

PLAN DE DESARROLLO 2014 - 2028
AMPLIACIÓN TERRITORIO OPERACIONAL
SAN PEDRO DE LA PAZ

Rev. 3

Atiende Observaciones SISS	3	05/2014	OVP	ESM
Atiende Observaciones SISS	2	05/2014	OVP	ESM
Atiende ORD. SISS N°1314/2014	1	04/2014	OVP	ESM
Atiende ORD. SISS N°845/2014	0	03/2014	OVP	ESM
Emitido Para Revisión ASPSA	B	11/2013	OVP	ESM
Emitido Para Revisión Interna	A	10/2012	OVP	ESM
	Revisión	Fecha	Preparó	Revisó
	Cliente: 		Documento N° 1445-PD-3-MEM Proyecto HQ N° 1445	

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	4
1.1	Antecedentes Generales	4
1.2	Objetivos de Estudio	4
1.3	Estudios Disponibles	5
2.	DEFINICIÓN DEL AREA DE CONCESIÓN Y TERRITORIO OPERACIONAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO	5
2.1	Plano del Territorio Operacional de Agua Potable y Alcantarillado	5
2.2	Área del Proyecto y Situación Geográfica	5
3.	CATASTRO Y DIAGNOSTICO DE LA INFRAESTRUCTURA EXISTENTE	8
3.1	Introducción	8
3.2	Catastro de Infraestructura Existente	9
3.2.1.	<i>Servicio de Agua Potable.</i>	9
3.2.1.1	<i>Etapas de Producción</i>	9
3.2.1.2	<i>Etapas de Distribución</i>	12
3.2.2.	<i>Servicio de Alcantarillado</i>	14
3.2.2.1	<i>Etapas de Recolección de Aguas Servidas</i>	14
3.2.2.2	<i>Etapas de Tratamiento y Disposición de Aguas Servidas</i>	15
3.2.3.	<i>Esquemas y Cuadros de Infraestructura Existente</i>	16
3.3	Diagnóstico de la Infraestructura Disponible	18
3.4	Inversión en Reposición de Obras	19
4.	PROYECCIÓN DE DEMANDA.....	20
4.1	Proyección de Población y Clientes.....	20
4.2	Coefficientes de Consumo.....	22
4.3	Cálculo de Pérdidas.....	22
4.4	Proyección Demanda de Agua Potable.....	22
4.5	PROYECCIÓN DEMANDAS DE AGUAS SERVIDAS.....	30
4.5.1.	<i>Coefficiente de Recuperación</i>	30
4.5.2.	<i>Caudales de Infiltración y Aguas Lluvias</i>	30
4.5.3.	<i>Factores de Producción de Aguas Servidas</i>	30
4.5.4.	<i>Caudales de Diseño de Aguas Servidas</i>	30
4.5.5.	<i>Estimación de la Carga Orgánica</i>	31
5.	BALANCE OFERTA DEMANDA	43
5.1	Introducción	43
5.2	BALANCE OFERTA-DEMANDA AGUA POTABLE.....	43
5.2.1.	<i>Derechos de Agua y oferta de aguas subterráneas</i>	43
5.2.2.	<i>Fuentes y Captaciones.</i>	44
5.2.3.	<i>Plantas de Tratamiento de Agua Potable</i>	45
5.2.4.	<i>Plantas de Cloración</i>	47
5.2.5.	<i>Balance Oferta Demanda Plantas Elevadoras e impulsión de Producción</i>	48
5.2.6.	<i>Balance Oferta Demanda Estanques de Distribución</i>	53
5.2.7.	<i>Balance Oferta Demanda Planta elevadora e Impulsiones de Distribución</i>	54
5.2.8.	<i>Verificación Hidráulica Sistema de Distribución</i>	57
5.2.9.	<i>Esquema de Obras Futuras</i>	58
5.3	BALANCE OFERTA DEMANDA SISTEMA DE AGUAS SERVIDAS	59
5.3.1.	<i>Planta Elevadoras e Impulsiones Asociadas de Recolección</i>	59
5.3.2.	<i>Verificación Hidráulica Sistema de Recolección</i>	66
5.3.3.	<i>Balance Oferta-Demanda de Disposición</i>	67
5.3.4.	<i>Esquema de Obras Futuras</i>	74
6.	SOLUCIÓN DEFINIDA POR LA EMPRESA.....	75
7.	PROGRAMA DE INVERSIONES	76
8.	CRONOGRAMA DE OBRAS.	78

Anexos

- Anexo N°1** Plano Territorio Operacional Agua Potable y Alcantarillado Sistema San Pedro La Paz - PIC
- Anexo N°2** Esquema Obras Existentes Sistema Agua Potable y Aguas Servidas San Pedro de La Paz- PIC
- Anexo N°3** Esquema Obras Futuras Sistema Agua Potable y Aguas Servidas Sector Ampliación Territorio Operacional San Pedro de La Paz.
- Anexo N°4** Catastro Sistema de Agua Potable y Aguas Servidas
- Anexo N°5** Ficha FAT
- Anexo N°6** Verificación Hidráulica Red de Distribución
- Anexo N°7** Verificación Hidráulica Red de Recolección
- Anexo N°8** Antecedentes Derechos de Aprovechamiento Pozos PIC

Plan de Desarrollo Ampliación Territorio Operacional San Pedro de La Paz VIII Región de Bío Bío

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes Generales

La empresa Aguas San Pedro S.A. tiene concesiones de derecho pleno en las regiones Metropolitana (Colina – sectores San Luis y Brisas Norte- y Buin – Sector Estación-); VIII Región del Bío Bío (San Pedro La Paz – Coronel), y Chillán – sector Doña Rosa (en trámite) y X Región de Los Lagos (Puerto Montt –sector Los Alerces Sur).

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 Mañíos 6395, Lomas Coloradas.

Concesión	Comuna	Nº de Clientes Dic. 2012	%	Observación
San Pedro de La Paz – PIC	San Pedro de La Paz	9.292	84,6%	Incluye clientes 52bis
	Coronel	2.893		
San Luis y Brisas Norte Estación	Colina	0	0,0%	Aún no entra en explotación
	Buin	298	2,1%	
Chillán – Doña Rosa	Chillán	1.316	9,1%	Otorgada a ASP según ORD. SISS N°4836/2013
Los Alerces	Puerto Montt	602	4,2%	Incluye clientes 52bis (Los Fundadores)
Total Clientes ASP S. A.		14.401	100,0%	

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 San Pedro de La Paz, para incluir el área geográfica de aproximadamente **123,0 hectáreas**, identificada como sector “**Ampliación Territorio Operacional San Pedro de La Paz**”.

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

Nombre Loteo	Superficie (Hás)	Clientes
Parque Industrial	111	12
Cementerio	12	1
Total	123	13

Cabe destacar, que los clientes del sector ATO San Pedro de La Paz se encuentran fuera del T.O. por lo que no cuentan actualmente con factibilidad de agua potable y aguas servidas.

En el presente Estudio de Factibilidad, se definen los siguientes aspectos:

- Territorio Operacional de los servicios sanitarios a solicitar.
- Establecimiento del desarrollo más probable de las demandas de servicio en el sector de ampliación considerando un horizonte de análisis de, a lo menos, 15 años.
- Análisis de alternativas de la infraestructura capaces de satisfacer las demandas previstas y seleccionar aquella que presenta la mejor conveniencia técnico-económica.
- Establecer el calendario de las obras necesarias y sus correspondientes inversiones en el horizonte de previsión de 15 años, vale decir, el año 2028, considerando el año 2013 como el año 0 de la evaluación.
- Evaluación Económica del proyecto y cuantificación del AFNR necesario para su viabilización.

1.3 Estudios Disponibles

La información existente radica básicamente en los antecedentes existentes en:

- Actualización Plan de Desarrollo Sistema San Pedro – Coronel del 2009.

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

El Territorio operacional de la localidad de San Pedro de La Paz, 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 del territorio operacional de la localidad de San Pedro de La Paz, 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

San Pedro de la Paz es una comuna perteneciente a la provincia de Concepción, Región del Biobío. Está situada al sur y al poniente del río Bío Bío.

Está considerada dentro del área metropolitana del Gran Concepción, limitando al norte con la comuna de Hualpén, al noreste con la comuna de Concepción, al este con

<i>Plan de Desarrollo San Pedro de La Paz</i>			<i>Rev.</i>	5
<i>Memoria</i>		<i>1445-PD-3-MEM</i>	3	

la comuna de Chiguayante, al sur con la comuna de Coronel, y al oeste con el Océano Pacífico.

El sector de San Pedro de la Paz ha presentado un notorio crecimiento residencial desde la década de 2000, apreciable en los parques residenciales Portal de San Pedro, San Pedro del Valle y el conjunto residencial Olas. Esto ha significado un crecimiento económico y comercial para la comuna, que se ha reflejado en la diversificación de restaurantes y pubs ubicados en el sector de la Villa Llacolén.

También se han abierto diversas clínicas que tienen sus casas matrices en Concepción, tales como el Sanatorio Alemán y la Clínica Universitaria, además de la apertura de gimnasios, bulevares, farmacias, diversos supermercados y colegios tales como el Colegio Alemán, Saint Johns y Santísima Trinidad.

Sus coordenadas geográficas son 36° 36´ de latitud Sur y 72° 06´ longitud Oeste, su altitud media es de 124 msnm.

La comuna se enclava sobre una estructura tectónica de fines del período Terciario, en la parte del valle longitudinal que se identifica con el llano central, y tiene un clima templado, cálido y húmedo, tipo mediterráneo, y un régimen de precipitaciones de 1.330 mm anuales.

La comuna tiene una superficie de 112,5 kilómetros cuadrados. Además, posee 14 kilómetros de costa en el Océano Pacífico, 22 kilómetros de ribera en el río BíoBío, tres lagunas naturales (Laguna Grande, Laguna Chica y La Posada) y los primeros cerros de la Cordillera de Nahuelbuta.

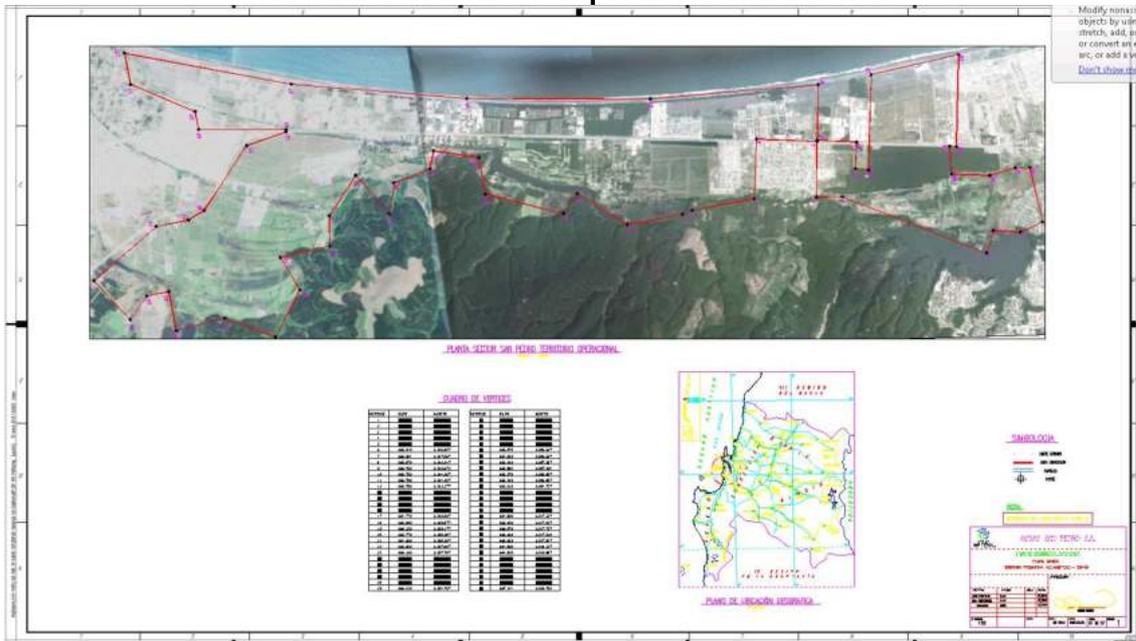
En la Figura N° 2.2.1, se muestra la situación geográfica de la ciudad:

FIGURA N° 2.2.1
Situación Geográfica de la Ciudad



Los límites del área geográfica donde se presenta el servicio actualmente con sus coordenadas UTM son las que se muestran en la siguiente figura y cuadro:

Figura N° 2.2.2
Plano Territorio Operacional
Sistema San Pedro-Parque Industrial Coronel



Cuadro N° 2.2.3
Coordenadas Territorio Operacional
Concesión San Pedro –Parque Industrial Coronel
WGS 84 Uso 18

VERTICE	ESTE	NORTE
1	668.184	5.920.837
2	668.289	5.920.397
3	668.169	5.919.907
4	668.559	5.919.707
5	667.029	5.917.277
6	666.949	5.916.807
7	665.934	5.917.007
8	665.679	5.915.917
9	666.759	5.915.672
10	666.759	5.914.507
11	666.799	5.914.307
12	666.799	5.913.277
13	666.059	5.912.467
14	666.377	5.912.153
15	665.749	5.910.797
16	665.059	5.910.807
17	664.779	5.910.007
18	665.099	5.909.877
19	665.229	5.909.177
20	665.779	5.908.987
21	664.959	5.908.507
22	665.609	5.907.887
23	666.159	5.907.787
24	666.199	5.906.847
25	666.859	5.907.097
26	667.639	5.906.487
27	667.119	5.905.627
28	667.179	5.904.707
29	666.439	5.904.707
30	666.439	5.904.287

VERTICE	ESTE	NORTE
31	666.819	5.903.907
32	665.979	5.903.377
33	665.206	5.904.702
34	665.199	5.905.307
35	665.079	5.905.627
36	664.039	5.906.627
37	663.919	5.907.387
38	663.880	5.907.394
39	663.579	5.905.807
40	663.239	5.905.807
41	662.519	5.904.727
42	661.929	5.904.727
43	663.069	5.907.647
44	663.939	5.910.797
45	664.579	5.914.127
46	664.899	5.917.227
47	665.909	5.917.027
48	666.079	5.917.727
49	666.559	5.917.618
50	666.639	5.917.847
51	664.899	5.918.227
52	664.829	5.919.887
53	666.509	5.919.527
54	666.479	5.919.407
55	666.989	5.919.347
56	667.149	5.920.037
57	667.099	5.920.527
58	667.144	5.920.792

En el Cuadro N° 2.2.4 se incluyen las coordenadas UTM de la ampliación del territorio operacional, en el Datum WGS 84, Huso 18.

**Cuadro N° 2.2.4
Coordenadas Zona Solicitud Ampliación Territorio Operacional
San Pedro de La Paz**

ATO San Pedro de La Paz (*)		
VERTICE	ESTE	NORTE
46	664.899	5.917.227
47	665.909	5.917.027
48	666.079	5.917.727
49	666.559	5.917.618
50	666.639	5.917.847
51	664.899	5.918.227

(*) DATUM WGS84 Huso 18

3. CATASTRO Y DIAGNOSTICO DE LA INFRAESTRUCTURA EXISTENTE

3.1 Introducción

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 San Pedro de La Paz, 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 San Pedro de La Paz.

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, estación de reductoras de presión, 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 San Pedro de La Paz, según lo indicado por la SISS en su "Guía De Elaboración De Los Planes De Desarrollo" de Noviembre del 2009, en su capítulo 2.2, "Diagnóstico del estado de la Infraestructura".

3.2 Catastro de Infraestructura Existente

3.2.1. Servicio de Agua Potable.

En el **Anexo N°4** del presente informe se presenta los cuadros del Catastro de Agua Potable conforme a lo dispuesto en la Guía de Elaboración de los Planes de Desarrollo de la Superintendencia de Servicios Sanitarios.

El catastro se basa conforme a lo estipulado en la guía de elaboración de los planes de desarrollo y la infraestructura existente a diciembre del 2012.

3.2.1.1 Etapa de Producción

a. Fuentes y Derechos de Agua

El agua potable para el abastecimiento del sector de ampliación ATO San Pedro de La Paz, se obtendrá de aguas subterráneas captadas del acuífero del río Biobío, las cuales a su vez se obtendrán del recinto productivo ubicado en Parque Industrial Coronel denominado recinto producción PIC.

- PIC

Corresponde a captaciones subterráneas compuestas por tres sondajes; PIC 01 (Pozo 2-1), PIC 03 (Pozo 2-2) y Pozo PIC 5A (Pozo 2-3) con capacidad de producción total de **112,0** L/s. Todas estas captaciones están ubicadas en el sector del Parque Industrial Coronel.

Las aguas subterráneas captadas en el recinto de producción PIC serán impulsadas mediante elevación mecánica hasta los estanques de regulación semienterrados existentes ubicados en el sector de La Foresta y Rosario (Estanques La Foresta y Rosario).

Las aguas captadas recibirán tratamiento de desinfección mediante el agregado de hipoclorito de sodio inmediatamente antes de la llegada a los estanques de regulación ya señalados.

El resumen de la infraestructura sanitaria de producción disponible en el sector de influencia ATO San Pedro La Paz se resume en los siguientes cuadros:

**Cuadro 3.2.1.1.a.1
Derechos de Agua y Capacidad de las Fuentes (*)
Sistema San Pedro de La Paz - PIC**

Nombres	Caudal (l/s)	Puntos Captación Coordenadas Geográficas DATUM WGS 84 Huso 18 (**)			RES. DGA
		Tipo Fuente	ESTE	NORTE	
Pozo PIC 01 (Pozo 2-1)	30,0	Subterránea	663.761	5.907.398	Inscripción CBR Fojas 1 N°1 del año 2006
Pozo PIC 03 (Pozo 2-2)	30,0	Subterránea	663.743	5.907.428	
Pozo PIC 5 A (Pozo 2-3)	30,0	Subterránea	663.740	5.907.403	
Pozo 2-4 (***)	30,0	Subterránea	663.746	5.907.366	

(*) Ver Anexo N°8: Antecedentes Derechos de Aprovechamiento Pozos PIC

(**) Transformación coordenadas DATUM SUD 56 18S.

(***) Pozo 2-4 no habilitado.

**Cuadro 3.2.1.1.a.2
Captaciones Subterráneas (Sondajes)
Sistema San Pedro de La Paz - PIC**

Nombre	Tipo	Profundidad (m)	Diámetro (Plg)	Nivel Estático (m)	Caudal de Diseño (L/s)	Capacidad Actual de Producción (L/s)
Pozo PIC 01	Sondaje	30	12	3,79	26,0	26,0
Pozo PIC 03	Sondaje	30	12	3,67	26,0	26,0
Pozo PIC 5A	Sondaje	36	12	3,73	60,0	60,0

b. Planta Elevadoras

El sistema Parque Industrial Coronel (incluye camino San Pedro-Coronel) cuenta con Plantas Elevadoras Tipo C, según el siguiente detalle:

**Cuadro 3.2.1.1.b.1
PEAP Tipo C
Sistema San Pedro de La Paz - PIC**

Nombre	Tipo	Caudal	Altura Geométrica	Altura Manométrica	Potencia Instalada
		(l/s)	(m)	(m)	(HP)
PEAP POZO PIC 01	C	27,2	8,7	26,0	14,74
PEAP POZO PIC 03	C	14,0	12,4	26,8	14,74
PEAP POZO PIC 5A	C	50,0	19,0	19,5	40

c. Plantas de Tratamiento de Agua Potable

El sistema San Pedro de La Paz – Coronel considera tratamiento del agua cruda captada en sus recintos de producción según el siguiente detalle:

**Cuadro 3.2.1.1.c
Plantas de Tratamiento de Agua Potable
Sistema San Pedro de La Paz - PIC**

Código	Nombre	Tipo	Caudal Diseño	Caudal Actual Tratamiento	Desinfección (Si/No)	Flúor (Si/No)	Elemento a Abatir
			(l/s)	(l/s)			
50101	PTAP PIC 01	FP	70,24	70,24	Si	No	Fe, Mn

d. Conducciones de Agua Potable

La NCh 691 Of. 98 define como las conducciones de agua potable como el transporte de agua por medio de tuberías o canalizaciones sin servicio domiciliario. Para el caso de la concesión San Pedro de La Paz – PIC las conducciones están compuestas por conducciones primarias y secundarias las cuales se definen a continuación:

- Conducción primaria, entre fuentes de abastecimiento y elementos de regulación.
- Conducción secundaria, entre elementos de regulación y red de distribución.

Lo anterior se resume en el siguiente cuadro:

**Cuadro 3.2.1.1.d
Conducciones Producción Agua Potable
Sistema San Pedro de La Paz - PIC**

Código	Nombre	Tipo	Diámetro (mm)	Longitud (m)				Total (m)
				A.C.	Acero	HDPE	PVC	
110103	Impulsión Sondaje PIC 01	Impulsión	110				4,0	4,0
110105	Impulsión Sondaje PIC 03	Impulsión	200				25,0	25,0
110132	Impulsión Sondaje PIC 5A	Impulsión	160				4,4	4,4

e. Sistema de Cloración

De acuerdo a lo exigido por la norma NCh 409 Of. 2005 la localidad de San Pedro de La Paz considera la cloración de sus aguas según el siguiente detalle:

**Cuadro 3.2.1.1.e
Centros de Desinfección.
Sistema San Pedro de La Paz - PIC**

Nombre	Tipo de Desinfección	Caudal de Diseño (l/s)	Capacidad Actual (l/s)
Centro de Cloración La Foresta	H	66,0	66,0
Centro de Cloración El Rosario	H	45,0	45,0

3.2.1.2 Etapa de Distribución

El resumen de la infraestructura sanitaria de distribución disponible se resume en los siguientes cuadros:

a. Regulación

La NCh 691 Of. 98 define la regulación como el volumen de compensación entre caudales producidos y consumidos. En los siguientes cuadros se resume la infraestructura existente en esta etapa.

**Cuadro 3.2.1.2.a
Estanque de Regulación
Sistema San Pedro de La Paz - PIC**

Nombre	Tipo	Material	Volumen (m ³)
Estanque Foresta 01	Semienterrado	Hormigón	700
Estanque Rosario 01	Semienterrado	Hormigón	1.200

b. Planta Elevadoras de Agua Potable Tipo A

La localidad de San Pedro de La Paz considera plantas elevadoras de agua potable en su infraestructura en esta etapa, según el siguiente detalle:

**Cuadro 3.2.1.2.b
PEAP Tipo A
Sistema San Pedro de La Paz - PIC**

Nombre	Tipo	Caudal Diseño (l/s)	Capacidad Actual Producción (l/s)	Altura Elevación Geométrica (m)	Altura Elevación Manométrica (m)
Presurizadora Foresta 01	Tipo A	66,0	66,0	9,35	45,0
Presurizadora Rosario 01	Tipo A	44,0	44,0	9,75	45,0

c. Conducciones de Distribución

En el siguiente cuadro se presenta el detalle de las conducciones existentes en la Localidad de San Pedro de La Paz:

**Cuadro 3.2.1.2.c
Conducciones Distribución Agua Potable
Sistema San Pedro de La Paz - PIC**

Nombre	Tipo	Diámetro	Longitud (m)				
			A.C.	Acero	HDPE	PVC	Total (m)
LA FORESTA	Impulsión	250				200	200
ROSARIO	Impulsión	250	0	0	0	250	250

d. Red de Distribución

La red de distribución de la localidad de San Pedro de La Paz está compuesta por el conjunto de redes, válvulas y piezas especiales por donde circula el agua

para su distribución desde los estanque de regulación hasta los respectivos arranques.

La longitud real de la red existente en la localidad de San Pedro de La Paz se presenta en los siguientes cuadros:

Cuadro 3.2.1.2.d
Red de Distribución Agua Potable
Sistema San Pedro de La Paz - PIC
Sector La Foresta Rosario

Localidad	Diámetro (mm)	Material				Total
		HDPE	PVC	Asb. Cem	Acero	
La Foresta - Rosario	75		0,0			0,0
	90		6.348,8			6.348,8
	100		0,0			0,0
	110		34.511,4			34.511,4
	125		551,8			551,8
	140		2.403,4			2.403,4
	150		0,0			0,0
	160		4.498,50			4.498,5
	175		0,0			0,0
	200		1.729,0			1.729,0
	225		0,0			0,0
	250		5.686,0			5.686,0
	300		0,0			0,0
315		79,3			79,3	
TOTAL (m)			55.808,2			55.808,2

e. Grupos Generadores

Cuadro 3.2.1.2.e
Grupos Generadores Agua Potable
Sistema San Pedro de La Paz - PIC

Código Obra	Capacidad
160102 PTAP PIC	200
160103 AP FORESTA	130
160104 AP ROSARIO	180

3.2.2. Servicio de Alcantarillado

3.2.2.1 Etapa de Recolección de Aguas Servidas

Las aguas servidas de origen doméstico generadas en el sector ATO San Pedro de La Paz son conducidas mediante elevación mecánica hasta la PTAS PIC ubicada en el sector del Parque Industrial de Coronel.

En el **Anexo N°4** del presente informe se presenta los cuadros del Catastro de Aguas Servidas conforme a lo dispuesto en la Guía de Elaboración de los Planes de Desarrollo de la Superintendencia de Servicios Sanitarios.

El catastro se basa conforme a lo estipulado en la guía de elaboración de los planes de desarrollo y la infraestructura existente a diciembre del 2012.

El resumen de la infraestructura sanitaria de recolección disponible en el sector de influencia del ATO San Pedro de La Paz se resume en los siguientes cuadros:

a. Plantas Elevadoras de Recolección

**Cuadro 3.2.2.1.a
PEAS de Recolección
Sistema San Pedro de La Paz - PIC**

Nombre	Tipo	Caudal	Altura Geométrica	Altura Manométrica	Potencia Instalada
		(l/s)	(m)	(m)	(HP)
Peas CONAVICOOP	2	80,00	7,00	50,00	166,16
Peas FOURCADE	2	16,7	8,70	20,00	14,87
Peas El Avellano	2	15,00	7,50	10,90	8,31

b. Conducciones Aguas Servidas

El sistema de recolección, en el aérea de influencia del ATO San Pedro de La Paz, considera conducciones de recolección de aguas servidas en esta etapa, según el siguiente detalle:

**Cuadro 3.2.2.1.b
Conducciones de Recolección
Sistema San Pedro de La Paz - PIC**

Nombre	Tipo	Tramo	Diámetro (mm)	Longitud (m)				
				A.C.	Acero	HDPE	PVC	Total (m)
Impulsión PEAS CONAVICOOP	Impulsión	A	400				4.899,0	4.899,0
Impulsión PEAS CONAVICOOP	Impulsión	B	400				1.188,0	1.188,0
Impulsión PEAS CONAVICOOP	Impulsión	C	400				1.665,0	1.665,0
Impulsión PEAS CONAVICOOP	Impulsión	D	355				705,0	705,0
Impulsión PEAS CONAVICOOP	Impulsión	E	400				1.795,0	1.795,0
Impulsión PEAS FOURCADE	Impulsión	A	250				947,0	947,0
Impulsión PEAS El Avellano	Impulsión	A	200				1.187,0	1.187,0

c. Red de Recolección Aguas Servidas

La red de colectores en el área de influencia del ATO San Pedro de La Paz, destinado a la recolección eficiente de las aguas servidas de esta localidad, está distribuida según el siguiente detalle:

**Cuadro 3.2.2.1.c
Red de Recolección Aguas Servidas
Sistema San Pedro de La Paz - PIC**

Localidad	Diámetro (mm)	Material				Total
		HDPE	PVC	Asb. Cem	Acero	
PEAS CONAVICOOP	180		9.580,4			9.580,4
	200		7.271,7			7.271,7
	250		1.691,0			1.691,0
	315		473,0			473,0
	180		6.629,1			6.629,1
	200		5.144,8			5.144,8
	250		103,3			103,3
	315		890,0			890,0
	400	60,0	784,8			844,8
	450	1.000,0			1.000,0	
PEAS FOURCADE	180		943,9			943,9
	200		5.626,6			5.626,6
	250		641,0			641,0
	315		407,0			407,0
	400		239,0			239,0
PEAS El Avellano	180		2.149,1			2.149,1
	200		2.441,5			2.441,5
	250		674,0			674,0

d. Grupos Generadores

**Cuadro 3.2.2.1.d
Grupos Generadores de Recolección
Sistema San Pedro de La Paz - PIC**

Potencia Kva	Instalación
30	PEAS FOURCADE
22	PEAS EL AVELLANO
130	PEAS CONAVICOOP

3.2.2.2 Etapa de Tratamiento y Disposición de Aguas Servidas

Actualmente el Sistema San Pedro de La Paz – PIC cuenta con sistema de tratamiento de aguas servidas del tipo SBR con pretratamiento y desinfección y un sistema de Lodos Activados en modalidad convencional (ampliación).

La disposición final de las aguas tratadas se efectúa en el océano pacífico mediante un emisario submarino Dn= 400 mm y 225 m de longitud.

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

a. Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas

Cuadro 3.2.2.2.a
Sistema San Pedro de La Paz - PIC

Nombre	Tipo	Caudal Medio de Diseño (l/s)	Capacidad Actual Tratamiento (l/s)	Tratamiento Terciario	Desinfección
PTAS PIC (Etapa 1 y 2)	SBR	102,4	102,4	No	Si
PTAS PIC (Etapa 3, ampliación)	Lodos Activados	46,6	46,62	No	Si

b. Plantas de Tratamiento Preliminar de Aguas Servidas

Cuadro 3.2.2.2.b
Plantas de Tratamiento Preliminar
Sistema San Pedro de La Paz - PIC

Nombre	Rejas (Si/No)	Desarenador (Si/No)	Desgrasador (Si/No)	Caudal Máximo Horario de Diseño (l/s)	Capacidad Actual Tratamiento (L/s)
PTAS PIC (Etapa 1 y 2)	Si	Si	Si	192,8	192,8
PTAS PIC (Etapa 3, ampliación)	Si	Si	Si	88,0	88,0

c. Conducciones de Disposición

La infraestructura del Sistema San Pedro-Coronel considera en esta etapa conducciones de disposición según el siguiente detalle:

Cuadro 3.2.2.2.e
Conducciones de Disposición
Sistema San Pedro – Parque Industrial Coronel

Nombre	Tipo	Diámetro	Longitud (M)				Total (M)
			A.C.	Acero	HDPE	PVC	
EMISARIO DESCARGA PTAS	A	400	225				225

d. Grupo Generadores

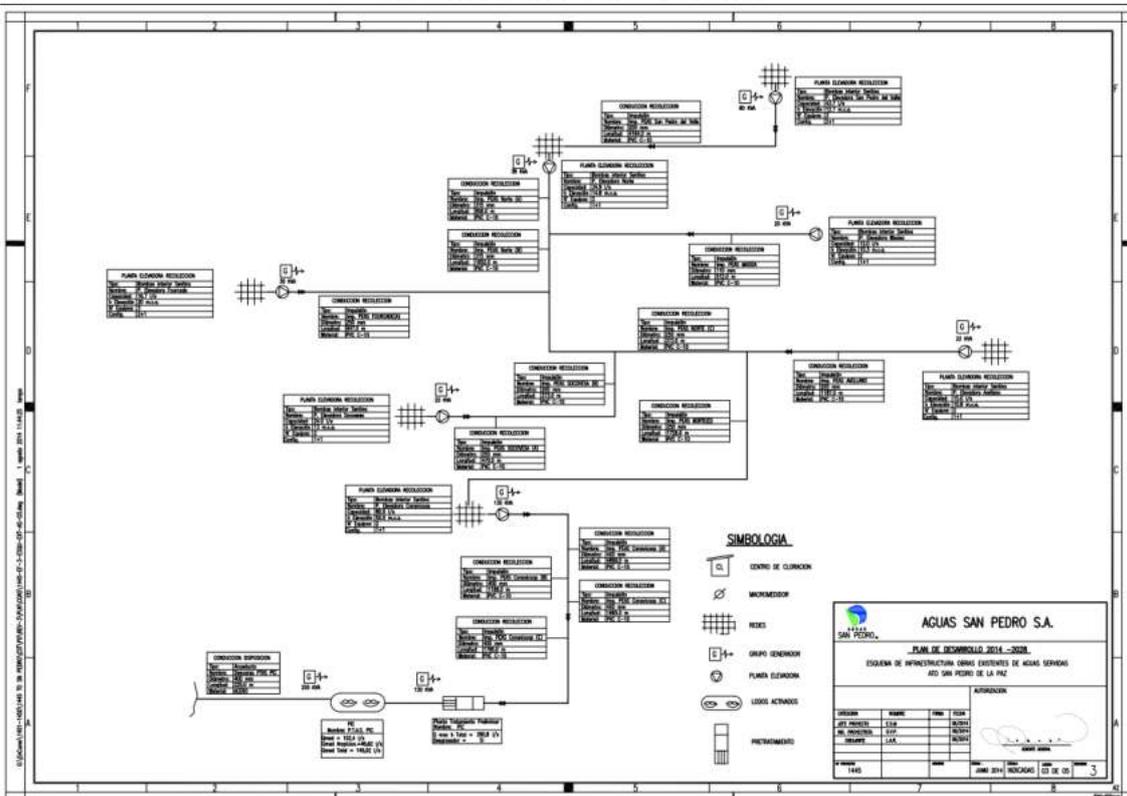
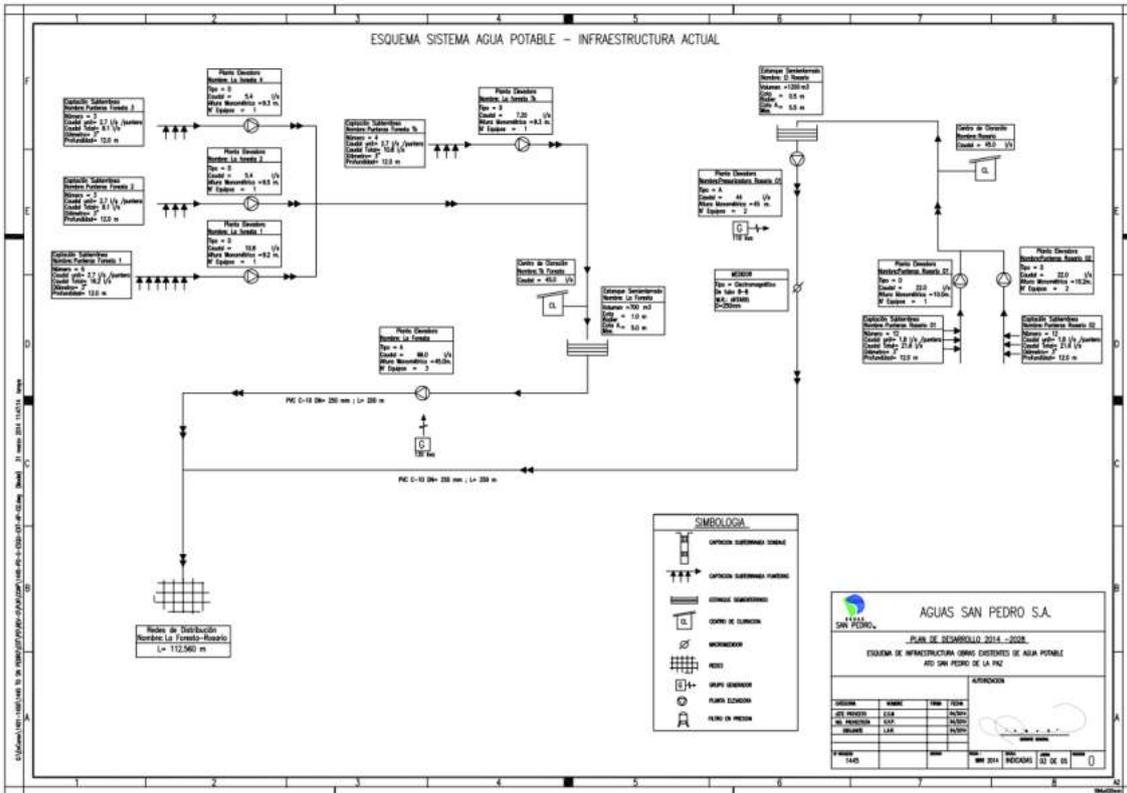
Cuadro 3.2.2.2.d
Grupos Generadores
Sistema San Pedro de La Paz - PIC

Código Obra	Capacidad
160101 PTAS Coronel	130
160101 PTAS Coronel	200

3.2.3. Esquemas y Cuadros de Infraestructura Existente

Según lo indicado en el **Anexo N°2** del presente informe, a continuación se detallan los esquemas de funcionamiento de la infraestructura existente de los sistemas de agua potable y alcantarillado del sistema San Pedro-Coronel, según los estándares exigidos por la SISS en su "Guía de Elaboración de los Planes de Desarrollo" de Noviembre del 2009.

Figura 3.2.3.1
Esquema de Infraestructura Existente de Agua Potable
Sistema San Pedro-Coronel



3.3 Diagnóstico de la Infraestructura Disponible

En los cuadros de catastro de infraestructura (Cuadro N° 3.3.a – Cuadro N° 3.3.b) se ha incluido una columna denominada “estado de uso”, 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° 3.3.a 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 de ampliación ATO San Pedro de La Paz, se resume en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 3.3.1 Resumen Diagnostico de Infraestructura Agua Potable

Infraestructura	Conservación
Pozo PIC 01	B
Pozo PIC 03	B
Pozo PIC 5A	B
PEAP Pozo PIC 01	B
PEAP Pozo PIC 03	B
PEAP Pozo PIC 5A	B
PTAP PIC 01	B
Impulsión Sondaje PIC 01	R+
Impulsión Sondaje PIC 03	R+
Impulsión Sondaje PIC 5A	B
Centro Cloración Rosario 01	B
Centro Cloración Foresta 01	R+
Estanque Rosario 01	B
Estanque Foresta 01	B
PEAP Rosario 01	B
PEAP La Foresta 01	R+
Impulsión Distribución Rosario 1	R+
Impulsión Distribución Foresta 1	R+
GG AP Foresta	R+
GG AP Rosario	B

Cuadro N° 3.3.2

Resumen Diagnostico de Infraestructura Aguas Servidas

Infraestructura	Conservación
PEAS El Avellano	B
PEAS FOURCADE	B
PEAS CONAVICOOP	B
Impulsión PEAS FOURCADE	R+
Impulsión PEAS El Avellano	R+
Impulsión PEAS CONAVICOOP	R+
GG PEAS FOURCADE	B
GG PEAS El Avellano	B
GG PEAS CONAVICOOP	B
Tratamiento Preliminar A.S.	B
PTAS PIC	R+
Emisario Disposición	B
GG PEAS FOURCADE	B
GG PEAS El Avellano	B
GG PEAS CONAVICOOP	B
GG PTAS CORONEL 130 KVA	B
GG PTAS CORONEL 200 KVA	B

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

3.4 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: SAN PEDRO DE LA PAZ - PIC

IDENTIFICACION OBRA	ETAPA	DESCRIPCION	AÑO INVERSION
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 localidad de San Pedro de La Paz y de la solicitud de ampliación respectiva, con un horizonte de análisis de 15 años, donde el año 0 corresponderá al año de realización del Plan de Desarrollo que equivale al año 2013 y cuyo año de término de análisis será el año 2028, siguiendo los lineamientos de la “Guía de Elaboración de los Planes de Desarrollo” de la SISS en su capítulo N°3, “Proyección de Demanda”.

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 **123,0 hectáreas**, identificada como San Pedro de La Paz.

La estimación de la demanda de consumo será en base a los operarios asociados a los clientes existentes en el sector de Parque Industrial y Cementerio de acuerdo la información entrega por la subgerencia comercial de ASP.

En el siguiente cuadro se presentan los clientes existentes y operarios asociados a dichos clientes tanto en el sector industrial como en el cementerio:

**Cuadro 4.1.1
Clientes en ATO San Pedro de La Paz con sus Operarios Asociados**

Sector	Detalle	Operarios	Superficie (ha)	Clientes
Parque Industrial	Megacentro	300	15,2	1
	Georgia Pacific Resinas	85	3,6	1
	MASISA	476	9,4	1
Cementerio	Cementerio	20	12	1

Cuadro 4.1.2
Resumen Clientes Existentes en ATO San Pedro de La Paz con sus Operarios Asociados

Detalle	Total Operarios (N°)	Total Clientes	Total Sup (ha)	Indicador (Ope/ha)
Parque Industrial	861	3	28,2	30,53
Cementerio	20	1	12	1,67

Como se aprecia en el cuadro anterior actualmente existen tres industrias operando en el sector de influencia del sector de ampliación San Pedro de La Paz. Con esta información se obtiene un indicador de 30,53 Operarios/ha. Con este indicador se estima que la cantidad de operarios potenciales a establecerse en el sector de ampliación serían un total de 3.389 distribuidos en una superficie total de 111 ha. Para el caso del cementerio se obtiene un indicador de 1,67 Operarios/ha obteniéndose un total de 20 operarios distribuidos en una superficie total de 12,0 ha.

De esta manera, el sector de ampliación San Pedro de La Paz está compuesto por un terreno con uso de suelo del tipo industrial con una proyección estimada de doce clientes y una población estimada de 3.389 operarios distribuidos en una superficie de 111 ha y otro sector correspondiente a un cementerio el que es considerado como un cliente con una proyección estimada de 20 operarios distribuido en una superficie 12 ha.

En los siguientes cuadros se presenta la proyección de la población y clientes por sector:

Cuadro 4.1.1.3
Proyección Clientes Parque Industrial

Año Ejecución	Sector	Há.	Clientes	Operarios
1	Parque Industrial	111,0	3	861
2			4	1.142
3			5	1.423
4			6	1.704
5			7	1.985
6			8	2.265
7			9	2.546
8			10	2.827
9			11	3.108
10			12	3.389
11			12	3.389
12			12	3.389
13			12	3.389
14			12	3.389
15			12	3.389

Cuadro 4.1.1.4
Proyección Clientes Cementerio

Año Ejecución	Sector	Há.	Clientes	Operarios
1	Cementerio	12,0	1	20
2			1	20
3			1	20
4			1	20
5			1	20
6			1	20
7			1	20
8			1	20
9			1	20
10			1	20
11			1	20

Año Ejecución	Sector	Há.	Clientes	Operarios
12			1	20
13			1	20
14			1	20
15			1	20

4.2 Coeficientes de Consumo

Los coeficientes de consumos se considerarán de acuerdo a lo indicado en la NCh N° 691 Of. 98.

La NCh691 Of.98 define el coeficiente del mes de máximo consumo (CMMC) como el cociente entre el mayor consumo mensual y el consumo medio mensual.

La NCh 691 Of. 98, 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 cociente 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 691, Of. 98, se obtiene como el cociente 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:

Cuadro 4.2
Coeficientes de Consumo ATO San Pedro de La Paz (*)

Localidad	Coeficientes de Máximo Consumo			
	CMMC	CDMC	FDMC	FHMC
San Pedro de La Paz	1,4	1,10	1,545	1,50

(*)Fuente de información "Actualización Plan de Desarrollo Sistema San Pedro – Coronel" de Noviembre del 2009.

4.3 Cálculo de Pérdidas

No se consideran pérdidas en la etapa de producción.

Debido a que el sistema es nuevo construidos con materiales eficientes se consideran pérdidas de distribución del orden del 15%.

4.4 Proyección Demanda de Agua Potable

En los siguientes cuadros se presentan la proyección de la demanda de agua potable para el sector de ampliación solicitado y para el sector de influencia del proyecto:

Cuadro 4.4.1
Proyección de Demanda de Agua Potable dentro del Territorio Operacional
Sector PIC (Incluye Sector Residencial + Sector Industrial)

Año	Año	Población Abastecida (Hab)	Índice Habitantes (Hab/viv)	Clientes N°	Dotación de Consumo		Caudales de Consumo			Pérdidas		Caudales de Producción		Caudales de Distribución		
					Población (lt/hab/día)	Clientes (m³/cliente/mes)	Q medio l/s	Q max diario l/s	Q max horario l/s	Producción %	Distribución %	Qmedio l/s	Qmáx diario l/s	Qmedio l/s	Qmáx diario l/s	Q max horario l/s
2014	1	8.473	2,9	2.898	214,8	19,1	21,07	34,4	51,6	3,0%	41,3%	37,0	60,4	35,9	58,6	87,9
2015	2	8.892	2,9	3.050	210,1	18,6	21,63	35,3	53,0	3,0%	41,3%	37,9	62,0	36,8	60,2	90,2
2016	3	9.149	2,9	3.151	207,5	18,3	21,98	35,9	53,9	3,0%	41,3%	38,6	63,0	37,4	61,1	91,7
2017	4	9.355	2,9	3.234	205,6	18,1	22,26	36,4	54,6	3,0%	41,3%	39,1	63,8	37,9	61,9	92,9
2018	5	9.560	2,9	3.319	203,7	17,9	22,54	36,8	55,3	3,0%	41,3%	39,6	64,7	38,4	62,7	94,1
2019	6	9.762	2,9	3.403	202,0	17,6	22,82	37,3	56,0	3,0%	41,3%	40,1	65,5	38,9	63,5	95,2
2020	7	9.963	2,9	3.488	200,4	17,4	23,10	37,8	56,6	3,0%	41,3%	40,5	66,3	39,3	64,3	96,4
2021	8	10.161	2,8	3.572	198,8	17,2	23,38	38,2	57,3	3,0%	41,3%	41,0	67,1	39,8	65,0	97,6
2022	9	10.358	2,8	3.657	197,3	17,0	23,66	38,7	58,0	3,0%	41,3%	41,5	67,8	40,3	65,8	98,7
2023	10	10.551	2,8	3.741	195,9	16,8	23,93	39,1	58,7	3,0%	41,3%	42,0	68,6	40,7	66,6	99,9
2024	11	10.743	2,8	3.826	194,6	16,6	24,20	39,6	59,3	3,0%	41,3%	42,5	69,4	41,2	67,3	101,0
2025	12	10.933	2,8	3.910	193,4	16,4	24,47	40,0	60,0	3,0%	41,3%	42,9	70,2	41,6	68,1	102,1
2026	13	11.120	2,8	3.995	192,2	16,3	24,73	40,4	60,6	3,0%	41,3%	43,4	70,9	42,1	68,8	103,2
2027	14	11.305	2,8	4.079	191,0	16,1	25,00	40,9	61,3	3,0%	41,3%	43,9	71,7	42,5	69,5	104,3
2028	15	11.488	2,8	4.164	190,0	15,9	25,26	41,3	61,9	3,0%	41,3%	44,3	72,4	43,0	70,3	105,4

Cuadro 4.4.2
Proyección de Demanda de Agua Potable dentro del Territorio Operacional
Sistema Rosario-La Foresta

Año	Año	Población	Cobertura	Población	Índice	Clientes	Dotación de Consumo		Caudales de Consumo			Pérdidas		Caudales de Producción		Caudales de Distribución		
		Total en T.O.	AP	Abastecida	Habitantes	N°	Población	Clientes	Q medio	Q max diario	Q max horario	Producción	Distribución	Qmedio	Qmáx diario	Qmedio	Qmáx diario	Q max horario
		(Hab)	(%)	(Hab)	(Hab/viv)	N°	(lt/hab/día)	(m³/cliente/mes)	l/s	l/s	l/s	%	%	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s
2014	1	23.976	100,0%	23.976	3,19	7.525	112,29	10,9	31,2	41,3	62,0	0%	41,3%	53,04	70,3	53,0	70,3	105,5
2015	2	25.161	100,0%	25.161	3,17	7.936	112,29	10,8	32,7	43,3	65,0	0%	41,3%	55,66	73,8	55,7	73,8	110,7
2016	3	25.890	100,0%	25.890	3,15	8.208	112,29	10,8	33,6	44,6	66,9	0%	41,3%	57,28	75,9	57,3	75,9	113,9
2017	4	26.471	100,0%	26.471	3,14	8.434	112,29	10,7	34,4	45,6	68,4	0%	41,3%	58,56	77,6	58,6	77,6	116,4
2018	5	27.051	100,0%	27.051	3,12	8.662	112,29	10,7	35,2	46,6	69,9	0%	41,3%	59,84	79,3	59,8	79,3	119,0
2019	6	27.625	100,0%	27.625	3,11	8.890	112,29	10,6	35,9	47,6	71,4	0%	41,3%	61,11	81,0	61,1	81,0	121,5
2020	7	28.193	100,0%	28.193	3,09	9.119	112,29	10,6	36,6	48,6	72,9	0%	41,3%	62,37	82,7	62,4	82,7	124,0
2021	8	28.754	100,0%	28.754	3,08	9.347	112,29	10,5	37,4	49,5	74,3	0%	41,3%	63,61	84,3	63,6	84,3	126,5
2022	9	29.309	100,0%	29.309	3,06	9.575	112,29	10,5	38,1	50,5	75,7	0%	41,3%	64,84	85,9	64,8	85,9	128,9
2023	10	29.858	100,0%	29.858	3,05	9.803	112,29	10,4	38,8	51,4	77,2	0%	41,3%	66,05	87,6	66,1	87,6	131,3
2024	11	30.400	100,0%	30.400	3,03	10.032	112,29	10,4	39,5	52,4	78,6	0%	41,3%	67,25	89,1	67,3	89,1	133,7
2025	12	30.936	100,0%	30.936	3,02	10.260	112,29	10,3	40,2	53,3	79,9	0%	41,3%	68,44	90,7	68,4	90,7	136,1
2026	13	31.466	100,0%	31.466	3,00	10.488	112,29	10,2	40,9	54,2	81,3	0%	41,3%	69,61	92,3	69,6	92,3	138,4
2027	14	31.990	100,0%	31.990	2,99	10.716	112,29	10,2	41,6	55,1	82,7	0%	41,3%	70,77	93,8	70,8	93,8	140,7
2028	15	32.508	100,0%	32.508	2,97	10.945	112,29	10,1	42,3	56,0	84,0	0%	41,3%	71,92	95,3	71,9	95,3	143,0

Cuadro 4.4.3
Proyección de Demanda de Agua Potable Fuera del Territorio Operacional
Sector de Ampliación San Pedro de La Paz (Parque Industrial)

Año	Población	Cobertura	Población	Índice	Clientes	Dotación de Consumo		Caudales de Consumo			Pérdidas		Caudales de Distribución		
	Total en T.O.	AP	Abastecida	Habitantes		Población	Clientes	Q medio	Q max diario	Q max horario	Producción	Distribución	Qmedio	Qmáx diario	Q ma horario
	(Hab.)	(%)	(Hab.)	(Hab/viv)	Clientes	(lt/hab/día)	(m³/cliente/mes)	l/s	l/s	l/s	%	%	l/s	l/s	l/s
2013															
2014	861	100,0%	861	287	3	132,0	1.152	1,32	2,03	3,05	0,0%	15,0%	1,55	2,39	3,59
2015	1.142	100,0%	1.142	285	4	132,0	1.146	1,74	2,70	4,04	0,0%	15,0%	2,05	3,17	4,76
2016	1.423	100,0%	1.423	285	5	132,0	1.142	2,17	3,36	5,04	0,0%	15,0%	2,56	3,95	5,93
2017	1.704	100,0%	1.704	284	6	132,0	1.140	2,60	4,02	6,03	0,0%	15,0%	3,06	4,73	7,10
2018	1.985	100,0%	1.985	284	7	132,0	1.138	3,03	4,68	7,03	0,0%	15,0%	3,57	5,51	8,27
2019	2.265	100,0%	2.265	283	8	132,0	1.137	3,46	5,35	8,02	0,0%	15,0%	4,07	6,29	9,44
2020	2.546	100,0%	2.546	283	9	132,0	1.136	3,89	6,01	9,02	0,0%	15,0%	4,58	7,07	10,61
2021	2.827	100,0%	2.827	283	10	132,0	1.135	4,32	6,67	10,01	0,0%	15,0%	5,08	7,85	11,78
2022	3.108	100,0%	3.108	283	11	132,0	1.134	4,75	7,34	11,00	0,0%	15,0%	5,59	8,63	12,95
2023	3.389	100,0%	3.389	282	12	132,0	1.134	5,18	8,00	12,00	0,0%	15,0%	6,09	9,41	14,12
2024	3.389	100,0%	3.389	282	12	132,0	1.134	5,18	8,00	12,00	0,0%	15,0%	6,09	9,41	14,12
2025	3.389	100,0%	3.389	282	12	132,0	1.134	5,18	8,00	12,00	0,0%	15,0%	6,09	9,41	14,12
2026	3.389	100,0%	3.389	282	12	132,0	1.134	5,18	8,00	12,00	0,0%	15,0%	6,09	9,41	14,12
2027	3.389	100,0%	3.389	282	12	132,0	1.134	5,18	8,00	12,00	0,0%	15,0%	6,09	9,41	14,12
2028	3.389	100,0%	3.389	282	12	132,0	1.134	5,18	8,00	12,00	0,0%	15,0%	6,09	9,41	14,12

Cuadro 4.4.4
Proyección de Demanda de Agua Potable Fuera del Territorio Operacional
Sector de Ampliación San Pedro de La Paz (Cementerio)

Año	Población	Cobertura	Población	Índice	Clientes	Dotación de Consumo		Caudales de Consumo			Pérdidas		Caudales de Distribución		
	Total en T.O.	AP	Abastecida	Habitantes		Población	Clientes	Q medio	Q max diario	Q max horario	Producción	Distribución	Qmedio	Qmáx diario	Q ma horario
	(Hab.)	(%)	(Hab.)	(Hab/viv)	Clientes	(lt/hab/día)	(m³/cliente/mes)	l/s	l/s	l/s	%	%	l/s	l/s	l/s
2013															
2014	20	100,0%	20	20	1	132,0	80,3	0,03	0,05	0,07	0,0%	15,0%	0,04	0,06	0,08
2015	20	100,0%	20	20	1	132,0	80,3	0,03	0,05	0,07	0,0%	15,0%	0,04	0,06	0,08
2016	20	100,0%	20	20	1	132,0	80,3	0,03	0,05	0,07	0,0%	15,0%	0,04	0,06	0,08
2017	20	100,0%	20	20	1	132,0	80,3	0,03	0,05	0,07	0,0%	15,0%	0,04	0,06	0,08
2018	20	100,0%	20	20	1	132,0	80,3	0,03	0,05	0,07	0,0%	15,0%	0,04	0,06	0,08
2019	20	100,0%	20	20	1	132,0	80,3	0,03	0,05	0,07	0,0%	15,0%	0,04	0,06	0,08
2020	20	100,0%	20	20	1	132,0	80,3	0,03	0,05	0,07	0,0%	15,0%	0,04	0,06	0,08
2021	20	100,0%	20	20	1	132,0	80,3	0,03	0,05	0,07	0,0%	15,0%	0,04	0,06	0,08
2022	20	100,0%	20	20	1	132,0	80,3	0,03	0,05	0,07	0,0%	15,0%	0,04	0,06	0,08
2023	20	100,0%	20	20	1	132,0	80,3	0,03	0,05	0,07	0,0%	15,0%	0,04	0,06	0,08
2024	20	100,0%	20	20	1	132,0	80,3	0,03	0,05	0,07	0,0%	15,0%	0,04	0,06	0,08
2025	20	100,0%	20	20	1	132,0	80,3	0,03	0,05	0,07	0,0%	15,0%	0,04	0,06	0,08
2026	20	100,0%	20	20	1	132,0	80,3	0,03	0,05	0,07	0,0%	15,0%	0,04	0,06	0,08
2027	20	100,0%	20	20	1	132,0	80,3	0,03	0,05	0,07	0,0%	15,0%	0,04	0,06	0,08
2028	20	100,0%	20	20	1	132,0	80,3	0,03	0,05	0,07	0,0%	15,0%	0,04	0,06	0,08

Cuadro 4.4.5
Proyección de Demanda de Agua Potable Fuera del Territorio Operacional
Consolidado Sector de Ampliación San Pedro de La Paz (Parque Industrial + Cementerio)

Año	Población	Cobertura	Población	Índice	Clientes	Dotación de Consumo		Caudales de Consumo			Pérdidas		Caudales de Distribución			
	Total en T.O.	AP	Abastecida	Habitantes		Población	Clientes	Q medio	Q max diario	Q max horario	Producción	Distribución	Qmedio	Qmáx diario	Q ma horario	
	(Hab.)	(%)	(Hab.)	(Hab/viv)	Clientes	(lt/hab/día)	(m³/cliente/mes)	l/s	l/s	l/s	%	%	l/s	l/s	l/s	
2013																
2014	881	100,0%	881	220	4	132,0	884,3	1,35	2,08	3,12	0,0%	15,0%	1,58	2,45	3,67	
2015	1.162	100,0%	1.162	232	5	132,0	933,0	1,78	2,74	4,11	0,0%	15,0%	2,09	3,23	4,84	
2016	1.443	100,0%	1.443	240	6	132,0	965,5	2,20	3,41	5,11	0,0%	15,0%	2,59	4,01	6,01	
2017	1.724	100,0%	1.724	246	7	132,0	988,7	2,63	4,07	6,10	0,0%	15,0%	3,10	4,79	7,18	
2018	2.005	100,0%	2.005	251	8	132,0	1.006,0	3,06	4,73	7,10	0,0%	15,0%	3,60	5,57	8,35	
2019	2.285	100,0%	2.285	254	9	132,0	1.019,6	3,49	5,39	8,09	0,0%	15,0%	4,11	6,35	9,52	
2020	2.566	100,0%	2.566	257	10	132,0	1.030,4	3,92	6,06	9,09	0,0%	15,0%	4,61	7,13	10,69	
2021	2.847	100,0%	2.847	259	11	132,0	1.039,2	4,35	6,72	10,08	0,0%	15,0%	5,12	7,91	11,86	
2022	3.128	100,0%	3.128	261	12	132,0	1.046,6	4,78	7,38	11,08	0,0%	15,0%	5,62	8,69	13,03	
2023	3.409	100,0%	3.409	262	13	132,0	1.052,9	5,21	8,05	12,07	0,0%	15,0%	6,13	9,47	14,20	
2024	3.409	100,0%	3.409	262	13	132,0	1.052,9	5,21	8,05	12,07	0,0%	15,0%	6,13	9,47	14,20	
2025	3.409	100,0%	3.409	262	13	132,0	1.052,9	5,21	8,05	12,07	0,0%	15,0%	6,13	9,47	14,20	
2026	3.409	100,0%	3.409	262	13	132,0	1.052,9	5,21	8,05	12,07	0,0%	15,0%	6,13	9,47	14,20	
2027	3.409	100,0%	3.409	262	13	132,0	1.052,9	5,21	8,05	12,07	0,0%	15,0%	6,13	9,47	14,20	
2028	3.409	100,0%	3.409	262	13	132,0	1.052,9	5,21	8,05	12,07	0,0%	15,0%	6,13	9,47	14,20	

Cuadro 4.4.6
Proyección de Demanda de Agua Potable
Consolidado Sector La Foresta –Rosario + Sector de Ampliación San Pedro de La Paz

Año	Año	Población	Cobertura	Población	Índice	Clientes	Dotación de Consumo		Caudales de Consumo			Pérdidas		Caudales de Producción		Caudales de Distribución		
		Total en T.O.	AP	Abastecida	Habitantes	N°	Población	Clientes	Q medio	Q max diario	Q max horario	Producción	Distribución	Qmedio	Qmáx diario	Qmedio	Qmáx diario	Q max horario
		(Hab.)	(%)	(Hab)	(Hab/viv)		(lt/hab/día)	(m³/cliente/mes)	l/s	l/s	l/s	%	%	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s
2014	1	24.857	100,0%	24.857	3,3	7.529	113,0	11,3	32,51	43,39	65,08	0,0%	40,5%	54,62	72,76	54,62	72,76	109,13
2015	2	26.323	100,0%	26.323	3,3	7.941	113,2	11,4	34,48	46,09	69,13	0,0%	40,3%	57,75	77,01	57,75	77,01	115,52
2016	3	27.333	100,0%	27.333	3,3	8.214	113,3	11,5	35,85	48,01	72,01	0,0%	40,1%	59,87	79,93	59,87	79,93	119,89
2017	4	28.194	100,0%	28.194	3,3	8.441	113,5	11,5	37,04	49,67	74,51	0,0%	39,9%	61,66	82,41	61,66	82,41	123,62
2018	5	29.056	100,0%	29.056	3,4	8.670	113,7	11,6	38,22	51,34	77,00	0,0%	39,8%	63,45	84,89	63,45	84,89	127,34
2019	6	29.911	100,0%	29.911	3,4	8.899	113,8	11,6	39,40	52,99	79,48	0,0%	39,6%	65,22	87,36	65,22	87,36	131,04
2020	7	30.759	100,0%	30.759	3,4	9.129	113,9	11,7	40,56	54,63	81,94	0,0%	39,4%	66,98	89,80	66,98	89,80	134,70
2021	8	31.601	100,0%	31.601	3,4	9.358	114,1	11,7	41,72	56,26	84,39	0,0%	39,3%	68,73	92,23	68,73	92,23	138,34
2022	9	32.437	100,0%	32.437	3,4	9.587	114,2	11,8	42,87	57,88	86,82	0,0%	39,2%	70,46	94,63	70,46	94,63	141,95
2023	10	33.267	100,0%	33.267	3,4	9.816	114,3	11,8	44,01	59,49	89,23	0,0%	39,0%	72,18	97,02	72,18	97,02	145,54
2024	11	33.809	100,0%	33.809	3,4	10.045	114,3	11,7	44,72	60,42	90,63	0,0%	39,1%	73,38	98,61	73,38	98,61	147,92
2025	12	34.345	98,4%	33.809	3,3	10.273	116,1	11,6	45,42	61,34	92,02	0,0%	39,1%	74,57	100,19	74,57	100,19	150,28
2026	13	34.875	96,9%	33.809	3,2	10.501	117,8	11,5	46,10	62,26	93,39	0,0%	39,1%	75,74	101,74	75,74	101,74	152,61
2027	14	35.399	95,5%	33.809	3,2	10.729	119,6	11,5	46,79	63,16	94,74	0,0%	39,2%	76,90	103,28	76,90	103,28	154,92
2028	15	35.917	94,1%	33.809	3,1	10.958	121,3	11,4	47,46	64,05	96,08	0,0%	39,2%	78,04	104,80	78,04	104,80	157,20

Cuadro 4.4.7
Proyección de Demanda de Agua Potable
Consolidado Sector PIC+ Sector de Ampliación San Pedro de La Paz

Año	Año	Población Abastecida (Hab)	Índice Habitantes (Hab/viv)	Clientes N°	Dotación de Consumo		Caudales de Consumo			Pérdidas		Caudales de Producción		Caudales de Distribución		
					Población (lt/hab/día)	Clientes (m3/cliente/mes)	Q medio l/s	Q max diario l/s	Q max horario l/s	Producción %	Distribución %	Qmedio l/s	Qmáx diario l/s	Qmedio l/s	Qmáx diario l/s	Q max horario l/s
2014	1	9.354	3,2	2.902	207,0	20,3	22,41	36,51	54,8	2,9%	40,1%	38,5	62,9	37,4	61,1	91,6
2015	2	10.053	3,3	3.055	201,1	20,1	23,40	38,09	57,1	2,9%	39,8%	40,0	65,3	38,9	63,4	95,1
2016	3	10.592	3,4	3.157	197,2	20,1	24,18	39,32	59,0	2,9%	39,5%	41,2	67,0	40,0	65,1	97,7
2017	4	11.078	3,4	3.241	194,1	20,2	24,89	40,45	60,7	2,9%	39,3%	42,2	68,6	41,0	66,7	100,1
2018	5	11.564	3,5	3.327	191,3	20,2	25,61	41,58	62,4	2,9%	39,0%	43,2	70,2	42,0	68,3	102,4
2019	6	12.048	3,5	3.412	188,7	20,3	26,32	42,70	64,1	2,9%	38,7%	44,2	71,8	43,0	69,8	104,8
2020	7	12.529	3,6	3.498	186,4	20,3	27,02	43,82	65,7	2,9%	38,5%	45,2	73,4	43,9	71,4	107,1
2021	8	13.009	3,6	3.583	184,2	20,3	27,73	44,94	67,4	2,9%	38,3%	46,1	75,0	44,9	73,0	109,4
2022	9	13.486	3,7	3.669	182,2	20,4	28,43	46,05	69,1	2,9%	38,0%	47,1	76,5	45,9	74,5	111,7
2023	10	13.960	3,7	3.754	180,3	20,4	29,14	47,16	70,7	2,9%	37,8%	48,1	78,1	46,9	76,0	114,1
2024	11	14.152	3,7	3.839	179,5	20,1	29,41	47,60	71,4	2,9%	37,9%	48,6	78,9	47,3	76,8	115,2
2025	12	14.342	3,7	3.923	178,8	19,9	29,67	48,04	72,1	2,9%	37,9%	49,1	79,6	47,8	77,5	116,3
2026	13	14.529	3,6	4.008	178,1	19,6	29,94	48,47	72,7	2,9%	37,9%	49,5	80,4	48,2	78,3	117,4
2027	14	14.714	3,6	4.092	177,4	19,4	30,20	48,90	73,4	2,9%	37,9%	50,0	81,2	48,7	79,0	118,5
2028	15	14.897	3,6	4.177	176,7	19,2	30,47	49,33	74,0	2,9%	38,0%	50,5	81,9	49,1	79,7	119,6

4.5 PROYECCIÓN DEMANDAS DE AGUAS SERVIDAS

La proyección de las demandas de aguas servidas para el sector de ampliación de San Pedro de La Paz, se basará según lo indicado en la Guía de elaboración de los Planes de Desarrollo de noviembre del 2009, en su capítulo 3 “Proyección de Demandas”, en la cobertura definida por la empresa para el periodo de estudio y en los caudales de infiltración y aguas lluvias que pudiesen existir.

Debido a la situación geográfica del sector, el sistema de aguas servidas San Pedro-Coronel se encuentra dividido en varios sectores según las áreas tributarias de PEAS. El criterio utilizado para subdividir los sectores de influencia de las PEAS se estableció de acuerdo al plan de desarrollo vigente del sector (actualización PD noviembre del 2009). El sector de ampliación considera factibilidad en dos sectores diferentes. El primer sector corresponde al Parque Industrial cuya factibilidad se otorgará en el sector La Arboleda el cual está en el área tributaria de **PEAS FOURCADE**. El segundo sector corresponde a un cementerio cuya factibilidad se otorgará en el sector de La Foresta; el cual está influenciado por la **PEAS El Avellano**. El detalle de las respectivas proyecciones se presenta en los cuadros 4.5.5.1 al 4.5.5.10.

4.5.1. 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 adoptado para el ATO San Pedro de La Paz es de **0,80**.

4.5.2. Caudales de Infiltración y Aguas Lluvias

Para la nueva área de concesión se considera la infiltración a la red del orden del 10% del caudal medio de aguas servidas. No se considera caudal de aguas lluvias aportante a la red de recolección.

4.5.3. 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.

4.5.4. 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.

4.5.5. Estimación de la Carga Orgánica.

Para estimar la carga orgánica afluyente a la planta de tratamiento de aguas servidas, se consideró como valor medio **35 gr/hab/día**.

En los siguientes cuadros se presenta la proyección de caudales de aguas servidas para el sector de ampliación en la comuna de San Pedro de La Paz.

Cuadro 4.5.5.1
Proyección de Demanda de Aguas Servidas Dentro del Territorio Operacional
Sistema San Pedro de La Paz– Coronel

Año	Año	AGUAS SERVIDAS DOMESTICAS									Q Infiltr. (l/s)	Q Aguas Lluv. (l/s)	TOTAL		Carga Proy kgDBO ₅ /día
		Población Total T.O.	Cobertura AS	Población Saneada AS	Clientes Servidos AS	Dotación		Coeficiente de recuperación=1,0					Q medio Total	Qmax horario	
						Población	Clientes	Q medio	Modelo a utilizar	Qmax Horario					
2014	1	44.504	99,1%	44.123	13.741	131	12,8	66,83	Harmon	154,7	5,4	3,0	75,23	163,14	2.155
2015	2	46.663	99,2%	46.299	14.521	130	12,6	69,85	Harmon	160,4	5,4	3,0	78,25	168,76	2.227
2016	3	47.992	99,3%	47.655	15.055	127	12,2	70,01	Harmon	159,9	5,4	3,0	78,41	168,31	2.272
2017	4	49.049	99,4%	48.743	15.512	127	12,1	71,61	Harmon	162,9	5,4	3,0	80,01	171,29	2.308
2018	5	50.107	99,5%	49.833	15.976	127	12,0	73,21	Harmon	165,9	5,4	3,0	81,61	174,28	2.344
2019	6	51.153	99,5%	50.912	16.443	127	12,0	74,80	Harmon	168,9	5,4	3,0	83,20	177,25	2.379
2020	7	52.187	99,6%	51.982	16.901	127	11,9	76,40	Harmon	171,8	5,4	3,0	84,80	180,21	2.415
2021	8	53.210	99,7%	53.042	17.329	127	11,8	77,98	Harmon	174,7	5,4	3,0	86,38	183,15	2.450
2022	9	54.221	99,8%	54.092	17.758	127	11,8	79,43	Harmon	177,4	5,4	3,0	87,83	185,77	2.484
2023	10	55.220	99,8%	55.132	18.187	127	11,7	80,75	Harmon	179,7	5,4	3,0	89,15	188,11	2.518
2024	11	56.209	99,9%	56.163	18.617	126	11,6	82,06	Harmon	182,0	5,4	3,0	90,46	190,41	2.552
2025	12	57.186	100,0%	57.184	19.048	126	11,5	83,35	Harmon	184,3	5,4	3,0	91,75	192,68	2.586
2026	13	58.152	100,0%	58.152	19.479	126	11,4	84,63	Harmon	186,5	5,4	3,0	93,03	194,94	2.618
2027	14	59.106	100,0%	59.106	19.908	126	11,3	85,89	Harmon	188,8	5,4	3,0	94,29	197,18	2.650
2028	15	60.050	100,0%	60.050	20.324	125	11,3	87,14	Harmon	191,0	5,4	3,0	95,54	199,38	2.681

Cuadro 4.5.5.2
Proyección de Demanda de Aguas Servidas Dentro del Territorio Operacional
Sector PEAS El Avellano

AGUAS SERVIDAS DOMESTICAS												TOTAL		Carga Proy kgDBO ₅ /día	
Año	Año	Población Total T.O.	Cobertura AS	Población Saneada AS	Clientes Servidos AS	Dotación		Coeficiente de recuperación=0,80		Q Infil. (l/s)	Q Aguas Lluv. (l/s)	Q medio Total	Qmax horario		
						Población	Clientes	Q medio	Modelo a utilizar						Qmax Horario
		Hab	%	Hab	Clientes	(lt/hab/día)	(m ³ /cliente/mes)	l/s		l/s		l/s	l/s		
2014	1	2.017	97,4%	1.965	617	63,6	6,2	1,45	Harmon	5,20	0,13	0,07	1,66	5,41	64,84
2015	2	2.116	97,8%	2.069	653	63,6	6,1	1,52	Harmon	5,44	0,13	0,07	1,73	5,65	68,28
2016	3	2.178	98,1%	2.137	677	61,7	5,9	1,53	Harmon	5,44	0,13	0,07	1,74	5,65	70,51
2017	4	2.227	98,5%	2.192	698	61,7	5,9	1,57	Harmon	5,57	0,13	0,07	1,78	5,78	72,34
2018	5	2.275	98,8%	2.248	720	61,7	5,9	1,61	Harmon	5,69	0,13	0,07	1,82	5,90	74,19
2019	6	2.324	99,1%	2.304	741	61,7	5,8	1,65	Harmon	5,82	0,13	0,07	1,86	6,03	76,03
2020	7	2.371	99,4%	2.358	763	61,8	5,8	1,69	Harmon	5,95	0,13	0,07	1,89	6,16	77,81
2021	8	2.419	99,5%	2.407	782	61,9	5,8	1,72	Harmon	6,07	0,13	0,07	1,93	6,28	79,42
2022	9	2.465	99,6%	2.455	802	62,0	5,8	1,76	Harmon	6,19	0,13	0,07	1,97	6,40	81,02
2023	10	2.511	99,7%	2.503	822	61,9	5,7	1,79	Harmon	6,29	0,13	0,07	2,00	6,50	82,61
2024	11	2.557	99,8%	2.551	842	61,9	5,7	1,83	Harmon	6,40	0,13	0,07	2,04	6,60	84,18
2025	12	2.602	99,8%	2.598	862	61,8	5,7	1,86	Harmon	6,50	0,13	0,07	2,07	6,71	85,74
2026	13	2.647	99,9%	2.645	882	61,8	5,6	1,89	Harmon	6,60	0,13	0,07	2,10	6,80	87,28
2027	14	2.691	100,0%	2.691	901	61,7	5,6	1,92	Harmon	6,69	0,13	0,07	2,13	6,90	88,80
2028	15	2.734	100,0%	2.734	921	61,7	5,6	1,95	Harmon	6,79	0,13	0,07	2,16	7,00	90,24

Cuadro 4.5.5.3
Proyección de Demanda de Aguas Servidas Dentro del Territorio Operacional
Sector PEAS FOURCADE

AGUAS SERVIDAS DOMESTICAS												TOTAL		Carga Proy kgDBO ₅ /día	
Año	Año	Población Total T.O.	Cobertura AS	Población Saneada AS	Clientes Servidos AS	Dotación		Coeficiente de recuperación=1,0		Q Infil. (l/s)	Q Aguas Lluv. (l/s)	Q medio Total	Qmax horario		
						Población	Clientes	Q medio	Modelo a utilizar						Qmax Horario
		Hab	%	Hab	Clientes	(lt/hab/día)	(m ³ /cliente/mes)	l/s		l/s		l/s	l/s		
2014	1	4.421	97,4%	4.308	1.352	65,6	6,4	3,27	Harmon	10,80	0,30	0,17	3,74	11,28	142,15
2015	2	4.640	97,8%	4.536	1.431	65,5	6,3	3,44	Harmon	11,30	0,30	0,17	3,91	11,77	149,69
2016	3	4.774	98,1%	4.684	1.485	63,6	6,1	3,45	Harmon	11,28	0,30	0,17	3,92	11,76	154,57
2017	4	4.881	98,5%	4.806	1.531	63,6	6,1	3,54	Harmon	11,54	0,30	0,17	4,01	12,01	158,59
2018	5	4.988	98,8%	4.928	1.578	63,6	6,0	3,63	Harmon	11,80	0,30	0,17	4,10	12,27	162,64
2019	6	5.094	99,1%	5.051	1.625	63,6	6,0	3,72	Harmon	12,05	0,30	0,17	4,19	12,53	166,67
2020	7	5.199	99,4%	5.169	1.672	63,7	6,0	3,81	Harmon	12,31	0,30	0,17	4,28	12,78	170,57
2021	8	5.302	99,5%	5.276	1.715	63,8	6,0	3,90	Harmon	12,57	0,30	0,17	4,37	13,04	174,11
2022	9	5.405	99,6%	5.383	1.758	63,9	5,9	3,98	Harmon	12,80	0,30	0,17	4,45	13,27	177,62
2023	10	5.506	99,7%	5.488	1.802	63,8	5,9	4,05	Harmon	13,00	0,30	0,17	4,53	13,48	181,10
2024	11	5.606	99,8%	5.592	1.845	63,8	5,9	4,13	Harmon	13,21	0,30	0,17	4,60	13,68	184,55
2025	12	5.705	99,8%	5.696	1.889	63,7	5,8	4,20	Harmon	13,41	0,30	0,17	4,67	13,88	187,96
2026	13	5.802	99,9%	5.798	1.933	63,7	5,8	4,27	Harmon	13,61	0,30	0,17	4,75	14,08	191,35
2027	14	5.899	100,0%	5.899	1.976	63,6	5,8	4,34	Harmon	13,80	0,30	0,17	4,82	14,28	194,67
2028	15	5.995	100,0%	5.995	2.018	63,6	5,7	4,41	Harmon	14,00	0,30	0,17	4,89	14,47	197,82

Cuadro 4.5.5.4
Proyección de Demanda de Aguas Servidas Dentro del Territorio Operacional
Sector Consolidado PEAS CONAVICOOP (*)

Año	Año	Población Total T.O.	Cobertura AS	Población Saneada AS	Clientes Servidos AS	Dotación		Coeficiente de recuperación=1,00		Q Infil. (l/s)	Q Aguas Lluv. (l/s)	TOTAL		Carga Proy kgDBO ₅ /día	
						Población	Clientes	Q medio	Modelo a utilizar			Qmax Horario	Q medio Total		Qmax horario
						(lt/hab/día)	(m ³ /cliente/mes)	l/s				l/s	l/s		l/s
		Hab	%	Hab	Clientes										
2014	1	34.220	97,4%	33.340	10.464	117,7	11,4	45,41	Harmon	110,45	4,23	2,35	51,98	117,02	1.100,23
2015	2	35.911	97,8%	35.110	11.075	117,6	11,3	47,77	Harmon	115,16	4,23	2,35	54,35	121,73	1.158,64
2016	3	36.952	98,1%	36.255	11.493	114,2	11,0	47,90	Harmon	114,82	4,23	2,35	54,47	121,39	1.196,40
2017	4	37.781	98,5%	37.197	11.851	114,2	10,9	49,15	Harmon	117,28	4,23	2,35	55,72	123,85	1.227,51
2018	5	38.609	98,8%	38.146	12.215	114,2	10,8	50,40	Harmon	119,74	4,23	2,35	56,97	126,31	1.258,81
2019	6	39.429	99,1%	39.092	12.580	114,2	10,8	51,65	Harmon	122,18	4,23	2,35	58,22	128,75	1.290,02
2020	7	40.239	99,4%	40.007	12.940	114,2	10,7	52,90	Harmon	124,62	4,23	2,35	59,47	131,19	1.320,22
2021	8	41.040	99,5%	40.838	13.275	114,5	10,7	54,14	Harmon	127,08	4,23	2,35	60,71	133,65	1.347,64
2022	9	41.832	99,6%	41.661	13.610	114,6	10,7	55,27	Harmon	129,28	4,23	2,35	61,84	135,86	1.374,82
2023	10	42.615	99,7%	42.477	13.947	114,5	10,6	56,30	Harmon	131,25	4,23	2,35	62,88	137,83	1.401,74
2024	11	43.389	99,8%	43.285	14.283	114,4	10,5	57,33	Harmon	133,19	4,23	2,35	63,90	139,76	1.428,42
2025	12	44.154	99,8%	44.086	14.621	114,3	10,5	58,34	Harmon	135,10	4,23	2,35	64,91	141,67	1.454,85
2026	13	44.911	99,9%	44.880	14.959	114,2	10,4	59,34	Harmon	136,98	4,23	2,35	65,91	143,56	1.481,03
2027	14	45.659	100,0%	45.659	15.295	114,2	10,4	60,33	Harmon	138,84	4,23	2,35	66,90	145,41	1.506,74
2028	15	46.398	100,0%	46.398	15.621	114,2	10,3	61,30	Harmon	140,69	4,23	2,35	67,88	147,26	1.531,14

(*) Incluye área influencia PEAS MASISA, PEAS Norte, PEAS El Avellano, PEAS FOURCADE, PEAS SOCOVESA, PEAS SPDV.

Cuadro 4.5.5.5
Proyección de Demanda de Aguas Servidas Fuera del Territorio Operacional
Sector Ampliación San Pedro de La Paz (Parque Industrial)

Año	Población Total TO Hab	Cobertura AS %	Población Saneada AS Hab	Clientes Servidos AS Clientes	AGUAS SERVIDAS DOMESTICAS					Q Infiltración (L/s)	Q Aguas Lluvias (L/s)	TOTAL		Carga Proy kgDBO ₅ /día
					Dotación		Coeficiente de recuperación=0,8					Q medio Total (L/s)	Qmax horario (L/s)	
					m ³ /cliente/mes	l/hab/día	Q medio (L/s)	Modelo a utilizar	Qmax Horario (L/s)					
2013														
2014	861	100,0%	861	3	1152,3	132,0	1,05	interpolación	5,46	0,1	0,0	1,16	5,57	30
2015	1.142	100,0%	1.142	4	1146,2	132,0	1,40	Harmon	5,25	0,1	0,0	1,54	5,39	40
2016	1.423	100,0%	1.423	5	1142,5	132,0	1,74	Harmon	6,43	0,2	0,0	1,91	6,60	50
2017	1.704	100,0%	1.704	6	1140,0	132,0	2,08	Harmon	7,58	0,2	0,0	2,29	7,79	60
2018	1.985	100,0%	1.985	7	1138,3	132,0	2,43	Harmon	8,70	0,2	0,0	2,67	8,95	69
2019	2.265	100,0%	2.265	8	1137,0	132,0	2,77	Harmon	9,81	0,3	0,0	3,05	10,09	79
2020	2.546	100,0%	2.546	9	1136,0	132,0	3,11	Harmon	10,90	0,3	0,0	3,42	11,21	89
2021	2.827	100,0%	2.827	10	1135,1	132,0	3,46	Harmon	11,97	0,3	0,0	3,80	12,32	99
2022	3.108	100,0%	3.108	11	1134,5	132,0	3,80	Harmon	13,03	0,4	0,0	4,18	13,41	109
2023	3.389	100,0%	3.389	12	1133,9	132,0	4,14	Harmon	14,07	0,4	0,0	4,56	14,48	119
2024	3.389	100,0%	3.389	12	1133,9	132,0	4,14	Harmon	14,07	0,4	0,0	4,56	14,48	119
2025	3.389	100,0%	3.389	12	1133,9	132,0	4,14	Harmon	14,07	0,4	0,0	4,56	14,48	119
2026	3.389	100,0%	3.389	12	1133,9	132,0	4,14	Harmon	14,07	0,4	0,0	4,56	14,48	119
2027	3.389	100,0%	3.389	12	1133,9	132,0	4,14	Harmon	14,07	0,4	0,0	4,56	14,48	119
2028	3.389	100,0%	3.389	12	1133,9	132,0	4,14	Harmon	14,07	0,4	0,0	4,56	14,48	119

Cuadro 4.5.5.6
Proyección de Demanda de Aguas Servidas Fuera del Territorio Operacional
Sector Ampliación San Pedro de La Paz (Cementerio)

Año	Población Total TO Hab	Cobertura AS %	Población Saneada AS Hab	Clientes Servidos AS Clientes	AGUAS SERVIDAS DOMESTICAS					Q Infiltración (L/s)	Q Aguas Lluvias (L/s)	TOTAL		Carga Proy kgDBO ₅ /día
					Dotación		Coeficiente de recuperación=0,8					Q medio Total (L/s)	Qmax horario (L/s)	
					m ³ /cliente/mes	l/hab/día	Q medio (L/s)	Modelo a utilizar	Qmax Horario (L/s)					
2013														
2014	20	100,0%	20	1	132,0	80,3	0,02	Boston	1,33	0,0	0,0	0,03	1,33	1
2015	20	100,0%	20	1	132,0	80,3	0,02	Boston	1,33	0,0	0,0	0,03	1,33	1
2016	20	100,0%	20	1	132,0	80,3	0,02	Boston	1,33	0,0	0,0	0,03	1,33	1
2017	20	100,0%	20	1	132,0	80,3	0,02	Boston	1,33	0,0	0,0	0,03	1,33	1
2018	20	100,0%	20	1	132,0	80,3	0,02	Boston	1,33	0,0	0,0	0,03	1,33	1
2019	20	100,0%	20	1	132,0	80,3	0,02	Boston	1,33	0,0	0,0	0,03	1,33	1
2020	20	100,0%	20	1	132,0	80,3	0,02	Boston	1,33	0,0	0,0	0,03	1,33	1
2021	20	100,0%	20	1	132,0	80,3	0,02	Boston	1,33	0,0	0,0	0,03	1,33	1
2022	20	100,0%	20	1	132,0	80,3	0,02	Boston	1,33	0,0	0,0	0,03	1,33	1
2023	20	100,0%	20	1	132,0	80,3	0,02	Boston	1,33	0,0	0,0	0,03	1,33	1
2024	20	100,0%	20	1	132,0	80,3	0,02	Boston	1,33	0,0	0,0	0,03	1,33	1
2025	20	100,0%	20	1	132,0	80,3	0,02	Boston	1,33	0,0	0,0	0,03	1,33	1
2026	20	100,0%	20	1	132,0	80,3	0,02	Boston	1,33	0,0	0,0	0,03	1,33	1
2027	20	100,0%	20	1	132,0	80,3	0,02	Boston	1,33	0,0	0,0	0,03	1,33	1
2028	20	100,0%	20	1	132,0	80,3	0,02	Boston	1,33	0,0	0,0	0,03	1,33	1

Cuadro 4.5.5.7
Proyección de Demanda de Aguas Servidas Dentro del Territorio Operacional
Consolidado Sector PEAS Avellano + Sector de Ampliación (Cementerio)

AGUAS SERVIDAS DOMESTICAS													TOTAL		Carga Proy kgDBO ₅ /día
Año	Año	Población Total T.O.	Cobertura AS	Población Saneada AS	Clientes Servidos AS	Dotación		Coeficiente de recuperación=0,80			Q Infil. (l/s)	Q Aguas Lluv. (l/s)	Q medio Total	Qmax horario	
						Población	Clientes	Q medio	Modelo a utilizar	Qmax Horario					
		Hab	%	Hab	Clientes	(lt/hab/día)	(m ³ /cliente/mes)	l/s		l/s		l/s	l/s		
2014	1	2.037	97,5%	1.985	618	64,3	6,3	1,47	Harmon	5,28	0,14	0,07	1,68	5,49	65,5
2015	2	2.136	97,8%	2.089	654	64,2	6,2	1,55	Harmon	5,52	0,14	0,07	1,76	5,73	69,0
2016	3	2.198	98,1%	2.157	678	62,4	6,0	1,55	Harmon	5,52	0,14	0,07	1,76	5,73	71,2
2017	4	2.247	98,5%	2.212	699	62,4	6,0	1,59	Harmon	5,65	0,14	0,07	1,80	5,86	73,0
2018	5	2.295	98,8%	2.268	721	62,3	6,0	1,63	Harmon	5,78	0,14	0,07	1,84	5,99	74,9
2019	6	2.344	99,2%	2.324	742	62,3	5,9	1,67	Harmon	5,90	0,14	0,07	1,88	6,11	76,7
2020	7	2.391	99,4%	2.378	764	62,3	5,9	1,71	Harmon	6,03	0,14	0,07	1,92	6,24	78,5
2021	8	2.439	99,5%	2.427	783	62,5	5,9	1,75	Harmon	6,16	0,14	0,07	1,96	6,37	80,1
2022	9	2.485	99,6%	2.475	803	62,5	5,9	1,79	Harmon	6,27	0,14	0,07	2,00	6,48	81,7
2023	10	2.531	99,7%	2.523	823	62,5	5,8	1,82	Harmon	6,37	0,14	0,07	2,03	6,59	83,3
2024	11	2.577	99,8%	2.571	843	62,4	5,8	1,85	Harmon	6,48	0,14	0,07	2,06	6,69	84,9
2025	12	2.622	99,8%	2.618	863	62,3	5,8	1,88	Harmon	6,58	0,14	0,07	2,10	6,79	86,4
2026	13	2.667	99,9%	2.665	883	62,3	5,7	1,92	Harmon	6,68	0,14	0,07	2,13	6,89	88,0
2027	14	2.711	100,0%	2.711	902	62,2	5,7	1,95	Harmon	6,77	0,14	0,07	2,16	6,98	89,5
2028	15	2.754	100,0%	2.754	922	62,2	5,7	1,98	Harmon	6,87	0,14	0,07	2,19	7,08	90,9

Cuadro 4.5.5.8
Proyección de Demanda de Aguas Servidas Dentro del Territorio Operacional
Consolidado Sector PEAS FOURCADE + Sector de Ampliación (Parque Industrial)

Año	Año	AGUAS SERVIDAS DOMESTICAS									Q Infil. (l/s)	Q Aguas Lluv. (l/s)	TOTAL		Carga Proy kgDBO ₅ /día
		Población Total T.O.	Cobertura AS	Población Saneada AS	Clientes Servidos AS	Dotación		Coeficiente de recuperación=0,80					Q medio Total	Qmax horario	
						Población (lt/hab/día)	Clientes (m ³ /cliente/mes)	Q medio l/s	Modelo a utilizar	Qmax Horario l/s					
Hab	%	Hab	Clientes	(lt/hab/día)	(m ³ /cliente/mes)	l/s		l/s	l/s	l/s					
2014	1	5.282	97,8%	5.169	1.355	76,6	8,9	4,32	Harmon	13,97	0,41	0,17	4,90	14,55	172,3
2015	2	5.782	98,2%	5.678	1.435	78,9	9,5	4,84	Harmon	15,44	0,44	0,17	5,45	16,06	189,7
2016	3	6.197	98,5%	6.107	1.490	79,6	9,9	5,19	Harmon	16,41	0,48	0,17	5,84	17,06	204,4
2017	4	6.585	98,9%	6.510	1.537	81,5	10,5	5,62	Harmon	17,63	0,51	0,17	6,30	18,32	218,2
2018	5	6.973	99,1%	6.913	1.585	83,3	11,0	6,05	Harmon	18,84	0,55	0,17	6,77	19,56	232,1
2019	6	7.360	99,4%	7.316	1.633	84,8	11,6	6,49	Harmon	20,04	0,58	0,17	7,24	20,79	246,0
2020	7	7.745	99,6%	7.715	1.681	86,2	12,0	6,92	Harmon	21,22	0,62	0,17	7,71	22,00	259,7
2021	8	8.130	99,7%	8.103	1.725	87,6	12,5	7,35	Harmon	22,39	0,65	0,17	8,17	23,21	273,1
2022	9	8.513	99,7%	8.491	1.769	88,8	13,0	7,78	Harmon	23,53	0,68	0,17	8,63	24,38	286,4
2023	10	8.895	99,8%	8.877	1.814	89,9	13,4	8,20	Harmon	24,64	0,72	0,17	9,08	25,53	299,7
2024	11	8.995	99,9%	8.981	1.857	89,5	13,2	8,27	Harmon	24,82	0,72	0,17	9,16	25,71	303,2
2025	12	9.094	99,9%	9.085	1.901	89,2	13,0	8,34	Harmon	25,00	0,72	0,17	9,23	25,88	306,6
2026	13	9.191	100,0%	9.187	1.945	88,9	12,8	8,42	Harmon	25,17	0,72	0,17	9,30	26,06	310,0
2027	14	9.288	100,0%	9.288	1.988	88,6	12,6	8,49	Harmon	25,34	0,72	0,17	9,37	26,23	313,3
2028	15	9.384	100,0%	9.384	2.030	88,3	12,4	8,56	Harmon	25,52	0,72	0,17	9,44	26,40	316,4

Cuadro 4.5.5.9
Proyección de Demanda de Aguas Servidas
Consolidado PEAS CONAVICOOP + ATO San Pedro de La Paz

Año	Año	AGUAS SERVIDAS DOMESTICAS									Q Infiltr. (l/s)	Q Aguas Lluv. (l/s)	TOTAL		Carga Proy kgDBO ₅ /día
		Población Total T.O.	Cobertura AS	Población Saneada AS	Clientes Servidos AS	Dotación		Coeficiente de recuperación=1,00					Q medio Total	Qmax horario	
						Población	Clientes	Q medio	Modelo a utilizar	Qmax					
										Horario					
Hab	%	Hab	Clientes	(lt/hab/día)	(m ³ /cliente/mes)	l/s	l/s	l/s	l/s						
2014	1	35.101	97,5%	34.221	10.468	118,0	11,7	46,48	Harmon	112,56	4,33	2,35	53,17	119,2	1131
2015	2	37.073	97,8%	36.272	11.080	118,0	11,8	49,19	Harmon	117,91	4,37	2,35	55,91	124,6	1199
2016	3	38.395	98,2%	37.697	11.499	114,8	11,5	49,66	Harmon	118,24	4,40	2,35	56,41	125,0	1247
2017	4	39.504	98,5%	38.921	11.858	114,9	11,5	51,25	Harmon	121,34	4,44	2,35	58,04	128,1	1288
2018	5	40.614	98,9%	40.150	12.223	115,0	11,5	52,85	Harmon	124,43	4,47	2,35	59,67	131,2	1329
2019	6	41.714	99,2%	41.377	12.589	115,1	11,5	54,44	Harmon	127,50	4,50	2,35	61,30	134,4	1370
2020	7	42.805	99,5%	42.573	12.950	115,3	11,5	56,03	Harmon	130,57	4,54	2,35	62,92	137,5	1410
2021	8	43.887	99,5%	43.685	13.286	115,7	11,6	57,62	Harmon	133,65	4,57	2,35	64,54	140,6	1447
2022	9	44.960	99,6%	44.789	13.622	115,8	11,6	59,09	Harmon	136,47	4,61	2,35	66,05	143,4	1484
2023	10	46.024	99,7%	45.886	13.960	115,8	11,6	60,47	Harmon	139,05	4,64	2,35	67,46	146,0	1521
2024	11	46.798	99,8%	46.694	14.296	115,7	11,5	61,49	Harmon	140,96	4,64	2,35	68,48	148,0	1548
2025	12	47.563	99,9%	47.495	14.634	115,6	11,4	62,51	Harmon	142,85	4,64	2,35	69,49	149,8	1574
2026	13	48.320	99,9%	48.289	14.972	115,5	11,3	63,50	Harmon	144,71	4,64	2,35	70,49	151,7	1600
2027	14	49.068	100,0%	49.068	15.308	115,4	11,3	64,49	Harmon	146,54	4,64	2,35	71,48	153,5	1626
2028	15	49.807	100,0%	49.807	15.634	115,4	11,2	65,47	Harmon	148,36	4,64	2,35	72,46	155,4	1650

Cuadro 4.5.5.10
Proyección de Demanda de Aguas Servidas Dentro del Territorio Operacional
Consolidado Sistema San Pedro de La Paz – PIC + ATO San Pedro de La Paz

Año	Año	AGUAS SERVIDAS DOMESTICAS									Q Infiltr. (l/s)	Q Aguas Lluv. (l/s)	TOTAL		Carga Proy kgDBO ₅ /día
		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					
Hab	%	Hab	Clientes	(lt/hab/día)	(m ³ /cliente/mes)	l/s		l/s	l/s	l/s					
2014	1	45.385	99,2%	45.004	13.745	130,9	13,0	67,90	Harmon	156,68	5,51	3,00	76,41	165,19	2186,02
2015	2	47.824	99,2%	47.461	14.526	130,4	13,0	71,27	Harmon	162,90	5,54	3,00	79,81	171,44	2267,65
2016	3	49.434	99,3%	49.098	15.061	127,1	12,6	71,78	Harmon	163,07	5,58	3,00	80,35	171,65	2322,23
2017	4	50.773	99,4%	50.466	15.519	127,1	12,6	73,71	Harmon	166,65	5,61	3,00	82,32	175,26	2367,96
2018	5	52.112	99,5%	51.837	15.984	127,1	12,5	75,66	Harmon	170,23	5,65	3,00	84,30	178,88	2413,76
2019	6	53.438	99,6%	53.198	16.452	127,2	12,5	77,60	Harmon	173,79	5,68	3,00	86,28	182,47	2459,22
2020	7	54.753	99,6%	54.548	16.911	127,2	12,5	79,53	Harmon	177,33	5,71	3,00	88,25	186,04	2504,35
2021	8	56.057	99,7%	55.889	17.340	127,3	12,5	81,46	Harmon	180,84	5,75	3,00	90,21	189,59	2549,16
2022	9	57.349	99,8%	57.220	17.770	127,2	12,5	83,25	Harmon	184,04	5,78	3,00	92,04	192,83	2593,64
2023	10	58.629	99,9%	58.541	18.200	126,9	12,4	84,92	Harmon	186,96	5,82	3,00	93,74	195,78	2637,80
2024	11	59.618	99,9%	59.572	18.630	126,6	12,3	86,23	Harmon	189,24	5,82	3,00	95,04	198,06	2671,81
2025	12	60.595	100,0%	60.593	19.061	126,3	12,2	87,52	Harmon	191,50	5,82	3,00	96,34	200,31	2705,50
2026	13	61.561	100,0%	61.561	19.492	126,1	12,1	88,80	Harmon	193,74	5,82	3,00	97,61	202,56	2737,44
2027	14	62.515	100,0%	62.515	19.921	125,9	12,0	90,06	Harmon	195,95	5,82	3,00	98,88	204,77	2768,95
2028	15	63.459	100,0%	63.459	20.337	125,7	11,9	91,31	Harmon	198,14	5,82	3,00	100,13	206,95	2800,09

Cuadro 4.5.5.11
Proyección de Demanda de Aguas Servidas Dentro del Territorio Operacional
Consolidado ATO San Pedro de La Paz

Año	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					Q medio Total	Qmax horario	
						Población	Clientes	Q medio	Modelo a utilizar	Qmax Horario					
Hab	%	Hab	Clientes	(lt/hab/día)	(m3/cliente/mes)	l/s		l/s							
2014	1	881	100,0%	881	4	132,0	884,3	1,08	interpolacion	5,51	0,11	0,0	1,18	5,62	31
2015	2	1.162	100,0%	1.162	5	132,0	933,0	1,42	Harmon	5,34	0,14	0,0	1,56	5,48	41
2016	3	1.443	100,0%	1.443	6	132,0	965,5	1,76	Harmon	6,51	0,18	0,0	1,94	6,69	50
2017	4	1.724	100,0%	1.724	7	132,0	988,7	2,11	Harmon	7,66	0,21	0,0	2,32	7,87	60
2018	5	2.005	100,0%	2.005	8	132,0	1006,0	2,45	Harmon	8,78	0,25	0,0	2,70	9,03	70
2019	6	2.285	100,0%	2.285	9	132,0	1019,6	2,79	Harmon	9,89	0,28	0,0	3,07	10,17	80
2020	7	2.566	100,0%	2.566	10	132,0	1030,4	3,14	Harmon	10,98	0,31	0,0	3,45	11,29	90
2021	8	2.847	100,0%	2.847	11	132,0	1039,2	3,48	Harmon	12,05	0,35	0,0	3,83	12,39	100
2022	9	3.128	100,0%	3.128	12	132,0	1046,6	3,82	Harmon	13,10	0,38	0,0	4,21	13,48	109
2023	10	3.409	100,0%	3.409	13	132,0	1052,9	4,17	Harmon	14,14	0,42	0,0	4,58	14,56	119
2024	11	3.409	100,0%	3.409	13	132,0	1052,9	4,17	Harmon	14,14	0,42	0,0	4,58	14,56	119
2025	12	3.409	100,0%	3.409	13	132,0	1052,9	4,17	Harmon	14,14	0,42	0,0	4,58	14,56	119
2026	13	3.409	100,0%	3.409	13	132,0	1052,9	4,17	Harmon	14,14	0,42	0,0	4,58	14,56	119
2027	14	3.409	100,0%	3.409	13	132,0	1052,9	4,17	Harmon	14,14	0,42	0,0	4,58	14,56	119
2028	15	3.409	100,0%	3.409	13	132,0	1052,9	4,17	Harmon	14,14	0,42	0,0	4,58	14,56	119

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.

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 San Pedro de La Paz - PIC

Nombres	Caudal (l/s)	Puntos Captación Coordenadas Geográficas DATUM WGS 84 Huso 18 (**)			RES. DGA
		Tipo Fuente	ESTE	NORTE	
Pozo PIC 01 (Pozo 2-1)	30,0	Subterránea	663.761	5.907.398	Inscripción CBR Fojas 1 N°1 del año 2006
Pozo PIC 03 (Pozo 2-2)	30,0	Subterránea	663.743	5.907.428	
Pozo PIC 5 A (Pozo 2-3)	30,0	Subterránea	663.740	5.907.403	
Pozo 2-4 (***)	30,0	Subterránea	663.746	5.907.366	

(*) Ver Anexo N°8: Antecedentes Derechos de Aprovechamiento Pozos PIC

(**) Transformación coordenadas DATUM SUD 56 18S.

(***) Pozo 2-4 actualmente fuera de operación.

El balance a nivel de fuentes de abastecimiento, considera las fuentes de aprovechamiento disponibles con derechos para la concesión San Pedro de La Paz - PIC, según el siguiente detalle:

Cuadro 5.2.1.2
Balance Oferta Demanda Derechos de Agua (Sin Proyecto)
Sistema San Pedro de La Paz–PIC (Incluye Sector de Ampliación)

Nombre Sector: PIC + ATO San Pedro de La Paz
 Etapa: Producción

Año	Oferta Fuentes Superficiales (l/s)	Oferta Fuentes Subterráneas (l/s)	Total Oferta Fuentes (l/s)	Demanda Máx. Diaria Producción (l/s)	Déficit (Superhábit) (l/s)
2014	0,0	90,0	90,0	62,86	27,14
2015	0,0	90,0	90,0	65,25	24,75
2016	0,0	90,0	90,0	67,04	22,96
2017	0,0	90,0	90,0	68,63	21,37
2018 (*)	0,0	120,0	120,0	70,22	49,78
2019	0,0	120,0	120,0	71,81	48,19
2020	0,0	120,0	120,0	73,39	46,61
2021	0,0	120,0	120,0	74,97	45,03
2022	0,0	120,0	120,0	76,53	43,47
2023	0,0	120,0	120,0	78,10	41,90
2024	0,0	120,0	120,0	78,87	41,13
2025	0,0	120,0	120,0	79,64	40,36
2026	0,0	120,0	120,0	80,40	39,60
2027	0,0	120,0	120,0	81,16	38,84
2028	0,0	120,0	120,0	81,91	38,09

(*) Se considera que en año 2018 se habilitará Pozo PIC 04 (Pozo 2-4) con derechos de agua por 30 L/s.

5.2.2. Fuentes y Captaciones.

Cuadro 5.2.2.1
Captaciones Subterráneas
Sistema San Pedro de La Paz- PIC (Sondajes)

Nombre	Tipo	Profundidad (m)	Diámetro (Plg)	Nivel Estático (m)	Caudal de Diseño (L/s)	Capacidad Actual de Producción (L/s)
Pozo PIC 01 (2-1)	Sondaje	30	12	3,79	26,0	26,0
Pozo PIC 03 (2-2)	Sondaje	30	12	3,67	26,0	26,0
Pozo PIC 5A (2-3)	Sondaje	36	12	3,73	60,0	60,0

En el cuadro 5.2.2.3 se consigna el requerimiento de las capacidades actuales y futuras a nivel de fuente-captación del sistema productivo del servicio de San Pedro de La Paz.

Cuadro 5.2.2.2
Balance Oferta Demanda Fuentes y Capacidad (Sin Proyecto)
Sistema San Pedro de La Paz–PIC (Incluye Sector de Ampliación)

Nombre Sector: PIC + ATO San Pedro de La Paz
 Etapa: Producción

Año	Captaciones Existentes Que Abastecen a Sector (l/s)		Total Oferta Para el Sector (l/s)	Demanda Máx. Diaria de Prod. (l/s)	Balance Sin Proyecto (l/s)
	Sondajes PIC				
2014	82,0 (*)		82,0	62,86	19,14
2015	82,0		82,0	65,25	16,75
2016	82,0		82,0	67,04	14,96
2017	82,0		82,0	68,63	13,37
2018 (**)	112,0		112,0	70,22	41,78
2019	112,0		112,0	71,81	40,19
2020	112,0		112,0	73,39	38,61
2021	112,0		112,0	74,97	37,03
2022	112,0		112,0	76,53	35,47
2023	112,0		112,0	78,10	33,90
2024	112,0		112,0	78,87	33,13
2025	112,0		112,0	79,64	32,36
2026	112,0		112,0	80,40	31,60
2027	112,0		112,0	81,16	30,84
2028	112,0		112,0	81,91	30,09

(*) Los 82 L/s corresponden a la capacidad de producción de los Pozos PIC 01 (26 L/s), PIC 03 (26 L/s) y PIC 5 A (30 L/s).

(**) Se considera que en año 2018 se habilitará Pozo PIC 04 (Pozo 2-4) con derechos de agua por 30 L/s.

5.2.3. Plantas de Tratamiento de Agua Potable

En caso de que los derechos de agua subterráneos del sector La Foresta – Rosario no puedan terminar su proceso de regulación, en subsidio se considera abastecer de agua potable el sector de ampliación San Pedro de La Paz desde el sector de producción PIC, cuya agua tratada será entregada directamente a los estanques existentes de La Foresta y Rosario.

Cuadro 5.2.3.1
Balance Oferta Demanda Fuentes y Capacidad (Sin Proyecto)
Sistema San Pedro de La Paz–PIC

Nombre Sector: PIC
 Etapa: Producción

Año	Capacidad Tratamiento (L/s)		Capacidad Total (L/s)	Demanda Máx Diaria Distribución PIC (L/s)	Balance Sin Proyecto (L/s)
	PTAP ₁	PTAP ₂			
2014	70,24		70,24	58,61	11,63
2015	70,24		70,24	60,16	10,08
2016	70,24		70,24	61,14	9,10
2017	70,24		70,24	61,93	8,31
2018	70,24		70,24	62,72	7,52
2019	70,24		70,24	63,50	6,74
2020	70,24		70,24	64,28	5,96
2021	70,24		70,24	65,05	5,19
2022	70,24		70,24	65,81	4,43
2023	70,24		70,24	66,57	3,67
2024	70,24		70,24	67,32	2,92
2025	70,24		70,24	68,07	2,17
2026	70,24		70,24	68,81	1,43

Año	Capacidad Tratamiento (L/s)		Capacidad Total	Demanda Máx Diaria Distribución PIC	Balance Sin Proyecto
	PTAP ₁	PTAP ₂	L/s	L/s	L/s
2027	70,24		70,24	69,54	0,70
2028	70,24		70,24	70,27	(0,03)

Cuadro 5.2.3.2

**Balance Oferta Demanda Fuentes y Capacidad (Sin Proyecto)
Sistema San Pedro de La Paz–PIC (Incluye Sector de Ampliación)**

Nombre Sector: PIC + ATO San Pedro de La Paz

Etaa: Producción

Año	Capacidad Tratamiento ((L/s)		Capacidad Total	Demanda Máx Diaria Distribución PIC	Balance Sin Proyecto
	PTAP ₁	PTAP ₂	L/s	L/s	L/s
2014	70,24		70,24	61,05	9,19
2015	70,24		70,24	63,39	6,85
2016	70,24		70,24	65,15	5,09
2017	70,24		70,24	66,71	3,53
2018	70,24		70,24	68,28	1,96
2019	70,24		70,24	69,85	0,39
2020	70,24		70,24	71,40	(1,16)
2021	70,24		70,24	72,95	(2,71)
2022	70,24		70,24	74,50	(4,26)
2023	70,24		70,24	76,04	(5,80)
2024	70,24		70,24	76,79	(6,55)
2025	70,24		70,24	77,54	(7,30)
2026	70,24		70,24	78,28	(8,04)
2027	70,24		70,24	79,01	(8,77)
2028	70,24		70,24	79,74	(9,50)

Cuadro 5.2.3.3

**Balance Oferta Demanda Fuentes y Capacidad (Con Proyecto)
Sistema San Pedro de La Paz–PIC (Incluye Sector de Ampliación)**

Nombre Sector: PIC + ATO San Pedro de La Paz

Etaa: Producción

Año	Déficit Sin Proyecto	Obra Proyectada		Balance Con Proyecto
	L/s	Designación	Capacidad (l/s)	L/s
2014				
2015				
2016				
2017				
2018				
2019				
2020	(1,16)	Ampliación Capacidad PTAP PIC	10,0	8,84
2021	(2,71)		10,0	7,29
2022	(4,26)		10,0	5,74
2023	(5,80)		10,0	4,20
2024	(6,55)		10,0	3,45
2025	(7,30)		10,0	2,70
2026	(8,04)		10,0	1,96
2027	(8,77)		10,0	1,23
2028	(9,50)		10,0	0,50

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 Centros de Cloración
Por Sector Abastecido – Sin Proyecto

Nombre del sector: La Foresta-Rosario
Nombre Centro de Cloración: La Foresta-Rosario
Etapa: Producción

Año	Capacidad Centro Cloración (l/s)		Capacidad Total Centro Cloración (l/s)	Demanda Máx. Diaria Producción (l/s)	Balance Sin Proyecto (l/s)
	La Foresta	Rosario			
2014	66,0	45,0	111,0	70,3	40,69
2015	66,0	45,0	111,0	73,8	37,22
2016	66,0	45,0	111,0	75,9	35,08
2017	66,0	45,0	111,0	77,6	33,38
2018	66,0	45,0	111,0	79,3	31,67
2019	66,0	45,0	111,0	81,0	29,99
2020	66,0	45,0	111,0	82,7	28,33
2021	66,0	45,0	111,0	84,3	26,68
2022	66,0	45,0	111,0	85,9	25,05
2023	66,0	45,0	111,0	87,6	23,44
2024	66,0	45,0	111,0	89,1	21,85
2025	66,0	45,0	111,0	90,7	20,28
2026	66,0	45,0	111,0	92,3	18,73
2027	66,0	45,0	111,0	93,8	17,19
2028	66,0	45,0	111,0	95,3	15,67

Cuadro 5.2.4.2
Balance Oferta Demanda Centros de Cloración
Por Sector Abastecido – Sin Proyecto

Nombre del sector: La Foresta-Rosario + Sector de Ampliación
Nombre Centro de Cloración: La Foresta-Rosario
Etapa: Producción

Año	Capacidad Centro Cloración (l/s)		Capacidad Total Centro Cloración (l/s)	Demanda Máx. Diaria Producción (l/s)	Balance Sin Proyecto (l/s)
	La Foresta	Rosario			
2014	66,0	45,0	111,0	72,8	38,24
2015	66,0	45,0	111,0	77,0	33,99
2016	66,0	45,0	111,0	79,9	31,07
2017	66,0	45,0	111,0	82,4	28,59
2018	66,0	45,0	111,0	84,9	26,11
2019	66,0	45,0	111,0	87,4	23,64
2020	66,0	45,0	111,0	89,8	21,20
2021	66,0	45,0	111,0	92,2	18,77
2022	66,0	45,0	111,0	94,6	16,37
2023	66,0	45,0	111,0	97,0	13,98
2024	66,0	45,0	111,0	98,6	12,39
2025	66,0	45,0	111,0	100,2	10,81
2026	66,0	45,0	111,0	101,7	9,26
2027	66,0	45,0	111,0	103,3	7,72
2028	66,0	45,0	111,0	104,8	6,20

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

Sin Proyecto

Nombre Sector: PIC

Nombre PEAP : Pozo PIC 01

Etapa : Producción

Año	Impulsión Asociada				
	Longitud (m)	D (mm)	Hg (m)	Qmax Diario (*)	Helev (m)
2014	4	110	8,7	26,00	9,05
2015	4	110	8,7	26,00	9,05
2016	4	110	8,7	26,00	9,05
2017	4	110	8,7	26,00	9,05
2018	4	110	8,7	26,00	9,05
2019	4	110	8,7	26,00	9,05
2020	4	110	8,7	26,00	9,05
2021	4	110	8,7	26,00	9,05
2022	4	110	8,7	26,00	9,05
2023	4	110	8,7	26,00	9,05
2024	4	110	8,7	26,00	9,05
2025	4	110	8,7	26,00	9,05
2026	4	110	8,7	26,00	9,05
2027	4	110	8,7	26,00	9,05
2028	4	110	8,7	26,00	9,05

(*) Capacidad producción pozo PIC 01

Cuadro 5.2.5.2

Balance Oferta – Demanda

Plantas Elevadoras de Producción e Impulsión Asociada – Sin Proyecto

Sin Proyecto

Nombre Sector: PIC

Nombre PEAP : Pozo PIC 01

Etapa : Producción

Año	Oferta de Capacidad		Oferta Conducción (l/s)	Demanda de Capacidad		Balance Sin proyecto		Balance Conducción (l/s)
	Q (l/s)	H (m)		Qmax Diario (m)(*)	Helev (m)	Q (l/s)	H elev. (m)	
2014	27,2	26,00	27,2	26,00	9,05	1,20	16,95	1,24
2015	27,2	26,00	27,2	26,00	9,05	1,20	16,95	1,24
2016	27,2	26,00	27,2	26,00	9,05	1,20	16,95	1,24
2017	27,2	26,00	27,2	26,00	9,05	1,20	16,95	1,24
2018	27,2	26,00	27,2	26,00	9,05	1,20	16,95	1,24
2019	27,2	26,00	27,2	26,00	9,05	1,20	16,95	1,24
2020	27,2	26,00	27,2	26,00	9,05	1,20	16,95	1,24
2021	27,2	26,00	27,2	26,00	9,05	1,20	16,95	1,24
2022	27,2	26,00	27,2	26,00	9,05	1,20	16,95	1,24
2023	27,2	26,00	27,2	26,00	9,05	1,20	16,95	1,24
2024	27,2	26,00	27,2	26,00	9,05	1,20	16,95	1,24
2025	27,2	26,00	27,2	26,00	9,05	1,20	16,95	1,24
2026	27,2	26,00	27,2	26,00	9,05	1,20	16,95	1,24
2027	27,2	26,00	27,2	26,00	9,05	1,20	16,95	1,24
2028	27,2	26,00	27,2	26,00	9,05	1,20	16,95	1,24

Cuadro 5.2.5.3
Balance Oferta – Demanda
Plantas Elevadoras de Producción e Impulsión Asociada – Sin Proyecto

Sin Proyecto
Nombre Sector: PIC
Nombre PEAP : Pozo PIC 03
Etapa : Producción

Año	Impulsión Asociada				
	Longitud (m)	D (mm)	Hg (m)	Qmax Diario (*)	Helev (m)
2014	25	200	12,4	14,00	12,44
2015	25	200	12,4	14,00	12,44
2016	25	200	12,4	14,00	12,44
2017	25	200	12,4	14,00	12,44
2018	25	200	12,4	14,00	12,44
2019	25	200	12,4	14,00	12,44
2020	25	200	12,4	14,00	12,44
2021	25	200	12,4	14,00	12,44
2022	25	200	12,4	14,00	12,44
2023	25	200	12,4	14,00	12,44
2024	25	200	12,4	14,00	12,44
2025	25	200	12,4	14,00	12,44
2026	25	200	12,4	14,00	12,44
2027	25	200	12,4	14,00	12,44
2028	25	200	12,4	14,00	12,44

(*) Capacidad producción pozo PIC 03 restringido a la capacidad máxima de la PEAP PIC 03 (14 L/s)

Cuadro 5.2.5.4
Balance Oferta – Demanda
Plantas Elevadoras de Producción e Impulsión Asociada – Sin Proyecto

Sin Proyecto
Nombre Sector: PIC
Nombre PEAP : Pozo PIC 03
Etapa : Producción

Año	Oferta de Capacidad		Oferta Conducción (l/s)	Demanda de Capacidad		Balance Sin proyecto		Balance Conducción (l/s)
	Q (l/s)	H (m)		Qmax Diario (m) (*)	Helev (m)	Q (l/s)	H elev. (m)	
2014	14,0	26,80	38,5	14,00	12,44	0,00	14,36	24,51
2015	14,0	26,80	38,5	14,00	12,44	0,00	14,36	24,51
2016	14,0	26,80	38,5	14,00	12,44	0,00	14,36	24,51
2017	14,0	26,80	38,5	14,00	12,44	0,00	14,36	24,51
2018	14,0	26,80	38,5	14,00	12,44	0,00	14,36	24,51
2019	14,0	26,80	38,5	14,00	12,44	0,00	14,36	24,51
2020	14,0	26,80	38,5	14,00	12,44	0,00	14,36	24,51
2021	14,0	26,80	38,5	14,00	12,44	0,00	14,36	24,51
2022	14,0	26,80	38,5	14,00	12,44	0,00	14,36	24,51
2023	14,0	26,80	38,5	14,00	12,44	0,00	14,36	24,51
2024	14,0	26,80	38,5	14,00	12,44	0,00	14,36	24,51
2025	14,0	26,80	38,5	14,00	12,44	0,00	14,36	24,51
2026	14,0	26,80	38,5	14,00	12,44	0,00	14,36	24,51
2027	14,0	26,80	38,5	14,00	12,44	0,00	14,36	24,51
2028	14,0	26,80	38,5	14,00	12,44	0,00	14,36	24,51

(*) Capacidad producción pozo PIC 03 restringido a la capacidad máxima de la PEAP PIC 03 (14 L/s).

Cuadro 5.2.5.5
Balance Oferta – Demanda
Plantas Elevadoras de Producción e Impulsión Asociada – Sin Proyecto

Nombre Sector: PIC
Nombre PEAP : Pozo PIC 5A
Etapa : Producción

Año	Impulsión Asociada				
	Longitud (m)	D (mm)	Hg (m)	Qmax Diario (*)	Helev (m)
2014	4,4	160	19,0	20,42	19,04
2015	4,4	160	19,0	22,02	19,05
2016	4,4	160	19,0	23,03	19,05
2017	4,4	160	19,0	23,84	19,05
2018	4,4	160	19,0	24,66	19,06
2019	4,4	160	19,0	25,46	19,06
2020	4,4	160	19,0	26,26	19,06
2021	4,4	160	19,0	27,06	19,07
2022	4,4	160	19,0	27,85	19,07
2023	4,4	160	19,0	28,63	19,07
2024	4,4	160	19,0	29,40	19,08
2025	4,4	160	19,0	30,17	19,08
2026	4,4	160	19,0	30,94	19,09
2027	4,4	160	19,0	31,69	19,09
2028	4,4	160	19,0	32,44	19,09

(*) Corresponde a la diferencia entre la demanda de producción del sector PIC y la oferta de producción de las fuentes del sector, restringido a la capacidad de las PEAP PIC.

Cuadro 5.2.5.6
Balance Oferta – Demanda
Plantas Elevadoras de Producción e Impulsión Asociada – Sin Proyecto

Nombre Sector: PIC
Nombre PEAP : Pozo PIC 5A
Etapa : Producción

Año	Oferta de Capacidad		Oferta Conducción (l/s)	Demanda de Capacidad		Balance Sin proyecto		Balance Conducción (l/s)
	Q (l/s)	H (m)		Qmax Diario (m) (*)	Helev (m)	Q (l/s)	H elev. (m)	
2014	50,0	19,50	47,0	20,42	19,00	50,00	0,50	26,55
2015	50,0	19,50	47,0	22,02	19,00	50,00	0,50	24,94
2016	50,0	19,50	47,0	23,03	19,00	50,00	0,50	23,94
2017	50,0	19,50	47,0	23,84	19,00	50,00	0,50	23,12
2018	50,0	19,50	47,0	24,66	19,00	50,00	0,50	22,31
2019	50,0	19,50	47,0	25,46	19,00	50,00	0,50	21,50
2020	50,0	19,50	47,0	26,26	19,00	50,00	0,50	20,70
2021	50,0	19,50	47,0	27,06	19,00	50,00	0,50	19,91
2022	50,0	19,50	47,0	27,85	19,00	50,00	0,50	19,12
2023	50,0	19,50	47,0	28,63	19,00	50,00	0,50	18,34
2024	50,0	19,50	47,0	29,40	19,00	50,00	0,50	17,56
2025	50,0	19,50	47,0	30,17	19,00	50,00	0,50	16,79
2026	50,0	19,50	47,0	30,94	19,00	50,00	0,50	16,03
2027	50,0	19,50	47,0	31,69	19,00	50,00	0,50	15,27
2028	50,0	19,50	47,0	32,44	19,00	50,00	0,50	14,52

(*) Corresponde a la diferencia entre la demanda de producción del sector PIC y la oferta de producción de las fuentes del sector, restringido a la capacidad de las PEAP PIC.

Cuadro 5.2.5.7

Balance Oferta – Demanda Plantas Elevadoras de Producción e Impulsión Asociada – Sin Proyecto (Incluye Sector de Ampliación)

Nombre Sector: PIC + ATO San Pedro de La Paz

Nombre PEAP : Pozo PIC 5A

Etapa : Producción

Año	Impulsión Asociada				
	Longitud (m)	D (mm)	Hg (m)	Qmax Diario (*)	Helev (m)
2014	4,4	160	19,0	22,86	19,05
2015	4,4	160	19,0	25,25	19,06
2016	4,4	160	19,0	27,04	19,07
2017	4,4	160	19,0	28,63	19,07
2018	4,4	160	19,0	30,22	19,08
2019	4,4	160	19,0	31,81	19,09
2020	4,4	160	19,0	33,39	19,10
2021	4,4	160	19,0	34,97	19,11
2022	4,4	160	19,0	36,53	19,12
2023	4,4	160	19,0	38,10	19,13
2024	4,4	160	19,0	38,87	19,13
2025	4,4	160	19,0	39,64	19,14
2026	4,4	160	19,0	40,40	19,14
2027	4,4	160	19,0	41,16	19,15
2028	4,4	160	19,0	41,91	19,15

(*) Corresponde a la diferencia entre la demanda de producción del sector PIC (Incluye demanda de ATO San Pedro de La Paz) y la oferta de producción de las fuentes del sector, restringido a la capacidad de las PEAP PIC.

Cuadro 5.2.5.8

Balance Oferta – Demanda Plantas Elevadoras de Producción e Impulsión Asociada – Sin Proyecto (Incluye Sector de Ampliación)

Nombre Sector: PIC + ATO San Pedro de La Paz

Nombre PEAP : Pozo PIC 5A

Etapa : Producción

Año	Oferta de Capacidad		Oferta Conducción (l/s)	Demanda de Capacidad		Balance Sin proyecto		Balance Conducción (l/s)
	Q (l/s)	H (m)		Qmax Diario (m) (*)	Helev (m)	Q (l/s)	H elev. (m)	
2014	50,0	19,50	47,0	22,86	19,00	50,00	0,50	24,10
2015	50,0	19,50	47,0	25,25	19,00	50,00	0,50	21,72
2016	50,0	19,50	47,0	27,04	19,00	50,00	0,50	19,93
2017	50,0	19,50	47,0	28,63	19,00	50,00	0,50	18,34
2018	50,0	19,50	47,0	30,22	19,00	50,00	0,50	16,74
2019	50,0	19,50	47,0	31,81	19,00	50,00	0,50	15,16
2020	50,0	19,50	47,0	33,39	19,00	50,00	0,50	13,58
2021	50,0	19,50	47,0	34,97	19,00	50,00	0,50	12,00
2022	50,0	19,50	47,0	36,53	19,00	50,00	0,50	10,43
2023	50,0	19,50	47,0	38,10	19,00	50,00	0,50	8,87
2024	50,0	19,50	47,0	38,87	19,00	50,00	0,50	8,10
2025	50,0	19,50	47,0	39,64	19,00	50,00	0,50	7,33
2026	50,0	19,50	47,0	40,40	19,00	50,00	0,50	6,56
2027	50,0	19,50	47,0	41,16	19,00	50,00	0,50	5,81
2028	50,0	19,50	47,0	41,91	19,00	50,00	0,50	5,06

(*) Corresponde a la diferencia entre la demanda de producción del sector PIC (incluye demanda de ATO San Pedro de La Paz) y la oferta de producción de las fuentes del sector, restringido a la capacidad de las PEAP PIC.

Cuadro 5.2.5.9
Balance Oferta – Demanda
Plantas Elevadoras de Producción e Impulsión Asociada – Sin Proyecto

Sin Proyecto
Nombre Sector: PIC
Nombre PEAP: ATO San Pedro de La Paz
Etapa: Producción

Año	Oferta de Capacidad		Oferta Conducción (l/s)	Demanda de Capacidad		Balance Sin proyecto		Balance Conducción (l/s)
	Q (l/s)	H (m)		Qmax Diario (m)	Helev (m)	Q (l/s)	H elev. (m)	
2014	0	0	0,0	2,45	17,63	(2,45)	(17,63)	(2,45)
2015	0	0	0,0	3,23	23,40	(3,23)	(23,40)	(3,23)
2016	0	0	0,0	4,01	30,51	(4,01)	(30,51)	(4,01)
2017	0	0	0,0	4,79	38,90	(4,79)	(38,90)	(4,79)
2018	0	0	0,0	5,57	48,55	(5,57)	(48,55)	(5,57)
2019	0	0	0,0	6,35	59,42	(6,35)	(59,42)	(6,35)
2020	0	0	0,0	7,13	71,49	(7,13)	(71,49)	(7,13)
2021	0	0	0,0	7,91	84,74	(7,91)	(84,74)	(7,91)
2022	0	0	0,0	8,69	99,16	(8,69)	(99,16)	(8,69)
2023	0	0	0,0	9,47	114,73	(9,47)	(114,73)	(9,47)
2024	0	0	0,0	9,47	114,73	(9,47)	(114,73)	(9,47)
2025	0	0	0,0	9,47	114,73	(9,47)	(114,73)	(9,47)
2026	0	0	0,0	9,47	114,73	(9,47)	(114,73)	(9,47)
2027	0	0	0,0	9,47	114,73	(9,47)	(114,73)	(9,47)
2028	0	0	0,0	9,47	114,73	(9,47)	(114,73)	(9,47)

Cuadro 5.2.5.10
Balance Oferta – Demanda
Plantas Elevadoras de Producción e Impulsión Asociada – Con Proyecto

Con Proyecto
Nombre Sector: PIC
Nombre PEAP : ATO San Pedro de La Paz
Etapa : Producción

Año	Déficit Sin Proyecto		Déficit Conducción (l/s)	Obras Proyectoada				Balance con proyecto		
				Impulsión		Planta elevadora		Planta elevadora		Balance Conducción Con Proyecto
	Q (l/s)	H elev (m)	(l/s)	D (mm)	L (m)	Q (l/s)	H (m)	Q (l/s)	H elev. (m)	(l/s)
2014	(2,45)	(17,6)	(2,45)	125,0	11.303,0	10,00	115,00	7,6	97,37	9,00
2015	(3,23)	(23,4)	(3,23)	125,0	11.303,0	10,00	115,00	6,8	91,60	8,22
2016	(4,01)	(30,51)	(4,01)	125,0	11.303,0	10,00	115,00	6,0	84,49	7,44
2017	(4,79)	(38,90)	(4,79)	125,0	11.303,0	10,00	115,00	5,2	76,10	6,66
2018	(5,57)	(48,55)	(5,57)	125,0	11.303,0	10,00	115,00	4,4	66,45	5,88
2019	(6,35)	(59,42)	(6,35)	125,0	11.303,0	10,00	115,00	3,7	55,58	5,10
2020	(7,13)	(71,49)	(7,13)	125,0	11.303,0	10,00	115,00	2,9	43,51	4,32
2021	(7,91)	(84,74)	(7,91)	125,0	11.303,0	10,00	115,00	2,1	30,26	3,54
2022	(8,69)	(99,16)	(8,69)	125,0	11.303,0	10,00	115,00	1,3	15,84	2,76
2023	(9,47)	(114,73)	(9,47)	125,0	11.303,0	10,00	115,00	0,5	0,27	1,98
2024	(9,47)	(114,73)	(9,47)	125,0	11.303,0	10,00	115,00	0,5	0,27	1,98
2025	(9,47)	(114,73)	(9,47)	125,0	11.303,0	10,00	115,00	0,5	0,27	1,98
2026	(9,47)	(114,73)	(9,47)	125,0	11.303,0	10,00	115,00	0,5	0,27	1,98
2027	(9,47)	(114,73)	(9,47)	125,0	11.303,0	10,00	115,00	0,5	0,27	1,98
2028	(9,47)	(114,73)	(9,47)	125,0	11.303,0	10,00	115,00	0,5	0,27	1,98

5.2.6. Balance Oferta Demanda Estanques de Distribución

Cuadro 5.2.6.1
Balance Oferta Demanda - Regulación
Estanque La Foresta - Rosario - Sin Proyecto

Nombre del sector: La Foresta - Rosario

Nombre Estanque: La Foresta - Rosario

Etapa: Distribución

Año	Población	Q _{máx.día} distri.	Volumen (m ³)				Capacidad existente (m ³)	Balance sin Proy. (m ³)
	(hab)		(l/s)	Regulación	Incendio	Seguridad		
2014	23.976	70,3	911	230	506	1.417	1.900	483
2015	25.161	73,8	956	346	531	1.487	1.900	413
2016	25.890	75,9	984	346	547	1.531	1.900	369
2017	26.471	77,6	1.006	346	559	1.565	1.900	335
2018	27.051	79,3	1.028	346	571	1.599	1.900	301
2019	27.625	81,0	1.050	346	583	1.633	1.900	267
2020	28.193	82,7	1.071	346	595	1.667	1.900	233
2021	28.754	84,3	1.093	346	607	1.700	1.900	200
2022	29.309	85,9	1.114	346	619	1.733	1.900	167
2023	29.858	87,6	1.135	346	630	1.765	1.900	135
2024	30.400	89,1	1.155	346	642	1.797	1.900	103
2025	30.936	90,7	1.176	346	653	1.829	1.900	71
2026	31.466	92,3	1.196	346	664	1.860	1.900	40
2027	31.990	93,8	1.216	346	675	1.891	1.900	9
2028	32.508	95,3	1.235	346	686	1.922	1.900	(22)

Cuadro 5.2.6.2
Balance Oferta Demanda - Regulación
Estanque La Foresta - Rosario - Sin Proyecto

Nombre del sector: La Foresta – Rosario + Sector de Ampliación

Nombre Estanque: La Foresta - Rosario

Etapa: Distribución

Año	Población	Q _{máx.día} distri.	Volumen (m ³)				Capacidad existente (m ³)	Balance sin Proy. (m ³)
	(hab)		(l/s)	Regulación	Incendio	Seguridad		
2014	24.857	72,8	943	230	524	1.467	1.900	433
2015	26.323	77,0	998	346	554	1.553	1.900	347
2016	27.333	79,9	1.036	346	575	1.611	1.900	289
2017	28.194	82,4	1.068	346	593	1.661	1.900	239
2018	29.056	84,9	1.100	346	611	1.711	1.900	189
2019	29.911	87,4	1.132	346	629	1.761	1.900	139
2020	30.759	89,8	1.164	346	647	1.810	1.900	90
2021	31.601	92,2	1.195	346	664	1.859	1.900	41
2022	32.437	94,6	1.226	346	681	1.908	1.900	(8)
2023	33.267	97,0	1.257	346	699	1.956	1.900	(56)
2024	33.809	98,6	1.278	346	710	1.988	1.900	(88)
2025	34.345	100,2	1.298	346	721	2.020	1.900	(120)
2026	34.875	101,7	1.319	346	733	2.051	1.900	(151)
2027	35.399	103,3	1.338	346	744	2.082	1.900	(182)
2028	35.917	104,8	1.358	346	755	2.113	1.900	(213)

Cuadro 5.2.6.3
Balance Oferta Demanda - Regulación
Estanque La Foresta - Rosario - Con Proyecto

Con Proyecto

Nombre Sector: La Foresta - Rosario + Sector de Ampliación

Nombre Estanque: La Foresta - Rosario

Etapa: Distribución

Año	Déficit sin proyecto	Obra Proyectada		Balance con proyecto
		Designación	Capacidad (m ³)	
1	0		0	0
2	0		0	0
3	0		0	0
4	0		0	0
5	0		0	0
6	0		0	0
7	0		0	0
8	0		0	0
9	(8)	Ampliación T _k La Foresta V= 250 m ³	250	242
10	(56)		250	194
11	(88)		250	162
12	(120)		250	130
13	(151)		250	99
14	(182)		250	68
15	(213)		250	37

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

Nombre Sector: La Foresta - Rosario

Nombre Planta Elevadora: La Foresta - Rosario

Etapa: Distribución

año	Impulsión Asociada				
	Longitud (m)	Deq (mm)	Hg (m)	Qmax (Qmáxh; Qmaxd + incendio) (l/s)	Helev (m)
2014	450	268	9,35	105,5	13,57
2015	450	268	9,35	121,8	14,86
2016	450	268	9,35	123,9	15,04
2017	450	268	9,35	125,6	15,19
2018	450	268	9,35	127,3	15,34
2019	450	268	9,35	129,0	15,48
2020	450	268	9,35	130,7	15,63
2021	450	268	9,35	132,3	15,78
2022	450	268	9,35	133,9	15,92
2023	450	268	9,35	135,6	16,07
2024	450	268	9,35	137,1	16,22
2025	450	268	9,35	138,7	16,37
2026	450	268	9,35	140,3	16,51
2027	450	268	9,35	141,8	16,66
2028	450	268	9,35	143,3	16,80

Cuadro 5.2.7.2
Balance Oferta - Demanda
Plantas Elevadoras de Distribución – Sin Proyecto

Nombre Sector: La Foresta - Rosario
Nombre Planta Elevadora: La Foresta - Rosario
Etapa: Distribución

Año	Oferta de Capacidad		Oferta Conducción	Demanda de Capacidad		Balance Sin proyecto		Balance Sin Proy. l/s
	Q (l/s)	H (m)	l/s	Qmax (Qmáxh; Qmaxd + incendio) (l/s)	Helev (m)	Q (l/s)	H elev. (m)	
2014	110	45	158,3	105,5	13,57	4,54	31,43	52,79
2015	110	45	158,3	121,8	14,86	(11,78)	30,14	36,47
2016	110	45	158,3	123,9	15,04	(13,92)	29,96	34,33
2017	110	45	158,3	125,6	15,19	(15,62)	29,81	32,63
2018	110	45	158,3	127,3	15,34	(17,33)	29,66	30,92
2019	110	45	158,3	129,0	15,48	(19,01)	29,52	29,24
2020	110	45	158,3	130,7	15,63	(20,67)	29,37	27,58
2021	110	45	158,3	132,3	15,78	(22,32)	29,22	25,93
2022	110	45	158,3	133,9	15,92	(23,95)	29,08	24,30
2023	110	45	158,3	135,6	16,07	(25,56)	28,93	22,69
2024	110	45	158,3	137,1	16,22	(27,15)	28,78	21,10
2025	110	45	158,3	138,7	16,37	(28,72)	28,63	19,53
2026	110	45	158,3	140,3	16,51	(30,27)	28,49	17,98
2027	110	45	158,3	141,8	16,66	(31,81)	28,34	16,44
2028	110	45	158,3	143,3	16,80	(33,33)	28,20	14,92

Cuadro 5.2.7.3
Balance Oferta – Demanda
Plantas Elevadoras de Distribución e Impulsión Asociada – Sin Proyecto

Nombre Sector: La Foresta - Rosario + Sector de Ampliación
Nombre Planta Elevadora: La Foresta - Rosario
Etapa: Distribución

año	Impulsión Asociada				
	Longitud (m)	D (mm) (*)	Hg (m)	Qmax (Qmáxh; Qmaxd + incendio) (l/s)	Helev (m)
2014	450	268	9,35	109,13	13,85
2015	450	268	9,35	125,01	15,14
2016	450	268	9,35	127,93	15,39
2017	450	268	9,35	130,41	15,61
2018	450	268	9,35	132,89	15,83
2019	450	268	9,35	135,36	16,05
2020	450	268	9,35	137,80	16,28
2021	450	268	9,35	140,23	16,51
2022	450	268	9,35	142,63	16,74
2023	450	268	9,35	145,54	17,02
2024	450	268	9,35	147,92	17,25
2025	450	268	9,35	150,28	17,49
2026	450	268	9,35	152,61	17,72
2027	450	268	9,35	154,92	17,96
2028	450	268	9,35	157,20	18,19

Cuadro 5.2.7.4
Balance Oferta - Demanda
Plantas Elevadoras de Distribución – Sin Proyecto

Nombre Sector: La Foresta - Rosario + Sector de ampliación

Nombre Planta Elevadora: La Foresta - Rosario

Etapas: Distribución

Año	Oferta de Capacidad		Oferta Conducción	Demanda de Capacidad		Balance Sin proyecto		Balance Sin Proy. l/s
	Q (l/s)	H (m)	l/s	Qmax (Qmáxh; Qmaxd + incendio) (l/s)	Helev (m)	Q (l/s)	H elev. (m)	
2014	110	45	158,3	109,13	13,85	0,87	31,15	49,12
2015	110	45	158,3	125,01	15,14	(15,01)	29,86	33,24
2016	110	45	158,3	127,93	15,39	(17,93)	29,61	30,32
2017	110	45	158,3	130,41	15,61	(20,41)	29,39	27,84
2018	110	45	158,3	132,89	15,83	(22,89)	29,17	25,36
2019	110	45	158,3	135,36	16,05	(25,36)	28,95	22,89
2020	110	45	158,3	137,80	16,28	(27,80)	28,72	20,45
2021	110	45	158,3	140,23	16,51	(30,23)	28,49	18,02
2022	110	45	158,3	142,63	16,74	(32,63)	28,26	15,62
2023	110	45	158,3	145,54	17,02	(35,54)	27,98	12,72
2024	110	45	158,3	147,92	17,25	(37,92)	27,75	10,33
2025	110	45	158,3	150,28	17,49	(40,28)	27,51	7,97
2026	110	45	158,3	152,61	17,72	(42,61)	27,28	5,64
2027	110	45	158,3	154,92	17,96	(44,92)	27,04	3,33
2028	110	45	158,3	157,20	18,19	(47,20)	26,81	1,05

Cuadro 5.2.7.5
Balance Oferta - Demanda
Plantas Elevadoras de Distribución – Con Proyecto

Nombre Sector: La Foresta - Rosario + Sector de ampliación

Nombre Planta Elevadora: La Foresta - Rosario

Etapas: Distribución

Año	Déficit Sin Proyecto		Déficit Conducción (l/s)	Obras Proyectoada				Balance con proyecto		
	Q (l/s)	H elev (m)		Impulsión		Planta elevadora		Planta elevadora		Balance Conducción Con Proyecto (l/s)
			D (mm)	L (m)	Q (l/s)	H (m)	Q (l/s)	H elev. (m)		
2014										
2015	(15,01)					25,00	20,00	9,99		
2016	(17,93)					25,00	20,00	7,07		
2017	(20,41)					25,00	20,00	4,59		
2018	(22,89)					25,00	20,00	2,11		
2019	(25,36)					50,00	20,00	24,64		
2020	(27,80)					50,00	20,00	22,20		
2021	(30,23)					50,00	20,00	19,77		
2022	(32,63)					50,00	20,00	17,37		
2023	(35,54)					50,00	20,00	14,46		
2024	(37,92)					50,00	20,00	12,08		
2025	(40,28)					50,00	20,00	9,72		
2026	(42,61)					50,00	20,00	7,39		
2027	(44,92)					50,00	20,00	5,08		
2028	(47,20)					50,00	20,00	2,80		

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.98;

- ❑ Caudal máximo horario, con una presión de servicio de la tubería de 15 mca, excluyendo el arranque (10 mca después de la segunda llave de paso del medidor).
- ❑ 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 comprobando que ningún modulo esté sobre los 70 mca.

La simulación se realizó con el programa computacional WATERCAD 6.0, que permite verificar, basándose en la topografía y distribución de consumos en la localidad, el funcionamiento de la red de distribución principal o básica.

Cuadro 5.2.8.1 Balance Oferta-Demanda Red de Distribución Sin Proyecto

Nombre Sector: La Foresta – Rosario + ATO San Pedro de La Paz
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
La Foresta - Rosario	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

Nombre Sector: La Foresta – Rosario + ATO San Pedro de La Paz
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
15	No existen presiones fuera de norma		

En el **Anexo N°6** se presenta la verificación de la red de distribución de agua potable.

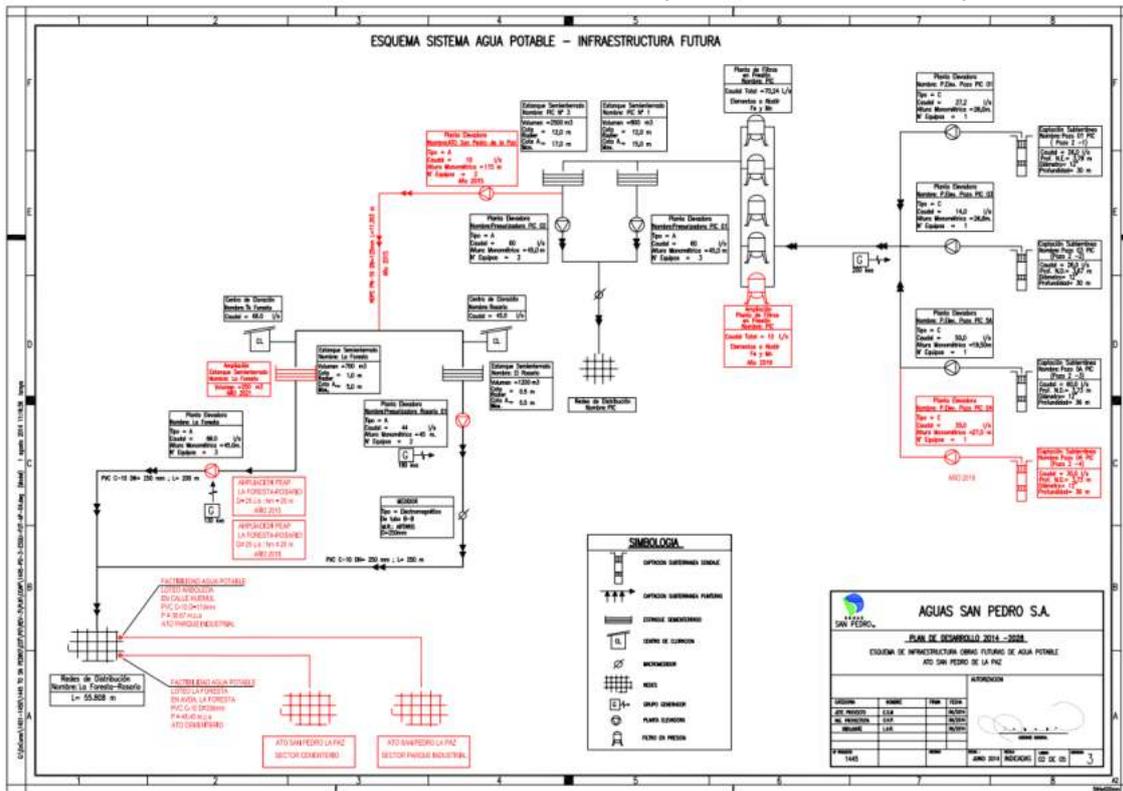
El punto de conexión del sector de ampliación correspondiente al Parque Industrial se encuentra ubicado en el loteo existente llamado Arboleda en calle Huemul según proyecto de prefactibilidad AP donde actualmente existe una cañería de PVC C-10. Dn=110 mm. La presión estimada de conexión es de 36,67 m.c.a.

El punto de conexión del sector de ampliación correspondiente al sector Cementerio se encuentra ubicado en el loteo existente llamado La Foresta en la ruta 160 según proyecto de prefactibilidad AP donde actualmente existe una cañería de PVC C-10. Dn=200 mm. La presión estimada de conexión es de 48,45 m.c.a.

5.2.9. Esquema de Obras Futuras

En el siguiente esquema se presenta la infraestructura planificada de agua potable del sector de ampliación San Pedro de La Paz, 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.

Figura 5.2.9
Esquema de Infraestructura Futura de Agua Potable
Sistema San Pedro de La Paz – PIC (La Foresta – Rosario)



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. Planta Elevadoras e Impulsiones Asociadas de Recolección

Cuadro 5.3.1.1
Balance Oferta – Demanda
Plantas Elevadoras e Impulsiones Asociadas de Recolección
Sin Proyecto

Nombre Sector: La Foresta
Nombre PEAS: El Avellano
Etapa: Recolección

Año	Impulsión Asociada				
	Longitud (m)	D (mm)	Hg (m)	Qmax horario (l/s)	Helev (m)
2014	1.726	250,0	7,5	5,41	7,65
2015	1.726	250,0	7,5	5,65	7,67
2016	1.726	250,0	7,5	5,65	7,67
2017	1.726	250,0	7,5	5,78	7,67
2018	1.726	250,0	7,5	5,90	7,68
2019	1.726	250,0	7,5	6,03	7,69
2020	1.726	250,0	7,5	6,16	7,69
2021	1.726	250,0	7,5	6,28	7,70
2022	1.726	250,0	7,5	6,40	7,71
2023	1.726	250,0	7,5	6,50	7,71
2024	1.726	250,0	7,5	6,60	7,72
2025	1.726	250,0	7,5	6,71	7,73
2026	1.726	250,0	7,5	6,80	7,73
2027	1.726	250,0	7,5	6,90	7,74
2028	1.726	250,0	7,5	7,00	7,75

Cuadro 5.3.1.2
Balance Oferta-Demanda PEAS de Recolección
Sin Proyecto

Nombre Sector: La Foresta
Nombre PEAS: El Avellano
Etapa: Recolección

Año	Oferta de Capacidad		Oferta Conducción (l/s)	Demanda de Capacidad		Balance Sin proyecto		Balance Conducción (l/s)
	Q (l/s)	H (m)		Qmax horario (l/s)	Helev (m)	Q (l/s)	H elev. (m)	
	2014	15,0	10,9	46,0	5,41	7,65	9,59	3,2
2015	15,0	10,9	46,0	5,65	7,67	9,35	3,2	40,35
2016	15,0	10,9	46,0	5,65	7,67	9,35	3,2	40,35
2017	15,0	10,9	46,0	5,78	7,67	9,22	3,2	40,22
2018	15,0	10,9	46,0	5,90	7,68	9,10	3,2	40,10
2019	15,0	10,9	46,0	6,03	7,69	8,97	3,2	39,97
2020	15,0	10,9	46,0	6,16	7,69	8,84	3,2	39,84
2021	15,0	10,9	46,0	6,28	7,70	8,72	3,2	39,72

Año	Oferta de Capacidad		Oferta Conducción (l/s)	Demanda de Capacidad		Balance Sin proyecto		Balance Conducción (l/s)
	Q (l/s)	H (m)		Qmax horario (l/s)	Helev (m)	Q (l/s)	H elev. (m)	
2022	15,0	10,9	46,0	6,40	7,71	8,60	3,2	39,60
2023	15,0	10,9	46,0	6,50	7,71	8,50	3,2	39,50
2024	15,0	10,9	46,0	6,60	7,72	8,40	3,2	39,40
2025	15,0	10,9	46,0	6,71	7,73	8,29	3,2	39,29
2026	15,0	10,9	46,0	6,80	7,73	8,20	3,2	39,20
2027	15,0	10,9	46,0	6,90	7,74	8,10	3,2	39,10
2028	15,0	10,9	46,0	7,00	7,75	8,00	3,2	39,00

Cuadro 5.3.1.3
Balance Oferta – Demanda
Plantas Elevadoras e Impulsiones Asociadas de Recolección
Sin Proyecto

Nombre Sector: La Foresta + Sector de Ampliación (Cementerio)

Nombre PEAS: El Avellano

Etapa: Recolección

Año	Impulsión Asociada				
	Longitud (m)	D (mm)	Hg (m)	Qmax horario (l/s)	Helev (m)
2014	1.726	250,0	7,5	5,49	7,66
2015	1.726	250,0	7,5	5,73	7,67
2016	1.726	250,0	7,5	5,73	7,67
2017	1.726	250,0	7,5	5,86	7,68
2018	1.726	250,0	7,5	5,99	7,68
2019	1.726	250,0	7,5	6,11	7,69
2020	1.726	250,0	7,5	6,24	7,70
2021	1.726	250,0	7,5	6,37	7,71
2022	1.726	250,0	7,5	6,48	7,71
2023	1.726	250,0	7,5	6,59	7,72
2024	1.726	250,0	7,5	6,69	7,73
2025	1.726	250,0	7,5	6,79	7,73
2026	1.726	250,0	7,5	6,89	7,74
2027	1.726	250,0	7,5	6,98	7,74
2028	1.726	250,0	7,5	7,08	7,75

Cuadro 5.3.1.4
Balance Oferta-Demanda PEAS de Recolección
Sin Proyecto

Nombre Sector: La Foresta + Sector de Ampliación (Cementerio)

Nombre PEAS: El Avellano

Etapa: Recolección

Año	Oferta de Capacidad		Oferta Conducción (l/s)	Demanda de Capacidad		Balance Sin proyecto		Balance Conducción (l/s)
	Q (l/s)	H (m)		Qmax horario (l/s)	Helev (m)	Q (l/s)	H elev. (m)	
2014	15,0	10,9	46,0	5,49	7,66	9,51	3,2	40,51
2015	15,0	10,9	46,0	5,73	7,67	9,27	3,2	40,27
2016	15,0	10,9	46,0	5,73	7,67	9,27	3,2	40,27
2017	15,0	10,9	46,0	5,86	7,68	9,14	3,2	40,14
2018	15,0	10,9	46,0	5,99	7,68	9,01	3,2	40,01
2019	15,0	10,9	46,0	6,11	7,69	8,89	3,2	39,89
2020	15,0	10,9	46,0	6,24	7,70	8,76	3,2	39,76
2021	15,0	10,9	46,0	6,37	7,71	8,63	3,2	39,63
2022	15,0	10,9	46,0	6,48	7,71	8,52	3,2	39,52

Año	Oferta de Capacidad		Oferta Conducción (l/s)	Demanda de Capacidad		Balance Sin proyecto		Balance Conducción (l/s)
	Q (l/s)	H (m)		Qmax horario (l/s)	Helev (m)	Q (l/s)	H elev. (m)	
2023	15,0	10,9	46,0	6,59	7,72	8,41	3,2	39,41
2024	15,0	10,9	46,0	6,69	7,73	8,31	3,2	39,31
2025	15,0	10,9	46,0	6,79	7,73	8,21	3,2	39,21
2026	15,0	10,9	46,0	6,89	7,74	8,11	3,2	39,11
2027	15,0	10,9	46,0	6,98	7,74	8,02	3,2	39,02
2028	15,0	10,9	46,0	7,08	7,75	7,92	3,1	38,92

Cuadro 5.3.1.5
Plantas Elevadoras e Impulsiones Asociadas de Recolección Sin Proyecto

Nombre Sector: Arboleda
Nombre PEAS: FOURCADE
Etapa: Recolección

Año	Impulsión Asociada				
	Longitud (m)	D (mm)	Hg (m)	Qmax horario (l/s)	Helev (m)
2014	947	250,0	8,7	11,28	9,03
2015	947	250,0	8,7	11,77	9,05
2016	947	250,0	8,7	11,76	9,05
2017	947	250,0	8,7	12,01	9,07
2018	947	250,0	8,7	12,27	9,08
2019	947	250,0	8,7	12,53	9,10
2020	947	250,0	8,7	12,78	9,11
2021	947	250,0	8,7	13,04	9,13
2022	947	250,0	8,7	13,27	9,14
2023	947	250,0	8,7	13,48	9,15
2024	947	250,0	8,7	13,68	9,17
2025	947	250,0	8,7	13,88	9,18
2026	947	250,0	8,7	14,08	9,19
2027	947	250,0	8,7	14,28	9,20
2028	947	250,0	8,7	14,47	9,22

Cuadro 5.3.1.6
Balance Oferta-Demanda PEAS de Recolección Sin Proyecto

Nombre Sector: Arboleda
Nombre PEAS: FOURCADE
Etapa: Recolección

Año	Oferta de Capacidad		Oferta Conducción (l/s)	Demanda de Capacidad		Balance Sin proyecto		Balance Conducción (l/s)
	Q (l/s)	H (m)		Qmax horario (l/s)	Helev (m)	Q (l/s)	H elev. (m)	
2014	16,7	20,0	60,2	11,28	9,03	5,39	10,97	48,89
2015	16,7	20,0	60,2	11,77	9,05	4,90	10,95	48,40
2016	16,7	20,0	60,2	11,76	9,05	4,91	10,95	48,41
2017	16,7	20,0	60,2	12,01	9,07	4,66	10,93	48,16
2018	16,7	20,0	60,2	12,27	9,08	4,40	10,92	47,90
2019	16,7	20,0	60,2	12,53	9,10	4,14	10,90	47,64
2020	16,7	20,0	60,2	12,78	9,11	3,89	10,89	47,39
2021	16,7	20,0	60,2	13,04	9,13	3,63	10,87	47,13
2022	16,7	20,0	60,2	13,27	9,14	3,40	10,86	46,90
2023	16,7	20,0	60,2	13,48	9,15	3,19	10,85	46,69
2024	16,7	20,0	60,2	13,68	9,17	2,99	10,83	46,49

Año	Oferta de Capacidad		Oferta Conducción (l/s)	Demanda de Capacidad		Balance Sin proyecto		Balance Conducción (l/s)
	Q (l/s)	H (m)		Qmax horario (l/s)	Helev (m)	Q (l/s)	H elev. (m)	
2025	16,7	20,0	60,2	13,88	9,18	2,79	10,82	46,29
2026	16,7	20,0	60,2	14,08	9,19	2,59	10,81	46,09
2027	16,7	20,0	60,2	14,28	9,20	2,39	10,80	45,89
2028	16,7	20,0	60,2	14,47	9,22	2,20	10,78	45,70

Cuadro 5.3.1.7
Plantas Elevadoras e Impulsiones Asociadas de Recolección Sin Proyecto

Nombre Sector: Arboleda + Sector de Ampliación (Parque Industrial)

Nombre PEAS: FOURCADE

Etapa: Recolección

Año	Impulsión Asociada				
	Longitud (m)	D (mm)	Hg (m)	Qmax horario (l/s)	Helev (m)
2014	947	250,0	8,6	14,55	10,28
2015	947	250,0	8,6	16,06	10,62
2016	947	250,0	8,6	17,06	10,86
2017	947	250,0	8,6	18,32	11,17
2018	947	250,0	8,6	19,56	11,51
2019	947	250,0	8,6	20,79	11,85
2020	947	250,0	8,6	22,00	12,22
2021	947	250,0	8,6	23,21	12,59
2022	947	250,0	8,6	24,38	12,97
2023	947	250,0	8,6	25,53	13,36
2024	947	250,0	8,6	25,71	13,42
2025	947	250,0	8,6	25,88	13,48
2026	947	250,0	8,6	26,06	13,55
2027	947	250,0	8,6	26,23	13,61
2028	947	250,0	8,6	26,40	13,67

Cuadro 5.3.1.8
Balance Oferta-Demanda PEAS de Recolección Sin Proyecto

Nombre Sector: Arboleda + Sector de Ampliación (Parque Industrial)

Nombre PEAS: Fourcade

Etapa: Recolección

Año	Oferta de Capacidad		Oferta Conducción (l/s)	Demanda de Capacidad		Balance Sin proyecto		Balance Conducción (l/s)
	Q (l/s)	H (m)		Qmax horario (l/s)	Helev (m)	Q (l/s)	H elev. (m)	
2014	16,7	20,0	60,2	14,55	10,28	2,12	9,72	45,65
2015	16,7	20,0	60,2	16,06	10,62	0,61	9,38	44,14
2016	16,7	20,0	60,2	17,06	10,86	(0,39)	9,14	43,14
2017	16,7	20,0	60,2	18,32	11,17	(1,65)	8,83	41,88
2018	16,7	20,0	60,2	19,56	11,51	(2,89)	8,49	40,64
2019	16,7	20,0	60,2	20,79	11,85	(4,12)	8,15	39,41
2020	16,7	20,0	60,2	22,00	12,22	(5,33)	7,78	38,20
2021	16,7	20,0	60,2	23,21	12,59	(6,54)	7,41	36,99
2022	16,7	20,0	60,2	24,38	12,97	(7,71)	7,03	35,82
2023	16,7	20,0	60,2	25,53	13,36	(8,86)	6,64	34,67
2024	16,7	20,0	60,2	25,71	13,42	(9,04)	6,58	34,49
2025	16,7	20,0	60,2	25,88	13,48	(9,21)	6,52	34,32
2026	16,7	20,0	60,2	26,06	13,55	(9,39)	6,45	34,14

Año	Oferta de Capacidad		Oferta Conducción (l/s)	Demanda de Capacidad		Balance Sin proyecto		Balance Conducción (l/s)
	Q (l/s)	H (m)		Qmax horario (l/s)	Helev (m)	Q (l/s)	H elev. (m)	
2027	16,7	20,0	60,2	26,23	13,61	(9,56)	6,39	33,97
2028	16,7	20,0	60,2	26,40	13,67	(9,73)	6,33	33,80

Cuadro 5.3.1.9
Balance Oferta-Demanda PEAS de Recolección
Con Proyecto

Nombre Sector: Arboleda + Sector de Ampliación (Parque Industrial)

Nombre PEAS: FOURCADE

Etapas: Recolección

Año	Déficit Sin Proyecto		Déficit Conducción (l/s)	Obras Proyectoada				Balance con proyecto		
	Q (l/s)	H elev (m)		Impulsión		Planta elevadora		Planta elevadora		Balance Conducción Con Proyecto (l/s)
				D (mm)	L (m)	Q (l/s)	H (m)	Q (l/s)	H elev. (m)	
2014										
2015										
2016	(0,39)						10,0	14,0	9,6	
2017	(1,65)						10,0	14,0	8,4	
2018	(2,89)						10,0	14,0	7,1	
2019	(4,12)						10,0	14,0	5,9	
2020	(5,33)						10,0	14,0	4,7	
2021	(6,54)						10,0	14,0	3,5	
2022	(7,71)						10,0	14,0	2,3	
2023	(8,86)						10,0	14,0	1,1	
2024	(9,04)						10,0	14,0	1,0	
2025	(9,21)						10,0	14,0	0,8	
2026	(9,39)						10,0	14,0	0,6	
2027	(9,56)						10,0	14,0	0,4	
2028	(9,73)						10,0	14,0	0,3	

Cuadro 5.3.1.10
Plantas Elevadoras e Impulsiones Asociadas de Recolección
Sin Proyecto

Nombre Sector: PEAS CONAVICOOP

Nombre PEAS: CONAVICOOP

Etapas : Recolección

Año	Impulsión Asociada																	
	Longitud Tramo 1(m)	Longitud Tramo 2(m)	Longitud Tramo 3(m)	Longitud Tramo 4(m)	D Tramo 1 (mm)	D Tramo 2 (mm)	D Tramo 3 (mm)	Deq Tramo 4 (mm)	Hg (m)	Qmax h Tramo 1	Qmax h Tramo 2	Qmax h Tramo 3	Qmax h Tramo 4	Helev Tramo 1	Helev Tramo 2	Helev Tramo 3	Helev Tramo 4	Helev Total
										L/s	L/s	L/s	L/s	m	m	m	m	m
2014	4.899	1.188	1.665	2.500	400,0	400,0	400,0	353,1	7,0	117,02	117,37	123,07	135,49	12,98	3,17	4,84	9,78	37,77
2015	4.899	1.188	1.665	2.500	400,0	400,0	400,0	353,1	7,0	121,73	122,09	128,03	140,92	13,96	3,40	5,21	10,52	40,10
2016	4.899	1.188	1.665	2.500	400,0	400,0	400,0	353,1	7,0	121,39	121,75	127,68	140,52	13,89	3,39	5,18	10,46	39,93
2017	4.899	1.188	1.665	2.500	400,0	400,0	400,0	353,1	7,0	123,85	124,22	130,26	143,35	14,42	3,52	5,38	10,86	41,17
2018	4.899	1.188	1.665	2.500	400,0	400,0	400,0	353,1	7,0	126,31	126,69	132,86	146,19	14,95	3,65	5,58	11,26	42,44
2019	4.899	1.188	1.665	2.500	400,0	400,0	400,0	353,1	7,0	128,75	129,13	135,43	149,01	15,49	3,78	5,78	11,67	43,72
2020	4.899	1.188	1.665	2.500	400,0	400,0	400,0	353,1	7,0	131,19	131,58	138,00	151,82	16,04	3,91	5,99	12,08	45,01
2021	4.899	1.188	1.665	2.500	400,0	400,0	400,0	353,1	7,0	133,65	134,05	140,59	154,67	16,60	4,05	6,20	12,50	46,35
2022	4.899	1.188	1.665	2.500	400,0	400,0	400,0	353,1	7,0	135,86	136,26	142,91	157,21	17,11	4,17	6,39	12,88	47,55
2023	4.899	1.188	1.665	2.500	400,0	400,0	400,0	353,1	7,0	137,83	138,23	144,99	159,48	17,57	4,29	6,56	13,23	48,65
2024	4.899	1.188	1.665	2.500	400,0	400,0	400,0	353,1	7,0	139,76	140,18	147,03	161,72	18,04	4,40	6,73	13,57	49,74
2025	4.899	1.188	1.665	2.500	400,0	400,0	400,0	353,1	7,0	141,67	142,09	149,05	163,93	18,49	4,51	6,90	13,92	50,83

Nombre Sector: PEAS CONAVICOOP

Nombre PEAS: CONAVICOOP

Eta pa : Recolecti3n

Año	Impulsi3n Asociada																	
	Longitud Tramo 1(m)	Longitud Tramo 2(m)	Longitud Tramo 3(m)	Longitud Tramo 4(m)	D Tramo 1 (mm)	D Tramo 2 (mm)	D Tramo 3 (mm)	Deq Tramo 4 (mm)	Hg (m)	Qmax h Tramo 1	Qmax h Tramo 2	Qmax h Tramo 3	Qmax h Tramo 4	Helev Tramo 1	Helev Tramo 2	Helev Tramo 3	Helev Tramo 4	Helev Total
										L/s	L/s	L/s	L/s	m	m	m	m	m
2026	4.899	1.188	1.665	2.500	400,0	400,0	400,0	353,1	7,0	143,56	143,98	151,03	166,10	18,95	4,62	7,08	14,26	51,91
2027	4.899	1.188	1.665	2.500	400,0	400,0	400,0	353,1	7,0	145,41	145,84	152,98	168,24	19,41	4,73	7,25	14,61	52,99
2028	4.899	1.188	1.665	2.500	400,0	400,0	400,0	353,1	7,0	147,26	147,69	154,93	170,37	19,87	4,84	7,42	14,95	54,08

Cuadro 5.3.1.11 Balance Oferta-Demanda PEAS de Recolecti3n Sin Proyecto

Nombre Sector: PEAS CONAVICOOP

Nombre PEAS: CONAVICOOP

Eta pa : Recolecti3n

Año	Oferta de Capacidad		Oferta Conducci3n (l/s)	Demanda de Capacidad		Balance Sin proyecto		Balance Conducci3n (l/s)
	Q (l/s)	H (m)		Qmax h Total	Helev Total (m)	Q (l/s)	H elev. (m)	
	2014	80,0	50,0	199,0	117,02	37,77	(37,02)	12,2
2015	80,0	50,0	199,0	121,73	40,10	(41,73)	9,9	77,26
2016	80,0	50,0	199,0	121,39	39,93	(41,39)	10,1	77,60
2017	80,0	50,0	199,0	123,85	41,17	(43,85)	8,8	75,15
2018	80,0	50,0	199,0	126,31	42,44	(46,31)	7,6	72,68
2019	80,0	50,0	199,0	128,75	43,72	(48,75)	6,3	70,24
2020	80,0	50,0	199,0	131,19	45,01	(51,19)	5,0	67,81
2021	80,0	50,0	199,0	133,65	46,35	(53,65)	3,7	65,34
2022	80,0	50,0	199,0	135,86	47,55	(55,86)	2,4	63,14
2023	80,0	50,0	199,0	137,83	48,65	(57,83)	1,4	61,17
2024	80,0	50,0	199,0	139,76	49,74	(59,76)	0,3	59,23
2025	80,0	50,0	199,0	141,67	50,83	(61,67)	(0,8)	57,32
2026	80,0	50,0	199,0	143,56	51,91	(63,56)	(1,9)	55,44
2027	80,0	50,0	199,0	145,41	52,99	(65,41)	(3,0)	53,58
2028	80,0	50,0	199,0	147,26	54,08	(67,26)	(4,1)	51,74

Cuadro 5.3.1.12 Plantas Elevadoras e Impulsiones Asociadas de Recolección Sin Proyecto (Incluye Sector de Ampliación)

Nombre Sector: PEAS CONAVICOOP + Sector de Ampliación

Nombre PEAS: CONAVICOOP

Nombre Sector: PEAS CONAVICOOP

Año	Impulsión Asociada																	
	Longitud Tramo 1(m)	Longitud Tramo 2(m)	Longitud Tramo 3(m)	Longitud Tramo 4(m)	D Tramo 1 (mm)	D Tramo 2 (mm)	D Tramo 3 (mm)	Deq Tramo 4 (mm)	Hg (m)	Qmax h Tramo 1	Qmax h Tramo 2	Qmax h Tramo 3	Qmax h Tramo 4	Helev Tramo 1	Helev Tramo 2	Helev Tramo 3	Helev Tramo 4	Helev Total
										L/s	L/s	L/s	L/s	m	m	m	m	m
2014	4.899	1.188	1.665	2.500	400,0	400,0	400,0	353,1	7,0	119,24	117,37	123,07	135,49	13,44	3,17	4,84	9,78	38,23
2015	4.899	1.188	1.665	2.500	400,0	400,0	400,0	353,1	7,0	124,62	122,09	128,03	140,92	14,58	3,40	5,21	10,52	40,72
2016	4.899	1.188	1.665	2.500	400,0	400,0	400,0	353,1	7,0	124,99	121,75	127,68	140,52	14,66	3,39	5,18	10,46	40,70
2017	4.899	1.188	1.665	2.500	400,0	400,0	400,0	353,1	7,0	128,12	124,22	130,26	143,35	15,35	3,52	5,38	10,86	42,11
2018	4.899	1.188	1.665	2.500	400,0	400,0	400,0	353,1	7,0	131,25	126,69	132,86	146,19	16,05	3,65	5,58	11,26	43,54
2019	4.899	1.188	1.665	2.500	400,0	400,0	400,0	353,1	7,0	134,36	129,13	135,43	149,01	16,76	3,78	5,78	11,67	44,99
2020	4.899	1.188	1.665	2.500	400,0	400,0	400,0	353,1	7,0	137,45	131,58	138,00	151,82	17,49	3,91	5,99	12,08	46,46
2021	4.899	1.188	1.665	2.500	400,0	400,0	400,0	353,1	7,0	140,57	134,05	140,59	154,67	18,23	4,05	6,20	12,50	47,97
2022	4.899	1.188	1.665	2.500	400,0	400,0	400,0	353,1	7,0	143,42	136,26	142,91	157,21	18,92	4,17	6,39	12,88	49,36
2023	4.899	1.188	1.665	2.500	400,0	400,0	400,0	353,1	7,0	146,04	138,23	144,99	159,48	19,56	4,29	6,56	13,23	50,64
2024	4.899	1.188	1.665	2.500	400,0	400,0	400,0	353,1	7,0	147,95	140,18	147,03	161,72	20,04	4,40	6,73	13,57	51,75
2025	4.899	1.188	1.665	2.500	400,0	400,0	400,0	353,1	7,0	149,84	142,09	149,05	163,93	20,52	4,51	6,90	13,92	52,85
2026	4.899	1.188	1.665	2.500	400,0	400,0	400,0	353,1	7,0	151,70	143,98	151,03	166,10	20,99	4,62	7,08	14,26	53,95
2027	4.899	1.188	1.665	2.500	400,0	400,0	400,0	353,1	7,0	153,53	145,84	152,98	168,24	21,46	4,73	7,25	14,61	55,05
2028	4.899	1.188	1.665	2.500	400,0	400,0	400,0	353,1	7,0	155,35	147,69	154,93	170,37	21,94	4,84	7,42	14,95	56,15

Cuadro 5.3.1.13 Balance Oferta-Demanda PEAS de Recolección Sin Proyecto (Incluye Sector de Ampliación)

Nombre Sector: PEAS Conavicoop + Sector de Ampliación

Nombre PEAS: Conavicoop

Nombre Sector: PEAS Conavicoop

Año	Oferta de Capacidad		Oferta Conducción (l/s)	Demanda de Capacidad		Balance Sin proyecto		Balance Conducción (l/s)
	Q (l/s)	H (m)		Qmax h Total	Helev Total (m)	Q (l/s)	H elev. (m)	
	2014	80,0	50,0	199,0	119,24	38,23	(39,24)	11,8
2015	80,0	50,0	199,0	124,62	40,72	(44,62)	9,3	74,37
2016	80,0	50,0	199,0	124,99	40,70	(44,99)	9,3	74,01
2017	80,0	50,0	199,0	128,12	42,11	(48,12)	7,9	70,88
2018	80,0	50,0	199,0	131,25	43,54	(51,25)	6,5	67,75
2019	80,0	50,0	199,0	134,36	44,99	(54,36)	5,0	64,64
2020	80,0	50,0	199,0	137,45	46,46	(57,45)	3,5	61,54
2021	80,0	50,0	199,0	140,57	47,97	(60,57)	2,0	58,43
2022	80,0	50,0	199,0	143,42	49,36	(63,42)	0,6	55,57
2023	80,0	50,0	199,0	146,04	50,64	(66,04)	(0,6)	52,96
2024	80,0	50,0	199,0	147,95	51,75	(67,95)	(1,7)	51,04
2025	80,0	50,0	199,0	149,84	52,85	(69,84)	(2,9)	49,16
2026	80,0	50,0	199,0	151,70	53,95	(71,70)	(3,9)	47,30
2027	80,0	50,0	199,0	153,53	55,05	(73,53)	(5,0)	45,47
2028	80,0	50,0	199,0	155,35	56,15	(75,35)	(6,1)	43,64

Cuadro 5.3.1.14 Balance Oferta-Demanda PEAS de Recolección Con Proyecto

Nombre Sector: PEAS Conavicoop + Sector de Ampliación

Nombre PEAS: Conavicoop

Nombre Sector: PEAS Conavicoop

Año	Déficit Sin Proyecto		Déficit Conducción	Obras Proyectada (*)				Balance con proyecto		
				Impulsión		Planta elevadora		Planta elevadora		Balance Conducción Con Proyecto
	Q (l/s)	H elev (m)	(l/s)	D (mm)	L (m)	Q (l/s)	H (m)	Q (l/s)	H elev. (m)	(l/s)
2014										
2015	(44,62)					55,0	57,0	10,4	16,28	
2016	(44,99)					55,0	57,0	10,0	16,30	
2017	(48,12)					55,0	57,0	6,9	14,89	
2018	(51,25)					55,0	57,0	3,8	13,46	
2019	(54,36)					55,0	57,0	0,6	12,01	
2020	(57,45)					76,0	57,0	18,5	10,54	
2021	(60,57)					76,0	57,0	15,4	9,03	
2022	(63,42)					76,0	57,0	12,6	7,64	
2023	(66,04)					76,0	57,0	10,0	6,36	
2024	(67,95)					76,0	57,0	8,0	5,25	
2025	(69,84)					76,0	57,0	6,2	4,15	
2026	(71,70)					76,0	57,0	4,3	3,05	
2027	(73,53)					76,0	57,0	2,5	1,95	
2028	(75,35)					76,0	57,0	0,6	0,85	

5.3.2. Verificación Hidráulica Sistema de Recolección

Cuadro 5.3.2 Balance Oferta Demanda red de Alcantarillado

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)
1	A lo largo del periodo no se presentan problemas en la capacidad de los colectores.			
15				

En el **Anexo N°7** se presenta la verificación de la red de recolección de aguas servidas.

El punto de conexión del sector de ampliación correspondiente al Parque Industrial se encuentra ubicado en el loteo existente llamado Arboleda en la CI° N° 37; h=3,17 m ubicada en la Avenida Ferroviaria según proyecto de prefactibilidad AP donde actualmente existe una colector de PVC. Dn=200 mm.

El punto de conexión del sector de ampliación correspondiente al cementerio se encuentra ubicado en el loteo existente llamado La Foresta en la CI° N° 20; h=4,03 m ubicada en la Avenida La Foresta según proyecto de prefactibilidad AP donde actualmente existe una colector de PVC. Dn=200 mm.

5.3.3. Balance Oferta-Demanda de Disposición

5.3.3.1. Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas

Cuadro 5.3.3.1.1 Balance Oferta-Demanda Planta de Tratamiento de Aguas Servidas – Sin Proyecto

Sin Proyecto
Nombre Sector: PIC -San Pedro de La Paz
Tratamiento Preliminar

Año	Capacidad (Q máx hor diseño) (l/s)	Capacidad (Q máx hor proy) (l/s)	Balance Sin Proy (l/s)
2014	280,8	163,1	117,7
2015	280,8	168,8	112,0
2016	280,8	168,3	112,5
2017	280,8	171,3	109,5
2018	280,8	174,3	106,5
2019	280,8	177,3	103,5
2020	280,8	180,2	100,6
2021	280,8	183,1	97,7
2022	280,8	185,8	95,0
2023	280,8	188,1	92,7
2024	280,8	190,4	90,4
2025	280,8	192,7	88,1
2026	280,8	194,9	85,9
2027	280,8	197,2	83,6
2028	280,8	199,4	81,4

Cuadro 5.3.3.1.2 Balance Oferta-Demanda Planta de Tratamiento de Aguas Servidas – Sin Proyecto

Sin Proyecto
Nombre Sector: PIC- San Pedro de La Paz+ Sector de ampliación
Tratamiento Preliminar

Año	Capacidad (Q máx hor diseño) (l/s)	Capacidad (Q máx hor proy) (l/s)	Balance Sin Proy (l/s)
2014	280,8	165,19	115,6
2015	280,8	171,44	109,4
2016	280,8	171,65	109,2
2017	280,8	175,26	105,5
2018	280,8	178,88	101,9
2019	280,8	182,47	98,3
2020	280,8	186,04	94,8
2021	280,8	189,59	91,2
2022	280,8	192,83	88,0
2023	280,8	195,78	85,0
2024	280,8	198,06	82,7
2025	280,8	200,31	80,5
2026	280,8	202,56	78,2
2027	280,8	204,77	76,0
2028	280,8	206,95	73,8

Cuadro 5.3.3.1.3
Balance Oferta-Demanda Capacidad Hidráulica
Planta de Tratamiento de Aguas Servidas – Sin Proyecto

Sin Proyecto
Nombre Sector: PIC -San Pedro de La Paz
Tratamiento Biológico

Año	Capacidad Hidráulica (Q medio diseño) (l/s)	Demanda Hidráulica (Q medio Total proy) (l/s)	Balance Sin Proy (l/s)
2014	149,0	75,2	73,8
2015	149,0	78,3	70,7
2016	149,0	78,4	70,6
2017	149,0	80,0	69,0
2018	149,0	81,6	67,4
2019	149,0	83,2	65,8
2020	149,0	84,8	64,2
2021	149,0	86,4	62,6
2022	149,0	87,8	61,2
2023	149,0	89,2	59,8
2024	149,0	90,5	58,5
2025	149,0	91,8	57,2
2026	149,0	93,0	56,0
2027	149,0	94,3	54,7
2028	149,0	95,5	53,5

Cuadro 5.3.3.1.4
Balance Oferta-Demanda Capacidad Hidráulica
Planta de Tratamiento de Aguas Servidas – Sin Proyecto

Sin Proyecto
Nombre Sector: PIC - San Pedro de La Paz+ Sector de ampliación
Tratamiento Biológico

Año	Capacidad Hidráulica (Q medio diseño) (l/s)	Demanda Hidráulica (Q medio Total proy) (l/s)	Balance Sin Proy (l/s)
2014	149,0	76,41	72,6
2015	149,0	79,81	69,2
2016	149,0	80,35	68,6
2017	149,0	82,32	66,7
2018	149,0	84,30	64,7
2019	149,0	86,28	62,7
2020	149,0	88,25	60,8
2021	149,0	90,21	58,8
2022	149,0	92,04	57,0
2023	149,0	93,74	55,3
2024	149,0	95,04	54,0
2025	149,0	96,34	52,7
2026	149,0	97,61	51,4
2027	149,0	98,88	50,1
2028	149,0	100,13	48,9

Cuadro 5.3.3.1.5
Balance Oferta-Demanda Capacidad Carga Orgánica
Planta de Tratamiento de Aguas Servidas – Sin Proyecto

Sin Proyecto
Nombre Sector: PIC -San Pedro de La Paz
Tratamiento Biológico

Año	Capacidad Carga (carga diseño) (KqDBO ₅ /día)	Demanda Carga (carga proy) (KqDBO ₅ /día)	Balance Sin Proy (l/s)
2014	5.942,0	2.155,2	3.787
2015	5.942,0	2.227,0	3.715
2016	5.942,0	2.271,7	3.670
2017	5.942,0	2.307,6	3.634
2018	5.942,0	2.343,6	3.598
2019	5.942,0	2.379,2	3.563
2020	5.942,0	2.414,5	3.527
2021	5.942,0	2.449,5	3.492
2022	5.942,0	2.484,2	3.458
2023	5.942,0	2.518,5	3.424
2024	5.942,0	2.552,5	3.390
2025	5.942,0	2.586,2	3.356
2026	5.942,0	2.618,1	3.324
2027	5.942,0	2.649,6	3.292
2028	5.942,0	2.680,8	3.261

Cuadro 5.3.3.1.6
Balance Oferta-Demanda Capacidad Carga Orgánica
Planta de Tratamiento de Aguas Servidas – Sin Proyecto

Sin Proyecto
Nombre Sector: PIC - San Pedro de La Paz+ Sector de ampliación
Tratamiento Biológico

Año	Capacidad Carga (carga diseño) (KqDBO ₅ /día)	Demanda Carga (carga proy) (KqDBO ₅ /día)	Balance Sin Proy (l/s)
2014	5.942,0	2.186,0	3.756,0
2015	5.942,0	2.267,7	3.674,3
2016	5.942,0	2.322,2	3.619,8
2017	5.942,0	2.368,0	3.574,0
2018	5.942,0	2.413,8	3.528,2
2019	5.942,0	2.459,2	3.482,8
2020	5.942,0	2.504,4	3.437,6
2021	5.942,0	2.549,2	3.392,8
2022	5.942,0	2.593,6	3.348,4
2023	5.942,0	2.637,8	3.304,2
2024	5.942,0	2.671,8	3.270,2
2025	5.942,0	2.705,5	3.236,5
2026	5.942,0	2.737,4	3.204,6
2027	5.942,0	2.768,9	3.173,1
2028	5.942,0	2.800,1	3.141,9

Cuadro 5.3.3.1.7
Balance Oferta-Demanda Desinfección
Planta de Tratamiento de Aguas Servidas – Sin Proyecto

Sin Proyecto
Nombre Sector: PIC -San Pedro de La Paz
Desinfección

Año	Capacidad (Q max día) (l/s)	Demanda (Q max día) (l/s)	Balance Sin Proy (l/s)
2014	187,2	99,7	87,5
2015	187,2	103,7	83,5
2016	187,2	103,9	83,3
2017	187,2	106,1	81,1
2018	187,2	108,2	79,0
2019	187,2	110,3	76,9
2020	187,2	112,4	74,8
2021	187,2	114,5	72,7
2022	187,2	116,4	70,8
2023	187,2	118,2	69,0
2024	187,2	119,9	67,3
2025	187,2	121,6	65,6
2026	187,2	123,3	63,9
2027	187,2	125,0	62,2
2028	187,2	126,6	60,6

Cuadro 5.3.3.1.8
Balance Oferta-Demanda Desinfección
Planta de Tratamiento de Aguas Servidas – Sin Proyecto

Sin Proyecto
Nombre Sector: PIC - San Pedro de La Paz+ Sector de ampliación
Desinfección

Año	Capacidad (Q max día) (l/s)	Demanda (Q max día) (l/s)	Balance Sin Proy (l/s)
2014	187,2	106,9	80,3
2015	187,2	111,2	76,0
2016	187,2	111,4	75,8
2017	187,2	113,7	73,5
2018	187,2	116,0	71,2
2019	187,2	118,3	68,9
2020	187,2	120,6	66,6
2021	187,2	122,9	64,3
2022	187,2	124,9	62,3
2023	187,2	126,8	60,4
2024	187,2	128,7	58,5
2025	187,2	130,6	56,6
2026	187,2	132,4	54,8
2027	187,2	134,2	53,0
2028	187,2	136,0	51,2

Cuadro 5.3.3.1.9
Balance Oferta-Demanda Producción de Lodos
Planta de Tratamiento de Aguas Servidas – Sin Proyecto

Etapa: Disposición Aguas Servidas PIC – San Pedro de La Paz

Producción de Lodos

Humedad de Lodo (%)

Año	Capacidad de Diseño Producción Lodos Deshidratados		Demanda Lodos Deshidratados Proyectoada		Balance Sin Proyecto	
	Kg lodo/día (*)	m³ lodo/día	Kg lodo/día	m³ lodo/día	Kg lodo/día	m³ lodo/día
2014	3.640,0		1.077,6		2.562,4	
2015	3.640,0		1.113,5		2.526,5	
2016	3.640,0		1.135,9		2.504,1	
2017	3.640,0		1.153,8		2.486,2	
2018	3.640,0		1.171,8		2.468,2	
2019	3.640,0		1.189,6		2.450,4	
2020	3.640,0		1.207,3		2.432,7	
2021	3.640,0		1.224,8		2.415,2	
2022	3.640,0		1.242,1		2.397,9	
2023	3.640,0		1.259,2		2.380,8	
2024	3.640,0		1.276,2		2.363,8	
2025	3.640,0		1.293,1		2.346,9	
2026	3.640,0		1.309,1		2.330,9	
2027	3.640,0		1.324,8		2.315,2	
2028	3.640,0		1.340,4		2.299,6	

Cuadro 5.3.3.1.10
Balance Oferta-Demanda Producción de Lodos
Planta de Tratamiento de Aguas Servidas – Sin Proyecto

Etapa: Disposición Aguas Servidas PIC – San Pedro de La Paz + Sector de ampliación

Producción de Lodos

Humedad de Lodo (%)

Año	Capacidad de Diseño Producción Lodos Deshidratados		Demanda Lodos Deshidratados Proyectoada		Balance Sin Proyecto	
	Kg lodo/día	m³ lodo/día	Kg lodo/día	m³ lodo/día	Kg lodo/día	m³ lodo/día
2014	3.640,0		1.093,0		2.547,0	
2015	3.640,0		1.133,8		2.506,2	
2016	3.640,0		1.161,1		2.478,9	
2017	3.640,0		1.184,0		2.456,0	
2018	3.640,0		1.206,9		2.433,1	
2019	3.640,0		1.229,6		2.410,4	
2020	3.640,0		1.252,2		2.387,8	
2021	3.640,0		1.274,6		2.365,4	
2022	3.640,0		1.296,8		2.343,18	
2023	3.640,0		1.318,9		2.321,10	
2024	3.640,0		1.335,9		2.304,09	
2025	3.640,0		1.352,8		2.287,25	
2026	3.640,0		1.368,7		2.271,28	
2027	3.640,0		1.384,5		2.255,53	
2028	3.640,0		1.400,0		2.239,95	

5.3.3.2. Conducción de Disposición de Aguas Servidas.

**Cuadro 5.3.3.2.1
Balance Oferta – Demanda Conducción de Disposición - Sin Proyecto**

Nombre Sector: San Pedro de La Paz - PIC
Etapa: Disposición Aguas Servidas (Emisario Descarga PTAS)

Año	Capacidad $Q_{M\acute{a}x}$ porteo (l/s)			Total Capacidad l/s	Veq. m/s	Deq. mm	Demanda $Q_{M\acute{a}x}$ l/s	Balance sin Proy l/s
	PVC 400 mm	Cond 2	Cond ₃					
2014	193,4	0,0	0,0	193,4	2,20	387	163,1	30,3
2015	193,4	0,0	0,0	193,4	2,20	387	168,8	24,7
2016	193,4	0,0	0,0	193,4	2,20	387	168,3	25,1
2017	193,4	0,0	0,0	193,4	2,20	387	171,3	22,1
2018	193,4	0,0	0,0	193,4	2,20	387	174,3	19,1
2019	193,4	0,0	0,0	193,4	2,20	387	177,3	16,2
2020	193,4	0,0	0,0	193,4	2,20	387	180,2	13,2
2021	193,4	0,0	0,0	193,4	2,20	387	183,1	10,3
2022	193,4	0,0	0,0	193,4	2,20	387	185,8	7,7
2023	193,4	0,0	0,0	193,4	2,20	387	188,1	5,3
2024	193,4	0,0	0,0	193,4	2,20	387	190,4	3,0
2025	193,4	0,0	0,0	193,4	2,20	387	192,7	0,7
2026	193,4	0,0	0,0	193,4	2,20	387	194,9	(1,5)
2027	193,4	0,0	0,0	193,4	2,20	387	197,2	(3,8)
2028	193,4	0,0	0,0	193,4	2,20	387	199,4	(6,0)

**Cuadro 5.3.3.2.2
Balance Oferta – Demanda Conducción de Disposición - Sin Proyecto**

Nombre Sector: San Pedro – PIC + Sector de Ampliación
Etapa: Disposición Aguas Servidas (Emisario Descarga PTAS)

Año	Capacidad $Q_{M\acute{a}x}$ porteo (l/s)			Total Capacidad l/s	Veq. m/s	Deq. mm	Demanda $Q_{M\acute{a}x}$ l/s	Balance sin Proy l/s
	PVC 200 mm	Cond 2	Cond ₃					
2014	193,4	0,0	0,0	193,4	2,20	387	165,2	28,2
2015	193,4	0,0	0,0	193,4	2,20	387	171,4	22,0
2016	193,4	0,0	0,0	193,4	2,20	387	171,6	21,8
2017	193,4	0,0	0,0	193,4	2,20	387	175,3	18,2
2018	193,4	0,0	0,0	193,4	2,20	387	178,9	14,5
2019	193,4	0,0	0,0	193,4	2,20	387	182,5	11,0
2020	193,4	0,0	0,0	193,4	2,20	387	186,0	7,4
2021	193,4	0,0	0,0	193,4	2,20	387	189,6	3,8
2022	193,4	0,0	0,0	193,4	2,20	387	192,8	0,6
2023	193,4	0,0	0,0	193,4	2,20	387	195,8	(2,4)
2024	193,4	0,0	0,0	193,4	2,20	387	198,1	(4,6)
2025	193,4	0,0	0,0	193,4	2,20	387	200,3	(6,9)
2026	193,4	0,0	0,0	193,4	2,20	387	202,6	(9,1)
2027	193,4	0,0	0,0	193,4	2,20	387	204,8	(11,3)
2028	193,4	0,0	0,0	193,4	2,20	387	207,0	(13,5)

Cuadro 5.3.3.2.3
Balance Oferta – Demanda Conducción de Disposición
Con Proyecto

Nombre Sector: San Pedro de La Paz- PIC+ Sector de Ampliación

Etapa: Disposición Aguas Servidas (Emisario Descarga PTAS)

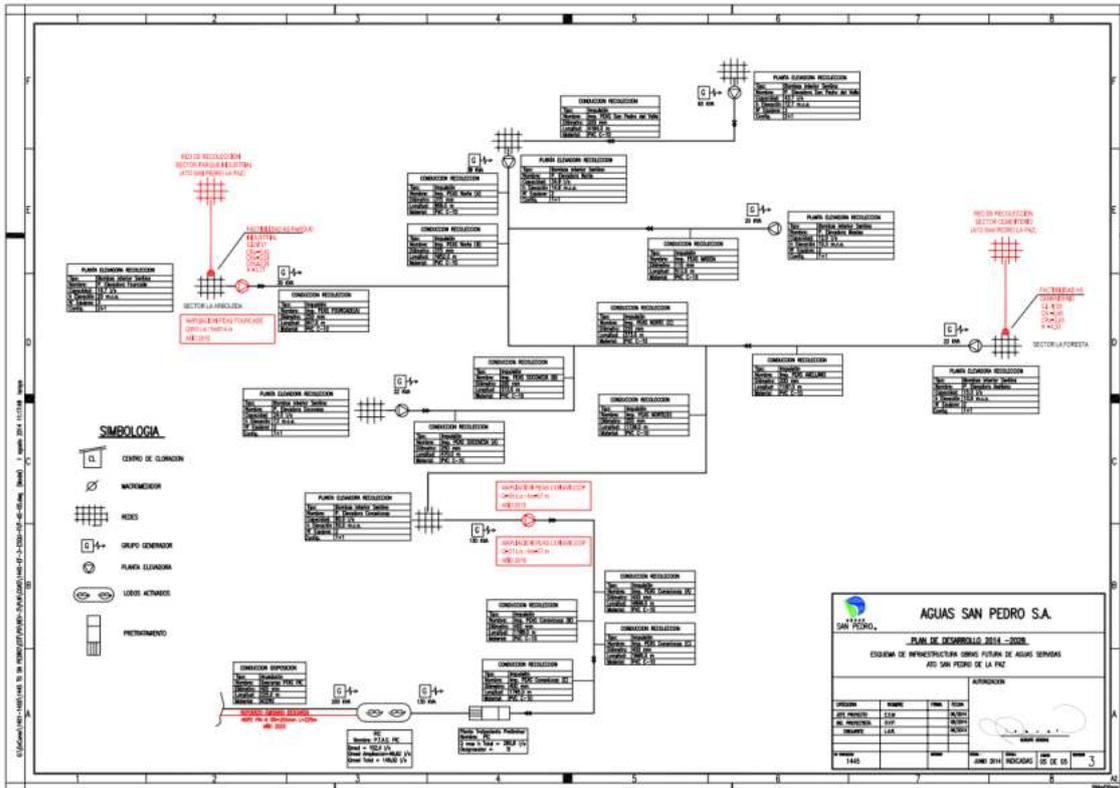
Año	Deficit Sin Proyecto	Obra Proyectada (Q máx hor proy)(*)	Balance con Proyecto
	(L/s)	(L/s)	(L/s)
2014			
2015			
2016			
2017			
2018			
2019			
2020			
2021			
2022			
2023	(2,4)	219,0	23,2
2024	(4,6)	219,0	20,9
2025	(6,9)	219,0	18,7
2026	(9,1)	219,0	16,4
2027	(11,3)	219,0	14,2
2028	(13,5)	219,0	12,0

(*) Considera refuerzo HDPE PN-6 Dn= 250 mm; L=225 m

5.3.4. Esquema de Obras Futuras

En el siguiente esquema se presenta la infraestructura planificada de agua servidas del sector de ampliación San Pedro de La Paz, 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.

Figura 5.3.4
Esquema de Infraestructura Futura de Aguas Servidas
Sistema San Pedro de La Paz- PIC



6. SOLUCIÓN DEFINIDA POR LA EMPRESA.

De acuerdo a lo visto en el Capítulo 5 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 Sistema San Pedro – Coronel.

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

ETAPA	OBRA	DESIGNACIÓN	AÑO DE PUESTA EN OPERACIÓN	OBSERVACIONES
Producción	Obra 1	Habilitación Hidráulica Pozo PIC 04 (2-4) Q= 30 L/s; hm= 27 m (equipos, tuberías, accesorios y energía eléctrica)	2018	
	Obra 2	Construcción PEAP ATO San Pedro de La Paz Q= 10 L/s; hm= 115 m (*)	2015	
	Obra 3	Construcción Impulsión PEAP ATO San Pedro de La Paz HDPE Dn= 125 mm ; L= 11.303 m (*)	2015	
	Obra 4	Ampliación PTAP PIC Q= 10 L/s (tuberías y equipos) (*)	2019	

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

ETAPA	OBRA	DESIGNACIÓN	AÑO DE PUESTA EN OPERACIÓN	OBSERVACIONES
Distribución	Obra 1	Ampliación PEAP La Foresta - Rosario Q= 25 L/s a 20 m	2015	
	Obra 2	Ampliación PEAP La Foresta - Rosario Q= 25 L/s a 20 m	2018	
	Obra 3	Ampliación Estanque La Foresta V= 250 m ³	2021	

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

ETAPA	OBRA	DESIGNACIÓN	AÑO DE PUESTA EN OPERACIÓN	OBSERVACIONES
Recolección	Obra 1	Ampliación Capacidad PEAS FOURCADE Q= 10 L/s ; hm= 14 m	2015	
	Obra 2	Ampliación Capacidad PEAS CONAVICOOP Q= 55 L/s ; hm= 57 m	2015	
	Obra 3	Ampliación Capacidad PEAS CONAVICOOP Q= 21 L/s ; hm= 57 m	2019	

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

ETAPA	OBRA	DESIGNACIÓN	AÑO DE PUESTA EN OPERACIÓN	OBSERVACIONES
Disposición	Obra 1	Refuerzo Emisario Descarga PTAS PN6 DN= 250 mm ; L= 225 m	2022	

(*) Tal como se explicó en el punto 5.2.3 y 5.2.5, se proyectan todas las obras asociadas a la fuente subterránea comprometida que corresponde al sistema de producción PIC, la cual consta con derechos de agua por 120 L/s. No obstante, estas obras no serán necesarias si se regulariza la propiedad de los derechos subterráneos del sector La Foresta - Rosario.

7. PROGRAMA DE INVERSIONES

Las inversiones requeridas para la ampliación de la concesión del Sistema San Pedro-Coronel en el sector de San Pedro de La Paz se definieron de acuerdo a los requerimientos presentados en el Capítulo 5 del presente informe.

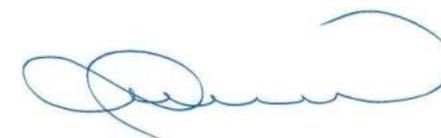
De acuerdo a la solución de abastecimiento seleccionada para la ampliación del área de concesión, se proyectan las obras de acuerdo a los balances presentados y que corresponden a los montos imputables al presente estudio, de tal forma de garantizar el abastecimiento de agua potable y el saneamiento 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>Plan de Desarrollo San Pedro de La Paz</i>			<i>Rev.</i>	
<i>Memoria</i>	<i>1445-PD-3-MEM</i>	<i>3</i>	<i>76</i>	

CUADRO N° 7.1
Programa de Inversión por Etapa
Sector de Ampliación San Pedro de La Paz

Etapa	Obra Designación	MONTO DE INVERSIONES ANUALES (UF S/IVA)															Total
		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	
Producción	Habilitación Hidráulica Pozo PIC 04 Q= 30 L/s; hm= 27 m (equipos, tuberías, accesorios y energía eléctrica)					1.681											1.681
	Construcción PEAP ATO San Pedro de La Paz Q= 10 L/s; hm= 115 m		2.115														2.115
	Construcción Impulsión PEAP ATO San Pedro de La Paz HDPE Dn= 125 mm ; L= 11.303 m		15.459														15.459
	Ampliación PTAP PIC Q= 10 L/s (tuberías y equipos)						900										900
TOTAL ETAPA PRODUCCION			17.574			1.681	900										20.155
Distribución	Ampliación PEAP La Foresta - Rosario Q= 25 L/s a 20 m		352														352
	Ampliación PEAP La Foresta - Rosario Q= 25 L/s a 20 m					352											352
	Ampliación Estanque La Foresta V= 250 m ³								2.657								2.657
TOTAL ETAPA DISTRIBUCION			352			352			2.657								3.361
Recolección	Ampliación Capacidad PEAS FOURCADE Q= 10 L/s ; hm= 14 m		650														650
	Ampliación Capacidad PEAS CONAVICOOP Q= 55 L/s ; hm= 57 m		2.800														2.800
	Ampliación Capacidad PEAS CONAVICOOP Q= 21 L/s ; hm= 57 m						1.100										1.100
TOTAL ETAPA RECOLECCION			3.450				1.100										4.550
Disposición	Refuerzo Emisario Descarga PTAS Dn= 250 mm ; L= 225 m									697							697
TOTAL ETAPA DISPOSICION										697							697
TOTAL GENERAL			21.376			2.033	2.000		2.657	697							28.763



Gerente General
Aguas San Pedro S.A.

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.

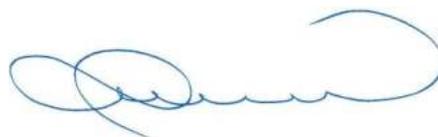
En el Cronograma Base se indica el año de inicio y término de la obra. La puesta en operación de las obras será a partir del 1º de enero del año siguiente al año de término, puesto que estas necesariamente deberán estar operativas al inicio del año en el que se determinó el déficit según el balance OD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

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

	<i>Plan Desarrollo San Pedro de La Paz</i>		<i>Rev.</i>	78
	<i>Memoria</i>	<i>1445-PD-3-MEM</i>	3	

**Cuadro 8.1
Cronograma Base**

Etapa	Obra Designación	Total	Año Inicio	Año Término
Producción	Habilitación Hidráulica Pozo PIC 04 Q= 30 L/s; hm= 27 m (equipos, tuberías, accesorios y energía eléctrica)	1.681	2018	2018
	Construcción PEAP ATO San Pedro de La Paz Q= 10 L/s; hm= 115 m	2.115	2015	2015
	Construcción Impulsión PEAP ATO San Pedro de La Paz HDPE Dn= 125 mm ; L= 11.303 m	15.459	2015	2015
	Ampliación PTAP PIC Q= 10 L/s (tuberías y equipos)	900	2019	2019
TOTAL ETAPA PRODUCCION		20.155		
Distribución	Ampliación PEAP La Foresta - Rosario Q= 25 L/s a 20 m	352	2015	2015
	Ampliación PEAP La Foresta - Rosario Q= 25 L/s a 20 m	352	2018	2018
	Ampliación Estanque La Foresta V= 250 m ³	2.657	2021	2021
TOTAL ETAPA DISTRIBUCION		3.361		
Recolección	Ampliación Capacidad PEAS FOURCADE Q= 10 L/s ; hm= 14 m	650	2015	2015
	Ampliación Capacidad PEAS CONAVICOOP Q= 55 L/s ; hm= 57 m	2.800	2015	2015
	Ampliación Capacidad PEAS CONAVICOOP Q= 21 L/s ; hm= 57 m	1.100	2019	2019
TOTAL ETAPA RECOLECCION		4.550		
Disposición	Refuerzo Emisario Descarga PTAS Dn= 250 mm ; L= 225 m	697	2022	2022
TOTAL ETAPA DISPOSICION		697		
TOTAL GENERAL		28.763		



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