



AGUAS SAN PEDRO S.A.

**ACTUALIZACIÓN PLAN DE DESARROLLO 2022-2037
CONCESIÓN ALERCE, COMUNA DE PUERTO MONTT,
REGIÓN DE LOS LAGOS**

Rev. 2

noviembre 2022

**ACTUALIZACIÓN PLAN DE DESARROLLO 2022-2037
CONCESIÓN ALERCE, COMUNA DE PUERTO MONTT,
REGIÓN DE LOS LAGOS**

Rev. 2

Atiende Observaciones SISS 050-2022-CAM	2	11/2022	MEP	ESM
Atiende Observaciones SISS OF-NC-2198/2022	1	08/2022	ESM	ESM
Emitida para Entrega SISS	0	04/2022	ESM	ESM
Emitida para Revisión Cliente	B	03/2022	ESM	ESM
Emitido Para Revisión Interna	A	01/2022	BGM	ESM
	Revisión	Fecha	Preparó	Revisó
	Cliente:		Documento N°	
			141-PD-2-MEM Proyecto VITAN N° 141	

ÍNDICE

1.	DEFINICIÓN DEL AREA DE CONCESIÓN Y TERRITORIO OPERACIONAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO	5
1.1	Antecedentes Generales	5
1.2	Alcances del Estudio	5
1.3	Estudios Disponibles	6
1.4	Plano del Territorio Operacional de Agua Potable y Alcantarillado	7
1.5	Área del Proyecto y Situación Geográfica	7
2.	CATASTRO Y DIAGNOSTICO DE LA INFRAESTRUCTURA EXISTENTE.....	9
2.1	Introducción	9
2.2	Servicio de Agua Potable	9
2.2.1.	<i>Etapa de Producción</i>	9
2.2.2.	<i>Etapa de Distribución</i>	12
2.2.3.	<i>Esquemas del Sistema de Agua Potable Existente</i>	13
2.2.4.	<i>Etapa de Recolección de Aguas Servidas</i>	14
2.2.5.	<i>Etapa de Tratamiento y Disposición de Aguas Servidas</i>	14
2.2.6.	<i>Esquemas del Sistema de Aguas Servidas Existente</i>	16
3.	DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA.....	17
3.1	Obras Generales	17
3.2	Redes de Distribución de Agua Potable	18
3.3	Redes de Recolección de Aguas Servidas	20
4.	PROYECCIÓN DE DEMANDA.....	21
4.1	Proyección de Población y Clientes	21
4.2	Coefficientes de Consumo.....	22
4.3	Proyección Demanda de Agua Potable	24
4.4	Proyección de Demandas de Aguas Servidas	30
4.4.1.	<i>Cobertura de Aguas Servidas</i>	30
4.4.2.	<i>Coefficiente de Recuperación</i>	30
4.4.3.	<i>Caudales de Infiltración y Aguas Lluvias</i>	32
4.4.4.	<i>Caudales Otros Aportes</i>	33
4.4.5.	<i>Caudales de Diseño de Aguas Servidas</i>	33
4.4.6.	<i>Estimación de la Carga Orgánica de Origen Doméstico</i>	34
4.4.7.	<i>Aporte de Riles</i>	35
4.4.8.	<i>Proyección de Demandas de Aguas Servidas</i>	35
5.	BALANCE OFERTA DEMANDA.....	42
5.1	Balance Oferta – Demanda de Agua Potable	42
5.1.1.	<i>Balance Oferta Demanda de Producción</i>	42
5.1.1.1.	Derechos de Agua	42
5.1.1.2.	Oferta de las Fuentes	43
5.1.1.3.	Embalses	44
5.1.1.4.	Captaciones	45
5.1.1.5.	Plantas de Tratamiento de Agua Potable	46
5.1.1.6.	Plantas de Cloración	46
5.1.1.7.	Plantas de Fluoración	46
5.1.1.8.	Balance Oferta Demanda Plantas Elevadoras e impulsión de Producción	47
5.1.1.9.	Balance Oferta Demanda de Otras Conducciones de Producción	50
5.1.2.	<i>Balance Oferta Demanda de Distribución</i>	51
5.1.2.1.	Estanques de Distribución.....	51
5.1.2.2.	Planta elevadoras de agua potable e impulsiones de distribución de estanque a estanque	52
5.1.2.3.	Plantas Elevadoras de agua potable e Impulsiones de Distribución de Estanque a Red	52
5.1.2.4.	Balance oferta-demanda de otras conducciones	54
5.1.2.5.	Red de Distribución.	54
5.1.3.	<i>Esquema de Obras Futuras Sistema de Agua Potable</i>	56
5.2	Balance Oferta Demanda de Aguas Servidas.....	57
5.2.1.	<i>Balance Oferta Demanda de Recolección</i>	57
5.2.1.1.	Plantas elevadoras e Impulsiones de Recolección	57
5.2.1.2.	Conducciones de Recolección de Aguas Servidas	57
5.2.1.3.	Redes de Recolección.....	57
5.2.2.	<i>Esquema de Obras Futuras Sistema de Aguas Servidas</i>	58
5.2.3.	<i>Balance Oferta-Demanda de Disposición</i>	59
5.2.3.1.	Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas	59
5.2.3.2.	Emisarios Submarino de Disposición de Aguas Servidas	62
5.2.3.3.	Conducción de Disposición de Aguas Servidas	63

5.2.3.4.	Plantas Elevadoras e Impulsiones de Disposición de Aguas Servidas.....	66
6.	SOLUCIÓN CON PROYECTO.....	71
7.	PROGRAMA DE INVERSIONES.....	72
8.	CRONOGRAMA DE OBRAS.....	74

Anexos

- ANEXO N°1** Plano Territorio Operacional Agua Potable y Alcantarillado Concesión Alerce Sur.
- ANEXO N°2** Esquema Obras Existentes Sistema Agua Potable Alerce Sur.
- ANEXO N°3** Esquema Obras Existentes Sistema Aguas Servidas Alerce Sur.
- ANEXO N°4** Esquema Obras Futuras Sistema Agua Potable Alerce Sur
- ANEXO N°5** Esquema Obras Futuras Sistema Aguas Servidas Alerce Sur
- ANEXO N°6:** Estudio de Demandas
- ANEXO N°7:** Verificación Hidráulica Red de Distribución.
 Anexo 7.1: Modelamiento a Q máxh
 Anexo 7.2: Modelamiento a Q estático
 Anexo 7.3: Modelamiento condición de incendio.
- ANEXO N°8:** Verificación Hidráulica Red de Recolección.
- ANEXO N°9:** Ficha Antecedentes Técnicos (FAT).
- ANEXO N°10:** Análisis Sistema Bomba-Impulsión AP
- ANEXO N°11:** Informe Cálculo ApC
- ANEXO N°12:** Estudio Capacidad Fuentes
- ANEXO N°13:** Planos de Infraestructura AP y AS
- ANEXO N°14:** Estudio de Continuidad de AP y AS
- ANEXO N°15:** Informe Calidad de Agua
- ANEXO N°16:** Antecedentes Derechos de Aprovechamiento de Aguas
- ANEXO N°17:** Análisis de Cobertura de Grifos
- ANEXO N°18:** Isóbaras años 0 y 5
 Anexo 18A: Plano del modelamiento AP Qmaxh con isobaras año 0
 Anexo 18B: Plano del modelamiento AP Qmaxh con isobaras año 5
 Anexo 18C: Plano del modelamiento AP Qestático con isobaras año 0
 Anexo 18D: Plano del modelamiento AP Qestático con isobaras año 5
 Anexo 18E: Plano del modelamiento AP Qcondición de incendio con isobaras año 0
 Anexo 18F: Plano del modelamiento AP Qcondición de incendio con isobaras año 5
- ANEXO N°19:** Informe Diagnóstico de Obras Generales
- ANEXO N°20:** Memoria de Cálculo Capacidad Sedimentador Secundario

Actualización Plan de Desarrollo 2022 - 2037 Concesión Alerce, comuna de Puerto Montt

Región de Los Lagos

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

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-); VII Región de Maule (Alto Zapallar), VIII Región de Bío Bío (San Pedro La Paz – Coronel), XVI Región de Ñuble (sector Las Mariposas) y X Región de Los Lagos (Puerto Montt –sector Alerce Sur-)

Este grupo de concesiones cuenta con una administración central ubicada 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	N° de Clientes Dic. 2021	%	Observación
San Pedro de La Paz – PIC	San Pedro de La Paz	25.532	74,4%	Incluye clientes 52bis
	Coronel			
Estación Buin	Buin	3.035	8,8%	
San Luis-Brisas Norte	Colina	1.617	4,7%	
Alto Zapallar	Curicó	377	1,1%	
Las Mariposas	Chillán	2.532	7,4%	
Alerce Sur	Puerto Montt	1.202	3,5%	
Total Clientes ASP S. A.		34.295	100,0%	

Aguas San Pedro S. A. es concesionaria de producción y distribución de agua potable y recolección y disposición de aguas servidas del sector “**Alerce Sur**”, ubicado en la comuna de Puerto Montt, Región de Los Lagos, adjudicada a la empresa según decreto MOP N°172/2007. Esta concesión, a diciembre de 2021, contaba con 221 clientes regulados de agua potable y 221 de alcantarillado de aguas servidas.

Dicha concesión sanitaria fue ampliada al sector denominado “**Parque Los Fundadores**” mediante DS MOP N°424/2014. Esta ampliación, a diciembre de 2021, contaba con 981 clientes regulados de agua potable y 981 de alcantarillado de aguas servidas.

1.2 Alcances del Estudio

El presente estudio tiene como objetivo actualizar el Plan de Desarrollo de la concesión “Alerce, comuna de Puerto Montt”, **código SC-10-38**, de acuerdo con lo solicitado en el ORD SISS N°1372 del 17 de mayo del 2021, de los Sistemas de Agua Potable y Aguas Servidas.

El mencionado ORD establece que el año base del estudio será el año 2022 y los datos que se utilicen para las proyecciones de demanda deberán considerar la estadística hasta el año 2021 en su totalidad, y ser consistentes con lo informado a través de los protocolos de información a la SISS.

La actualización del Plan de Desarrollo procede, de acuerdo con el Art. N° 58 del DFL N° 382/88 y al Art. N° 156 del DS MOP N° 1199/04, que señala que el horizonte de tiempo que cubre el programa de desarrollo alcanzará hasta 15 años, debiendo el prestador actualizar dicho programa cada 5 años, a través de un documento integral y autosuficiente.

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

El presente informe es un documento integral y autosuficiente que se apega a lo establecido por la SISS en su “*Guía Técnica de Elaboración de los Programas de Desarrollo*” de abril de 2019.

1.3 Estudios Disponibles

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

Cabe señalar que se considerará en este punto lo siguiente:

- Planes de Desarrollo Vigentes de Alerce Sur y Parque Los Fundadores (código SC-10-38)
- PR012 Base de Infraestructura (NBI) actualizada a diciembre de 2021.
- PR027 SIFAC II Clientes y Consumos Periodo 2017-2021.
- PR018 Estadísticas de Producción Periodo 2017-2021
- PR023 2017-2021 (Control PTAS)
- PR017 2017-2021 (PROCOF)
- PR013 2017-2021 (Indicadores de calidad de servicio)
- PR048 Plan de Acción por Cortes Reiterados (si aplica)

1.4 Plano del Territorio Operacional de Agua Potable y Alcantarillado

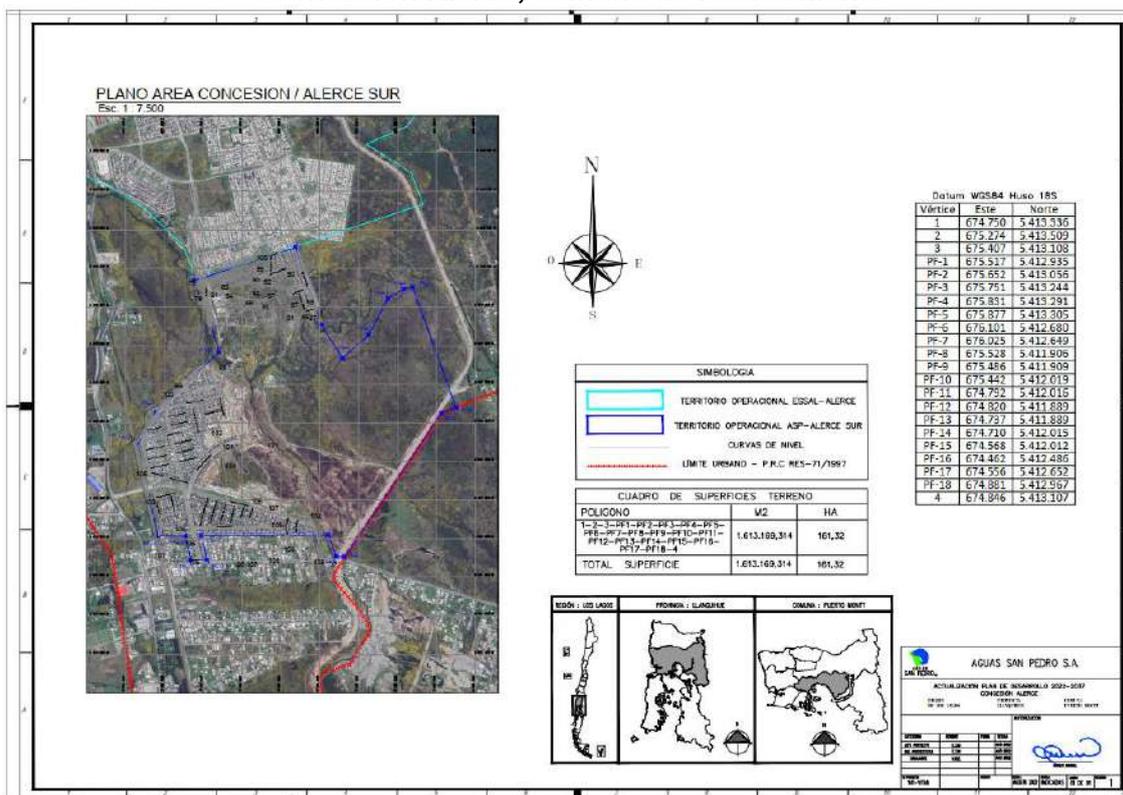
El Territorio Operacional de la concesión Alerce Sur está ligado a los sistemas de producción y distribución de agua potable, así como a los sistemas de recolección y disposición de agua servida, acorde a las fuentes comunes de abastecimiento, a las áreas de población abastecidas y a los puntos de descarga existentes y planificados.

En el **Anexo N°1** del presente informe, se adjuntan el plano en formato *shape* que indican los límites del territorio operacional de la concesión Alerce, comuna de Puerto Montt conforme a lo dispuesto por la Superintendencia de Servicios Sanitarios en su Guía Técnica para la Elaboración de los Planes de Desarrollo de abril de 2019.

1.5 Área del Proyecto y Situación Geográfica

Los límites del área geográfica actuales del Territorio Operacional del sistema Alerce en la comuna de Puerto Montt, Región de Los Lagos se muestran en la siguiente figura:

**Figura N° 1.5
Plano Territorio Operacional
Concesión Alerce, comuna de Puerto Montt**



En la tabla siguiente se incluyen las coordenadas UTM de la concesión Alerce, en el Datum WGS 84, Huso 18 Sur.

Tabla Nº 1.5
Coordenadas Territorio Operacional
Concesión Alerce

VERTICE	ESTE	NORTE	VERTICE	ESTE	NORTE
1	674.750	5.413.336	PF-9	675.486	5.411.909
2	675.274	5.413.509	PF-10	675.442	5.412.019
3	675.406	5.413.108	PF-11	674.792	5.412.016
PF-1	675.517	5.412.935	PF-12	674.820	5.411.889
PF-2	675.652	5.413.056	PF-13	674.737	5.411.889
PF-3	675.751	5.413.244	PF-14	674.710	5.412.015
PF-4	675.831	5.413.291	PF-15	674.568	5.412.012
PF-5	675.877	5.413.305	PF-16	674.462	5.412.486
PF-6	676.101	5.412.680	PF-17	674.556	5.412.652
PF-7	676.025	5.412.649	PF-18	674.881	5.412.967
PF-8	675.528	5.411.906	4	674.846	5.413.107

2. CATASTRO Y DIAGNOSTICO DE LA INFRAESTRUCTURA EXISTENTE

2.1 Introducción

Este capítulo corresponde a la infraestructura que se encuentra en operación en los servicios sanitarios de producción y distribución de agua potable y de recolección y disposición de aguas servidas de la concesión Alerce Sur en el área de influencia del presente estudio.

En este estudio se incorporarán esquemas representativos del funcionamiento de los sistemas de agua potable y aguas servidas del sector Alerce Sur.

También se abordará en el presente capítulo, el diagnóstico del estado de las obras existentes en el sector de Alerce Sur, según lo indicado por la SISS en su “*Guía Técnica de Elaboración de los Planes de Desarrollo*” de abril del 2019, en su capítulo 3, “*Diagnóstico del estado de la Infraestructura*”.

El sistema de agua potable y aguas servidas del servicio de Alerce Sur está compuesto por los siguientes recintos:

Tabla 2.1.1
Recintos

Sistema	Etapas	Código Recinto	Nombre Recinto	Superficie
Alerce	Producción	1501_26	Recinto Producción Puerto Montt	1.291,4
Alerce	Disposición	1501_26	Recinto PTAS Puerto Montt	7.101,2

2.2 Servicio de Agua Potable

2.2.1. Etapa de Producción

a. Derechos de Agua

La Empresa Aguas San Pedro S.A. para su concesión Alerce Sur cuenta con los siguientes derechos de aprovechamiento de aguas para el abastecimiento del sector:

Tabla 2.2.1.a
Derechos de Agua y Capacidad de las Fuentes
Sistema Alerce Sur – Puerto Montt

Código NBI	Caudal (l/s)	Puntos Captación Coordenadas Geográficas Datum WGS84 Huso 18 Sur			RES. DGA Inscripción CBR
		Sondaje	ESTE	NORTE	
20306	45,0	Pozo PM 01	674.938	5.413.072	Res. DGA N°84 del 12/05/2010 Inscripción CBR Puerto Montt Fs. 76 N°32 2010
20307	42,0	Pozo PM 02	674.935	5.413.074	Res. DGA N° 152 del 10/07/2016 Inscripción CBR Puerto Montt Fs. 106 N°38 2008

Nota: Antecedentes de los DDAA se adjuntan en el **Anexo N°16**

b. Fuentes y Captaciones

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

Tabla 2.2.1.b
Captaciones Subterráneas
Sistema Alerce Sur

Código	Nombre	Tipo	Profundidad (m)	Diámetro (Pulg)	Nivel Estático (m)	Nivel Dinámico (m)	Capacidad Actual de Producción (L/s)
20306	Pozo PM 01	Sondaje	70	12	13,71	16,69	30,00
20307	Pozo PM 02 (Reserva)	Sondaje	70	12	13,04	14,51	30,00

Nota: Capacidades y niveles de acuerdo al estudio de fuentes señalado en **Anexo N°12**

c. Plantas Elevadoras tipo C

El sistema Alerce Sur cuenta con Plantas Elevadoras Tipo C, según el siguiente detalle:

Tabla 2.2.1.c
PEAP Tipo C

Sistema	Código	Nombre	Tipo	Caudal	Altura Geométrica (m)	Altura Manométrica (m)	Potencia Instalada (HP)
				(l/s)			
Alerce	30306	PEAP C POZO PM 01	C	40,5	17,45	18,49	35
Alerce	30307	PEAP C POZO PM 02 (Reserva)	C	41,5	15,88	17,13	35

Nota: Capacidades de las PEAP C de acuerdo a la curva de operación señalada al **Anexo N°10**

d. Plantas de Tratamiento de Agua Potable

En lo que respecta a la calidad de las aguas, dada la buena calidad de las aguas subterráneas captadas, dado los antecedentes entregados en **Anexo N°15**, ésta sólo recibe tratamiento de desinfección y fluoración mediante el agregado de hipoclorito de sodio y de silicofluoruro de sodio en el recinto Producción Puerto Montt, cumpliéndose así todos los requerimientos normados.

e. Conducciones de Agua Potable

La NCh 691:2015 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 Alerce Sur 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 la siguiente tabla:

Tabla 2.2.1.e
Conducciones Producción Agua Potable

Sistema	Código	Nombre	Tramo	Tipo	Diámetro (mm)	Longitud (m)			
						Acero	HDPE	PVC	Total (m)
Alerce	110121	Impulsión sondaje PM 01	A	Impulsión	160			27	27
Alerce	110122	Impulsión sondaje PM 02	A	Impulsión	160			31	31

f. Sistema de Cloración

De acuerdo con lo exigido por la norma NCh 409 Of. 2005 la concesión de Alerce Sur considera la cloración de sus aguas según el siguiente detalle:

Tabla 2.2.1.f
Centros de Desinfección

Sistema	Código	Nombre	Tipo de Desinfección	Caudal de Diseño (l/s)
Alerce	60109	SD Puerto Montt 01	Hipoclorito de Sodio	154,0

g. Sistema de Fluoración

Tabla 2.2.1.g
Centros de Fluoración

Sistema	Código	Nombre	Tipo de Fluoración	Caudal de Diseño (l/s)
Alerce	70101	SF Alerce	Silicofluoruro de Sodio	20,2

h. Macromedidores

Tabla 2.2.1.h
Macromedidores

Sistema	Etapa	Código	Obra	Tipo	Diámetro (mm)
Alerce	Producción	1402112	MCRM - AP - Sondaje PM 01	Mecánico	150
Alerce	Producción	1402113	MCRM - AP - Sondaje PM 02	Mecánico	150

i. Grupos Generadores

Tabla 2.2.1.i
Grupos Generadores
Producción-Distribución

Sistema	Etapa	Código	Obra Asociada	Tipo	Capacidad (KVA)
Alerce	Producción-Distribución	160136_AP_P_MONTT	GG RECINTO AP PUERTO MONTT	S	150 (*)

(*) Respalda operación PEAP A y PEAP C ubicados en el recinto de Producción

2.2.2. Etapa de Distribución

El resumen de la infraestructura sanitaria de distribución disponible se resume en las siguientes tablas:

a. Regulación

La NCh 691:2015 define la regulación como el volumen de compensación entre caudales producidos y consumidos. En la siguiente tabla se resume la infraestructura existente en esta etapa.

Tabla 2.2.2.a
Estanque de Regulación

Sistema	Código	Nombre	Tipo	Material	Volumen (m3)	Altura Torre	Cota Radier (m)	Cota de Rebalse (m)
Alerce	40108	ESTANQUE P. MONTT 01	SE	HA	400	n/a	97,06	100,72

b. Plantas Elevadoras de Agua Potable Tipo A

La concesión Alerce Sur considera plantas elevadoras de agua potable en su infraestructura en esta etapa, según el siguiente detalle:

Tabla 2.2.2.b
PEAP Tipo A

Sistema	Código	Nombre	Tipo	Caudal	Altura Geométrica (m)	Altura Manométrica (m)	Potencia Instalada (HP)
				(l/s)			
Alerce	30107	PEAP A PUERTO MONTT 01	A	36,00	28,5	30,17	29,48

c. Conducciones de Distribución

En la siguiente tabla se presenta el detalle de las conducciones existentes en la concesión Alerce Sur:

Tabla 2.2.2.c
Conducciones Distribución Agua Potable

Sistema	Código	Nombre	Tramo	Tipo	Diámetro (mm)	Longitud (m)			
						Acero	HDPE	PVC	Total (m)
Alerce	110123	Impulsión Dist. P. Montt	A	Impulsión	315			15	15
Alerce	110164	Impulsión Dist. Los Fundadores	A	Impulsión	315			220	220

d. Red de Distribución

En la siguiente tabla se presenta el resumen de la red de distribución existente en el sector de distribución:

Tabla 2.2.2.d
Red de Distribución Agua Potable
Sistema Alerce Sur

Diámetro (mm)	Longitud por Material (m)			Longitud Total (m)
	Acero	HDPE	PVC	
90			2.388,0	2.388,0
110			7.955,9	7.955,9
140			9,0	9,0
160			1.507,9	1.507,9
200			790,0	790,0
LONGITUD (m)			12.650,8	12.650,8

e. Macromedidor

Cuadro 1.4.3.e
Macromedidores

Sistema	Etapa	Código	Obra	Tipo	Diámetro (mm)
Alerce	Distribución	140216	MCRM - AP - SCL/SFL	Magnético	150

f. Telemetría Sistema Agua Potable

Cuadro 1.4.3.f
Equipos de Telemetría Agua Potable
Sistema Alerce Sur

Recinto	SENSOR	Marca Sensor	SEÑAL	ESTADO	Lectura en Línea	Telemetría	Comunicación	UPS	Modelo PLC	MARCA PLC	COMUNICACIÓN	SCADA
PAP ALERCE	Medidor de nivel estanques	BTU Controls	Análogo	OK	SI	Visualización	GPRMS	SI	M221	SCHNEIDER ELECTRIC	GPRMS	CITECT SCADA 2018 V8.10
	Presion de salida	NP620	Análogo	OK	SI	Visualización	GPRMS					
	Estado Bombas Captación (ON - OFF)		Digital	OK	SI	Telecomando	GPRMS					
	Estado Bombas Distribución (ON - OFF)		Digital	OK	SI	Telecomando	GPRMS					

2.2.3. Esquemas del Sistema de Agua Potable Existente

En el **Anexo N°2** del presente informe se presenta el esquema de funcionamiento de la infraestructura existente de los sistemas de producción y distribución de agua potable de la concesión Alerce Sur, según los estándares exigidos por la SISS en su "Guía Técnica de Elaboración de los Planes de Desarrollo" de abril del 2019.

2.2.4. Etapa de Recolección de Aguas Servidas

Las aguas servidas de origen doméstico generadas en la concesión Alerce Sur son conducidas mediante elevación mecánica hasta la PTAS Lo Vara.

El resumen de la infraestructura sanitaria de recolección disponible se resume en las siguientes tablas:

a. Plantas Elevadoras de Recolección

El sistema de aguas servidas de Alerce no cuenta con este tipo de infraestructura para su etapa de recolección de aguas servidas.

b. Conducciones Aguas Servidas

El sistema de aguas servidas de Alerce no cuenta con este tipo de infraestructura para su etapa de recolección de aguas servidas.

c. Red de Recolección Aguas Servidas

La red de colectores del sistema Alerce Sur destinado a la recolección eficiente de las aguas servidas de esta localidad está dividida según el siguiente detalle:

Tabla 2.2.4.c
Red de Recolección Aguas Servidas
Sistema Alerce Sur

Diámetro (mm)	Longitud por Materiales (m)			Longitud Total (m)
	Acero	HDPE	PVC	
180			4.094,780	4.094,78
200			5.384,190	5.384,19
250			1.212,520	1.212,52
315			117,000	117,000
400			58,000	58,000
LONGITUD (m)			10.866,49	10.866,49

2.2.5. Etapa de Tratamiento y Disposición de Aguas Servidas

Actualmente el Sistema Alerce Sur cuenta con sistema de tratamiento de aguas servidas del tipo lodos activados con pretratamiento y desinfección.

El resumen de la infraestructura sanitaria de disposición disponible se resume en las siguientes tablas:

a. Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas

Tabla 2.2.5.a
Planta de Tratamiento de Aguas Servidas

Sistema	Código	Nombre	Tipo	Caudal Medio de Diseño (l/s)	Tratamiento Terciario	Desinfección
Alerce	1003	PTAS LA VARA	Lodos Activados	30,23	NO	SI

b. Plantas de Tratamiento Preliminar de Aguas Servidas

Tabla 2.2.5.b
Plantas de Tratamiento Preliminar

Sistema	Código	Nombre	Rejas (Si/No)	Desarenador (Si/No)	Desgrasador (Si/No)	Caudal Máximo Horario de Diseño (l/s)
Alerce	1003	PTAS LA VARA	Sí	Sí	Sí	59,3

c. Plantas Elevadora de Disposición

Tabla 2.2.5.c
PEAS de Disposición

Sistema	Código	Nombre	Tipo	Caudal	Altura Geométrica (m)	Altura Manométrica (m)	Potencia Instalada (HP)
				(l/s)			
Alerce	35117	PEAS CABECERA	2	50,6	12,52	18,85	30,15

d. Conducciones de Disposición

La infraestructura del Sistema Alerce Sur considera en esta etapa conducciones de disposición según el siguiente detalle:

Tabla 2.2.5.d
Conducciones de Disposición

Sistema	Código	Nombre	Tipo	Tramo	Diámetro (mm)	Longitud (m)			
						Acero	HDPE	PVC	Total (m)
Alerce	115118	Conducción Alerce	Acueducto	A	250			245	245
Alerce	115118	Conducción Alerce	Acueducto	B	315			79	79
Alerce	115134	Conducción Los Fundadores	Acueducto	A	450			128	128
Alerce	115134	Conexión PEAS Cabecera	Acueducto	B	450			8	8
Alerce	115138	Emisario Descarga PTAS Alerce	Acueducto	A	315			45	45
Alerce	115117	Impulsión PEAS P. Montt	Impulsión	A	200			10	10
Alerce	115117	Impulsión PEAS P. Montt	Impulsión	B	250			6	6
Alerce	115117	Impulsión PEAS P. Montt	Impulsión	C	315			18,5	18,5
Alerce	115117	Impulsión PEAS P. Montt	Impulsión	D	200	11			11
Alerce	115117	Impulsión PEAS P. Montt	Impulsión	E	200	11			11

e. Grupo Generadores

Tabla 2.2.5.e
Grupos Generadores Disposición

Sistema	Etapas	Código	Obra Asociada	Tipo	Capacidad (KVA)
Alerce	Disposición	160135_PTAS_P_MONTT	GG PEAS Cabecera	S	150
Alerce	Disposición	160160_PTAS_P_MONTT	GG PTAS Puerto Montt	S	50

f. Macromedidores

**Tabla 2.2.5.f
Macromedidores
Disposición**

Sistema	Etapas	Código	Obra	Tipo	Diámetro (mm)
Alerce	Disposición	140219	MCRM - AS- Afluente	Ultrasónico	80
Alerce	Disposición	140217	MCRM - AS - Recirculación	Electromagnético	150
Alerce	Disposición	140220	MCRM - AS - ByPass	Ultrasónico	100
Alerce	Disposición	140218	MCRM - AS - Filtro Banda	Electromagnético	150
Alerce	Disposición	140263	MCRM - AS - Línea de Lodos	Electromagnético	100
Alerce	Disposición	140262	MCRM - AS - Afluente línea DAF	Electromagnético	100
Alerce	Disposición	140221	MCRM - AS - Efluente	Parshall	-100
Alerce	Disposición	140242	MCRM – Línea de Recirculación Lodos	Electromagnético	150
Alerce	Disposición	140243	MCRM – Línea de Recirculación Lodos	Electromagnético	150

g. Telemetría Sistema Aguas Servidas

**Cuadro 1.4.3.g
Equipos de Telemetría Aguas Servidas
Sistema Alerce Sur**

RECINTO	SENSOR	Marca Sensor	SEÑAL	ESTADO	Lectura en Línea	Telemetría	Comunicación	UPS	Modelo PLC	MARCA PLC	COMUNICACIÓN	SCADA
PTAS Pto Montt	Medidor oxígeno P1		Digital	OK	SI	Visualización	GPRMS	SI	TWIDO	SCHNEIDER ELECTRIC	GPRMS	CITECT SCADA 2018 V8.10
	Medidor oxígeno P2		Digital	OK	SI	Visualización	GPRMS					

2.2.6. Esquemas del Sistema de Aguas Servidas Existente

En el **Anexo N°3** del presente informe se presenta el esquema de funcionamiento de la infraestructura existente del sistema de alcantarillado de recolección, tratamiento y disposición de aguas servidas de la concesión Alerce Sur, según los estándares exigidos por la SISS en su “*Guía Técnica de Elaboración de los Planes de Desarrollo*” de abril del 2019.

3. DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA

3.1 Obras Generales

En las tablas de resumen de infraestructura (Tabla N° 3.1.2 – Tabla N° 3.3.3) se ha resumido el “estado de conservación”, indicado anteriormente en el cual se ha indicado la condición en que se encuentra, de acuerdo con la metodología exigida por la SISS, en su “Guía Técnica de Elaboración de los Planes de Desarrollo” en su capítulo 3; “Diagnóstico del Estado de la Infraestructura” en su subcapítulo 3.1; “Obras Generales” la cual clasifica la infraestructura existente, según el siguiente criterio:

Tabla 3.1.1
Escala de Conservación de la Infraestructura Existente

Código Calificación	Calificación	Descripción
4	B	Bueno
3	R+	Más que Regular
2	R-	Menos que Regular
1	M	Malo
0	N/A	No Aplica

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

De acuerdo con los criterios antes descritos, según los estándares establecidos por la SISS, y lo señalado en la hoja 1801 de la NBI2021 el diagnóstico de conservación de las estructuras existentes en el sistema Alerce Sur se resume en la siguiente tabla:

Tabla 3.1.2
Resumen Diagnostico de Infraestructura
Obras Generales Agua Potable

Código	Infraestructura	Conservación	Código	Infraestructura	Conservación
20306	Pozo PM 01	B	40108	ESTANQUE P. MONTT 01	B
20307	Pozo PM 02 (Reserva)	B	30107	PEAP A PUERTO MONTT 01	B
30306	PEAP C POZO PM 01	B	110123	Impulsión Dist. P. Montt	B
30307	PEAP C POZO PM 02 (Reserva)	B	110164	Impulsión Dist. Los Fundadores	B
110121	Impulsión sondaje PM 01	B	140216	MCRM - AP - SCL/SFL	B
110122	Impulsión sondaje PM 02	B	160136_AP_P_MONTT	GG RECINTO AP PUERTO MONTT	B
60109	SD Puerto Montt 01	B			
70101	SF Alerce	B			
1402112	MCRM - AP - Sondaje PM 01	B			
1402113	MCRM - AP - Sondaje PM 02	B			

Tabla 3.1.3
Resumen Diagnostico de Infraestructura
Obras Generales Aguas Servidas

Código	Infraestructura	Conservación	Código	Infraestructura	Conservación
1003	PTAS LA VARA	R+	115117-A	Impulsión PEAS P. Montt	B
35117	PEAS CABECERA	B	115117-B	Impulsión PEAS P. Montt	B
115118-A	Conducción Alerce	B	115117-C	Impulsión PEAS P. Montt	B
115118-B	Conducción Alerce	B	115117-C	Impulsión PEAS P. Montt	B
115134	Conducción Los Fundadores	B	115117-E	Impulsión PEAS P. Montt	B
S/C	Conexión PEAS Cabecera	B	160135_PTAS_P_MONTT	GG PEAS Cabecera	B
115138	Emisario Descarga PTAS Alerce	B	160160_PTAS_P_MONTT	GG PTAS Puerto Montt	B
115117-A	Impulsión PEAS P. Montt	B	140219	MCRM - AS - Afluente	B
115117-B	Impulsión PEAS P. Montt	B	140217	MCRM - AS - Recirculación	B
115117-C	Impulsión PEAS P. Montt	B	140220	MCRM - AS - ByPass	B
115117-C	Impulsión PEAS P. Montt	B	140218	MCRM - AS - Filtro Banda	B
115117-E	Impulsión PEAS P. Montt	B	140263	MCRM - AS - Línea de Lodos	B
			140262	MCRM - AS - Afluente línea DAF	B
			140221	MCRM - AS - Efluente	B
			140242	MCRM - Línea de Recirculación Lodos	B
			140243	MCRM - Línea de Recirculación Lodos	B

En el **Anexo N°19** del presente informe se presenta el Informe Técnico de Diagnóstico del Estado de las Obras Generales confeccionado por la Empresa a modo de respaldo.

Las obras existentes de la etapa de producción de agua potable, tratamiento y disposición de aguas servidas, presentan un estado de conservación tipo B y/o R+, por lo que no es necesario proyectar obras de mejoramiento, reparación o reposición, por lo cual no omite la entrega de la Tabla N°1 Inversión en Reposición de Infraestructura (R y M) de la Guía.

3.2 Redes de Distribución de Agua Potable

En materia de red de distribución el diagnóstico efectuado, de acuerdo con los eventos registrados en el sistema de información PR013 durante el período 2017-2021, en la siguiente tabla se resume el estado de aquellos sectores con cortes no programados, incluidos los de responsabilidad de terceros:

Tabla 3.2.1
Resumen Diagnostico de Redes de Distribución de Agua Potable
Sistema Alerce Sur

		Corte No Programado (Incluye Cortes por Acción de Terceros)									
Localidad	COD-AREA	2017	Diagnóstico	2018	Diagnóstico	2019	Diagnóstico	2020	Diagnóstico	2021	Diagnóstico
Alerce	PM_1	0	B	1	B	0	B	1	B	0	B
	PM_2	0	B	1	B	0	B	1	B	0	B
	PM_3	0	B	1	B	0	B	1	B	0	B
	PM_4	0	B	1	B	0	B	1	B	0	B
	PM_5	0	B	1	B	0	B	1	B	0	B

Corte No Programado (Incluye Cortes por Acción de Terceros)											
Localidad	COD-AREA	2017	Diagnóstico	2018	Diagnóstico	2019	Diagnóstico	2020	Diagnóstico	2021	Diagnóstico
	FUND_1	1	B	1	B	0	B	1	B	0	B
	FUND_2	1	B	2	B	0	B	1	B	0	B
	FUND_3	1	B	1	B	0	B	1	B	0	B
	FUND_4	1	B	1	B	0	B	1	B	0	B
	FUND_5	1	B	1	B	0	B	1	B	0	B
	FUND_6	1	B	1	B	0	B	1	B	0	B
	FUND_7	1	B	1	B	0	B	0	B	0	B
	FUND_8	1	B	1	B	0	B	0	B	0	B
	FUND_9	1	B	1	B	0	B	0	B	0	B
	FUND_10	1	B	1	B	0	B	0	B	0	B
	FUND_11	1	B	1	B	0	B	0	B	0	B
	FUND_12	0	B	1	B	0	B	0	B	0	B
	FUND_13	0	B	0	B	0	B	0	B	0	B
	FUND_14	0	B	0	B	0	B	0	B	1	B
	FUND_15	0	B	0	B	0	B	0	B	0	B
	FUND_16	0	B	0	B	0	B	0	B	0	B
	FUND_17	0	B	0	B	0	B	0	B	0	B
	TOTAL	11		18		0		11		1	

En el **Anexo N°14** del presente informe se presenta el detalle del PR013 para el período 2017-2021, con la estadística completa de los cortes programados y no programados.

De la tabla anterior ningún cuartel presenta un diagnóstico “M”, por lo cual no se entrega la Tabla N°2 *Cuarteles con Diagnóstico “M”* ni la Tabla N°3 *Reposición de Redes de Agua Potable* de la Guía.

3.3 Redes de Recolección de Aguas Servidas

Respecto al servicio de recolección de aguas servidas y de acuerdo con los eventos de obstrucciones de colectores registrados en el sistema de información PR013 durante el período 2017-2021, el diagnóstico por sector de recolección es el siguiente:

Tabla 3.2.2
Resumen Diagnostico de Redes de Recolección de Aguas Servidas
Sistema Alerce Sur

Obstrucciones No Programadas en Colectores											
Localidad	COD-AREA	2017	Diagnóstico	2018	Diagnóstico	2019	Diagnóstico	2020	Diagnóstico	2021	Diagnóstico
Alerce	351	0	B	0	B	0	B	0	B	0	B
	1003	0	B	0	B	0	B	0	B	0	B
	10190	4	R-	3	B	0	B	0	B	0	B
	TOTAL	4		3		0		0		0	

En el **Anexo N°14** del presente informe se presenta el detalle del PR013 para el período 2017-2021, con la estadística completa de las obstrucciones en colectores y/o uniones domiciliaras.

De la tabla anterior se puede ver que las redes de recolección del sistema no han presentado obstrucciones de colectores en el año 2021, no asociados al mal uso, con lo cual se omite la entrega de la tabla N°4 *Reposición de Redes de Aguas Servidas* de la Guía.

4. PROYECCIÓN DE DEMANDA

En este capítulo se analizará la proyección de la población, clientes y demanda de agua potable y alcantarillado, de la concesión Alerce Sur, con un horizonte de análisis de 15 años, donde el año 0 corresponderá al año de realización del presente Plan de Desarrollo que equivale al año 2022 y cuyo año de término de análisis será el año 2037, siguiendo los lineamientos de la “*Guía Técnica de Elaboración de los Planes de Desarrollo*” de la SISS en su capítulo N°4, “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°4, “*Proyección de Demandas*”, con los siguientes ajustes:

- La proyección de población, cliente y demanda de agua potable deberá reflejar el crecimiento futuro esperado de las localidades y deberá basarse en los datos informados a la SISS a través del SIFAC correspondiente, a lo menos, a los últimos 5 años.
- Se deberán considerar las demandas de los compromisos contraídos por la aplicación del Art. 52 bis (de ser necesario), la cual se proyectará de acuerdo con el crecimiento esperado, si corresponde, y deberá incluir la demanda de agua cruda o potable de los servicios no regulados.

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.

En el **Anexo N°6** del presente informe, se presenta el detalle de la proyección de población, dotaciones, coberturas y demandas de consumos

4.1 **Proyección de Población y Clientes**

En la siguiente tabla se presenta la proyección de la población y clientes con sus respectivas tasas de crecimiento para la concesión Alerce Sur:

Tabla N°5.1
Proyección Población y Clientes Dentro del Territorio Operacional
Concesión Alerce Sur

Año	Año	Población	Clientes	Tasas de Crecimientos (%)		Densidad Habitacional	Clientes 52 Bis	Población 52bis
		(Hab)	N°	Población	Clientes	(Hab/viv)	N°	(Hab)
0	2022	3.255	1.320	3,80%	9,80%	2,47	-	-
1	2023	3.312	1.368	1,74%	3,67%	2,42	25	64
2	2024	3.372	1.418	1,80%	3,67%	2,38	50	128
3	2025	3.548	1.519	5,23%	7,11%	2,34	100	257
4	2026	3.661	1.595	3,19%	4,97%	2,30	150	385
5	2027	3.772	1.670	3,01%	4,74%	2,26	200	513
6	2028	3.879	1.746	2,85%	4,52%	2,22	250	642
7	2029	3.984	1.821	2,71%	4,33%	2,19	300	770
8	2030	4.087	1.897	2,58%	4,15%	2,15	350	898
9	2031	4.188	1.972	2,46%	3,98%	2,12	400	1.026
10	2032	4.286	2.048	2,35%	3,83%	2,09	450	1.155
11	2033	4.383	2.123	2,26%	3,69%	2,06	500	1.283
12	2034	4.478	2.199	2,17%	3,56%	2,04	600	1.540
13	2035	4.571	2.274	2,08%	3,43%	2,01	700	1.796
14	2036	4.663	2.350	2,01%	3,32%	1,98	800	2.053
15	2037	4.741	2.426	1,67%	3,23%	1,95	900	2.309

4.2 Coeficientes de Consumo

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

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

Para definir el coeficiente del mes de máximo consumo (CMMC), se consideró la facturación en m³ mensual informada en el PR027 para el periodo comprendido entre los años 2017-2021.

Lo anterior se resume en la siguiente tabla:

Tabla N°5.2
Facturación Agua Potable Clientes Regulados
Sistema Alerce Sur
Periodo 2017-2021

es	Año 2017 m3/mes	Año 2018 m3/mes	Año 2019 m3/mes	Año 2020 m3/mes	Año 2021 m3/mes
Enero	8.178	10.352	10.449	11.357	10.413
Febrero	7.229	10.239	11.596	11.666	14.963
Marzo	6.363	9.371	10.111	10.958	12.801
Abril	10.121	9.024	11.344	11.913	12.667
Mayo	8.813	9.198	9.553	10.694	11.651
Junio	7.912	9.262	9.916	11.070	11.326
Junio	9.085	9.648	9.563	11.426	12.870
Agosto	8.643	9.699	10.873	11.380	12.164
Septiembre	17.074	9.573	10.395	10.233	12.110

es	Año 2017	Año 2018	Año 2019	Año 2020	Año 2021
	m3/mes	m3/mes	m3/mes	m3/mes	m3/mes
Octubre	8.550	8.987	11.383	10.831	12.213
Noviembre	9.858	10.552	10.808	13.019	13.379
Diciembre	10.083	10.671	11.421	12.423	11.925
Total	111.909	116.576	127.412	136.970	148.482

Tabla N°5.3
Cálculo del C.M.M.C (Alerce Sur)

Consumos (m ³)	
Máximos consumos año	
Max 2017 (*)	17.074
Max 2018	10.671
Max 2019	11.596
Max 2020	13.019
Max 2020	14.963

Tabla N°5.4
Cálculo del C.M.M.C (Alerce Sur)

Promedio anual consumos	
Prom 2017	9.326
Prom 2018	9.715
Prom 2019	10.618
Prom 2020	11.414
Prom 2021	12.374

Tabla N°5.5
Cálculo del C.M.M.C (Alerce Sur)

CMMC por Año	
CMMC 2017	N/A
CMMC 2018	1,098
CMMC 2019	1,092
CMMC 2020	1,141
CMMC 2021	1,209
CMMC Máximo	1,209

(*) Durante el año 2017 se cambiaron los períodos de lectura y facturación, con lo cual se facturó más de un mes para algunos clientes de la concesión Alerce Sur, pero que no significó mayor consumo, sino un adelanto de facturación. **Por lo anterior se descarta usar el año 2017 para el cálculo de CMMC ya que la distribución mensual de ese año está claramente alterada.**

El **CMMC** adoptado es **1,209**, que corresponde al mayor CMMC observado entre los años 2018 y 2021.

La NCh691:2015, define al factor del día de máximo consumo (F.D.M.C) como el producto entre el coeficiente del mes de máximo consumo (C.M.M.C.) y el coeficiente del día de máximo consumo en el mes de máximo consumo (C.D.M.C.), donde el CDMC corresponde al cociente entre el consumo máximo diario y el consumo promedio diario del mes de mayor consumo.

De acuerdo con lo anterior el valor del **F.D.M.C.** es: $1,209 * 1,1 = 1,330$

El factor de la hora de máximo consumo (F.M.H.C.), según la NCh 691:2015, se obtiene como el cociente entre el consumo máximo horario y el consumo promedio horario en el día de consumo máximo diario. El valor adoptado para el **FMHC** es de **1,5**.

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

Tabla N°6.1
Coeficientes de Consumo de Agua Potable Adoptados
Sistema Alerce Sur

Coeficiente	Valor Adoptado
CMMC	1,209
CDMC	1,100
FDMC	1,330
FHMC	1,500

4.3 Proyección Demanda de Agua Potable

En relación con las pérdidas de distribución estas se obtienen de la diferencia de medición obtenida entre los valores producidos de agua potable versus los valores facturados por la empresa en esta localidad medidos en metros cúbicos (m³). De esta diferencia se obtiene un porcentaje de pérdida en la distribución de agua potable con el cual se determinarán los caudales de producción. Para determinar las pérdidas en distribución del sistema Alerce Sur se utilizaron las mediciones informadas por la empresa Aguas San Pedro S.A. en el PR018 a la Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS).

En la siguiente tabla se indican los valores de producción y facturación para el periodo 2017-2021:

Tabla N°6.2.
Producción y Facturación AP (2017-2021)
Sistema Alerce Sur

Alerce Sur	2017	2018	2019	2020	2021
Producción	135.590	151.155	161.168	188.859	195.048
Facturación	111.909	116.576	127.412	136.970	148.482
Pérdida	17,5%	22,9%	20,9%	27,5%	23,9%
Pérdida Adoptadas	23,9%				

Las pérdidas en distribución que se considerarán en la proyección de los caudales de distribución para el presente estudio corresponderán al observado en el último año (2021). De acuerdo con lo anterior, las pérdidas consideradas corresponden a **23,9 %**, las cuales se mantendrán constantes durante todo el período de proyección, de acuerdo a lo dispuesto en el punto 4.2 “Proyección de demanda de agua potable” de la Guía de Elaboración de los Planes de Desarrollo.

En la siguiente tabla se presenta la proyección de la demanda de agua potable en el periodo de previsión para el sistema Alerce Sur. Aguas San Pedro en su sistema Alerce Sur no efectúa ventas de agua cruda y/o potable por lo cual no se entrega la *Tabla N°9* de la Guía.

Tabla N°7.1
Proyección de Demanda de Agua Potable dentro del Territorio Operacional
Sector Alerce Sur

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		Población	Clientes	Q medio	Q máx. diario	Qmáx horario	Producción	Distribución	Qmedio	Qmáx diario	Qmedio	Qmáx diario	Q max horario
		(Oper.)	(%)	(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
2022	0	567	100%	567	2,6	221	119,9	9,4	0,79	1,05	1,57	0,0%	23,9%	1,03	1,38	1,03	1,38	2,06
2023	1	567	100%	567	2,6	221	119,9	9,4	0,79	1,05	1,57	0,0%	23,9%	1,03	1,38	1,03	1,38	2,06
2024	2	567	100%	567	2,6	221	119,9	9,4	0,79	1,05	1,57	0,0%	23,9%	1,03	1,38	1,03	1,38	2,06
2025	3	567	100%	567	2,6	221	119,9	9,4	0,79	1,05	1,57	0,0%	23,9%	1,03	1,38	1,03	1,38	2,06
2026	4	567	100%	567	2,6	221	119,9	9,4	0,79	1,05	1,57	0,0%	23,9%	1,03	1,38	1,03	1,38	2,06
2027	5	567	100%	567	2,6	221	119,9	9,4	0,79	1,05	1,57	0,0%	23,9%	1,03	1,38	1,03	1,38	2,06
2028	6	567	100%	567	2,6	221	119,9	9,4	0,79	1,05	1,57	0,0%	23,9%	1,03	1,38	1,03	1,38	2,06
2029	7	567	100%	567	2,6	221	119,9	9,4	0,79	1,05	1,57	0,0%	23,9%	1,03	1,38	1,03	1,38	2,06
2030	8	567	100%	567	2,6	221	119,9	9,4	0,79	1,05	1,57	0,0%	23,9%	1,03	1,38	1,03	1,38	2,06
2031	9	567	100%	567	2,6	221	119,9	9,4	0,79	1,05	1,57	0,0%	23,9%	1,03	1,38	1,03	1,38	2,06
2032	10	567	100%	567	2,6	221	119,9	9,4	0,79	1,05	1,57	0,0%	23,9%	1,03	1,38	1,03	1,38	2,06
2033	11	567	100%	567	2,6	221	119,9	9,4	0,79	1,05	1,57	0,0%	23,9%	1,03	1,38	1,03	1,38	2,06
2034	12	567	100%	567	2,6	221	119,9	9,4	0,79	1,05	1,57	0,0%	23,9%	1,03	1,38	1,03	1,38	2,06
2035	13	567	100%	567	2,6	221	119,9	9,4	0,79	1,05	1,57	0,0%	23,9%	1,03	1,38	1,03	1,38	2,06
2036	14	567	100%	567	2,6	221	119,9	9,4	0,79	1,05	1,57	0,0%	23,9%	1,03	1,38	1,03	1,38	2,06
2037	15	567	100%	567	2,6	221	119,9	9,4	0,79	1,05	1,57	0,0%	23,9%	1,03	1,38	1,03	1,38	2,06

Tabla N°7.2
Proyección de Demanda de Agua Potable dentro del Territorio Operacional
Sector Parque Los Fundadores

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		Población	Clientes	Q medio	Q máx. diario	Qmáx horario	Producción	Distribución	Qmedio	Qmáx diario	Qmedio	Qmáx diario	Q max horario
		(Oper.)	(%)	(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
2022	0	2.688	100%	2.688	2,4	1.099	118,7	10,0	4,17	5,54	8,32	0,0%	23,9%	5,48	7,28	5,48	7,28	10,92
2023	1	2.745	100%	2.745	2,4	1.147	122,5	9,7	4,22	5,61	8,42	0,0%	23,9%	5,54	7,37	5,54	7,37	11,06
2024	2	2.804	100%	2.804	2,3	1.197	126,3	9,4	4,27	5,68	8,52	0,0%	23,9%	5,61	7,47	5,61	7,47	11,20
2025	3	2.981	100%	2.981	2,3	1.298	130,4	9,7	4,79	6,37	9,55	0,0%	23,9%	6,29	8,36	6,29	8,36	12,55
2026	4	3.094	100%	3.094	2,3	1.374	134,5	9,7	5,07	6,74	10,12	0,0%	23,9%	6,66	8,86	6,66	8,86	13,29
2027	5	3.204	100%	3.204	2,2	1.449	138,8	9,7	5,35	7,12	10,68	0,0%	23,9%	7,03	9,36	7,03	9,36	14,03
2028	6	3.312	100%	3.312	2,2	1.525	143,2	9,7	5,64	7,50	11,25	0,0%	23,9%	7,41	9,85	7,41	9,85	14,78
2029	7	3.417	100%	3.417	2,1	1.600	147,7	9,7	5,92	7,88	11,81	0,0%	23,9%	7,78	10,35	7,78	10,35	15,52
2030	8	3.520	100%	3.520	2,1	1.676	152,4	9,7	6,20	8,25	12,38	0,0%	23,9%	8,15	10,84	8,15	10,84	16,26
2031	9	3.621	100%	3.621	2,1	1.751	157,2	9,7	6,49	8,63	12,95	0,0%	23,9%	8,52	11,34	8,52	11,34	17,01
2032	10	3.719	100%	3.719	2,0	1.827	161,9	9,7	6,77	9,01	13,51	0,0%	23,9%	8,90	11,83	8,90	11,83	17,75
2033	11	3.816	100%	3.816	2,0	1.902	161,9	9,7	7,06	9,38	14,08	0,0%	23,9%	9,27	12,33	9,27	12,33	18,49
2034	12	3.911	100%	3.911	2,0	1.978	161,9	9,8	7,34	9,76	14,64	0,0%	23,9%	9,64	12,82	9,64	12,82	19,23
2035	13	4.004	100%	4.004	1,9	2.053	161,9	9,8	7,62	10,14	15,21	0,0%	23,9%	10,01	13,32	10,01	13,32	19,98
2036	14	4.096	100%	4.096	1,9	2.129	161,9	9,8	7,91	10,52	15,77	0,0%	23,9%	10,38	13,81	10,38	13,81	20,72
2037	15	4.174	100%	4.174	1,9	2.205	161,9	9,8	8,19	10,89	16,34	0,0%	23,9%	10,75	14,31	10,75	14,31	21,46

Tabla N°7.3
Proyección de Demanda de Agua Potable dentro del Territorio Operacional
Sistema Concesión Alerce Sur (Clientes Regulado)

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		Población	Clientes	Q medio	Q máx. diario	Qmáx horario	Producción	Distribución	Qmedio	Qmáx diario	Qmedio	Qmáx diario	Q max horario
		(Oper.)	(%)	(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
2022	0	3.255	100,0%	3.255	2,47	1.320	131,5	9,9	4,96	6,59	9,89	0,0%	23,9%	6,51	8,66	6,51	8,66	12,99
2023	1	3.312	100,0%	3.312	2,42	1.368	130,6	9,6	5,01	6,66	9,99	0,0%	23,9%	6,58	8,75	6,58	8,75	13,12
2024	2	3.372	100,0%	3.372	2,38	1.418	129,7	9,4	5,06	6,73	10,10	0,0%	23,9%	6,65	8,84	6,65	8,84	13,26
2025	3	3.548	100,0%	3.548	2,34	1.519	135,7	9,6	5,57	7,41	11,12	0,0%	23,9%	7,32	9,74	7,32	9,74	14,61
2026	4	3.661	100,0%	3.661	2,30	1.595	138,2	9,7	5,86	7,79	11,69	0,0%	23,9%	7,69	10,24	7,69	10,24	15,35
2027	5	3.772	100,0%	3.772	2,26	1.670	140,7	9,7	6,14	8,17	12,25	0,0%	23,9%	8,07	10,73	8,07	10,73	16,10
2028	6	3.879	100,0%	3.879	2,22	1.746	143,1	9,7	6,42	8,55	12,82	0,0%	23,9%	8,44	11,23	8,44	11,23	16,84
2029	7	3.984	100,0%	3.984	2,19	1.821	145,5	9,7	6,71	8,92	13,38	0,0%	23,9%	8,81	11,72	8,81	11,72	17,58
2030	8	4.087	100,0%	4.087	2,15	1.897	147,8	9,7	6,99	9,30	13,95	0,0%	23,9%	9,18	12,22	9,18	12,22	18,33
2031	9	4.188	100,0%	4.188	2,12	1.972	150,1	9,7	7,28	9,68	14,52	0,0%	23,9%	9,56	12,71	9,56	12,71	19,07
2032	10	4.286	100,0%	4.286	2,09	2.048	152,4	9,7	7,56	10,05	15,08	0,0%	23,9%	9,93	13,21	9,93	13,21	19,81
2033	11	4.383	100,0%	4.383	2,06	2.123	154,6	9,7	7,84	10,43	15,65	0,0%	23,9%	10,30	13,70	10,30	13,70	20,55
2034	12	4.478	100,0%	4.478	2,04	2.199	156,8	9,7	8,13	10,81	16,21	0,0%	23,9%	10,67	14,20	10,67	14,20	21,30
2035	13	4.571	100,0%	4.571	2,01	2.274	158,9	9,7	8,41	11,19	16,78	0,0%	23,9%	11,05	14,69	11,05	14,69	22,04
2036	14	4.663	100,0%	4.663	1,98	2.350	161,1	9,7	8,69	11,56	17,34	0,0%	23,9%	11,42	15,19	11,42	15,19	22,78
2037	15	4.741	100,0%	4.741	1,95	2.426	163,5	9,7	8,97	11,94	17,91	0,0%	23,9%	11,79	15,68	11,79	15,68	23,52

Tabla N°8
Proyección de Demanda de Agua Potable Clientes 52 Bis
Concesión Alerce Sur

Año	Año	Población Abastecida	Índice Habitantes	Clientes	Dotación de Consumo		Caudales de Consumo			Pérdidas		Caudales de Producción		Caudales de Distribución		
					Población	Clientes	Q medio	Q máx. diario	Qmáx horario	Producción	Distribución	Qmedio	Qmáx diario	Qmedio	Qmáx diario	Q max horario
					(Hab)	(Hab/viv)	N°	(lt/hab/día)	(m3/cliente/mes)	l/s	l/s	l/s	%	%	l/s	l/s
2022	0															
2023	1															
2024	2	128	2,6	50	128,1	10,0	0,19	0,25	0,38	0,0%	15,0%	0,22	0,00	0,22	0,30	0,45
2025	3	385	2,6	150	128,1	10,0	0,57	0,76	1,14	0,0%	15,0%	0,67	0,00	0,67	0,89	1,34
2026	4	770	2,6	300	128,1	10,0	1,14	1,52	2,28	0,0%	15,0%	1,34	1,79	1,34	1,79	2,68
2027	5	1.155	2,6	450	128,1	10,0	1,71	2,28	3,42	0,0%	15,0%	2,01	2,68	2,01	2,68	4,02
2028	6	1.540	2,6	600	128,1	10,0	2,28	3,04	4,56	0,0%	15,0%	2,69	3,57	2,69	3,57	5,36
2029	7	1.925	2,6	750	128,1	10,0	2,85	3,80	5,69	0,0%	15,0%	3,36	4,47	3,36	4,47	6,70
2030	8	2.309	2,6	900	128,1	10,0	3,42	4,56	6,83	0,0%	15,0%	4,03	5,36	4,03	5,36	8,04
2031	9	2.309	2,6	900	128,1	10,0	3,42	4,56	6,83	0,0%	15,0%	4,03	5,36	4,03	5,36	8,04
2032	10	2.309	2,6	900	128,1	10,0	3,42	4,56	6,83	0,0%	15,0%	4,03	5,36	4,03	5,36	8,04
2033	11	2.309	2,6	900	128,1	10,0	3,42	4,56	6,83	0,0%	15,0%	4,03	5,36	4,03	5,36	8,04
2034	12	2.309	2,6	900	128,1	10,0	3,42	4,56	6,83	0,0%	15,0%	4,03	5,36	4,03	5,36	8,04
2035	13	2.309	2,6	900	128,1	10,0	3,42	4,56	6,83	0,0%	15,0%	4,03	5,36	4,03	5,36	8,04
2036	14	2.309	2,6	900	128,1	10,0	3,42	4,56	6,83	0,0%	15,0%	4,03	5,36	4,03	5,36	8,04
2037	15	2.309	2,6	900	128,1	10,0	3,42	4,56	6,83	0,0%	15,0%	4,03	5,36	4,03	5,36	8,04

Nota: El punto de conexión para el agua potable del Contrato 52bis será a la matriz de PVC C-10, D= 315 milímetros, existente a la salida del Recinto de Producción y Distribución

Tabla N°10
Proyección de Demanda de Agua Potable dentro del Territorio Operacional
Demanda Total Concesión Alerce Sur (Incluye Clientes 52 Bis)

Año	Año	Población	Índice	Clientes	Dotación de Consumo		Caudales de Consumo			Pérdidas		Caudales de Producción		Caudales de Distribución		
		Abastecida	Habitantes		Población	Clientes	Q medio	Q máx. diario	Qmáx horario	Producción	Distribución	Qmedio	Qmáx diario	Qmedio	Qmáx diario	Q max horario
		(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
2022	0	3.255	2,47	1.320	131,5	9,9	4,96	6,59	9,89	0,0%	23,9%	6,51	8,66	6,51	8,66	12,99
2023	1	3.312	2,42	1.368	130,6	9,6	5,01	6,66	9,99	0,0%	23,9%	6,58	8,75	6,58	8,75	13,12
2024	2	3.500	2,38	1.468	129,6	9,4	5,25	6,98	10,47	0,0%	23,6%	6,87	9,14	6,87	9,14	13,71
2025	3	3.933	2,36	1.669	135,0	9,7	6,14	8,17	12,26	0,0%	23,1%	7,99	10,63	7,99	10,63	15,95
2026	4	4.431	2,34	1.895	136,5	9,7	7,00	9,31	13,97	0,0%	22,6%	9,04	12,02	9,04	12,02	18,03
2027	5	4.926	2,32	2.120	137,7	9,7	7,85	10,45	15,67	0,0%	22,1%	10,08	13,41	10,08	13,41	20,12
2028	6	5.419	2,31	2.346	138,8	9,8	8,71	11,58	17,37	0,0%	21,7%	11,13	14,80	11,13	14,80	22,20
2029	7	5.909	2,30	2.571	139,8	9,8	9,56	12,72	19,08	0,0%	21,4%	12,17	16,19	12,17	16,19	24,28
2030	8	6.396	2,29	2.797	140,7	9,8	10,42	13,86	20,78	0,0%	21,2%	13,21	17,58	13,21	17,58	26,36
2031	9	6.497	2,26	2.872	142,3	9,8	10,70	14,23	21,35	0,0%	21,2%	13,59	18,07	13,59	18,07	27,11
2032	10	6.596	2,24	2.948	143,9	9,8	10,98	14,61	21,91	0,0%	21,3%	13,96	18,57	13,96	18,57	27,85
2033	11	6.692	2,21	3.023	145,5	9,8	11,27	14,99	22,48	0,0%	21,4%	14,33	19,06	14,33	19,06	28,59
2034	12	6.787	2,19	3.099	147,0	9,8	11,55	15,36	23,05	0,0%	21,4%	14,70	19,56	14,70	19,56	29,34
2035	13	6.880	2,17	3.174	148,6	9,8	11,83	15,74	23,61	0,0%	21,5%	15,08	20,05	15,08	20,05	30,08
2036	14	6.972	2,15	3.250	150,2	9,8	12,12	16,12	24,18	0,0%	21,6%	15,45	20,55	15,45	20,55	30,82
2037	15	7.050	2,12	3.326	151,9	9,8	12,40	16,49	24,74	0,0%	21,6%	15,82	21,04	15,82	21,04	31,56

4.4 Proyección de Demandas de Aguas Servidas

La proyección de las demandas de aguas servidas para la concesión **Alerce Sur** se basarán en la demanda adoptada en el **Anexo 6**, cuya proyección se basó en la información entregada por la empresa en el SIFAC a la SISS, en la cobertura definida por la empresa para el periodo de estudio y en los caudales de infiltración y aguas lluvias que pudiesen existir.

Los caudales de infiltración (si los hubiera) se obtendrán de los datos estadísticos de la concesión en los PR023. Esta infiltración se obtendrá de la diferencia entre los caudales afluentes de las plantas de aguas servidas de esta localidad y de los datos de facturación del sector.

4.4.1. Cobertura de Aguas Servidas

La cobertura de aguas servidas considerada para todo el periodo de previsión, es del 100%.

4.4.2. Coeficiente de Recuperación.

Según indica la NCh 1105:2019 “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”.

En la tabla siguiente se entrega la información contenida en el PR023 2017-2021 y la facturación de aguas servidas de la empresa informada la SISS en igual período.

**Tabla N°11.1.1.
Coeficiente Recuperación Alerce Sur**

2017	Afluente PTAS M3 Total TAS	Facturación AS M3 Total AS	Otros Aportes	Coef. Recuperación
Enero	18.178	8.178	N/A	2,22
Febrero	19.746	7.229	N/A	2,73
Marzo	23.227	6.363	N/A	3,65
Abril	21.020	10.121	N/A	2,08
Mayo	38.334	8.813	N/A	4,35
Junio	42.209	7.912	N/A	5,33
Julio	29.863	9.085	N/A	3,29
Agosto	35.324	8.643	N/A	4,09
Septiembre	22.275	17.074	N/A	1,30
Octubre	29.010	8.550	N/A	3,39
Noviembre	15.827	9.858	N/A	1,61
Diciembre	14.825	10.083	N/A	1,47
Total	309.838	111.909	N/A	2,77

**Tabla N°11.1.2
Coeficiente Recuperación Alerce Sur**

2018	Afluente PTAS M3 Total TAS	Facturación AS M3 Total AS	Otros Aportes	Coef. Recuperación
Enero	10.733	10.352	N/A	1,04

2018	Afluente PTAS M3 Total TAS	Facturación AS M3 Total AS	Otros Aportes	Coef. Recuperación
Febrero	10.872	10.239	N/A	1,06
Marzo	30.382	9.371	N/A	3,24
Abril	25.701	9.024	N/A	2,85
Mayo	36.344	9.198	N/A	3,95
Junio	37.085	9.262	N/A	4,00
Julio	29.591	9.648	N/A	3,07
Agosto	38.915	9.699	N/A	4,01
Septiembre	33.207	9.573	N/A	3,47
Octubre	33.134	8.987	N/A	3,69
Noviembre	28.122	10.552	N/A	2,67
Diciembre	26.306	10.671	N/A	2,47
Total	340.392	116.576	N/A	2,92

**Tabla N°11.1.3
Coeficiente Recuperación Alerce Sur**

2019	Afluente PTAS M3 Total TAS	Facturación AS M3 Total AS	Otros Aportes	Coef. Recuperación
Enero	18.535	10.449	N/A	1,77
Febrero	16.953	11.596	N/A	1,46
Marzo	19.815	10.111	N/A	1,96
Abril	21.736	11.344	N/A	1,92
Mayo	33.412	9.553	N/A	3,50
Junio	33.809	9.916	N/A	3,41
Julio	33.249	9.563	N/A	3,48
Agosto	24.957	10.873	N/A	2,30
Septiembre	19.544	10.395	N/A	1,88
Octubre	21.255	11.383	N/A	1,87
Noviembre	23.130	10.808	N/A	2,14
Diciembre	23.086	11.421	N/A	2,02
Total	289.481	127.412	N/A	2,27

**Tabla N°11.1.4
Coeficiente Recuperación Alerce Sur**

2020	Afluente PTAS M3 Total TAS	Facturación AS M3 Total AS	Otros Aportes	Coef. Recuperación
Enero	26.357	11.357	N/A	2,32
Febrero	18.675	11.666	N/A	1,60
Marzo	21.572	10.958	N/A	1,97
Abril	30.599	11.913	N/A	2,57
Mayo	45.860	10.694	N/A	4,29
Junio	49.323	11.070	N/A	4,46
Julio	47.173	11.426	N/A	4,13
Agosto	41.249	11.380	N/A	3,62
Septiembre	28.812	10.233	N/A	2,82
Octubre	31.049	10.831	N/A	2,87
Noviembre	23.908	13.019	N/A	1,84
Diciembre	27.971	12.423	N/A	2,25

2020	Afluente PTAS M3 Total TAS	Facturación AS M3 Total AS	Otros Aportes	Coef. Recuperación
Total	392.548	136.970	N/A	2,87

**Tabla N°11.1.5
Coeficiente Recuperación Alerce Sur**

2021	Afluente PTAS M3 Total TAS	Facturación AS M3 Total AS	Otros Aportes	Coef. Recuperación
Enero	21.740	10.413	N/A	2,09
Febrero	17.758	14.963	N/A	1,19
Marzo	21.829	12.801	N/A	1,71
Abril	26.920	12.667	N/A	2,13
Mayo	29.860	11.651	N/A	2,56
Junio	38.411	11.326	N/A	3,39
Julio	33.816	12.870	N/A	2,63
Agosto	35.347	12.164	N/A	2,91
Septiembre	25.855	12.110	N/A	2,14
Octubre	23.523	12.213	N/A	1,93
Noviembre	25.920	13.379	N/A	1,94
Diciembre	19.060	11.925	N/A	1,60
Total	320.039	148.482	N/A	2,16

**Tabla N°11.1.6
Coeficiente Recuperación Alerce Sur
Resumen 2017-2021**

AÑO	Afluente PTAS M3 Total TAS	Facturación AS M3 Total AS	Otros Aportes	Coef. Recuperación
2017	309.838	111.909	N/A	2,77
2018	340.392	116.576	N/A	2,92
2019	289.481	127.412	N/A	2,27
2020	392.548	136.970	N/A	2,87
2021	320.039	148.482	N/A	2,16
Coef. De Recuperación adoptado				1,00

El factor de recuperación adoptado será **1,00** para el sistema Alerce Sur de acuerdo a la información disponible (2017-2021).

4.4.3. Caudales de Infiltración y Aguas Lluvias

La proyección de los caudales de infiltración y aguas lluvias, se obtuvo a partir de la diferencia entre la información del caudal afluente a la PTAS Lo Vara (Protocolo SISS PR023) y los caudales de facturación de aguas servidas (SIFAC) para el periodo 2017-2021. Para el periodo punta (diciembre-febrero) se asumió que el caudal excedente que llega a la planta corresponde a infiltración, por lo tanto, el caudal de aguas lluvias está dado por la diferencia entre el caudal de infiltración y la diferencia entre el caudal afluente y la facturación de aguas servidas.

En la siguiente tabla se resume lo anterior:

**Tabla N°11.1.7
Cálculo Caudal Infiltración y Aguas Lluvias**

Detalle	Control PTAS (m³)				
Mes/Año	2017	2018	2019	2020	2021
Periodo Punta	52.749	47.911	58.574	73.003	58.558
Periodo No Punta	257.089	292.481	230.907	319.545	261.481
Suma	309.838	340.392	289.481	392.548	320.039
Caudal (l/s)					
Detalle	Facturación (m³)				
Mes/Año	2017	2018	2019	2020	2021
Periodo Punta	25.490	31.262	33.466	35.446	37.301
Periodo No Punta	86.419	85.314	93.946	101.524	111.181
Suma	111.909	116.576	127.412	136.970	148.482
Caudal (l/s)					
Detalle	Diferencia (PTAS-FACT)				
Mes/Año	2017	2018	2019	2020	2021
Periodo Punta	27.259	16.649	25.108	37.557	21.257
Periodo No Punta	170.670	207.167	136.961	218.021	150.300
Suma	197.929	223.816	162.069	255.578	171.557
Caudal (l/s)	6,28	7,10	5,14	8,10	5,44
Detalle	Infiltración Napa				
Mes/Año	2017	2018	2019	2020	2021
Periodo Punta	27.259	16.649	25.108	37.557	21.257
Periodo No Punta					
Suma	27.259	16.649	25.108	37.557	21.257
Caudal (l/s)	3,51	2,14	3,23	4,83	2,73

Como se aprecia en cuadro anterior, la infiltración considerada para todo el periodo de previsión (constante durante los 15 años) corresponde al promedio de los cinco últimos años obteniéndose un caudal de **3,29 L/s**, y como consecuencia, dado que la diferencia entre el caudal afluente a la PTAS Lo Vara y la facturación de aguas servidas ha sido en promedio en el quinquenio analizado (2017-2021) de **6,41 L/s**, se ha asumido un caudal de aguas lluvias de **3,12 L/s**.

4.4.4. Caudales Otros Aportes

Se incorpora los aportes de aguas servidas provenientes del contrato 52bis con la Constructora JOMAR SpA de fecha octubre 2021.

4.4.5. Caudales de Diseño de Aguas Servidas

Según indica la NCh 1105-2019 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.

Dependiendo de la cantidad de la población abastecida el Q máx h se determina de la siguiente manera:

- Para poblaciones de 1000 o más habitantes se podrá utilizar el coeficiente de Harmon.
- Para poblaciones de menos de 100 habitantes (20 casas), se podrá utilizar la tabla de caudales máximos instantáneos de la Boston Society of Civil Engineering (B.S.C.E.).
- Para poblaciones comprendidas entre 100 y 1000 habitantes, se interpola entre el valor entregado por la B.S.C.E para 20 casas, que es 3,6 l/s, y el caudal máximo horario calculado para 1000 habitantes con el coeficiente de Harmon u otro valor debidamente justificado.

4.4.6. Estimación de la Carga Orgánica de Origen Doméstico

Para establecer el aporte unitario de DBO₅ de la concesión Alerce Sur se procesó la información contenida en el PR023 entregada periódicamente por la empresa a la SISS. De acuerdo con lo anterior para obtener el aporte per cápita de la concesión se estableció la DBO₅ (kg/día) promedio de la información contenida en PR023 (Periodo 2017-2021).

**Tabla N°11.1.8
Cálculo Aporte Per Cápita**

Año	Población (hab)	Autocontrol VDD (m ³ /d)	Aporte Orgánico	
			CO DBO ₅ (kg/d)	ApC (gDBO ₅ /hab/d)
2017	2.568	823	91	36
2018	2.721	1.088	145	53
2019	2.806	869	74	26
2020	2.966	1.016	107	36
2021	3.136	1.231	159	51
APC Ponderado				40,5

Efectuando análisis estadístico y ajuste por exclusión de datos (Media ± s y Media ± 2s), el ApC resulta ser de 37,7 y 40,6 grDBO/hab/d respectivamente, por lo cual se adopta para el presente plan de desarrollo un valor del ApC de **39,1 grDBO/hab/d**.

Cabe destacar, que el resultado obtenido es consistente para una carga de origen estrictamente doméstica. El detalle del cálculo para obtener estos resultados se muestra en el **Anexo 11**.

4.4.7. Aporte de Riles

La PTAS Lo Vara cuenta con convenios de recepción de riles, de acuerdo a la siguiente información obtenida del PR017 (PROCOF) 2017-2021:

**Tabla N°11.1.9
Aporte de Riles 2017-2021
PTAS Lo Vara**

Año	Cantidad (m3/año)	Cantidad (L/s)	Riles (Kg DBO ₅ /d)
2017	31.598	1,00	128,7
2018	20.501	0,65	77,1
2019	18.790	0,60	43,5
2020	21.123	0,67	31,3
2021	32.571	1,03	68,5

El detalle por establecimiento industrial se desglosa en la siguiente tabla:

**Tabla N°11.1.10
Aporte de Riles según Establecimiento Industrial**

ESTABLECIMIENTO INDUSTRIAL	PTAS	RILES kgDBO ₅ /d					RILES m3/d				
		2017	2018	2019	2020	2021	2017	2018	2019	2020	2021
AquaChille	PTAS - LA VARA	31,7	-	-	-	-	0,7	-	-	-	-
Badinotti	PTAS - LA VARA	17,0	32,4	21,0	7,9	11,6	22,0	22,9	24,7	21,4	21,3
Edysa Ltda.	PTAS - LA VARA	8,7	3,6	0,9	0,1	0,34	1,8	1,9	1,9	2,0	5,1
Fiorido Austral	PTAS - LA VARA	6,5	-	-	-	-	5,8	-	-	-	-
LAS GARZAS	PTAS - LA VARA	26,8	6,1	2,2	1,3	3,37	11,6	3,2	1,4	0,9	1,7
Mares de Chiloe	PTAS - LA VARA	2,1	4,6	0,6	3,3	18,6	0,8	2,0	0,3	3,4	19,9
Primaria	PTAS - LA VARA	20,5	12,1	17,2	18,7	34,6	32,6	17,0	22,4	30,1	40,7
Puerto de Humos	PTAS - LA VARA	9,7	15,6	-	-	-	5,5	7,3	-	-	-
Redes y Nets Ltda.	PTAS - LA VARA	1,7	-	-	-	-	3,2	-	-	-	-
RESITER	PTAS - LA VARA	3,8	2,6	1,7	-	-	2,4	1,9	0,7	-	-
Salmones Antartica	PTAS - LA VARA	0,2	-	-	-	-	0,3	-	-	-	-
Mar de Lagos	PTAS - LA VARA	-	-	-	-	0,0	-	-	-	-	0,0
	TOTAL	128,7	77,1	43,5	31,3	68,5	86,6	56,2	51,5	57,9	88,7

Del cuadro anterior se observa una disminución en el aporte de riles en el período analizado, adoptándose el promedio de los últimos 5 años el cual alcanza a **69,8 Kg DBO₅/d**. El caudal aportante de riles por fuentes móviles de **0,79 L/s**, correspondiente al promedio anual ingresado a la PTAS (68,18 m3/d) en los últimos 5 años.

El detalle del cálculo para obtener estos resultados se muestra en el **Anexo 11**.

4.4.8. Proyección de Demandas de Aguas Servidas.

En la siguiente tabla se presenta la proyección de la demanda de caudales de aguas servidas en el periodo de previsión para el sistema Alerce Sur.

Tabla 11.1
Proyección de Demanda de Aguas Servidas Dentro del Territorio Operacional
Concesión Alerce Sur

AGUAS SERVIDAS DOMESTICAS											Q Infiltr. (l/s)	Q Aguas Lluv. (l/s)	TOTAL		Carga Proy kgDBO ₅ /día
Año	Año	Población Total T.O.	Cobertura AS	Población Saneada AS	Clientes Servidos AS	Dotación		Coeficiente de recuperación=1,00							
						Población	Clientes	Q medio	Modelo a utilizar	Qmax Horario					
		Hab	%	Hab	Clientes	(lt/hab/día)	(m3/cliente/mes)	l/s		l/s		l/s	l/s		
2022	0	567	100,0%	567	221	119,9	9,4	0,79	interpolación	4,47	0,26	0,42	1,47	5,15	22
2023	1	567	100,0%	567	221	119,9	9,4	0,79	interpolación	4,47	0,26	0,42	1,47	5,15	22
2024	2	567	100,0%	567	221	119,9	9,4	0,79	interpolación	4,47	0,26	0,42	1,47	5,15	22
2025	3	567	100,0%	567	221	119,9	9,4	0,79	interpolación	4,47	0,26	0,42	1,47	5,15	22
2026	4	567	100,0%	567	221	119,9	9,4	0,79	interpolación	4,47	0,26	0,42	1,47	5,15	22
2027	5	567	100,0%	567	221	119,9	9,4	0,79	interpolación	4,47	0,26	0,42	1,47	5,15	22
2028	6	567	100,0%	567	221	119,9	9,4	0,79	interpolación	4,47	0,26	0,42	1,47	5,15	22
2029	7	567	100,0%	567	221	119,9	9,4	0,79	interpolación	4,47	0,26	0,42	1,47	5,15	22
2030	8	567	100,0%	567	221	119,9	9,4	0,79	interpolación	4,47	0,26	0,42	1,47	5,15	22
2031	9	567	100,0%	567	221	119,9	9,4	0,79	interpolación	4,47	0,26	0,42	1,47	5,15	22
2032	10	567	100,0%	567	221	119,9	9,4	0,79	interpolación	4,47	0,26	0,42	1,47	5,15	22
2033	11	567	100,0%	567	221	119,9	9,4	0,79	interpolación	4,47	0,26	0,42	1,47	5,15	22
2034	12	567	100,0%	567	221	119,9	9,4	0,79	interpolación	4,47	0,26	0,42	1,47	5,15	22
2035	13	567	100,0%	567	221	119,9	9,4	0,79	interpolación	4,47	0,26	0,42	1,47	5,15	22
2036	14	567	100,0%	567	221	119,9	9,4	0,79	interpolación	4,47	0,26	0,42	1,47	5,15	22
2037	15	567	100,0%	567	221	119,9	9,4	0,79	interpolación	4,47	0,26	0,42	1,47	5,15	22

Tabla 11.2
Proyección de Demanda de Aguas Servidas Dentro del Territorio Operacional
Concesión Parque Los Fundadores

AGUAS SERVIDAS DOMESTICAS															Q Infiltr. (l/s)	Q Aguas Lluv. (l/s)	TOTAL		Carga Proy kgDBO ₅ /día
Año	Año	Población Total T.O.	Cobertura AS	Población Saneada AS	Clientes Servidos AS	Dotación		Coeficiente de recuperación=1,00											
						Población	Clientes	Q medio	Modelo a utilizar	Qmax Horario	Q medio Total	Qmax horario							
													Hab	%			Hab	Clientes	
2022	0	2.688	100,0%	2.688	1.099	134,0	10,0	4,17	Harmon	14,51	2,20	3,53	9,90	20,24	105				
2023	1	2.745	100,0%	2.745	1.147	132,8	9,7	4,22	Harmon	14,66	2,20	3,53	9,95	20,39	107				
2024	2	2.804	100,0%	2.804	1.197	131,6	9,4	4,27	Harmon	14,81	2,20	3,53	10,00	20,54	110				
2025	3	2.981	100,0%	2.981	1.298	138,7	9,7	4,79	Harmon	16,49	2,20	3,53	10,52	22,22	117				
2026	4	3.094	100,0%	3.094	1.374	141,6	9,7	5,07	Harmon	17,40	2,20	3,53	10,80	23,13	121				
2027	5	3.204	100,0%	3.204	1.449	144,4	9,7	5,35	Harmon	18,30	2,20	3,53	11,08	24,03	125				
2028	6	3.312	100,0%	3.312	1.525	147,1	9,7	5,64	Harmon	19,20	2,20	3,53	11,37	24,93	130				
2029	7	3.417	100,0%	3.417	1.600	149,7	9,7	5,92	Harmon	20,09	2,20	3,53	11,65	25,82	134				
2030	8	3.520	100,0%	3.520	1.676	152,3	9,7	6,20	Harmon	20,99	2,20	3,53	11,93	26,72	138				
2031	9	3.621	100,0%	3.621	1.751	154,8	9,7	6,49	Harmon	21,88	2,20	3,53	12,22	27,61	142				
2032	10	3.719	100,0%	3.719	1.827	157,3	9,7	6,77	Harmon	22,76	2,20	3,53	12,50	28,49	146				
2033	11	3.816	100,0%	3.816	1.902	159,7	9,7	7,06	Harmon	23,65	2,20	3,53	12,79	29,38	149				
2034	12	3.911	100,0%	3.911	1.978	162,1	9,8	7,34	Harmon	24,53	2,20	3,53	13,07	30,26	153				
2035	13	4.004	100,0%	4.004	2.053	164,5	9,8	7,62	Harmon	25,40	2,20	3,53	13,35	31,13	157				
2036	14	4.096	100,0%	4.096	2.129	166,8	9,8	7,91	Harmon	26,28	2,20	3,53	13,64	32,01	160				
2037	15	4.174	100,0%	4.174	2.205	169,5	9,8	8,19	Harmon	27,15	2,20	3,53	13,92	32,88	163				

Tabla 11.3
Proyección de Demanda de Aguas Servidas Dentro del Territorio Operacional
Sistema Concesión Alerce Sur (Clientes Regulados)

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=1,00			Q Infilt. (l/s)	Q Aguas Lluv. (l/s)	Q medio Total	Qmax horario		
						Población	Clientes	Q medio	Modelo a utilizar	Qmax Horario						
															Hab	
2022	0	3.255	100,0%	3.255	1.320	131,5	9,9	4,96	Harmon	16,91	2,47	3,95	11,37	23,32	127	
2023	1	3.312	100,0%	3.312	1.368	130,6	9,6	5,01	Harmon	17,05	2,47	3,95	11,42	23,46	130	
2024	2	3.372	100,0%	3.372	1.418	129,7	9,4	5,06	Harmon	17,20	2,47	3,95	11,47	23,61	132	
2025	3	3.548	100,0%	3.548	1.519	135,7	9,6	5,57	Harmon	18,84	2,47	3,95	11,99	25,25	139	
2026	4	3.661	100,0%	3.661	1.595	138,2	9,7	5,86	Harmon	19,73	2,47	3,95	12,27	26,14	143	
2027	5	3.772	100,0%	3.772	1.670	140,7	9,7	6,14	Harmon	20,61	2,47	3,95	12,55	27,02	148	
2028	6	3.879	100,0%	3.879	1.746	143,1	9,7	6,42	Harmon	21,49	2,47	3,95	12,84	27,90	152	
2029	7	3.984	100,0%	3.984	1.821	145,5	9,7	6,71	Harmon	22,37	2,47	3,95	13,12	28,78	156	
2030	8	4.087	100,0%	4.087	1.897	147,8	9,7	6,99	Harmon	23,25	2,47	3,95	13,40	29,66	160	
2031	9	4.188	100,0%	4.188	1.972	150,1	9,7	7,28	Harmon	24,12	2,47	3,95	13,69	30,53	164	
2032	10	4.286	100,0%	4.286	2.048	152,4	9,7	7,56	Harmon	24,99	2,47	3,95	13,97	31,40	168	
2033	11	4.383	100,0%	4.383	2.123	154,6	9,7	7,84	Harmon	25,86	2,47	3,95	14,25	32,27	172	
2034	12	4.478	100,0%	4.478	2.199	156,8	9,7	8,13	Harmon	26,73	2,47	3,95	14,54	33,14	175	
2035	13	4.571	100,0%	4.571	2.274	158,9	9,7	8,41	Harmon	27,59	2,47	3,95	14,82	34,00	179	
2036	14	4.663	100,0%	4.663	2.350	161,1	9,7	8,69	Harmon	28,45	2,47	3,95	15,10	34,86	182	
2037	15	4.741	100,0%	4.741	2.426	163,5	9,7	8,97	Harmon	29,31	2,47	3,95	15,39	35,72	186	

Tabla 11.4
Proyección de Demanda de Aguas Servidas Clientes 52 Bis
Concesión Alerce Sur

AGUAS SERVIDAS DOMESTICAS									Q Infiltr. (l/s)	Q Aguas Lluv. (l/s)	TOTAL		Carga Proy kgDBO ₅ /día
Año	Año	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	Clientes	(lt/hab/día)	(m3/cliente/mes)	l/s		l/s	l/s	l/s			
2022	0												
2023	1												
2024	2	128	50	128,1	10,0	0,15	interpolación	3,63	0,00	0,00	0,15	3,63	5
2025	3	385	150	128,1	10,0	0,46	interpolación	3,89	0,00	0,00	0,46	3,89	15
2026	4	770	300	128,1	10,0	0,91	interpolación	4,28	0,00	0,00	0,91	4,28	30
2027	5	1.155	450	128,1	10,0	1,37	Harmon	5,15	0,00	0,00	1,37	5,15	45
2028	6	1.540	600	128,1	10,0	1,83	Harmon	6,71	0,00	0,00	1,83	6,71	60
2029	7	1.925	750	128,1	10,0	2,28	Harmon	8,22	0,00	0,00	2,28	8,22	75
2030	8	2.309	900	128,1	10,0	2,74	Harmon	9,69	0,00	0,00	2,74	9,69	90
2031	9	2.309	900	128,1	10,0	2,74	Harmon	9,69	0,00	0,00	2,74	9,69	90
2032	10	2.309	900	128,1	10,0	2,74	Harmon	9,69	0,00	0,00	2,74	9,69	90
2033	11	2.309	900	128,1	10,0	2,74	Harmon	9,69	0,00	0,00	2,74	9,69	90
2034	12	2.309	900	128,1	10,0	2,74	Harmon	9,69	0,00	0,00	2,74	9,69	90
2035	13	2.309	900	128,1	10,0	2,74	Harmon	9,69	0,00	0,00	2,74	9,69	90
2036	14	2.309	900	128,1	10,0	2,74	Harmon	9,69	0,00	0,00	2,74	9,69	90
2037	15	2.309	900	128,1	10,0	2,74	Harmon	9,69	0,00	0,00	2,74	9,69	90

Nota: El punto de empalme del alcantarillado de aguas servidas del Contrato 52bis será la Cámara de Inspección ubicada al interior de la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas de ASP S.A., de H= 6,00 metros que evacúa a la Planta Elevadora de Aguas Servidas de disposición.

Tabla 11.5
Proyección de Demanda de Aguas Servidas
Consolidado Concesión Alerce Sur (Incluye Regulados, 52 bis y Riles)

Año	Año	AGUAS SERVIDAS DOMESTICAS (*)							Q Infilt. (l/s)	Q Aguas Lluv. (l/s)	Q Riles (l/s)	TOTAL	
		Población Saneada AS En TO	Clientes Servidos AS	Dotación		Coeficiente de recuperación=0,94						Q medio Total	Qmax horario
				Población (lt/hab/día)	Clientes (m3/cliente/mes)	Q medio l/s	Modelo a utilizar	Qmax Horario l/s					
		Hab	Clientes										
2022	0	3.255	1.320	131,5	9,9	4,96	Harmon	16,91	3,29	3,12	0,79	12,16	24,11
2023	1	3.312	1.368	130,6	9,6	5,01	Harmon	17,05	3,29	3,12	0,79	12,21	24,25
2024	2	3.500	1.468	129,6	9,4	5,21	Harmon	17,64	3,29	3,12	0,79	12,41	24,84
2025	3	3.933	1.669	135,0	9,7	6,03	Harmon	20,14	3,29	3,12	0,79	13,23	27,34
2026	4	4.431	1.895	136,5	9,7	6,77	Harmon	22,30	3,29	3,12	0,79	13,97	29,50
2027	5	4.926	2.120	137,7	9,7	7,51	Harmon	24,42	3,29	3,12	0,79	14,71	31,62
2028	6	5.419	2.346	138,8	9,8	8,25	Harmon	26,51	3,29	3,12	0,79	15,45	33,71
2029	7	5.909	2.571	139,8	9,8	8,99	Harmon	28,57	3,29	3,12	0,79	16,19	35,77
2030	8	6.396	2.797	140,7	9,8	9,73	Harmon	30,60	3,29	3,12	0,79	16,93	37,80
2031	9	6.497	2.872	142,3	9,8	10,01	Harmon	31,42	3,29	3,12	0,79	17,22	38,63
2032	10	6.596	2.948	143,9	9,8	10,30	Harmon	32,25	3,29	3,12	0,79	17,50	39,45
2033	11	6.692	3.023	145,5	9,8	10,58	Harmon	33,07	3,29	3,12	0,79	17,78	40,27
2034	12	6.787	3.099	147,0	9,8	10,87	Harmon	33,89	3,29	3,12	0,79	18,07	41,10
2035	13	6.880	3.174	148,6	9,8	11,15	Harmon	34,72	3,29	3,12	0,79	18,35	41,92
2036	14	6.972	3.250	150,2	9,8	11,43	Harmon	35,53	3,29	3,12	0,79	18,63	42,74
2037	15	7.050	3.326	151,9	9,8	11,71	Harmon	36,35	3,29	3,12	0,79	18,91	43,56

(*) Se incluye Población Saneada, Clientes y Consumo de AS de los Clientes 52Bis (Tabla 11.4)

Tabla 11.5 (Continuación)
Proyección de Demanda de Aguas Servidas
Consolidado Concesión Alerce Sur (Incluye Regulados, 52 bis y Riles)

Año	Año	Carga Proy Aporte Doméstico Cliente Regulados kgDBO ₅ /día	Carga Proy Aporte Doméstico Clientes 52 Bis kgDBO ₅ /día	Carga Proy Aporte RILES kgDBO ₅ /día	Carga Total kgDBO ₅ /día
2022	0	127	0	69,8	197
2023	1	130	0	69,8	199
2024	2	132	5	69,8	207
2025	3	139	15	69,8	224
2026	4	143	30	69,8	243
2027	5	148	45	69,8	263
2028	6	152	60	69,8	282
2029	7	156	75	69,8	301
2030	8	160	90	69,8	320
2031	9	164	90	69,8	324
2032	10	168	90	69,8	328
2033	11	172	90	69,8	332
2034	12	175	90	69,8	335
2035	13	179	90	69,8	339
2036	14	182	90	69,8	343
2037	15	186	90	69,8	346

5. BALANCE OFERTA DEMANDA

5.1 Balance Oferta – Demanda de Agua Potable

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.

El balance oferta demanda del sistema **Alerce Sur** se realizará siguiendo los lineamientos de la SISS que entrega en su Guía Técnica de Elaboración de los planes de Desarrollo de abril de 2019 en su capítulo 5; “*Balance Oferta-Demanda*”.

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

En 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 una tabla complementaria de oferta - demanda, el que considerará un aumento en su capacidad, en el año de 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 las siguientes tablas se presentan los resultados de los balances oferta-demanda.

5.1.1. *Balance Oferta Demanda de Producción*

5.1.1.1. *Derechos de Agua*

El sistema Alerce Sur no se abastece de fuentes superficiales por lo cual en el presente documento se omite la entrega de la tabla N°12 de la Guía.

En la tabla siguiente da cuenta de los derechos de agua en fuentes subterráneas que el sistema Alerce Sur posee para atender la concesión sanitaria.

Tabla N°13
Derechos de Agua Subterráneos

Sistema: Alerce Sur
Etapa: Producción

Código NBI	Caudal (l/s)	Puntos Captación Coordenadas Geográficas Datum WGS84 Huso 18 Sur			RES. DGA Inscripción CBR
		Sondaje	ESTE	NORTE	
20306	45,0	Pozo PM 01	674.938	5.413.072	Res. DGA N°84 del 12/05/2010 Inscripción CBR Puerto Montt Fs. 76 N°32 2010
20307	42,0	Pozo PM 02	674.935	5.413.074	Res. DGA N° 152 del 10/07/2016 Inscripción CBR Puerto Montt Fs. 106 N°38 2008

Nota: Antecedentes de los DDAA se adjuntan en el **Anexo N°16**

El balance a nivel de derechos de agua considera las fuentes de aprovechamiento disponibles con derechos para la concesión Alerce Sur según el siguiente detalle:

Tabla N°14
Balance Oferta Demanda Derechos de Agua
Por Sector Abastecido - Sin Proyecto

Nombre Sector: Alerce Sur
Etapa: Producción

Año	Oferta Derechos de Agua Superficiales (l/s)	Oferta Derechos de Agua Subterráneas (l/s)	Total Oferta Derechos de Agua (l/s)	Demanda Máx. Diaria (l/s)	Déficit (Superávit) (l/s)
2022	0,0	87,00	87,00	8,66	78,3
2023	0,0	87,00	87,00	8,75	78,3
2024	0,0	87,00	87,00	9,14	77,9
2025	0,0	87,00	87,00	10,63	76,4
2026	0,0	87,00	87,00	12,02	75,0
2027	0,0	87,00	87,00	13,41	73,6
2028	0,0	87,00	87,00	14,80	72,2
2029	0,0	87,00	87,00	16,19	70,8
2030	0,0	87,00	87,00	17,58	69,4
2031	0,0	87,00	87,00	18,07	68,9
2032	0,0	87,00	87,00	18,57	68,4
2033	0,0	87,00	87,00	19,06	67,9
2034	0,0	87,00	87,00	19,56	67,4
2035	0,0	87,00	87,00	20,05	66,9
2036	0,0	87,00	87,00	20,55	66,5
2037	0,0	87,00	87,00	21,04	66,0

5.1.1.2. Oferta de las Fuentes

El sistema Alerce Sur no se abastece de fuentes superficiales por lo cual en el presente documento se omite la entrega de las tablas N°16 y N°18 de la Guía.

El agua potable para el abastecimiento del sistema Alerce Sur se obtiene de los sondeos existentes ubicados en la concesión de las siguientes características:

**Tabla N°17
Oferta Fuentes Subterráneas
Por Sector Abastecido**

Sistema: Alerce Sur
Etapa: Producción

Código	Nombre	Tipo	Profundidad (m)	Diámetro (Pulg)	Nivel Estático (m)	Nivel Dinámico (m)	Capacidad Actual de Producción (L/s)
20306	Pozo PM 01	Sondaje	70	12	13,71	16,69	30,00
20307	Pozo PM 02 (Reserva)	Sondaje	70	12	13,04	14,51	30,00

En la tabla siguiente se consigna el requerimiento de las capacidades actuales y futuras a nivel de fuente-captación del sistema productivo del servicio atendido por el sistema Alerce Sur:

**Tabla N°19
Balance Oferta Demanda Total Fuentes
Sin Proyecto**

Nombre Sector: Alerce Sur
Etapa: Producción

Año	Oferta Fuentes Superficiales (l/s)	Oferta Fuentes Subterráneas (l/s)	Total Oferta Fuentes (l/s)	Demanda Máx. Diaria (l/s)	Déficit (Superávit) (l/s)
2022	0,0	30,00	30,00	8,66	21,3
2023	0,0	30,00	30,00	8,75	21,3
2024	0,0	30,00	30,00	9,14	20,9
2025	0,0	30,00	30,00	10,63	19,4
2026	0,0	30,00	30,00	12,02	18,0
2027	0,0	30,00	30,00	13,41	16,6
2028	0,0	30,00	30,00	14,80	15,2
2029	0,0	30,00	30,00	16,19	13,8
2030	0,0	30,00	30,00	17,58	12,4
2031	0,0	30,00	30,00	18,07	11,9
2032	0,0	30,00	30,00	18,57	11,4
2033	0,0	30,00	30,00	19,06	10,9
2034	0,0	30,00	30,00	19,56	10,4
2035	0,0	30,00	30,00	20,05	9,9
2036	0,0	30,00	30,00	20,55	9,5
2037	0,0	30,00	30,00	21,04	9,0

5.1.1.3. Embalses

El sistema Alerce Sur carece de embalses de regulación por lo cual en el presente documento se omite la entrega de las tablas N°21, N°22 y N°23 de la Guía.

5.1.1.4. Captaciones

Tabla N°24.1
Balance Oferta Demanda Mensual Captaciones
Por Sector Abastecido - Sin Proyecto

Nombre Sector: Alerce Sur
Etapa: Producción

Año	Captaciones Existentes Que Abastecen a Sector (l/s)	Captaciones Reserva (l/s)	Total Oferta Para el Sector (l/s)	Demanda Máx. diaria de Prod. (l/s)	Balance Sin Proyecto (l/s)
	20306	20307 (Reserva)			
2022	30,0	30,0	30,0	8,66	21,34
2023	30,0	30,0	30,0	8,75	21,25
2024	30,0	30,0	30,0	9,14	20,86
2025	30,0	30,0	30,0	10,63	19,37
2026	30,0	30,0	30,0	12,02	17,98
2027	30,0	30,0	30,0	13,41	16,59
2028	30,0	30,0	30,0	14,80	15,20
2029	30,0	30,0	30,0	16,19	13,81
2030	30,0	30,0	30,0	17,58	12,42
2031	30,0	30,0	30,0	18,07	11,93
2032	30,0	30,0	30,0	18,57	11,43
2033	30,0	30,0	30,0	19,06	10,94
2034	30,0	30,0	30,0	19,56	10,44
2035	30,0	30,0	30,0	20,05	9,95
2036	30,0	30,0	30,0	20,55	9,45
2037	30,0	30,0	30,0	21,04	8,96

De acuerdo con lo indicado en la Guía Técnica de Elaboración de los Planes de Desarrollo de abril de 2019 en su capítulo 5, si la totalidad del servicio o una parte independiente de él se abastece exclusivamente desde un sondaje, debe considerarse una captación alternativa de igual capacidad.

Tabla N°24.2
Balance Oferta Demanda Captación de Reserva
Por Sector Abastecido – Sin Proyecto

Nombre Sector: Alerce Sur
Etapa: Producción

Año	Captaciones Existentes y Proyectadas				Total Oferta Para el Sector	Demanda Máx. diaria de Prod.	Balance Sin Proyecto
	Criterio de Seguridad						
	(l/s)						
	20306	20307 (Reserva)	Pozo 03	Pozo 04	(l/s)	(l/s)	(l/s)
2022	0,00	30,0	0,00	0,00	30,0	8,66	21,34
2023	0,00	30,0	0,00	0,00	30,0	8,75	21,25
2024	0,00	30,0	0,00	0,00	30,0	9,14	20,86
2025	0,00	30,0	0,00	0,00	30,0	10,63	19,37
2026	0,00	30,0	0,00	0,00	30,0	12,02	17,98
2027	0,00	30,0	0,00	0,00	30,0	13,41	16,59
2028	0,00	30,0	0,00	0,00	30,0	14,80	15,20
2029	0,00	30,0	0,00	0,00	30,0	16,19	13,81
2030	0,00	30,0	0,00	0,00	30,0	17,58	12,42
2031	0,00	30,0	0,00	0,00	30,0	18,07	11,93
2032	0,00	30,0	0,00	0,00	30,0	18,57	11,43
2033	0,00	30,0	0,00	0,00	30,0	19,06	10,94
2034	0,00	30,0	0,00	0,00	30,0	19,56	10,44
2035	0,00	30,0	0,00	0,00	30,0	20,05	9,95
2036	0,00	30,0	0,00	0,00	30,0	20,55	9,45
2037	0,00	30,0	0,00	0,00	30,0	21,04	8,96

5.1.1.5. Plantas de Tratamiento de Agua Potable

Tal como se comentó en el capítulo 3 del presente informe, dada la buena calidad de las aguas subterráneas captadas, ésta sólo recibe tratamiento de desinfección mediante el agregado de hipoclorito de sodio y de fluoración mediante la inyección de silicofluoruro de sodio en el recinto de Producción Alerce Sur, cumpliéndose así todos los requerimientos normados por la Norma NCh 409/Of.2005, por lo cual se omite la entrega de las tablas N°26 a la N°29 de la Guía.

5.1.1.6. Plantas de Cloración

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

Tabla N°30
Balance Oferta Demanda Centros de Cloración
Por Sector Abastecido - Sin Proyecto

Nombre Sector: Alerce Sur
Nombre Centro de Cloración: SD Puerto Montt 01
Código BI: 60109
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)
	SD Pto Montt 01			
2022	154,0	154,0	8,66	145,34
2023	154,0	154,0	8,75	145,25
2024	154,0	154,0	9,14	144,86
2025	154,0	154,0	10,63	143,37
2026	154,0	154,0	12,02	141,98
2027	154,0	154,0	13,41	140,59
2028	154,0	154,0	14,80	139,20
2029	154,0	154,0	16,19	137,81
2030	154,0	154,0	17,58	136,42
2031	154,0	154,0	18,07	135,93
2032	154,0	154,0	18,57	135,43
2033	154,0	154,0	19,06	134,94
2034	154,0	154,0	19,56	134,44
2035	154,0	154,0	20,05	133,95
2036	154,0	154,0	20,55	133,45
2037	154,0	154,0	21,04	132,96

5.1.1.7. Plantas de Fluoración

Tabla N°33
Balance Oferta Demanda Centros de Fluoruración
Por Sector Abastecido - Sin Proyecto

Nombre Sector: Alerce Sur
Etapa: Producción

Año	Capacidad Centro Fluoruración (l/s)	Capacidad Total Centro Fluoruración (l/s)	Demanda Máx. Diaria Producción (l/s)	Balance Sin Proyecto (l/s)
	SF Alerce			
2022	20,20	20,2	8,66	11,54
2023	20,20	20,2	8,75	11,45
2024	20,20	20,2	9,14	11,06
2025	20,20	20,2	10,63	9,57
2026	20,20	20,2	12,02	8,18
2027	20,20	20,2	13,41	6,79
2028	20,20	20,2	14,80	5,40

Año	Capacidad Centro Fluoruración (l/s)	Capacidad Total Centro Fluoruración (l/s)	Demanda Máx. Diaria Producción (l/s)	Balance Sin Proyecto (l/s)
	SF Alerce			
2029	20,20	20,2	16,19	4,01
2030	20,20	20,2	17,58	2,62
2031	20,20	20,2	18,07	2,13
2032	20,20	20,2	18,57	1,63
2033	20,20	20,2	19,06	1,14
2034	20,20	20,2	19,56	0,64
2035	20,20	20,2	20,05	0,15
2036	20,20	20,2	20,55	(0,35)
2037	20,20	20,2	21,04	(0,84)

Tabla N°33
Balance Oferta Demanda Centros de Fluoruración
Por Sector Abastecido - Con Proyecto

Nombre Sector: Alerce Sur
Etapa: Producción

Año	Déficit sin proyecto (l/s)	Obra Proyectada		Balance Con Proyecto (l/s)
		Designación	Capacidad (l/s)	
2022				
2023				
2024				
2025				
2026				
2027				
2028				
2029				
2030				
2031				
2032				
2033				
2034				
2035				
2036	(0,35)	Ampliación Centro Fluoruración	1,0	0,65
2037	(0,84)		1,0	0,16

5.1.1.8. Balance Oferta Demanda Plantas Elevadoras e impulsión de Producción

En los cuadros siguientes se entregan los balances oferta demanda de las plantas elevadoras e impulsiones de producción para la situación sin proyecto:

Tabla N°34.1
Balance Oferta – Demanda Plantas Elevadoras de Producción
Por Sector Abastecido – Sin Proyecto

Nombre Sector: Alerce Sur
Nombre: PEAP C Pozo PM01
Código BI: 30306
Etapa: Producción

Año	Oferta de Capacidad Planta Elevadora Pto. Operación bomba		Demanda		Balance PEAP Sin Proyecto	
	Q (l/s)	H (m)	Qmax Diario (m)	Helev (m)	Q (l/s)	H elev. (m)
2022	40,5	18,49	8,66	16,74	31,84	1,75
2023	40,5	18,49	8,75	16,74	31,75	1,75
2024	40,5	18,49	9,14	16,75	31,36	1,74

Año	Oferta de Capacidad Planta Elevadora Pto. Operación bomba		Demanda		Balance PEAP Sin Proyecto	
	Q (l/s)	H (m)	Qmax Diario (m)	Helev (m)	Q (l/s)	H elev. (m)
2025	40,5	18,49	10,63	16,76	29,87	1,73
2026	40,5	18,49	12,02	16,78	28,48	1,71
2027	40,5	18,49	13,41	16,80	27,09	1,69
2028	40,5	18,49	14,80	16,83	25,70	1,66
2029	40,5	18,49	16,19	16,85	24,31	1,64
2030	40,5	18,49	17,58	16,88	22,92	1,61
2031	40,5	18,49	18,07	16,89	22,43	1,60
2032	40,5	18,49	18,57	16,90	21,93	1,59
2033	40,5	18,49	19,06	16,91	21,44	1,58
2034	40,5	18,49	19,56	16,92	20,94	1,57
2035	40,5	18,49	20,05	16,93	20,45	1,56
2036	40,5	18,49	20,55	16,94	19,95	1,55
2037	40,5	18,49	21,04	16,95	19,46	1,54

Tabla N°36.1
Balance Oferta – Demanda Impulsión de Producción
por Sector de Abastecimiento – Sin Proyecto

Nombre Sector: Alerce Sur

Nombre Impulsión: Impulsión Pozo PM01

Código Impulsión BI: 110121

Código PEAP asociado BI: 30306

Etapa: Producción

Año	Impulsión Asociada				Demanda Q bomba PEAP (L/s)	Balance Impulsión sin Proyecto l/s
	D (mm)	Velocidad Impulsión (m/s)	Oferta Impulsión (L/s)	Oferta Total (L/s)		
2022	160	2,60	42,7	42,7	40,5	2,2
2023	160	2,60	42,7	42,7	40,5	2,2
2024	160	2,60	42,7	42,7	40,5	2,2
2025	160	2,60	42,7	42,7	40,5	2,2
2026	160	2,60	42,7	42,7	40,5	2,2
2027	160	2,60	42,7	42,7	40,5	2,2
2028	160	2,60	42,7	42,7	40,5	2,2
2029	160	2,60	42,7	42,7	40,5	2,2
2030	160	2,60	42,7	42,7	40,5	2,2
2031	160	2,60	42,7	42,7	40,5	2,2
2032	160	2,60	42,7	42,7	40,5	2,2
2033	160	2,60	42,7	42,7	40,5	2,2
2034	160	2,60	42,7	42,7	40,5	2,2
2035	160	2,60	42,7	42,7	40,5	2,2
2036	160	2,60	42,7	42,7	40,5	2,2
2037	160	2,60	42,7	42,7	40,5	2,2

Tabla N°34.2
Balance Oferta – Demanda Plantas Elevadoras de Producción
Por Sector Abastecido – Sin Proyecto

Nombre Sector: Alerce Sur
Nombre: PEAP C Pozo PM02
Código BI: 30307
Etapa: Producción

Año	Oferta de Capacidad		Demanda de Capacidad		Balance PEAP Sin Proyecto	
	Q (l/s)	H (m)	Qmax Diario (m)	Helev (m)	Q (l/s)	H elev. (m)
2022	41,5	17,13	8,66	14,57	32,84	2,56
2023	41,5	17,13	8,75	14,57	32,75	2,56
2024	41,5	17,13	9,14	14,57	32,36	2,56
2025	41,5	17,13	10,63	14,59	30,87	2,54
2026	41,5	17,13	12,02	14,62	29,48	2,51
2027	41,5	17,13	13,41	14,64	28,09	2,49
2028	41,5	17,13	14,80	14,67	26,70	2,46
2029	41,5	17,13	16,19	14,69	25,31	2,44
2030	41,5	17,13	17,58	14,72	23,92	2,41
2031	41,5	17,13	18,07	14,74	23,43	2,39
2032	41,5	17,13	18,57	14,75	22,93	2,38
2033	41,5	17,13	19,06	14,76	22,44	2,37
2034	41,5	17,13	19,56	14,77	21,94	2,36
2035	41,5	17,13	20,05	14,78	21,45	2,35
2036	41,5	17,13	20,55	14,80	20,95	2,33
2037	41,5	17,13	21,04	14,81	20,46	2,32

Tabla N°36.2
Balance Oferta – Demanda Impulsión de Producción
por Sector de Abastecimiento – Sin Proyecto

Nombre Sector: Alerce Sur
Nombre Impulsión: Impulsión Pozo PM02
Código Impulsión BI: 110122
Código PEAP asociado BI: 30307
Etapa: Producción

Año	Impulsión Asociada				Demanda Q bomba PEAP (L/s)	Balance Impulsión sin Proyecto l/s
	D (mm)	Velocidad Impulsión (m/s)	Oferta Impulsión (L/s)	Oferta Total (L/s)		
2022	160	2,60	42,7	42,7	41,5	1,2
2023	160	2,60	42,7	42,7	41,5	1,2
2024	160	2,60	42,7	42,7	41,5	1,2
2025	160	2,60	42,7	42,7	41,5	1,2
2026	160	2,60	42,7	42,7	41,5	1,2
2027	160	2,60	42,7	42,7	41,5	1,2
2028	160	2,60	42,7	42,7	41,5	1,2
2029	160	2,60	42,7	42,7	41,5	1,2
2030	160	2,60	42,7	42,7	41,5	1,2
2031	160	2,60	42,7	42,7	41,5	1,2
2032	160	2,60	42,7	42,7	41,5	1,2
2033	160	2,60	42,7	42,7	41,5	1,2
2034	160	2,60	42,7	42,7	41,5	1,2
2035	160	2,60	42,7	42,7	41,5	1,2
2036	160	2,60	42,7	42,7	41,5	1,2

Año	Impulsión Asociada			Demanda Q bomba PEAP (L/s)	Balance Impulsión sin Proyecto l/s
	D (mm)	Velocidad Impulsión (m/s)	Oferta Impulsión (L/s)		
2037	160	2,60	42,7	41,5	1,2

5.1.1.9. Balance Oferta Demanda de Otras Conducciones de Producción

El sistema Alerce Sur no posee conducciones del tipo aducción o acueductos que operen en escurrimiento libre en la etapa de producción por lo cual se omite la entrega de las tablas N°38 y N°39 de la Guía.

5.1.2. Balance Oferta Demanda de Distribución

5.1.2.1. Estanques de Distribución

Tabla N°40
Balance Oferta Demanda Regulación
Por Sector de Estanque - Sin Proyecto

Nombre Sector: Alerce Sur
Nombre Estanque: Estanque Puerto Montt 01
Código BI: 40108
Etapa: Distribución

Año	Población (hab)	Q _{máx.día dist} l/s	Volumen (m ³)				Capacidad existente (m ³)	Balance sin Proy (m ³)
			Regulación	Incendio	Reserva	Total		
2022	3.255	8,66	112	115	62	227	400	173
2023	3.312	8,75	113	115	63	229	400	171
2024	3.500	9,14	118	115	66	234	400	166
2025	3.933	10,63	138	115	77	253	400	147
2026	4.431	12,02	156	115	87	271	400	129
2027	4.926	13,41	174	115	97	289	400	111
2028	5.419	14,80	192	115	107	307	400	93
2029	5.909	16,19	210	115	117	326	400	74
2030	6.396	17,58	228	230	127	458	400	(58)
2031	6.497	18,07	234	230	130	465	400	(65)
2032	6.596	18,57	241	230	134	471	400	(71)
2033	6.692	19,06	247	230	137	477	400	(77)
2034	6.787	19,56	253	230	141	484	400	(84)
2035	6.880	20,05	260	230	144	490	400	(90)
2036	6.972	20,55	266	230	148	497	400	(97)
2037	7.050	21,04	273	230	151	503	400	(103)

Tabla N°41
Balance Oferta Demanda Regulación
Por Sector de Estanque - Con Proyecto

Nombre Sector: Alerce Sur
Nombre Estanque: Estanque Puerto Montt 01
Código BI: 40108
Etapa: Distribución

Año	Déficit sin proyecto m ³	Obra Proyectada		Balance con proyecto m ³
		Designación	Capacidad (m ³)	
2022				
2023				
2024				
2025				
2026				
2027				
2028				
2029				
2030	(58)	Ampliación Estanque PM01	110	52
2031	(65)		110	45
2032	(71)		110	39
2033	(77)		110	33
2034	(84)		110	26
2035	(90)		110	20
2036	(97)		110	13
2037	(103)		110	7

5.1.2.2. Planta elevadoras de agua potable e impulsiones de distribución de estanque a estanque.

El Sistema Alerce Sur no posee este tipo de infraestructura en la etapa de distribución por lo cual se omite la entrega de las tablas N°42 a la N°45 de la Guía.

5.1.2.3. Plantas Elevadoras de agua potable e Impulsiones de Distribución de Estanque a Red

Tabla N°46
Balance Oferta – Demanda Plantas Elevadoras de Distribución
Por Sector Abastecido – Sin Proyecto

Nombre Sector: Alerce Sur
Nombre: PEAP A Puerto Montt 01
Código BI: 30107
Etapa: Distribución

Año	Oferta de Capacidad		Demanda de Capacidad		Balance PEAP Sin Proyecto	
	Q (l/s)	H (m)	Max(Qmaxh;Qmad+Qinc) (l/s)	Helev (m)	Q (l/s)	H elev. (m)
2022	36,0	30,2	24,66	28,61	0,68	11,3
2023	36,0	30,2	24,75	28,61	0,71	11,3
2024	36,0	30,2	25,14	28,62	0,75	10,9
2025	36,0	30,2	26,63	28,63	0,78	9,4
2026	36,0	30,2	28,02	28,64	1,17	8,0
2027	36,0	30,2	29,41	28,65	1,20	6,6
2028	36,0	30,2	30,80	28,67	1,20	5,2
2029	36,0	30,2	32,19	28,68	1,20	3,8
2030	36,0	30,2	49,58	28,91	1,20	(13,6)
2031	36,0	30,2	50,07	28,91	1,20	(14,1)
2032	36,0	30,2	50,57	28,92	1,20	(14,6)
2033	36,0	30,2	51,06	28,93	1,20	(15,1)
2034	36,0	30,2	51,56	28,94	1,20	(15,6)
2035	36,0	30,2	52,05	28,94	1,20	(16,1)
2036	36,0	30,2	52,55	28,95	1,20	(16,5)
2037	36,0	30,2	53,04	28,96	1,20	(17,0)

Tabla N°47
Balance Oferta – Demanda Plantas Elevadoras de Distribución
Por Sector Abastecido – Con Proyecto

Nombre Sector: Alerce Sur
Nombre: PEAP A Puerto Montt 01
Código BI: 30107
Etapa: Distribución

Año	Déficit Sin Proyecto		Obras Proyectoada		Balance con proyecto	
			Planta elevadora		Planta elevadora	
	Q (l/s)	H elev (m)	Q (l/s)	H (m)	Q (l/s)	H elev. (m)
2022						
2023						
2024						
2025						
2026						
2027						

Año	Déficit Sin Proyecto		Obras Proyectoada		Balance con proyecto	
			Planta elevadora		Planta elevadora	
	Q (l/s)	H elev (m)	Q (l/s)	H (m)	Q (l/s)	H elev. (m)
2028						
2029						
2030	(13,6)		20,0	30,20	6,4	1,3
2031	(14,1)		20,0	30,20	5,9	1,3
2032	(14,6)		20,0	30,20	5,4	1,3
2033	(15,1)		20,0	30,20	4,9	1,3
2034	(15,6)		20,0	30,20	4,4	1,3
2035	(16,1)		20,0	30,20	3,9	1,3
2036	(16,5)		20,0	30,20	3,5	1,2
2037	(17,0)		20,0	30,20	3,0	1,2

Tabla N°48.1
Balance Oferta – Demanda Impulsión de Producción
por Sector de Abastecimiento – Sin Proyecto

Nombre Sector: Alerce Sur

Nombre Impulsión: Impulsión Distribución Puerto Montt

Código Impulsión BI: 110123

Código PEAP asociado BI: 30107

Etapas: Distribución

Año	Impulsión Asociada				Demanda Q bomba PEAP (L/s)	Balance Impulsión sin Proyecto l/s
	D (mm)	Velocidad Impulsión (m/s)	Oferta Impulsión (L/s)	Oferta Total (L/s)		
2022	315	2,50	159,5	159,5	36,0	123,5
2023	315	2,50	159,5	159,5	36,0	123,5
2024	315	2,50	159,5	159,5	36,0	123,5
2025	315	2,50	159,5	159,5	36,0	123,5
2026	315	2,50	159,5	159,5	36,0	123,5
2027	315	2,50	159,5	159,5	36,0	123,5
2028	315	2,50	159,5	159,5	36,0	123,5
2029	315	2,50	159,5	159,5	36,0	123,5
2030	315	2,50	159,5	159,5	56,0	103,5
2031	315	2,50	159,5	159,5	56,0	103,5
2032	315	2,50	159,5	159,5	56,0	103,5
2033	315	2,50	159,5	159,5	56,0	103,5
2034	315	2,50	159,5	159,5	56,0	103,5
2035	315	2,50	159,5	159,5	56,0	103,5
2036	315	2,50	159,5	159,5	56,0	103,5
2037	315	2,50	159,5	159,5	56,0	103,5

Tabla N°48.2
Balance Oferta – Demanda Impulsión de Producción
por Sector de Abastecimiento – Sin Proyecto

Nombre Sector: Alerce Sur
 Nombre Impulsión: Impulsión Distribución Los Fundadores
 Código Impulsión BI: 110164
 Código PEAP asociado BI: 30107
 Etapa: Distribución

Año	Impulsión Asociada				Demanda Q bomba PEAP (L/s)	Balance Impulsión sin Proyecto l/s
	D (mm)	Velocidad Impulsión (m/s)	Oferta Impulsión (L/s)	Oferta Total (L/s)		
2022	315	2,50	159,5	159,5	36,0	123,5
2023	315	2,50	159,5	159,5	36,0	123,5
2024	315	2,50	159,5	159,5	36,0	123,5
2025	315	2,50	159,5	159,5	36,0	123,5
2026	315	2,50	159,5	159,5	36,0	123,5
2027	315	2,50	159,5	159,5	36,0	123,5
2028	315	2,50	159,5	159,5	36,0	123,5
2029	315	2,50	159,5	159,5	36,0	123,5
2030	315	2,50	159,5	159,5	56,0	103,5
2031	315	2,50	159,5	159,5	56,0	103,5
2032	315	2,50	159,5	159,5	56,0	103,5
2033	315	2,50	159,5	159,5	56,0	103,5
2034	315	2,50	159,5	159,5	56,0	103,5
2035	315	2,50	159,5	159,5	56,0	103,5
2036	315	2,50	159,5	159,5	56,0	103,5
2037	315	2,50	159,5	159,5	56,0	103,5

Al no existir déficit en las impulsiones de distribución a red se omite la entrega de la Tabla N°49 de la Guía.

5.1.2.4. Balance oferta-demanda de otras conducciones

El sistema Alerce Sur no posee conducciones del tipo aducción o acueductos que operen en escurrimiento libre en la etapa de distribución por lo cual se omite la entrega de las tablas N°50 y N°51 de la Guía.

5.1.2.5. Red de Distribución.

La modelación hidráulica de las redes se verifica para la situación de demanda correspondiente al año 0, 5 y 15, para los siguientes escenarios, requeridos en la Norma NCh 691:2015;

- ❑ 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 CONNECT Edition Update 2 (10.02.01.06), que permite verificar, basándose en la topografía y

distribución de consumos en la localidad, el funcionamiento de la red de distribución principal o básica y se presenta en el **Anexo N°7**.

Cuadro N°52
Balance Oferta-Demanda Red de Distribución
Sin Proyecto

Nombre Sector: Alerce Sur
Etapa: Distribución

Código Sector Presión	Código PCP	Presiones Bajo norma año 0			Código PCP	Presiones sobre norma año 0		
		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
N/A	N/A	No existen presiones fuera de norma			N/A	No existen presiones fuera de norma		

Cuadro N°53
Balance Oferta-Demanda Red de Distribución
Sin Proyecto

Nombre Sector: Alerce Sur
Etapa: Distribución

Código Sector Presión	Código PCP	Presiones Bajo norma año 5			Código PCP	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
N/A	N/A	No existen presiones fuera de norma			N/A	No existen presiones fuera de norma		

Cuadro N°54
Balance Oferta-Demanda Red de Distribución
Sin Proyecto

Nombre Sector: Alerce Sur
Etapa: Distribución

Código Sector Presión	Código PCP	Presiones Bajo norma año 15			Código PCP	Presiones sobre norma año 15		
		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
N/A	N/A	No existen presiones fuera de norma			N/A	No existen presiones fuera de norma		

Cuadro N°55
Balance Oferta-Demanda Red de Distribución
Sin Proyecto

Nombre Sector: Alerce Sur
Etapa: Distribución

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

El sistema de distribución de agua potable analizado no presenta problemas de presiones en la red de distribución, por lo cual se omite la entrega de las columnas

resultados modelación con proyecto de la Tabla N°55 y la entrega de la Tabla N°56 de la Guía.

En los modelos de dicho anexo aparecen señalados los respectivos PCP informados en el PR013 cuya ubicación se señalan en la siguiente tabla:

**Ubicación PCP
Sistema Alerce Sur**

SECTOR	CODPCP	UBICACIÓN	CORDENADAS UTM DATUM 1984 Huso 18	
			NORTE	ESTE
5	9	José Bhram Appel 1959	5.408.143,86	173.655,47
5	12	Avenida Los Fundadores 1100	5.406.863,00	173.855,15

5.1.3. Esquema de Obras Futuras Sistema de Agua Potable

En el **Anexo N°4** del presente informe se presenta el detalle de la infraestructura planificada de agua potable del sistema Alerce Sur, con la simbología actualizada según lo indicado en la Guía Técnica de Elaboración de los Planes de Desarrollo de la SISS de abril del 2019.

5.2 Balance Oferta Demanda de Aguas Servidas.

En el presente capítulo 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 con ello, se planificarán las obras e inversiones que se requieren proyectar.

5.2.1. Balance Oferta Demanda de Recolección

5.2.1.1. Plantas elevadoras e Impulsiones de Recolección.

El sistema Alerce Sur no posee plantas elevadoras de aguas servidas ni conducciones que operen en presión en la etapa de recolección por lo cual se omite la entrega de las tablas N°57 y N°59 de la Guía.

5.2.1.2. Conducciones de Recolección de Aguas Servidas.

El sistema Alerce Sur no posee conducciones o colectores que operen en escurrimiento libre en la etapa de recolección por lo cual se omite la entrega de las tablas N°61 y N°62 de la Guía.

5.2.1.3. Redes de Recolección

La simulación se realizó con el programa computacional SEWERCAD V8.i, que permite verificar, basándose en la topografía y distribución de consumos de aguas servidas en la localidad, el funcionamiento de la red de recolección principal o básica y se presenta en el **Anexo N°8**.

Tabla N°63
Balance Oferta-Demanda Red de Alcantarillado
Con Proyecto

Nombre Sector: Alerce Sur
Etapa: Recolección

Año	Cañerías Con Déficit de Capacidad de Porteo (Obtenido del Análisis hidráulico de la red)			
	Identificación de la Cañería (Diámetro, Longitud, Ubicación)	Oferta (l/s) Q máximo de Porteo H=0.7*D	Demanda Q máximo horario A.S. (l/s)	Déficit Q (l/s)
0	A lo largo del periodo no se presentan problemas en la capacidad de los colectores.			
5	A lo largo del periodo no se presentan problemas en la capacidad de los colectores.			
10	A lo largo del periodo no se presentan problemas en la capacidad de los colectores.			
15	A lo largo del periodo no se presentan problemas en la capacidad de los colectores.			

Tabla N°64
Balance Oferta-Demanda Red de Alcantarillado
Con proyecto

Nombre Sector: Alerce Sur
 Etapa: Recolección

Año	Cañería de Refuerzo			Cañería de Reemplazo		
	Diámetro (mm)	Longitud (m)	Ubicación (nodo origen – nodo destino)	Diámetro (mm)	Longitud (m)	Ubicación (nodo origen – nodo destino)
0	A lo largo del periodo no se presentan problemas en la capacidad de los colectores					
5						
10						
15						

5.2.2. Esquema de Obras Futuras Sistema de Aguas Servidas

En el **Anexo N°5** se presenta la infraestructura planificada de agua servidas del sistema Alerce Sur, con la simbología actualizada según lo indicado en la Guía Técnica de Elaboración de los Planes de Desarrollo de la SISS de abril del 2019.

5.2.3. Balance Oferta-Demanda de Disposición.

5.2.3.1. Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas.

Tabla N°65
Balance Oferta-Demanda

Planta de Tratamiento de Aguas Servidas por Sector – Sin Proyecto

Nombre Sector: Alerce Sur

Nombre PTAS: Lo Vara

Código BI: 1003

Tratamiento Preliminar

Etapa: Disposición Aguas Servidas

Año	Capacidad (Q máx hor diseño) (l/s)	Capacidad (Q máx hor proy) (l/s)	Balance Sin Proy (l/s)
2022	59,3	24,1	35,2
2023	59,3	24,3	35,0
2024	59,3	24,8	34,5
2025	59,3	27,3	32,0
2026	59,3	29,5	29,8
2027	59,3	31,6	27,7
2028	59,3	33,7	25,6
2029	59,3	35,8	23,5
2030	59,3	37,8	21,5
2031	59,3	38,6	20,7
2032	59,3	39,5	19,8
2033	59,3	40,3	19,0
2034	59,3	41,1	18,2
2035	59,3	41,9	17,4
2036	59,3	42,7	16,6
2037	59,3	43,6	15,7

La PTAS Lo Vara de Alerce Sur no cuenta con tratamiento primario por lo cual se omite la entrega de las tablas N°67 y N°68 de la Guía.

Tabla N°69

Balance Oferta-Demanda Capacidad Hidráulica
Planta de Tratamiento de Aguas Servidas por Sector
Tecnología Lodos Activados– Sin Proyecto

Nombre Sector: Alerce Sur

Nombre PTAS: Lo Vara

Código BI: 1003

Tratamiento Biológico

Etapa: Disposición Aguas Servidas

Año	Capacidad Hidráulica (Q medio diseño) (l/s)	Demanda Hidráulica (Q medio Total proy.) (l/s)	Balance Sin Proy (l/s)
2022	30,2	12,2	18,1
2023	30,2	12,2	18,0
2024	30,2	12,4	17,8
2025	30,2	13,2	17,0
2026	30,2	14,0	16,3
2027	30,2	14,7	15,5
2028	30,2	15,5	14,8
2029	30,2	16,2	14,0
2030	30,2	16,9	13,3
2031	30,2	17,2	13,0
2032	30,2	17,5	12,7
2033	30,2	17,8	12,4
2034	30,2	18,1	12,2
2035	30,2	18,4	11,9
2036	30,2	18,6	11,6
2037	30,2	18,9	11,3

La PTAS Lo Vara no cuenta con lagunas de estabilización, por lo cual se omite la entrega de las tablas N°72 y N°71 de la Guía.

Tabla N°73
Balance Oferta-Demanda Capacidad Carga Orgánica
Planta de Tratamiento de Aguas Servidas por Sector – Sin Proyecto

Nombre Sector: Alerce Sur
Nombre PTAS: Lo Vara
Código BI: 1003
Tratamiento Biológico
Etapa: Disposición Aguas Servidas

Año	Capacidad Carga (carga diseño) (KqDBO5/día)	Demanda Carga (carga proy) (KqDBO5/día)	Balance Sin Proy (KqDBO5/día)
2022	501	197	304
2023	501	199	302
2024	501	207	294
2025	501	224	277
2026	501	243	258
2027	501	263	238
2028	501	282	219
2029	501	301	200
2030	501	320	181
2031	501	324	177
2032	501	328	173
2033	501	332	169
2034	501	335	166
2035	501	339	162
2036	501	343	158
2037	501	346	155

Tabla N°75.1
Balance Oferta-Demanda Capacidad Carga Orgánica
Planta de Tratamiento de Aguas Servidas por Sector – Sin Proyecto

Nombre Sector: Alerce Sur
Nombre PTAS: Lo Vara
Código BI: 1003
Tratamiento Secundario (Sedimentador)
Etapa: Disposición Aguas Servidas

Año	Capacidad Diseño Qmed Tasa de decantación (m3/m2/d)	Demanda (Qmed) (m3/m3/d)	Balance Sin Proy (m3/m2/d)
2022	11,08	4,46	6,62
2023	11,08	4,48	6,60
2024	11,08	4,55	6,53
2025	11,08	4,85	6,23
2026	11,08	5,13	5,95
2027	11,08	5,40	5,68
2028	11,08	5,67	5,41
2029	11,08	5,94	5,14
2030	11,08	6,21	4,87
2031	11,08	6,32	4,76
2032	11,08	6,42	4,66
2033	11,08	6,52	4,56
2034	11,08	6,63	4,45
2035	11,08	6,73	4,35
2036	11,08	6,84	4,24
2037	11,08	6,94	4,14

Tabla N°75.2
Balance Oferta-Demanda Capacidad Carga Orgánica
Planta de Tratamiento de Aguas Servidas por Sector – Sin Proyecto

Nombre Sector: Alerce Sur
 Nombre PTAS: Lo Vara
 Código BI: 1003
 Tratamiento Secundario (Sedimentador)
 Etapa: Disposición Aguas Servidas

Año	Capacidad Diseño Q _{máx} h Tasa de decantación (m ³ /m ² /d)	Demanda (Q _{máx} h) (m ³ /m ³ /d)	Balance Sin Proy (m ³ /m ² /d)
2022	21,75	8,84	12,91
2023	21,75	8,90	12,85
2024	21,75	9,11	12,64
2025	21,75	10,03	11,72
2026	21,75	10,82	10,93
2027	21,75	11,60	10,15
2028	21,75	12,37	9,38
2029	21,75	13,12	8,63
2030	21,75	13,87	7,88
2031	21,75	14,17	7,58
2032	21,75	14,47	7,28
2033	21,75	14,78	6,97
2034	21,75	15,08	6,67
2035	21,75	15,38	6,37
2036	21,75	15,68	6,07
2037	21,75	15,98	5,77

Tabla N°77
Balance Oferta-Demanda Desinfección
Planta de Tratamiento de Aguas Servidas por Sector – Sin Proyecto

Nombre Sector: Alerce Sur
 Nombre PTAS: Lo Vara
 Código BI: 1003
 Desinfección
 Etapa: Disposición Aguas Servidas

Año	Capacidad (Q max diseño) (l/s)	Demanda (Q max día) (l/s)	Balance Sin Proy (l/s)
2021	59,3	24,1	35,2
2022	59,3	24,3	35,0
2023	59,3	24,8	34,5
2024	59,3	27,3	32,0
2025	59,3	29,5	29,8
2026	59,3	31,6	27,7
2027	59,3	33,7	25,6
2028	59,3	35,8	23,5
2029	59,3	37,8	21,5
2030	59,3	38,6	20,7
2031	59,3	39,5	19,8
2032	59,3	40,3	19,0
2033	59,3	41,1	18,2
2034	59,3	41,9	17,4
2035	59,3	42,7	16,6
2036	59,3	43,6	15,7

Tabla N°79
Balance Oferta-Demanda Deshidratados de Lodos
Planta de Tratamiento de Aguas Servidas por Sector –Sin Proyecto

Nombre Sector: Alerce Sur

Nombre PTAS: Lo Vara

Código BI: 1003

Deshidratación

Humedad de lodo (%): 82,0

Etapa: Disposición Aguas Servidas

Año	Capacidad de Diseño Producción Lodos Deshidratados (*)		N° de Horas de Operación/día Hrs	Demanda Lodos Deshidratados Proyectada		Balance Sin Proyecto	
	Kg lodo/día	m3 lodo/día		Kg lodo/día	m3 lodo/día	Kg lodo/día	m3 lodo/día
2022	480		8,0	162		318	
2023	480		8,0	164		316	
2024	480		8,0	170		310	
2025	480		8,0	183		297	
2026	480		8,0	199		281	
2027	480		8,0	215		265	
2028	480		8,0	231		249	
2029	480		8,0	247		233	
2030	480		8,0	263		217	
2031	480		8,0	266		214	
2032	480		8,0	269		211	
2033	480		8,0	272		208	
2034	480		8,0	275		205	
2035	480		8,0	278		202	
2036	480		8,0	281		199	
2037	480		8,0	284		196	

(*) Corresponde a la masa o volumen de lodo deshidratado (**base seca**)

5.2.3.2. Emisarios Submarino de Disposición de Aguas Servidas

El sistema de Alerce Sur no dispone de emisario submarino, por lo cual, se omite la entrega de las tablas N°81, N°82, N°83 y N°84 de la Guía.

5.2.3.3. Conducción de Disposición de Aguas Servidas.

Tabla N°85.1

Balance Oferta – Demanda Conducción de Disposición - Sin Proyecto

Nombre Sector: Alerce Sur
 Conducción: Colector Alerce Sur Tramo 1
 Código BI: 115118A
 Pendiente más desfavorable: 3,07‰
 Coeficiente de Manning: 0,009
 Etapa: Disposición

Año	Capacidad Q _{Máx} porteo (l/s)			Total Capacidad l/s	Demanda Q _{máx} horaria l/s	Balance Sin Proy. l/s
	115118A					
	D (mm)	Velocidad (m/s)	Q _{máx} porteo (l/s)			
2022	235,40	1,04	33,9	33,9	5,15	28,77
2023	235,40	1,04	33,9	33,9	5,15	28,77
2024	235,40	1,04	33,9	33,9	5,15	28,77
2025	235,40	1,04	33,9	33,9	5,15	28,77
2026	235,40	1,04	33,9	33,9	5,15	28,77
2027	235,40	1,04	33,9	33,9	5,15	28,77
2028	235,40	1,04	33,9	33,9	5,15	28,77
2029	235,40	1,04	33,9	33,9	5,15	28,77
2030	235,40	1,04	33,9	33,9	5,15	28,77
2031	235,40	1,04	33,9	33,9	5,15	28,77
2032	235,40	1,04	33,9	33,9	5,15	28,77
2033	235,40	1,04	33,9	33,9	5,15	28,77
2034	235,40	1,04	33,9	33,9	5,15	28,77
2035	235,40	1,04	33,9	33,9	5,15	28,77
2036	235,40	1,04	33,9	33,9	5,15	28,77
2037	235,40	1,04	33,9	33,9	5,15	28,77

Tabla N°85.2

Balance Oferta – Demanda Conducción de Disposición - Sin Proyecto

Nombre Sector: Alerce Sur
 Conducción: Colector Alerce Sur Tramo 2
 Código BI: 115118B
 Pendiente más desfavorable: 3,16‰
 Coeficiente de Manning: 0,009
 Etapa: Disposición

Año	Capacidad Q _{Máx} porteo (l/s)			Total Capacidad l/s	Demanda Q _{máx} horaria l/s	Balance Sin Proy. l/s
	115118B					
	D (mm)	Velocidad (m/s)	Q _{máx} porteo (l/s)			
2022	296,60	1,24	63,8	63,8	5,15	58,67
2023	296,60	1,24	63,8	63,8	5,15	58,67
2024	296,60	1,24	63,8	63,8	5,15	58,67
2025	296,60	1,24	63,8	63,8	5,15	58,67
2026	296,60	1,24	63,8	63,8	5,15	58,67
2027	296,60	1,24	63,8	63,8	5,15	58,67
2028	296,60	1,24	63,8	63,8	5,15	58,67
2029	296,60	1,24	63,8	63,8	5,15	58,67
2030	296,60	1,24	63,8	63,8	5,15	58,67
2031	296,60	1,24	63,8	63,8	5,15	58,67

Año	Capacidad $Q_{\text{Máx porteo}}$ (l/s)			Total Capacidad l/s	Demanda $Q_{\text{Máx horaria}}$ l/s	Balance Sin Proy. l/s
	115118B					
	D (mm)	Velocidad (m/s)	$Q_{\text{Máx porteo}}$ (l/s)			
2032	296,60	1,24	63,8	63,8	5,15	58,67
2033	296,60	1,24	63,8	63,8	5,15	58,67
2034	296,60	1,24	63,8	63,8	5,15	58,67
2035	296,60	1,24	63,8	63,8	5,15	58,67
2036	296,60	1,24	63,8	63,8	5,15	58,67
2037	296,60	1,24	63,8	63,8	5,15	58,67

Tabla N°85.3

Balance Oferta – Demanda Conducción de Disposición - Sin Proyecto

Nombre Sector: Alerce Sur
 Conducción: Colector Los Fundadores
 Código BI: 115134A
 Pendiente más desfavorable: 3,09‰
 Coeficiente de Manning: 0,009
 Etapa: Disposición

Año	Capacidad $Q_{\text{Máx porteo}}$ (l/s)			Total Capacidad l/s	Demanda $Q_{\text{Máx horaria}}$ l/s	Balance Sin Proy. l/s
	115134					
	D (mm)	Velocidad (m/s)	$Q_{\text{Máx porteo}}$ (l/s)			
2022	432,20	1,57	172,1	172,1	20,24	151,9
2023	432,20	1,57	172,1	172,1	20,39	151,7
2024	432,20	1,57	172,1	172,1	20,54	151,58
2025	432,20	1,57	172,1	172,1	22,22	149,91
2026	432,20	1,57	172,1	172,1	23,13	149,00
2027	432,20	1,57	172,1	172,1	24,03	148,10
2028	432,20	1,57	172,1	172,1	24,93	147,20
2029	432,20	1,57	172,1	172,1	25,82	146,30
2030	432,20	1,57	172,1	172,1	26,72	145,41
2031	432,20	1,57	172,1	172,1	27,61	144,52
2032	432,20	1,57	172,1	172,1	28,49	143,63
2033	432,20	1,57	172,1	172,1	29,38	142,75
2034	432,20	1,57	172,1	172,1	30,26	141,87
2035	432,20	1,57	172,1	172,1	31,13	140,99
2036	432,20	1,57	172,1	172,1	32,01	140,12
2037	432,20	1,57	172,1	172,1	32,88	139,24

Tabla N°85.4

Balance Oferta – Demanda Conducción de Disposición - Sin Proyecto

Nombre Sector: Alerce Sur
 Conducción: Colector Conexión PEAS Cabecera
 Código BI: 115134B
 Pendiente más desfavorable: 102,5‰
 Coeficiente de Manning: 0,009
 Etapa: Disposición

Año	Capacidad Q _{Máx porteo} (l/s)			Total Capacidad l/s	Demanda Q _{máx horaria} l/s	Balance Sin Proy. l/s
	S/C					
	D (mm)	Velocidad (m/s)	Q _{máx porteo} (l/s)			
2022	432,20	4,00	438,8	438,8	24,11	414,7
2023	432,20	4,00	438,8	438,8	24,25	414,5
2024	432,20	4,00	438,8	438,8	24,84	413,93
2025	432,20	4,00	438,8	438,8	27,34	411,43
2026	432,20	4,00	438,8	438,8	29,50	409,27
2027	432,20	4,00	438,8	438,8	31,62	407,15
2028	432,20	4,00	438,8	438,8	33,71	405,06
2029	432,20	4,00	438,8	438,8	35,77	403,00
2030	432,20	4,00	438,8	438,8	37,80	400,97
2031	432,20	4,00	438,8	438,8	38,63	400,15
2032	432,20	4,00	438,8	438,8	39,45	399,32
2033	432,20	4,00	438,8	438,8	40,27	398,50
2034	432,20	4,00	438,8	438,8	41,10	397,67
2035	432,20	4,00	438,8	438,8	41,92	396,85
2036	432,20	4,00	438,8	438,8	42,74	396,03
2037	432,20	4,00	438,8	438,8	43,56	395,22

Tabla N°85.5

Balance Oferta – Demanda Conducción de Disposición - Sin Proyecto

Nombre Sector: Alerce Sur
 Conducción: Emisario Descarga PTAS La Vara
 Código BI: 115138
 Pendiente más desfavorable: 2,0‰
 Coeficiente de Manning: 0,009
 Etapa: Disposición

Año	Capacidad Q _{Máx porteo} (l/s)		Total Capacidad l/s	Demanda Q _{máx horaria} l/s	Balance Sin Proy. l/s
	115138				
	D (mm)	Q _{máx porteo} (l/s)			
2022	296,60	50,7	50,7	24,11	26,63
2023	296,60	50,7	50,7	24,25	26,48
2024	296,60	50,7	50,7	24,84	25,89
2025	296,60	50,7	50,7	27,34	23,39
2026	296,60	50,7	50,7	29,50	21,23
2027	296,60	50,7	50,7	31,62	19,11
2028	296,60	50,7	50,7	33,71	17,03
2029	296,60	50,7	50,7	35,77	14,97
2030	296,60	50,7	50,7	37,80	12,93
2031	296,60	50,7	50,7	38,63	12,11
2032	296,60	50,7	50,7	39,45	11,28
2033	296,60	50,7	50,7	40,27	10,46

Año	Capacidad $Q_{\text{Máx porteo}}$ (l/s)		Total Capacidad l/s	Demanda $Q_{\text{Máx horaria}}$ l/s	Balance Sin Proy. l/s
	115138				
	D (mm)	$Q_{\text{Máx porteo}}$ (l/s)			
2034	296,60	50,7	50,7	41,10	9,64
2035	296,60	50,7	50,7	41,92	8,82
2036	296,60	50,7	50,7	42,74	8,00
2037	296,60	50,7	50,7	43,56	7,18

5.2.3.4. Plantas Elevadoras e Impulsiones de Disposición de Aguas Servidas

Tabla N°87

Balance Oferta-Demanda Plantas Elevadoras de Disposición por Sector Abastecido (Sin Proyecto)

Nombre Sector: Alerce Sur
 Nombre Planta Elevador: PEAS Puerto Montt
 Código BI:35117
 Etapa: Disposición

Año	Oferta de Capacidad		Demanda de Capacidad		Balance Sin proyecto	
	Q (l/s)	H (m)	$Q_{\text{max horario}}$ (l/s)	Helev (m)	Q (l/s)	H elev. (m)
2022	50,6	18,9	24,11	12,60	26,49	6,3
2023	50,6	18,9	24,25	12,60	26,35	6,3
2024	50,6	18,9	24,84	12,60	25,76	6,2
2025	50,6	18,9	27,34	12,62	23,26	6,2
2026	50,6	18,9	29,50	12,63	21,10	6,2
2027	50,6	18,9	31,62	12,65	18,98	6,2
2028	50,6	18,9	33,71	12,66	16,89	6,2
2029	50,6	18,9	35,77	12,68	14,83	6,2
2030	50,6	18,9	37,80	12,69	12,80	6,2
2031	50,6	18,9	38,63	12,70	11,97	6,1
2032	50,6	18,9	39,45	12,71	11,15	6,1
2033	50,6	18,9	40,27	12,72	10,33	6,1
2034	50,6	18,9	41,10	12,72	9,50	6,1
2035	50,6	18,9	41,92	12,73	8,68	6,1
2036	50,6	18,9	42,74	12,74	7,86	6,1
2037	50,6	18,9	43,56	12,75	7,04	6,1

Al no existir déficit en la PEAS de disposición se omite la entrega de la Tabla N°88 de la Guía.

Tabla N°89.1
Balance Oferta-Demanda Impulsión de Disposición por Sector Abastecido
(Sin Proyecto)

Nombre Sector: Alerce Sur
Nombre Impulsión: Impulsión PEAS P. Montt
Código Impulsión BI: 115117A
Código PEAS asociado BI: 35117
Etapa: Disposición

Año	Capacidad $Q_{M\acute{a}x\ porteo}$ (l/s)			Total Capacidad l/s	Demanda $Q_{M\acute{a}x\ horaria}$ l/s	Balance Sin Proy. l/s
	115117A					
	D (mm)	Velocidad (m/s)	$Q_{M\acute{a}x\ porteo}$ (l/s)			
2022	200,00	2,50	64,2	64,2	24,1	40,1
2023	200,00	2,50	64,2	64,2	24,3	39,9
2024	200,00	2,50	64,2	64,2	24,8	39,3
2025	200,00	2,50	64,2	64,2	27,3	36,8
2026	200,00	2,50	64,2	64,2	29,5	34,7
2027	200,00	2,50	64,2	64,2	31,6	32,6
2028	200,00	2,50	64,2	64,2	33,7	30,5
2029	200,00	2,50	64,2	64,2	35,8	28,4
2030	200,00	2,50	64,2	64,2	37,8	26,4
2031	200,00	2,50	64,2	64,2	38,6	25,6
2032	200,00	2,50	64,2	64,2	39,5	24,7
2033	200,00	2,50	64,2	64,2	40,3	23,9
2034	200,00	2,50	64,2	64,2	41,1	23,1
2035	200,00	2,50	64,2	64,2	41,9	22,3
2036	200,00	2,50	64,2	64,2	42,7	21,4
2037	200,00	2,50	64,2	64,2	43,6	20,6

Tabla N°89.2
Balance Oferta-Demanda Impulsión de Disposición por Sector Abastecido
(Sin Proyecto)

Nombre Sector: Alerce Sur
Nombre Impulsión: Impulsión PEAS P. Montt
Código Impulsión BI: 115117B
Código PEAS asociado BI: 35117
Etapa: Disposición

Año	Capacidad $Q_{M\acute{a}x\ porteo}$ (l/s)			Total Capacidad l/s	Demanda $Q_{M\acute{a}x\ horaria}$ l/s	Balance Sin Proy. l/s
	115117B					
	D (mm)	Velocidad (m/s)	$Q_{M\acute{a}x\ porteo}$ (l/s)			
2022	250,00	2,50	100,3	100,3	24,1	76,2
2023	250,00	2,50	100,3	100,3	24,3	76,0
2024	250,00	2,50	100,3	100,3	24,8	75,4
2025	250,00	2,50	100,3	100,3	27,3	72,9
2026	250,00	2,50	100,3	100,3	29,5	70,8
2027	250,00	2,50	100,3	100,3	31,6	68,7
2028	250,00	2,50	100,3	100,3	33,7	66,6
2029	250,00	2,50	100,3	100,3	35,8	64,5
2030	250,00	2,50	100,3	100,3	37,8	62,5
2031	250,00	2,50	100,3	100,3	38,6	61,7
2032	250,00	2,50	100,3	100,3	39,5	60,8
2033	250,00	2,50	100,3	100,3	40,3	60,0

Año	Capacidad $Q_{\text{Máx porteo}}$ (l/s)			Total Capacidad l/s	Demanda $Q_{\text{Máx horaria}}$ l/s	Balance Sin Proy. l/s
	115117B					
	D (mm)	Velocidad (m/s)	$Q_{\text{Máx porteo}}$ (l/s)			
2034	250,00	2,50	100,3	100,3	41,1	59,2
2035	250,00	2,50	100,3	100,3	41,9	58,4
2036	250,00	2,50	100,3	100,3	42,7	57,6
2037	250,00	2,50	100,3	100,3	43,6	56,7

Tabla N°89.3
Balance Oferta-Demanda Impulsión de Disposición por Sector Abastecido
(Sin Proyecto)

Nombre Sector: Alerce Sur
 Nombre Impulsión: Impulsión PEAS P. Montt
 Código Impulsión BI: 115117C
 Código PEAS asociado BI: 35117
 Etapa: Disposición

Año	Capacidad $Q_{\text{Máx porteo}}$ (l/s)			Total Capacidad l/s	Demanda $Q_{\text{Máx horaria}}$ l/s	Balance Sin Proy. l/s
	115117C					
	D (mm)	Velocidad (m/s)	$Q_{\text{Máx porteo}}$ (l/s)			
2022	315,00	2,50	159,5	159,5	24,1	135,4
2023	315,00	2,50	159,5	159,5	24,3	135,2
2024	315,00	2,50	159,5	159,5	24,8	134,6
2025	315,00	2,50	159,5	159,5	27,3	132,1
2026	315,00	2,50	159,5	159,5	29,5	130,0
2027	315,00	2,50	159,5	159,5	31,6	127,9
2028	315,00	2,50	159,5	159,5	33,7	125,8
2029	315,00	2,50	159,5	159,5	35,8	123,7
2030	315,00	2,50	159,5	159,5	37,8	121,7
2031	315,00	2,50	159,5	159,5	38,6	120,9
2032	315,00	2,50	159,5	159,5	39,5	120,0
2033	315,00	2,50	159,5	159,5	40,3	119,2
2034	315,00	2,50	159,5	159,5	41,1	118,4
2035	315,00	2,50	159,5	159,5	41,9	117,6
2036	315,00	2,50	159,5	159,5	42,7	116,7
2037	315,00	2,50	159,5	159,5	43,6	115,9

Tabla N°89.4
Balance Oferta-Demanda Impulsión de Disposición por Sector Abastecido
(Sin Proyecto)

Nombre Sector: Alerce Sur
Nombre Impulsión: Impulsión PEAS P. Montt
Código Impulsión BI: 115117D
Código PEAS asociado BI: 35117
Etapa: Disposición

Año	Capacidad $Q_{M\acute{a}x\ porteo}$ (l/s)			Total Capacidad l/s	Demanda $Q_{M\acute{a}x\ horaria}$ l/s	Balance Sin Proy. l/s
	115117D (*)					
	D (mm)	Velocidad (m/s)	$Q_{M\acute{a}x\ porteo}$ (l/s)			
2022	200,00	2,50	94,2	94,2	12,1	82,2
2023	200,00	2,50	94,2	94,2	12,1	82,1
2024	200,00	2,50	94,2	94,2	12,4	81,8
2025	200,00	2,50	94,2	94,2	13,7	80,6
2026	200,00	2,50	94,2	94,2	14,7	79,5
2027	200,00	2,50	94,2	94,2	15,8	78,4
2028	200,00	2,50	94,2	94,2	16,9	77,4
2029	200,00	2,50	94,2	94,2	17,9	76,3
2030	200,00	2,50	94,2	94,2	18,9	75,3
2031	200,00	2,50	94,2	94,2	19,3	74,9
2032	200,00	2,50	94,2	94,2	19,7	74,5
2033	200,00	2,50	94,2	94,2	20,1	74,1
2034	200,00	2,50	94,2	94,2	20,5	73,7
2035	200,00	2,50	94,2	94,2	21,0	73,3
2036	200,00	2,50	94,2	94,2	21,4	72,9
2037	200,00	2,50	94,2	94,2	21,8	72,5

(*) Tramo en paralelo con conducción 115117E

Tabla N°89.5
Balance Oferta-Demanda Impulsión de Disposición por Sector Abastecido
(Sin Proyecto)

Nombre Sector: Alerce Sur
Nombre Impulsión: Impulsión PEAS P. Montt
Código Impulsión BI: 115117E
Código PEAS asociado BI: 35117
Etapa: Disposición

Año	Capacidad $Q_{M\acute{a}x\ porteo}$ (l/s)			Total Capacidad l/s	Demanda $Q_{M\acute{a}x\ horaria}$ l/s	Balance Sin Proy. l/s
	115117E (*)					
	D (mm)	Velocidad (m/s)	$Q_{M\acute{a}x\ porteo}$ (l/s)			
2022	200,00	2,50	94,2	94,2	12,1	82,2
2023	200,00	2,50	94,2	94,2	12,1	82,1
2024	200,00	2,50	94,2	94,2	12,4	81,8
2025	200,00	2,50	94,2	94,2	13,7	80,6
2026	200,00	2,50	94,2	94,2	14,7	79,5
2027	200,00	2,50	94,2	94,2	15,8	78,4
2028	200,00	2,50	94,2	94,2	16,9	77,4
2029	200,00	2,50	94,2	94,2	17,9	76,3
2030	200,00	2,50	94,2	94,2	18,9	75,3
2031	200,00	2,50	94,2	94,2	19,3	74,9
2032	200,00	2,50	94,2	94,2	19,7	74,5

Año	Capacidad $Q_{\text{Máx porteo}}$ (l/s)			Total Capacidad l/s	Demanda $Q_{\text{Máx horaria}}$ l/s	Balance Sin Proy. l/s
	115117E (*)					
	D (mm)	Velocidad (m/s)	$Q_{\text{Máx porteo}}$ (l/s)			
2033	200,00	2,50	94,2	94,2	20,1	74,1
2034	200,00	2,50	94,2	94,2	20,5	73,7
2035	200,00	2,50	94,2	94,2	21,0	73,3
2036	200,00	2,50	94,2	94,2	21,4	72,9
2037	200,00	2,50	94,2	94,2	21,8	72,5

(*) Tramo en paralelo con conducción 115117D

Al no existir déficit en la conducción de disposición se omite la entrega de la Tabla N°90 de la Guía.

6. SOLUCIÓN CON PROYECTO.

De acuerdo con los balances oferta demanda presentados en el Capítulo 5 del presente estudio, a continuación, se detallan las obras necesarias para abastecer de agua potable y sanear las aguas servidas del sistema Alerce Sur, comuna de Puerto Montt, Región de Los Lagos.

Cuadro Nº 6.1
Resumen de Obras Planificadas
Etapas de Producción

ETAPA	OBRA	DESIGNACIÓN	AÑO DE PUESTA EN OPERACIÓN
Producción	Obra 1	Ampliación Centro de Fluoruración Alerce Q=1,0 L/s	2036
	Obra 2	Reposición Equipos de Elevación Sondaje Pozo PM1 Q= 40,5 l/s @ 18,49 m	2025
	Obra 3	Reposición Equipos de Elevación Sondaje Pozo PM2 Q= 41,5 l/s @ 17,13 m	2029
	Obra 4	Reposición Equipos de Cloración Q=154 l/s	2029
	Obra 5	Reposición Equipos de Fluoración Q=20,2 l/s	2028

Cuadro Nº6.2
Resumen de Obras Planificadas
Etapas de Distribución

ETAPA	OBRA	DESIGNACIÓN	AÑO DE PUESTA EN OPERACIÓN
Distribución	Obra 6	Ampliación Estanque PM01 V=110 m ³	2030
	Obra 7	Ampliación PEAP PM01 en Q=20 L/s; H=30,20 m	2030
	Obra 8	Reposición Equipos de PEAP A Q=36 l/s @ 30,17 m	2026

Cuadro Nº6.3
Resumen de Obras Planificadas
Etapas de Recolección

ETAPA	OBRA	DESIGNACIÓN	AÑO DE PUESTA EN OPERACIÓN
Recolección	Obra 9	Informe: análisis PR13001 y teleinspección colectores 3 o más obstrucciones	2024
	Obra 10	Informe: análisis PR13001 y teleinspección colectores 3 o más obstrucciones	2025
	Obra 11	Informe: análisis PR13001 y teleinspección colectores 3 o más obstrucciones	2026
	Obra 12	Informe: análisis PR13001 y teleinspección colectores 3 o más obstrucciones	2027
	Obra 13	Informe: análisis PR13001 y teleinspección colectores 3 o más obstrucciones	2028
	Obra 14	Informe: análisis PR13001 y teleinspección colectores 3 o más obstrucciones	2029-2037

Cuadro N°6.4
Resumen de Obras Planificadas
Etapas de Disposición

ETAPA	OBRA	DESIGNACIÓN	AÑO DE PUESTA EN OPERACIÓN
Disposición	Obra 15	Reposición Equipos de PEAS Q= 50,6 l/s @ 18,85 m	2028

7. PROGRAMA DE INVERSIONES.

Las inversiones requeridas para el sistema Alerce Sur, comuna de Puerto Montt, se definieron de acuerdo con los requerimientos presentados en el Capítulo 6 del presente estudio, con órdenes de magnitud para proyectos definidos a nivel de **FEL-1**.

De acuerdo con la solución de abastecimiento seleccionada para la ampliación del área de concesión, se proyectan las obras de acuerdo con 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 la Tabla N°91 siguiente se muestran las obras necesarias con los costos totales asociados.

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

**Tabla N°91
Programa de Inversión por Etapa
Sistema Alerce Sur**

Etapa	Obra Designación	MONTO DE INVERSIONES ANUALES (UF S/IVA)															Total
		2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	
Producción	Ampliación Centro de Fluoruración Alerce Q=1,0 L/s														686		686
	Reposición Equipos de Elevación Sondaje Pozo PM1 Q= 40,5 l/s @ 18,49 m			176													176
	Reposición Equipos de Elevación Sondaje Pozo PM2 Q= 41,5 l/s @ 17,13 m							176									176
	Reposición Equipos de Cloración Q=154 l/s							1.085									1.085
	Reposición Equipos de Fluoración Q=20,2 l/s						696										696
TOTAL ETAPA PRODUCCION		-	-	176	-	-	696	1.261	-	-	-	-	-	-	686	-	2.819
Distribución	Ampliación Estanque PM01 V=110 m3								2.260								2.260
	Ampliación PEAP PM01 en Q=20 L/s; H=30,20 m								1.039								1.039
	Reposición Equipos de PEAP A Q=36 l/s @ 30,17 m				353												353
TOTAL ETAPA DISTRIBUCION		-	-	-	353	-	-	-	3.299	-	-	-	-	-	-	-	3.652
Recolección	Informe: análisis PR13001 y teleinspección colectores 3 o más obstrucciones		35														35
	Informe: análisis PR13001 y teleinspección colectores 3 o más obstrucciones			35													35
	Informe: análisis PR13001 y teleinspección colectores 3 o más obstrucciones				35												35
	Informe: análisis PR13001 y teleinspección colectores 3 o más obstrucciones					35											35
	Informe: análisis PR13001 y teleinspección colectores 3 o más obstrucciones						35										35
TOTAL ETAPA RECOLECCION		-	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	350
Disposición	Reposición Equipos de PEAS Q= 50,6 l/s @ 18,85 m						971										971
TOTAL ETAPA DISPOSICION		-	-	-	-	-	971	-	-	-	-	-	-	-	-	-	971
TOTAL GENERAL		-	35	211	388	35	1.702	1.296	3.334	35	35	35	35	35	721	35	7.967



**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 Técnica de Elaboración de Planes de Desarrollo” de abril de 2019, preparada por la SISS. En él se han incluido todas las obras resultantes del balance Oferta-Demanda de la infraestructura realizada en el capítulo 5 y las obras de reposición propuestas de acuerdo con su estado actual de uso, si corresponde.

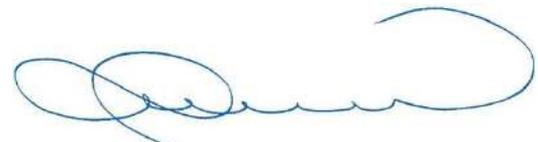
El Cronograma Base debe ser consistente con el programa de inversiones del Capítulo 6, por lo que las primeras cuatro columnas de estos cuadros son idénticas.

En el Cronograma Base se indica el año de inicio y término de la obra. Las obras y/o estudios a ejecutar por la empresa, se deben considerar en un solo año calendario, o excepcionalmente, según hitos fiscalizables anuales. La puesta en operación de las obras será a partir del 1º de enero del año siguiente al año de término o ejecución de aquellas, esto es, las obras 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.

**Tabla N°92
Cronograma Base**

Etapa	Obra (Tipo)	Descripción	Monto Inversión Total (UF)	Año Inicio	Año Término
Producción	Capacidad	Ampliación Centro de Fluoruración Alerce Q=1,0 L/s	686	2035	2035
	Reposición	Reposición Equipos de Elevación Sondaje Pozo PM1 Q= 40,5 l/s @ 18,49 m	176	2024	2024
	Reposición	Reposición Equipos de Elevación Sondaje Pozo PM2 Q= 41,5 l/s @ 17,13 m	176	2028	2028
	Reposición	Reposición Equipos de Cloración Q=154 l/s	1.085	2028	2028
	Reposición	Reposición Equipos de Fluoración Q=20,2 l/s	696	2027	2027
TOTAL ETAPA PRODUCCION			2.819		
Distribución	Capacidad	Ampliación Estanque PM01 V=110 m3	2.260	2029	2029
	Capacidad	Ampliación PEAP PM01 en Q=20 L/s; H=30,20 m	1.039	2029	2029
	Reposición	Reposición Equipos de PEAP A Q=36 l/s @ 30,17 m	353	2025	2025
TOTAL ETAPA DISTRIBUCION			3.652		
Recolección	Capacidad	Informe: análisis PR13001 y teleinspección colectores 3 o más obstrucciones	35	2023	2023
	Reposición	Informe: análisis PR13001 y teleinspección colectores 3 o más obstrucciones	35	2024	2024
	Reposición	Informe: análisis PR13001 y teleinspección colectores 3 o más obstrucciones	35	2025	2025
	Reposición	Informe: análisis PR13001 y teleinspección colectores 3 o más obstrucciones	35	2026	2026
	Reposición	Informe: análisis PR13001 y teleinspección colectores 3 o más obstrucciones	35	2027	2027
		Informe: análisis PR13001 y teleinspección colectores 3 o más obstrucciones	350	2037	2037
TOTAL ETAPA RECOLECCIÓN			525		
Disposición	Reposición	Reposición Equipos de PEAS Q= 50,6 l/s @ 18,85 m	971	2027	2027
TOTAL ETAPA DISPOSICION			971		
TOTAL GENERAL			7.967		



**GERENTE GENERAL
AGUAS SAN PEDRO S.A.**

San Pedro de la Paz, noviembre 2022