

ACTUALIZACIÓN PLAN DE DESARROLLO 2022- 2026

EX FUNDO PUCHUNCAVÍ

REGIÓN DE VALPARAÍSO

Rev. 1

Atiende Observaciones SISS OF NC3544-22	1	11/2022	OVP	EGC
Atiende Observaciones SISS OF NC2955-22	0	10/2022	OVP	EGC
Emitido para Revisión Interna ASN	B	07/2022	OVP	EGC
Emitido para Revisión Interna ASN	A	06/2022	OVP	EGC
	Revisión	Fecha	Preparó	Revisó
			Documento N°	
			50-PD-1-MEM	
			Revisión	
			1	

	<i>Actualización Plan de Desarrollo Ex Fundo Puchuncaví</i>	<i>Rev.</i>	1
	<i>Memoria</i>	<i>50-PD-1-MEM</i>	1

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	4
1.1	Antecedentes Generales	4
1.2	Objetivos de Estudio	4
1.3	Estudios Disponibles	5
2.	DEFINICIÓN DEL AREA DE CONCESIÓN Y TERRITORIO OPERACIONAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO.....	5
2.1	Plano del Territorio Operacional de Agua Potable y Alcantarillado	5
2.2	Área del Proyecto y Situación Geográfica	5
3.	CATASTRO Y DIAGNOSTICO DE LA INFRAESTRUCTURA EXISTENTE	9
3.1	Introducción	9
3.2	Catastro de Infraestructura Existente	10
3.2.1.	<i>Servicio de Agua Potable.</i>	10
3.2.1.1	<i>Etapas de Producción</i>	10
3.2.1.2	<i>Etapas de Distribución</i>	10
3.2.2.	<i>Servicio de Alcantarillado</i>	10
3.2.2.1	<i>Etapas de Recolección de Aguas Servidas</i>	10
3.2.2.2	<i>Etapas de Tratamiento y Disposición de Aguas Servidas</i>	10
3.3	Diagnóstico de la Infraestructura Disponible	10
4.	PROYECCIÓN DE DEMANDA.....	12
4.1	Proyección de Población y Clientes	13
4.2	Coefficientes de Consumo.....	13
4.3	Cálculo de Pérdidas	14
4.4	Proyección Demanda de Agua Potable	14
4.5	PROYECCIÓN DEMANDAS DE AGUAS SERVIDAS	16
4.5.1.	<i>Coefficiente de Recuperación.</i>	16
4.5.2.	<i>Caudales de Infiltración y Aguas Lluvias.</i>	16
4.5.3.	<i>Factores de Producción de Aguas Servidas.</i>	16
4.5.4.	<i>Caudales de Diseño de Aguas Servidas.</i>	16
4.5.5.	<i>Estimación de la Carga Orgánica.</i>	16
5.	BALANCE OFERTA DEMANDA.....	20
5.1	Introducción	20
5.2	BALANCE OFERTA-DEMANDA AGUA POTABLE.....	21
5.2.1.	<i>Derechos de Agua y oferta de aguas subterráneas</i>	21
5.2.2.	<i>Fuentes y Captaciones</i>	21
5.2.3.	<i>Plantas de Cloración</i>	21
5.2.4.	<i>Plantas de Fluoración</i>	21
5.2.5.	<i>Balance Oferta Demanda Plantas Elevadoras e impulsión de Producción</i>	21
5.2.6.	<i>Balance Oferta de Conducciones de Producción</i>	21
5.2.7.	<i>Balance Oferta de Estanque de Distribución</i>	21
5.2.8.	<i>Balance Oferta Demanda Conducción Distribución</i>	22
5.2.9.	<i>Balance Oferta Demanda Planta elevadora e Impulsiones de Distribución</i>	23
5.2.10.	<i>Verificación Hidráulica Sistema de Distribución</i>	24
5.2.11.	<i>Esquema de Obras Futuras Sistema Ex Fundo Puchuncaví</i>	25
5.3	BALANCE OFERTA DEMANDA SISTEMA DE AGUAS SERVIDAS.	27
5.3.1.	<i>Balance Oferta Demanda Conducciones de Recolección</i>	27
5.3.2.	<i>Balance Oferta Demanda Plantas Elevadoras e Impulsión de Recolección</i>	28
5.3.3.	<i>Verificación Hidráulica Sistema de Recolección</i>	30
5.3.4.	<i>Balance Oferta-Demanda de Disposición</i>	30
5.3.5.	<i>Esquema de Obras Futuras Sistema Ex Fundo Puchuncaví</i>	30
6.	SOLUCIÓN DEFINIDA POR LA EMPRESA.....	32
7.	PROGRAMA DE INVERSIONES	33
8.	CRONOGRAMA DE OBRAS.	35

Anexos

- Anexo N°1** Plano Territorio Operacional Agua Potable y Alcantarillado Sistema Ex Fundo Puchuncaví.
- Anexo N°2** Esquema Obras Proyectadas Sistema Agua Potable y Aguas Servidas Sistema Ex Fundo Puchuncaví.
- Anexo N°3** Planta General Obras Proyectadas AP y AS.
- Anexo N°4** Ficha Antecedentes Técnicos (FAT).
- Anexo N°5** Verificación Hidráulica AP.
- Anexo N°6** Contrato Interconexión ESVAL S.A.

	<i>Actualización Plan de Desarrollo Ex Fundo Puchuncaví</i>		<i>Rev.</i>	3
	<i>Memoria</i>	<i>50-PD-1-MEM</i>	1	

Actualización Plan de Desarrollo 2022 - 2026

Concesión Ex Fundo Puchuncaví

Región de Valparaíso

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes Generales

La explotación del sector Ex Fundo Puchuncaví en la localidad de Puchuncaví, región de Valparaíso, corresponde a un sistema proyectado por lo que entraría en explotación en el primer semestre del año 2026.

1.2 Objetivos de Estudio

El presente estudio tiene como objetivo actualizar el Plan de Desarrollo de la concesión “**Ex Fundo Puchuncaví**” comuna de Puchuncaví, región de Valparaíso, de la empresa Aguas Santiago Norte S.A.

La SISS mediante **OF_1736 del 08 de junio de 2022** solicitó a la empresa actualizar el estudio correspondiente a los Planes de Desarrollo de la producción y distribución de agua potable y recolección, tratamiento y disposición de las aguas servidas de su concesión “**Ex Fundo Puchuncaví**”.

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

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

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

<i>Actualización Plan de Desarrollo Ex Fundo Puchuncaví</i>			<i>Rev.</i>	4
<i>Memoria</i>	<i>50-PD-1-MEM</i>	1		

1.3 Estudios Disponibles

La información existente radica básicamente en los siguientes documentos:

- Plan de Desarrollo Vigente de octubre 2016.

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

2.1 Plano del Territorio Operacional de Agua Potable y Alcantarillado

El Territorio operacional de la concesión “**Ex Fundo Puchuncaví**”, está ligado al sistema de producción, distribución y regulación de agua potable, acorde a las fuentes comunes de abastecimiento y las áreas de población abastecidas.

En el Anexo N°1 del presente informe, se adjuntan los planos que indican los límites del territorio operacional de la concesión “**Ex Fundo Puchuncaví**”, conforme a lo dispuesto por la Superintendencia de Servicios Sanitarios en su guía para la elaboración de los planes de desarrollo de abril de 2019.

2.2 Área del Proyecto y Situación Geográfica

La Comuna de Puchuncaví se ubica política y geográficamente en la V región de Valparaíso, encontrándose al lado norte de la Provincia de Valparaíso.

Por efecto político administrativo, se describen 22 localidades, de estas, 4 son urbanas y las restantes 18, rurales. Luego, los casi 13.000 habitantes que viven en ella se distribuyen en una superficie de 301 km².

Puchuncaví limita al norte con la comuna de Zapallar, al sur con las comunas de Quillota y Quintero, al este con las comunas de Nogales y La Cruz y al oeste con el Océano Pacífico.

Las vías de acceso a la comuna son 3, Ruta F 30 E (Viña del Mar, Concón, Quintero, Puchuncaví), Carretera 5 norte Vía Catapilco - Maitencillo y la ruta 5 Norte Camino Nogales - Puchuncaví.

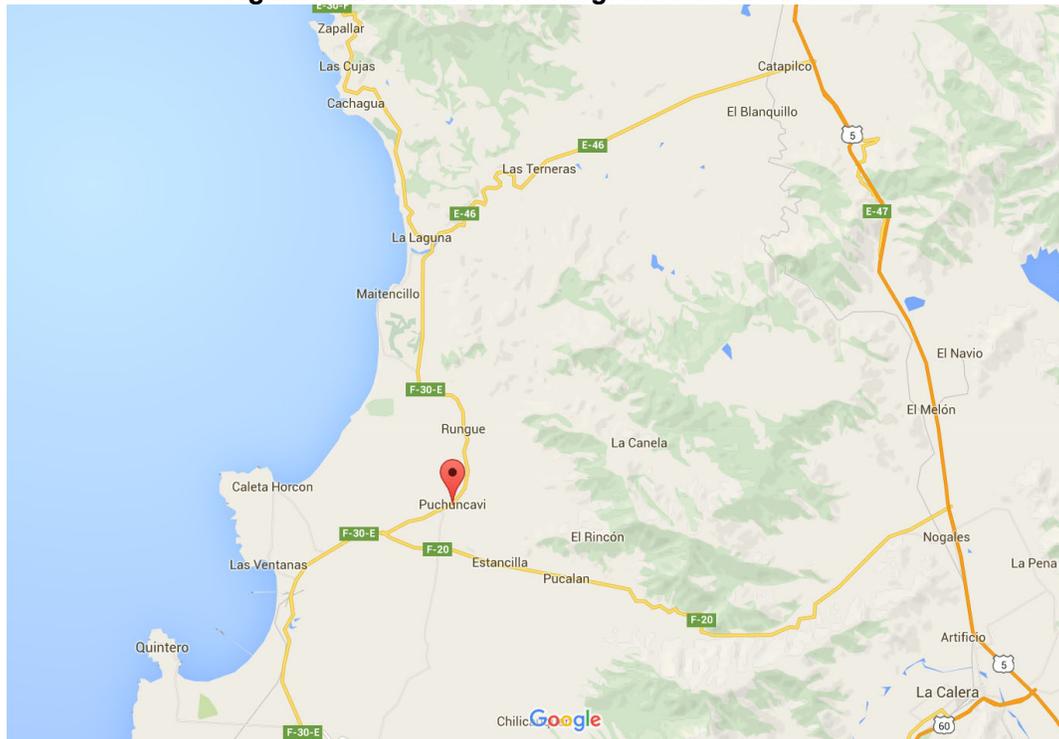
La comuna de Puchuncaví está caracterizada por asentamientos de distinta naturaleza que responden por un lado a una forma básica de desplazamiento de la población hacia el área litoral, y por otro, a una actividad agraria peculiar al interior de la comuna, que ha debido compatibilizar con el desarrollo industrial y el auge de los servicios.

Se destaca de esta manera la interrelación de las actividades desarrolladas entre la naturaleza y el emplazamiento de los poblados, ejemplo de ello son los balnearios y núcleos residenciales de veraneo ubicados en Maitencillo, Horcón y Ventanas que contrastan con el rol agrícola de localidades como La Canela, Los Maquis, San Antonio, Pucalán, El Rincón y Chilicauquén

<i>Actualización Plan de Desarrollo Ex Fundo Puchuncaví</i>			<i>Rev.</i>	5
<i>Memoria</i>	<i>50-PD-1-MEM</i>	1		

En la Figura N° 2.1 se muestra la situación geográfica de la ciudad:

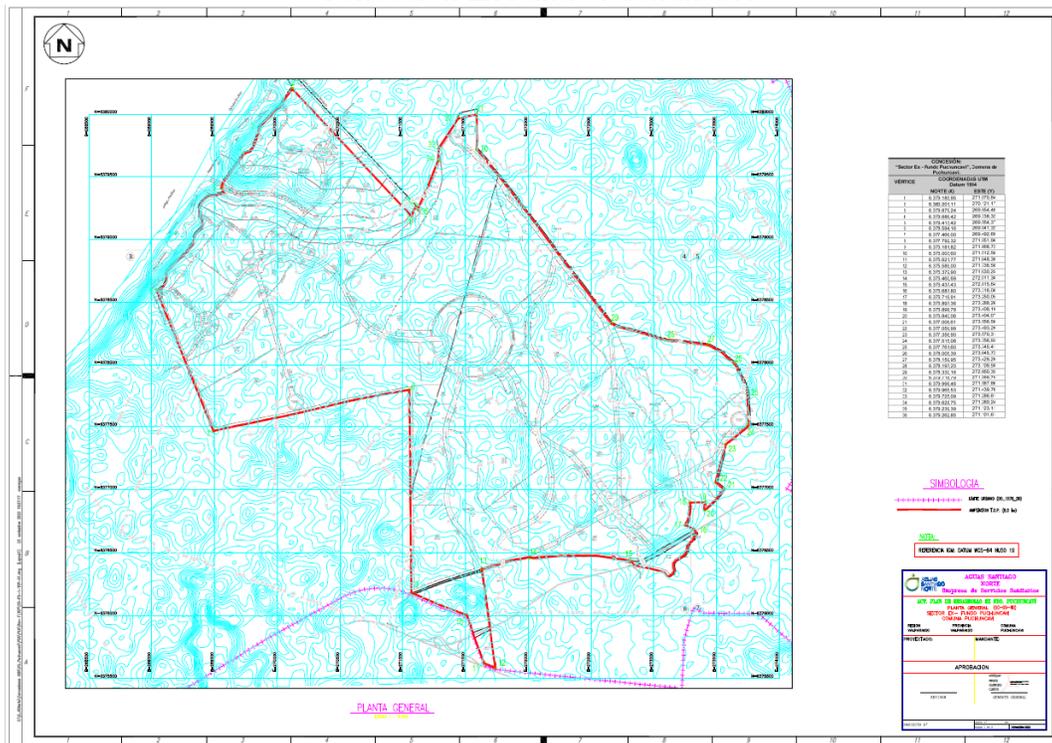
Figura N° 2.1: Situación Geográfica de la Ciudad



Los límites del área geográfica de la concesión “**Ex Fundo Puchuncaví**”, provincia de Valparaíso, se muestra en figura 2.2 y cuadro 2.1:

<i>Actualización Plan de Desarrollo Ex Fundo Puchuncaví</i>			<i>Rev.</i>	6
<i>Memoria</i>		<i>50-PD-1-MEM</i>	1	

**Figura N° 2.2: Plano Territorio Operacional
Concesión Ex Fundo Puchuncaví**



En cuadro N° 2.1 se incluyen las coordenadas UTM de la concesión "Ex Fundo Puchuncaví" en **Datum WGS 84, Huso 19**.

**Cuadro N° 2.1: Coordenadas Territorio Operacional
Concesión Ex Fundo Puchuncaví**

VÉRTICE	COORDENADAS UTM Datum 1984	
	NORTE (X)	ESTE (Y)
1	6.379.185,95	271.070,84
2	6.380.201,11	270.121,17
3	6.379.879,24	269.854,48
4	6.379.686,42	269.738,32
5	6.379.413,42	269.554,37
6	6.378.594,16	269.041,32
7	6.377.466,00	269.492,69
8	6.377.792,32	271.051,96
9	6.376.181,82	271.068,72
10	6.376.003,60	271.512,56
11	6.375.621,77	271.648,30
12	6.375.589,00	271.736,58
13	6.376.372,90	271.630,25
14	6.376.460,69	272.011,30
15	6.376.437,43	272.815,64
16	6.376.687,80	273.316,00
17	6.376.718,91	273.250,05
18	6.376.897,36	273.288,26
19	6.376.898,78	273.408,19

VÉRTICE	COORDENADAS UTM Datum 1984	
	NORTE (X)	ESTE (Y)
20	6.376.840,06	273.404,07
21	6.377.006,61	273.556,56
22	6.377.059,99	273.493,29
23	6.377.356,90	273.570,31
24	6.377.515,08	273.756,93
25	6.377.761,60	273.745,41
26	6.378.005,39	273.645,72
27	6.378.159,95	273.429,29
28	6.378.197,20	273.109,58
29	6.378.330,16	272.660,35
30	6.379.718,79	271.588,70
31	6.379.998,46	271.587,86
32	6.379.965,53	271.439,70
33	6.379.725,09	271.286,81
34	6.379.628,75	271.280,24
35	6.379.239,39	271.123,11
36	6.379.262,85	271.101,61

3. CATASTRO Y DIAGNOSTICO DE LA INFRAESTRUCTURA EXISTENTE

3.1 Introducción

En este capítulo se detallará todo lo referente a la infraestructura existente y en operación de los servicios de agua potable y alcantarillado. Este catastro se fundamenta en la base de infraestructura existente en la localidad de Ex Fundo Puchuncaví, actualizado a la fecha de presentación del presente Plan de Desarrollo (diciembre 2021).

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

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

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

También se abordará en el presente capítulo, el diagnóstico del estado de las obras existentes en la localidad de Ex Fundo Puchuncaví, según lo indicado por la SISS en su “*Guía De Elaboración De Los Planes De Desarrollo*” de abril del 2019, en su capítulo 2.2, “*Diagnóstico del estado de la Infraestructura*”.

<i>Actualización Plan de Desarrollo Ex Fundo Puchuncaví</i>			<i>Rev.</i>	9
<i>Memoria</i>	<i>50-PD-1-MEM</i>		1	

3.2 Catastro de Infraestructura Existente

En el presente acápite se presentan los cuadros resumen del catastro de infraestructura existente en la concesión “Ex Fundo Puchuncaví”, comuna de Puchuncaví de los sistemas de producción y distribución agua potable y recolección, tratamiento y disposición de aguas servidas conforme a lo dispuesto en la Guía de Elaboración de los Planes de Desarrollo de la Superintendencia de Servicios Sanitarios de abril del 2019.

3.2.1. Servicio de Agua Potable.

El catastro se basa conforme a lo estipulado en la guía de elaboración de los planes de desarrollo y la infraestructura existente a diciembre del 2021.

El sistema de agua potable de Ex Fundo Puchuncaví está compuesto por la siguiente infraestructura.

3.2.1.1 Etapa de Producción

Para el abastecimiento de agua potable de la concesión Ex Fundo Puchuncaví, se dispone de una interconexión con la empresa de servicios sanitarios Esval.

3.2.1.2 Etapa de Distribución

No existe infraestructura sanitaria existente en esta etapa.

3.2.2. Servicio de Alcantarillado

3.2.2.1 Etapa de Recolección de Aguas Servidas

No existe infraestructura sanitaria existente en esta etapa.

3.2.2.2 Etapa de Tratamiento y Disposición de Aguas Servidas

Para el saneamiento de las aguas servidas de la concesión Ex Fundo Puchuncaví, se dispone de una interconexión con la empresa de servicios sanitarios Esval.

3.3 Diagnóstico de la Infraestructura Disponible

En los cuadros de catastro de infraestructura existente (cuadro N° 3.4 y cuadro N° 3.5) se ha incluido una columna denominada “conservación”, en el cual se ha indicado la condición en que se encuentra, de acuerdo con la metodología exigida por la SISS, en su “Guía de Elaboración de los Planes de Desarrollo” en su capítulo 3; “Diagnóstico del Estado de la Infraestructura” en su acápite 3.1; “Obras Generales” la cual clasifica la infraestructura existente, según el siguiente criterio:

<i>Actualización Plan de Desarrollo Ex Fundo Puchuncaví</i>			<i>Rev.</i>	
<i>Memoria</i>	<i>50-PD-1-MEM</i>	<i>1</i>	<i>10</i>	

Cuadro N°3.3: Escala de conservación de la infraestructura existente

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

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

De acuerdo a los criterios antes descritos, según los estándares establecidos por la SISS, el diagnóstico de conservación de las estructuras existentes en la concesión “Ex Fundo Puchuncaví”, se resume en cuadro 3.4 y 3.5.

Cuadro N° 3.4: Resumen Diagnóstico de Infraestructura Agua Potable

Infraestructura	Código	Conservación
No Existe Infraestructura Disponible	-	-

Cuadro N° 3.5: Resumen Diagnóstico de Infraestructura Aguas Servidas

Infraestructura	Código	Conservación
No Existe Infraestructura Disponible	-	-

4. PROYECCIÓN DE DEMANDA

En este capítulo se analizará la proyección de la población, clientes y demanda de agua potable y alcantarillado, de la localidad Ex Fundo Puchuncaví, con un horizonte de análisis de 15 años, donde el año 0 corresponderá al año de realización del Plan de Desarrollo que equivale al año 2021 y cuyo año de término de análisis será el año 2036 (año 15), siguiendo los lineamientos de la “*Guía de Elaboración de los Planes de Desarrollo*” de la SISS en su capítulo N°3, “Proyección de Demanda”.

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

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

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

<i>Actualización Plan de Desarrollo Ex Fundo Puchuncaví</i>			<i>Rev.</i>	
	<i>Memoria</i>	<i>50-PD-1-MEM</i>	<i>1</i>	12

4.1 Proyección de Población y Clientes

En cuadro 4.1 se presenta la proyección de la población y clientes por sector con sus respectivas tasas de crecimiento, de la concesión “Ex Fundo Puchuncaví”:

Cuadro 4.1: Proyección Población Concesión Ex Fundo Puchuncaví

Año	Año	Población (Hab)	Tasas de Crecimientos (%)	Clientes (N°)	Tasas de Crecimientos (%)
			Población		Clientes
2021	0				
2022	1				
2023	2				
2024	3				
2025	4				
2026	5	465		155	
2027	6	930	100,0%	310	100,0%
2028	7	1.395	50,0%	465	50,0%
2029	8	1.860	33,3%	620	33,3%
2030	9	2.538	36,5%	846	36,5%
2031	10	3.216	26,7%	1.072	26,7%
2032	11	3.894	21,1%	1.298	21,1%
2033	12	4.569	17,3%	1.523	17,3%
2034	13	5.253	15,0%	1.751	15,0%
2035	14	5.946	13,2%	1.982	13,2%
2036	15	6.630	11,5%	2.210	11,5%

4.2 Coeficientes de Consumo

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

La NCh 691:2015 define el coeficiente del mes de máximo consumo (CMMC) como el cociente entre el mayor consumo mensual y el consumo medio mensual.

La NCh 691:2015, 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.

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.

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

**Cuadro 4.2: Coeficientes de Consumo (*)
Concesión Ex Fundo Puchuncaví**

Localidad	Coeficientes de Máximo Consumo			
	CMMC	CDMC	FDMC	FHMC
Ex Fundo Puchuncaví	1,57	1,10	1,73	1,50

Fuente Información: PD Vigente 2016.

4.3 Cálculo de Pérdidas

Dada la interconexión con la empresa servicios sanitarios Esval, se ha considerado una pérdida en la etapa de producción del **5%**.

En la etapa de distribución se han considerado pérdidas del orden del **13%**, ya que el sistema es nuevo construidos con materiales eficientes.

4.4 Proyección Demanda de Agua Potable

En cuadro 4.3 se presenta la proyección de la demanda de agua potable dentro del territorio operacional, para la concesión “**Ex Fundo Puchuncaví**”.

**Cuadro 4.3: Proyección de Demanda de Agua Potable dentro del Territorio Operacional
Concesión Ex Fundo Puchuncaví**

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 max diario	Q max 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
2021	0																	
2022	1																	
2023	2																	
2024	3																	
2025	4																	
2026	5	465	100,0%	465	3,00	155	244,87	22,34	1,32	2,40	3,60	5%	13%	1,59	2,90	1,51	2,76	4,13
2027	6	930	100,0%	930	3,00	310	244,87	22,34	2,64	4,71	7,07	5%	13%	3,19	5,70	3,03	5,42	8,12
2028	7	1.395	100,0%	1.395	3,00	465	244,87	22,34	3,95	7,11	10,66	5%	13%	4,78	8,60	4,54	8,17	12,26
2029	8	1.860	100,0%	1.860	3,00	620	244,87	22,34	5,27	9,42	14,13	5%	13%	6,38	11,40	6,06	10,83	16,25
2030	9	2.538	100,0%	2.538	3,00	846	242,97	22,17	7,14	12,48	18,72	5%	13%	8,64	15,10	8,20	14,35	21,52
2031	10	3.216	100,0%	3.216	3,00	1.072	241,87	22,07	9,00	15,54	23,31	5%	13%	10,89	18,80	10,35	17,86	26,79
2032	11	3.894	100,0%	3.894	3,00	1.298	241,16	22,01	10,87	18,60	27,89	5%	13%	13,15	22,50	12,49	21,38	32,06
2033	12	4.569	100,0%	4.569	3,00	1.523	240,71	21,96	12,73	21,65	32,48	5%	13%	15,40	26,20	14,63	24,89	37,34
2034	13	5.253	100,0%	5.253	3,00	1.751	240,23	21,92	14,61	24,71	37,07	5%	13%	17,67	29,90	16,79	28,41	42,61
2035	14	5.946	100,0%	5.946	3,00	1.982	239,82	21,88	16,50	27,85	41,78	5%	13%	19,97	33,70	18,97	32,02	48,02
2036	15	6.630	100,0%	6.630	3,00	2.210	239,54	21,86	18,38	30,99	46,49	5%	13%	22,24	37,50	21,13	35,63	53,44

4.5 PROYECCIÓN DEMANDAS DE AGUAS SERVIDAS

La proyección de las demandas de aguas servidas para la localidad de Ex Fundo Puchuncaví, se basará según lo indicado en la Guía de elaboración de los Planes de Desarrollo de abril del 2019, en su capítulo 3 “Proyección de Demandas”, en la cobertura definida por la empresa para el periodo de estudio y en los caudales de infiltración y aguas lluvias que pudiesen existir.

4.5.1. Coeficiente de Recuperación.

Según indica la NCh 1105:2009 “el coeficiente de recuperación refleja el porcentaje de agua consumida (potable y de fuentes propias), que se descarga al alcantarillado y depende entre otros factores, de la estructura urbana del sector, del nivel socio económico de la población y del uso que se le da al agua”.

El factor de recuperación estimado para la concesión de Ex Fundo Puchuncaví se estima en **0,80**.

4.5.2. Caudales de Infiltración y Aguas Lluvias

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

4.5.3. Factores de Producción de Aguas Servidas

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

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

4.5.4. Caudales de Diseño de Aguas Servidas

Según indica la NCh 1105:2009 Numeral 6.4.2 los caudales de diseño “se utilizan para el dimensionamiento de las tuberías del sistema de alcantarillado. Incluyen el caudal máximo horario de aguas servidas, el caudal de RILES y el de infiltración”.

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

4.5.5. Estimación de la Carga Orgánica

Para estimar la carga orgánica afluente a la planta de tratamiento de aguas servidas, se consideró como valor medio **40 gr/hab/día**.

En cuadro 4.4 se presenta la proyección de caudales de aguas servidas para la concesión “Ex Fundo Puchuncaví”.

<i>Actualización Plan de Desarrollo Ex Fundo Puchuncaví</i>			<i>Rev.</i>	16
<i>Memoria</i>	<i>50-PD-1-MEM</i>	1		

**Cuadro 4.4: Proyección de Demanda de Aguas Servidas dentro del Territorio Operacional
Concesión Ex Fundo Puchuncaví (*)**

AGUAS SERVIDAS DOMESTICAS											Q Infiltr. (l/s)	Q Aguas Lluv. (l/s)	TOTAL		Carga Proy kgDBO5/día
Año	Año	Población Total T.O.	Cobertura AS	Población Saneada AS	Clientes Servidos AS	Dotación		Coeficiente de recuperación=0,80					Q medio Total	Qmax horario	
						Población	Clientes	Q medio	Modelo a utilizar	Qmax Horario					
		Hab	%	Hab	Clientes	(lt/hab/día)	(m3/cliente/mes)	l/s		l/s	l/s	l/s			
2021	0														
2022	1														
2023	2														
2024	3														
2025	4														
2026	5	465	100,0%	465	155	244,9	22,3	1,10	interpolación	6,51	0,0	0,0	1,10	6,51	18,60
2027	6	930	100,0%	930	310	244,9	22,3	2,10	interpolación	10,21	0,0	0,0	2,10	10,21	37,20
2028	7	1.395	100,0%	1.395	465	244,9	22,3	3,20	Harmon	11,85	0,0	0,0	3,20	11,85	55,80
2029	8	1.860	100,0%	1.860	620	244,9	22,3	4,20	Harmon	15,16	0,0	0,0	4,20	15,16	74,40
2030	9	2.538	100,0%	2.538	846	243,0	22,2	5,70	Harmon	19,97	0,0	0,0	5,70	19,97	101,52
2031	10	3.216	100,0%	3.216	1.072	241,9	22,1	7,20	Harmon	24,60	0,0	0,0	7,20	24,60	128,64
2032	11	3.894	100,0%	3.894	1.298	241,2	22,0	8,70	Harmon	29,09	0,0	0,0	8,70	29,09	155,76
2033	12	4.569	100,0%	4.569	1.523	240,7	22,0	10,20	Harmon	33,47	0,0	0,0	10,20	33,47	182,76
2034	13	5.253	100,0%	5.253	1.751	240,2	21,9	11,70	Harmon	37,73	0,0	0,0	11,70	37,73	210,12
2035	14	5.946	100,0%	5.946	1.982	239,8	21,9	13,20	Harmon	41,90	0,0	0,0	13,20	41,90	237,84
2036	15	6.630	100,0%	6.630	2.210	239,5	21,9	14,70	Harmon	46,00	0,0	0,0	14,70	46,00	265,20

(*) La proyección de demanda de aguas servidas considera demanda de verano debido a la estacionalidad del sector.

**Cuadro 4.5: Proyección de Demanda de Aguas Servidas Dentro del Territorio Operacional
Concesión Ex Fundo Puchuncaví-PEAS 01**

AGUAS SERVIDAS DOMESTICAS											Q Infiltr. (l/s)	Q Aguas Lluv. (l/s)	TOTAL		Carga Proy kgDBO5/día
Año	Año	Población Total T.O.	Cobertura AS	Población Saneada AS	Clientes Servidos AS	Dotación		Coeficiente de recuperación=0,80					Q medio Total	Qmax horario	
						Población	Clientes	Q medio	Modelo a utilizar	Qmax Horario					
		Hab	%	Hab	Clientes	(lt/hab/día)	(m3/cliente/mes)	l/s		l/s	l/s	l/s			
2021	0														
2022	1														
2023	2														
2024	3														
2025	4														
2026	5	56	100,0%	56	19	244,9	22,3	0,13	Boston	2,70	0,0	0,0	0,13	2,70	2,23
2027	6	112	100,0%	112	37	244,9	22,3	0,25	interpolación	3,69	0,0	0,0	0,25	3,69	4,46
2028	7	167	100,0%	167	56	244,9	22,3	0,38	interpolación	4,14	0,0	0,0	0,38	4,14	6,70
2029	8	223	100,0%	223	74	244,9	22,3	0,51	interpolación	4,58	0,0	0,0	0,51	4,58	8,93
2030	9	305	100,0%	305	102	243,0	22,2	0,69	interpolación	5,21	0,0	0,0	0,69	5,21	12,18
2031	10	386	100,0%	386	129	241,9	22,1	0,86	interpolación	5,84	0,0	0,0	0,86	5,84	15,44
2032	11	467	100,0%	467	156	241,2	22,0	1,04	interpolación	6,46	0,0	0,0	1,04	6,46	18,69
2033	12	548	100,0%	548	183	240,7	22,0	1,22	interpolación	7,08	0,0	0,0	1,22	7,08	21,93
2034	13	630	100,0%	630	210	240,2	21,9	1,40	interpolación	7,70	0,0	0,0	1,40	7,70	25,21
2035	14	714	100,0%	714	238	239,8	21,9	1,58	interpolación	8,34	0,0	0,0	1,58	8,34	28,54
2036	15	796	100,0%	796	265	239,5	21,9	1,76	interpolación	8,96	0,0	0,0	1,76	8,96	31,82

**Cuadro 4.6: Proyección de Demanda de Aguas Servidas Dentro del Territorio Operacional
Concesión Ex Fundo Puchuncaví-PEAS 2**

AGUAS SERVIDAS DOMESTICAS											Q Infiltr. (l/s)	Q Aguas Lluv. (l/s)	TOTAL		Carga Proy kgDBO5/día
Año	Año	Población Total T.O.	Cobertura AS	Población Saneada AS	Clientes Servidos AS	Dotación		Coeficiente de recuperación=0,80					Q medio Total	Qmax horario	
						Población	Clientes	Q medio	Modelo a utilizar	Qmax Horario					
		Hab	%	Hab	Clientes	(lt/hab/día)	(m3/cliente/mes)	l/s		l/s	l/s	l/s	l/s		
2021	0														
2022	1														
2023	2														
2024	3														
2025	4														
2026	5	101	100,0%	101	34	244,9	22,3	0,23	interpolación	3,60	0,0	0,0	0,23	3,60	4,02
2027	6	201	100,0%	201	67	244,9	22,3	0,46	interpolación	4,41	0,0	0,0	0,46	4,41	8,05
2028	7	302	100,0%	302	101	244,9	22,3	0,68	interpolación	5,21	0,0	0,0	0,68	5,21	12,07
2029	8	402	100,0%	402	134	244,9	22,3	0,91	interpolación	6,01	0,0	0,0	0,91	6,01	16,09
2030	9	503	100,0%	503	168	243,0	22,2	1,13	interpolación	6,77	0,0	0,0	1,13	6,77	20,12
2031	10	603	100,0%	603	201	241,9	22,1	1,35	interpolación	7,54	0,0	0,0	1,35	7,54	24,14
2032	11	704	100,0%	704	235	241,2	22,0	1,57	interpolación	8,30	0,0	0,0	1,57	8,30	28,16
2033	12	805	100,0%	805	268	240,7	22,0	1,79	interpolación	9,07	0,0	0,0	1,79	9,07	32,18
2034	13	905	100,0%	905	302	240,2	21,9	2,01	interpolación	9,83	0,0	0,0	2,01	9,83	36,21
2035	14	1.006	100,0%	1.006	335	239,8	21,9	2,23	Harmon	8,48	0,0	0,0	2,23	8,48	40,23
2036	15	1.106	100,0%	1.106	369	239,5	21,9	2,45	Harmon	9,25	0,0	0,0	2,45	9,25	44,25

5. BALANCE OFERTA DEMANDA

5.1 Introducción

El balance oferta demanda, de la concesión “**Ex Fundo Puchuncaví**”, se realizará siguiendo los lineamientos de la SISS que entrega en su Guía de Elaboración de los planes de Desarrollo de abril el 2009 en su capítulo 4; “*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.

Los déficits se calcularán como la diferencia entre la capacidad de las instalaciones según la información del catastro existente, la base de infraestructura y la capacidad requerida.

A partir de este balance se definirán las obras requeridas por el sistema, para satisfacer la demanda en el periodo de análisis de la empresa, considerando los requerimientos de toda la normativa técnica vigente al momento de la modificación del Plan de Desarrollo.

En el acápite 5.2 se presentan los resultados de los balances oferta-demanda.

	<i>Actualización Plan de Desarrollo Parque Ex Fundo Puchuncaví</i>	<i>Rev.</i>	
	<i>Memoria</i>	<i>50-PD-1-MEM</i>	<i>1 20</i>

5.2 BALANCE OFERTA-DEMANDA AGUA POTABLE.

5.2.1. Derechos de Agua y oferta de aguas subterráneas

En esta etapa se considera interconexión con la empresa de servicios sanitarios Esva.

5.2.2. Fuentes y Captaciones

En esta etapa se considera interconexión con la empresa de servicios sanitarios Esva.

5.2.3. Plantas de Cloración

En esta etapa se considera interconexión con la empresa de servicios sanitarios Esva.

5.2.4. Plantas de Fluoración

En esta etapa se considera interconexión con la empresa de servicios sanitarios Esva.

5.2.5. Balance Oferta Demanda Plantas Elevadoras e impulsión de Producción

En esta etapa se considera interconexión con la empresa de servicios sanitarios Esva.

5.2.6. Balance Oferta de Conducciones de Producción

En esta etapa se considera interconexión con la empresa de servicios sanitarios Esva.

5.2.7. Balance Oferta de Estanque de Distribución

Cuadro 5.1
Balance Oferta Demanda Estanque Distribución
Concesión Ex Fundo Puchuncaví - Sin Proyecto

Nombre del sector: Ex Fundo Puchuncaví

Nombre Estanque: Ex Fundo Puchuncaví

Etapa: Distribución

Año	Año	Población (hab)	Q _{máx.día} dist l/s	Volumen (m ³)				Capacidad existente (m ³)	Balance sin Proy (m ³)
				Regulación	Incendio	Seguridad	Total		
2021	0								
2022	1								
2023	2								
2024	3								
2025	4								
2026	5	465	2,76	36	115	20	151	0	(151)
2027	6	930	5,42	70	115	39	185	0	(185)
2028	7	1.395	8,17	106	115	59	221	0	(221)
2029	8	1.860	10,83	140	115	78	256	0	(256)
2030	9	2.538	14,35	186	115	103	301	0	(301)
2031	10	3.216	17,86	231	115	129	360	0	(360)
2032	11	3.894	21,38	277	115	154	431	0	(431)
2033	12	4.569	24,89	323	115	179	502	0	(502)
2034	13	5.253	28,41	368	115	205	573	0	(573)
2035	14	5.946	32,02	415	115	231	645	0	(645)
2036	15	6.630	35,63	462	230	257	718	0	(718)

Cuadro 5.2
Balance Oferta Demanda Estanque Distribución
Sector Ex Fundo Puchuncaví - Con Proyecto

Nombre del sector: Ex Fundo Puchuncaví
Nombre Estanque: Ex Fundo Puchuncaví
Etapa: Distribución

Año	Año	Déficit sin proyecto (m3)	Obra Proyectada		Balance con proyecto (m3)
			Designación	Capacidad (m3)	
2021	0				
2022	1				
2023	2				
2024	3				
2025	4		Construcción Estanque V= 400 m3		
2026	5	(151)		400	249
2027	6	(185)		400	215
2028	7	(221)		400	179
2029	8	(256)		400	144
2030	9	(301)		400	99
2031	10	(360)	Construcción Estanque V= 400 m3	400	40
2032	11	(431)		800	369
2033	12	(502)		800	298
2034	13	(573)		800	227
2035	14	(645)		800	155
2036	15	(718)		800	82

5.2.8. Balance Oferta Demanda Conducción Distribución

Cuadro 5.3
Balance Oferta – Demanda
Conducción Impulsión PEAP Puchuncaví – Con Proyecto

Nombre Sector: Ex Fundo Puchuncaví
Nombre Planta Elevadora: Impulsión PEAP Puchuncaví
Etapa: Distribución

Año	Déficit Sin Proyecto (l/s)	Obra Proyectada		Velocidad (m/s)	Balance Con Proyecto (l/s)
		Longitud (m)	Capacidad (l/s)		
2021					
2022					
2023					
2024					
2025					
2026	(30,00)	12	90,79	0,50	60,79
2027	(30,00)	12	90,79	0,50	60,79
2028	(30,00)	12	90,79	0,50	60,79
2029	(30,00)	12	90,79	0,50	60,79
2030	(60,00)	12	90,79	0,99	30,79
2031	(60,00)	12	90,79	0,99	30,79
2032	(60,00)	12	90,79	0,99	30,79
2033	(60,00)	12	90,79	0,99	30,79
2034	(60,00)	12	90,79	0,99	30,79
2035	(60,00)	12	90,79	0,99	30,79
2036	(90,00)	12	90,79	1,49	0,79

(*) HDPE DN=315 mm y L=12 m con capacidad de conducción de Q=90,79 L/s a 1,5 m/s.

Cuadro 5.4
Balance Oferta – Demanda
Conducción Interconexión ESVAL S.A.-TK ASN S.A.– Con Proyecto

Nombre Sector: Ex Fundo Puchuncaví
Nombre: Interconexión Esvál S.A. – TK ASN S.A.
Etapa: Distribución

Año	Déficit Sin Proyecto (l/s)	Obra Proyectada Longitud (m)	Capacidad (l/s)	Velocidad (m/s)	Balance Con Proyecto (l/s)
2021					
2022					
2023					
2024					
2025					
2026	(2,90)	6	57,23	0,08	54,33
2027	(5,70)	6	57,23	0,15	51,53
2028	(8,60)	6	57,23	0,23	48,63
2029	(11,40)	6	57,23	0,30	45,83
2030	(15,10)	6	57,23	0,40	42,13
2031	(18,80)	6	57,23	0,49	38,43
2032	(22,50)	6	57,23	0,59	34,73
2033	(26,20)	6	57,23	0,69	31,03
2034	(29,90)	6	57,23	0,78	27,33
2035	(33,70)	6	57,23	0,88	23,53
2036	(37,50)	6	57,23	0,98	19,73

(*) HDPE DN=250 mm y L=6,0 m con capacidad de conducción de Q=57,23 L/s a 1,5 m/s.

5.2.9. Balance Oferta Demanda Planta elevadora e Impulsiones de Distribución

Cuadro 5.5
Balance Oferta – Demanda
Plantas Elevadoras de Distribución e Impulsión Asociada – Sin Proyecto

Nombre Sector: Ex Fundo Puchuncaví
Nombre Planta Elevadora: PEAP Puchuncaví
Etapa: Distribución

Año	Oferta de Capacidad		Oferta Conducción (l/s)	Demanda de Capacidad		Balance Sin proyecto		Balance Conducción (l/s)
	Q (l/s)(*)	H (m)(*)		Max (Qmaxh; Qmax Diario+QIncendio)	Helev (m)	Q (l/s)	H elev. (m)	
2021								
2022								
2023								
2024								
2025								
2026				18,76	25,00	(18,76)	(25,00)	(30,00)
2027				21,42	25,00	(21,42)	(25,00)	(30,00)
2028				24,17	25,01	(24,17)	(25,01)	(30,00)
2029				26,83	25,01	(26,83)	(25,01)	(30,00)
2030				30,35	25,01	(30,35)	(25,01)	(60,00)
2031				33,86	25,01	(33,86)	(25,01)	(60,00)
2032				37,38	25,01	(37,38)	(25,01)	(60,00)
2033				40,89	25,02	(40,89)	(25,02)	(60,00)
2034				44,41	25,02	(44,41)	(25,02)	(60,00)
2035				48,02	25,02	(48,02)	(25,02)	(60,00)
2036				67,63	25,04	(67,63)	(25,04)	(90,00)

Cuadro 5.6
Balance Oferta – Demanda
Plantas Elevadoras de Distribución e Impulsión Asociada – Con Proyecto

Nombre Sector: Ex Fundo Puchuncaví
Nombre Planta Elevadora: PEAP Puchuncaví
Etapa: Distribución

Año	Déficit Sin Proyecto		Déficit Conducción (l/s)	Obras Projectada				Balance con proyecto			
	Q (l/s)	H elev (m)		Impulsión		Planta elevadora		Velocidad Equivalente (m/s)	Planta elevadora		Balance Conducción Con Proyecto (l/s)
			D (mm)	L (m)	Q (l/s)	H (m)	Q (l/s)		H elev. (m)		
2021											
2022											
2023											
2024											
2025											
2026	(18,76)	(25,00)	(30,00)	315	12	30,00	45,00	0,50	11,25	20,00	60,79
2027	(21,42)	(25,00)	(30,00)	315	12	30,00	45,00	0,50	8,59	20,00	60,79
2028	(24,17)	(25,01)	(30,00)	315	12	30,00	45,00	0,50	5,83	19,99	60,79
2029	(26,83)	(25,01)	(30,00)	315	12	30,00	45,00	0,50	3,17	19,99	60,79
2030	(30,35)	(25,01)	(60,00)	315	12	60,00	45,00	0,99	29,66	19,99	30,79
2031	(33,86)	(25,01)	(60,00)	315	12	60,00	45,00	0,99	26,14	19,99	30,79
2032	(37,38)	(25,01)	(60,00)	315	12	60,00	45,00	0,99	22,63	19,99	30,79
2033	(40,89)	(25,02)	(60,00)	315	12	60,00	45,00	0,99	19,11	19,98	30,79
2034	(44,41)	(25,02)	(60,00)	315	12	60,00	45,00	0,99	15,60	19,98	30,79
2035	(48,02)	(25,02)	(60,00)	315	12	60,00	45,00	0,99	11,98	19,98	30,79
2036	(67,63)	(25,04)	(90,00)	315	12	90,00	45,00	1,49	22,38	19,96	0,79

5.2.10. Verificación Hidráulica Sistema de Distribución

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

- 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 6.0, que permite verificar, basándose en la topografía y distribución de consumos en la localidad, el funcionamiento de la red de distribución principal o básica.

Cuadro 5.7
Balance Oferta-Demanda Red de Distribución
Concesión Ex Fundo Puchuncaví - Con Proyecto

Nombre Sector: Ex Fundo Puchuncaví
Etapa: Distribución

Sector o Cuartel	Presiones Bajo norma año 0-5-15			Presiones sobre norma año 0-5-15		
	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
Ex Fundo Puchuncaví	No existen presiones fuera de norma			No existen presiones fuera de norma		

Cuadro 5.8
Balance Oferta-Demanda Red de Distribución
Concesión Ex Fundo Puchuncaví - Sin Proyecto

Nombre Sector: Ex Fundo Puchuncaví
 Etapa: Distribución

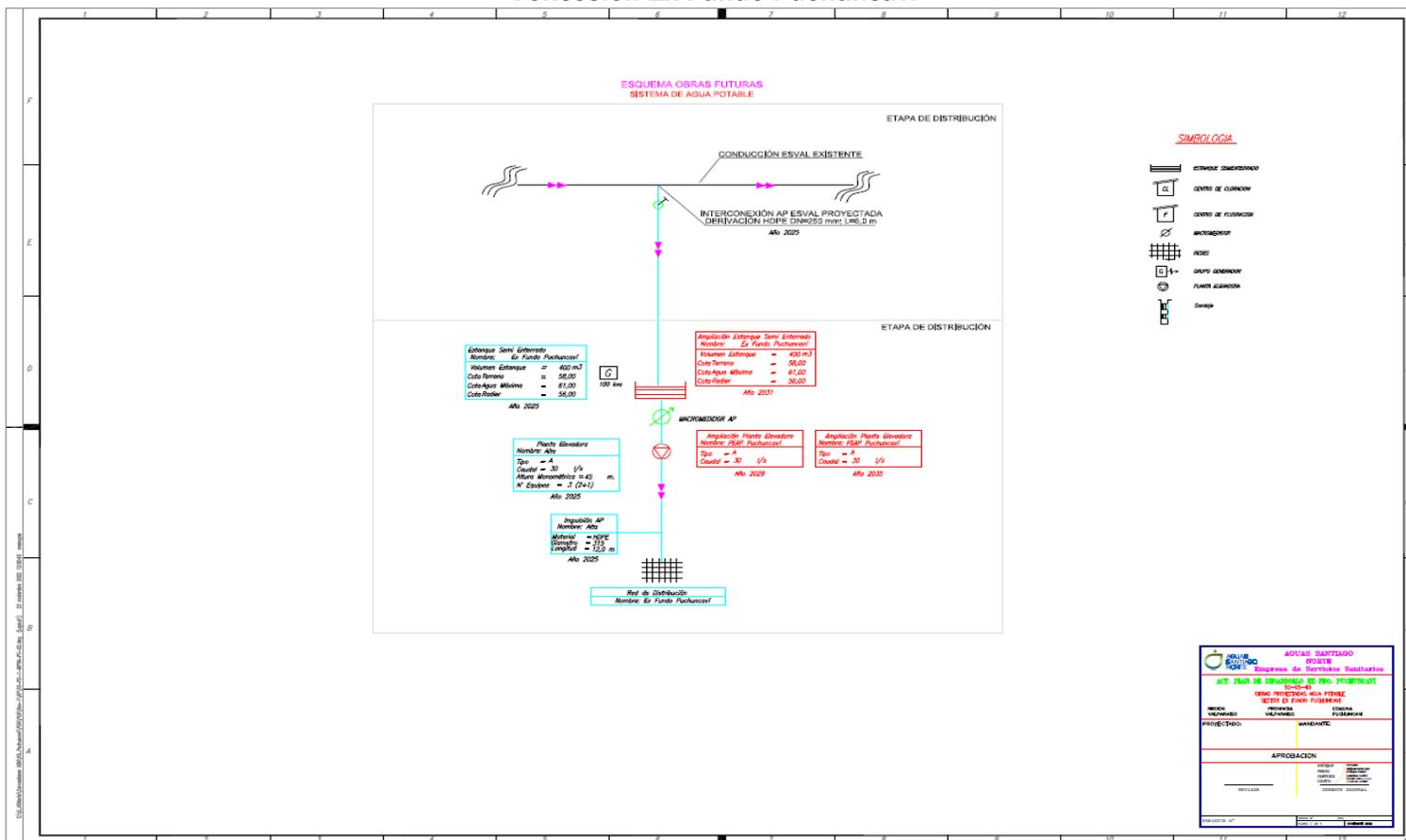
Año	Sector de la Red con Presiones Fuera de Norma (Obtenidas del Análisis Hidráulico de la Red)		
	Identificación del Nodo	Valor Presión Estática m.c.a	Valor Presión Dinámica m.c.a
0-5-15	No existen presiones fuera de norma		

La red de distribución de la concesión Ex Fundo Puchuncaví no presenta problemas de presión ya que corresponde a una red proyectada y será construida por terceros.

5.2.11. Esquema de Obras Futuras Sistema Ex Fundo Puchuncaví

En figura 5.1 se presenta el detalle de la infraestructura proyectada de agua potable de la concesión Ex Fundo Puchuncaví, con la simbología actualizada según lo indicado en la Guía de Elaboración de los Planes de Desarrollo de la SISS de abril del 2019.

Figura 5.1
Esquemas Obras Futuras de Agua Potable
Concesión Ex Fundo Puchuncaví



5.3 BALANCE OFERTA DEMANDA SISTEMA 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 Ex Fundo Puchuncaví.

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

5.3.1. Balance Oferta Demanda Conducciones de Recolección

Cuadro 5.9
Balance Oferta – Demanda
Impulsión PEAS 01 – Con Proyecto

Nombre Sector: Ex Fundo Puchuncaví
Nombre Planta Elevadora: Impulsión PEAS 01
Etapa: Recolección

Año	Déficit Sin Proyecto (l/s)	Obra Proyectada(*)		Velocidad Equivalente (l/s)	Balance Con Proyecto (l/s)
		Longitud (m)	Capacidad (l/s)		
2021					
2022					
2023					
2024					
2025					
2026	(6,00)	446	23,42	0,38	17,42
2027	(6,00)	446	23,42	0,38	17,42
2028	(6,00)	446	23,42	0,38	17,42
2029	(6,00)	446	23,42	0,38	17,42
2030	(6,00)	446	23,42	0,38	17,42
2031	(6,00)	446	23,42	0,38	17,42
2032	(12,00)	446	23,42	0,77	11,42
2033	(12,00)	446	23,42	0,77	11,42
2034	(12,00)	446	23,42	0,77	11,42
2035	(12,00)	446	23,42	0,77	11,42
2036	(12,00)	446	23,42	0,77	11,42

(*) HDPE DN=160 mm y L=446 m con capacidad de conducción de Q=23,42 L/s a 1,5 m/s

Cuadro 5.10
Balance Oferta – Demanda
Impulsión PEAS 02 – Con Proyecto

Nombre Sector: Ex Fundo Puchuncaví
Nombre Planta Elevadora: Impulsión PEAS 02
Etapa: Recolección

Año	Déficit Sin Proyecto (l/s)	Obra Proyectada(*)		Velocidad Equivalente (l/s)	Balance Con Proyecto (l/s)
		Longitud (m)	Capacidad (l/s)		
2021					
2022					
2023					
2024					
2025					
2026	(6,00)	670	23,42	0,38	17,42
2027	(6,00)	670	23,42	0,38	17,42
2028	(6,00)	670	23,42	0,38	17,42
2029	(6,00)	670	23,42	0,38	17,42
2030	(12,00)	670	23,42	0,77	11,42
2031	(12,00)	670	23,42	0,77	11,42
2032	(12,00)	670	23,42	0,77	11,42
2033	(12,00)	670	23,42	0,77	11,42
2034	(12,00)	670	23,42	0,77	11,42
2035	(12,00)	670	23,42	0,77	11,42
2036	(18,00)	670	23,42	1,15	5,42

(*) HDPE DN=160 mm y L=670 m con capacidad de conducción de Q=23,42 L/s a 1,5 m/s

5.3.2. Balance Oferta Demanda Plantas Elevadoras e Impulsión de Recolección

Cuadro 5.11
Balance Oferta – Demanda
Plantas Elevadoras de Recolección e Impulsión Asociada – Sin Proyecto

Nombre Sector: Ex Fundo Puchuncaví
Nombre Planta Elevadora: PEAS 01
Etapa: Recolección

Año	Oferta de Capacidad		Oferta Conducción (l/s)	Demanda de Capacidad		Balance Sin proyecto		Balance Conducción (l/s)
	Q (l/s)	H (m)		Qmax h (l/s)	Helev (m)	Q (l/s)	H elev. T (m)	
2021								
2022								
2023								
2024								
2025								
2026				2,70	27,11	(2,70)	(27,11)	(6,00)
2027				3,69	27,19	(3,69)	(27,19)	(6,00)
2028				4,14	27,24	(4,14)	(27,24)	(6,00)
2029				4,58	27,29	(4,58)	(27,29)	(6,00)
2030				5,21	27,37	(5,21)	(27,37)	(6,00)
2031				5,84	27,45	(5,84)	(27,45)	(6,00)
2032				6,46	27,54	(6,46)	(27,54)	(6,00)
2033				7,08	27,65	(7,08)	(27,65)	(12,00)
2034				7,70	27,75	(7,70)	(27,75)	(12,00)
2035				8,34	27,87	(8,34)	(27,87)	(12,00)
2036				8,96	28,00	(8,96)	(28,00)	(12,00)

Cuadro 5.12
Balance Oferta – Demanda
Plantas Elevadoras de Recolección e Impulsión Asociada – Con Proyecto

Nombre Sector: Ex Fundo Puchuncaví
Nombre Planta Elevadora: PEAS 01
Etapa: Recolección

Año	Déficit Sin Proyecto		Déficit Conducción (l/s)	Obras Projectada					Balance con proyecto		
	Q (l/s)	H elev (m)		Impulsión		Planta elevadora		Velocidad Equivalente	Planta elevadora		Balance Conducción Con Proyecto (l/s)
			D (mm)	L (m)	Q (l/s)	H (m)	m/s	Q (l/s)	H elev. (m)		
2021											
2022											
2023											
2024											
2025											
2026	(2,70)	(27,11)	(6,00)	160	446	6,0	30,0	0,38	3,30	2,89	17,42
2027	(3,69)	(27,19)	(6,00)	160	446	6,0	30,0	0,38	2,31	2,81	17,42
2028	(4,14)	(27,24)	(6,00)	160	446	6,0	30,0	0,38	1,86	2,76	17,42
2029	(4,58)	(27,29)	(6,00)	160	446	6,0	30,0	0,38	1,42	2,71	17,42
2030	(5,21)	(27,37)	(6,00)	160	446	6,0	30,0	0,38	0,79	2,63	17,42
2031	(5,84)	(27,45)	(6,00)	160	446	6,0	30,0	0,38	0,16	2,55	17,42
2032	(6,46)	(27,54)	(12,00)	160	446	12,0	30,0	0,77	5,54	2,46	11,42
2033	(7,08)	(27,65)	(12,00)	160	446	12,0	30,0	0,77	4,92	2,35	11,42
2034	(7,70)	(27,75)	(12,00)	160	446	12,0	30,0	0,77	4,30	2,25	11,42
2035	(8,34)	(27,87)	(12,00)	160	446	12,0	30,0	0,77	3,66	2,13	11,42
2036	(8,96)	(28,00)	(12,00)	160	446	12,0	30,0	0,77	3,04	2,00	11,42

Cuadro 5.13
Balance Oferta – Demanda
Plantas Elevadoras de Recolección e Impulsión Asociada – Sin Proyecto

Nombre Sector: Ex Fundo Puchuncaví
 Nombre Planta Elevadora: PEAS 02
 Etapa: Recolección

Año	Oferta de Capacidad		Oferta Conducción (l/s)	Demanda de Capacidad		Balance Sin proyecto		Balance Conducción (l/s)
	Q (l/s)	H (m)		Qmax h (l/s)	Helev (m)	Q (l/s)	H elev. T (m)	
2021								
2022								
2023								
2024								
2025								
2026				3,60	24,28	(3,60)	(24,28)	(6,00)
2027				4,41	24,40	(4,41)	(24,40)	(6,00)
2028				5,21	24,55	(5,21)	(24,55)	(6,00)
2029				6,01	24,72	(6,01)	(24,72)	(6,00)
2030				6,77	24,89	(6,77)	(24,89)	(12,00)
2031				7,54	25,09	(7,54)	(25,09)	(12,00)
2032				8,30	25,30	(8,30)	(25,30)	(12,00)
2033				9,07	25,53	(9,07)	(25,53)	(12,00)
2034				9,83	25,78	(9,83)	(25,78)	(12,00)
2035				8,48	25,36	(8,48)	(25,36)	(12,00)
2036				9,25	25,59	(9,25)	(25,59)	(18,00)

Cuadro 5.14
Balance Oferta – Demanda
Plantas Elevadoras de Recolección e Impulsión Asociada – Con Proyecto

Nombre Sector: Ex Fundo Puchuncaví
 Nombre Planta Elevadora: PEAS 02
 Etapa: Recolección

Año	Déficit Sin Proyecto		Déficit Conducción (l/s)	Obras proyectada					Balance con proyecto		
	Q (l/s)	H elev (m)		Impulsión		Planta elevadora		Velocidad Equivalente	Planta elevadora		Balance Conducción Con Proyecto (l/s)
			D (mm)	L (m)	Q (l/s)	H (m)	m/s	Q (l/s)	H elev. (m)		
2021											
2022											
2023											
2024											
2025											
2026	(3,60)	(24,28)	(6,00)	160	670	6,0	30,0	0,38	2,40	5,72	17,42
2027	(4,41)	(24,40)	(6,00)	160	670	6,0	30,0	0,38	1,59	5,60	17,42
2028	(5,21)	(24,55)	(6,00)	160	670	6,0	30,0	0,38	0,79	5,45	17,42
2029	(6,01)	(24,72)	(6,00)	160	670	6,0	30,0	0,38	0,0	5,28	17,42
2030	(6,77)	(24,89)	(12,00)	160	670	12,0	30,0	0,77	5,23	5,11	11,42
2031	(7,54)	(25,09)	(12,00)	160	670	12,0	30,0	0,77	4,46	4,91	11,42
2032	(8,30)	(25,30)	(12,00)	160	670	12,0	30,0	0,77	3,70	4,70	11,42
2033	(9,07)	(25,53)	(12,00)	160	670	12,0	30,0	0,77	2,93	4,47	11,42
2034	(9,83)	(25,78)	(12,00)	160	670	12,0	30,0	0,77	2,17	4,22	11,42
2035	(8,48)	(25,36)	(12,00)	160	670	12,0	30,0	0,77	3,52	4,64	11,42
2036	(9,25)	(25,59)	(18,00)	160	670	18,0	30,0	1,15	8,75	4,41	5,42

5.3.3. Verificación Hidráulica Sistema de Recolección

**Cuadro 5.15
Balance - Oferta Demanda Red de Alcantarillado- Sin Proyecto**

Año	Cañerías con déficit de Porteo			
	Identificación de la Cañería (diámetro, longitud y Ubicación)	Oferta de porteo (l/s) H=0,7 D	Demanda Máxima A.S. (l/s)	Déficit (l/s)
0-5-15	A lo largo del periodo no se presentan problemas en la capacidad de los colectores.			

La red de recolección de la concesión Ex Fundo Puchuncaví no presenta problemas ya que corresponde a una red proyectada y será construida por terceros.

5.3.4. Balance Oferta-Demanda de Disposición.

5.3.4.1. Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas

En esta etapa se considera interconexión con la empresa de servicios sanitarios Esva.

5.3.4.2. Conducción de Disposición de Aguas Servidas

En esta etapa se considera interconexión con la empresa de servicios sanitarios Esva.

5.3.4.3. Plantas Elevadoras e Impulsiones de Disposición de Aguas Servidas

En esta etapa se considera interconexión con la empresa de servicios sanitarios Esva.

5.3.5. Esquema de Obras Futuras Sistema Ex Fundo Puchuncaví

En figura 5.2, se presenta detalle de la infraestructura proyectada de aguas servidas para la concesión Ex Fundo Puchuncaví, con la simbología actualizada según lo indicado en la Guía de Elaboración de los Planes de Desarrollo de la SISS de abril del 2019.

6. SOLUCIÓN DEFINIDA POR LA EMPRESA

De acuerdo a 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 de la concesión Ex Fundo Puchuncaví.

**Cuadro N° 6.1
Resumen de Obras Planificadas
Etapa de Producción**

ETAPA	OBRA	DESIGNACIÓN	AÑO DE PUESTA EN OPERACIÓN	OBSERVACIONES
Producción		No Existen Obras Planificadas en esta Etapa		Interconexión ESVAL S.A.

**Cuadro N° 6.2
Resumen de Obras Planificadas
Etapa de Distribución**

ETAPA	OBR A	DESIGNACIÓN	AÑO DE PUESTA EN OPERACIÓN	OBSERVACIONES
Distribución	Obra 1	Proyectos de Ingeniería Agua Potable	2025	
	Obra 2	Interconexión ESVAL S.A - TK ASN S.A. HDPE DN=250 mm y L=6,0 m	2026	
	Obra 3	Construcción Estanque V=400 m3	2026	
	Obra 4	Ampliación Estanque V=400 m3	2032	
	Obra 5	Construcción PEAP Puchuncaví Q=30 L/s y hm=45 m	2026	
	Obra 6	Ampliación PEAP Puchuncaví en Q=30 L/s	2030	
	Obra 7	Ampliación PEAP Puchuncaví en Q=30 L/s	2036	
	Obra 8	Construcción Impulsión PEAP Puchuncaví HDPE PN10 DN=315 mm y L=12 m	2026	
	Obra 9	Generador Respaldo	2026	

**Cuadro N° 6.3
Resumen de Obras Planificadas
Etapa de Recolección**

ETAPA	OBRA	DESIGNACIÓN	AÑO DE PUESTA EN OPERACIÓN	OBSERVACIONES
Recolección	Obra 1	Proyectos de Ingeniería Aguas Servidas	2025	
	Obra 2	Construcción PEAS 01 Q=6,0 L/s y hm=30 m	2026	
	Obra 3	Ampliación PEAS 01 en Q=6,0 L/s	2032	
	Obra 4	Construcción PEAS 02 Q=6,0 L/s y hm=30 m	2026	
	Obra 5	Ampliación PEAS 02 en Q=6,0 L/s	2030	
	Obra 6	Construcción Impulsión PEAS 01 HDPE PN-10 DN=160 mm y L=446 m	2026	
	Obra 7	Construcción Impulsión PEAS 02 HDPE PN-10 DN=160 mm y L=670 m	2026	
	Obra 8	Colector Gravitacional HDPE DN=250 mm y L=570 m (obra aportada por terceros)	2026	Aporte Terceros
	Obra 9	Colector Gravitacional HDPE DN=250 mm y L=911 m (obra aportada por terceros)	2026	Aporte Terceros
	Obra 10	Generador Respaldo PEAS 1	2026	
	Obra 11	Generador Respaldo PEAS 2	2026	

**Cuadro N° 6.4
Resumen de Obras Planificadas
Etapa de Disposición**

ETAPA	OBRA	DESIGNACIÓN	AÑO DE PUESTA EN OPERACIÓN	OBSERVACIONES
Disposición		No Existen Obras Planificadas en esta Etapa		Interconexión ESVAL S.A.

7. PROGRAMA DE INVERSIONES

Las inversiones requeridas para la concesión Ex Fundo Puchuncaví, se definieron de acuerdo a los requerimientos presentados en el Capítulo 5 del presente estudio.

De acuerdo a la solución de abastecimiento seleccionada para el área de concesión, se proyectan las obras de acuerdo a los balances presentados y que corresponden a los montos imputables al presente estudio, de tal forma de garantizar el abastecimiento de agua potable y el saneamiento de las aguas servidas. En cuadro N° 7.1, se muestran las obras necesarias con los costos totales asociados.

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

	<i>Actualización Plan de Desarrollo Parque Ex Fundo Puchuncaví</i>	<i>Rev.</i>	33
	<i>Memoria</i>	<i>50-PD-1-MEM</i>	

Cuadro N° 7.1
Programa de Inversión por Etapa
Concesión Ex Fundo Puchuncaví

Etapa	Obra Designación	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	Total
Producción	Interconexión Esvál																	
TOTAL ETAPA PRODUCCION																		
Distribución	Proyectos de Ingeniería Agua Potable				502													502
	Interconexión ESVÁL S.A - TK ASN S.A. HDPE DN=250 mm y L=6,0 m					21												21
	Construcción Estanque V=400 m3					10.290												10.290
	Ampliación Estanque V=400 m3											5.389						5.389
	Construcción PEAP Puchuncaví Q=30 L/s y hm=45 m					722												722
	Ampliación PEAP Puchuncaví en Q=30 L/s									722								722
	Ampliación PEAP Puchuncaví en Q=30 L/s															722		722
	Construcción Impulsión PEAP Puchuncaví HDPE PN10 DN=315 mm y L=12 m						42											42
Generador Respaldo						620											620	
TOTAL ETAPA DISTRIBUCION					502	11.695				722		5.389				722		19.030
Recolección	Proyectos de Ingeniería Aguas Servidas				728													728
	Construcción PEAS 01 Q=6,0 L/s y hm=30 m					1.356												1.356
	Ampliación PEAS 01 en Q=6,0 L/s											450						450
	Construcción PEAS 02 Q=6,0 L/s y hm=30 m					1.356												1.356
	Ampliación PEAS 02 en Q=6,0 L/s									450								450
	Construcción Impulsión PEAS 01 HDPE PN-10 DN=160 mm y L=446 m					1.338												1.338
	Construcción Impulsión PEAS 02 HDPE PN-10 DN=160 mm y L=670 m					2.010												2.010
	Colector Gravitacional HDPE DN=250 mm y L=570 m (obra aportada por terceros)																	0
	Colector Gravitacional HDPE DN=250 mm y L=911 m (obra aportada por terceros)																	0
Generador Respaldo PEAS 1						620											620	
Generador Respaldo PEAS 2						620											620	
TOTAL ETAPA RECOLECCION					728	7.300				450		450						8.928
Disposición	Interconexión Esvál																	
TOTAL ETAPA DISPOSICION																		
TOTAL GENERAL					1.230	18.995				1.172		5.839				722		27.958

8. CRONOGRAMA DE OBRAS.

Se presenta en este capítulo el Cronograma Base que comprende un periodo de 15 años y se ha elaborado según el formato presentado en la “Guía de Elaboración de Planes de Desarrollo” de 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 4 y las obras de reposición propuestas de acuerdo a su estado actual de uso, si corresponde.

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

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

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

<i>Actualización Plan de Desarrollo Ex Fundo Puchuncaví</i>			<i>Rev.</i>	35
<i>Memoria</i>	<i>50-PD-1-MEM</i>	1		

**Cuadro 8.1
Cronograma Base (SC-05-40)**

Etapa	Obra Designación	Total	Año Inicio	Año Término
Producción	Interconexión Esvál			
TOTAL ETAPA PRODUCCION				
Distribución	Proyectos de Ingeniería Agua Potable	502	2024	2024
	Interconexión ESVÁL S.A - TK ASN S.A. HDPE DN=250 mm y L=6,0 m	21	2025	2025
	Construcción Estanque V=400 m3	10.290	2025	2025
	Ampliación Estanque V=400 m3	5.389	2031	2031
	Construcción PEAP Puchuncaví Q=30 L/s y hm=45 m	722	2025	2025
	Ampliación PEAP Puchuncaví en Q=30 L/s	722	2029	2029
	Ampliación PEAP Puchuncaví en Q=30 L/s	722	2035	2035
	Construcción Impulsión PEAP Puchuncaví HDPE PN10 DN=315 mm y L=12 m	42	2025	2025
Generador Respaldo	620	2025	2025	
TOTAL ETAPA DISTRIBUCION		19.030		
Recolección	Proyectos de Ingeniería Aguas Servidas	728	2024	2024
	Construcción PEAS 01 Q=6,0 L/s y hm=30 m	1.356	2025	2025
	Ampliación PEAS 01 en Q=6,0 L/s	450	2031	2031
	Construcción PEAS 02 Q=6,0 L/s y hm=30 m	1.356	2025	2025
	Ampliación PEAS 02 en Q=6,0 L/s	450	2029	2029
	Construcción Impulsión PEAS 01 HDPE PN-10 DN=160 mm y L=446 m	1.338	2025	2025
	Construcción Impulsión PEAS 02 HDPE PN-10 DN=160 mm y L=670 m	2.010	2025	2025
	Colector Gravitacional HDPE DN=250 mm y L=570 m (obra aportada por terceros)	0	2025	2025
	Colector Gravitacional HDPE DN=250 mm y L=911 m (obra aportada por terceros)	0	2025	2025
	Generador Respaldo PEAS 1	620	2025	2025
Generador Respaldo PEAS 2	620	2025	2025	
TOTAL ETAPA RECOLECCION		8.928		
Disposición	Interconexión Esvál			
TOTAL ETAPA DISPOSICION				
TOTAL GENERAL		27.958		

**Enrique Guevara Castro
Gerente General
Aguas Santiago Norte**