



AGUAS SAN PEDRO S.A.



**ACTUALIZACIÓN PLAN DE DESARROLLO 2022-2037
CONCESIÓN LAS MARIPOSAS, COMUNA DE CHILLÁN,
REGIÓN DE ÑUBLE**

Rev. 1

diciembre 2022

**ACTUALIZACIÓN PLAN DE DESARROLLO 2023-2037
CONCESIÓN LAS MARIPOSAS, COMUNA DE CHILLÁN,
REGIÓN DE ÑUBLE**

Rev. 1

Atiende Observaciones SISS 343-2022-JMV	1	12/2022	MEP	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°	
			140-PD-B0-MEM Proyecto VITAN N° 140	

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	6
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.....	10
2.1	Introducción	10
2.2	Servicio de Agua Potable	10
2.2.1.	<i>Etapa de Producción</i>	<i>10</i>
2.2.2.	<i>Etapa de Distribución</i>	<i>13</i>
2.2.3.	<i>Esquemas del Sistema Agua Potable Existente</i>	<i>15</i>
2.2.4.	<i>Etapa de Recolección de Aguas Servidas</i>	<i>16</i>
2.2.5.	<i>Etapa de Tratamiento y Disposición de Aguas Servidas</i>	<i>17</i>
2.2.6.	<i>Esquemas del Sistema de Aguas Servidas Existente</i>	<i>19</i>
3.	DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA.....	20
3.1	Obras Generales	20
3.2	Redes de Distribución de Agua Potable	21
3.3	Redes de Recolección de Aguas Servidas	23
4.	PROYECCIÓN DE DEMANDA.....	24
4.1	Proyección de Población y Clientes	24
4.2	Coefficientes de Consumo.....	25
4.3	Cálculo de Pérdidas	27
4.4	Proyección Demanda de Agua Potable.....	28
4.5	Proyección de Demandas de Aguas Servidas	40
4.5.1.	<i>Cobertura de Aguas Servidas</i>	<i>40</i>
4.5.2.	<i>Coefficiente de Recuperación</i>	<i>40</i>
4.5.3.	<i>Caudales de Infiltración y Aguas Lluvias</i>	<i>42</i>
4.5.4.	<i>Caudales Otros Aportes</i>	<i>44</i>
4.5.5.	<i>Caudales de Diseño de Aguas Servidas</i>	<i>44</i>
4.5.6.	<i>Estimación de la Carga Orgánica</i>	<i>44</i>
4.5.7.	<i>Proyección de Demandas de Aguas Servidas</i>	<i>45</i>
5.	BALANCE OFERTA DEMANDA.....	58
5.1	Balance Oferta – Demanda de Agua Potable	58
5.1.1.	<i>Balance Oferta Demanda de Producción</i>	<i>58</i>
5.1.1.1.	Derechos de Agua	58
5.1.1.2.	Oferta de las Fuentes	59
5.1.1.3.	Embalses	60
5.1.1.4.	Captaciones	61
5.1.1.5.	Plantas de Tratamiento de Agua Potable.....	63
5.1.1.6.	Plantas de Cloración	64
5.1.1.7.	Plantas de Fluoración	65
5.1.1.8.	Balance Oferta Demanda Plantas Elevadoras e impulsión de Producción	65
5.1.1.9.	Balance Oferta Demanda de Otras Conducciones de Producción	68
5.1.2.	<i>Balance Oferta Demanda de Distribución</i>	<i>69</i>
5.1.2.1.	Estanques de Distribución.....	69
5.1.2.2.	Planta elevadoras de agua potable e impulsiones de distribución de estanque a estanque.....	70
5.1.2.3.	Plantas Elevadoras de agua potable e Impulsiones de Distribución de Estanque a Red.....	70
5.1.2.4.	Balance oferta-demanda de otras conducciones	73
5.1.2.5.	Red de Distribución.	74
5.1.3.	<i>Esquema de Obras Futuras Sistema de Agua Potable</i>	<i>75</i>
5.2	Balance Oferta Demanda de Aguas Servidas.....	76
5.2.1.	<i>Balance Oferta Demanda de Recolección</i>	<i>76</i>
5.2.1.1.	Plantas elevadoras e Impulsiones de Recolección	76
5.2.1.2.	Conducciones de Recolección de Aguas Servidas.....	78
5.2.1.3.	Redes de Recolección.....	78
5.2.2.	<i>Esquema de Obras Futuras Sistema de Aguas Servidas</i>	<i>79</i>
5.2.3.	<i>Balance Oferta-Demanda de Disposición</i>	<i>80</i>
5.2.3.1.	Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas	80
5.2.3.2.	Emisarios Submarino de Disposición de Aguas Servidas	85
5.2.3.3.	Conducción de Disposición de Aguas Servidas	85

5.2.3.4.	Plantas Elevadoras e Impulsiones de Disposición de Aguas Servidas.....	86
6.	SOLUCIÓN CON PROYECTO.....	90
7.	PROGRAMA DE INVERSIONES.....	91
8.	CRONOGRAMA DE OBRAS.....	93

Anexos

- ANEXO N°1 Plano Territorio Operacional Agua Potable y Alcantarillado Concesión Las Mariposas.**
- ANEXO N°2 Esquema Obras Existentes Sistema Agua Potable Las Mariposas.**
- ANEXO N°3 Esquema Obras Existentes Sistema Aguas Servidas Las Mariposas.**
- ANEXO N°4 Esquema Obras Futuras Sistema Agua Potable Las Mariposas**
- ANEXO N°5 Esquema Obras Futuras Sistema Aguas Servidas Las Mariposas**
- ANEXO N°6: Estudio de Demandas**
- ANEXO N°7: Verificación Hidráulica Red de Distribución.**
- ANEXO N°8: Verificación Hidráulica Red de Recolección.**
- ANEXO N°9: Ficha Antecedentes Técnicos (FAT).**
- ANEXO N°10: Informe Cálculo ApC**
- ANEXO N°11: Estudio Capacidad Fuentes**
- ANEXO N°12: Planos de Infraestructura AP y AS**
- ANEXO N°13: Estudio de Continuidad de AP y AS**
- ANEXO N°14: Informe Calidad de Agua**
- ANEXO N°15: Antecedentes Derechos de Aprovechamiento de Aguas**
- ANEXO N°16: Análisis de Cobertura de Grifos**
- ANEXO N°17: Isóbaras años 0 y 5**
- ANEXO N°18: Informe Diagnóstico de Obras Generales**

Actualización Plan de Desarrollo 2023 - 2037 Concesión Las Mariposas, comuna de Chillán

Región de Ñuble

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 Maños 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 “**Las Mariposas**”, ubicado en la comuna de Chillan, Región de Ñuble, adjudica a la empresa según decreto MOP N°130/2014.

Dicha concesión sanitaria fue ampliada a los sectores denominado “**Parque Universitario**” mediante DS MOP N°288/2015, “**Sector 9 Los Domínicos**” mediante DS MOP N°64/2019 y los denominados “**Sector La Victoria**” y “**Sector Los Aromos I y II**”, mediante DS MOP N°65/2021. Esta concesión, a diciembre de 2021, contaba con 2.532 clientes regulados de agua potable y 2.419 de alcantarillado de aguas servidas.

1.2 Alcances del Estudio

El presente estudio tiene como objetivo actualizar el Plan de Desarrollo de la concesión “Loteo Doña Rosa - Victoria y Loteo Peñafiel Sector Las Mariposas, Chillán”, código **SC-08-54**, 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.

La presente actualización contempla la consolidación de los Planes de Desarrollo códigos **SC-08-54A** (Loteo Parque Universitario Sector Las Mariposas), **SC-08-54B** (Sector 9 Los Domínicos) y **SC-08-54C** (Sector La Victoria y Sector Los Aromos I y II).

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 “Concesión Las Mariposas, Chillán” (código SC-08-54), Sector 9 Los Domínicos (código SC-08-54B) y Sectores La Victoria y Los Aromos I y II.
- 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

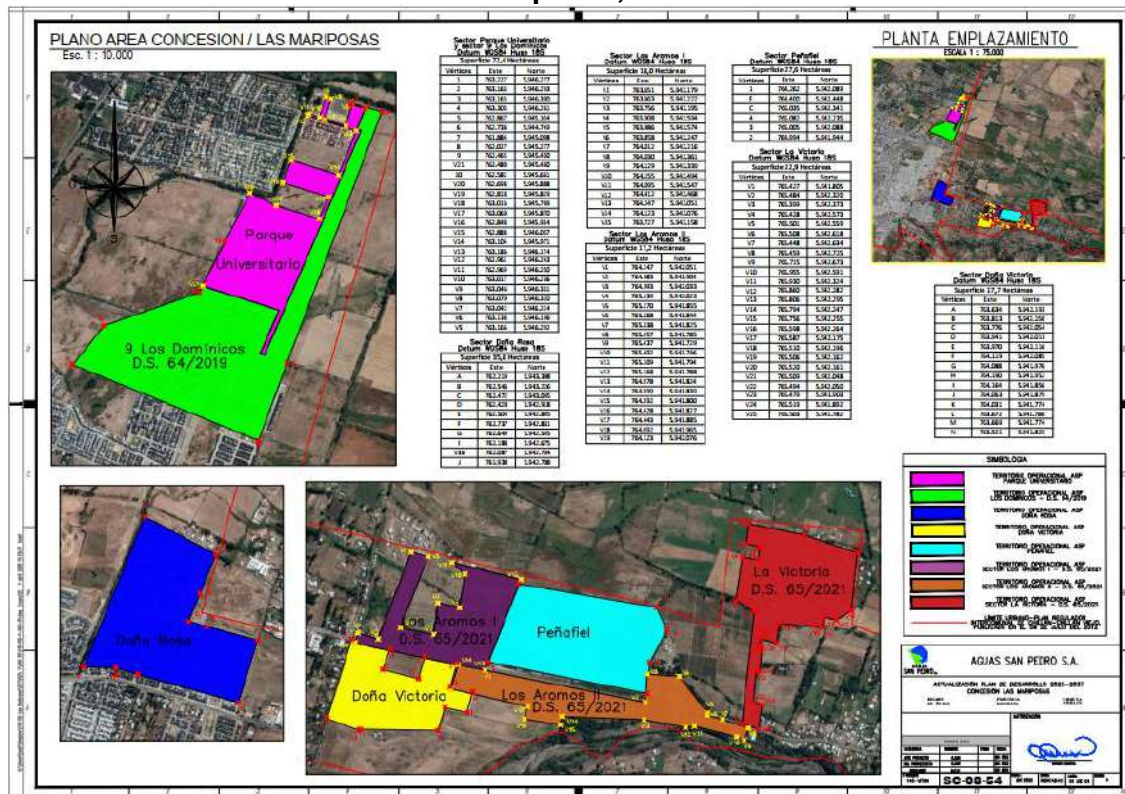
El Territorio Operacional de la concesión Las Mariposas está ligado a los sistemas de producción y distribución de agua potable, así como a los sistemas de recolección y disposición de agua servida, acorde a las fuentes comunes de abastecimiento, a las áreas de población abastecidas y a los puntos de 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 Las Mariposas, comuna de Chillán 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 Las Mariposas en la comuna de Chillán, Región de Ñuble se muestran en la siguiente figura:

Figura N° 1.5
Plano Territorio Operacional
Concesión Las Mariposas, comuna de Chillán



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

Tabla Nº 1.5
Coordenadas Territorio Operacional
Concesión Las Mariposas

LOTEO DOÑA ROSA			LOTEO DOÑA VICTORIA		
VERTICE	ESTE	NORTE	VERTICE	ESTE	NORTE
A	762.219,471	5.943.398,491	A	763.634,262	5.942.193,115
B	762.545,727	5.943.225,575	B	763.812,649	5.942.149,923
C	762.472,436	5.943.045,491	C	763.776,064	5.942.054,379
D	762.420,429	5.942.917,707	D	763.940,655	5.942.012,869
E	762.504,068	5.942.894,704	E	763.970,270	5.942.116,216
F	762.737,190	5.942.830,590	F	764.118,722	5.942.084,893
G	762.649,247	5.942.545,112	G	764.088,274	5.941.975,931
H	762.188,283	5.942.674,928	H	764.190,469	5.941.952,272
I	762.086,650	5.942.703,550	I	764.164,384	5.941.855,734
V36	761.938,114	5.942.708,211	J	764.063,448	5.941.879,073
J	762.219,471	5.943.398,491	K	764.030,588	5.941.774,311
			L	763.671,911	5.941.779,755
			M	763.669,434	5.941.773,868
			N	763.521,108	5.941.829,267

LOTEO PEÑAFIEL		
VERTICE	ESTE	NORTE
1	764.261,542	5.942.089,102
F	764.400,484	5.942.448,188
C	765.035,241	5.942.340,592
4	765.081,705	5.942.234,511
3	765.004,773	5.942.088,000
2	764.993,570	5.941.943,827

LOTEO PARQUE UNIVERSITARIO - SECTOR 9 LOS DOMINICOS					
VERTICE	ESTE	NORTE	VERTICE	ESTE	NORTE
1	763.227	5.946.277	V17	763.060	5.945.870
2	763.163	5.946.293	V16	762.848	5.945.934
3	763.165	5.946.300	V15	762.888	5.946.037
4	763.303	5.946.261	V14	763.104	5.945.971
5	762.867	5.945.104	V13	763.186	5.946.174
6	762.738	5.944.749	V12	762.961	5.946.243
7	761.884	5.945.098	V11	762.969	5.946.250
8	762.027	5.945.277	V10	763.017	5.946.236
9	762.465	5.945.430	V9	763.046	5.946.331
V21	762.480	5.945.460	V8	763.070	5.946.320
10	762.582	5.945.661	V7	763.042	5.946.224
V20	762.698	5.945.888	V6	763.138	5.946.196
V19	762.818	5.945.829	V5	763.166	5.946.292
V18	763.016	5.945.769			

SECTOR LA VICTORIA					
VERTICE	ESTE	NORTE	VERTICE	ESTE	NORTE
V1	765.427	5.941.805	V14	765.794	5.942.247
V2	765.484	5.942.320	V15	765.756	5.942.255
V3	765.399	5.942.373	V16	765.598	5.942.264
V4	765.428	5.942.573	V17	765.587	5.942.175
V5	765.501	5.942.559	V18	765.510	5.942.196
V6	765.508	5.942.618	V19	765.506	5.942.162
V7	765.448	5.942.634	V20	765.520	5.942.161
V8	765.459	5.942.725	V21	765.509	5.942.048
V9	765.715	5.942.673	V22	765.494	5.942.050
V10	765.955	5.942.591	V23	765.479	5.941.903
V11	765.930	5.942.324	V24	765.519	5.941.892
V12	765.860	5.942.282	V25	765.503	5.941.782
V13	765.806	5.942.295			

SECTOR LOS AROMOS I			SECTOR LOS AROMOS II		
VERTICE	ESTE	NORTE	VERTICE	ESTE	NORTE
V1	763.651	5.942.179	V1	764.247	5.942.051
V2	763.663	5.942.222	V2	764.983	5.941.904
V3	763.756	5.942.195	V3	764.993	5.942.033
V4	763.908	5.942.594	V4	765.139	5.942.023
V5	763.986	5.942.574	V5	765.270	5.941.855
V6	763.858	5.942.247	V6	765.268	5.941.844
V7	764.012	5.942.216	V7	765.338	5.941.825
V8	764.030	5.942.361	V8	765.457	5.941.785
V9	764.129	5.942.339	V9	765.437	5.941.729
V10	764.155	5.942.494	V10	765.402	5.941.746
V11	764.095	5.942.547	V11	765.209	5.941.794
V12	764.412	5.942.468	V12	765.168	5.941.788
V13	764.247	5.942.051	V13	764.978	5.941.824
V14	764.123	5.942.076	V14	764.599	5.941.839
V15	763.727	5.942.158	V15	764.592	5.941.800
			V16	764.428	5.941.827
			V17	764.443	5.941.885
			V18	764.092	5.941.965
			V19	764.123	5.942.076

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 Las Mariposas 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 Las Mariposas.

También se abordará en el presente capítulo, el diagnóstico del estado de las obras existentes en el sector de Las Mariposas, 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 Las Mariposas está compuesto por los siguientes recintos:

Tabla 2.1.1
Recintos

Localidad	Etapas	Código Recinto	Nombre	Superficie (m ²)
Las Mariposas	Producción	1501-37	Recinto AP Doña Rosa	399
		1501-40	Pozo 02 Doña Rosa	28
	Recolección	1501-39	PEAS Doña Rosa	3.000
	Tratamiento y Disposición	1501-38A	PTAS Las Mariposas	5.984
		1501-38B	PTAS Las Mariposas	9.781
Total				19.192

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 Las Mariposas 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 Las Mariposas – Chillán

Código NBI	Caudal (l/s)	Puntos Captación Coordenadas Geográficas Datum WGS84 Huso 19 Sur			RES. DGA Inscripción CBR
		Sondaje	ESTE	NORTE	
		20319	45,0	Pozo CH-01	
20320	38,0	Pozo CH-02	762.291	5.942.962	Res. DGA N°196 del 14/09/2016 Inscripción CBR de Chillán, Fs 141, N°140 año 2017
29321	26,4	Pozo CH-03	762.130	5.943.030	Res. DGA N°47 del 30/10/2018 Inscripción CBR de Chillán, Fs 125v, N°133 año 2019

Nota: Antecedentes de los DDAA se adjuntan en el **Anexo N°15**

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 Las Mariposas

Código	Nombre	Tipo	Profundidad (m)	Diámetro (Pulg)	Nivel Estático (m)	Nivel Dinámico (m)	Capacidad Actual de Producción (L/s)
20319	Pozo CH-01	Sondaje	150	12	76,50	94,89	22,00
20320	Pozo CH-02	Sondaje	150	12	61,45	69,85	15,00
20321	Pozo CH-03	Sondaje	130	14	66,29	92,36	24,00

Nota: Capacidades y niveles de acuerdo con el estudio de fuentes señalado en **Anexo N°11**

c. Plantas Elevadoras tipo C

El sistema Las Mariposas cuenta con Plantas Elevadoras Tipo C, según el siguiente detalle:

Tabla 2.2.1.c
PEAP Tipo C
Sistema Las Mariposas

Código	Nombre	Tipo	Caudal	Altura Geométrica (m)	Altura Manométrica (m)	Potencia Instalada (HP)
			(l/s)			
30315	PEAP C Pozo CH01	C	36,00	96,89	115,00	54,00
30316	PEAP C Pozo CH02	C	30,00	68,85	80,00	50,00
30318	PEAP C Pozo CH03	C	25,00	93,86	110,00	50,00

d. Plantas de Tratamiento de Agua Potable

El sistema Las Mariposas considera tratamiento del agua cruda captada el recinto de producción de Doña Rosa 02 según el siguiente detalle:

Cuadro 2.2.1.d
Plantas de Tratamiento de Agua Potable
Sistema Las Mariposas

Código	Nombre	Tipo	Caudal Diseño	Caudal Actual Tratamiento	Desinfección	Flúor	Elemento a Abatir
			(l/s)	(l/s)	(Si/No)	(Si/No)	
50106	PTAP DOÑA ROSA 02	FP	30,0	30,0	Si	No	Turbiedad

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 Las Mariposas 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 Las Mariposas

Código	Nombre	Tramo	Tipo	Diámetro (mm)	Longitud (m)			
					Acero	HDPE	PVC	Total (m)
110157	Impulsión Pozo CH-01	A	Impulsión	150	8			8
110161	Impulsión Pozo CH-02	A	Impulsión	110			398	398
110166	Impulsión Pozo CH-03	A	Impulsión	200	4			4
110166	Impulsión Pozo CH-03	B	Impulsión	200			8	8
1101101	Conducción (Refuerzo) pozo 02 Ranguelmo	A	Impulsión	200			518	518
1101102	Conducción desde Pozo 3 a filtro Doña Rosa 02	A	Impulsión	200			8	8
1101103	Conducción desde filtro Doña Rosa 02 a Tk Doña Rosa 02	A	Impulsión	200			5,5	5,5
1101104	Conducción Alimentación Retro lavado Filtro	A	Aducción	160			20	20
1101106	Conducción Respaldo Pozo 02 a Estanque Doña Rosa 02	A	Impulsión	200			151,5	151,5
1101106	Conducción Respaldo Pozo 02 a Estanque Doña Rosa 02	B	Impulsión	200	3,5			3,5

f. Sistema de Cloración

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

Tabla 2.2.1.f
Centros de Desinfección
Sistema Las Mariposas

Código	Nombre	Tipo de Desinfección	Caudal de Diseño (l/s)
60113	Doña Rosa 01	Hipoclorito de Sodio	154,00
60114	Doña Rosa 02	Hipoclorito de Sodio	154,00
60116	Doña Rosa 02-Pozo 02	Hipoclorito de Sodio	154,00

g. Sistema de Fluoración

El sistema de Las Mariposas no ha tenido instrucciones de la autoridad respectiva al respecto, por lo cual no disponen del servicio de fluoruración.

h. Macromedidores

Tabla 2.2.1.h
Macromedidores

Sistema	Etapas	Código	Obra	Tipo	Diámetro (mm)
Las Mariposas	Producción	140287	Sondaje Pozo CH-01	Mecánico	100
Las Mariposas	Producción	140288	Sondaje Pozo CH-02	Inserción	100
Las Mariposas	Producción	140290	Sondaje Pozo CH-03	Electro	200

i. Grupos Generadores

Tabla 2.2.1.i
Grupos Generadores
Producción-Distribución

Sistema	Etapas	Código	Obra Asociada	Tipo	Capacidad (KVA)
Las Mariposas	Producción	160142	Sondaje Pozo CH-02	S	93

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 Las Mariposas

Código	Nombre	Tipo	Material	Volumen (m3)	Altura Torre	Cota Radier (m)	Cota de Rebalse (m)
40115	Doña Rosa 01	SE	HA	400	n/a	139,0	142,00
40116	Doña Rosa 02	SE	HA	550	n/a	138,5	141,50

b. Plantas Elevadoras de Agua Potable Tipo A

La concesión Las Mariposas 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 Las Mariposas

Código	Nombre	Tipo	Caudal	Altura Geométrica (m)	Altura Manométrica (m)	Potencia Instalada (HP)
			(l/s)			
30114	PEAP A CHILLÁN 01	A	40,0	23,0	43,0	30
30113	PEAP A CHILLÁN 02	A	48,0	23,0	40,0	37
30115	PEAP A CHILLÁN 03	A	40,0	23,0	43,0	30

c. Conducciones de Distribución

En la siguiente tabla se presenta el detalle de las conducciones existentes en la concesión Las Mariposas:

Tabla 2.2.2.c
Conducciones Distribución Agua Potable
Sistema Las Mariposas

Código	Nombre	Tipo	Tramo	Diámetro (mm)	Longitud (m)			
					Acero	HDPE	PVC	Total (m)
110158	Conducción 01 Tk Doña Rosa 01-PEAP A Chillan 01	Aducción	A	110	2			2
110159	Conducción 02 Tk Doña Rosa 01-PEAP A Chillan 01	Aducción	A	110	2			2
110162	Conducción 01 Tk Doña Rosa 01-PEAP A Chillan 02	Aducción	A	110	3,2			3,2
110163	Conducción 02 Tk Doña Rosa 01-PEAP A Chillan 02	Aducción	A		2			
110160	Impulsión Distribución Doña Rosa 01	Impulsión	A	160			18	18
110167	Impulsión Distribución Doña Rosa 02	Impulsión	A	200			55	55
110167	Impulsión Distribución Doña Rosa 02	Impulsión	B	125			15	15
110155	Impulsión Distribución Doña Violeta	Impulsión	A	315		506		506
110155	Impulsión Distribución Doña Violeta	Impulsión	B	315		1.796		1.796
1101105	Conducción distribución Doña Rosa 02 a Doña Violeta	Impulsión	A	315		224		224

d. Red de Distribución

En la siguiente tabla se presenta el resumen de la red de distribución existente a diciembre 2021 en el sector de distribución:

Tabla 2.2.2.d
Red de Distribución Agua Potable
Sistema Las Mariposas

Diámetro (mm)	Longitud por Material (m)			Longitud Total (m)
	Acero	HDPE	PVC	
110			17.161,6	17.161,6
125			1.896,8	1.896,8
140			1.531,0	1.531,0
160			121,3	121,3
200			1.162,0	1.162,0
315			2.477,0	2.477,0
LONGITUD (m)			24.349,8	24.349,8

e. Macromedidor

**Cuadro 1.4.3.e
Macromedidores**

Sistema	Etapas	Código	Obra	Tipo	Diámetro (mm)
Las Mariposas	Distribución	140286	Impulsión PEAP Chillán 01	Inserción	100
Las Mariposas	Distribución	140285	Impulsión PEAP Chillán 02	Electro	150
Las Mariposas	Distribución	140291	Impulsión PEAP Chillán 03	Electro	200

f. Equipos generadores de Apoyo

El sistema de distribución considerará la implementación de equipos generadores de respaldo, de modo tal que, frente a la eventualidad de un desabastecimiento de energía eléctrica, estos equipos puedan mantener el servicio de agua potable a la red.

**Tabla 2.2.2.f
Grupos Generadores
Distribución**

Sistema	Etapas	Código	Obra Asociada	Tipo	Capacidad (kVA)
Las Mariposas	Distribución	160143	Recinto AP Doña Rosa 01	1	200 (*)
Las Mariposas	Recolección	160144	PEAS Doña Rosa	1	150 (**)

(*) Respalda Pozo CH01 y PEAP A CHILLÁN 01 y CHILLÁN 02

(**) Respalda Pozo CH03, PEAP A CHILLÁN 03 y PEAS Doña Rosa

g. Telemetría

En el siguiente cuadro se señala las obras que son monitoreadas y los sensores existentes para el sistema Las Mariposas:

**Tabla 2.2.2.g
Telemetría**

SISTEMA	OBRA	SENSOR	Comentarios
LAS MARIPOSAS (Recinto Doña Rosa 01)	PEAP C (sondajes)	Estado bombas (on/off)	Telecomando
		Caudales	Visualizado Total
	PEAP A (presurizadora)	Estado bombas (on/off)	Telecomando
		Caudales	Visualizado Total
		Presión	Visualizado
	CLORACIÓN	Cloro Residual	Visualizado
	ESTANQUE	Altura de Agua	Visualizado
	GRUPO GENERADOR	Estado (on/off)	Visualizado
PEAP tipo A y C	Multiparámetros Eléctricos	Visualizado Voltaje, Corriente, Frecuencia, Potencia, Factor de Potencia	
RECINTO DOÑA ROSA 02	Sin Telemetría		

2.2.3. Esquemas del Sistema 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 Las Mariposas 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 Las Mariposas son conducidas mediante elevación mecánica hasta la PTAS Las Mariposas.

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

a. Plantas Elevadoras de Recolección

Tabla 2.2.4.a
PEAS de Recolección
Sistema Las Mariposas

Código	Nombre	Tipo	Caudal	Altura Geométrica	Altura Manométrica	Potencia Instalada
			(l/s)	(m)	(m)	(HP)
35125	PEAS Doña Rosa	Bombas pozo aspiración	40,00	12,00	20,00	21,6

b. Conducciones Aguas Servidas

El sistema de recolección Las Mariposas considera conducciones de recolección de aguas servidas en esta etapa, según el siguiente detalle:

Tabla 2.2.4.b
Conducciones de Recolección
Sistema Las Mariposas

Código	Nombre	Tipo	Tramo	Diámetro (mm)	Longitud (m)			
					Acero	HDPE	PVC	Total (m)
115127	Impulsión PEAS Doña Rosa	Impulsión	A	315		1.807		1.807
115127	Impulsión PEAS Doña Rosa	Impulsión	B	315		273		273
115136	Colector Don Ambrosio	Acueducto	A	315			520	520
115131	Colector Doña Violeta	Acueducto	C	400			460	460

c. Red de Recolección Aguas Servidas

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

Tabla 2.2.4.c
Red de Recolección Aguas Servidas
Sistema Las Mariposas

Diámetro (mm)	Longitud por Materiales (m)			Longitud Total (m)
	Acero	HDPE	PVC	
180			6.320,0	6.320,0
200			11.499,9	11.499,9
250			759,0	759,0
315			701,3	701,3
355			3.189,0	3.189,0
400			466,1	466,1
LONGITUD (m)			22.935,3	22.935,3

d. Macromedidor

**Tabla 2.2.4.d
Macromedidores**

Sistema	Etapa	Código	Obra	Tipo	Diametro (mm)
Las Mariposas	Recolección	140289	Impulsión PEAP Doña Rosa	Electro	200

a. Grupo Generadores

**Tabla 2.2.4.e
Grupos Generadores**

Sistema	Etapa	Código	Obra Asociada	Tipo	Capacidad (kVA)
Las Mariposas	Recolección	160144	PEAS Doña Rosa	1	150 (*)

(*) Respalda Pozo CH03, PEAP A CHILLÁN 03 y PEAS Doña Rosa

2.2.5. Etapa de Tratamiento y Disposición de Aguas Servidas

Actualmente el Sistema Las Mariposas 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 Las Mariposas**

Código	Nombre	Tipo	Caudal Medio de Diseño (l/s)	Tratamiento Terciario	Desinfección
1006	PTAS Las Mariposas	Lodos Activados	27,12	No	Si

b. Plantas de Tratamiento Preliminar de Aguas Servidas

**Tabla 2.2.5.b
Plantas de Tratamiento Preliminar
Sistema Las Mariposas**

Código	Nombre	Rejas (Si/No)	Desarenador (Si/No)	Desgrasador (Si/No)	Caudal Máximo Horario de Diseño (l/s)
1006	PTAS Las Mariposas	Sí	Sí	Sí	61,75

c. Plantas Elevadora de Disposición

**Tabla 2.2.5.c
PEAS de Disposición
Sistema Las Mariposas**

Código	Nombre	Tipo	Caudal (l/s)	Altura geométrica (m)	Altura manométrica (m)	Potencia instalada (HP)
35126	PEAS PTAS Las Mariposas	Bomba Pozo de Aspiración	62,83	7,38	7,86	9,6

d. Conducciones de Disposición

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

**Tabla 2.2.5.d
Conducciones de Disposición
Sistema Las Mariposas**

Código	Nombre	Tipo	Tramo	Diámetro (mm)	Longitud (m)			
					Acero	HDPE	PVC	Total (m)
115128	Impulsión PEAS Cabecera	Impulsión	A	300	3			3
115128	Impulsión PEAS Cabecera	Impulsión	B	300	3			3
115128	Impulsión PEAS Cabecera	Impulsión	C	315		35		35
115129	Emisario Descarga PTAS	Acueducto	A	355	10			10

e. Grupo Generadores

**Tabla 2.2.5.e
Grupos Generadores
Disposición**

Sistema	Etapas	Código	Obra Asociada	Tipo	Capacidad (kVA)
Las Mariposas	Disposición	160141	PTAS Las Mariposas	1	220

f. Macromedidores

**Tabla 2.2.5.f
Macromedidores
Disposición**

Sistema	Etapas	Código	Obra	Tipo	Diámetro (mm)
Las Mariposas	Disposición	140279	PEAS Cabecera	Electro	300
Las Mariposas	Disposición	140280	PEAS RAS	Electro	150
Las Mariposas	Disposición	140281	PEAS WAS	Electro	100
Las Mariposas	Disposición	140282	Efluente	Parshall	-100
Las Mariposas	Disposición	140283	By Pass	Otro	300
Las Mariposas	Disposición	140284	Deshidratación Lodos	Electro	50

g. Telemetría Sistema Aguas Servidas

Cuadro 1.4.3.g
Equipos de Telemetría Aguas Servidas
Sistema Las Mariposas

Obra	Sensor	Comentario
PEAS DOÑA ROSA	Sin telemetría	
PEAS CABECERA	Nivel pozo de aspiración	Visualizado
	Estado bombas (on/off)	Telecomando
PTAS LAS MARIPOSAS	Estado bombas RAS (on/off)	Telecomando
	Estado bombas WAS (on/off)	Telecomando
	Estado sopladores (on/off)	Telecomando
	Corrientes bombas y sopladores	Visualizado
	Caudales afluente, efluente, By-pass, Ras y Was	Visualizado
	Estado puente barredor	Visualizado
	Estado GG (on/off)	Visualizado
	Concentración Oxígeno Disuelto reactor	Visualizado
PEAS CABECERA	Multiparámetros Eléctricos	Visualizado, Voltaje, Corriente, Frecuencia, Potencia, Factor de Potencia

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 Las Mariposas 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	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 Las Mariposas se resume en la siguiente tabla:

Tabla 3.1.2
Resumen Diagnostico de Infraestructura
Obras Generales Agua Potable

Código	Infraestructura	Conservación	Código	Infraestructura	Conservación
20319	Pozo CH-01	B	40115	Doña Rosa 01	B
20320	Pozo CH-02	B	40116	Doña Rosa 02	B
20321	Pozo CH-03	B	30114	PEAP A CHILLÁN 01	B
30315	PEAP C Pozo CH01	B	30113	PEAP A CHILLÁN 02	B
30316	PEAP C Pozo CH02	B	30115	PEAP A CHILLÁN 03	B
30318	PEAP C Pozo CH03	B	110158	Conducción 01 Tk Doña Rosa 01-PEAP A Chillan 01	B
50106	PTAP DOÑA ROSA 02	B	110159	Conducción 02 Tk Doña Rosa 01-PEAP A Chillan 01	B
60113	Doña Rosa 01	B	110162	Conducción 01 Tk Doña Rosa 01-PEAP A Chillan 02	B
60114	Doña Rosa 02	B	110163	Conducción 02 Tk Doña Rosa 01-PEAP A Chillan 02	B
110157	Impulsión Pozo CH-01	B	110160	Impulsión Distribución Doña Rosa 01	B
110161	Impulsión Pozo CH-02	B	110167	Impulsión Distribución Doña Rosa 02	B
110166	Impulsión Pozo CH-03	B	110167	Impulsión Distribución Doña Rosa 02	B
110166	Impulsión Pozo CH-03	B	110155	Impulsión Distribución Doña Violeta	B
140287	Macro Pozo CH-01	B	110155	Impulsión Distribución Doña Violeta	B
140288	Macro Pozo CH-02	B	1101101	Conducción (Refuerzo) pozo 02 Ranguelmo	B

Código	Infraestructura	Conservación	Código	Infraestructura	Conservación
140290	Macro CH-03	B	1101102	Conducción desde Pozo 3 a filtro Doña Rosa 02	B
160142	GG Pozo CH-02	B	1101103	Conducción desde filtro Doña Rosa 02 a Tk Doña Rosa 02	B
			1101104	Conducción Alimentación Retro lavado Filtro	B
			1101105	Conducción distribución Doña Rosa 02 a Doña Violeta	B
			140286	Macro Impulsión PEAP Chillán 01	B
			140285	Macro Impulsión PEAP Chillán 02	B
			140291	Macro Impulsión PEAP Chillán 03	B
			160143	GG PEAP Chillán 01,02,03	B

Tabla 3.1.3
Resumen Diagnostico de Infraestructura
Obras Generales Aguas Servidas

Código	Infraestructura	Conservación	Código	Infraestructura	Conservación
35125	PEAS Doña Rosa	R+	1006	PTAS Las Mariposas	B
115127	Impulsión PEAS Doña Rosa	B	115128	Impulsión PEAS Cabecera	B
115127	Impulsión PEAS Doña Rosa	B	115128	Impulsión PEAS Cabecera	B
115136	Colector Don Ambrosio	B	115128	Impulsión PEAS Cabecera	B
115131	Colector Doña Violeta	B	35126	PEAS PTAS Las Mariposas	R+
140289	Macro Impulsión PEAP Doña Rosa	B	140279	Macro PEAS Cabecera	B
160144	GG PEAS Doña Rosa	B	140280	Macro PEAS RAS	B
			140281	Macro PEAS WAS	B
			140282	Macro Efluente	B
			140283	Macro By Pass	B
			140284	Macro Deshidratación Lodos	B
			160141	GG PTAS Las Mariposas	R+

En el **Anexo N°18** 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 Las Mariposas

Localidad	COD-AREA	Corte No Programado (Incluye Cortes por Acción de Terceros)									
		2017	Diagnóstico	2018	Diagnóstico	2019	Diagnóstico	2020	Diagnóstico	2021	Diagnóstico
Las Mariposas	CH_01	2	R-	0	B	0	B	0	B	0	B
	CH_02	2	R-	0	B	0	B	0	B	0	B
	CH_03	2	R-	1	B	0	B	0	B	0	B
	CH_04	3	R-	0	B	0	B	0	B	1	B
	CH_05	3	R-	0	B	2	B	0	B	0	B
	CH_06	2	R-	0	B	0	B	0	B	0	B
	CH_07	2	R-	0	B	0	B	0	B	0	B
	CH_08	2	R-	0	B	0	B	0	B	0	B
	CH_09	2	R-	0	B	0	B	0	B	0	B
	CH_10	2	R-	0	B	0	B	0	B	0	B
	CH_11	2	R-	1	B	0	B	1	B	0	B
	CH_12	2	R-	0	B	0	B	0	B	0	B
	CH_13	3	R-	0	B	0	B	1	B	0	B
	CH_14	0	B	0	B	0	B	0	B	0	B
	CH_15	0	B	0	B	0	B	0	B	0	B
	CH_16	0	B	0	B	0	B	0	B	0	B
	CH_17	0	B	0	B	0	B	0	B	0	B
	CH_18	0	B	0	B	0	B	0	B	0	B
	CH_19	0	B	0	B	0	B	0	B	0	B
	CH_20	0	B	0	B	0	B	0	B	0	B
	CH_21	0	B	0	B	0	B	0	B	0	B
	CH_22	0	B	0	B	0	B	0	B	0	B
	CH_23	0	B	0	B	0	B	0	B	0	B
	CH_24	0	B	0	B	0	B	0	B	0	B
	CH_25	0	B	0	B	0	B	0	B	0	B
	CH_26	0	B	0	B	0	B	0	B	0	B
	CH_27							1	B	0	B
	CH_28							0	B	0	B
	CH_29							0	B	0	B
	CH_30							0	B	0	B
	CH_31									0	B
	CH_32									1	B
	CH_33									1	B
	CH_34									1	B
	CH_35									1	B
	CH_36									1	B
	CH_37									1	B
	CH_38									1	B
	CH_39									1	B

Corte No Programado (Incluye Cortes por Acción de Terceros)											
Localidad	COD-AREA	2017	Diagnóstico	2018	Diagnóstico	2019	Diagnóstico	2020	Diagnóstico	2021	Diagnóstico
	CH_40									1	B
	CH_41									1	B
	CH_42									1	B
	CH_43									1	B
	CH_44									0	B
	CH_45									0	B
	CH_46									0	B
	TOTAL	29		2		2		3		13	

En el **Anexo N°13** 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 Las Mariposas

Obstrucciones No Programadas en Colectores											
Localidad	COD-AREA	2017	Diagnóstico	2018	Diagnóstico	2019	Diagnóstico	2020	Diagnóstico	2021	Diagnóstico
Las Mariposas	351	0	B	0	B	0	B	0	B	0	B
	1003	0	B	0	B	0	B	0	B	1	B
	10230	0	B	2	B	0	B	0	B	0	B
	10240	0	B	0	B	0	B	0	B	0	B
	TOTAL	0		2		0		0		1	

De la tabla anterior se puede ver que las redes de recolección del sistema Las Mariposas prácticamente no han presentado obstrucciones de colectores en el 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 Las Mariposas, 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 Las Mariposas:

Tabla N°5.1
Proyección Población y Clientes Dentro del Territorio Operacional
Concesión Las Mariposas

Año	Año	Población (Hab)	Clientes (N°)	Tasas de Crecimientos (%) Población	Tasas de Crecimientos (%) Clientes	Densidad Habitacional (Hab/viv)
0	2022	6.878	2.755	7,11%	8,79%	2,50
1	2023	7.475	3.007	8,67%	9,17%	2,49
2	2024	8.687	3.539	16,21%	17,68%	2,45
3	2025	8.815	3.611	1,48%	2,03%	2,44
4	2026	8.939	3.683	1,41%	1,99%	2,43
5	2027	9.059	3.755	1,34%	1,95%	2,41
6	2028	9.371	3.914	3,45%	4,22%	2,39
7	2029	9.674	4.072	3,23%	4,05%	2,38
8	2030	9.966	4.231	3,02%	3,89%	2,36

Año	Año	Población (Hab)	Clientes (N°)	Tasas de Crecimientos (%) Población	Tasas de Crecimientos (%) Clientes	Densidad Habitacional (Hab/viv)
9	2031	10.249	4.389	2,84%	3,75%	2,34
10	2032	10.523	4.548	2,67%	3,61%	2,31
11	2033	10.787	4.706	2,51%	3,49%	2,29
12	2034	11.031	4.860	2,26%	3,26%	2,27
13	2035	11.267	5.013	2,13%	3,16%	2,25
14	2036	11.494	5.167	2,01%	3,06%	2,22
15	2037	11.712	5.320	1,90%	2,97%	2,20

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 Las Mariposas
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	22.887	27.775	29.370	32.580	37.405
Febrero	28.307	48.219	28.036	33.576	34.181
Marzo	24.814	26.417	27.346	28.209	30.659
Abril	22.716	21.992	25.370	28.443	31.596
Mayo	21.409	20.530	22.453	27.451	28.459
Junio	20.929	21.857	23.024	24.378	27.344
Junio	20.261	20.977	22.451	24.271	28.963
Agosto	19.485	22.539	22.878	25.880	27.335
Septiembre	24.754	21.927	23.676	25.627	27.005
Octubre	20.859	21.399	22.956	28.788	29.235
Noviembre	21.713	24.539	27.460	32.114	32.265
Diciembre	24.810	27.353	28.800	32.686	36.671
Total	272.944	305.524	303.820	344.003	371.118

Tabla N°5.3
Cálculo del C.M.M.C (Las Mariposas)

Consumos (m³)	
Máximos consumos año	
<i>Max 2017</i>	28.307
<i>Max 2018 (*)</i>	48.219
<i>Max 2019</i>	29.370
<i>Max 2020</i>	33.576
<i>Max 2020</i>	37.405

Tabla N°5.4
Cálculo del C.M.M.C (Las Mariposas)

Promedio anual consumos	
<i>Prom 2017</i>	22.745
<i>Prom 2018</i>	25.460
<i>Prom 2019</i>	25.318
<i>Prom 2020</i>	28.667
<i>Prom 2021</i>	30.927

Tabla N°5.5
Cálculo del C.M.M.C (Las Mariposas)

CMMC por Año	
CMMC 2017	1,245
CMMC 2018	N/A
CMMC 2019	1,160
CMMC 2020	1,171
CMMC 2021	1,209
CMMC Máximo	1,245

(*) En febrero de 2018 se cambiaron los períodos de lectura y facturación, con lo cual se facturó más de un mes para algunos clientes, pero que no significó mayor consumo, sino un adelanto de facturación. En el caso de Las Mariposas la facturación adicional de febrero de 2018 fue de 19.637 m3 para clientes residenciales y de 1.441 m3 para clientes no residenciales, con un total de 21.078 m3. **Por lo anterior se descarta usar el año 2018 para el cálculo de CMMC ya que la distribución mensual de ese año está claramente alterada.**

El **CMMC** adoptado es **1,245**, que corresponde al mayor CMMC observado en los años 2017, 2019, 2020 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: $1,245 * 1,1 = 1,369$

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 Adoptados

Localidad	Coeficientes de Máximo Consumo			
	CMMC	CDMC	FDMC	FHMC
Las Mariposas	1,245	1,10	1,369	1,50

4.3 Cálculo de Pérdidas

Se consideran pérdidas en la etapa de producción del orden del 5,0% debido a la implementación de una planta de tratamiento de agua potable del tipo Filtros en Presión (que implica usar agua de proceso para la limpieza y retrolavado de los equipos) para abatir el parámetro turbiedad del agua cruda producido por el sondaje 20321 (Pozo Chillán 03), planta que comenzó a operar en agosto 2020.

De esta forma y de acuerdo con la información de la siguiente tabla, se puede establecer **una pérdida de producción anual de 2,2%**.

Tabla N°6.2.
Pérdidas de Producción (2020-2021)
Sistema Las Mariposas

Año	Producción Pozo 20321 (m3)	Pérdida de Producción		Producción a la salida PTAP (m3)	Pérdida Producción Total (%)
		Porcentaje	Volumen		
		Estimado	(m3)		
2017	0	0%	0	0	0,0%
2018	119.878	0%	0	119.878	0,0%
2019	112.397	0%	0	112.397	0,0%
2020	77.634	5%	3.882	73.752	0,8%
2021	247.068	5%	12.353	234.715	2,2%

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 Las Mariposas se utilizaron las mediciones informadas por la empresa Aguas San Pedro S.A. en el PR018 a la Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS).

Tabla N°6.3
Pérdidas de Distribución (2017-2021)
Sistema Las Mariposas

Año	Producción Pozo 20321 (m3)	Pérdida de Producción		Producción A la salida PTAP (m3)	Consumo (m3)	Pérdida Distribución	
		Porcentaje Estimado	Volumen (m3)			Volumen (m3)	Porcentaje
2017	0	0%	0	379.764	272.944	106.820	28,1%
2018	119.878	0%	0	455.543	305.524	150.019	32,9%
2019	112.397	0%	0	485.553	303.820	181.733	37,4%
2020	77.634	5%	3.882	506.824	344.003	162.821	32,1%
2021	247.068	5%	12.353	560.555	371.118	189.437	33,8%

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 **33,8 %**, 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 para los sectores que a diciembre 2021 tenían clientes AP.

Para los loteos sin desarrollo actualmente (diciembre 2021) las pérdidas de distribución de agua potable que se han considerado son del orden del 15% para el caso del sector 9 Los Dominicos, y 20% para los sectores La Victoria, Los Aromos I y Los Aromos II, de acuerdo a lo consignado en sus respectivas solicitudes de concesión.

4.4 Proyección Demanda de Agua Potable

En la siguiente tabla se presenta la proyección de la demanda de agua potable en el periodo de previsión para el sector de ampliación solicitado en concesión.

Con respecto a la proyección de clientes de Agua Potable de Clientes 52 bis, el sistema Las Mariposas no atiende este tipo de clientes, por lo cual no se entrega la Tabla N°8 *Proyección de Demanda de Agua Potable Clientes 52 Bis* de la Guía. Tampoco 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
Concesión Las Mariposas Sector Doña Rosa

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	3.665	100%	3.665	2,5	1.468	191,6	14,6	8,13	11,13	16,69	2,2%	33,8%	12,55	17,18	12,28	16,81	25,22
2023	1	3.665	100%	3.665	2,5	1.468	191,6	14,6	8,13	11,13	16,69	2,2%	33,8%	12,55	17,18	12,28	16,81	25,22
2024	2	3.665	100%	3.665	2,5	1.468	191,6	14,6	8,13	11,13	16,69	2,2%	33,8%	12,55	17,18	12,28	16,81	25,22
2025	3	3.665	100%	3.665	2,5	1.468	191,6	14,6	8,13	11,13	16,69	2,2%	33,8%	12,55	17,18	12,28	16,81	25,22
2026	4	3.665	100%	3.665	2,5	1.468	191,6	14,6	8,13	11,13	16,69	2,2%	33,8%	12,55	17,18	12,28	16,81	25,22
2027	5	3.665	100%	3.665	2,5	1.468	191,6	14,6	8,13	11,13	16,69	2,2%	33,8%	12,55	17,18	12,28	16,81	25,22
2028	6	3.665	100%	3.665	2,5	1.468	191,6	14,6	8,13	11,13	16,69	2,2%	33,8%	12,55	17,18	12,28	16,81	25,22
2029	7	3.665	100%	3.665	2,5	1.468	191,6	14,6	8,13	11,13	16,69	2,2%	33,8%	12,55	17,18	12,28	16,81	25,22
2030	8	3.665	100%	3.665	2,5	1.468	191,6	14,6	8,13	11,13	16,69	2,2%	33,8%	12,55	17,18	12,28	16,81	25,22
2031	9	3.665	100%	3.665	2,5	1.468	191,6	14,6	8,13	11,13	16,69	2,2%	33,8%	12,55	17,18	12,28	16,81	25,22
2032	10	3.665	100%	3.665	2,5	1.468	191,6	14,6	8,13	11,13	16,69	2,2%	33,8%	12,55	17,18	12,28	16,81	25,22
2033	11	3.665	100%	3.665	2,5	1.468	191,6	14,6	8,13	11,13	16,69	2,2%	33,8%	12,55	17,18	12,28	16,81	25,22
2034	12	3.665	100%	3.665	2,5	1.468	191,6	14,6	8,13	11,13	16,69	2,2%	33,8%	12,55	17,18	12,28	16,81	25,22
2035	13	3.665	100%	3.665	2,5	1.468	191,6	14,6	8,13	11,13	16,69	2,2%	33,8%	12,55	17,18	12,28	16,81	25,22
2036	14	3.665	100%	3.665	2,5	1.468	191,6	14,6	8,13	11,13	16,69	2,2%	33,8%	12,55	17,18	12,28	16,81	25,22
2037	15	3.665	100%	3.665	2,5	1.468	191,6	14,6	8,13	11,13	16,69	2,2%	33,8%	12,55	17,18	12,28	16,81	25,22

Tabla N°7.2
Proyección de Demanda de Agua Potable dentro del Territorio Operacional
Concesión Las Mariposas Sector Doña Victoria (o Doña Violeta)

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	1.635	100%	1.635	2,5	655	142,1	10,8	2,69	3,68	5,52	2,2%	33,8%	4,15	5,68	4,06	5,56	8,34
2023	1	1.635	100%	1.635	2,5	655	142,1	10,8	2,69	3,68	5,52	2,2%	33,8%	4,15	5,68	4,06	5,56	8,34
2024	2	1.635	100%	1.635	2,5	655	142,1	10,8	2,69	3,68	5,52	2,2%	33,8%	4,15	5,68	4,06	5,56	8,34
2025	3	1.635	100%	1.635	2,5	655	142,1	10,8	2,69	3,68	5,52	2,2%	33,8%	4,15	5,68	4,06	5,56	8,34
2026	4	1.635	100%	1.635	2,5	655	142,1	10,8	2,69	3,68	5,52	2,2%	33,8%	4,15	5,68	4,06	5,56	8,34
2027	5	1.635	100%	1.635	2,5	655	142,1	10,8	2,69	3,68	5,52	2,2%	33,8%	4,15	5,68	4,06	5,56	8,34
2028	6	1.635	100%	1.635	2,5	655	142,1	10,8	2,69	3,68	5,52	2,2%	33,8%	4,15	5,68	4,06	5,56	8,34
2029	7	1.635	100%	1.635	2,5	655	142,1	10,8	2,69	3,68	5,52	2,2%	33,8%	4,15	5,68	4,06	5,56	8,34
2030	8	1.635	100%	1.635	2,5	655	142,1	10,8	2,69	3,68	5,52	2,2%	33,8%	4,15	5,68	4,06	5,56	8,34
2031	9	1.635	100%	1.635	2,5	655	142,1	10,8	2,69	3,68	5,52	2,2%	33,8%	4,15	5,68	4,06	5,56	8,34
2032	10	1.635	100%	1.635	2,5	655	142,1	10,8	2,69	3,68	5,52	2,2%	33,8%	4,15	5,68	4,06	5,56	8,34
2033	11	1.635	100%	1.635	2,5	655	142,1	10,8	2,69	3,68	5,52	2,2%	33,8%	4,15	5,68	4,06	5,56	8,34
2034	12	1.635	100%	1.635	2,5	655	142,1	10,8	2,69	3,68	5,52	2,2%	33,8%	4,15	5,68	4,06	5,56	8,34
2035	13	1.635	100%	1.635	2,5	655	142,1	10,8	2,69	3,68	5,52	2,2%	33,8%	4,15	5,68	4,06	5,56	8,34
2036	14	1.635	100%	1.635	2,5	655	142,1	10,8	2,69	3,68	5,52	2,2%	33,8%	4,15	5,68	4,06	5,56	8,34
2037	15	1.635	100%	1.635	2,5	655	142,1	10,8	2,69	3,68	5,52	2,2%	33,8%	4,15	5,68	4,06	5,56	8,34

Tabla N°7.3
Proyección de Demanda de Agua Potable dentro del Territorio Operacional
Concesión Las Mariposas Sector Peñafiel

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	891	100%	891	2,5	357	142,1	10,8	1,47	2,01	3,01	2,2%	33,8%	2,26	3,10	2,21	3,03	4,55
2023	1	951	100%	951	2,5	387	144,3	10,8	1,59	2,18	3,26	2,2%	33,8%	2,45	3,36	2,40	3,29	4,93
2024	2	1.009	100%	1.009	2,4	417	146,6	10,8	1,71	2,34	3,52	2,2%	33,8%	2,64	3,62	2,59	3,54	5,31
2025	3	1.058	100%	1.058	2,4	444	148,9	10,8	1,82	2,50	3,75	2,2%	33,8%	2,82	3,86	2,76	3,77	5,66
2026	4	1.106	100%	1.106	2,3	472	151,3	10,8	1,94	2,65	3,98	2,2%	33,8%	2,99	4,09	2,92	4,00	6,01
2027	5	1.152	100%	1.152	2,3	499	153,6	10,8	2,05	2,80	4,21	2,2%	33,8%	3,16	4,33	3,09	4,24	6,35
2028	6	1.276	100%	1.276	2,3	561	156,1	10,8	2,30	3,16	4,73	2,2%	33,8%	3,56	4,87	3,48	4,77	7,15
2029	7	1.396	100%	1.396	2,2	624	158,5	10,8	2,56	3,51	5,26	2,2%	33,8%	3,95	5,41	3,87	5,30	7,94
2030	8	1.512	100%	1.512	2,2	686	161,0	10,8	2,82	3,86	5,79	2,2%	33,8%	4,35	5,96	4,26	5,83	8,74
2031	9	1.624	100%	1.624	2,2	749	163,6	10,8	3,07	4,21	6,31	2,2%	33,8%	4,75	6,50	4,64	6,36	9,54
2032	10	1.732	100%	1.732	2,1	811	166,1	10,8	3,33	4,56	6,84	2,2%	33,8%	5,14	7,04	5,03	6,89	10,33
2033	11	1.837	100%	1.837	2,1	874	168,8	10,8	3,59	4,91	7,37	2,2%	33,8%	5,54	7,58	5,42	7,42	11,13
2034	12	1.938	100%	1.938	2,1	936	171,4	10,8	3,84	5,26	7,89	2,2%	33,8%	5,93	8,12	5,81	7,95	11,92
2035	13	2.035	100%	2.035	2,0	999	174,1	10,8	4,10	5,61	8,42	2,2%	33,8%	6,33	8,67	6,19	8,48	12,72
2036	14	2.129	100%	2.129	2,0	1.061	176,9	10,8	4,36	5,96	8,95	2,2%	33,8%	6,73	9,21	6,58	9,01	13,51
2037	15	2.219	100%	2.219	2,0	1.124	179,7	10,8	4,61	6,32	9,47	2,2%	33,8%	7,12	9,75	6,97	9,54	14,31

Tabla N°7.4
Proyección de Demanda de Agua Potable dentro del Territorio Operacional
Concesión Las Mariposas Sector Parque Universitario

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	130	100%	130	2,5	52	166,9	12,7	0,25	0,34	0,51	2,2%	33,8%	0,39	0,53	0,38	0,52	0,78
2023	1	128	100%	128	2,5	52	169,5	12,7	0,25	0,34	0,51	2,2%	33,8%	0,39	0,53	0,38	0,52	0,78
2024	2	126	100%	126	2,4	52	172,2	12,7	0,25	0,34	0,51	2,2%	33,8%	0,39	0,53	0,38	0,52	0,78
2025	3	148	100%	148	2,4	62	174,9	12,7	0,30	0,41	0,61	2,2%	33,8%	0,46	0,63	0,45	0,62	0,93
2026	4	169	100%	169	2,3	72	177,6	12,7	0,35	0,48	0,71	2,2%	33,8%	0,54	0,73	0,52	0,72	1,08
2027	5	189	100%	189	2,3	82	180,4	12,7	0,40	0,54	0,81	2,2%	33,8%	0,61	0,84	0,60	0,82	1,23
2028	6	277	100%	277	2,3	122	183,3	12,7	0,59	0,81	1,21	2,2%	33,8%	0,91	1,24	0,89	1,22	1,82
2029	7	363	100%	363	2,2	162	186,2	12,7	0,78	1,07	1,60	2,2%	33,8%	1,21	1,65	1,18	1,62	2,42
2030	8	445	100%	445	2,2	202	189,1	12,7	0,97	1,33	2,00	2,2%	33,8%	1,50	2,06	1,47	2,01	3,02
2031	9	525	100%	525	2,2	242	192,1	12,7	1,17	1,60	2,40	2,2%	33,8%	1,80	2,47	1,76	2,41	3,62
2032	10	602	100%	602	2,1	282	195,1	12,7	1,36	1,86	2,79	2,2%	33,8%	2,10	2,87	2,05	2,81	4,22
2033	11	677	100%	677	2,1	322	198,2	12,7	1,55	2,13	3,19	2,2%	33,8%	2,40	3,28	2,35	3,21	4,82
2034	12	749	100%	749	2,1	362	201,3	12,7	1,75	2,39	3,58	2,2%	33,8%	2,69	3,69	2,64	3,61	5,41
2035	13	819	100%	819	2,0	402	204,5	12,7	1,94	2,65	3,98	2,2%	33,8%	2,99	4,10	2,93	4,01	6,01
2036	14	889	100%	889	2,0	443	207,7	12,7	2,14	2,92	4,39	2,2%	33,8%	3,30	4,51	3,23	4,42	6,63
2037	15	958	100%	958	2,0	485	211,0	12,7	2,34	3,20	4,80	2,2%	33,8%	3,61	4,94	3,53	4,84	7,25

Tabla N°7.5
Proyección de Demanda de Agua Potable dentro del Territorio Operacional
Concesión Las Mariposas Sector 9 Los Dominicos

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	556	100%	556	2,5	223	166,9	12,7	1,07	1,47	2,20	2,2%	15,0%	1,29	1,77	1,26	1,73	2,59
2023	1	1.095	100%	1.095	2,5	445	169,5	12,7	2,15	2,94	4,41	2,2%	15,0%	2,58	3,53	2,53	3,46	5,19
2024	2	1.617	100%	1.617	2,4	668	172,2	12,7	3,22	4,41	6,61	2,2%	15,0%	3,87	5,30	3,79	5,19	7,78
2025	3	1.662	100%	1.662	2,4	698	174,9	12,7	3,36	4,61	6,91	2,2%	15,0%	4,05	5,54	3,96	5,42	8,13
2026	4	1.706	100%	1.706	2,3	727	177,6	12,7	3,51	4,80	7,20	2,2%	15,0%	4,22	5,77	4,13	5,65	8,47
2027	5	1.749	100%	1.749	2,3	757	180,4	12,7	3,65	5,00	7,50	2,2%	15,0%	4,39	6,01	4,30	5,88	8,82
2028	6	1.837	100%	1.837	2,3	808	183,3	12,7	3,90	5,34	8,00	2,2%	15,0%	4,69	6,42	4,59	6,28	9,42
2029	7	1.923	100%	1.923	2,2	859	186,2	12,7	4,14	5,67	8,51	2,2%	15,0%	4,98	6,82	4,88	6,67	10,01
2030	8	2.006	100%	2.006	2,2	910	189,1	12,7	4,39	6,01	9,01	2,2%	15,0%	5,28	7,23	5,16	7,07	10,61
2031	9	2.086	100%	2.086	2,2	961	192,1	12,7	4,64	6,35	9,52	2,2%	15,0%	5,57	7,63	5,45	7,47	11,20
2032	10	2.162	100%	2.162	2,1	1.013	195,1	12,7	4,88	6,68	10,03	2,2%	15,0%	5,87	8,04	5,74	7,86	11,80
2033	11	2.236	100%	2.236	2,1	1.064	198,2	12,7	5,13	7,02	10,53	2,2%	15,0%	6,17	8,44	6,03	8,26	12,39
2034	12	2.307	100%	2.307	2,1	1.115	201,3	12,7	5,38	7,36	11,04	2,2%	15,0%	6,46	8,85	6,32	8,66	12,99
2035	13	2.375	100%	2.375	2,0	1.166	204,5	12,7	5,62	7,70	11,54	2,2%	15,0%	6,76	9,25	6,61	9,05	13,58
2036	14	2.439	100%	2.439	2,0	1.216	207,7	12,7	5,86	8,03	12,04	2,2%	15,0%	7,05	9,65	6,90	9,44	14,16
2037	15	2.498	100%	2.498	2,0	1.265	211,0	12,7	6,10	8,35	12,52	2,2%	15,0%	7,33	10,04	7,18	9,82	14,73

(*) Dado que es un loteo sin desarrollo a la fecha (diciembre 2021) se adoptan las pérdidas de distribución señaladas en el Plan de Desarrollo periodo 2018-2032 ATO sector 9 Los Dominicos, comuna de Chillán, Región de Ñuble.

Tabla N°7.6
Proyección de Demanda de Agua Potable dentro del Territorio Operacional
Concesión Las Mariposas Sector La Victoria

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																	
2023	1																	
2024	2	366	100%	366	2,3	161	210,5	14,6	0,89	1,22	1,83	2,2%	20,0%	1,14	1,56	1,11	1,53	2,29
2025	3	373	100%	373	2,3	164	210,5	14,6	0,91	1,24	1,87	2,2%	20,0%	1,16	1,59	1,14	1,55	2,33
2026	4	380	100%	380	2,3	167	210,5	14,6	0,92	1,27	1,90	2,2%	20,0%	1,18	1,62	1,16	1,58	2,37
2027	5	386	100%	386	2,3	170	210,5	14,6	0,94	1,29	1,93	2,2%	20,0%	1,20	1,65	1,18	1,61	2,42
2028	6	393	100%	393	2,3	173	210,5	14,6	0,96	1,31	1,97	2,2%	20,0%	1,22	1,68	1,20	1,64	2,46
2029	7	400	100%	400	2,3	176	210,5	14,6	0,97	1,33	2,00	2,2%	20,0%	1,25	1,70	1,22	1,67	2,50
2030	8	407	100%	407	2,3	179	210,5	14,6	0,99	1,36	2,04	2,2%	20,0%	1,27	1,73	1,24	1,70	2,54
2031	9	414	100%	414	2,3	182	210,5	14,6	1,01	1,38	2,07	2,2%	20,0%	1,29	1,76	1,26	1,72	2,59
2032	10	421	100%	421	2,3	185	210,5	14,6	1,02	1,40	2,10	2,2%	20,0%	1,31	1,79	1,28	1,75	2,63
2033	11	427	100%	427	2,3	188	210,5	14,6	1,04	1,43	2,14	2,2%	20,0%	1,33	1,82	1,30	1,78	2,67
2034	12	427	100%	427	2,3	188	210,5	14,6	1,04	1,43	2,14	2,2%	20,0%	1,33	1,82	1,30	1,78	2,67
2035	13	427	100%	427	2,3	188	210,5	14,6	1,04	1,43	2,14	2,2%	20,0%	1,33	1,82	1,30	1,78	2,67
2036	14	427	100%	427	2,3	188	210,5	14,6	1,04	1,43	2,14	2,2%	20,0%	1,33	1,82	1,30	1,78	2,67
2037	15	427	100%	427	2,3	188	210,5	14,6	1,04	1,43	2,14	2,2%	20,0%	1,33	1,82	1,30	1,78	2,67

(*) Dado que es un loteo sin desarrollo a la fecha (diciembre 2021) se adoptan las pérdidas de distribución señaladas en el Plan de Desarrollo "Ampliación Territorio Operacional Las Mariposas, comuna de Chillán, Sectores La Victoria y Los Aromos I y II. Período 2022-2038. Rev. 2

Tabla N°7.7
Proyección de Demanda de Agua Potable dentro del Territorio Operacional
Concesión Las Mariposas Sector Los Aromos I

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																	
2023	1																	
2024	2	134	100%	134	2,3	59	210,5	14,6	0,33	0,45	0,67	2,2%	20,0%	0,42	0,57	0,41	0,56	0,84
2025	3	136	100%	136	2,3	60	210,5	14,6	0,33	0,45	0,68	2,2%	20,0%	0,42	0,58	0,42	0,57	0,85
2026	4	139	100%	139	2,3	61	210,5	14,6	0,34	0,46	0,69	2,2%	20,0%	0,43	0,59	0,42	0,58	0,87
2027	5	141	100%	141	2,3	62	210,5	14,6	0,34	0,47	0,71	2,2%	20,0%	0,44	0,60	0,43	0,59	0,88
2028	6	143	100%	143	2,3	63	210,5	14,6	0,35	0,48	0,72	2,2%	20,0%	0,45	0,61	0,44	0,60	0,90
2029	7	145	100%	145	2,3	64	210,5	14,6	0,35	0,49	0,73	2,2%	20,0%	0,45	0,62	0,44	0,61	0,91
2030	8	148	100%	148	2,3	65	210,5	14,6	0,36	0,49	0,74	2,2%	20,0%	0,46	0,63	0,45	0,62	0,92
2031	9	150	100%	150	2,3	66	210,5	14,6	0,37	0,50	0,75	2,2%	20,0%	0,47	0,64	0,46	0,63	0,94
2032	10	152	100%	152	2,3	67	210,5	14,6	0,37	0,51	0,76	2,2%	20,0%	0,47	0,65	0,46	0,63	0,95
2033	11	155	100%	155	2,3	68	210,5	14,6	0,38	0,52	0,77	2,2%	20,0%	0,48	0,66	0,47	0,64	0,97
2034	12	155	100%	155	2,3	68	210,5	14,6	0,38	0,52	0,77	2,2%	20,0%	0,48	0,66	0,47	0,64	0,97
2035	13	155	100%	155	2,3	68	210,5	14,6	0,38	0,52	0,77	2,2%	20,0%	0,48	0,66	0,47	0,64	0,97
2036	14	155	100%	155	2,3	68	210,5	14,6	0,38	0,52	0,77	2,2%	20,0%	0,48	0,66	0,47	0,64	0,97
2037	15	155	100%	155	2,3	68	210,5	14,6	0,38	0,52	0,77	2,2%	20,0%	0,48	0,66	0,47	0,64	0,97

(*) Dado que es un loteo sin desarrollo a la fecha (diciembre 2021) se adoptan las pérdidas de distribución señaladas en el Plan de Desarrollo "Ampliación Territorio Operacional Las Mariposas, comuna de Chillán, Sectores La Victoria y Los Aromos I y II. Período 2022-2038. Rev. 2

Tabla N°7.8
Proyección de Demanda de Agua Potable dentro del Territorio Operacional
Concesión Las Mariposas Sector Los Aromos II

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																	
2023	1																	
2024	2	134	100%	134	2,3	59	210,5	14,6	0,33	0,45	0,67	2,2%	20,0%	0,42	0,57	0,41	0,56	0,84
2025	3	136	100%	136	2,3	60	210,5	14,6	0,33	0,45	0,68	2,2%	20,0%	0,42	0,58	0,42	0,57	0,85
2026	4	139	100%	139	2,3	61	210,5	14,6	0,34	0,46	0,69	2,2%	20,0%	0,43	0,59	0,42	0,58	0,87
2027	5	141	100%	141	2,3	62	210,5	14,6	0,34	0,47	0,71	2,2%	20,0%	0,44	0,60	0,43	0,59	0,88
2028	6	143	100%	143	2,3	63	210,5	14,6	0,35	0,48	0,72	2,2%	20,0%	0,45	0,61	0,44	0,60	0,90
2029	7	145	100%	145	2,3	64	210,5	14,6	0,35	0,49	0,73	2,2%	20,0%	0,45	0,62	0,44	0,61	0,91
2030	8	148	100%	148	2,3	65	210,5	14,6	0,36	0,49	0,74	2,2%	20,0%	0,46	0,63	0,45	0,62	0,92
2031	9	150	100%	150	2,3	66	210,5	14,6	0,37	0,50	0,75	2,2%	20,0%	0,47	0,64	0,46	0,63	0,94
2032	10	152	100%	152	2,3	67	210,5	14,6	0,37	0,51	0,76	2,2%	20,0%	0,47	0,65	0,46	0,63	0,95
2033	11	155	100%	155	2,3	68	210,5	14,6	0,38	0,52	0,77	2,2%	20,0%	0,48	0,66	0,47	0,64	0,97
2034	12	155	100%	155	2,3	68	210,5	14,6	0,38	0,52	0,77	2,2%	20,0%	0,48	0,66	0,47	0,64	0,97
2035	13	155	100%	155	2,3	68	210,5	14,6	0,38	0,52	0,77	2,2%	20,0%	0,48	0,66	0,47	0,64	0,97
2036	14	155	100%	155	2,3	68	210,5	14,6	0,38	0,52	0,77	2,2%	20,0%	0,48	0,66	0,47	0,64	0,97
2037	15	155	100%	155	2,3	68	210,5	14,6	0,38	0,52	0,77	2,2%	20,0%	0,48	0,66	0,47	0,64	0,97

(*) Dado que es un loteo sin desarrollo a la fecha (diciembre 2021) se adoptan las pérdidas de distribución señaladas en el Plan de Desarrollo "Ampliación Territorio Operacional Las Mariposas, comuna de Chillán, Sectores La Victoria y Los Aromos I y II. Período 2022-2038. Rev. 2

Tabla N°7.9
Proyección de Demanda de Agua Potable dentro del Territorio Operacional
Concesión Las Mariposas Sectores Doña Rosa - Parque Universitario – 9 Los Dominicos

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	4.351	100%	4.351	2,5	1.743	187,7	14,3	9,45	12,94	19,41	2,2%	32,1%	14,23	19,48	13,92	19,06	28,59
2023	1	4.831	100%	4.831	2,5	1.965	188,3	14,1	10,53	14,41	21,62	2,2%	30,7%	15,52	21,25	15,19	20,79	31,18
2024	2	5.295	100%	5.295	2,4	2.188	189,3	13,9	11,60	15,88	23,82	2,2%	29,5%	16,81	23,01	16,45	22,52	33,78
2025	3	5.308	100%	5.308	2,4	2.228	192,0	13,9	11,79	16,15	24,22	2,2%	29,3%	17,06	23,35	16,69	22,85	34,27
2026	4	5.318	100%	5.318	2,3	2.267	194,7	13,9	11,99	16,41	24,61	2,2%	29,2%	17,30	23,69	16,93	23,18	34,77
2027	5	5.328	100%	5.328	2,3	2.307	197,5	13,9	12,18	16,67	25,00	2,2%	29,1%	17,55	24,03	17,17	23,51	35,26
2028	6	5.452	100%	5.452	2,3	2.398	199,9	13,8	12,62	17,27	25,91	2,2%	28,9%	18,15	24,84	17,75	24,30	36,46
2029	7	5.571	100%	5.571	2,2	2.489	202,5	13,8	13,06	17,87	26,81	2,2%	28,8%	18,74	25,65	18,34	25,10	37,65
2030	8	5.685	100%	5.685	2,2	2.580	205,1	13,7	13,49	18,47	27,71	2,2%	28,7%	19,33	26,47	18,92	25,90	38,84
2031	9	5.795	100%	5.795	2,2	2.671	207,7	13,7	13,93	19,07	28,61	2,2%	28,5%	19,93	27,28	19,50	26,69	40,04
2032	10	5.899	100%	5.899	2,1	2.763	210,5	13,7	14,37	19,68	29,51	2,2%	28,4%	20,52	28,09	20,08	27,49	41,23
2033	11	5.999	100%	5.999	2,1	2.854	213,3	13,6	14,81	20,28	30,41	2,2%	28,3%	21,11	28,91	20,66	28,28	42,42
2034	12	6.095	100%	6.095	2,1	2.945	216,2	13,6	15,25	20,88	31,32	2,2%	28,2%	21,71	29,72	21,24	29,08	43,62
2035	13	6.186	100%	6.186	2,0	3.036	219,2	13,6	15,69	21,48	32,22	2,2%	28,1%	22,30	30,53	21,82	29,87	44,81
2036	14	6.272	100%	6.272	2,0	3.127	222,2	13,6	16,13	22,08	33,12	2,2%	28,0%	22,90	31,35	22,40	30,67	46,01
2037	15	6.355	100%	6.355	2,0	3.218	225,3	13,5	16,57	22,68	34,02	2,2%	27,9%	23,49	32,16	22,99	31,47	47,21

(*) Pérdidas ponderadas por cada sector de consumo de acuerdo a lo señalado en el punto 4.3

Tabla N°7.10
Proyección de Demanda de Agua Potable dentro del Territorio Operacional
Concesión Las Mariposas Sectores Doña Victoria, Peñafiel, La Victoria, Los Aromos I y II

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	2.527	100%	2.527	2,5	1.012	142,1	10,8	4,16	5,69	8,53	2,2%	33,8%	6,42	8,78	6,28	8,59	12,89
2023	1	2.587	100%	2.587	2,5	1.042	142,9	10,8	4,28	5,86	8,79	2,2%	33,8%	6,61	9,04	6,46	8,85	13,27
2024	2	3.279	100%	3.279	2,4	1.351	156,7	11,6	5,95	8,14	12,21	2,2%	30,7%	8,77	12,01	8,58	11,75	17,62
2025	3	3.340	100%	3.340	2,4	1.383	157,5	11,6	6,09	8,33	12,50	2,2%	30,7%	8,98	12,29	8,78	12,03	18,04
2026	4	3.398	100%	3.398	2,4	1.416	158,3	11,6	6,23	8,52	12,79	2,2%	30,7%	9,19	12,58	8,99	12,30	18,46
2027	5	3.456	100%	3.456	2,4	1.448	159,2	11,6	6,37	8,71	13,07	2,2%	30,7%	9,39	12,86	9,19	12,58	18,87
2028	6	3.591	100%	3.591	2,4	1.515	160,0	11,5	6,65	9,10	13,66	2,2%	30,8%	9,83	13,45	9,61	13,16	19,74
2029	7	3.723	100%	3.723	2,4	1.583	161,0	11,5	6,93	9,49	14,24	2,2%	30,9%	10,26	14,04	10,04	13,74	20,61
2030	8	3.850	100%	3.850	2,3	1.650	162,0	11,5	7,22	9,88	14,82	2,2%	31,0%	10,69	14,63	10,46	14,32	21,47
2031	9	3.973	100%	3.973	2,3	1.718	163,2	11,5	7,50	10,27	15,41	2,2%	31,0%	11,12	15,22	10,88	14,89	22,34
2032	10	4.093	100%	4.093	2,3	1.785	164,4	11,5	7,79	10,66	15,99	2,2%	31,1%	11,55	15,81	11,30	15,47	23,21
2033	11	4.209	100%	4.209	2,3	1.853	165,7	11,4	8,07	11,05	16,57	2,2%	31,2%	11,98	16,40	11,72	16,05	24,08
2034	12	4.310	100%	4.310	2,3	1.915	167,0	11,4	8,33	11,40	17,10	2,2%	31,2%	12,38	16,95	12,11	16,58	24,87
2035	13	4.407	100%	4.407	2,2	1.978	168,3	11,4	8,58	11,75	17,63	2,2%	31,3%	12,77	17,49	12,50	17,11	25,67
2036	14	4.501	100%	4.501	2,2	2.040	169,7	11,4	8,84	12,10	18,15	2,2%	31,4%	13,17	18,03	12,89	17,64	26,46
2037	15	4.591	100%	4.591	2,2	2.103	171,2	11,4	9,10	12,45	18,68	2,2%	31,5%	13,57	18,57	13,27	18,17	27,26

(*) Pérdidas ponderadas por cada sector de consumo de acuerdo a lo señalado en el punto 4.3

Tabla N°10
Proyección de Demanda de Agua Potable dentro del Territorio Operacional
Demanda Total Concesión Las Mariposas

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	6.878	100,0%	6.878	2,50	2.755	171,0	13,0	13,61	18,63	27,95	2,2%	32,6%	20,64	28,26	20,20	27,65	41,48
2023	1	7.475	100,0%	7.475	2,49	3.007	171,2	12,9	14,81	20,27	30,41	2,2%	31,6%	22,13	30,29	21,65	29,64	44,45
2024	2	8.687	100,0%	8.687	2,45	3.539	174,5	13,0	17,55	24,02	36,04	2,2%	29,9%	25,58	35,02	25,03	34,26	51,40
2025	3	8.815	100,0%	8.815	2,44	3.611	175,3	13,0	17,88	24,48	36,72	2,2%	29,8%	26,04	35,64	25,47	34,87	52,31
2026	4	8.939	100,0%	8.939	2,43	3.683	176,0	13,0	18,21	24,93	37,40	2,2%	29,7%	26,49	36,26	25,92	35,48	53,22
2027	5	9.059	100,0%	9.059	2,41	3.755	176,9	13,0	18,54	25,38	38,08	2,2%	29,7%	26,95	36,89	26,36	36,09	54,14
2028	6	9.371	100,0%	9.371	2,39	3.914	177,6	12,9	19,27	26,37	39,56	2,2%	29,6%	27,97	38,29	27,37	37,47	56,20
2029	7	9.674	100,0%	9.674	2,38	4.072	178,5	12,9	19,99	27,37	41,05	2,2%	29,5%	29,00	39,69	28,37	38,84	58,26
2030	8	9.966	100,0%	9.966	2,36	4.231	179,6	12,9	20,71	28,36	42,53	2,2%	29,5%	30,02	41,10	29,37	40,21	60,32
2031	9	10.249	100,0%	10.249	2,34	4.389	180,7	12,8	21,44	29,35	44,02	2,2%	29,4%	31,05	42,50	30,38	41,59	62,38
2032	10	10.523	100,0%	10.523	2,31	4.548	181,9	12,8	22,16	30,34	45,50	2,2%	29,4%	32,07	43,91	31,38	42,96	64,44
2033	11	10.787	100,0%	10.787	2,29	4.706	183,3	12,8	22,88	31,33	46,99	2,2%	29,3%	33,10	45,31	32,38	44,33	66,50
2034	12	11.031	100,0%	11.031	2,27	4.860	184,7	12,8	23,58	32,28	48,42	2,2%	29,3%	34,09	46,66	33,35	45,66	68,49
2035	13	11.267	100,0%	11.267	2,25	5.013	186,2	12,7	24,27	33,23	49,85	2,2%	29,3%	35,08	48,02	34,32	46,98	70,48
2036	14	11.494	100,0%	11.494	2,22	5.167	187,7	12,7	24,97	34,18	51,27	2,2%	29,2%	36,07	49,38	35,29	48,31	72,47
2037	15	11.712	100,0%	11.712	2,19	5.320	189,3	12,7	25,67	35,14	52,70	2,2%	29,2%	37,06	50,74	36,26	49,64	74,46

(*) Pérdidas ponderadas por cada sector de consumo de acuerdo a lo señalado en el punto 4.3

4.5 Proyección de Demandas de Aguas Servidas

La proyección de las demandas de aguas servidas para la concesión Las Mariposas 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.

4.5.1. Cobertura de Aguas Servidas

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

4.5.2. 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 periodo.

**Tabla N°11.1.1.
Coeficiente Recuperación Las Mariposas**

2017	Afluente PTAS M3 Total TAS	Facturación AS M3 Total AS	Otros Aportes	Coef. Recuperación
Enero	24.783	21.460	N/A	1,15
Febrero	26.031	25.810	N/A	1,01
Marzo	28.637	23.400	N/A	1,22
Abril	28.912	21.675	N/A	1,33
Mayo	29.240	20.873	N/A	1,40
Junio	34.856	20.560	N/A	1,70
Julio	37.765	20.095	N/A	1,88
Agosto	40.176	19.364	N/A	2,07
Septiembre	25.195	24.272	N/A	1,04
Octubre	28.041	20.599	N/A	1,36
Noviembre	24.759	21.416	N/A	1,16
Diciembre	21.973	24.204	N/A	0,91
Total	350.368	263.728	N/A	1,33

**Tabla N°11.1.2
Coeficiente Recuperación Las Mariposas**

2018	Afluente PTAS M3 Total TAS	Facturación AS M3 Total AS	Otros Aportes	Coef. Recuperación
Enero	21.972	26.268	N/A	0,84

2018	Afluente PTAS M3 Total TAS	Facturación AS M3 Total AS	Otros Aportes	Coef. Recuperación
Febrero	18.456	45.451	N/A	0,41
Marzo	32.444	25.340	N/A	1,28
Abril	32.477	21.632	N/A	1,50
Mayo	35.478	20.501	N/A	1,73
Junio	34.471	21.731	N/A	1,59
Julio	28.096	20.871	N/A	1,35
Agosto	23.369	22.440	N/A	1,04
Septiembre	32.540	21.803	N/A	1,49
Octubre	43.876	21.253	N/A	2,06
Noviembre	40.811	24.254	N/A	1,68
Diciembre	31.750	26.429	N/A	1,20
Total	375.740	297.973	N/A	1,26

**Tabla N°11.1.3
Coeficiente Recuperación Las Mariposas**

2019	Afluente PTAS M3 Total TAS	Facturación AS M3 Total AS	Otros Aportes	Coef. Recuperación
Enero	31.136	28.304	N/A	1,10
Febrero	27.923	26.935	N/A	1,04
Marzo	30.864	26.110	N/A	1,18
Abril	27.768	24.948	N/A	1,11
Mayo	28.852	22.377	N/A	1,29
Junio	34.881	23.023	N/A	1,52
Julio	33.617	22.451	N/A	1,50
Agosto	26.324	22.877	N/A	1,15
Septiembre	24.267	23.676	N/A	1,02
Octubre	26.841	22.911	N/A	1,17
Noviembre	36.835	26.812	N/A	1,37
Diciembre	34.796	27.301	N/A	1,27
Total	364.104	297.725	N/A	1,22

**Tabla N°11.1.4
Coeficiente Recuperación Las Mariposas**

2020	Afluente PTAS M3 Total TAS	Facturación AS M3 Total AS	Otros Aportes	Coef. Recuperación
Enero	37.277	30.284	N/A	1,23
Febrero	36.930	30.601	N/A	1,21
Marzo	38.336	26.310	N/A	1,46
Abril	39.114	27.410	N/A	1,43
Mayo	41.871	26.423	N/A	1,58
Junio	47.278	24.127	N/A	1,96
Julio	51.086	24.569	N/A	2,08
Agosto	39.267	25.802	N/A	1,52
Septiembre	36.669	25.533	N/A	1,44
Octubre	40.946	28.437	N/A	1,44
Noviembre	40.496	30.749	N/A	1,32
Diciembre	44.937	30.896	N/A	1,45

2020	Afluyente PTAS M3 Total TAS	Facturación AS M3 Total AS	Otros Aportes	Coef. Recuperación
Total	494.207	331.141	N/A	1,49

**Tabla N°11.1.5
Coeficiente Recuperación Las Mariposas**

2021	Afluyente PTAS M3 Total TAS	Facturación AS M3 Total AS	Otros Aportes	Coef. Recuperación
Enero	49.491	35.419	N/A	1,40
Febrero	41.609	31.783	N/A	1,31
Marzo	48.326	28.892	N/A	1,67
Abril	45.361	30.412	N/A	1,49
Mayo	43.485	28.179	N/A	1,54
Junio	41.801	27.260	N/A	1,53
Julio	41.164	28.877	N/A	1,43
Agosto	45.044	27.260	N/A	1,65
Septiembre	45.044	26.912	N/A	1,67
Octubre	44.227	28.875	N/A	1,53
Noviembre	50.045	30.917	N/A	1,62
Diciembre	43.565	34.104	N/A	1,28
Total	539.162	358.890	N/A	1,50

**Tabla N°11.1.6
Coeficiente Recuperación Las Mariposas
Resumen 2017-2021**

AÑO	Afluyente PTAS M3 Total TAS	Facturación AS M3 Total AS	Otros Aportes	Coef. Recuperación
2017	350.368	263.728	N/A	1,33
2018	375.740	297.973	N/A	1,26
2019	364.104	297.725	N/A	1,22
2020	494.207	331.141	N/A	1,49
2021	539.162	358.890	N/A	1,50
Coef. De Recuperación adoptado				1,00

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

4.5.3. 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 afluyente a la PTAS Las Mariposas (Protocolo SISS PR023) y los caudales de facturación de aguas servidas (SIFAC) para el periodo 2017-2021. Para el periodo punta (diciembre-marzo) 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 afluyente 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	101.424	104.622	124.719	157.480	182.990
Periodo No Punta	248.944	271.118	239.385	336.726	356.171
Suma	350.368	375.740	364.104	494.207	539.162
Caudal (l/s)					
Detalle	Facturación (m³)				
Mes/Año	2017	2018	2019	2020	2021
Periodo Punta	94.874	123.488	108.650	118.091	130.198
Periodo No Punta	168.854	174.485	189.075	213.050	228.692
Suma	263.728	297.973	297.725	331.141	358.890
Caudal (l/s)					
Detalle	Diferencia (PTAS-FACT)				
Mes/Año	2017	2018	2019	2020	2021
Periodo Punta	6.550	0	16.069	39.390	52.792
Periodo No Punta	80.090	96.633	50.310	123.676	127.479
Suma	86.640	96.633	66.379	163.066	180.272
Caudal (l/s)	2,75	3,06	2,10	5,17	5,72
Detalle	Infiltración				
Mes/Año	2017	2018	2019	2020	2021
Periodo Punta	6.550	0	16.069	39.390	52.792
Periodo No Punta					
Suma	6.550	0	16.069	39.390	52.792
Caudal (l/s)	0,63	0,00	1,55	3,80	5,09

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 **3,48 L/s**, y como consecuencia, dado que la diferencia entre el caudal afluente a la PTAS Las Mariposas y la facturación de aguas servidas ha sido en promedio en el último trienio analizado (2019-2021) de **4,33 L/s**, se ha asumido un caudal de aguas lluvias de **0,85 L/s**.

A continuación se muestra la distribución de estos aportes de infiltración y aguas lluvias a la red de recolección de aguas servidas por los distintos sectores que componen la concesión sanitaria Las Mariposas.

**Tabla N°11.1.8
Distribución de Caudales de Infiltración y Aguas Lluvias
Sectores Las Mariposas**

Nombre Sector	Área (Has)	Qnapa (L/s)	Qall (L/s)	Observación
Doña Rosa	35,0	1,52	0,19	Loteo Consolidado
Doña Victoria	17,7	0,77	0,10	Loteo Consolidado
Peñafield	27,6	1,20	0,15	
Parque Universitario	21,9	0,0	0,12	No se considera napa
Los Dominicos	50,5	0,0	0,28	No se considera napa

Nombre Sector	Área (Has)	Qnapa (L/s)	Qall (L/s)	Observación
La Victoria	22,9	0,0	0,0	Loteo sin urbanizar
Los Aromos I	18,1	0,0	0,0	Loteo sin urbanizar
Los Aromos II	17,7	0,0	0,0	Loteo sin urbanizar
TOTAL	211,5	3,48	0,85	

4.5.4. Caudales Otros Aportes

El sistema no presenta otros aportes de aguas servidas al sistema.

4.5.5. 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.

4.5.6. Estimación de la Carga Orgánica.

La PTAS Mariposas solo recibió Riles durante los meses de mayo a noviembre del 2017, de acuerdo a la siguiente información obtenida del PR017 (PROCOF) 2017-2021:

Tabla N°11.1.9
Aporte de Riles 2017-2021
PTAS Las Mariposas

Año	Cantidad (m3/año)	Riles (Kg DBO ₅ /d)
2017	3.972	32,5
2018	0	0
2019	0	0
2020	0	0

Año	Cantidad (m3/año)	Riles (Kg DBO ₅ /d)
2021	0	0

Para establecer el aporte unitario de DBO₅ de la concesión Las Mariposas 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°11.1.10
Cálculo Aporte Per Cápita**

Año	Población (Hab.)	Carga Orgánica Total (KgDBO/d)	Carga Orgánica RILES (KgDBO/d)	Carga Orgánica Doméstica (KgDBO/d)	Aporte per Cápita (grDBO/hab/d)
2017	5.556	244	32,5	211,4	38,1
2018	5.653	289	0	288,8	51,1
2019	5.789	217	0	217,3	37,5
2020	6.185	273	0	272,5	44,1
2021	6.422	240	0	240,0	37,4
APC Ponderado					41,6

Efectuando análisis estadístico y ajuste por exclusión de datos (Media \pm s y Media \pm 2s), el ApC resulta ser de 42,7 y 41,6 grDBO/hab/d respectivamente, por lo cual se adopta para el presente Plan de Desarrollo un valor del ApC de **42,1 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 10**.

4.5.7. 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 la concesión Las Mariposas.

Con respecto a los caudales de aguas servidas de Clientes 52 bis, el sistema Las Mariposas no atiende este tipo de clientes por lo cual se omite de las tablas siguientes esas columnas señaladas en la Guía.

Tabla 11.1
Proyección de Demanda de Aguas Servidas Dentro del Territorio Operacional
Concesión Las Mariposas Sector Doña Rosa

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						
													(lt/hab/día)			(m ³ /cliente/mes)	l/s	
2022	0	3.665	100,0%	3.665	1.444	185,3	14,3	7,86	Harmon	26,47	1,52	0,19	9,57	28,18	154			
2023	1	3.665	100,0%	3.665	1.444	185,3	14,3	7,86	Harmon	26,47	1,52	0,19	9,57	28,18	154			
2024	2	3.665	100,0%	3.665	1.444	185,3	14,3	7,86	Harmon	26,47	1,52	0,19	9,57	28,18	154			
2025	3	3.665	100,0%	3.665	1.444	185,3	14,3	7,86	Harmon	26,47	1,52	0,19	9,57	28,18	154			
2026	4	3.665	100,0%	3.665	1.444	185,3	14,3	7,86	Harmon	26,47	1,52	0,19	9,57	28,18	154			
2027	5	3.665	100,0%	3.665	1.444	185,3	14,3	7,86	Harmon	26,47	1,52	0,19	9,57	28,18	154			
2028	6	3.665	100,0%	3.665	1.444	185,3	14,3	7,86	Harmon	26,47	1,52	0,19	9,57	28,18	154			
2029	7	3.665	100,0%	3.665	1.444	185,3	14,3	7,86	Harmon	26,47	1,52	0,19	9,57	28,18	154			
2030	8	3.665	100,0%	3.665	1.444	185,3	14,3	7,86	Harmon	26,47	1,52	0,19	9,57	28,18	154			
2031	9	3.665	100,0%	3.665	1.444	185,3	14,3	7,86	Harmon	26,47	1,52	0,19	9,57	28,18	154			
2032	10	3.665	100,0%	3.665	1.444	185,3	14,3	7,86	Harmon	26,47	1,52	0,19	9,57	28,18	154			
2033	11	3.665	100,0%	3.665	1.444	185,3	14,3	7,86	Harmon	26,47	1,52	0,19	9,57	28,18	154			
2034	12	3.665	100,0%	3.665	1.444	185,3	14,3	7,86	Harmon	26,47	1,52	0,19	9,57	28,18	154			
2035	13	3.665	100,0%	3.665	1.444	185,3	14,3	7,86	Harmon	26,47	1,52	0,19	9,57	28,18	154			
2036	14	3.665	100,0%	3.665	1.444	185,3	14,3	7,86	Harmon	26,47	1,52	0,19	9,57	28,18	154			
2037	15	3.665	100,0%	3.665	1.444	185,3	14,3	7,86	Harmon	26,47	1,52	0,19	9,57	28,18	154			

Tabla 11.2
Proyección de Demanda de Aguas Servidas Dentro del Territorio Operacional
Concesión Las Mariposas Sector Doña Victoria (o Doña Violeta)

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	%	Hab	Clientes	(lt/hab/día)	(m3/cliente/mes)	l/s		l/s			l/s	l/s		
2022	0	1.635	100,0%	1.635	644	137,4	10,6	2,60	Harmon	9,50	0,77	0,10	3,47	10,37	69	
2023	1	1.635	100,0%	1.635	644	137,4	10,6	2,60	Harmon	9,50	0,77	0,10	3,47	10,37	69	
2024	2	1.635	100,0%	1.635	644	137,4	10,6	2,60	Harmon	9,50	0,77	0,10	3,47	10,37	69	
2025	3	1.635	100,0%	1.635	644	137,4	10,6	2,60	Harmon	9,50	0,77	0,10	3,47	10,37	69	
2026	4	1.635	100,0%	1.635	644	137,4	10,6	2,60	Harmon	9,50	0,77	0,10	3,47	10,37	69	
2027	5	1.635	100,0%	1.635	644	137,4	10,6	2,60	Harmon	9,50	0,77	0,10	3,47	10,37	69	
2028	6	1.635	100,0%	1.635	644	137,4	10,6	2,60	Harmon	9,50	0,77	0,10	3,47	10,37	69	
2029	7	1.635	100,0%	1.635	644	137,4	10,6	2,60	Harmon	9,50	0,77	0,10	3,47	10,37	69	
2030	8	1.635	100,0%	1.635	644	137,4	10,6	2,60	Harmon	9,50	0,77	0,10	3,47	10,37	69	
2031	9	1.635	100,0%	1.635	644	137,4	10,6	2,60	Harmon	9,50	0,77	0,10	3,47	10,37	69	
2032	10	1.635	100,0%	1.635	644	137,4	10,6	2,60	Harmon	9,50	0,77	0,10	3,47	10,37	69	
2033	11	1.635	100,0%	1.635	644	137,4	10,6	2,60	Harmon	9,50	0,77	0,10	3,47	10,37	69	
2034	12	1.635	100,0%	1.635	644	137,4	10,6	2,60	Harmon	9,50	0,77	0,10	3,47	10,37	69	
2035	13	1.635	100,0%	1.635	644	137,4	10,6	2,60	Harmon	9,50	0,77	0,10	3,47	10,37	69	
2036	14	1.635	100,0%	1.635	644	137,4	10,6	2,60	Harmon	9,50	0,77	0,10	3,47	10,37	69	
2037	15	1.635	100,0%	1.635	644	137,4	10,6	2,60	Harmon	9,50	0,77	0,10	3,47	10,37	69	

Tabla 11.3
Proyección de Demanda de Aguas Servidas Dentro del Territorio Operacional
Concesión Las Mariposas Sector Peñafiel

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					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			
2022	0	891	100,0%	891	351	137,4	10,6	1,42	interpolación	5,75	1,20	0,15	2,77	7,10	38
2023	1	951	100,0%	951	381	139,6	10,6	1,54	interpolación	6,00	1,20	0,15	2,89	7,35	40
2024	2	1.009	100,0%	1.009	410	141,8	10,6	1,66	Harmon	6,29	1,20	0,15	3,01	7,64	43
2025	3	1.058	100,0%	1.058	437	144,0	10,6	1,76	Harmon	6,68	1,20	0,15	3,11	8,03	45
2026	4	1.106	100,0%	1.106	464	146,3	10,6	1,87	Harmon	7,06	1,20	0,15	3,22	8,41	47
2027	5	1.152	100,0%	1.152	491	148,6	10,6	1,98	Harmon	7,45	1,20	0,15	3,33	8,80	49
2028	6	1.276	100,0%	1.276	552	150,9	10,6	2,23	Harmon	8,31	1,20	0,15	3,58	9,66	54
2029	7	1.396	100,0%	1.396	614	153,3	10,6	2,48	Harmon	9,17	1,20	0,15	3,83	10,52	59
2030	8	1.512	100,0%	1.512	675	155,7	10,6	2,73	Harmon	10,02	1,20	0,15	4,07	11,37	64
2031	9	1.624	100,0%	1.624	736	158,2	10,6	2,97	Harmon	10,86	1,20	0,15	4,32	12,21	68
2032	10	1.732	100,0%	1.732	798	160,7	10,6	3,22	Harmon	11,70	1,20	0,15	4,57	13,05	73
2033	11	1.837	100,0%	1.837	859	163,2	10,6	3,47	Harmon	12,54	1,20	0,15	4,82	13,89	77
2034	12	1.938	100,0%	1.938	921	165,8	10,6	3,72	Harmon	13,37	1,20	0,15	5,07	14,72	82
2035	13	2.035	100,0%	2.035	982	168,4	10,6	3,97	Harmon	14,20	1,20	0,15	5,32	15,55	86
2036	14	2.129	100,0%	2.129	1.044	171,0	10,6	4,21	Harmon	15,02	1,20	0,15	5,56	16,37	90
2037	15	2.219	100,0%	2.219	1.105	173,7	10,6	4,46	Harmon	15,84	1,20	0,15	5,81	17,19	93

Tabla 11.4
Proyección de Demanda de Aguas Servidas Dentro del Territorio Operacional
Concesión Las Mariposas Sector Parque Universitario

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					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			
2022	0	130	100,0%	130	51	161,4	12,5	0,24	interpolación	3,72	0,00	0,12	0,36	3,84	5
2023	1	128	100,0%	128	51	163,9	12,5	0,24	interpolación	3,71	0,00	0,12	0,36	3,83	5
2024	2	126	100,0%	126	51	166,5	12,5	0,24	interpolación	3,71	0,00	0,12	0,36	3,83	5
2025	3	148	100,0%	148	61	169,1	12,5	0,29	interpolación	3,80	0,00	0,12	0,41	3,93	6
2026	4	169	100,0%	169	71	171,8	12,5	0,34	interpolación	3,90	0,00	0,12	0,46	4,02	7
2027	5	189	100,0%	189	81	174,5	12,5	0,38	interpolación	4,00	0,00	0,12	0,50	4,13	8
2028	6	277	100,0%	277	120	177,2	12,5	0,57	interpolación	4,43	0,00	0,12	0,69	4,55	12
2029	7	363	100,0%	363	159	180,0	12,5	0,76	interpolación	4,86	0,00	0,12	0,88	4,98	15
2030	8	445	100,0%	445	199	182,9	12,5	0,94	interpolación	5,30	0,00	0,12	1,06	5,43	19
2031	9	525	100,0%	525	238	185,8	12,5	1,13	interpolación	5,76	0,00	0,12	1,25	5,88	22
2032	10	602	100,0%	602	277	188,7	12,5	1,32	interpolación	6,22	0,00	0,12	1,44	6,34	25
2033	11	677	100,0%	677	317	191,7	12,5	1,50	interpolación	6,70	0,00	0,12	1,62	6,82	29
2034	12	749	100,0%	749	356	194,7	12,5	1,69	interpolación	7,18	0,00	0,12	1,81	7,30	32
2035	13	819	100,0%	819	395	197,7	12,5	1,87	interpolación	7,67	0,00	0,12	2,00	7,79	35
2036	14	889	100,0%	889	436	200,9	12,5	2,07	interpolación	8,19	0,00	0,12	2,19	8,31	37
2037	15	958	100,0%	958	477	204,0	12,5	2,26	interpolación	8,72	0,00	0,12	2,38	8,84	40

Tabla 11.5
Proyección de Demanda de Aguas Servidas Dentro del Territorio Operacional
Concesión Las Mariposas Sector 9 Los Dominicos

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	
2022	0	556	100,0%	556	219	161,4	12,5	1,04	interpolación	5,37	0,00	0,28	1,32	5,65	23
2023	1	1.095	100,0%	1.095	438	163,9	12,5	2,08	Harmon	7,84	0,00	0,28	2,36	8,12	46
2024	2	1.617	100,0%	1.617	657	166,5	12,5	3,12	Harmon	11,39	0,00	0,28	3,40	11,67	68
2025	3	1.662	100,0%	1.662	686	169,1	12,5	3,25	Harmon	11,87	0,00	0,28	3,54	12,15	70
2026	4	1.706	100,0%	1.706	716	171,8	12,5	3,39	Harmon	12,34	0,00	0,28	3,67	12,62	72
2027	5	1.749	100,0%	1.749	745	174,5	12,5	3,53	Harmon	12,82	0,00	0,28	3,81	13,10	74
2028	6	1.837	100,0%	1.837	795	177,2	12,5	3,77	Harmon	13,62	0,00	0,28	4,05	13,90	77
2029	7	1.923	100,0%	1.923	845	180,0	12,5	4,01	Harmon	14,42	0,00	0,28	4,29	14,70	81
2030	8	2.006	100,0%	2.006	895	182,9	12,5	4,25	Harmon	15,22	0,00	0,28	4,53	15,50	85
2031	9	2.086	100,0%	2.086	946	185,8	12,5	4,48	Harmon	16,01	0,00	0,28	4,76	16,29	88
2032	10	2.162	100,0%	2.162	996	188,7	12,5	4,72	Harmon	16,81	0,00	0,28	5,00	17,09	91
2033	11	2.236	100,0%	2.236	1.046	191,7	12,5	4,96	Harmon	17,60	0,00	0,28	5,24	17,88	94
2034	12	2.307	100,0%	2.307	1.096	194,7	12,5	5,20	Harmon	18,38	0,00	0,28	5,48	18,67	97
2035	13	2.375	100,0%	2.375	1.147	197,7	12,5	5,44	Harmon	19,17	0,00	0,28	5,72	19,45	100
2036	14	2.439	100,0%	2.439	1.196	200,9	12,5	5,67	Harmon	19,94	0,00	0,28	5,95	20,22	103
2037	15	2.498	100,0%	2.498	1.244	204,0	12,5	5,90	Harmon	20,70	0,00	0,28	6,18	20,98	105

Tabla 11.6
Proyección de Demanda de Aguas Servidas Dentro del Territorio Operacional
Concesión Las Mariposas Sector La Victoria

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					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			
2022	0														
2023	1														
2024	2	366	100,0%	366	158	203,5	14,3	0,86	interpolación	5,18	0,00	0,00	0,86	5,18	15
2025	3	373	100,0%	373	161	203,5	14,3	0,88	interpolación	5,22	0,00	0,00	0,88	5,22	16
2026	4	380	100,0%	380	164	203,5	14,3	0,89	interpolación	5,26	0,00	0,00	0,89	5,26	16
2027	5	386	100,0%	386	167	203,5	14,3	0,91	interpolación	5,30	0,00	0,00	0,91	5,30	16
2028	6	393	100,0%	393	170	203,5	14,3	0,93	interpolación	5,34	0,00	0,00	0,93	5,34	17
2029	7	400	100,0%	400	173	203,5	14,3	0,94	interpolación	5,38	0,00	0,00	0,94	5,38	17
2030	8	407	100,0%	407	176	203,5	14,3	0,96	interpolación	5,43	0,00	0,00	0,96	5,43	17
2031	9	414	100,0%	414	179	203,5	14,3	0,97	interpolación	5,47	0,00	0,00	0,97	5,47	17
2032	10	421	100,0%	421	182	203,5	14,3	0,99	interpolación	5,51	0,00	0,00	0,99	5,51	18
2033	11	427	100,0%	427	185	203,5	14,3	1,01	interpolación	5,55	0,00	0,00	1,01	5,55	18
2034	12	427	100,0%	427	185	203,5	14,3	1,01	interpolación	5,55	0,00	0,00	1,01	5,55	18
2035	13	427	100,0%	427	185	203,5	14,3	1,01	interpolación	5,55	0,00	0,00	1,01	5,55	18
2036	14	427	100,0%	427	185	203,5	14,3	1,01	interpolación	5,55	0,00	0,00	1,01	5,55	18
2037	15	427	100,0%	427	185	203,5	14,3	1,01	interpolación	5,55	0,00	0,00	1,01	5,55	18

Tabla 11.7
Proyección de Demanda de Aguas Servidas Dentro del Territorio Operacional
Concesión Las Mariposas Sector Los Aromos I

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					Q medio Total l/s	Qmax horario l/s	
						Población	Clientes	Q medio	Modelo a utilizar	Qmax Horario					
		Hab	%	Hab	Clientes	(lt/hab/día)	(m3/cliente/mes)	l/s		l/s					
2022	0														
2023	1														
2024	2	134	100,0%	134	58	203,5	14,3	0,32	interpolación	3,80	0,00	0,00	0,32	3,80	6
2025	3	136	100,0%	136	59	203,5	14,3	0,32	interpolación	3,82	0,00	0,00	0,32	3,82	6
2026	4	139	100,0%	139	60	203,5	14,3	0,33	interpolación	3,83	0,00	0,00	0,33	3,83	6
2027	5	141	100,0%	141	61	203,5	14,3	0,33	interpolación	3,84	0,00	0,00	0,33	3,84	6
2028	6	143	100,0%	143	62	203,5	14,3	0,34	interpolación	3,86	0,00	0,00	0,34	3,86	6
2029	7	145	100,0%	145	63	203,5	14,3	0,34	interpolación	3,87	0,00	0,00	0,34	3,87	6
2030	8	148	100,0%	148	64	203,5	14,3	0,35	interpolación	3,88	0,00	0,00	0,35	3,88	6
2031	9	150	100,0%	150	65	203,5	14,3	0,35	interpolación	3,90	0,00	0,00	0,35	3,90	6
2032	10	152	100,0%	152	66	203,5	14,3	0,36	interpolación	3,91	0,00	0,00	0,36	3,91	6
2033	11	155	100,0%	155	67	203,5	14,3	0,36	interpolación	3,92	0,00	0,00	0,36	3,92	7
2034	12	155	100,0%	155	67	203,5	14,3	0,36	interpolación	3,92	0,00	0,00	0,36	3,92	7
2035	13	155	100,0%	155	67	203,5	14,3	0,36	interpolación	3,92	0,00	0,00	0,36	3,92	7
2036	14	155	100,0%	155	67	203,5	14,3	0,36	interpolación	3,92	0,00	0,00	0,36	3,92	7
2037	15	155	100,0%	155	67	203,5	14,3	0,36	interpolación	3,92	0,00	0,00	0,36	3,92	7

Tabla 11.8
Proyección de Demanda de Aguas Servidas Dentro del Territorio Operacional
Concesión Las Mariposas Sector Los Aromos II

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					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			
2022	0														
2023	1														
2024	2	134	100,0%	134	58	203,5	14,3	0,32	interpolación	3,80	9.965	0,00	0,00	0,32	3,80
2025	3	136	100,0%	136	59	203,5	14,3	0,32	interpolación	3,82	10.134	0,00	0,00	0,32	3,82
2026	4	139	100,0%	139	60	203,5	14,3	0,33	interpolación	3,83	10.303	0,00	0,00	0,33	3,83
2027	5	141	100,0%	141	61	203,5	14,3	0,33	interpolación	3,84	10.472	0,00	0,00	0,33	3,84
2028	6	143	100,0%	143	62	203,5	14,3	0,34	interpolación	3,86	10.640	0,00	0,00	0,34	3,86
2029	7	145	100,0%	145	63	203,5	14,3	0,34	interpolación	3,87	10.809	0,00	0,00	0,34	3,87
2030	8	148	100,0%	148	64	203,5	14,3	0,35	interpolación	3,88	10.978	0,00	0,00	0,35	3,88
2031	9	150	100,0%	150	65	203,5	14,3	0,35	interpolación	3,90	11.147	0,00	0,00	0,35	3,90
2032	10	152	100,0%	152	66	203,5	14,3	0,36	interpolación	3,91	11.316	0,00	0,00	0,36	3,91
2033	11	155	100,0%	155	67	203,5	14,3	0,36	interpolación	3,92	11.485	0,00	0,00	0,36	3,92
2034	12	155	100,0%	155	67	203,5	14,3	0,36	interpolación	3,92	11.485	0,00	0,00	0,36	3,92
2035	13	155	100,0%	155	67	203,5	14,3	0,36	interpolación	3,92	11.485	0,00	0,00	0,36	3,92
2036	14	155	100,0%	155	66	203,5	14,5	0,36	interpolación	3,92	11.485	0,00	0,00	0,36	3,92
2037	15	155	100,0%	155	67	203,5	14,3	0,36	interpolación	3,92	11.485	0,00	0,00	0,36	3,92

Tabla 11.9
Proyección de Demanda de Aguas Servidas Dentro del Territorio Operacional
Concesión Las Mariposas Sectores Doña Rosa - Parque Universitario – 9 Los Dominicos

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					Q medio	Qmax horario		Carga Proy
						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	4.351	100,0%	4.351	1.714	181,5	14,0	9,14	Harmon	30,18	1,52	0,60	11,26	32,29	183	
2023	1	4.888	100,0%	4.888	1.933	180,0	13,8	10,18	Harmon	33,13	1,52	0,60	12,30	35,25	206	
2024	2	5.408	100,0%	5.408	2.152	179,3	13,7	11,22	Harmon	36,05	1,52	0,60	13,33	38,17	228	
2025	3	5.476	100,0%	5.476	2.191	180,0	13,7	11,41	Harmon	36,59	1,52	0,60	13,52	38,70	231	
2026	4	5.541	100,0%	5.541	2.230	180,7	13,7	11,59	Harmon	37,13	1,52	0,60	13,70	39,24	233	
2027	5	5.603	100,0%	5.603	2.269	181,6	13,6	11,78	Harmon	37,67	1,52	0,60	13,89	39,78	236	
2028	6	5.780	100,0%	5.780	2.359	182,4	13,6	12,20	Harmon	38,87	1,52	0,60	14,31	40,99	244	
2029	7	5.951	100,0%	5.951	2.449	183,3	13,5	12,63	Harmon	40,07	1,52	0,60	14,74	42,19	251	
2030	8	6.116	100,0%	6.116	2.538	184,3	13,5	13,05	Harmon	41,27	1,52	0,60	15,16	43,39	258	
2031	9	6.276	100,0%	6.276	2.628	185,5	13,5	13,47	Harmon	42,47	1,52	0,60	15,59	44,59	264	
2032	10	6.430	100,0%	6.430	2.717	186,8	13,4	13,90	Harmon	43,67	1,52	0,60	16,01	45,79	271	
2033	11	6.578	100,0%	6.578	2.807	188,1	13,4	14,32	Harmon	44,87	1,52	0,60	16,44	46,98	277	
2034	12	6.722	100,0%	6.722	2.896	189,6	13,4	14,75	Harmon	46,07	1,52	0,60	16,86	48,18	283	
2035	13	6.860	100,0%	6.860	2.986	191,1	13,4	15,17	Harmon	47,26	1,52	0,60	17,29	49,38	289	
2036	14	6.993	100,0%	6.993	3.076	192,7	13,3	15,60	Harmon	48,46	1,52	0,60	17,71	50,58	295	
2037	15	7.121	100,0%	7.121	3.165	194,4	13,3	16,02	Harmon	49,66	1,52	0,60	18,14	51,77	300	

Tabla 11.10
Proyección de Demanda de Aguas Servidas Dentro del Territorio Operacional
Concesión Las Mariposas Sectores Doña Victoria - Peñafiel

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					Q medio	Qmax horario		Carga Proy
						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	2.527	100,0%	2.527	995	137,4	10,6	4,02	Harmon	14,08	1,96	0,25	6,23	16,30	106	
2023	1	2.587	100,0%	2.587	1.025	138,2	10,6	4,14	Harmon	14,47	1,96	0,25	6,35	16,68	109	
2024	2	2.645	100,0%	2.645	1.054	139,1	10,6	4,26	Harmon	14,85	1,96	0,25	6,47	17,07	111	
2025	3	2.694	100,0%	2.694	1.081	140,0	10,6	4,37	Harmon	15,20	1,96	0,25	6,58	17,41	113	
2026	4	2.741	100,0%	2.741	1.108	141,0	10,6	4,47	Harmon	15,55	1,96	0,25	6,69	17,76	115	
2027	5	2.787	100,0%	2.787	1.135	142,0	10,6	4,58	Harmon	15,90	1,96	0,25	6,80	18,11	117	
2028	6	2.911	100,0%	2.911	1.196	143,3	10,6	4,83	Harmon	16,68	1,96	0,25	7,05	18,90	123	
2029	7	3.031	100,0%	3.031	1.258	144,7	10,6	5,08	Harmon	17,46	1,96	0,25	7,29	19,68	128	
2030	8	3.147	100,0%	3.147	1.319	146,2	10,6	5,33	Harmon	18,24	1,96	0,25	7,54	20,46	133	
2031	9	3.260	100,0%	3.260	1.381	147,8	10,6	5,57	Harmon	19,02	1,96	0,25	7,79	21,23	137	
2032	10	3.368	100,0%	3.368	1.442	149,4	10,6	5,82	Harmon	19,79	1,96	0,25	8,04	22,01	142	
2033	11	3.472	100,0%	3.472	1.504	151,1	10,6	6,07	Harmon	20,56	1,96	0,25	8,29	22,78	146	
2034	12	3.573	100,0%	3.573	1.565	152,8	10,6	6,32	Harmon	21,34	1,96	0,25	8,53	23,55	151	
2035	13	3.670	100,0%	3.670	1.627	154,6	10,6	6,57	Harmon	22,11	1,96	0,25	8,78	24,32	155	
2036	14	3.764	100,0%	3.764	1.688	156,4	10,6	6,81	Harmon	22,88	1,96	0,25	9,03	25,09	159	
2037	15	3.854	100,0%	3.854	1.749	158,3	10,6	7,06	Harmon	23,64	1,96	0,25	9,28	25,86	162	

Tabla 11.11
Proyección de Demanda de Aguas Servidas Dentro del Territorio Operacional
Concesión Las Mariposas Sectores Doña Victoria, Peñafiel, La Victoria, Los Aromos I y II

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	Qmax		
						Población	Clientes	Q medio	Modelo a utilizar	Qmax Horario			Total	horario		
		Hab	%	Hab	Clientes	(lt/hab/día)	(m3/cliente/mes)	l/s		l/s			l/s	l/s		
2022	0	2.527	100,0%	2.527	995	137,4	10,6	4,02	Harmon	14,08	1,96	0,25	6,23	16,30	106	
2023	1	2.587	100,0%	2.587	1.025	138,2	10,6	4,14	Harmon	14,47	1,96	0,25	6,35	16,68	109	
2024	2	3.279	100,0%	3.279	1.329	151,5	11,4	5,75	Harmon	19,61	1,96	0,25	7,97	21,82	138	
2025	3	3.340	100,0%	3.340	1.361	152,3	11,4	5,89	Harmon	20,03	1,96	0,25	8,10	22,24	141	
2026	4	3.398	100,0%	3.398	1.392	153,1	11,4	6,02	Harmon	20,45	1,96	0,25	8,24	22,66	143	
2027	5	3.456	100,0%	3.456	1.424	153,9	11,4	6,16	Harmon	20,87	1,96	0,25	8,37	23,08	146	
2028	6	3.591	100,0%	3.591	1.490	154,7	11,3	6,43	Harmon	21,70	1,96	0,25	8,65	23,92	151	
2029	7	3.723	100,0%	3.723	1.557	155,6	11,3	6,71	Harmon	22,54	1,96	0,25	8,92	24,76	157	
2030	8	3.850	100,0%	3.850	1.623	156,7	11,3	6,98	Harmon	23,37	1,96	0,25	9,20	25,59	162	
2031	9	3.973	100,0%	3.973	1.690	157,8	11,3	7,26	Harmon	24,21	1,96	0,25	9,47	26,42	167	
2032	10	4.093	100,0%	4.093	1.756	159,0	11,3	7,53	Harmon	25,04	1,96	0,25	9,75	27,25	172	
2033	11	4.209	100,0%	4.209	1.822	160,2	11,3	7,81	Harmon	25,86	1,96	0,25	10,02	28,08	177	
2034	12	4.310	100,0%	4.310	1.884	161,5	11,2	8,05	Harmon	26,61	1,96	0,25	10,27	28,83	182	
2035	13	4.407	100,0%	4.407	1.945	162,8	11,2	8,30	Harmon	27,36	1,96	0,25	10,52	29,57	186	
2036	14	4.501	100,0%	4.501	2.006	164,1	11,2	8,55	Harmon	28,10	1,96	0,25	10,77	30,32	190	
2037	15	4.591	100,0%	4.591	2.068	165,6	11,2	8,80	Harmon	28,85	1,96	0,25	11,01	31,07	193	

Tabla 11.12
Proyección de Demanda de Aguas Servidas Dentro del Territorio Operacional
Consolidado Concesión Las Mariposas

AGUAS SERVIDAS DOMESTICAS															Q Infiltr. (l/s)	Q Aguas Lluv. (l/s)	TOTAL		Carga Proy kgDBO ₅ /día	Carga Proy RIL kgDBO ₅ /día	Carga Total 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)			
2022	0	6.878	100,0%	6.878	2.710	165,3	12,8	13,16	Harmon	40,99	3,48	0,85	17,49	45,32	290	0,0	290				
2023	1	7.475	100,0%	7.475	2.958	165,5	12,7	14,32	Harmon	44,09	3,48	0,85	18,65	48,42	315	0,0	315				
2024	2	8.687	100,0%	8.687	3.481	168,8	12,8	16,97	Harmon	51,17	3,48	0,85	21,30	55,50	366	0,0	366				
2025	3	8.815	100,0%	8.815	3.552	169,5	12,8	17,29	Harmon	52,03	3,48	0,85	21,62	56,36	371	0,0	371				
2026	4	8.939	100,0%	8.939	3.623	170,2	12,8	17,61	Harmon	52,89	3,48	0,85	21,94	57,22	377	0,0	377				
2027	5	9.059	100,0%	9.059	3.694	171,0	12,8	17,93	Harmon	53,75	3,48	0,85	22,26	58,08	382	0,0	382				
2028	6	9.371	100,0%	9.371	3.850	171,8	12,7	18,63	Harmon	55,57	3,48	0,85	22,96	59,90	395	0,0	395				
2029	7	9.674	100,0%	9.674	4.005	172,7	12,7	19,33	Harmon	57,39	3,48	0,85	23,66	61,72	408	0,0	408				
2030	8	9.966	100,0%	9.966	4.161	173,6	12,6	20,03	Harmon	59,21	3,48	0,85	24,36	63,54	420	0,0	420				
2031	9	10.249	100,0%	10.249	4.317	174,8	12,6	20,73	Harmon	61,03	3,48	0,85	25,06	65,36	432	0,0	432				
2032	10	10.523	100,0%	10.523	4.473	176,0	12,6	21,43	Harmon	62,85	3,48	0,85	25,76	67,18	443	0,0	443				
2033	11	10.787	100,0%	10.787	4.629	177,2	12,6	22,13	Harmon	64,66	3,48	0,85	26,46	68,99	454	0,0	454				
2034	12	11.031	100,0%	11.031	4.780	178,6	12,5	22,80	Harmon	66,40	3,48	0,85	27,13	70,74	465	0,0	465				
2035	13	11.267	100,0%	11.267	4.931	180,0	12,5	23,47	Harmon	68,15	3,48	0,85	27,81	72,48	475	0,0	475				
2036	14	11.494	100,0%	11.494	5.081	181,5	12,5	24,15	Harmon	69,89	3,48	0,85	28,48	74,22	484	0,0	484				
2037	15	11.712	100,0%	11.712	5.233	183,1	12,5	24,82	Harmon	71,64	3,48	0,85	29,15	75,97	493	0,0	493				

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 **Las Mariposas** 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 Las Mariposas 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 Las Mariposas posee para atender la concesión sanitaria.

Tabla N°13
Derechos de Agua Subterráneos

Sistema: Las Mariposas

Etapa: Producción

Código NBI	Caudal (l/s)	Puntos Captación Coordenadas Geográficas Datum WGS84 Huso 19 Sur			RES. DGA Inscripción CBR
		Sondaje	ESTE	NORTE	
20319	45,0	Pozo CH-01	762.311	5.943.283	Res. DGA N°17 del 04/03/2011 Inscripción CBR de Chillán, Fs 71, N°92 año 2011
20320	38,0	Pozo CH-02	762.291	5.942.962	Res. DGA N°196 del 14/09/2016 Inscripción CBR de Chillán, Fs 141, N°140 año 2017
29321	26,4	Pozo CH-03	762.130	5.943.030	Res. DGA N°47 del 30/10/2018 Inscripción CBR de Chillán, Fs 125v, N°133 año 2019

Nota: Antecedentes de los DDAA se adjuntan en el **Anexo N°15**

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

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

Nombre Sector: Las Mariposas

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	109,40	109,40	28,26	81,1
2023	0,0	109,40	109,40	30,29	79,1
2024	0,0	109,40	109,40	35,02	74,4
2025	0,0	109,40	109,40	35,64	73,8
2026	0,0	109,40	109,40	36,26	73,1
2027	0,0	109,40	109,40	36,89	72,5
2028	0,0	109,40	109,40	38,29	71,1
2029	0,0	109,40	109,40	39,69	69,7
2030	0,0	109,40	109,40	41,10	68,3
2031	0,0	109,40	109,40	42,50	66,9
2032	0,0	109,40	109,40	43,91	65,5
2033	0,0	109,40	109,40	45,31	64,1
2034	0,0	109,40	109,40	46,66	62,7
2035	0,0	109,40	109,40	48,02	61,4
2036	0,0	109,40	109,40	49,38	60,0
2037	0,0	109,40	109,40	50,74	58,7

5.1.1.2. Oferta de las Fuentes

El sistema Las Mariposas 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 Las Mariposas se obtiene de los sondajes existentes ubicados en la concesión de las siguientes características:

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

Sistema: Las Mariposas
Etapa: Producción

Código	Nombre	Tipo	Profundidad (m)	Diámetro (Plg)	Nivel Estático (m)	Nivel Dinámico (m)	Capacidad Actual de Producción (L/s)
20319	Pozo CH-01	Sondaje	150	12	76,50	94,89	22,00
20320	Pozo CH-02	Sondaje	150	12	61,45	69,85	15,00
20321	Pozo CH-03	Sondaje	130	14	66,29	92,33	24,00

Nota: Capacidades y niveles de acuerdo con el estudio de fuentes señalado en **Anexo N°11**

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 Las Mariposas:

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

Nombre Sector: Las Mariposas
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	61,00	61,00	28,26	32,7
2023	0,0	61,00	61,00	30,29	30,7
2024	0,0	61,00	61,00	35,02	26,0
2025	0,0	61,00	61,00	35,64	25,4
2026	0,0	61,00	61,00	36,26	24,7
2027	0,0	61,00	61,00	36,89	24,1
2028	0,0	61,00	61,00	38,29	22,7
2029	0,0	61,00	61,00	39,69	21,3
2030	0,0	61,00	61,00	41,10	19,9
2031	0,0	61,00	61,00	42,50	18,5
2032	0,0	61,00	61,00	43,91	17,1
2033	0,0	61,00	61,00	45,31	15,7
2034	0,0	61,00	61,00	46,66	14,3
2035	0,0	61,00	61,00	48,02	13,0
2036	0,0	61,00	61,00	49,38	11,6
2037	0,0	61,00	61,00	50,74	10,3

(*) **Nota:** Capacidades de acuerdo con el estudio de fuentes señalado en **Anexo N°11**

5.1.1.3. Embalses

El sistema Las Mariposas 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: Las Mariposas
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)
	20319	20321	20320			
2022	22,0	24,0	15,0	46,0	28,3	17,7
2023	22,0	24,0	15,0	46,0	30,3	15,7
2024	22,0	24,0	15,0	46,0	35,0	11,0
2025	22,0	24,0	15,0	46,0	35,6	10,4
2026	22,0	24,0	15,0	46,0	36,3	9,7
2027	22,0	24,0	15,0	46,0	36,9	9,1
2028	22,0	24,0	15,0	46,0	38,3	7,7
2029	22,0	24,0	15,0	46,0	39,7	6,3
2030	22,0	24,0	15,0	46,0	41,1	4,9
2031	22,0	24,0	15,0	46,0	42,5	3,5
2032	22,0	24,0	15,0	46,0	43,9	2,1
2033	22,0	24,0	15,0	46,0	45,3	0,7
2034	22,0	24,0	15,0	46,0	46,7	(0,7)
2035	22,0	24,0	15,0	46,0	48,0	(2,0)
2036	22,0	24,0	15,0	46,0	49,4	(3,4)
2037	22,0	24,0	15,0	46,0	50,7	(4,7)

(*) **Nota:** Capacidades de acuerdo con el estudio de fuentes señalado en **Anexo N°11**

Tabla N°25
Balance Oferta Demanda Mensual Captaciones
Por Sector Abastecido - Con Proyecto

Nombre Sector: Las Mariposas
Etapa: Producción (Balance de Producción de Agua Con Proyecto)

Año	Déficit sin Proyecto (l/s)	Obra Proyectada		Balance con Proyecto (l/s)
		Designación	Capacidad (l/s)	
2023				
2024				
2025				
2026				
2027				
2028				
2029				
2030				
2031				
2032				
2033				
2034	(0,7)	Construcción Pozo CH04	5,0	4,3
2035	(2,0)		5,0	3,0
2036	(3,4)		5,0	1,6
2037	(4,7)		5,0	0,3

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 desde más de un sondaje, debe considerarse una captación alternativa, cuya capacidad debe permitir abastecer, juntos con las demás captaciones en operación, el 80% de la demanda máxima diaria, en este caso, considerando que no funciona el pozo CH01 (código NBI 20319).

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

Nombre Sector: Las Mariposas
Etapa: Producción

Año	Captaciones Existentes y Proyectadas				Total Oferta	Demanda Máx.	Balance Sin
	Criterio de Seguridad				Para el Sector	diaria de Prod.	Proyecto
	(l/s)						
	20319	20320	20321	Pozo 04	(l/s)	(l/s)	(l/s)
2022	0,00	15,0	24,00	0,00	39,0	22,6	16,4
2023	0,00	15,0	24,00	0,00	39,0	24,2	14,8
2024	0,00	15,0	24,00	0,00	39,0	28,0	11,0
2025	0,00	15,0	24,00	0,00	39,0	28,5	10,5
2026	0,00	15,0	24,00	0,00	39,0	29,0	10,0
2027	0,00	15,0	24,00	0,00	39,0	29,5	9,5
2028	0,00	15,0	24,00	0,00	39,0	30,6	8,4
2029	0,00	15,0	24,00	0,00	39,0	31,8	7,2
2030	0,00	15,0	24,00	0,00	39,0	32,9	6,1
2031	0,00	15,0	24,00	0,00	39,0	34,0	5,0
2032	0,00	15,0	24,00	0,00	39,0	35,1	3,9
2033	0,00	15,0	24,00	0,00	39,0	36,2	2,8
2034	0,00	15,0	24,00	0,00	39,0	37,3	1,7
2035	0,00	15,0	24,00	0,00	39,0	38,4	0,6
2036	0,00	15,0	24,00	0,00	39,0	39,5	(0,5)
2037	0,00	15,0	24,00	0,00	39,0	40,6	(1,6)

Nota: Pozo CH02 como reserva por interconexión entre impulsión del pozo CH02 y estanque Doña Rosa 02 (código NBI 1101106)

Tabla N°25.2
Balance Oferta Demanda Captación de Reserva
Por Sector Abastecido – Con Proyecto

Nombre Sector: Las Mariposas
Etapa: Producción (Balance de Producción de Agua Con Proyecto)

Año	Captaciones Existentes y Proyectadas				Total Oferta	Demanda Máx.	Balance Sin
	Criterio de Seguridad				Para el Sector	diaria de Prod.	Proyecto
	(l/s)						
	20319	20320	20321	Pozo 04	(l/s)	(l/s)	(l/s)
2022	0,00	15,0	24,00	0,00	39,0	22,6	16,4
2023	0,00	15,0	24,00	0,00	39,0	24,2	14,8
2024	0,00	15,0	24,00	0,00	39,0	28,0	11,0
2025	0,00	15,0	24,00	0,00	39,0	28,5	10,5
2026	0,00	15,0	24,00	0,00	39,0	29,0	10,0
2027	0,00	15,0	24,00	0,00	39,0	29,5	9,5
2028	0,00	15,0	24,00	0,00	39,0	30,6	8,4
2029	0,00	15,0	24,00	0,00	39,0	31,8	7,2
2030	0,00	15,0	24,00	0,00	39,0	32,9	6,1
2031	0,00	15,0	24,00	0,00	39,0	34,0	5,0
2032	0,00	15,0	24,00	0,00	39,0	35,1	3,9
2033	0,00	15,0	24,00	0,00	39,0	36,2	2,8
2034	0,00	15,0	24,00	5,00	44,0	37,3	6,7
2035	0,00	15,0	24,00	5,00	44,0	38,4	5,6
2036	0,00	15,0	24,00	5,00	44,0	39,5	4,5
2037	0,00	15,0	24,00	5,00	44,0	40,6	3,4

5.1.1.5. Plantas de Tratamiento de Agua Potable

Tabla N°26
Balance Oferta Demanda Plantas de Tratamiento
Por Sector Abastecido - Sin Proyecto

Sin Proyecto

Nombre Sector: Doña Victoria - Peñafiel - La Victoria - Los Aromos I y II

PTAP: PTAP Filtro Doña Rosa 02

Código BI: 50106

Etapas: Producción

Año	Capacidad de Tratamiento (agua Tratada) (l/s)		Capacidad Total Agua Tratada (l/s)	Demanda Máx. Diaria Producción (l/s)	Balance Sin Proyecto (l/s)
	PTAP Filtro Doña Rosa 02	PTAP ₂			
2022	30,0	0,0	30,0	8,59	21,41
2023	30,0	0,0	30,0	8,85	21,15
2024	30,0	0,0	30,0	11,75	18,25
2025	30,0	0,0	30,0	12,03	17,97
2026	30,0	0,0	30,0	12,30	17,70
2027	30,0	0,0	30,0	12,58	17,42
2028	30,0	0,0	30,0	13,16	16,84
2029	30,0	0,0	30,0	13,74	16,26
2030	30,0	0,0	30,0	14,32	15,68
2031	30,0	0,0	30,0	14,89	15,11
2032	30,0	0,0	30,0	15,47	14,53
2033	30,0	0,0	30,0	16,05	13,95
2034	30,0	0,0	30,0	16,58	13,42
2035	30,0	0,0	30,0	17,11	12,89
2036	30,0	0,0	30,0	17,64	12,36
2037	30,0	0,0	30,0	18,17	11,83

Al no existir déficit en tratamiento se omite la entrega de la Tabla N°27 de la Guía.

Tabla N°28
Capacidad Plantas de Tratamiento para Abatir Turbiedad

Sin Proyecto

Nombre Sector: Doña Victoria - Peñafiel - La Victoria - Los Aromos I y II

PTAP: PTAP Filtro Doña Rosa 02

Código BI: 50106

Etapas: Producción

Turbiedad (UNT)	Caudal Efectivo de PTAP a Tratar (L/s)	% Capacidad
0	30,0	100%
5	30,0	100%
10	30,0	100%
25	22,5	75%
50	15,0	50%
75	7,5	25%
100	0,0	0%
150	0,0	0%
500	0,0	0%

Tabla N°29
Concentración Parámetros Críticos

Sin Proyecto
Nombre Sector: Doña Victoria - Peñafiel - La Victoria - Los Aromos I y II
PTAP: PTAP Filtro Doña Rosa 02
Código BI: 50106
Etapa: Producción

Año 2021	Concentración NTU Entrada PTAP	Concentración NTU Salida PTAP	Concentración NTU Medido en Red	Valor Norma NCh 409	Unidad	Cumple (SI/NO)
Enero	3,50	1,24	1,75	4,00	mg/L	SI
Febrero	3,50	1,16	1,50	4,00	mg/L	SI
Marzo	3,50	0,93	2,30	4,00	mg/L	SI
Abril	3,50	0,68	2,00	4,00	mg/L	SI
Mayo	3,50	0,59	1,30	4,00	mg/L	SI
Junio	3,50	0,62	0,75	4,00	mg/L	SI
Julio	3,50	0,93	2,20	4,00	mg/L	SI
Agosto	3,50	1,19	1,30	4,00	mg/L	SI
Septiembre	3,50	1,00	1,60	4,00	mg/L	SI
Octubre	3,50	0,91	1,35	4,00	mg/L	SI
Noviembre	3,50	1,15	1,40	4,00	mg/L	SI
Diciembre	3,50	1,06	1,40	4,00	mg/L	SI

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: Las Mariposas
Nombre Centro de Cloración: Doña Rosa 1 y 2
Código BI: 60113 y 60114
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 DOÑA ROSA 01	SD DOÑA ROSA 02			
2022	154,0	154,0	308,0	27,65	280,35
2023	154,0	154,0	308,0	29,64	278,36
2024	154,0	154,0	308,0	34,26	273,74
2025	154,0	154,0	308,0	34,87	273,13
2026	154,0	154,0	308,0	35,48	272,52
2027	154,0	154,0	308,0	36,09	271,91
2028	154,0	154,0	308,0	37,47	270,53
2029	154,0	154,0	308,0	38,84	269,16
2030	154,0	154,0	308,0	40,21	267,79
2031	154,0	154,0	308,0	41,59	266,41
2032	154,0	154,0	308,0	42,96	265,04
2033	154,0	154,0	308,0	44,33	263,67
2034	154,0	154,0	308,0	45,66	262,34
2035	154,0	154,0	308,0	46,98	261,02
2036	154,0	154,0	308,0	48,31	259,69
2037	154,0	154,0	308,0	49,64	258,36

Al no existir déficit en desinfección se omite la entrega de la Tabla N°31 de la Guía.

5.1.1.7. Plantas de Fluoración

El servicio de Las Mariposas no ha tenido instrucciones de la autoridad respectiva al respecto, por lo cual se omite la entrega de las tablas N°32 y N°33 de la Guía.

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: Doña Rosa (Incluye Doña Rosa, Parque Universitario, 9 Los Dominicos)

Nombre PEAP C Pozo CHILLAN 01

Código BI: 30115

Etapa: Producción

Año	Oferta de Capacidad Planta Elevadora Punto Operación bomba		Demanda		Balance PEAP Sin Proyecto	
	Q (l/s)	H (m)	Qmax Diario (m)	Helev (m)	Q (l/s)	H elev. (m)
2022	36,0	115,00	19,48	96,94	16,52	18,06
2023	36,0	115,00	21,25	96,95	14,75	18,05
2024	36,0	115,00	23,01	96,96	12,99	18,04
2025	36,0	115,00	23,35	96,96	12,65	18,04
2026	36,0	115,00	23,69	96,96	12,31	18,04
2027	36,0	115,00	24,03	96,96	11,97	18,04
2028	36,0	115,00	24,84	96,97	11,16	18,03
2029	36,0	115,00	25,65	96,97	10,35	18,03
2030	36,0	115,00	26,47	96,98	9,53	18,02
2031	36,0	115,00	27,28	96,98	8,72	18,02
2032	36,0	115,00	28,09	96,99	7,91	18,01
2033	36,0	115,00	28,91	96,99	7,09	18,01
2034	36,0	115,00	29,72	97,00	6,28	18,00
2035	36,0	115,00	30,53	97,00	5,47	18,00
2036	36,0	115,00	31,35	97,01	4,65	17,99
2037	36,0	115,00	32,16	97,02	3,84	17,98

Tabla N°36.1

**Balance Oferta – Demanda Impulsión de Producción
por Sector de Abastecimiento – Sin Proyecto**

Nombre Sector: Doña Rosa (Incluye Doña Rosa, Parque Universitario, 9 Los Dominicos)

Nombre Impulsión: Impulsión CH01

Código Impulsión BI: 110157

Código PEAP asociado BI: 30115

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	154	2,50	46,4	46,4	36,0	10,4
2023	154	2,50	46,4	46,4	36,0	10,4
2024	154	2,50	46,4	46,4	36,0	10,4
2025	154	2,50	46,4	46,4	36,0	10,4
2026	154	2,50	46,4	46,4	36,0	10,4
2027	154	2,50	46,4	46,4	36,0	10,4

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)		
2028	154	2,50	46,4	46,4	36,0	10,4
2029	154	2,50	46,4	46,4	36,0	10,4
2030	154	2,50	46,4	46,4	36,0	10,4
2031	154	2,50	46,4	46,4	36,0	10,4
2032	154	2,50	46,4	46,4	36,0	10,4
2033	154	2,50	46,4	46,4	36,0	10,4
2034	154	2,50	46,4	46,4	36,0	10,4
2035	154	2,50	46,4	46,4	36,0	10,4
2036	154	2,50	46,4	46,4	36,0	10,4
2037	154	2,50	46,4	46,4	36,0	10,4

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

Nombre Sector: Doña Victoria (Incluye Doña Victoria, Peñafiel, La Victoria, Los Aromos I y II)

Nombre: PEAP C Pozo CHILLAN 03

Código BI: 30318

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	25,0	110,00	8,78	98,87	16,22	11,13
2023	25,0	110,00	9,04	98,87	15,96	11,13
2024	25,0	110,00	12,01	98,87	12,99	11,13
2025	25,0	110,00	12,29	98,87	12,71	11,13
2026	25,0	110,00	12,58	98,87	12,42	11,13
2027	25,0	110,00	12,86	98,87	12,14	11,13
2028	25,0	110,00	13,45	98,87	11,55	11,13
2029	25,0	110,00	14,04	98,87	10,96	11,13
2030	25,0	110,00	14,63	98,87	10,37	11,13
2031	25,0	110,00	15,22	98,87	9,78	11,13
2032	25,0	110,00	15,81	98,88	9,19	11,12
2033	25,0	110,00	16,40	98,88	8,60	11,12
2034	25,0	110,00	16,95	98,88	8,05	11,12
2035	25,0	110,00	17,49	98,88	7,51	11,12
2036	25,0	110,00	18,03	98,88	6,97	11,12
2037	25,0	110,00	18,57	98,88	6,43	11,12

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

Nombre Sector: Doña Victoria (Incluye Doña Victoria, Peñafiel, La Victoria, Los Aromos I y II)

Nombre Impulsión: Impulsión CH03

Código Impulsión BI: 110166

Código PEAP asociado BI: 30318

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	181	2,50	64,2	64,2	25,0	39,2

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)	Oferta Total (L/s)		
2023	181	2,50	64,2	64,2	25,0	39,2
2024	181	2,50	64,2	64,2	25,0	39,2
2025	181	2,50	64,2	64,2	25,0	39,2
2026	181	2,50	64,2	64,2	25,0	39,2
2027	181	2,50	64,2	64,2	25,0	39,2
2028	181	2,50	64,2	64,2	25,0	39,2
2029	181	2,50	64,2	64,2	25,0	39,2
2030	181	2,50	64,2	64,2	25,0	39,2
2031	181	2,50	64,2	64,2	25,0	39,2
2032	181	2,50	64,2	64,2	25,0	39,2
2033	181	2,50	64,2	64,2	25,0	39,2
2034	181	2,50	64,2	64,2	25,0	39,2
2035	181	2,50	64,2	64,2	25,0	39,2
2036	181	2,50	64,2	64,2	25,0	39,2
2037	181	2,50	64,2	64,2	25,0	39,2

Tabla N°34.3
Balance Oferta – Demanda Plantas Elevadoras de Producción
Por Sector Abastecido – Sin Proyecto

Nombre Sector: Las Mariposas
Nombre: PEAP C Pozo CHILLAN 02 (Reserva)
Código BI: 30116
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	30,0	80,00	15,00	69,75	15,00	10,25
2023	30,0	80,00	15,00	69,75	15,00	10,25
2024	30,0	80,00	15,00	69,75	15,00	10,25
2025	30,0	80,00	15,00	69,75	15,00	10,25
2026	30,0	80,00	15,00	69,75	15,00	10,25
2027	30,0	80,00	15,00	69,75	15,00	10,25
2028	30,0	80,00	15,00	69,75	15,00	10,25
2029	30,0	80,00	15,00	69,75	15,00	10,25
2030	30,0	80,00	15,00	69,75	15,00	10,25
2031	30,0	80,00	15,00	69,75	15,00	10,25
2032	30,0	80,00	15,00	69,75	15,00	10,25
2033	30,0	80,00	15,00	69,75	15,00	10,25
2034	30,0	80,00	15,00	69,75	15,00	10,25
2035	30,0	80,00	15,00	69,75	15,00	10,25
2036	30,0	80,00	15,00	69,75	15,00	10,25
2037	30,0	80,00	15,00	69,75	15,00	10,25

(*) Limitada por la capacidad de explotación del pozo CH02.

Tabla N°36.3
Balance Oferta – Demanda Impulsión de Producción
por Sector de Abastecimiento – Sin Proyecto

Nombre Sector: Las Mariposas
Nombre Impulsión: Impulsión CH02
Código Impulsión BI: 110161 / 1101101
Código PEAP asociado BI: 30116
Etapa: Producción

Año	110161			1101101				Demanda Q bomba PEAP (L/s)	Balance Impulsión sin Proyecto l/s
	D (mm)	Velocidad Impulsión (m/s)	Oferta Impulsión (L/s)	D (mm)	Velocidad Impulsión (m/s)	Oferta Impulsión (L/s)	Oferta Total (L/s)		
2022	99	2,50	19,4	181	2,50	64,2	83,6	30,0	53,6
2023	99	2,50	19,4	181	2,50	64,2	83,6	30,0	53,6
2024	99	2,50	19,4	181	2,50	64,2	83,6	30,0	53,6
2025	99	2,50	19,4	181	2,50	64,2	83,6	30,0	53,6
2026	99	2,50	19,4	181	2,50	64,2	83,6	30,0	53,6
2027	99	2,50	19,4	181	2,50	64,2	83,6	30,0	53,6
2028	99	2,50	19,4	181	2,50	64,2	83,6	30,0	53,6
2029	99	2,50	19,4	181	2,50	64,2	83,6	30,0	53,6
2030	99	2,50	19,4	181	2,50	64,2	83,6	30,0	53,6
2031	99	2,50	19,4	181	2,50	64,2	83,6	30,0	53,6
2032	99	2,50	19,4	181	2,50	64,2	83,6	30,0	53,6
2033	99	2,50	19,4	181	2,50	64,2	83,6	30,0	53,6
2034	99	2,50	19,4	181	2,50	64,2	83,6	30,0	53,6
2035	99	2,50	19,4	181	2,50	64,2	83,6	30,0	53,6
2036	99	2,50	19,4	181	2,50	64,2	83,6	30,0	53,6
2037	99	2,50	19,4	181	2,50	64,2	83,6	30,0	53,6

5.1.1.9. Balance Oferta Demanda de Otras Conducciones de Producción

El sistema Las Mariposas 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: Las Mariposas
Nombre Estanque: Estanques Doña Rosa 01 y Doña Rosa 02
Código BI: 40115 / 40116
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	6.878	27,7	358	230	199	589	950	361
2023	7.475	29,6	384	230	213	614	950	336
2024	8.687	34,3	444	230	247	691	950	259
2025	8.815	34,9	452	230	251	703	950	247
2026	8.939	35,5	460	230	255	715	950	235
2027	9.059	36,1	468	230	260	728	950	222
2028	9.371	37,5	486	230	270	755	950	195
2029	9.674	38,8	503	230	280	783	950	167
2030	9.966	40,2	521	230	290	811	950	139
2031	10.249	41,6	539	230	299	838	950	112
2032	10.523	43,0	557	230	309	866	950	84
2033	10.787	44,3	575	230	319	894	950	56
2034	11.031	45,7	592	230	329	920	950	30
2035	11.267	47,0	609	230	338	947	950	3
2036	11.494	48,3	626	230	348	974	950	(24)
2037	11.712	49,6	643	230	357	1.001	950	(51)

Nota: Dado las interconexiones hidráulicas existentes entre la PEAP A del estanque Doña Rosa 02 y las redes de distribución Doña Rosa y Doña Victoria se realiza el balance de regulación en forma global.

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

Nombre Sector: Las Mariposas
Nombre Estanque: Estanques Doña Rosa 01 y Doña Rosa 02
Código BI: 40115 / 40116
Etapa: Distribución

Año	Déficit sin proyecto	Obra Proyectoada		Balance con proyecto
		Designación	Capacidad (m ³)	
2023				
2024				
2025				
2026				
2027				
2028				
2029				
2030				
2031				
2032				
2033				
2034				
2035				
2036	(24)	Construcción Estanque Doña Rosa 03	75	51
2037	(51)		75	24

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

El Sistema Las Mariposas 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°46.1
Balance Oferta – Demanda Plantas Elevadoras de Distribución
Por Sector Abastecido – Sin Proyecto

Nombre Sector: Doña Rosa (Incluye Doña Rosa, Parque Universitario, 9 Los Dominicos)
Nombre: CHILLÁN 01
Código BI: 30114
Etapa: Distribución

Año	Oferta de Capacidad		Demanda de Capacidad (*)		Balance PEAP Sin Proyecto	
	Q (l/s)	H (m)	Max (Qmaxh; Qmaxd+Qinc) (l/s)	Helev (m)	Q (l/s)	H elev. (m)
2022	40,0	43,0	35,06	23,45	4,9	19,6
2023	40,0	43,0	36,79	23,49	3,2	19,5
2024	40,0	43,0	38,52	23,53	1,5	19,5
2025	40,0	43,0	38,85	23,54	1,2	19,5
2026	40,0	43,0	39,18	23,55	0,8	19,5
2027	40,0	43,0	39,51	23,56	0,5	19,4
2028	40,0	43,0	40,00	23,58	0,0	19,4
2029	40,0	43,0	40,00	23,60	0,0	19,4
2030	40,0	43,0	40,00	24,13	0,0	18,9
2031	40,0	43,0	40,00	24,16	0,0	18,8
2032	40,0	43,0	40,00	24,19	0,0	18,8
2033	40,0	43,0	40,00	24,22	0,0	18,8
2034	40,0	43,0	40,00	24,25	0,0	18,8
2035	40,0	43,0	40,00	24,28	0,0	18,7
2036	40,0	43,0	40,00	24,31	0,0	18,7
2037	40,0	43,0	40,00	24,34	0,0	18,7

(*) Se considera el Máximo Caudal entre el Qmaxh y el Qmáxd + Qincendio hasta la capacidad de bombeo de la PEAP A Chillán 01. El saldo es cubierto por la PEAP A Chillán 03.

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

Nombre Sector: Doña Rosa (Incluye Doña Rosa, Parque Universitario, 9 Los Dominicos)
Nombre Impulsión: Impulsión Dist. Doña Rosa 01
Código Impulsión BI: 110160
Código PEAP asociado BI: 30114
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	145	2,50	41,1	41,1	40,0	1,1
2023	145	2,50	41,1	41,1	40,0	1,1
2024	145	2,50	41,1	41,1	40,0	1,1
2025	145	2,50	41,1	41,1	40,0	1,1
2026	145	2,50	41,1	41,1	40,0	1,1
2027	145	2,50	41,1	41,1	40,0	1,1
2028	145	2,50	41,1	41,1	40,0	1,1

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)			
2029	145	2,50	41,1	41,1	40,0	1,1
2030	145	2,50	41,1	41,1	40,0	1,1
2031	145	2,50	41,1	41,1	40,0	1,1
2032	145	2,50	41,1	41,1	40,0	1,1
2033	145	2,50	41,1	41,1	40,0	1,1
2034	145	2,50	41,1	41,1	40,0	1,1
2035	145	2,50	41,1	41,1	40,0	1,1
2036	145	2,50	41,1	41,1	40,0	1,1
2037	145	2,50	41,1	41,1	40,0	1,1

Tabla N°46.2
Balance Oferta – Demanda Plantas Elevadoras de Distribución
Por Sector Abastecido – Sin Proyecto

Nombre Sector: Doña Rosa (Incluye Doña Rosa, Parque Universitario, 9 Los Dominicos)

Nombre: CHILLÁN 03

Código BI: 30115

Etapa: Distribución

Año	Oferta de Capacidad		Demanda de Capacidad (*)		Balance PEAP Sin Proyecto	
	Q (l/s)	H (m)	Max (Qmaxh; Qmaxd+Qinc) (l/s)	Helev (m)	Q (l/s)	H elev. (m)
2022	40,0	43,0	0,00	23,00	40,0	20,0
2023	40,0	43,0	0,00	23,00	40,0	20,0
2024	40,0	43,0	0,00	23,00	40,0	20,0
2025	40,0	43,0	0,00	23,00	40,0	20,0
2026	40,0	43,0	0,00	23,00	40,0	20,0
2027	40,0	43,0	0,00	23,00	40,0	20,0
2028	40,0	43,0	0,30	23,00	39,7	20,0
2029	40,0	43,0	1,10	23,00	38,9	20,0
2030	40,0	43,0	17,90	23,49	22,1	19,5
2031	40,0	43,0	18,69	23,53	21,3	19,5
2032	40,0	43,0	19,49	23,57	20,5	19,4
2033	40,0	43,0	20,28	23,61	19,7	19,4
2034	40,0	43,0	21,08	23,66	18,9	19,3
2035	40,0	43,0	21,87	23,71	18,1	19,3
2036	40,0	43,0	22,67	23,76	17,3	19,2
2037	40,0	43,0	23,47	23,81	16,5	19,2

(*) Se considera que el saldo del Máximo Caudal entre el Qmaxh y el Qmáxd + Qincendio no cubierto por la PEAP A Chillán 01 es satisfecho por la PEAP A Chillán 03.

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

Nombre Sector: Doña Rosa (Incluye Doña Rosa, Parque Universitario, 9 Los Dominicos)

Nombre Impulsión: Impulsión Dist. Doña Rosa 02

Código Impulsión BI: 110167A

Código PEAP asociado BI: 30115

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	181	2,50	64,2	64,2	40,0	24,2
2023	181	2,50	64,2	64,2	40,0	24,2
2024	181	2,50	64,2	64,2	40,0	24,2
2025	181	2,50	64,2	64,2	40,0	24,2
2026	181	2,50	64,2	64,2	40,0	24,2
2027	181	2,50	64,2	64,2	40,0	24,2
2028	181	2,50	64,2	64,2	40,0	24,2
2029	181	2,50	64,2	64,2	40,0	24,2
2030	181	2,50	64,2	64,2	40,0	24,2
2031	181	2,50	64,2	64,2	40,0	24,2
2032	181	2,50	64,2	64,2	40,0	24,2
2033	181	2,50	64,2	64,2	40,0	24,2
2034	181	2,50	64,2	64,2	40,0	24,2
2035	181	2,50	64,2	64,2	40,0	24,2
2036	181	2,50	64,2	64,2	40,0	24,2
2037	181	2,50	64,2	64,2	40,0	24,2

Tabla N°46.3
Balance Oferta – Demanda Plantas Elevadoras de Distribución
Por Sector Abastecido – Sin Proyecto

Nombre Sector: Doña Victoria (Incluye Doña Victoria, Peñafiel, La Victoria, Los Aromos I y II)

Nombre: CHILLÁN 02

Código BI: 30113

Etapa: Distribución

Año	Oferta de Capacidad		Demanda de Capacidad (*)		Balance PEAP Sin Proyecto	
	Q (l/s)	H (m)	Max (Qmaxh; Qmax+Qinc) (l/s)	Helev (m)	Q (l/s)	H elev. (m)
2022	48,0	40,0	24,59	24,23	23,4	15,8
2023	48,0	40,0	24,85	24,22	23,2	15,8
2024	48,0	40,0	27,75	24,50	20,3	15,5
2025	48,0	40,0	28,03	24,53	20,0	15,5
2026	48,0	40,0	28,30	24,56	19,7	15,4
2027	48,0	40,0	28,58	24,59	19,4	15,4
2028	48,0	40,0	29,16	24,65	18,8	15,4
2029	48,0	40,0	29,74	24,71	18,3	15,3
2030	48,0	40,0	30,32	24,77	17,7	15,2
2031	48,0	40,0	30,89	24,83	17,1	15,2
2032	48,0	40,0	31,47	24,89	16,5	15,1
2033	48,0	40,0	32,05	24,96	15,9	15,0
2034	48,0	40,0	32,58	25,02	15,4	15,0
2035	48,0	40,0	33,11	25,08	14,9	14,9

Año	Oferta de Capacidad		Demanda de Capacidad (*)		Balance PEAP Sin Proyecto	
	Q (l/s)	H (m)	Max (Qmaxh; Qmaxd+Qinc) (l/s)	Helev (m)	Q (l/s)	H elev. (m)
2036	48,0	40,0	33,64	25,14	14,4	14,9
2037	48,0	40,0	34,17	25,21	13,8	14,8

Tabla N°48.3
Balance Oferta – Demanda Impulsión de Producción
por Sector de Abastecimiento – Sin Proyecto

Nombre Sector: Doña Victoria (Incluye Doña Victoria, Peñafiel, La Victoria, Los Aromos I y II)

Nombre Impulsión: Impulsión Dist. Doña Violeta

Código Impulsión BI: 110155

Código PEAP asociado BI: 30113

Etapa: Distribución

Año	110155A			110155B			Oferta Total (L/s)	Demanda Q bomba PEAP (L/s)	Balance Impulsión sin Proyecto l/s
	D (mm)	Velocidad Impulsión (m/s)	Oferta Impulsión (L/s)	D (mm)	Velocidad Impulsión (m/s)	Oferta Impulsión (L/s)			
2022	278	2,50	151,3	278	2,50	151,3	151,3	48,0	103,3
2023	278	2,50	151,3	278	2,50	151,3	151,3	48,0	103,3
2024	278	2,50	151,3	278	2,50	151,3	151,3	48,0	103,3
2025	278	2,50	151,3	278	2,50	151,3	151,3	48,0	103,3
2026	278	2,50	151,3	278	2,50	151,3	151,3	48,0	103,3
2027	278	2,50	151,3	278	2,50	151,3	151,3	48,0	103,3
2028	278	2,50	151,3	278	2,50	151,3	151,3	48,0	103,3
2029	278	2,50	151,3	278	2,50	151,3	151,3	48,0	103,3
2030	278	2,50	151,3	278	2,50	151,3	151,3	48,0	103,3
2031	278	2,50	151,3	278	2,50	151,3	151,3	48,0	103,3
2032	278	2,50	151,3	278	2,50	151,3	151,3	48,0	103,3
2033	278	2,50	151,3	278	2,50	151,3	151,3	48,0	103,3
2034	278	2,50	151,3	278	2,50	151,3	151,3	48,0	103,3
2035	278	2,50	151,3	278	2,50	151,3	151,3	48,0	103,3
2036	278	2,50	151,3	278	2,50	151,3	151,3	48,0	103,3
2037	278	2,50	151,3	278	2,50	151,3	151,3	48,0	103,3

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 Las Mariposas 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: Las Mariposas

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
8	13	No existen presiones fuera de norma			13	No existen presiones fuera de norma		
8	14	No existen presiones fuera de norma			14	No existen presiones fuera de norma		

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

Nombre Sector: Las Mariposas

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
8	13	No existen presiones fuera de norma			13	No existen presiones fuera de norma		
8	14	No existen presiones fuera de norma			14	No existen presiones fuera de norma		

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

Nombre Sector: Las Mariposas

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
8	13	No existen presiones fuera de norma			13	No existen presiones fuera de norma		
8	14	No existen presiones fuera de norma			14	No existen presiones fuera de norma		

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

Nombre Sector: Las Mariposas

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 Las Mariposas

SECTOR	CODPCP	UBICACIÓN	CORDENADAS UTM DATUM 1984 Huso 18	
			NORTE	ESTE
8	13	Avenida Las Torres esquina Pasaje Boroa	5.942.190,20	226.046,97
8	14	Calle Don Alonso esquina Pasaje Leonor de Zuñiga	5.941.542,22	227.198,89

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 Las Mariposas, 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.

Tabla N°57
Balance Oferta – Demanda Plantas Elevadoras de Recolección
Por Sector Abastecido – Sin Proyecto

Nombre Sector: Doña Rosa (Doña Rosa, Parque Universitario y 9 Los Dominicos)

Nombre: PEAS Doña Rosa

Código NBI: 35125

Etapas: Recolección

Año	Oferta de Capacidad Planta Elevadora Punto Operación bomba		Demanda		Balance PEAP Sin Proyecto	
	Q (l/s)	H (m)	Q _{max} horario (L/s)	H _{elev} (m)	Q (l/s)	H _{elev.} (m)
2022	40,0	20,0	32,29	13,85	7,71	6,2
2023	40,0	20,0	35,25	14,17	4,75	5,8
2024	40,0	20,0	38,17	14,51	1,83	5,5
2025	40,0	20,0	38,70	14,58	1,30	5,4
2026	40,0	20,0	39,24	14,65	0,76	5,4
2027	40,0	20,0	39,78	14,72	0,22	5,3
2028	40,0	20,0	40,99	14,87	(0,99)	5,1
2029	40,0	20,0	42,19	15,03	(2,19)	5,0
2030	40,0	20,0	43,39	15,19	(3,39)	4,8
2031	40,0	20,0	44,59	15,35	(4,59)	4,6
2032	40,0	20,0	45,79	15,52	(5,79)	4,5
2033	40,0	20,0	46,98	15,70	(6,98)	4,3
2034	40,0	20,0	48,18	15,87	(8,18)	4,1
2035	40,0	20,0	49,38	16,05	(9,38)	3,9
2036	40,0	20,0	50,58	16,24	(10,58)	3,8
2037	40,0	20,0	51,77	16,42	(11,77)	3,6

Tabla N°58
Balance Oferta – Demanda Plantas Elevadoras de Recolección
Por Sector Abastecido – Con Proyecto

Nombre Sector: Doña Rosa (Doña Rosa, Parque Universitario y 9 Los Dominicos)

Nombre: PEAS Doña Rosa

Código NBI: 35125

Etapas: Recolección

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

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)
2026						
2027						
2028	(0,99)		13,0	20,0	12,0	5,1
2029	(2,19)		13,0	20,0	10,8	5,0
2030	(3,39)		13,0	20,0	9,6	4,8
2031	(4,59)		13,0	20,0	8,4	4,6
2032	(5,79)		13,0	20,0	7,2	4,5
2033	(6,98)		13,0	20,0	6,0	4,3
2034	(8,18)		13,0	20,0	4,8	4,1
2035	(9,38)		13,0	20,0	3,6	3,9
2036	(10,58)		13,0	20,0	2,4	3,8
2037	(11,77)		13,0	20,0	1,2	3,6

Tabla N°59
Balance Oferta – Demanda Impulsión de Producción
por Sector de Abastecimiento – Sin Proyecto

Nombre Sector: Doña Rosa (Doña Rosa, Parque Universitario y 9 Los Domínicos)

Nombre Impulsión: Impulsión PEAS Doña Rosa

Código impulsión NBI: 115127

Código PEAS asociada NBI: 35125

Etapas: Recolección

Año	Impulsión PEAS Doña Rosa				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	277,60	2,50	151,3	151,3	40,0	111,3
2023	277,60	2,50	151,3	151,3	40,0	111,3
2024	277,60	2,50	151,3	151,3	40,0	111,31
2025	277,60	2,50	151,3	151,3	40,0	111,31
2026	277,60	2,50	151,3	151,3	40,0	111,31
2027	277,60	2,50	151,3	151,3	40,0	111,31
2028	277,60	2,50	151,3	151,3	53,0	98,31
2029	277,60	2,50	151,3	151,3	53,0	98,31
2030	277,60	2,50	151,3	151,3	53,0	98,31
2031	277,60	2,50	151,3	151,3	53,0	98,31
2032	277,60	2,50	151,3	151,3	53,0	98,31
2033	277,60	2,50	151,3	151,3	53,0	98,31
2034	277,60	2,50	151,3	151,3	53,0	98,31
2035	277,60	2,50	151,3	151,3	53,0	98,31
2036	277,60	2,50	151,3	151,3	53,0	98,31
2037	277,60	2,50	151,3	151,3	53,0	98,31

Al no existir déficit en las impulsiones de recolección se omite la entrega de la Tabla N°60 de la Guía.

5.2.1.2. Conducciones de Recolección de Aguas Servidas.

Tabla N°61

Balance Oferta – Demanda Conducción de Disposición - Sin Proyecto

Nombre Sector: Doña Victoria - Peñafiel

Conducción: Colector Ambrosio

Código BI: 115136

Pendiente más desfavorable: 3,5‰

Coefficiente de Manning: 0,009

Etapas: Disposición

Año	Capacidad Q _{Máx} porteo (l/s)			Total Capacidad l/s	Demanda Q _{máx} horaria l/s	Balance Sin Proy. l/s
	115136					
	D (mm)	Velocidad (m/s)	Q _{máx} porteo (l/s)			
2022	296,60	1,30	67,1	67,1	16,3	50,8
2023	296,60	1,30	67,1	67,1	16,7	50,4
2024	296,60	1,30	67,1	67,1	17,07	50,05
2025	296,60	1,30	67,1	67,1	17,41	49,70
2026	296,60	1,30	67,1	67,1	17,76	49,35
2027	296,60	1,30	67,1	67,1	18,11	49,00
2028	296,60	1,30	67,1	67,1	18,90	48,22
2029	296,60	1,30	67,1	67,1	19,68	47,44
2030	296,60	1,30	67,1	67,1	20,46	46,66
2031	296,60	1,30	67,1	67,1	21,23	45,88
2032	296,60	1,30	67,1	67,1	22,01	45,11
2033	296,60	1,30	67,1	67,1	22,78	44,33
2034	296,60	1,30	67,1	67,1	23,55	43,56
2035	296,60	1,30	67,1	67,1	24,32	42,79
2036	296,60	1,30	67,1	67,1	25,09	42,02
2037	296,60	1,30	67,1	67,1	25,86	41,25

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: Las Mariposas

Etapas: 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: Las Mariposas
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 Las Mariposas, 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: Las Mariposas

Nombre PTAS: Las Mariposas

Código BI: 1006

Tratamiento Preliminar

Etapas: Disposición Aguas Servidas

Año	Capacidad (Q máx hor diseño) (l/s)	Capacidad (Q máx hor proy) (l/s)	Balance Sin Proy (l/s)
2022	61,8	45,3	16,4
2023	61,8	48,4	13,3
2024	61,8	55,5	6,2
2025	61,8	56,4	5,4
2026	61,8	57,2	4,5
2027	61,8	58,1	3,7
2028	61,8	59,9	1,8
2029	61,8	61,7	0,0
2030	61,8	63,5	(1,8)
2031	61,8	65,4	(3,6)
2032	61,8	67,2	(5,4)
2033	61,8	69,0	(7,2)
2034	61,8	70,7	(9,0)
2035	61,8	72,5	(10,7)
2036	61,8	74,2	(12,5)
2037	61,8	76,0	(14,2)

Tabla N°66

Balance Oferta-Demanda

Planta de Tratamiento de Aguas Servidas por Sector – Con Proyecto

Nombre Sector: Las Mariposas

Nombre PTAS: Las Mariposas

Tratamiento Preliminar

Etapas: Disposición Aguas Servidas

Año	Déficit Sin Proy (l/s)	Obra Proyectada (Q máx hor proy) (l/s)	Balance Con Proyecto (l/s)
2023			
2024			
2025			
2026			
2027			
2028			
2029			
2030	(1,8)	16,0	14,2
2031	(3,6)	16,0	12,4
2032	(5,4)	16,0	10,6
2033	(7,2)	16,0	8,8
2034	(9,0)	16,0	7,0
2035	(10,7)	16,0	5,3
2036	(12,5)	16,0	3,5
2037	(14,2)	16,0	1,8

La PTAS Las Mariposas 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: Las Mariposas
 Nombre PTAS: Las Mariposas
 Código BI: 1006
 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	27,1	17,5	9,6
2023	27,1	18,6	8,5
2024	27,1	21,3	5,8
2025	27,1	21,6	5,5
2026	27,1	21,9	5,2
2027	27,1	22,3	4,9
2028	27,1	23,0	4,2
2029	27,1	23,7	3,5
2030	27,1	24,4	2,8
2031	27,1	25,1	2,1
2032	27,1	25,8	1,4
2033	27,1	26,5	0,7
2034	27,1	27,1	(0,0)
2035	27,1	27,8	(0,7)
2036	27,1	28,5	(1,4)
2037	27,1	29,2	(2,0)

Tabla N°70
Balance Oferta-Demanda Capacidad Hidráulica
Planta de Tratamiento de Aguas Servidas por Sector
Tecnología Lodos Activados – Con Proyecto

Nombre Sector: Las Mariposas
 Nombre PTAS: Las Mariposas
 Tratamiento Biológico
 Etapa: Disposición Aguas Servidas

Año	Balance Sin Proyecto (l/s)	Obra Proyectada Q medio (l/s)	Balance Con Proyecto (l/s)
2023			
2024			
2025			
2026			
2027			
2028			
2029			
2030			
2031			
2032			
2033			
2034	(0,0)	2,1	2,1
2035	(0,7)	2,1	1,4
2036	(1,4)	2,1	0,7
2037	(2,0)	2,1	0,1

La PTAS Las Mariposas 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: Las Mariposas
Nombre PTAS: Las Mariposas
Código BI: 1006
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	618	290	328
2023	618	315	303
2024	618	366	252
2025	618	371	247
2026	618	377	241
2027	618	382	236
2028	618	395	223
2029	618	408	210
2030	618	420	198
2031	618	432	186
2032	618	443	175
2033	618	454	164
2034	618	465	153
2035	618	475	143
2036	618	484	134
2037	618	493	125

Tabla N°75.1
Balance Oferta-Demanda Sedimentador Secundario
Planta de Tratamiento de Aguas Servidas por Sector – Sin Proyecto

Nombre Sector: Las Mariposas
Nombre PTAS: Las Mariposas
Código BI: 1006
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	12,80	6,42	6,38
2023	12,80	6,84	5,96
2024	12,80	7,82	4,98
2025	12,80	7,93	4,87
2026	12,80	8,05	4,75
2027	12,80	8,17	4,63
2028	12,80	8,42	4,38
2029	12,80	8,68	4,12
2030	12,80	8,94	3,86
2031	12,80	9,19	3,61
2032	12,80	9,45	3,35
2033	12,80	9,71	3,09
2034	12,80	9,95	2,85
2035	12,80	10,20	2,60
2036	12,80	10,45	2,35
2037	12,80	10,69	2,11

Tabla N°75.2
Balance Oferta-Demanda Sedimentador Secundario
Planta de Tratamiento de Aguas Servidas por Sector – Sin Proyecto

Nombre Sector: Las Mariposas
 Nombre PTAS: Las Mariposas
 Código BI: 1006
 Tratamiento Secundario (Sedimentador)
 Etapa: Disposición Aguas Servidas

Año	Capacidad Diseño Q _{máx} 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	28,30	16,63	11,67
2023	28,30	17,76	10,54
2024	28,30	20,36	7,94
2025	28,30	20,68	7,62
2026	28,30	20,99	7,31
2027	28,30	21,31	6,99
2028	28,30	21,98	6,32
2029	28,30	22,65	5,65
2030	28,30	23,31	4,99
2031	28,30	23,98	4,32
2032	28,30	24,65	3,65
2033	28,30	25,31	2,99
2034	28,30	25,95	2,35
2035	28,30	26,59	1,71
2036	28,30	27,23	1,07
2037	28,30	27,87	0,43

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

Nombre Sector: Las Mariposas
 Nombre PTAS: Las Mariposas
 Código BI: 1006
 Desinfección
 Etapa: Disposición Aguas Servidas

Año	Capacidad (Q max diseño) (l/s)	Demanda (Q max dia) (l/s)	Balance Sin Proy (l/s)
2022	61,8	45,3	16,4
2023	61,8	48,4	13,3
2024	61,8	55,5	6,2
2025	61,8	56,4	5,4
2026	61,8	57,2	4,5
2027	61,8	58,1	3,7
2028	61,8	59,9	1,8
2029	61,8	61,7	0,0
2030	61,8	63,5	(1,8)
2031	61,8	65,4	(3,6)
2032	61,8	67,2	(5,4)
2033	61,8	69,0	(7,2)
2034	61,8	70,7	(9,0)
2035	61,8	72,5	(10,7)
2036	61,8	74,2	(12,5)
2037	61,8	76,0	(14,2)

Tabla N°78

Balance Oferta-Demanda Desinfección

Planta de Tratamiento de Aguas Servidas por Sector – Con Proyecto

Nombre Sector: Las Mariposas

Nombre PTAS: Las Mariposas

Desinfección

Etapa: Disposición Aguas Servidas

Año	Balance Sin Proyecto (l/s)	Obra Proyectada (Q max horario diseño) (l/s)	Balance Con Proyecto (l/s)
2023			
2024			
2025			
2026			
2027			
2028			
2029			
2030	(1,8)	16,0	14,2
2031	(3,6)	16,0	12,4
2032	(5,4)	16,0	10,6
2033	(7,2)	16,0	8,8
2034	(9,0)	16,0	7,0
2035	(10,7)	16,0	5,3
2036	(12,5)	16,0	3,5
2037	(14,2)	16,0	1,8

Tabla N°79

Balance Oferta-Demanda Deshidratados de Lodos

Planta de Tratamiento de Aguas Servidas por Sector –Sin Proyecto

Nombre Sector: Las Mariposas

Nombre PTAS: Las Mariposas

Código BI: 1006

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	500		8,0	238		262	
2023	500		8,0	258		242	
2024	500		8,0	300		200	
2025	500		8,0	305		195	
2026	500		8,0	309		191	
2027	500		8,0	313		187	
2028	500		8,0	324		176	
2029	500		8,0	334		166	
2030	500		8,0	344		156	
2031	500		8,0	354		146	
2032	500		8,0	364		136	
2033	500		8,0	373		127	
2034	500		8,0	381		119	
2035	500		8,0	389		111	
2036	500		8,0	397		103	
2037	500		8,0	405		95	

5.2.3.2. Emisarios Submarino de Disposición de Aguas Servidas

El sistema de Las Mariposas 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: Las Mariposas
 Conducción: Colector Doña Violeta
 Código BI: 115131
 Pendiente más desfavorable: 3,6‰
 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
	115131					
	D (mm)	Velocidad (m/s)	Q _{máx porteo} (l/s)			
2022	376,60	1,54	128,7	128,7	45,3	83,4
2023	376,60	1,54	128,7	128,7	48,4	80,3
2024	376,60	1,54	128,7	128,7	55,5	73,17
2025	376,60	1,54	128,7	128,7	56,4	72,31
2026	376,60	1,54	128,7	128,7	57,2	71,46
2027	376,60	1,54	128,7	128,7	58,1	70,60
2028	376,60	1,54	128,7	128,7	59,9	68,77
2029	376,60	1,54	128,7	128,7	61,7	66,95
2030	376,60	1,54	128,7	128,7	63,5	65,13
2031	376,60	1,54	128,7	128,7	65,4	63,31
2032	376,60	1,54	128,7	128,7	67,2	61,50
2033	376,60	1,54	128,7	128,7	69,0	59,68
2034	376,60	1,54	128,7	128,7	70,7	57,94
2035	376,60	1,54	128,7	128,7	72,5	56,19
2036	376,60	1,54	128,7	128,7	74,2	54,45
2037	376,60	1,54	128,7	128,7	76,0	52,71

Tabla N°85.2

Balance Oferta – Demanda Conducción de Disposición - Sin Proyecto

Nombre Sector: Las Mariposas
 Conducción: Emisario Descarga PTAS Las Mariposas
 Código BI: 115129
 Pendiente más desfavorable: 3,0‰
 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
	115129				
	D (mm)	Q _{máx porteo} (l/s)			
2022	339,76	89,3	89,3	45,3	43,9
2023	339,76	89,3	89,3	48,4	40,8
2024	339,76	89,3	89,3	55,5	33,76
2025	339,76	89,3	89,3	56,4	32,91
2026	339,76	89,3	89,3	57,2	32,05

Año	Capacidad $Q_{\text{Máx porteo}}$ (l/s)		Total Capacidad	Demanda $Q_{\text{máx horaria}}$	Balance Sin Proy.
	115129				
	D (mm)	$Q_{\text{máx porteo}}$ (l/s)	l/s	l/s	l/s
2027	339,76	89,3	89,3	58,1	31,19
2028	339,76	89,3	89,3	59,9	29,36
2029	339,76	89,3	89,3	61,7	27,54
2030	339,76	89,3	89,3	63,5	25,72
2031	339,76	89,3	89,3	65,4	23,90
2032	339,76	89,3	89,3	67,2	22,09
2033	339,76	89,3	89,3	69,0	20,27
2034	339,76	89,3	89,3	70,7	18,53
2035	339,76	89,3	89,3	72,5	16,78
2036	339,76	89,3	89,3	74,2	15,04
2037	339,76	89,3	89,3	76,0	13,30

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: Las Mariposas
Nombre Planta Elevador: PEAS PTAS Mariposas
Código BI:35126
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	62,8	7,9	45,32	7,45	17,51	0,4
2023	62,8	7,9	48,42	7,46	14,41	0,4
2024	62,8	7,9	55,50	7,48	7,33	0,4
2025	62,8	7,9	56,36	7,48	6,47	0,4
2026	62,8	7,9	57,22	7,49	5,61	0,4
2027	62,8	7,9	58,08	7,49	4,75	0,4
2028	62,8	7,9	59,90	7,49	2,93	0,4
2029	62,8	7,9	61,72	7,50	1,11	0,4
2030	62,8	7,9	63,54	7,51	(0,71)	0,4
2031	62,8	7,9	65,36	7,51	(2,53)	0,3
2032	62,8	7,9	67,18	7,52	(4,35)	0,3
2033	62,8	7,9	68,99	7,53	(6,16)	0,3
2034	62,8	7,9	70,74	7,54	(7,91)	0,3
2035	62,8	7,9	72,48	7,54	(9,65)	0,3
2036	62,8	7,9	74,22	7,55	(11,39)	0,3
2037	62,8	7,9	75,97	7,56	(13,14)	0,3

Tabla N°88
Balance Oferta – Demanda Plantas Elevadoras de Recolección
Por Sector Abastecido – Con Proyecto

Nombre Sector: Las Mariposas
Nombre Planta Elevador: PEAS PTAS Mariposas
Código BI:35126
Etapa: Disposición

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)
2023						
2024						
2025						
2026						
2027						
2028						
2029						
2030	(0,71)		15,0	7,9	14,3	
2031	(2,53)		15,0	7,9	12,5	
2032	(4,35)		15,0	7,9	10,7	
2033	(6,16)		15,0	7,9	8,8	
2034	(7,91)		15,0	7,9	7,1	
2035	(9,65)		15,0	7,9	5,4	
2036	(11,39)		15,0	7,9	3,6	
2037	(13,14)		15,0	7,9	1,9	

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

Nombre Sector: Las Mariposas
Nombre Impulsión: Impulsión PEAS Cabecera
Código Impulsión BI: 115128A
Código PEAS asociado BI: 35126
Etapa: Disposición

Año	Capacidad Q _{Máx porteo} (l/s)			Total Capacidad l/s	Demanda Q _{máx horaria} l/s	Balance Sin Proy. l/s
	115128A					
	D (mm)	Velocidad (m/s)	Q _{máx porteo} (l/s)			
2022	311,15	2,50	190,1	190,1	62,8	127,3
2023	311,15	2,50	190,1	190,1	62,8	127,3
2024	311,15	2,50	190,1	190,1	62,8	127,26
2025	311,15	2,50	190,1	190,1	62,8	127,26
2026	311,15	2,50	190,1	190,1	62,8	127,26
2027	311,15	2,50	190,1	190,1	62,8	127,26
2028	311,15	2,50	190,1	190,1	62,8	127,26
2029	311,15	2,50	190,1	190,1	62,8	127,26
2030	311,15	2,50	190,1	190,1	77,8	112,26
2031	311,15	2,50	190,1	190,1	77,8	112,26
2032	311,15	2,50	190,1	190,1	77,8	112,26
2033	311,15	2,50	190,1	190,1	77,8	112,26
2034	311,15	2,50	190,1	190,1	77,8	112,26
2035	311,15	2,50	190,1	190,1	77,8	112,26
2036	311,15	2,50	190,1	190,1	77,8	112,26

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
	115128A					
	D (mm)	Velocidad (m/s)	$Q_{M\acute{a}x}$ porteo (l/s)			
2037	311,15	2,50	190,1	190,1	77,8	112,26

Tabla N°89.2

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

Nombre Sector: Las Mariposas
 Nombre Impulsión: Impulsión PEAS Cabecera
 Código Impulsión BI: 115128B
 Código PEAS asociado BI: 35126
 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
	115128B					
	D (mm)	Velocidad (m/s)	$Q_{M\acute{a}x}$ porteo (l/s)			
2022	311,15	2,50	190,1	190,1	62,8	127,3
2023	311,15	2,50	190,1	190,1	62,8	127,3
2024	311,15	2,50	190,1	190,1	62,8	127,26
2025	311,15	2,50	190,1	190,1	62,8	127,26
2026	311,15	2,50	190,1	190,1	62,8	127,26
2027	311,15	2,50	190,1	190,1	62,8	127,26
2028	311,15	2,50	190,1	190,1	62,8	127,26
2029	311,15	2,50	190,1	190,1	62,8	127,26
2030	311,15	2,50	190,1	190,1	77,8	112,26
2031	311,15	2,50	190,1	190,1	77,8	112,26
2032	311,15	2,50	190,1	190,1	77,8	112,26
2033	311,15	2,50	190,1	190,1	77,8	112,26
2034	311,15	2,50	190,1	190,1	77,8	112,26
2035	311,15	2,50	190,1	190,1	77,8	112,26
2036	311,15	2,50	190,1	190,1	77,8	112,26
2037	311,15	2,50	190,1	190,1	77,8	112,26

Tabla N°89.3

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

Nombre Sector: Las Mariposas
 Nombre Impulsión: Impulsión PEAS Cabecera
 Código Impulsión BI: 115128C
 Código PEAS asociado BI: 35126
 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
	115128C					
	D (mm)	Velocidad (m/s)	$Q_{M\acute{a}x}$ porteo (l/s)			
2022	277,60	2,50	151,3	151,3	62,8	88,5
2023	277,60	2,50	151,3	151,3	62,8	88,5
2024	277,60	2,50	151,3	151,3	62,8	88,48
2025	277,60	2,50	151,3	151,3	62,8	88,48
2026	277,60	2,50	151,3	151,3	62,8	88,48
2027	277,60	2,50	151,3	151,3	62,8	88,48

Año	Capacidad $Q_{\text{Máx porteo}}$ (l/s)			Total Capacidad l/s	Demanda $Q_{\text{Máx horaria}}$ l/s	Balance Sin Proy. l/s
	115128C					
	D (mm)	Velocidad (m/s)	$Q_{\text{Máx porteo}}$ (l/s)			
2028	277,60	2,50	151,3	151,3	62,8	88,48
2029	277,60	2,50	151,3	151,3	62,8	88,48
2030	277,60	2,50	151,3	151,3	77,8	73,48
2031	277,60	2,50	151,3	151,3	77,8	73,48
2032	277,60	2,50	151,3	151,3	77,8	73,48
2033	277,60	2,50	151,3	151,3	77,8	73,48
2034	277,60	2,50	151,3	151,3	77,8	73,48
2035	277,60	2,50	151,3	151,3	77,8	73,48
2036	277,60	2,50	151,3	151,3	77,8	73,48
2037	277,60	2,50	151,3	151,3	77,8	73,48

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 Las Mariposas, comuna de Chillán, Región de Ñuble.

Cuadro Nº 6.1
Resumen de Obras Planificadas
Etapa de Producción

ETAPA	OBRA	DESIGNACIÓN	AÑO DE PUESTA EN OPERACIÓN
Producción	Obra 1	Gestión para Constitución de DDAA Q=5 L/s	2034
	Obra 2	Construcción Pozo CH04. Profundidad 200 m, diámetro 14"	2034
	Obra 3	Habilitación Pozo CH04 Q= 5,0 L/s; Hm=100 m. Incluye Impulsión HDPE D=200 mm; L= 200 m y Grupo Generador	2034

Cuadro Nº6.2
Resumen de Obras Planificadas
Etapa de Distribución

ETAPA	OBRA	DESIGNACIÓN	AÑO DE PUESTA EN OPERACIÓN
Distribución	Obra 4	Construcción Estanque Doña Rosa 03 V= 75 m3	2036

Cuadro Nº6.3
Resumen de Obras Planificadas
Etapa de Recolección

ETAPA	OBRA	DESIGNACIÓN	AÑO DE PUESTA EN OPERACIÓN
Recolección	Obra 5	Ampliación PEAS Doña Rosa en Q=13 L/s @ 20 m	2028

Cuadro Nº6.4
Resumen de Obras Planificadas
Etapa de Disposición

ETAPA	OBRA	DESIGNACIÓN	AÑO DE PUESTA EN OPERACIÓN
Disposición	Obra 6	Aumento de capacidad tratamiento preliminar PTAS Mariposas en Q = 16,0 l/s	2030
	Obra 7	Aumento de capacidad tratamiento biológico PTAS Las Mariposas en Q = 2,0 l/s	2034
	Obra 8	Aumento de capacidad desinfección PTAS Mariposas en Q = 16,0 l/s	2030
	Obra 9	Ampliación PEAS PTAS Mariposas en Q=15 L/s @ 7,9 m	2030

7. PROGRAMA DE INVERSIONES.

Las inversiones requeridas para el sistema Las Mariposas, comuna de Chillán, 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**.

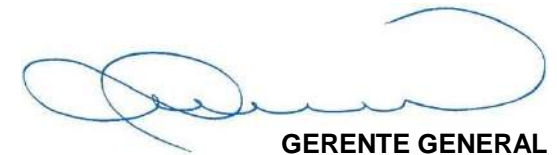
De acuerdo con la solución de abastecimiento seleccionada para la ampliación del área de concesión, se proyectan las obras de acuerdo con los balances presentados y que corresponden a los montos imputables al presente estudio, de tal forma de garantizar el abastecimiento de agua potable y el saneamiento 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 Las Mariposas**

Etapa	Código	Obra Designación	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	Total
			Producción	SC-08-54-2033-DDAA	Gestión para Constitución de DDAA Q=5 L/s											125		
	SC-08-54-2033-203	Construcción Pozo CH04. Profundidad 200 m, diámetro 14"											9.523					9.523
	SC-08-54-2033-303	Habilitación Pozo CH04 Q= 5,0 L/s; Hm=100 m. Incluye Impulsión HDPE D=200 mm; L= 200 m y Grupo Generador											3.116					3.116
TOTAL ETAPA PRODUCCION			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12.764	-	-	-	-	12.764
Distribución	SC-08-54-2035-401	Construcción Estanque Doña Rosa 03 V= 75 m3													2.003			2.003
TOTAL ETAPA DISTRIBUCION			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.003	-	-	2.003
Recolección	SC-08-54-2027-351	Ampliación PEAS Doña Rosa en Q=13 L/s @ 20 m					2.241											2.241
TOTAL ETAPA RECOLECCION			-	-	-	-	2.241	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.241
Disposición	SC-08-54-2029-1006A	Aumento de capacidad tratamiento preliminar PTAS Mariposas en Q = 16,0 l/s							1.711									1.711
	SC-08-54-2033-1006	Aumento de capacidad tratamiento biológico PTAS Las Mariposas en Q = 2,0 l/s											5.544					5.544
	SC-08-54-2029-1006B	Aumento de capacidad desinfección PTAS Mariposas en Q = 16,0 l/s							1.109									1.109
	SC-08-54-2029-351	Ampliación PEAS PTAS Mariposas en Q=15 L/s @ 7,9 m							2.555									2.555
TOTAL ETAPA DISPOSICION			-	-	-	-	-	-	5.376	-	-	-	5.544	-	-	-	-	10.919
TOTAL GENERAL			-	-	-	-	2.241	-	5.376	-	-	-	18.308	-	2.003	-	-	27.927



**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
SC-08-54**

Etapa	Obra (Tipo)	Código	Descripción	Monto Inversión Total (UF)	Año Inicio	Año Término
Producción	Capacidad	SC-08-54-2033-DDAA	Gestión para Constitución de DDAA Q=5 L/s	125	2033	2033
	Capacidad	SC-08-54-2033-203	Construcción Pozo CH04. Profundidad 200 m, diámetro 14"	9.523	2033	2033
	Capacidad	SC-08-54-2033-303	Habilitación Pozo CH04 Q= 5,0 L/s; Hm=100 m. Incluye Impulsión HDPE D=200 mm; L= 200 m y Grupo Generador	3.116	2033	2033
TOTAL ETAPA PRODUCCION				12.764		
Distribución	Capacidad	SC-08-54-2035-401	Construcción Estanque Doña Rosa 03 V= 75 m3	2.003	2035	2035
TOTAL ETAPA DISTRIBUCION				2.003		
Recolección	Capacidad	SC-08-54-2027-351	Ampliación PEAS Doña Rosa en Q=13 L/s @ 20 m	2.241	2027	2027
TOTAL ETAPA RECOLECCIÓN				2.241		
Disposición	Capacidad	SC-08-54-2029-1006A	Aumento de capacidad tratamiento preliminar PTAS Mariposas en Q = 16,0 l/s	1.711	2029	2029
	Capacidad	SC-08-54-2033-1006	Aumento de capacidad tratamiento biológico PTAS Las Mariposas en Q = 2,0 l/s	5.544	2033	2033
	Capacidad	SC-08-54-2029-1006B	Aumento de capacidad desinfección PTAS Mariposas en Q = 16,0 l/s	1.109	2029	2029
	Capacidad	SC-08-54-2029-351	Ampliación PEAS PTAS Mariposas en Q=15 L/s @ 7,9 m	2.555	2029	2029
TOTAL ETAPA DISPOSICION				10.919		
TOTAL GENERAL				27.927		



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

San Pedro de la Paz, diciembre 2022