

PLAN DE DESARROLLO 2021 – 2035

**SECTOR SANTA MARÍA
COMUNA DE MAIPÚ
REGIÓN METROPOLITANA**

Rev. 1

Atiende Observaciones ORD. SISS 4265/2019	1	11/2019	FRR	ESM
Emitida para Entrega SISS	0	09/2019	FRR	ESM
Emitida para Revisión Cliente	B	08/2019	ESM	ESM
Emitido Para Revisión Interna	A	08/2019	ESM	ESM
	Revisión	Fecha	Preparó	Revisó
	Cliente:		Documento N°	
			114-PD-1-MEM Proyecto VITAN N° 114	

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN.....	4
1.1	Antecedentes Generales	4
1.2	Alcances del Estudio	4
1.3	Estudios Disponibles	5
1.4	Plano del Territorio Operacional de Agua Potable y Alcantarillado	5
1.5	Área del Proyecto y Situación Geográfica	6
2.	CATASTRO Y DIAGNOSTICO DE LA INFRAESTRUCTURA EXISTENTE	7
2.1	Introducción	7
2.2	SERVICIO DE AGUA POTABLE	8
2.2.1.	<i>Sistema Productivo.....</i>	8
2.2.2.	<i>Etapa de Distribución.....</i>	8
2.3	Servicio de Alcantarillado	8
2.3.1.	<i>Etapa de Recolección de Aguas Servidas.....</i>	8
2.3.2.	<i>Etapa de Tratamiento y Disposición de Aguas Servidas</i>	8
3.	DEFINICIÓN DEL PROYECTO DE INVERSIÓN.....	8
3.1	Proyección de Población y Clientes.....	8
3.1.1.	<i>Coefficientes de Consumo.....</i>	9
3.1.2.	<i>Cobertura de Agua potable.....</i>	9
3.1.3.	<i>Dotaciones de Consumo de Agua Potable.....</i>	9
3.1.4.	<i>Pérdidas de Agua Potable.....</i>	10
3.1.5.	<i>Caudales de Diseño de Agua Potable</i>	10
3.2	Demandas de Aguas Servidas	12
3.2.1.	<i>Cobertura de Aguas Servidas.....</i>	12
3.2.2.	<i>Coefficiente de Recuperación.....</i>	12
3.2.3.	<i>Caudales de Infiltración y Aguas Lluvias</i>	12
3.2.4.	<i>Caudales de Diseño de Aguas Servidas.....</i>	12
3.2.5.	<i>Estimación de la Carga Orgánica.....</i>	13
3.2.6.	<i>Proyección de Demandas de Aguas Servidas.....</i>	13
4.	BALANCE OFERTA DEMANDA.....	15
4.1	Balance Oferta – Demanda de Agua Potable	15
4.1.1.	<i>Balance Oferta Demanda de Producción</i>	15
4.1.1.1.	<i>Derechos de Agua.....</i>	15
4.1.1.2.	<i>Captaciones</i>	16
4.1.1.3.	<i>Plantas de Tratamiento de Agua Potable.....</i>	18
4.1.1.4.	<i>Plantas de Cloración</i>	19
4.1.1.5.	<i>Plantas de Fluoración.....</i>	20
4.1.1.6.	<i>Balance Oferta Demanda Plantas Elevadoras e impulsión de Producción</i>	20
4.1.2.	<i>Balance Oferta Demanda de Distribución.....</i>	23
4.1.2.1.	<i>Estanque de Distribución.....</i>	23
4.1.2.2.	<i>Plantas Elevadoras de agua potable e Impulsiones de Distribución de estanque a Red</i>	24
4.1.2.3.	<i>Balance oferta-demanda de otras conducciones</i>	26
4.1.2.4.	<i>Red de Distribución.....</i>	26
4.1.3.	<i>Esquema de Obras Futuras de Aguas Potable</i>	27
4.2	BALANCE OFERTA DEMANDA SISTEMA DE AGUAS SERVIDAS.	28
4.2.1.	<i>Balance Oferta Demanda de Recolección.....</i>	28
4.2.1.1.	<i>Redes de Recolección.....</i>	28
4.2.2.	<i>Balance Oferta-Demanda de Disposición.....</i>	28
4.2.2.1.	<i>Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas.....</i>	28
4.2.2.2.	<i>Conducción de Disposición de Aguas Servidas.....</i>	33
4.2.2.3.	<i>Plantas Elevadoras e Impulsiones de Disposición de Aguas Servidas</i>	34
4.2.3.	<i>Esquema de Obras Futuras.....</i>	35
5.	SOLUCIÓN DEFINIDA POR LA EMPRESA.....	36
6.	PROGRAMA DE INVERSIONES.....	38
7.	CRONOGRAMA DE OBRAS.....	40

8.	EVALUACIÓN ECONÓMICA DEL PLAN DE DESARROLLO.....	42
8.1	Inversiones.	42
8.2	Costos de Operación, Mantenimiento y Administración.	42
8.3	TASA DE COSTO CAPITAL.....	43
8.4	EVALUACIÓN ECONOMICA DEL PROYECTO	43

Anexos

- Anexo N°1 Plano Territorio Operacional Agua Potable y Alcantarillado Solicitud Santa María comuna de Maipú.**
- Anexo N°2 Esquema Obras Proyectadas Sistema Agua Potable Sistema Santa María.**
- Anexo N°3 Esquema Obras Proyectadas Sistema Aguas Servidas Sistema Santa María.**
- Anexo N°4 Ficha Antecedentes Técnicos (FAT).**
- Anexo N°5 Informe de Calidad de Agua.**
- Anexo N°6 Verificación Hidráulica Red de Distribución**
- Anexo N°7 Verificación Hidráulica Red de Recolección**

Plan de Desarrollo 2021 - 2035

Sector Santa María, comuna de Maipú

Región Metropolitana

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes Generales

La empresa Aguas Santiago Norte S.A. posee tres concesiones sanitarias en derecho; “Hacienda Batuco” otorgada a la empresa según DS MOP N°451/2011, con su “Ampliación Hacienda Batuco” otorgada a la empresa mediante DS MOP N°121/2015; “Ex - Fundo Puchuncaví”, de la comuna de Puchuncaví, Región de Valparaíso otorgada por DS MOP N°277/2016; y “Reina Norte” otorgada mediante DS MOP N°5/2017.

Actualmente (diciembre 2018) la empresa abastece a 217 clientes de agua potable y alcantarillado de aguas servidas en su concesión de Hacienda Batuco, comuna de Lampa.

La explotación del sector Santa María en la comuna de Maipú, corresponde a un sistema proyectado por lo que entraría en explotación a principios del año 2022.

1.2 Alcances del Estudio

El presente estudio tiene como objetivo desarrollar los antecedentes requeridos para evaluar la prefactibilidad técnica y económica para solicitar en concesión los servicios públicos de las etapas de producción y distribución de agua potable, así como de recolección y disposición de aguas servidas, en la comuna de Maipú para incluir el área geográfica de aproximadamente **97,30 hectáreas**, identificada como sector “**Santa María**”.

Los alcances específicos del presente documentos son:

1. Confección del Programa de Desarrollo de los servicios que se solicitan en concesión, definidos en base a un estudio de prefactibilidad técnica y económica que consideré un horizonte de análisis de 15 años, incluyendo una descripción técnica general y un cronograma de obras proyectadas.
2. Establecer el calendario de las obras necesarias y sus correspondientes inversiones en el horizonte de previsión de 15 años, considerando el año 2020 como el año 1 de la evaluación.
3. Evaluación Económica del proyecto con las estimaciones de beneficios, costos, valor actualizado y rentabilidades asociadas.

4. Definición de las condiciones de prestación del servicio de producción y distribución de agua potable y recolección y disposición de aguas servidas (Ficha FAT).

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 Planes de Desarrollo*” de abril de 2019.

1.3 Estudios Disponibles

La información existente radica básicamente en los siguientes documentos:

- Solicitud de Ampliación del sector “Santa María” presentada por la empresa Aguas Santiago Norte S.A. a la Superintendencia de Servicios Sanitarios el día 22 de febrero de 2019, complementada con fecha 24 de abril de 2019.
- Extracto de solicitud publicada en el Diario Oficial el día 15 de junio de 2019.
- Ordenanza Plan Regulador Metropolitano de Santiago (PRMS) actualizada a octubre 2007.

1.4 Plano del Territorio Operacional de Agua Potable y Alcantarillado

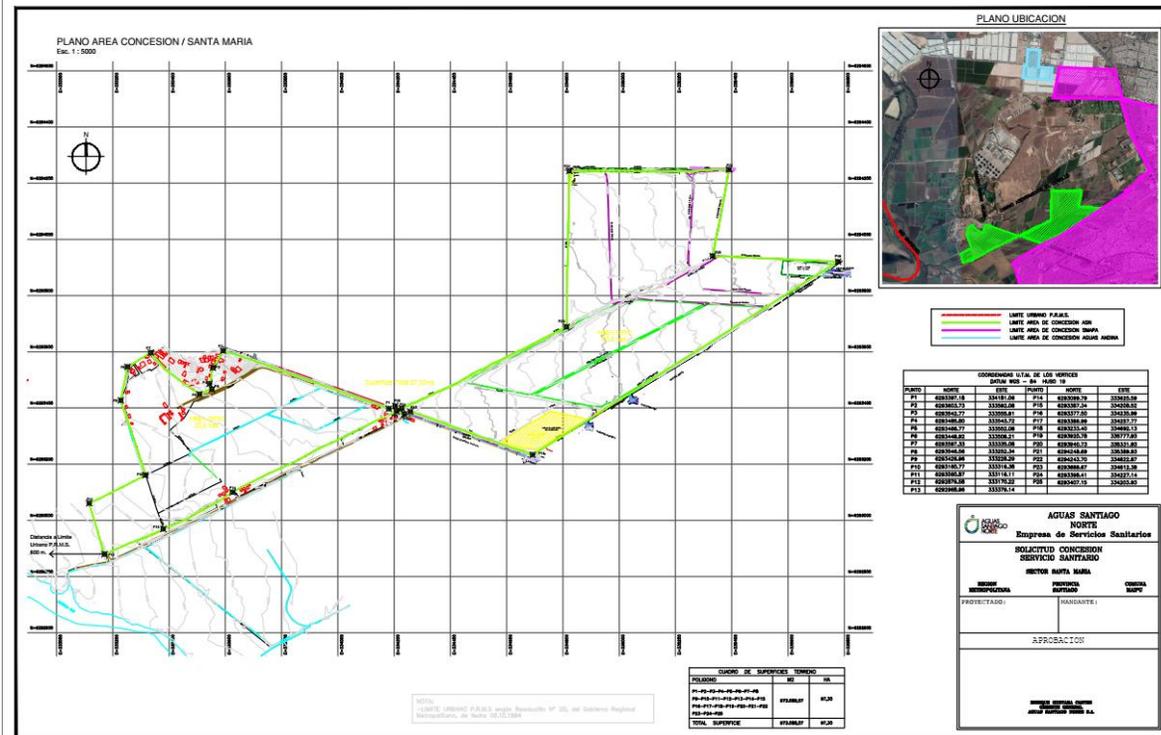
El Territorio operacional del sector Santa María, comuna de Maipú, está ligado al sistema de producción, distribución y regulación de agua potable, acorde a las fuentes comunes de abastecimiento y las áreas de población abastecidas.

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

1.5 Área del Proyecto y Situación Geográfica

Los límites del área solicitada en concesión Santa María, comuna de Maipú, se muestra en la siguiente figura y cuadro:

**Figura N° 1.5
Plano Territorio Operacional
Sector Santa María, comuna de Maipú**



En el Cuadro N° 1.5 se incluyen las coordenadas UTM de la ampliación del territorio operacional, en el **Datum WGS 84, Huso 19 Sur**.

Cuadro N° 1.5
Coordenadas Zona Solicitud Ampliación Territorio Operacional
Sector Santa María

Vértice	Norte (X)	Este (Y)	Vértice	Norte (X)	Este (Y)
P1	6.293.397,18	334.181,06	P14	6.293.099,79	333.625,59
P2	6.293.603,73	333.592,08	P15	6.293.387,34	334.208,52
P3	6.293.542,77	333.555,91	P16	6.293.377,50	334.235,99
P4	6.293.485,80	333.543,72	P17	6.293.386,99	334.257,77
P5	6.293.466,77	333552,08	P18	6.293.233,40	334.692,13
P6	6.293.448,92	333.508,21	P19	6.293.920,78	335.777,93
P7	6.293.597,33	333.335,08	P20	6.293.940,73	335.331,93
P8	6.293.546,56	333.252,34	P21	6.294.248,69	335.389,93
P9	6.293.426,96	333.228,29	P22	6.294.243,70	334.822,87
P10	6.293.160,77	333.316,38	P23	6.293.688,67	334.812,38
P11	6.293.060,87	333.116,11	P24	6.293.398,41	334.227,14
P12	6.292.879,58	333.170,22	P25	6.293.407,15	334.203,93
P13	6.292.968,96	333.379,14			

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 del sector Santa María 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 de Santa María.

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

Cuadro 2.1.1
Recintos
Sistema Santa María

Localidad	Etapas	Código Recinto	Nombre	Superficie (m ²)
Santa María	Producción y Distribución	150101	Recinto Sondajes-PTAP-Tk Santa María	2.852
	Disposición	150102	Recinto PTAS Santa María	10.000
Total				12.852

2.2 SERVICIO DE AGUA POTABLE.

2.2.1. Sistema Productivo

Para el abastecimiento de agua potable del sector Santa María en Maipú, se dispone de una captación subterránea ubicada en las coordenadas detalladas en el cuadro 3.2.1.1

Corresponde a una captación subterránea con capacidad de producción de **48,6 l/s**, cuyas aguas provienen del Acuífero del río Maipo. El pozo se ubica en las coordenadas UTM DATUM SAD 1969, Huso 19 son **Norte 6.293.880 y Este 335.140**.

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

**Cuadro 3.2.1.1
Derechos de Agua y Capacidad de las Fuentes
Sistema Santa María – Maipú**

Identificación Captación	Caudal (l/s)	Puntos Captación Coordenadas Geográficas DATUM SAD 1969 Huso 19			RES. DGA	Inscripción CBR
		Sondaje	ESTE	NORTE		
Pozo 01 El Cerrillo	48,6	Pozo 01	6.293.880	335.140	RES. DGA RM N°242/1999.	Inscripción CBR Santiago Fojas 122 N°186 del año 2015.

2.2.2. Etapa de Distribución

No existe infraestructura sanitaria existente en esta etapa.

2.3 Servicio de Alcantarillado

2.3.1. Etapa de Recolección de Aguas Servidas

No existe infraestructura sanitaria existente en esta etapa.

2.3.2. Etapa de Tratamiento y Disposición de Aguas Servidas

No existe infraestructura sanitaria existente en esta etapa.

3. DEFINICIÓN DEL PROYECTO DE INVERSIÓN.

El presente capítulo contiene los antecedentes necesarios para proyectar las demandas de la zona de solicitud de concesión de la empresa Aguas Santiago Norte en el sector Santa María, comuna de Maipú, Región Metropolitana.

3.1 Proyección de Población y Clientes

La zona de ampliación del territorio operacional corresponde a un área geográfica de aproximadamente **97,3 hectáreas**, identificada como Santa María.

En la siguiente tabla se presenta la proyección de la población y clientes por sector con sus respectivas tasas de crecimiento del sector Santa María, comuna de Maipú.

**Tabla N°5
Proyección Población y Clientes
Santa María – Maipú**

Año	Año	Población (Hab)	Tasas de Crecimientos (%)	Clientes (N°)	Tasas de Crecimientos (%)
			Población		Clientes
1	2021				
2	2022	194		60	
3	2023	736	280,0%	228	
4	2024	1.434	94,7%	444	94,7%
5	2025	2.132	48,6%	660	48,6%
6	2026	2.829	32,7%	876	32,7%
7	2027	3.527	24,7%	1.092	24,7%
8	2028	4.225	19,8%	1.308	19,8%
9	2029	4.923	16,5%	1.524	16,5%
10	2030	5.620	14,2%	1.740	14,2%
11	2031	6.318	12,4%	1.956	12,4%
12	2032	7.016	11,0%	2.172	11,0%
13	2033	7.713	9,9%	2.388	9,9%
14	2034	8.411	9,0%	2.604	9,0%
15	2035	9.109	8,3%	2.820	8,3%

3.1.1. Coeficientes de Consumo

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
Coeficientes de Consumo
Santa María – Maipú**

LOCALIDAD	COEFICIENTES DE MAXIMO CONSUMO			
	CMMC	CDMC	FDMC	FHMC
Santa María	1,23	1,1	1,35	1,50

3.1.2. Cobertura de Agua potable

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

3.1.3. Dotaciones de Consumo de Agua Potable.

En el cuadro 4.2.2 se resumen las dotaciones de consumo de agua potable, consideradas para los años 1, 5, 10 y 15, las que serán utilizadas para proyectar las demandas de agua potable de la localidad.

**Cuadro 3.1.3
Dotaciones de Consumo Agua Potable
Santa María – Maipú**

Año	Dotación de Consumo (*)	
	Población	Clientes
	(Lt/hab/día)	(m ³ /Cliente/mes)
1	0,0	0,0
5	166,7	16,4
10	166,7	16,4
15	166,7	16,4

(*) Las Dotaciones establecidas fueron obtenidas de la solicitud de ampliación del sector "Santa María" fue presentada por la empresa Aguas Santiago Norte S. A.

3.1.4. Pérdidas de Agua Potable.

No se consideran pérdidas en la etapa de producción.

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

3.1.5. Caudales de Diseño 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.

Tabla N°7
Proyección de Demanda de Agua Potable
Solicitud de Concesión Santa María – Maipú

	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	
2021	1	0				0													
2022	2	194	100,0%	194	3,23	60	166,7	16,4	0,4	0,5	0,8	0,0%	13,0%	0,4	0,6	0,4	0,6	0,9	
2023	3	736	100,0%	736	3,23	228	166,7	16,4	1,4	1,9	2,9	0,0%	13,0%	1,6	2,2	1,6	2,2	3,3	
2024	4	1.434	100,0%	1.434	3,23	444	166,7	16,4	2,8	3,7	5,6	0,0%	13,0%	3,2	4,3	3,2	4,3	6,4	
2025	5	2.132	100,0%	2.132	3,23	660	166,7	16,4	4,1	5,6	8,3	0,0%	13,0%	4,7	6,4	4,7	6,4	9,6	
2026	6	2.829	100,0%	2.829	3,23	876	166,7	16,4	5,5	7,4	11,1	0,0%	13,0%	6,3	8,5	6,3	8,5	12,7	
2027	7	3.527	100,0%	3.527	3,23	1.092	166,7	16,4	6,8	9,2	13,8	0,0%	13,0%	7,8	10,6	7,8	10,6	15,8	
2028	8	4.225	100,0%	4.225	3,23	1.308	166,7	16,4	8,1	11,0	16,5	0,0%	13,0%	9,4	12,6	9,4	12,6	19,0	
2029	9	4.923	100,0%	4.923	3,23	1.524	166,7	16,4	9,5	12,8	19,2	0,0%	13,0%	10,9	14,7	10,9	14,7	22,1	
2030	10	5.620	100,0%	5.620	3,23	1.740	166,7	16,4	10,8	14,6	22,0	0,0%	13,0%	12,5	16,8	12,5	16,8	25,2	
2031	11	6.318	100,0%	6.318	3,23	1.956	166,7	16,4	12,2	16,5	24,7	0,0%	13,0%	14,0	18,9	14,0	18,9	28,4	
2032	12	7.016	100,0%	7.016	3,23	2.172	166,7	16,4	13,5	18,3	27,4	0,0%	13,0%	15,6	21,0	15,6	21,0	31,5	
2033	13	7.713	100,0%	7.713	3,23	2.388	166,7	16,4	14,9	20,1	30,1	0,0%	13,0%	17,1	23,1	17,1	23,1	34,6	
2034	14	8.411	100,0%	8.411	3,23	2.604	166,7	16,4	16,2	21,9	32,9	0,0%	13,0%	18,6	25,2	18,6	25,2	37,8	
2035	15	9.109	100,0%	9.109	3,23	2.820	166,7	16,4	17,6	23,7	35,6	0,0%	13,0%	20,2	27,3	20,2	27,3	40,9	

3.2 Demandas de Aguas Servidas

La proyección de las demandas de aguas servidas para el sector se basará en la Solicitud de Ampliación del sector “Santa María” presentada por la empresa Aguas Santiago Norte S.A. a la Superintendencia de Servicios Sanitarios el día 22 de febrero de 2019, complementada con fecha 24 de abril de 2019.

3.2.1. Cobertura de Aguas Servidas

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

3.2.2. Coeficiente de Recuperación.

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

El factor de recuperación considerado para la proyección de los caudales de aguas servidas es el mismo considerado en la solicitud de concesión publicada en Diario Oficial del 15 de junio del 2019, con un valor estimado **de 0,80**.

3.2.3. Caudales de Infiltración y Aguas Lluvias.

Para la nueva área solicitada en concesión no se considera la infiltración a la red por efecto de la napa superficial ni infiltración por aguas lluvias, ya que se consideró en el diseño de las redes de recolección de aguas servidas de las urbanizaciones que conforman el nuevo territorio operacional instalación de colectores y cámaras de inspección estancos.

3.2.4. Caudales de Diseño de Aguas Servidas.

Según indica la NCh 1105-2009 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.

3.2.5. *Estimación de la Carga Orgánica.*

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

3.2.6. *Proyección de Demandas de Aguas Servidas.*

En la siguiente tabla se presenta la proyección de la demanda de caudales de aguas servidas en el periodo de previsión para el sector de ampliación solicitado en concesión.

Tabla N°11
Proyección de Demanda de Aguas Servidas Dentro del Territorio Operacional
Solicitud de Concesión Santa María – Maipú

AGUAS SERVIDAS DOMESTICAS															
Año	Año	Población Total T.O.	Cobertura AS	Población Saneada AS	Clientes Servidos AS	Dotación		Coeficiente de recuperación=0,80			Q Infiltr. (l/s)	Q Aguas Lluv. (l/s)	TOTAL		Carga Proy kgDBO ₅ /día
						Población	Clientes	Q medio	Modelo a utilizar	Qmax Horario			Q medio Total	Qmax horario	
2021	1														
2022	2	194	100,0%	194	60	166,7	16,4	0,3	interpolación	3,8	0,0	0,0	0,3	3,8	8
2023	3	736	100,0%	736	228	166,7	16,4	1,1	interpolación	5,2	0,0	0,0	1,1	5,2	29
2024	4	1.434	100,0%	1.434	444	166,7	16,4	2,2	Harmon	8,2	0,0	0,0	2,2	8,2	57
2025	5	2.132	100,0%	2.132	660	166,7	16,4	3,3	Harmon	11,7	0,0	0,0	3,3	11,7	85
2026	6	2.829	100,0%	2.829	876	166,7	16,4	4,4	Harmon	15,1	0,0	0,0	4,4	15,1	113
2027	7	3.527	100,0%	3.527	1.092	166,7	16,4	5,4	Harmon	18,4	0,0	0,0	5,4	18,4	141
2028	8	4.225	100,0%	4.225	1.308	166,7	16,4	6,5	Harmon	21,6	0,0	0,0	6,5	21,6	169
2029	9	4.923	100,0%	4.923	1.524	166,7	16,4	7,6	Harmon	24,7	0,0	0,0	7,6	24,7	197
2030	10	5.620	100,0%	5.620	1.740	166,7	16,4	8,7	Harmon	27,7	0,0	0,0	8,7	27,7	225
2031	11	6.318	100,0%	6.318	1.956	166,7	16,4	9,7	Harmon	30,7	0,0	0,0	9,7	30,7	253
2032	12	7.016	100,0%	7.016	2.172	166,7	16,4	10,8	Harmon	33,6	0,0	0,0	10,8	33,6	281
2033	13	7.713	100,0%	7.713	2.388	166,7	16,4	11,9	Harmon	36,5	0,0	0,0	11,9	36,5	309
2034	14	8.411	100,0%	8.411	2.604	166,7	16,4	13,0	Harmon	39,3	0,0	0,0	13,0	39,3	336
2035	15	9.109	100,0%	9.109	2.820	166,7	16,4	14,1	Harmon	42,1	0,0	0,0	14,1	42,1	364

4. BALANCE OFERTA DEMANDA

4.1 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 sector **Santa María** 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.

4.1.1. Balance Oferta Demanda de Producción

4.1.1.1. Derechos de Agua

En la tabla siguiente da cuenta de los derechos de agua actualmente constituidos a favor de la empresa Aguas Santiago Norte S.A.

**Tabla N°13
Derechos de Agua
Sistema Santa María – Maipú**

Identificación Captación	Caudal (l/s)	Puntos Captación Coordenadas Geográficas DATUM SAD 1969 Huso 19			RES. DGA	Inscripción CBR
		Sondaje	ESTE	NORTE		
Pozo 01 El Cerrillo	48,6	Pozo 01	6.293.880	335.140	RES. DGA RM N°242/1999.	Inscripción CBR Santiago Fojas 122 N°186 del año 2015.

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

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

Nombre Sector: Santa María

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)
2021					
2022	0,00	48,60	48,60	0,6	48,0
2023	0,00	48,60	48,60	2,2	46,4
2024	0,00	48,60	48,60	4,3	44,3
2025	0,00	48,60	48,60	6,4	42,2
2026	0,00	48,60	48,60	8,5	40,1
2027	0,00	48,60	48,60	10,6	38,0
2028	0,00	48,60	48,60	12,6	36,0
2029	0,00	48,60	48,60	14,7	33,9
2030	0,00	48,60	48,60	16,8	31,8
2031	0,00	48,60	48,60	18,9	29,7
2032	0,00	48,60	48,60	21,0	27,6
2033	0,00	48,60	48,60	23,1	25,5
2034	0,00	48,60	48,60	25,2	23,4
2035	0,00	48,60	48,60	27,3	21,3

Al no existir déficit en derechos de agua se omite la entrega de la Tabla N°15 de la Guía.

4.1.1.2. Captaciones

El agua potable para el abastecimiento de la solicitud de concesión se obtendrá de dos sondajes proyectados ubicados en el loteo Santa María de las siguientes características.

Tabla N°17
Captaciones Subterráneas
Santa María – Maipú

Código NBI	Nombre	Tipo	Profundidad (m)	Diámetro (Plg)	Nivel Estático (m)	Nivel Dinámico (m)	Caudal de Diseño (L/s)
20301	Pozo SM01	Sondaje	200	14	66,40	76,40	27,5
20302	Pozo SM02	Sondaje	200	14	66,40	76,40	27,5

Tabla N°20
Balance Oferta Demanda Total Fuentes
Por sector abastecido - Con Proyecto

Nombre Sector: Santa María
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)
	Pozo SM01	Captación ₃	Pozo SM02	Captación ₄			
	2021						
2022	27,50		27,50		27,5	0,6	26,9
2023	27,50		27,50		27,5	2,2	25,3
2024	27,50		27,50		27,5	4,3	23,2
2025	27,50		27,50		27,5	6,4	21,1
2026	27,50		27,50		27,5	8,5	19,0
2027	27,50		27,50		27,5	10,6	16,9
2028	27,50		27,50		27,5	12,6	14,9
2029	27,50		27,50		27,5	14,7	12,8
2030	27,50		27,50		27,5	16,8	10,7
2031	27,50		27,50		27,5	18,9	8,6
2032	27,50		27,50		27,5	21,0	6,5
2033	27,50		27,50		27,5	23,1	4,4
2034	27,50		27,50		27,5	25,2	2,3
2035	27,50		27,50		27,5	27,3	0,2

De acuerdo con lo indicado en la Guía Técnica de Elaboración de los Planes de Desarrollo de abril de 2019 en su capítulo 5, si la totalidad del servicio o una parte independiente de él se abastece exclusivamente desde un sondaje, se debe considerarse una captación alternativa de igual capacidad. Por otro lado si el servicio se abastece de más de un sondaje y ninguno de ellos produce más del 20% del caudal total del sector, no se considera captación alternativa. En caso contrario se debe considerar una captación alternativa, cuya capacidad debe permitir abastecer, junto con las demás captaciones en operación, el 80% de la demanda, considerando que el sondaje que no funciona es el de mayor capacidad.

Por lo anterior es que se ha considerado en la tabla N°20 la construcción de dos sondajes de iguales características.

4.1.1.3. Plantas de Tratamiento de Agua Potable

Tal como lo indican los antecedentes presentados en el **Anexo N°5** del presente estudio, las aguas cumplen en todos sus parámetros con los niveles impuestos por la Norma NCh 409/Of.2005 con la excepción de Turbiedad, Hierro, Sulfato y SDT.

Tabla N°27
Balance Oferta – Demanda Plantas de Tratamiento
Para Abatir Fe – Con Proyecto
Nombre PTAP: Filtros Santa María

Nombre PTAP: Santa María
Etapa: Producción

Año	Déficit sin proyecto (l/s)	Obra Proyectada		Balance Con Proyecto (l/s)
		Designación	Capacidad	
2021				
2022	(0,6)	Construcción PTAP Q=8 L/s	8,0	7,4
2023	(2,2)		8,0	5,8
2024	(4,3)		8,0	3,7
2025	(6,4)		8,0	1,6
2026	(8,5)	Ampliación PTAP Q= 20 L/s	28,0	19,5
2027	(10,6)		28,0	17,4
2028	(12,6)		28,0	15,4
2029	(14,7)		28,0	13,3
2030	(16,8)		28,0	11,2
2031	(18,9)		28,0	9,1
2032	(21,0)		28,0	7,0
2033	(23,1)		28,0	4,9
2034	(25,2)		28,0	2,8
2035	(27,3)		28,0	0,7

Las variables de entrada para realizar el balance de contaminantes son:

Tabla N°29.1
Concentraciones de Entrada
Parámetros Críticos (mg/L)

Nombre Sector: Santa María
Etapa: Producción

Fuente	Contaminantes promedios (mg/L)			
	SDT	SO ₄	Cl ⁻	As
Pozo 01 El Cerrillo (*)	1614	624	233	0,001
Efluente PTOI Santa María	60	15	30	0,001

(*) Se asume que los nuevos sondajes SM01 y SM02 tendrá calidad de agua cruda similares.

Con los datos de la tabla anterior se obtiene el siguiente balance de masas para los contaminantes SDT, SO₄, Cl⁻ y As.

Tabla N°29.2

Balance de Contaminantes – Con Proyecto

Nombre PTOI: Santa María

Etapa: Producción

Año	Caudales Máximos de Distribución (L/s)			Contaminantes (mg/L)			
	Pozo 01 El Cerrillo	PTOI	Total	SDT	SO ₄	Cl ⁻	As
2021							
2022	0,0	0,6	0,6	60	15	30	0,001
2023	0,2	2,0	2,2	204	71	49	0,001
2024	2,3	2,0	4,3	890	340	138	0,001
2025	4,4	2,0	6,4	1127	433	169	0,001
2026	6,5	2,0	8,5	1247	480	185	0,001
2027	4,6	6,0	10,6	731	278	118	0,001
2028	6,6	6,0	12,6	877	335	137	0,001
2029	8,7	6,0	14,7	981	376	150	0,001
2030	10,8	6,0	16,8	1060	407	161	0,001
2031	12,9	6,0	18,9	1121	431	169	0,001
2032	15,0	6,0	21,0	1170	450	175	0,001
2033	17,1	6,0	23,1	1210	466	180	0,001
2034	19,2	6,0	25,2	1244	479	185	0,001
2035	21,3	6,0	27,3	1272	490	188	0,001

4.1.1.4. Plantas de Cloración

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

Tabla N°31

**Balance Oferta Demanda Cloración
Por Sector Abastecido - Con Proyecto**

Nombre: Centro de Cloración: Santa María

Etapa: Producción

Año	Déficit sin proyecto (l/s)	Obra Proyectada		Balance Con Proyecto (l/s)
		Designación	Capacidad (l/s)	
2021				
2022	(0,6)	Construcción Centro Cloración Q=8,0 L/s	8,0	7,4
2023	(2,2)		8,0	5,8
2024	(4,3)		8,0	3,7
2025	(6,4)		8,0	1,6
2026	(8,5)	Ampliación Centro Cloración Q=20,0 L/s	28,0	19,5
2027	(10,6)		28,0	17,4
2028	(12,6)		28,0	15,4
2029	(14,7)		28,0	13,3
2030	(16,8)		28,0	11,2
2031	(18,9)		28,0	9,1
2032	(21,0)		28,0	7,0
2033	(23,1)		28,0	4,9
2034	(25,2)		28,0	2,8
2035	(27,3)		28,0	0,7

4.1.1.5. Plantas de Fluoración

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

Nombre del sector: Santa María
Nombre: Centro de Fluoración: Santa María
Etapa: Producción

Año	Déficit sin proyecto (l/s)	Obra Proyectada		Balance Con Proyecto (l/s)
		Designación	Capacidad	
2021				
2022	(0,6)	Construcción Centro Fluoruración Q=8,0 L/s	8,0	7,4
2023	(2,2)		8,0	5,8
2024	(4,3)		8,0	3,7
2025	(6,4)		8,0	1,6
2026	(8,5)	Ampliación Centro Fluoruración Q=8 L/s	28,0	19,5
2027	(10,6)		28,0	17,4
2028	(12,6)		28,0	15,4
2029	(14,7)		28,0	13,3
2030	(16,8)		28,0	11,2
2031	(18,9)		28,0	9,1
2032	(21,0)		28,0	7,0
2033	(23,1)		28,0	4,9
2034	(25,2)		28,0	2,8
2035	(27,3)		28,0	0,7

4.1.1.6. Balance Oferta Demanda Plantas Elevadoras e impulsión de Producción

Tabla N°35.1
Balance Oferta – Demanda Plantas Elevadoras de Producción
Por Sector Abastecido – Con Proyecto

Nombre Sector: Santa María
Código BI: 30301
Etapa: Producción

Año	Déficit Sin Proyecto		Obras Proyectada		Balance con proyecto	
			Planta elevadora		Planta elevadora	
	Q (l/s)	H elev (m)	Q (l/s)	H (m)	Q (l/s)	H elev. (m)
2021						
2022	(0,6)	(81,9)	8,0	83,0	7,4	1,1
2023	(2,2)	(81,9)	8,0	83,0	5,8	1,1
2024	(4,3)	(81,9)	8,0	83,0	3,7	1,1
2025	(6,4)	(81,9)	8,0	83,0	1,6	1,1
2026	(8,5)	(81,9)	27,5	83,0	19,0	1,1
2027	(10,6)	(81,9)	27,5	83,0	16,9	1,1
2028	(12,6)	(82,0)	27,5	83,0	14,9	1,0
2029	(14,7)	(82,0)	27,5	83,0	12,8	1,0
2030	(16,8)	(82,0)	27,5	83,0	10,7	1,0
2031	(18,9)	(82,0)	27,5	83,0	8,6	1,0
2032	(21,0)	(82,0)	27,5	83,0	6,5	1,0
2033	(23,1)	(82,1)	27,5	83,0	4,4	0,9

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)
2034	(25,2)	(82,1)	27,5	83,0	2,3	0,9
2035	(27,3)	(82,1)	27,5	83,0	0,2	0,9

Tabla N°37.1
Balance Oferta – Demanda
Impulsión de Producción – Con Proyecto

Nombre Sector: Santa María
Nombre Impulsión: Impulsión Pozo SM01
PEAP asociado: PEAP Pozo SM01 (Proyectado)
Etapa: Producción

Año	Déficit Conducción	Obras Proyectoada (*)			Oferta Total con Proyecto (L/s)	Balance Conducción Con Proyecto (L/s)
	(l/s)	D (mm)	L (m)	V máx (m/s)		
2021						
2022	(8,00)	200,0	50,0	0,82	27,50	19,5
2023	(8,00)	200,0	50,0	0,82	27,50	19,5
2024	(8,00)	200,0	50,0	0,82	27,50	19,5
2025	(8,00)	200,0	50,0	0,82	27,50	19,5
2026	(27,50)	200,0	50,0	0,82	27,50	0,0
2027	(27,50)	200,0	50,0	0,82	27,50	0,0
2028	(27,50)	200,0	50,0	0,82	27,50	0,0
2029	(27,50)	200,0	50,0	0,82	27,50	0,0
2030	(27,50)	200,0	50,0	0,82	27,50	0,0
2031	(27,50)	200,0	50,0	0,82	27,50	0,0
2032	(27,50)	200,0	50,0	0,82	27,50	0,0
2033	(27,50)	200,0	50,0	0,82	27,50	0,0
2034	(27,50)	200,0	50,0	0,82	27,50	0,0
2035	(27,50)	200,0	50,0	0,82	27,50	0,0

Tabla N°35.2
Balance Oferta – Demanda Plantas Elevadoras de Producción
Por Sector Abastecido – Con Proyecto

Nombre Sector: Santa María
Código BI: 30302

Año	Déficit Sin Proyecto		Obras Proyectada		Balance con proyecto	
			Planta elevadora		Planta elevadora	
	Q (l/s)	H elev (m)	Q (l/s)	H (m)	Q (l/s)	H elev. (m)
2021						
2022	(0,58)	(81,90)	8,00	83,00	7,4	1,1
2023	(2,20)	(81,90)	8,00	83,00	5,8	1,1
2024	(4,29)	(81,91)	8,00	83,00	3,7	1,1
2025	(6,38)	(81,92)	8,00	83,00	1,6	1,1
2026	(8,47)	(81,93)	27,50	83,00	19,0	1,1
2027	(10,56)	(81,94)	27,50	83,00	16,9	1,1
2028	(12,65)	(81,96)	27,50	83,00	14,9	1,0
2029	(14,73)	(81,98)	27,50	83,00	12,8	1,0
2030	(16,82)	(82,00)	27,50	83,00	10,7	1,0
2031	(18,91)	(82,03)	27,50	83,00	8,6	1,0
2032	(21,00)	(82,06)	27,50	83,00	6,5	0,9
2033	(23,09)	(82,09)	27,50	83,00	4,4	0,9
2034	(25,18)	(82,12)	27,50	83,00	2,3	0,9
2035	(27,26)	(82,15)	27,50	83,00	0,2	0,8

Tabla N°37.2
Balance Oferta – Demanda
Impulsión de Producción – Con Proyecto

Nombre Impulsión: Impulsión Pozo SM02
PEAP asociado: PEAP Pozo SM02 (Proyectado)

Año	Déficit Conducción	Obras Proyectada (*)			Oferta Total con Proyecto (L/s)	Balance Conducción Con Proyecto (L/s)
	(l/s)	D (mm)	L (m)	V máx (m/s)		
2021						
2022	(8,00)	200,0	54,0	0,82	27,50	19,5
2023	(8,00)	200,0	54,0	0,82	27,50	19,5
2024	(8,00)	200,0	54,0	0,82	27,50	19,5
2025	(8,00)	200,0	54,0	0,82	27,50	19,5
2026	(27,50)	200,0	54,0	0,82	27,50	0,0
2027	(27,50)	200,0	54,0	0,82	27,50	0,0
2028	(27,50)	200,0	54,0	0,82	27,50	0,0
2029	(27,50)	200,0	54,0	0,82	27,50	0,0
2030	(27,50)	200,0	54,0	0,82	27,50	0,0
2031	(27,50)	200,0	54,0	0,82	27,50	0,0
2032	(27,50)	200,0	54,0	0,82	27,50	0,0
2033	(27,50)	200,0	54,0	0,82	27,50	0,0
2034	(27,50)	200,0	54,0	0,82	27,50	0,0
2035	(27,50)	200,0	54,0	0,82	27,50	0,0

4.1.2. Balance Oferta Demanda de Distribución

4.1.2.1. Estanque de Distribución

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

Nombre del sector: Santa María
Nombre Estanque: Estanque Santa María
Código BI: 40101
Etapa: Distribución

Año	Población (hab)	Q _{máx.día dist} l/s	Volumen (m³)				Capacidad existente (m³)	Balance sin Proy (m³)
			Regulación	Incendio	Seguridad	Total		
2021								
2022	194	0,6	8	115	4	123	0	(123)
2023	736	2,2	29	115	16	144	0	(144)
2024	1.434	4,3	56	115	31	171	0	(171)
2025	2.132	6,4	83	115	46	198	0	(198)
2026	2.829	8,5	110	115	61	225	0	(225)
2027	3.527	10,6	137	115	76	252	0	(252)
2028	4.225	12,6	164	115	91	279	0	(279)
2029	4.923	14,7	191	115	106	306	0	(306)
2030	5.620	16,8	218	115	121	339	0	(339)
2031	6.318	18,9	245	230	136	475	0	(475)
2032	7.016	21,0	272	230	151	503	0	(503)
2033	7.713	23,1	299	230	166	530	0	(530)
2034	8.411	25,2	326	230	181	557	0	(557)
2035	9.109	27,3	353	230	196	584	0	(584)

Tabla N°41
Balance Oferta Demanda Regulación por Sector de Estanque
(Con Proyecto)

Nombre del sector: Santa María
Nombre Estanque: Estanque Colina 01
Código BI: 40111
Etapa: Distribución

Año	Déficit sin proyecto	Obra Proyectada		Balance con proyecto
		Designación	Capacidad (m³)	
2021				
2022	(123)	Construcción Tk Santa María V=200 m³	200	77
2023	(144)		200	56
2024	(171)		200	29
2025	(198)		200	2
2026	(225)	Ampliación Tk Santa María V=400 m³	600	375
2027	(252)		600	348
2028	(279)		600	321
2029	(306)		600	294
2030	(339)		600	261
2031	(475)		600	125
2032	(503)		600	97
2033	(530)		600	70

Año	Déficit sin proyecto	Obra Projectada		Balance con proyecto
2034	(557)		600	43
2035	(584)		600	16

4.1.2.2. Plantas Elevadoras de agua potable e Impulsiones de Distribución de estanque a Red

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

Nombre Sector: Santa María
Nombre: PEAP Presurizadora Santa María
Código BI: 30301
Etapa: Distribución

Año	Oferta de Capacidad Planta Elevadora Punto Operación bomba		Demanda		Balance PEAP Sin Proyecto	
	Q (l/s)	H (m)	Q _{max} (L/s) (Q _{max} h; Q _{max} Diario+Incendio)	H _{elev} (m)	Q (l/s)	H _{elev.} (m)
2021						
2022			16,58	35,01	(16,58)	(35,01)
2023			18,20	35,01	(18,20)	(35,01)
2024			20,29	35,01	(20,29)	(35,01)
2025			22,38	35,01	(22,38)	(35,01)
2026			24,47	35,01	(24,47)	(35,01)
2027			26,56	35,01	(26,56)	(35,01)
2028			28,65	35,02	(28,65)	(35,02)
2029			30,73	35,02	(30,73)	(35,02)
2030			32,82	35,02	(32,82)	(35,02)
2031			50,91	35,05	(50,91)	(35,05)
2032			53,00	35,05	(53,00)	(35,05)
2033			55,09	35,05	(55,09)	(35,05)
2034			57,18	35,06	(57,18)	(35,06)
2035			59,26	35,06	(59,26)	(35,06)

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

Nombre Sector: Santa María
Código BI: 30301
Etapa: Distribución

Año	Déficit Sin Proyecto		Obras Projectada		Balance con proyecto	
	Q (l/s)	H elev (m)	Planta elevadora		Planta elevadora	
			Q (l/s)	H (m)	Q (l/s)	H elev. (m)
2021						
2022	(16,58)	(35,01)	25,0	40,0	8,42	4,99
2023	(18,20)	(35,01)	25,0	40,0	6,80	4,99
2024	(20,29)	(35,01)	25,0	40,0	4,71	4,99
2025	(22,38)	(35,01)	25,0	40,0	2,62	4,99
2026	(24,47)	(35,01)	60,0	40,0	35,53	4,99
2027	(26,56)	(35,01)	60,0	40,0	33,44	4,99
Año	Déficit Sin Proyecto		Obras Projectada		Balance con proyecto	

			Planta elevadora		Planta elevadora	
	Q (l/s)	H elev (m)	Q (l/s)	H (m)	Q (l/s)	H elev. (m)
2028	(28,65)	(35,02)	60,0	40,0	31,35	4,98
2029	(30,73)	(35,02)	60,0	40,0	29,27	4,98
2030	(32,82)	(35,02)	60,0	40,0	27,18	4,98
2031	(50,91)	(35,05)	60,0	40,0	9,09	4,95
2032	(53,00)	(35,05)	60,0	40,0	7,00	4,95
2033	(55,09)	(35,05)	60,0	40,0	4,91	4,95
2034	(57,18)	(35,06)	60,0	40,0	2,82	4,94
2035	(59,26)	(35,06)	60,0	40,0	0,74	4,94

Tabla N°49
Balance Oferta – Demanda
Impulsión de Producción – Con Proyecto

Nombre Impulsión: Impulsión PEAP Presurizadora Santa María
 PEAP asociado: PEAP Presurizadora Santa María

Año	Déficit Conducción	Obras Proyectada			Oferta Total con Proyecto (L/s)	Balance Conducción Con Proyecto (L/s)
	(l/s)	D (mm)	L (m)	V máx (m/s)		
2021						
2022	(25,00)	280,0	13,0	1,25	60,00	35,0
2023	(25,00)	280,0	13,0	1,25	60,00	35,0
2024	(25,00)	280,0	13,0	1,25	60,00	35,0
2025	(25,00)	280,0	13,0	1,25	60,00	35,0
2026	(60,00)	280,0	13,0	1,25	60,00	0,0
2027	(60,00)	280,0	13,0	1,25	60,00	0,0
2028	(60,00)	280,0	13,0	1,25	60,00	0,0
2029	(60,00)	280,0	13,0	1,25	60,00	0,0
2030	(60,00)	280,0	13,0	1,25	60,00	0,0
2031	(60,00)	280,0	13,0	1,25	60,00	0,0
2032	(60,00)	280,0	13,0	1,25	60,00	0,0
2033	(60,00)	280,0	13,0	1,25	60,00	0,0
2034	(60,00)	280,0	13,0	1,25	60,00	0,0
2035	(60,00)	280,0	13,0	1,25	60,00	0,0

4.1.2.3. Balance oferta-demanda de otras conducciones

El sistema Santa María 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.

4.1.2.4. Red de Distribución.

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

- ❑ Caudal máximo horario, con una presión de servicio de la tubería de 15 mca, excluyendo el arranque (10 mca después de la segunda llave de paso del medidor).
- ❑ Caudal máximo diario + Q incendio, con una presión mínima de servicio en la tubería de 5 mca.
- ❑ Además, se verificó la red para la presión estática comprobando que ningún modulo esté sobre los 70 mca.

La simulación se realizó con el programa computacional WaterCAD V8.i, 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°6**.

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

Nombre Sector: Santa María
Etapa: Distribución

Código Sector Presión	Código PCP	Presiones Bajo norma año 0			Código PCP	Presiones sobre norma año 0		
		Nodo	Valor Presión Estática m.c.a	Valor Presión Dinámica m.c.a		Nodo	Valor Presión Estática m.c.a	Valor Presión Dinámica m.c.a
N/A	N/A	No existen presiones fuera de norma			N/A	No existen presiones fuera de norma		

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

Nombre Sector: Santa María
Etapa: Distribución

Código Sector Presión	Código PCP	Presiones Bajo norma año 5			Código PCP	Presiones sobre norma año 5		
		Nodo	Valor Presión Estática m.c.a	Valor Presión Dinámica m.c.a		Nodo	Valor Presión Estática m.c.a	Valor Presión Dinámica m.c.a
N/A	N/A	No existen presiones fuera de norma			N/A	No existen presiones fuera de norma		

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

Nombre Sector: Santa María
Etapa: Distribución

Código Sector Presión	Código PCP	Presiones Bajo norma año 15			Código PCP	Presiones sobre norma año 15		
		Nodo	Valor Presión Estática m.c.a	Valor Presión Dinámica m.c.a		Nodo	Valor Presión Estática m.c.a	Valor Presión Dinámica m.c.a
N/A	N/A	No existen presiones fuera de norma			N/A	No existen presiones fuera de norma		

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

Nombre Sector: Santa María
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		

Debido a que el sector es proyectado no se presentan 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.

4.1.3. Esquema de Obras Futuras de Aguas Potable

En el **Anexo N°2** del presente informe se presenta el detalle de la infraestructura proyectada de agua potable del sector Santa María, 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, con el fin de dar factibilidad sanitaria al sector solicitado en concesión.

4.2 BALANCE OFERTA DEMANDA SISTEMA DE AGUAS SERVIDAS.

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

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.

4.2.1. Balance Oferta Demanda de Recolección

4.2.1.1. Redes de Recolección

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

Sector: Santa María

Etapa: Recolección

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

En el **Anexo N°7** se presenta la verificación de la red de alcantarillado de agua servida usando el programa SEWERCAD 8i. La red de recolección del sistema Santa María no presenta problemas ya que corresponde a una red proyectada.

4.2.2. Balance Oferta-Demanda de Disposición.

4.2.2.1. Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas.

Tabla N°65
Balance Oferta-Demanda
Planta de Tratamiento de Aguas Servidas – Sin Proyecto

Nombre Sector: Santa María

Tratamiento Preliminar

Etapa: Disposición Aguas Servidas

Año	Capacidad (Q máx hor diseño) (l/s)	Capacidad (Q máx hor proy) (l/s)	Balance Sin Proy (l/s)
2021			
2022	0,0	3,8	(3,8)
2023	0,0	5,2	(5,2)
2024	0,0	8,2	(8,2)
2025	0,0	11,7	(11,7)
2026	0,0	15,1	(15,1)
2027	0,0	18,4	(18,4)
2028	0,0	21,6	(21,6)

Año	Capacidad (Q máx hor diseño) (l/s)	Capacidad (Q máx hor proy) (l/s)	Balance Sin Proy (l/s)
2029	0,0	24,7	(24,7)
2030	0,0	27,7	(27,7)
2032	0,0	30,7	(30,7)
2033	0,0	33,6	(33,6)
2033	0,0	36,5	(36,5)
2034	0,0	39,3	(39,3)
2035	0,0	42,1	(42,1)

Tabla N°66
Balance Oferta-Demanda
Planta de Tratamiento de Aguas Servidas – Con Proyecto
Nombre Sector: Santa María
Tratamiento Preliminar
Etapa: Disposición Aguas Servidas

Año	Déficit Sin Proy (l/s)	Obra Projectada (Q máx hor proy) (l/s)	Balance Con Proyecto (l/s)
2021			
2022	(3,8)	14,0	10,2
2023	(5,2)	14,0	8,8
2024	(8,2)	14,0	5,8
2025	(11,7)	14,0	2,3
2026	(15,1)	43,0	27,9
2027	(18,4)	43,0	24,6
2028	(21,6)	43,0	21,4
2029	(24,7)	43,0	18,3
2030	(27,7)	43,0	15,3
2031	(30,7)	43,0	12,3
2032	(33,6)	43,0	9,4
2033	(36,5)	43,0	6,5
2034	(39,3)	43,0	3,7
2035	(42,1)	43,0	0,9

Tabla N°69
Balance Oferta-Demanda Capacidad Hidráulica
Planta de Tratamiento de Aguas Servidas – Sin Proyecto
Nombre Sector: Santa María
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)
2021			
2022	0,0	0,3	(0,3)
2023	0,0	1,1	(1,1)
2024	0,0	2,2	(2,2)
2025	0,0	3,3	(3,3)
2026	0,0	4,4	(4,4)
2027	0,0	5,4	(5,4)
2028	0,0	6,5	(6,5)
2029	0,0	7,6	(7,6)
2030	0,0	8,7	(8,7)
2031	0,0	9,7	(9,7)
2032	0,0	10,8	(10,8)
2033	0,0	11,9	(11,9)
2034	0,0	13,0	(13,0)
2035	0,0	14,1	(14,1)

Tabla N°70
Balance Oferta-Demanda Capacidad Hidráulica
Planta de Tratamiento de Aguas Servidas – Con Proyecto
 Nombre Sector: Santa María
 Tratamiento Biológico
 Etapa: Disposición Aguas Servidas

Año	Balance Sin Proyecto (l/s)	Obra Proyectada Q medio (l/s)	Balance Con Proyecto (l/s)
2021			
2022	(0,3)	4,5	4,2
2023	(1,1)	4,5	3,4
2024	(2,2)	4,5	2,3
2025	(3,3)	4,5	1,2
2026	(4,4)	4,5	0,1
2027	(5,4)	14,5	9,1
2028	(6,5)	14,5	8,0
2029	(7,6)	14,5	6,9
2030	(8,7)	14,5	5,8
2031	(9,7)	14,5	4,8
2032	(10,8)	14,5	3,7
2033	(11,9)	14,5	2,6
2034	(13,0)	14,5	1,5
2035	(14,1)	14,5	0,4

Tabla N°73
Balance Oferta-Demanda Capacidad Carga Orgánica
Planta de Tratamiento de Aguas Servidas – Sin Proyecto
 Nombre Sector: Santa María
 Tratamiento Biológico
 Etapa: Disposición Aguas Servidas

Año	Capacidad Carga (carga diseño) (KqDBO ₅ /día)	Demanda Carga (carga proy) (KqDBO ₅ /día)	Balance Sin Proy (KqDBO ₅ /día)
2021			
2022	0	8	(8)
2023	0	29	(29)
2024	0	57	(57)
2025	0	85	(85)
2026	0	113	(113)
2027	0	141	(141)
2028	0	169	(169)
2029	0	197	(197)
2030	0	225	(225)
2031	0	253	(253)
2032	0	281	(281)
2033	0	309	(309)
2034	0	336	(336)
2035	0	364	(364)

Tabla N°74
Balance Oferta-Demanda Capacidad Carga Orgánica
Planta de Tratamiento de Aguas Servidas – Con Proyecto
 Nombre Sector: Santa María
 Tratamiento Biológico
 Etapa: Disposición Aguas Servidas

Año	Balance Sin Proyecto (KqDBO ₅ /día)	Obra Proyectada Capacidad Carga (KqDBO ₅ /día)	Balance Con Proy (l/s)
2021			
2022	(8)	100	92
2023	(29)	100	71
2024	(57)	100	43
2025	(85)	100	15
2026	(113)	370	257
2027	(141)	370	229
2028	(169)	370	201
2029	(197)	370	173
2030	(225)	370	145
2031	(253)	370	117
2032	(281)	370	89
2033	(309)	370	61
2034	(336)	370	34
2035	(364)	370	6

Tabla N°77
Balance Oferta-Demanda Desinfección
Planta de Tratamiento de Aguas Servidas – Sin Proyecto
 Nombre Sector: Santa María
 Desinfección
 Etapa: Disposición Aguas Servidas

Año	Capacidad (Q máx. día) (l/s)	Demanda (Q máx. horario) (l/s)	Balance Sin Proy (l/s)
2021			
2022	0,0	3,8	(3,8)
2023	0,0	5,2	(5,2)
2024	0,0	8,2	(8,2)
2025	0,0	11,7	(11,7)
2026	0,0	15,1	(15,1)
2027	0,0	18,4	(18,4)
2028	0,0	21,6	(21,6)
2029	0,0	24,7	(24,7)
2030	0,0	27,7	(27,7)
2031	0,0	30,7	(30,7)
2032	0,0	33,6	(33,6)
2033	0,0	36,5	(36,5)
2034	0,0	39,3	(39,3)
2035	0,0	42,1	(42,1)

Tabla N°78
Balance Oferta-Demanda Desinfección
Planta de Tratamiento de Aguas Servidas – Con Proyecto
 Nombre Sector: Santa María
 Desinfección
 Etapa: Disposición Aguas Servidas

Año	Balance Sin Proyecto (l/s)	Obra Projectada (Q max horario) (l/s)	Balance Con Proy (l/s)
2021			
2022	(3,8)	14,0	10,2
2023	(5,2)	14,0	8,8
2024	(8,2)	14,0	5,8
2025	(11,7)	14,0	2,3
2026	(15,1)	43,0	27,9
2027	(18,4)	43,0	24,6
2028	(21,6)	43,0	21,4
2029	(24,7)	43,0	18,3
2030	(27,7)	43,0	15,3
2031	(30,7)	43,0	12,3
2032	(33,6)	43,0	9,4
2033	(36,5)	43,0	6,5
2034	(39,3)	43,0	3,7
2035	(42,1)	43,0	0,9

Tabla N°79
Balance Oferta-Demanda Deshidratación de Lodos
Planta de Tratamiento de Aguas Servidas –Sin Proyecto
 Nombre Sector: Santa María
 Deshidratación
 Humedad del lodo (%): 80%
 Etapa: Disposición Aguas Servidas

Año	Capacidad de Diseño Producción Lodos Deshidratados		Demanda Lodos Deshidratados Projectada		Balance Sin Proyecto	
	Kg lodo/día	m³ lodo/día	Kg lodo/día	m³ lodo/día	Kg lodo/día	m³ lodo/día
2021						
2022	0		6		(6)	
2023	0		22		(22)	
2024	0		43		(43)	
2025	0		64		(64)	
2026	0		85		(85)	
2027	0		106		(106)	
2028	0		127		(127)	
2029	0		148		(148)	
2030	0		169		(169)	
2031	0		190		(190)	
2032	0		210		(210)	
2033	0		231		(231)	
2034	0		252		(252)	
2035	0		273		(273)	

Tabla N°80
Balance Oferta-Demanda Deshidratado de Lodos
Planta de Tratamiento de Aguas Servidas – Con Proyecto
Nombre Sector: Santa María
Deshidratación
Humedad del lodo (%): 80%
Etapas: Disposición Aguas Servidas

Año	Balance Sin Proyecto		Obra Proyectada Capacidad		Balance Sin Proyecto	
	Kg lodo/día	m3 lodo/día	Kg lodo/día	m3 lodo/día	Kg lodo/día	m ³ lodo/día
2021						
2022	(6)		70		64	
2023	(22)		70		48	
2024	(43)		70		27	
2025	(64)		70		6	
2026	(85)		275		190	
2027	(106)		275		169	
2028	(127)		275		148	
2029	(148)		275		127	
2030	(169)		275		106	
2031	(190)		275		85	
2032	(210)		275		65	
2033	(231)		275		44	
2034	(252)		275		23	
2035	(273)		275		2	

4.2.2.2. Conducción de Disposición de Aguas Servidas.

Tabla N°86.1
Balance Oferta – Demanda
Conducción de Disposición – Con Proyecto
Nombre Sector: Santa María
Pendiente más desfavorable: 0,3%
Coefficiente de Manning: 0,009
Nombre Colector: Afluente PTAS
Etapas: Disposición

Año	Déficit Sin Proyecto	Obra Proyectada		Balance con Proyecto
	(L/s)	Longitud (m)	Capacidad (L/s)	(L/s)
2021				
2022	(3,84)	120	59,71	55,87
2023	(5,20)	120	59,71	54,51
2024	(8,17)	120	59,71	51,53
2025	(11,73)	120	59,71	47,98
2026	(15,12)	120	59,71	44,58
2027	(18,41)	120	59,71	41,30
2028	(21,59)	120	59,71	38,11
2029	(24,70)	120	59,71	35,01
2030	(27,73)	120	59,71	31,97
2031	(30,71)	120	59,71	29,00
2032	(33,62)	120	59,71	26,08

Año	Déficit Sin Proyecto	Obra Proyectada		Balance con Proyecto
	(L/s)	Longitud (m)	Capacidad (L/s)	(L/s)
2033	(36,49)	120	59,71	23,22
2034	(39,32)	120	59,71	20,39
2035	(42,10)	120	59,71	17,61

(*) HDPE PE100 PN6 DN=315 mm.

Tabla N°86.2
Balance Oferta-Demanda
Conducciones de Disposición - Con Proyecto

Nombre Sector: Santa María
Pendiente más desfavorable: 0,5%
Coeficiente de Manning: 0,009
Nombre Colector: Descarga PTAS
Etapa: Disposición

Año	Déficit Sin Proyecto	Obra Proyectada		Balance con Proyecto
	(L/s)	Longitud (m)	Capacidad (L/s)	(L/s)
2021				
2022	(3,84)	309	56,23	52,4
2023	(5,20)	309	56,23	51,0
2024	(8,17)	309	56,23	48,1
2025	(11,73)	309	56,23	44,5
2026	(15,12)	309	56,23	41,1
2027	(18,41)	309	56,23	37,8
2028	(21,59)	309	56,23	34,6
2029	(24,70)	309	56,23	31,5
2030	(27,73)	309	56,23	28,5
2031	(30,71)	309	56,23	25,5
2032	(33,62)	309	56,23	22,6
2033	(36,49)	309	56,23	19,7
2034	(39,32)	309	56,23	16,9
2035	(42,10)	309	56,23	14,1

(*) HDPE PE100 PN6 DN=280 mm

4.2.2.3. Plantas Elevadoras e Impulsiones de Disposición de Aguas Servidas

Tabla N°88
Balance Oferta – Demanda

Plantas Elevadoras de Disposición e Impulsión Asociada – Con Proyecto

Nombre Sector: Santa María
Nombre Planta Elevadora: Impulsión PEAS Disposición
Etapa: Disposición

Año	Déficit Sin Proyecto		Déficit Conducción	Obras Proyectada				Balance con proyecto			
	Q (l/s)	H elev (m)		Impulsión		Planta elevadora		Planta elevadora		Velocidad (m/s)	Conducción (l/s)
			D (mm)	L (m)	Q (l/s)	H (m)	Q (l/s)	H elev. (m)			
2021											
2022	(3,84)	(0,00)	(3,84)	250,0	18,0	14,00	8,00	1,10	10,16	8,00	38,26
2023	(5,20)	(7,00)	(5,20)	250,0	18,0	14,00	8,00	1,10	8,80	1,00	36,90
2024	(8,17)	(7,00)	(8,17)	250,0	18,0	14,00	8,00	1,10	5,83	1,00	33,92
2025	(11,73)	(7,01)	(11,73)	250,0	18,0	14,00	8,00	1,10	2,27	0,99	30,37
2026	(15,12)	(7,01)	(15,12)	250,0	18,0	43,00	8,00	1,10	27,88	0,99	26,97
2027	(18,41)	(7,02)	(18,41)	250,0	18,0	43,00	8,00	1,10	24,59	0,98	23,69
Año	Déficit Sin Proyecto	Déficit Conducción	Déficit Conducción	Obras Proyectada				Balance con proyecto			

			Impulsión		Planta elevadora		Planta elevadora		Velocidad	Conducción	
2028	(21,59)	(7,02)	(21,59)	250,0	18,0	43,00	8,00	1,10	21,41	0,98	20,50
2029	(24,70)	(7,03)	(24,70)	250,0	18,0	43,00	8,00	1,10	18,30	0,97	17,40
2030	(27,73)	(7,04)	(27,73)	250,0	18,0	43,00	8,00	1,10	15,27	0,96	14,36
2031	(30,71)	(7,04)	(30,71)	250,0	18,0	43,00	8,00	1,10	12,29	0,96	11,39
2032	(33,62)	(7,05)	(33,62)	250,0	18,0	43,00	8,00	1,10	9,38	0,95	8,47
2033	(36,49)	(7,06)	(36,49)	250,0	18,0	43,00	8,00	1,10	6,51	0,94	5,61
2034	(39,32)	(7,07)	(39,32)	250,0	18,0	43,00	8,00	1,10	3,68	0,93	2,78
2035	(42,10)	(7,08)	(42,10)	250,0	18,0	43,00	8,00	1,10	0,90	0,92	0,00

4.2.3. Esquema de Obras Futuras

En el **Anexo N°3** del presente informe se presenta el detalle de la infraestructura proyectada de aguas servidas del sector Santa María, 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, con el fin de dar factibilidad sanitaria al sector solicitado en concesión.

5. SOLUCIÓN DEFINIDA POR LA EMPRESA.

De acuerdo con los balances oferta demanda presentados en el Capítulo 4 del presente estudio, a continuación, se detallan las obras necesarias para abastecer de agua potable y sanear las aguas servidas del sector de Santa María, comuna de Maipú.

**Cuadro Nº 5.1
Resumen de Obras Planificadas
Etapa de Producción**

ETAPA	OBRA	DESIGNACIÓN	AÑO DE PUESTA EN OPERACIÓN
Producción	Obra 1	Proyectos de Ingeniería Agua Potable	2021
	Obra 2	Construcción Pozo SM01 Q=27,5 L/s, Profundidad 200 m, diámetro 14"	2022
	Obra 3	Construcción Pozo SM02 Q=27,5 L/s, Profundidad 200 m, diámetro 14" (Reserva)	2022
	Obra 4	Habilitación Pozo SM01 Q=8,0 L/s y hm=83 m	2022
	Obra 5	Ampliación PEAP Pozo SM01 en Q=19,5 L/s y hm=83,0 m	2026
	Obra 6	Habilitación Pozo SM02 Q=8,0 L/s y hm=83 m (Reserva)	2022
	Obra 7	Ampliación PEAP Pozo SM02 en Q=19,5 L/s y hm=83,0 m (reserva)	2026
	Obra 8	Construcción Impulsión Pozo SM01 HDPE PN-10 Dn=200 mm y L=50 m	2022
	Obra 9	Construcción Impulsión Pozo SM02 HDPE PN-10 Dn=200 mm y L=54 m	2022
	Obra 10	Construcción Impulsión Común Acero PN-10 Dn=200 mm y L=25 m	2022
	Obra 11	Construcción PTAP Fe Q= 8,0 L/s	2022
	Obra 12	Ampliación PTAP Fe en Q= 20 L/s	2026
	Obra 13	Construcción PTOI Q=2,0 L/s	2022
	Obra 14	Construcción PTOI en Q=4,0 L/s	2026
	Obra 15	Construcción Centro Cloración Q= 8 L/s	2022
	Obra 16	Ampliación Centro Cloración en Q= 20 L/s	2026
	Obra 17	Construcción Centro de Fluoruración Q= 8 L/s	2022
	Obra 18	Ampliación Centro Fluoruración en Q= 20 L/s	2026
	Obra 19	Generador Respaldo 165 KVA	2022

**Cuadro Nº 5.2
Resumen de Obras Planificadas
Etapa de Distribución**

ETAPA	OBRA	DESIGNACIÓN	AÑO DE PUESTA EN OPERACIÓN
Distribución	Obra 1	Construcción Estanque V=200 m3	2022
	Obra 2	Ampliación en Estanque V=400 m3	2026
	Obra 3	Construcción PEAP Presurizadora Q=25 L/s y hm=40 m	2022
	Obra 4	Ampliación PEAP Presurizadora en Q=35 L/s y hm=40 m	2026
	Obra 5	Construcción Impulsión HDPE PN-10 Dn=280 mm y L=13 m	2022

**Cuadro Nº 5.3
Resumen de Obras Planificadas
Etapa de Recolección**

ETAPA	OBRA	DESIGNACIÓN	AÑO DE PUESTA EN OPERACIÓN
Recolección	Obra 1	Proyectos de Ingeniería Aguas Servidas	2021

**Cuadro Nº 5.4
Resumen de Obras Planificadas
Etapa de Disposición**

ETAPA	OBRA	DESIGNACIÓN	AÑO DE PUESTA EN OPERACIÓN
Disposición	Obra 1	Construcción Colector Afluyente PTAS HDPE PN-6 DN=315 mm y L=120 m	2022
	Obra 2	Construcción PEAS PTAS Q=14,0 L/s y hm=8 m	2022
	Obra 3	Ampliación PEAS PTAS en Q=29 L/s y hm=8 m	2026
	Obra 4	Construcción Impulsión PEAS PTAS HDPE PN-10 DN=250 mm y L=18 m	2022
	Obra 5	Construcción Planta de Tratamiento Preliminar Qmax h=14,0 L/s	2022
	Obra 6	Construcción Planta de Tratamiento Qmed=4,5 L/s y 100 Kg/DBO5/día	2022
	Obra 7	Tramitación ambiental Ampliación PTAS	2025
	Obra 8	Ampliación Planta de Tratamiento Preliminar en Qmaxh= 29,0 L/s	2026
	Obra 9	Ampliación Planta de Tratamiento en Qmed= 10,0 L/s y 270 Kg DBO/día	2026
	Obra 10	Construcción Centro Cloración PTAS Q=14,0 L/s	2022
	Obra 11	Ampliación Centro Cloración en PTAS Q=29,0 L/s	2026
	Obra 12	Construcción Descarga PTAS HDPE PN-6 DN=280 mm y L=309 m	2022
	Obra 13	Grupo Generador de Respaldo PTAS 16 KVA	2022

6. PROGRAMA DE INVERSIONES.

Las inversiones requeridas para la solicitud de concesión Santa María, comuna de Maipú, se definieron de acuerdo con los requerimientos presentados en el Capítulo 5 del presente estudio.

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 el Cuadro N° 7.1, siguiente, se muestran las obras necesarias con los costos totales asociados.

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

	Plan de Desarrollo Santa María Comuna de Maipú		Rev.	38
	Memoria	114-PD-1-MEM	I	

Tabla N°91
Programa de Inversión por Etapa Solicitud de Concesión Santa María

Etapa	Obra Designación	MONTO DE INVERSIONES ANUALES (UF S/IVA)																Total
		2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	
Producción	Proyectos de Ingeniería Agua Potable	2.567																2.567
	Construcción Pozo SM01 Q=27,5 L/s, Profundidad 200 m, diámetro 14"		4.911															4.911
	Construcción Pozo SM02 Q=27,5 L/s, Profundidad 200 m, diámetro 14" (Reserva)		4.911															4.911
	Habilitación Pozo SM01 Q=8,0 L/s y hm=83 m		2.278															2.278
	Ampliación PEAP Pozo SM01 en Q=19,5 L/s y hm=83,0 m						252											252
	Habilitación Pozo SM02 Q=8,0 L/s y hm=83 m (Reserva)		2.278															2.278
	Ampliación PEAP Pozo SM02 en Q=19,5 L/s y hm=83,0 m (reserva)						252											252
	Construcción Impulsión Pozo SM01 HDPE PN-10 Dn=200 mm y L=50 m		110															110
	Construcción Impulsión Pozo SM02 HDPE PN-10 Dn=200 mm y L=54 m		119															119
	Construcción Impulsión Común Acero PN-10 Dn=200 mm y L=25 m		83															83
	Construcción PTAP Fe Q= 8,0 L/s		1.089															1.089
	Ampliación PTAP Fe en Q= 20 L/s						3.345											3.345
	Construcción PTOI Q=2,0 L/s		6.643															6.643
	Construcción PTOI en Q=4,0 L/s						6.643											6.643
	Construcción Centro Cloración Q= 8 L/s		717															717
Ampliación Centro Cloración en Q= 20 L/s						295											295	
Construcción Centro de Fluoruración Q= 8 L/s		455															455	
Ampliación Centro Fluoruración en Q= 20 L/s						364											364	
Generador Respaldo 165 KVA		1.825															1.825	
TOTAL ETAPA PRODUCCION		2.567	25.419				11.151										39.137	
Distribución	Construcción Estanque V=200 m3		2.295														2.295	
	Ampliación Estanque en V=400 m3						3.170										3.170	
	Construcción PEAP Presurizadora Q=25 L/s y hm=40 m		4.347														4.347	
	Ampliación PEAP Presurizadora en Q=35 L/s y hm=40 m						440										440	
	Construcción Impulsión HDPE PN-10 Dn=280 mm y L=13 m		31														31	
TOTAL ETAPA DISTRIBUCION			6.674				3.610										10.283	
Recolección	Proyectos de Ingeniería Aguas Servidas	1.756															1.756	
TOTAL ETAPA RECOLECCION		1.756															1.756	
Disposición	Construcción Colector Afluente PTAS HDPE PN-6 DN=315 mm y L=120 m		451														451	
	Construcción PEAS PTAS Q=14,0 L/s y hm=8 m		2.522														2.522	
	Ampliación PEAS PTAS en Q=29 L/s y hm=8 m						2.816										2.816	
	Construcción Impulsión PEAS PTAS HDPE PN-10 DN=250 mm y L=18 m		44														44	
	Construcción Planta de Tratamiento Preliminar Qmax h=14,0 L/s		1.500														1.500	
	Construcción Planta de Tratamiento Qmed=4,5 L/s y 100 Kg/DBO5/día		15.135														15.135	
	Tramitación ambiental Ampliación PTAS					1.000											1.000	
	Ampliación Planta de Tratamiento Preliminar en Qmaxh= 29,0 L/s						2.700										2.700	
	Ampliación Planta de Tratamiento en Qmed= 10,0 L/s y 270 Kg DBO/día						27.971										27.971	
	Construcción Centro Cloración PTAS Q=14,0 L/s		629														629	
	Ampliación Centro Cloración PTAS en Q=29,0 L/s						2.130										2.130	
	Construcción Descarga PTAS HDPE PN-6 DN=280 mm y L=309 m		1.075														1.075	
Grupo Generador de Respaldo PTAS 16 KVA		593														593		
TOTAL ETAPA DISPOSICION			21.949			1.000	35.618										58.566	
TOTAL GENERAL		4.323	54.041			1.000	50.378										109.742	

7. 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 4 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 termino de la obra. La puesta en operación de las obras será a partir del 1º de enero del año siguiente al año de término, puesto que estas necesariamente deberán estar operativas al inicio del año en el que se determinó el déficit según el balance OD respectivo.

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

**Tabla N°92
Cronograma Base**

Etapa	Obra Designación	Total	Año Inicio	Año Término
Producción	Proyectos de Ingeniería Agua Potable	2.567	2020	2020
	Construcción Pozo SM01 Q=27,5 L/s, Profundidad 200 m, diámetro 14"	4.911	2021	2021
	Construcción Pozo SM02 Q=27,5 L/s, Profundidad 200 m, diámetro 14" (Reserva)	4.911	2021	2021
	Habilitación Pozo SM01 Q=8,0 L/s y hm=83 m	2.278	2021	2021
	Ampliación PEAP Pozo SM01 en Q=19,5 L/s y hm=83,0 m	252	2025	2025
	Habilitación Pozo SM02 Q=8,0 L/s y hm=83 m (Reserva)	2.278	2021	2021
	Ampliación PEAP Pozo SM02 en Q=19,5 L/s y hm=83,0 m (reserva)	252	2025	2025
	Construcción Impulsión Pozo SM01 HDPE PN-10 Dn=200 mm y L=50 m	110	2021	2021
	Construcción Impulsión Pozo SM02 HDPE PN-10 Dn=200 mm y L=54 m	119	2021	2021
	Construcción Impulsión Común Acero PN-10 Dn=200 mm y L=25 m	83	2021	2021
	Construcción PTAP Fe Q= 8,0 L/s	1.089	2021	2021
	Ampliación PTAP Fe en Q= 20 L/s	3.345	2025	2025
	Construcción PTOI Q=2,0 L/s	6.643	2021	2021
	Construcción PTOI en Q=4,0 L/s	6.643	2030	2030
	Construcción Centro Cloración Q= 8 L/s	717	2021	2021
	Ampliación Centro Cloración en Q= 20 L/s	295	2025	2025
	Construcción Centro de Fluoruración Q= 8 L/s	455	2021	2021
	Ampliación Centro Fluoruración en Q= 20 L/s	364	2025	2025
	Generador Respaldo 165 KVA	1.825	2021	2021
TOTAL ETAPA PRODUCCION		39.137		
Distribución	Construcción Estanque V=200 m3	2.295	2021	2021
	Ampliación Estanque en V=400 m3	3.170	2025	2025
	Construcción PEAP Presurizadora Q=25 L/s y hm=40 m	4.347	2021	2021
	Ampliación PEAP Presurizadora en Q=35 L/s y hm=40 m	440	2025	2025
	Construcción Impulsión HDPE PN-10 Dn=280 mm y L=13 m	31	2021	2021
TOTAL ETAPA DISTRIBUCION		10.283		
Recolección	Proyectos de Ingeniería Aguas Servidas	1.756	2020	2020
TOTAL ETAPA RECOLECCION		1.756		
Disposición	Construcción Colector Afluyente PTAS HDPE PN-6 DN=315 mm y L=120 m	451	2021	2021
	Construcción PEAS PTAS Q=14,0 L/s y hm=8 m	2.522	2021	2021
	Ampliación PEAS PTAS en Q=29 L/s y hm=8 m	2.816	2025	2025
	Construcción Impulsión PEAS PTAS HDPE PN-10 DN=250 mm y L=18 m	44	2021	2021
	Construcción Planta de Tratamiento Preliminar Qmax h=14,0 L/s	1.500	2021	2021
	Construcción Planta de Tratamiento Qmed=4,5 L/s y 100 Kg/DBO5/día	15.135	2021	2021
	Tramitación ambiental Ampliación PTAS	1.000	2024	2024
	Ampliación Planta de Tratamiento Preliminar en Qmaxh= 29,0 L/s	2.700	2025	2025
	Ampliación Planta de Tratamiento en Qmed= 10,0 L/s y 270 Kg DBO/día	27.971	2025	2025
	Construcción Centro Cloración PTAS Q=14,0 L/s	629	2021	2021
	Ampliación Centro Cloración PTAS en Q=29,0 L/s	2.130	2025	2025
	Construcción Descarga PTAS HDPE PN-6 DN=280 mm y L=309 m	1.075	2021	2021
Grupo Generador de Respaldo PTAS 16 KVA	593	2021	2021	
TOTAL ETAPA DISPOSICION		58.566		
TOTAL GENERAL		109.742		

8. EVALUACIÓN ECONÓMICA DEL PLAN DE DESARROLLO

8.1 Inversiones.

Las inversiones requeridas para la solicitud de concesión del sector Santa María de Maipú se definieron de acuerdo con los requerimientos presentados en el Capítulo 4 y cronograma de inversiones del capítulo anterior del presente informe. Los valores son referidos a moneda de junio 2019.

8.2 Costos de Operación, Mantenimiento y Administración.

Los costos de operación, mantención y administración se determinaron a partir de criterios de eficiencia aplicables a la industria.

Los gastos asociados a remuneraciones, productos químicos, energía eléctrica, mantención, arriendo de vehículos y oficinas se determinaron en función de los requerimientos de una empresa eficiente y precios reales de mercado.

Los Gastos Generales, Servicios de Terceros y Gastos de Ventas se determinaron en función de los requerimientos de una empresa eficiente y precios reales de mercado.

En el siguiente cuadro se presentan los gastos operación, administración y ventas utilizadas por la empresa, para la realización de la evaluación económica.

GASTOS EMPRESA EFICIENTE (Ch\$ Junio 2019)

Concepto	Gastos de Operación (\$)	Gastos de Administración y Ventas (\$)	Total	Porcentaje
Personal	22.901.069	41.469.063	64.370.132	47%
Productos Químicos	1.791.025		1.791.025	1%
Energía	10.026.123		10.026.123	7%
Servicios de Terceros	4.031.945	562.824	4.594.769	3%
Gastos Generales	11.017.339	15.361.896	26.379.235	19%
Mantención	11.460.436		11.460.436	8%
Materiales y Repuestos	8.820.386		8.820.386	6%
Servicios Comerciales		945.778	945.778	1%
Gastos Institucionales		7.625.009	7.625.009	6%
Totales	70.048.322	65.964.571	136.012.893	100%

El costo unitario por unidad facturada se resume en el siguiente cuadro:

Ch\$ junio 2019

Concepto	Gastos de Operación (\$/m3)	Gastos de Administración y Ventas (\$/m3)	Total (\$/m3)	Porcentaje
Personal	116,34	210,67	327,0	47%
Productos Químicos	9,10	0,00	9,1	1%
Energía	50,93	0,00	50,9	7%
Servicios de Terceros	20,48	2,86	23,3	3%
Gastos Generales	55,97	78,04	134,0	19%
Mantenimiento	58,22	0,00	58,2	8%
Materiales y Repuestos	44,81	0,00	44,8	6%
Servicios Comerciales		4,80	4,8	1%
Gastos Institucionales		38,74	38,7	6%
Totales	355,85	335,10	691,0	100%

8.3 TASA DE COSTO CAPITAL

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

8.4 EVALUACIÓN ECONOMICA DEL PROYECTO

La evaluación económica del proyecto se realizó utilizando como referencia la estructura tarifaria de la empresa SMAPA definida en DS MINECON N°114 del 2016, que corresponde a la tarifa vigente de la comuna de Maipú. La facturación de los periodos no punta, punta y sobreconsumo se estimó en un 65,0%, 32,0% y 3,0% para el agua potable, igual a las cifras adoptadas en el Estudio Tarifario vigente del sector.

La estructura tarifaria utilizada para estimar los ingresos del proyecto se adjunta en el cuadro 9.4.1, moneda junio 2019.

Cuadro 8.4.1 Tarifas según DS MINECON N°114 del 14 de julio del 2016

EMPRESA: Aguas Santiago Norte S.A.
Extracto de la solicitud de concesiones fue publicada en el DO del 15 de junio de 2019

moneda: tasa de
junio de impuesto
2019 del 27%

TARIFAS VIGENTES		Santa María	Polinomios de indexacion				ai + bi +ci = 1,0000
			Ini	ai	bi	ci	
Cargo Fijo Por clientes	\$/clientes/Mes	816,86	1,14	1,0000	0,0000	0,0000	1,0000
Producción de Agua potable Sin Flúor							
Cargo Variable Periodo no punta	\$/m3	98,93	1,11	0,3398	0,1467	0,5135	1,0000
Cargo Variable Periodo Punta	\$/m3	98,93	1,11	0,3398	0,1467	0,5135	1,0000
Cargo variable por sobreconsumo	\$/m3	209,02	1,11	0,4123	0,1021	0,4857	1,0000
Distribución de Agua potable							
Cargo Variable Periodo no punta	\$/m3	150,42	1,13	0,7237	0,0551	0,2213	1,0000
Cargo Variable Periodo Punta	\$/m3	150,42	1,13	0,7237	0,0551	0,2213	1,0000
Cargo variable por sobreconsumo	\$/m3	388,98	1,13	0,7794	0,0335	0,1871	1,0000
Recolección de aguas servidas							
Cargo Variable Periodo no punta	\$/m3	140,45	1,13	0,7718	0,0001	0,2282	1,0000
Cargo Variable Periodo Punta	\$/m3	140,45	1,13	0,7718	0,0001	0,2282	1,0000
Cargo variable por sobreconsumo	\$/m3	140,45	1,13	0,7718	0,0001	0,2282	1,0000
Disposición De Aguas servidas							
Cargo Variable Periodo no punta	\$/m3	150,43	1,09	0,2076	0,2525	0,5399	1,0000
Cargo Variable Periodo Punta	\$/m3	150,43	1,09	0,2076	0,2525	0,5399	1,0000
Cargo variable por sobreconsumo	\$/m3	150,43	1,09	0,2076	0,2525	0,5399	1,0000
Adicional Tratamiento de Fluor							
Adicional Flúor en periodo no punta	\$/m3	2,15	1,11	0,3398	0,1467	0,5135	1,0000
Adicional Flúor en periodo punta	\$/m3	2,15	1,11	0,3398	0,1467	0,5135	1,0000
Adicional Flúor en periodo por sobreconsumo	\$/m3	4,37	1,11	0,4123	0,1021	0,4857	1,0000

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

Cuadro 8.4.2
Facturación Agua Potable
Solicitud de Concesión Santa María

Facturación AP							
Proyección Consumo	Periodo	Año	Clientes N°	Facturación Mes No Punta m³/año	Facturación Mes Punta m³/año	Facturación Sobre Consumo m³/año	Facturación Total m³/año
0	1	2021	0	0	0	0	0
11.790	2	2022	60	7.663	3.773	354	11.790
44.800	3	2023	228	29.120	14.336	1.344	44.800
87.242	4	2024	444	56.707	27.918	2.617	87.242
129.685	5	2025	660	84.295	41.499	3.891	129.685
172.127	6	2026	876	111.882	55.081	5.164	172.127
214.569	7	2027	1.092	139.470	68.662	6.437	214.569
257.011	8	2028	1.308	167.057	82.244	7.710	257.011
299.453	9	2029	1.524	194.645	95.825	8.984	299.453
341.896	10	2030	1.740	222.232	109.407	10.257	341.896
384.338	11	2031	1.956	249.820	122.988	11.530	384.338
426.780	12	2032	2.172	277.407	136.570	12.803	426.780
469.222	13	2033	2.388	304.994	150.151	14.077	469.222
511.664	14	2034	2.604	332.582	163.733	15.350	511.664
554.107	15	2035	2.820	360.169	177.314	16.623	554.107

Cuadro 9.4.3
Facturación Recolección Aguas Servidas
Solicitud de Concesión Santa María

Facturación AS							
Proyección Consumo	Periodo	Año	Clientes N°	Facturación Mes No Punta m³/año	Facturación Mes Punta m³/año	Facturación Sobre Consumo m³/año	Facturación Total m³/año
0	1	2021	0	0	0	0	0
11.790	2	2022	60	7.663	3.773	354	11.790
44.800	3	2023	228	29.120	14.336	1.344	44.800
87.242	4	2024	444	56.707	27.918	2.617	87.242
129.685	5	2025	660	84.295	41.499	3.891	129.685
172.127	6	2026	876	111.882	55.081	5.164	172.127
214.569	7	2027	1.092	139.470	68.662	6.437	214.569
257.011	8	2028	1.308	167.057	82.244	7.710	257.011
299.453	9	2029	1.524	194.645	95.825	8.984	299.453
341.896	10	2030	1.740	222.232	109.407	10.257	341.896
384.338	11	2031	1.956	249.820	122.988	11.530	384.338
426.780	12	2032	2.172	277.407	136.570	12.803	426.780
469.222	13	2033	2.388	304.994	150.151	14.077	469.222
511.664	14	2034	2.604	332.582	163.733	15.350	511.664
554.107	15	2035	2.820	360.169	177.314	16.623	554.107

Cuadro 9.4.4
Facturación Tratamiento Aguas Servidas
Solicitud de Concesión Santa María

Facturación Tratamiento AS							
Proyección Consumo	Periodo	Año	Clientes N°	Facturación Mes No Punta m³/año	Facturación Mes Punta m³/año	Facturación Sobre Consumo m³/año	Facturación Total m³/año
0	1	2021	0	0	0	0	0
11.790	2	2022	60	7.663	3.773	354	11.790
44.800	3	2023	228	29.120	14.336	1.344	44.800
87.242	4	2024	444	56.707	27.918	2.617	87.242
129.685	5	2025	660	84.295	41.499	3.891	129.685
172.127	6	2026	876	111.882	55.081	5.164	172.127
214.569	7	2027	1.092	139.470	68.662	6.437	214.569
257.011	8	2028	1.308	167.057	82.244	7.710	257.011
299.453	9	2029	1.524	194.645	95.825	8.984	299.453
341.896	10	2030	1.740	222.232	109.407	10.257	341.896
384.338	11	2031	1.956	249.820	122.988	11.530	384.338
426.780	12	2032	2.172	277.407	136.570	12.803	426.780
469.222	13	2033	2.388	304.994	150.151	14.077	469.222
511.664	14	2034	2.604	332.582	163.733	15.350	511.664
554.107	15	2035	2.820	360.169	177.314	16.623	554.107

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

Cuadro 9.4.5
Ingresos Total Agua Potable y Aguas Servidas
Solicitud de Concesión Santa María

Ingresos Totales AP y AS								
Periodo	Año	Clientes N°	Ingresos Mes No Punta \$/año	Ingresos Mes Punta \$/año	Ingresos Sobre Consumo \$/año	Cargo Fijo \$/Año	Adicional Flúor y Otros \$/año	Ingresos Total \$/año
1	2021	0	0	0	0	0	0	0
2	2022	60	4.139.864	2.038.087	314.381	588.138	26.100	7.106.569
3	2023	228	15.731.482	7.744.729	1.194.647	2.234.923	99.180	27.004.961
4	2024	444	30.634.990	15.081.841	2.326.418	4.352.218	193.140	52.588.608
5	2025	660	45.538.499	22.418.953	3.458.190	6.469.514	287.100	78.172.256
6	2026	876	60.442.008	29.756.065	4.589.961	8.586.809	381.060	103.755.903
7	2027	1.092	75.345.517	37.093.178	5.721.732	10.704.104	475.020	129.339.550
8	2028	1.308	90.249.026	44.430.290	6.853.503	12.821.399	568.980	154.923.197
9	2029	1.524	105.152.534	51.767.402	7.985.274	14.938.695	662.940	180.506.845
10	2030	1.740	120.056.043	59.104.514	9.117.045	17.055.990	756.900	206.090.492
11	2031	1.956	134.959.552	66.441.626	10.248.816	19.173.285	850.860	231.674.139
12	2032	2.172	149.863.061	73.778.738	11.380.587	21.290.581	944.820	257.257.787
13	2033	2.388	164.766.570	81.115.850	12.512.358	23.407.876	1.038.780	282.841.434
14	2034	2.604	179.670.079	88.452.962	13.644.130	25.525.171	1.132.740	308.425.081
15	2035	2.820	194.573.587	95.790.074	14.775.901	27.642.467	1.226.700	334.008.729

En el siguiente cuadro, se presentan los flujos de caja para el proyecto, cuyos ingresos fueron calculados según la metodología del decreto tarifario vigente. Todos los valores en ChP\$ de junio de 2019, sin Impuesto IVA.

Proyección de Ingresos y Costos Solicitud de Concesión Santa María (Ch\$ junio 2019)

	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Item	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ingresos M\$	0	0	7.107	27.005	52.589	78.172	103.756	129.340	154.923	180.507	206.090	231.674	257.258	282.841	308.425	334.009	
Ingresos Tarifarios	0	0	7.107	27.005	52.589	78.172	103.756	129.340	154.923	180.507	206.090	231.674	257.258	282.841	308.425	334.009	
Ingresos No Tarifarios	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Valor Residual Inversiones																	576.537
Descuento por Venta de AS																	
Egresos																	
Inversiones M\$	120.633	1.507.918	0	0	27.903	1.405.704	0										
Costos de Operación M\$	0	0	4.195	15.942	31.045	46.148	61.251	76.354	91.457	106.561	121.664	136.767	151.870	166.973	182.076	197.179	
Remuneraciones	0	0	1.372	5.212	10.150	15.087	20.025	24.963	29.900	34.838	39.776	44.713	49.651	54.589	59.527	64.464	
Energía Eléctrica	0	0	600	2.282	4.444	6.605	8.767	10.929	13.090	15.252	17.414	19.576	21.737	23.899	26.061	28.223	
Productos Químicos	0	0	107	408	794	1.180	1.566	1.952	2.338	2.725	3.111	3.497	3.883	4.269	4.655	5.042	
Materiales y Repuestos	0	0	528	2.007	3.909	5.811	7.713	9.614	11.516	13.418	15.320	17.221	19.123	21.025	22.927	24.828	
Servicios de Terceros	0	0	241	918	1.787	2.656	3.526	4.395	5.264	6.134	7.003	7.872	8.742	9.611	10.480	11.350	
Gastos Generales	0	0	660	2.507	4.883	7.258	9.634	12.009	14.385	16.760	19.135	21.511	23.886	26.262	28.637	31.013	
Otros Gastos Operacionales	0	0	686	2.608	5.079	7.550	10.021	12.492	14.963	17.434	19.905	22.376	24.847	27.318	29.789	32.260	
Costos Administración y Ventas M\$	0	0	3.951	15.013	29.235	43.458	57.680	71.903	86.126	100.348	114.571	128.793	143.016	157.238	171.461	185.684	
Remuneraciones	0	0	2.484	9.438	18.379	27.320	36.261	45.202	54.143	63.085	72.026	80.967	89.908	98.849	107.790	116.731	
Energía Eléctrica	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Materiales y Repuestos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Servicios de Terceros	0	0	34	128	249	371	492	613	735	856	978	1.099	1.220	1.342	1.463	1.584	
Gastos Generales	0	0	920	3.496	6.808	10.121	13.433	16.745	20.057	23.369	26.681	29.994	33.306	36.618	39.930	43.242	
Otros Gastos Administración y Ventas	0	0	457	1.735	3.379	5.023	6.667	8.311	9.955	11.599	13.244	14.888	16.532	18.176	19.820	21.464	
Servicios Comerciales	0	0	57	215	419	623	827	1.031	1.235	1.439	1.643	1.847	2.051	2.254	2.458	2.662	
Depreciación Inversiones Nuevas	0	8.042	108.570	108.570	108.570	110.430	204.144										
Utilidad antes de impuesto	0	(8.042)	(109.610)	(112.520)	(116.262)	(121.864)	(129.320)	(136.804)	(144.362)	(151.920)	(159.478)	(167.036)	(174.594)	(182.152)	(189.710)	(197.268)	(204.826)
27,0% Impuesto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	(87.356)
Utilidad Después Impuesto	0	(8.042)	(109.610)	(112.520)	(116.262)	(121.864)	(129.320)	(136.804)	(144.362)	(151.920)	(159.478)	(167.036)	(174.594)	(182.152)	(189.710)	(197.268)	(204.826)
Depreciaciones		8.042	108.570	108.570	108.570	110.430	204.144	204.144	204.144	204.144	204.144	204.144	204.144	204.144	204.144	204.144	204.144
Amortizaciones Act. Nominal																	
Recuperación Capital de Trabajo																	
Flujo Neto de Caja M\$	(120.633)	(1.507.918)	(1.039)	(3.950)	(35.595)	(1.417.138)	(15.176)	(18.918)	(22.660)	(26.402)	(30.144)	(33.886)	(37.628)	(41.370)	(45.112)	440.327	
AÑOS	Tcc (%)	VAN (M\$)	TIR (%)														
15	7,00%	-2.544.229	-18%														

Del cuadro anterior se puede concluir que el sistema tiene un VAN negativo (2.544.229).

Luego la evaluación económica se resume en:

Horizonte de Evaluación de Proyecto	15 años
Tasa de Costo de Capital	7,00%
VAN (M\$)	(2.544.229)
TIR	N/A

Santiago, noviembre 2019