

PLAN DE DESARROLLO 2021 - 2036
SOLICITUD DE CONCESIÓN “EL RECUERDO”
COMUNA DE MAIPÚ
REGIÓN METROPOLITANA DE SANTIAGO

Rev. 1

Atiende Observaciones SISS ORD vía mail del 24/12/21	1	12/2021	OVP	EGC
Emitida Para Entrega SISS	0	09/2021	OVP	EGC
Emitida Para Revisión Interna	B	08/2021	OVP	EGC
Emitido Para Revisión Interna	A	07/2021	OVP	EGC
	Revisión	Fecha	Preparó	Revisó
Empresa: 			Documento N° ATO-40-EC-PD-1-MEM Revisión 1	

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	4
1.1	Antecedentes Generales	4
1.2	Objetivos de Estudio	4
1.3	Estudios Disponibles	5
2.	DEFINICIÓN DEL AREA DE CONCESIÓN Y TERRITORIO OPERACIONAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO.....	5
2.1	Plano del Territorio Operacional de Agua Potable y Alcantarillado	5
2.2	Área del Proyecto y Situación Geográfica	5
3.	CATASTRO Y DIAGNOSTICO DE LA INFRAESTRUCTURA EXISTENTE	9
3.1	Introducción	9
3.2	Catastro de Infraestructura Existente	10
3.2.1.	<i>Servicio de Agua Potable</i>	<i>10</i>
3.2.1.1	<i>Etapa de Producción</i>	<i>10</i>
3.2.1.2	<i>Etapa de Distribución.....</i>	<i>10</i>
3.2.2.	<i>Servicio de Alcantarillado</i>	<i>10</i>
3.2.2.1	<i>Etapa de Recolección de Aguas Servidas.....</i>	<i>10</i>
3.2.2.2	<i>Etapa de Tratamiento y Disposición de Aguas Servidas</i>	<i>10</i>
3.3	Diagnóstico de la Infraestructura Disponible	11
4.	PROYECCIÓN DE DEMANDA.....	12
4.1	Proyección de Población y Clientes	13
4.2	Coeficientes de Consumo.....	13
4.3	Cálculo de Pérdidas	14
4.4	Proyección Demanda de Agua Potable	14
4.5	PROYECCIÓN DEMANDAS DE AGUAS SERVIDAS	17
4.5.1.	<i>Coeficiente de Recuperación.....</i>	<i>17</i>
4.5.2.	<i>Caudales de Infiltración y Aguas Lluvias.....</i>	<i>17</i>
4.5.3.	<i>Factores de Producción de Aguas Servidas.....</i>	<i>17</i>
4.5.4.	<i>Caudales de Diseño de Aguas Servidas.....</i>	<i>17</i>
4.5.5.	<i>Estimación de la Carga Orgánica</i>	<i>17</i>
5.	BALANCE OFERTA DEMANDA.....	20
5.1	Introducción	20
5.2	BALANCE OFERTA-DEMANDA AGUA POTABLE.....	20
5.2.1.	<i>Derechos de Agua y oferta de aguas subterráneas</i>	<i>20</i>
5.2.2.	<i>Fuentes y Captaciones</i>	<i>21</i>
5.2.3.	<i>Plantas de Tratamiento de Agua Potable</i>	<i>23</i>
5.2.4.	<i>Plantas de Cloración</i>	<i>25</i>
5.2.5.	<i>Plantas de Fluoración.....</i>	<i>26</i>
5.2.6.	<i>Balance Oferta Demanda Conducciones de Producción.....</i>	<i>27</i>
5.2.7.	<i>Balance Oferta Demanda Plantas Elevadoras e impulsión de Producción.....</i>	<i>30</i>
5.2.8.	<i>Balance Oferta de Estanque de Distribución.....</i>	<i>32</i>
5.2.9.	<i>Balance Oferta Demanda Conducciones de Distribución.....</i>	<i>33</i>
5.2.10.	<i>Balance Oferta Demanda Planta elevadora e Impulsiones de Distribución.....</i>	<i>34</i>
5.2.11.	<i>Verificación Hidráulica Sistema de Distribución.....</i>	<i>35</i>
5.2.12.	<i>Esquema de Obras Futuras El Recuerdo.....</i>	<i>36</i>
5.3	BALANCE OFERTA DEMANDA SISTEMA DE AGUAS SERVIDAS	38
5.3.1.	<i>Verificación Hidráulica Sistema de Recolección</i>	<i>38</i>
5.3.2.	<i>Balance Oferta-Demanda de Disposición.....</i>	<i>39</i>
5.3.3.	<i>Esquema de Obras Futuras El Recuerdo.....</i>	<i>48</i>
6.	SOLUCIÓN DEFINIDA POR LA EMPRESA.....	50
7.	PROGRAMA DE INVERSIONES	52
8.	CRONOGRAMA DE OBRAS	54
9.	EVALUACIÓN ECONOMICA DEL PLAN DE DESARROLLO.....	56
9.1	Inversiones	56
9.2	Costos de Operación, Mantenimiento y Administración	56
9.3	Tasa Costo Capital	57
9.4	Evaluación Económica del Proyecto.....	57

Anexos

- Anexo N°1** Plano Territorio Operacional Agua Potable y Alcantarillado
Solicitud Concesión El Recuerdo
- Anexo N°2** Esquema Obras Proyectadas Sistema Agua Potable y Aguas
Servidas Solicitud de Concesión El Recuerdo
- Anexo N°3** Ficha Antecedentes Técnicos (FAT)

Plan de Desarrollo 2021 – 2036
Solicitud de Concesión “El Recuerdo”, comuna de Maipú
Región Metropolitana de Santiago

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes Generales

La explotación del sector El Recuerdo en la comuna de Maipú, región Metropolitana corresponde a un sistema proyectado por lo que entraría en explotación en el año 2024.

1.2 Objetivos de Estudio

El presente estudio tiene como objetivo desarrollar los antecedentes requeridos para evaluar la prefactibilidad técnica y económica, de la concesión de servicios públicos sanitarios de las etapas de producción y distribución de agua potable, así como de recolección y disposición de aguas servidas, en la comuna Maipú, región Metropolitana, para un área geográfica de aproximadamente **85,3 hectáreas**, identificada como sector “**El Recuerdo**”.

Las características del área a solicitar en concesión se resumen en cuadro 1.2.

Cuadro 1.2: Solicitud Concesión “El Recuerdo”

Nombre Loteo	Superficie (ha)	Clientes (Viv)	Densidad (Viv/ha)
Sector El Recuerdo	85,3	269	3,15
Total Superficie El Recuerdo	85,3	269	3,15

Cabe destacar, que los clientes del sector ATO “**El Recuerdo**” se encuentran fuera del T.O. por lo que no cuentan actualmente con factibilidad de agua potable y aguas servidas.

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

- Territorio Operacional de los servicios sanitarios a solicitar, obtenida de la solicitud de concesión presentada por Aguas Santiago Norte S.A. a la SISS con fecha 01 de febrero del 2021 y complementada por presentación de fecha 10 y 22 de marzo del 2021.
- Establecimiento del desarrollo más probable de las demandas de servicio en el sector de ampliación considerando un horizonte de análisis de, a lo menos, 15 años, obtenida de la solicitud de concesión presentada por Aguas Santiago Norte S.A. a la SISS con fecha 01 de febrero del 2021 y complementada por presentación de fecha 10 y 22 de marzo del 2021.
- Análisis de alternativas de la infraestructura capaces de satisfacer las demandas previstas y seleccionar aquella que presenta la mejor conveniencia técnico-económica.

- Establecer el calendario de las obras necesarias y sus correspondientes inversiones en el horizonte de previsión de 15 años, vale decir, el año 2036, considerando el año 2021 como el año 0 de la evaluación.
- Evaluación Económica del proyecto y cuantificación del AFNR necesario para su viabilización

1.3 Estudios Disponibles

La información existente radica básicamente en los siguientes documentos:

- Solicitud de concesión de servicios sanitarios presentada por Aguas Santiago Norte S.A. a la SISS con fecha 01 de febrero del 2021 y complementada por presentación de fecha 10 y 22 de marzo del 2021.

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

2.1 Plano del Territorio Operacional de Agua Potable y Alcantarillado

La solicitud de concesión sanitaria del sector “**El Recuerdo**” está ligado al sistema de producción, distribución y regulación de agua potable, acorde a las fuentes comunes de abastecimiento y las áreas de población abastecidas.

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

2.2 Área del Proyecto y Situación Geográfica

Maipú es una comuna ubicada en el sector sur poniente de la ciudad de Santiago, capital de Chile. Pertenece administrativamente a la provincia de Santiago, dentro de la región Metropolitana de Santiago. Según el censo del año 2017, Maipú tiene una población de 521 627 habitantes, transformándola en la segunda comuna más poblada del país después de Puente Alto.

El nombre de la comuna proviene de una derivación de la palabra «Maipo» (del mapudungun: maypun, lugar arado). Perteneciente a la hacienda de Lo Espejo, se le denominaba «llanos del Maipo», hasta que, en 1891, con la Ley de Comuna Autónoma, las tierras fueron llamadas «Maipú». Allí se llevó a cabo la batalla de Maipú, el 5 de abril de 1818, considerada un momento clave en la consolidación de la independencia de Chile.

Maipú se encuentra en los llanos del río Maipo junto a unas pequeñas colinas o cerros islas (que le dan nombre a la vecina comuna de Cerrillos) y algunas estribaciones de la Cordillera de la Costa. Sus coordenadas geográficas 33° 32' latitud sur y 70° 46' longitud oeste (aproximadamente a 13 km del centro de Santiago) y a 488 msnm.

	<i>Plan de Desarrollo El Recuerdo</i>		<i>Rev.</i>	5
	<i>Memoria</i>	<i>ATO-ER-PD-1-MEM</i>	1	

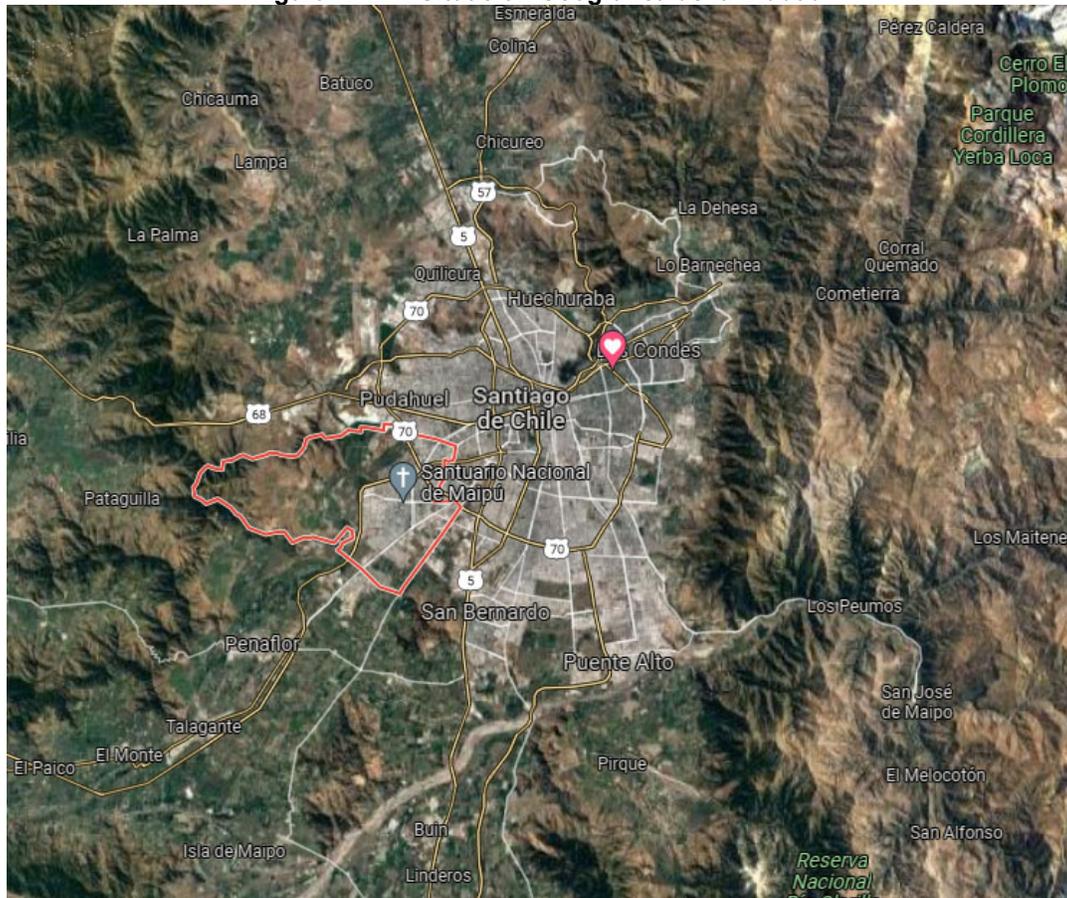
Tiene 135,5 km², equivalentes al 6,7 % de la Provincia de Santiago, siendo una de las más grandes; de estas 24 % son terrenos urbanizados, 63 % terrenos de uso agrícola y 13,5 % son cerros cordilleranos.

Limita al norte con la comuna de Pudahuel, al nororiente con Estación Central y Cerrillos, al sur con Maipú y Calera de Tango y al poniente con Padre Hurtado y Curacaví.

La comuna tiene un total de 250 ha de áreas verdes, la superficie más grande en todo el país. El clima de la comuna es mediterráneo con estación seca prolongada con gran influencia marítima y vientos predominantes del sur y suroeste. Maipú es cruzado por el río Mapocho, un afluente de este llamado Zanjón de la Aguada y 132 canales agrícolas pequeños. Por lo mismo se le caracteriza por ser una región húmeda y fría, sobre todo en los meses de invierno.

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

Figura N° 2.1: Situación Geográfica de la Ciudad



En figura 2.2 y cuadro 2.1 se detalla la extensión de la nueva área de servicio solicitada en concesión en la región Metropolitana de Santiago, con una superficie estimada de 85,3 hectáreas.

Cuadro N° 2.1: Coordenadas ATO El Recuerdo (*)

COORDENADAS ATO El Recuerdo		
ID	ESTE	NORTE
1	332719	6292913
2	333112	6293082
3	333061	6293247
4	333106	6293246
5	333218	6293307
6	333254	6293344
7	333316	6293161
8	333116	6293061
9	333170	6292880
10	333379	6292969
11	333626	6293100
12	333653	6293077
13	334253	6293378
14	334667	6293223
15	334122	6292899
16	334129	6292872
17	334031	6292803
18	334075	6292705
19	333769	6292548
20	333620	6292436
21	333749	6292336
22	333891	6292267
23	333988	6292242
24	334232	6292401
25	334303	6292224
26	333904	6292113
27	333880	6292149
28	333768	6292187
29	333669	6292234
30	333626	6292272
31	333556	6292384
32	333362	6292622
33	333088	6292696
SUP.: 85,3 ha		

(*) Datum WGS 84, Huso 19.

3. CATASTRO Y DIAGNOSTICO DE LA INFRAESTRUCTURA EXISTENTE

3.1 Introducción

En este capítulo se detallará todo lo referente a la infraestructura existente y en operación de los servicios de agua potable y alcantarillado en el sector solicitado en concesión. Este catastro se fundamenta en la base de infraestructura existente en la localidad de “El Recuerdo” comuna de Maipú, actualizado a la fecha de presentación del presente Plan de Desarrollo (diciembre 2020).

En este estudio se incorporarán esquemas representativos del funcionamiento de los sistemas de agua potable y aguas servidas del sector “El Recuerdo”.

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

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

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

3.2 Catastro de Infraestructura Existente

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

3.2.1. Servicio de Agua Potable.

El catastro se basa conforme a lo estipulado en la guía de elaboración de los planes de desarrollo y la infraestructura existente a diciembre del 2020.

El sistema de agua potable del sector solicitado en concesión “El Recuerdo” está compuesto por la siguiente infraestructura:

3.2.1.1 Etapa de Producción

a. Derechos de Agua

Para el abastecimiento de agua potable del sector “El Recuerdo”, Aguas Santiago Norte S.A. posee derechos de aguas actualmente constituidos a favor de la empresa de acuerdo a detalle del cuadro 3.1

Cuadro 3.1: Derechos de Agua

Nombre	Caudal (L/s)	Derechos
Pozo 01	48,6	Inscripción CBR Santiago, Fojas 115 N°160 del año 2021.

b. Capaciones

No existe infraestructura sanitaria existente en esta etapa.

3.2.1.2 Etapa de Distribución

No existe infraestructura sanitaria existente en esta etapa.

3.2.2. Servicio de Alcantarillado

3.2.2.1 Etapa de Recolección de Aguas Servidas

No existe infraestructura sanitaria existente en esta etapa.

3.2.2.2 Etapa de Tratamiento y Disposición de Aguas Servidas

No existe infraestructura sanitaria existente en esta etapa.

3.3 Diagnóstico de la Infraestructura Disponible

En los cuadros de catastro de infraestructura existente (cuadro N° 3.3 y cuadro N° 3.4) se ha incluido una columna denominada “conservación”, en el cual se ha indicado la condición en que se encuentra, de acuerdo con la metodología exigida por la SISS, en su “Guía de Elaboración de los Planes de Desarrollo” en su capítulo 3; “Diagnóstico del Estado de la Infraestructura” en su acápite 3.1; “Obras Generales” la cual clasifica la infraestructura existente, según el siguiente criterio:

Cuadro N° 3.2: Escala de Conservación de la Infraestructura Existente

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

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

De acuerdo a los criterios antes descritos, según los estándares establecidos por la SISS, el diagnóstico de conservación de las estructuras existentes en la concesión “Reina Norte”, se resume en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 3.3: Resumen Diagnostico de Infraestructura Agua Potable

Infraestructura	Código	Conservación
No Existe Infraestructura Disponible	-	-

Cuadro N° 3.4: Resumen Diagnostico de Infraestructura Aguas Servidas

Infraestructura	Código	Conservación
No Existe Infraestructura Disponible	-	-

4. PROYECCIÓN DE DEMANDA

En este capítulo se analizará la proyección de la población, clientes y demanda de agua potable y aguas servidas, del sector solicitado en concesión “**El Recuerdo**”, comuna de Maipú, Región Metropolitana, con un horizonte de análisis de 15 años, donde el año 0 corresponderá al año de realización del Plan de Desarrollo que equivale al año 2021 y cuyo año de término de análisis será el año 2036, siguiendo los lineamientos de la “*Guía de Elaboración de los Planes de Desarrollo*” de la SISS de abril 2019.

La proyección de la población, clientes y demanda de agua potable y alcantarillado se basará en la solicitud de concesión presentada por Aguas Santiago Norte S.A. a la SISS con fecha 01 de febrero del 2021 y complementada por presentación de fecha 10 y 22 de marzo del 2021.

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

4.1 Proyección de Población y Clientes

En cuadro 4.1 se presenta la proyección de la población y clientes por sector con sus respectivas tasas de crecimiento, del sector solicitado en concesión “El Recuerdo”:

Cuadro 4.1: Proyección Población El Recuerdo

Año	Año	Población (Hab)	Tasas de Crecimientos (%)	Clientes (N°)	Tasas de Crecimientos (%)
			Población		Clientes
0	2021				
1	2022				
2	2023				
3	2024	1.751		54	
4	2025	3.501	100,0%	109	100,0%
5	2026	5.252	50,0%	163	50,0%
6	2027	7.002	33,3%	217	33,3%
7	2028	8.574	22,4%	269	23,6%
8	2029	8.574	0,0%	269	0,0%
9	2030	8.574	0,0%	269	0,0%
10	2031	8.574	0,0%	269	0,0%
11	2032	8.574	0,0%	269	0,0%
12	2033	8.574	0,0%	269	0,0%
13	2034	8.574	0,0%	269	0,0%
14	2035	8.574	0,0%	269	0,0%
15	2036	8.574	0,0%	269	0,0%

4.2 Coeficientes de Consumo

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

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

La NCh 691:2015, define al factor del día de máximo consumo (F.D.M.C) como el producto entre el coeficiente del mes de máximo consumo (C.M.M.C.) y el coeficiente del día de máximo consumo en el mes de máximo consumo (C.D.M.C.), donde el CDMC corresponde al cociente entre el consumo máximo diario y el consumo promedio diario del mes de mayor consumo.

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

Los coeficientes de consumo adoptados para la proyección de los caudales de producción de agua potable se resumen en cuadro 4.2:

**Cuadro 4.2: Coeficientes de Consumo
El Recuerdo**

LOCALIDAD	COEFICIENTES DE MAXIMO CONSUMO			
	CMMC	CDMC	FDMC	FHMC
El Recuerdo	1,23	1,10	1,35	1,50

4.3 Cálculo de Pérdidas

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.

4.4 Proyección Demanda de Agua Potable

En cuadro 4.3 se presenta la proyección de la demanda de agua potable fuera del territorio operacional, para el sector solicitado en concesión “El Recuerdo”, comuna de Maipú y en cuadro 4.4 se presenta la proyección consolidada de la concesión actual “Santa María” más el sector solicitado en ampliación.

Cuadro 4.3
Proyección de Demanda de Agua Potable Fuera del Territorio Operacional
Solicitud de Concesión El Recuerdo Comuna de Maipú

Año	Año	Población	Cobertura	Población	Índice	Clientes	Dotación de Consumo			Caudales de Consumo			Pérdidas		Caudales de Producción		Caudales de Distribución	
		Total en T.O. (Oper.)	AP (%)	Abastecida (Hab)	Habitantes (Hab/viv)	N°	Población (lt/hab/día)	Clientes (m3/cliente/mes)	Q medio l/s	Q max diario l/s	Q max horario l/s	Producción %	Distribución %	Qmedio l/s	Qmáx diario l/s	Qmedio l/s	Qmáx diario l/s	Q max horario l/s
2021	0																	
2022	1																	
2023	2																	
2024	3	1.751	100%	1.751	32,2	54	136,3	133,49	2,76	3,7	5,6	0,0%	13,0%	3,17	4,28	3,17	4,28	6,43
2025	4	3.501	100%	3.501	32,2	109	136,3	133,49	5,52	7,5	11,2	0,0%	13,0%	6,35	8,57	6,35	8,57	12,85
2026	5	5.252	100%	5.252	32,2	163	136,3	133,49	8,28	11,2	16,8	0,0%	13,0%	9,52	12,85	9,52	12,85	19,28
2027	6	7.002	100%	7.002	32,2	217	136,3	133,49	11,04	14,9	22,4	0,0%	13,0%	12,69	17,14	12,69	17,14	25,70
2028	7	8.574	100%	8.574	31,9	269	136,3	132,24	13,52	18,3	27,4	0,0%	13,0%	15,54	20,98	15,54	20,98	31,48
2029	8	8.574	100%	8.574	31,9	269	136,3	132,24	13,52	18,3	27,4	0,0%	13,0%	15,54	20,98	15,54	20,98	31,48
2030	9	8.574	100%	8.574	31,9	269	136,3	132,24	13,52	18,3	27,4	0,0%	13,0%	15,54	20,98	15,54	20,98	31,48
2031	10	8.574	100%	8.574	31,9	269	136,3	132,24	13,52	18,3	27,4	0,0%	13,0%	15,54	20,98	15,54	20,98	31,48
2032	11	8.574	100%	8.574	31,9	269	136,3	132,24	13,52	18,3	27,4	0,0%	13,0%	15,54	20,98	15,54	20,98	31,48
2033	12	8.574	100%	8.574	31,9	269	136,3	132,24	13,52	18,3	27,4	0,0%	13,0%	15,54	20,98	15,54	20,98	31,48
2034	13	8.574	100%	8.574	31,9	269	136,3	132,24	13,52	18,3	27,4	0,0%	13,0%	15,54	20,98	15,54	20,98	31,48
2035	14	8.574	100%	8.574	31,9	269	136,3	132,24	13,52	18,3	27,4	0,0%	13,0%	15,54	20,98	15,54	20,98	31,48
2036	15	8.574	100%	8.574	31,9	269	136,3	132,24	13,52	18,3	27,4	0,0%	13,0%	15,54	20,98	15,54	20,98	31,48

Cuadro 4.4
Proyección de Demanda de Agua Potable
Consolidado Santa María (Incluye ATO EL Recuerdo)

Año	Año	Población Total en T.O. (Oper.)	Cobertura AP (%)	Población Abastecida (Hab)	Índice Habitantes (Hab/viv)	Clientes N°	Dotación de Consumo		Caudales de Consumo			Pérdidas		Caudales de Producción		Caudales de Distribución			
							Población (lt/hab/día)	Clientes (m3/cliente/mes)	Q medio l/s	Q max diario l/s	Q max horario l/s	Producción %	Distribución %	Qmedio l/s	Qmáx diario l/s	Qmedio l/s	Qmáx diario l/s	Q max horario l/s	
2021	0																		
2022	1																		
2023	2	194	100%	194	3,2	60	166,9	16,4	0,37	0,5	0,8	0,0%	13,0%	0,43	0,58	0,43	0,58	0,87	
2024	3	2.487	100%	2.487	8,8	282	145,3	38,9	4,18	5,6	8,5	0,0%	13,0%	4,81	6,49	4,81	6,49	9,74	
2025	4	4.935	100%	4.935	8,9	553	145,2	39,4	8,29	11,2	16,8	0,0%	13,0%	9,53	12,87	9,53	12,87	19,30	
2026	5	7.384	100%	7.384	9,0	823	145,1	39,6	12,40	16,7	25,1	0,0%	13,0%	14,25	19,24	14,25	19,24	28,86	
2027	6	9.832	100%	9.832	9,0	1.093	145,1	39,7	16,51	22,3	33,4	0,0%	13,0%	18,98	25,62	18,98	25,62	38,43	
2028	7	12.101	100%	12.101	8,9	1.361	145,2	39,3	20,34	27,5	41,2	0,0%	13,0%	23,38	31,56	23,38	31,56	47,34	
2029	8	12.792	100%	12.792	8,1	1.575	146,4	36,2	21,67	29,3	43,9	0,0%	13,0%	24,91	33,63	24,91	33,63	50,45	
2030	9	13.496	100%	13.496	7,5	1.793	147,5	33,8	23,03	31,1	46,6	0,0%	13,0%	26,48	35,74	26,48	35,74	53,61	
2031	10	14.194	100%	14.194	7,1	2.009	148,4	31,9	24,38	32,9	49,4	0,0%	13,0%	28,03	37,83	28,03	37,83	56,75	
2032	11	14.892	100%	14.892	6,7	2.225	149,3	30,4	25,73	34,7	52,1	0,0%	13,0%	29,57	39,93	29,57	39,93	59,89	
2033	12	15.589	100%	15.589	6,4	2.441	150,1	29,2	27,08	36,6	54,8	0,0%	13,0%	31,12	42,02	31,12	42,02	63,03	
2034	13	16.287	100%	16.287	6,1	2.657	150,8	28,1	28,43	38,4	57,6	0,0%	13,0%	32,67	44,11	32,67	44,11	66,16	
2035	14	16.985	100%	16.985	5,9	2.873	151,5	27,2	29,77	40,2	60,3	0,0%	13,0%	34,22	46,20	34,22	46,20	69,30	
2036	15	17.682	100%	17.682	5,7	3.089	152,1	26,5	31,12	42,0	63,0	0,0%	13,0%	35,77	48,29	35,77	48,29	72,44	

4.5 PROYECCIÓN DEMANDAS DE AGUAS SERVIDAS

La proyección de las demandas de aguas servidas del sector “El Recuerdo”, se basará en la solicitud de concesión presentada por Aguas Santiago Norte S.A. a la SISS con fecha 01 de febrero del 2021 y complementada por presentación de fecha 10 y 22 de marzo del 2021.

4.5.1. Coeficiente de Recuperación.

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

El factor de recuperación estimado para el sector El Recuerdo se estima en **0,80**.

4.5.2. Caudales de Infiltración y Aguas Lluvias.

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

4.5.3. Factores de Producción de Aguas Servidas.

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

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

4.5.4. Caudales de Diseño de Aguas Servidas.

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

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

4.5.5. Estimación de la Carga Orgánica.

Para estimar la carga orgánica afluente a la planta de tratamiento de aguas servidas, se consideró como valor medio **45 gr/hab/día**.

En cuadro 4.5 se presenta la proyección de la demanda de aguas servidas fuera del territorio operacional, para el sector solicitado en concesión “El Recuerdo”, comuna de Maipú y en cuadro 4.4 se presenta la proyección consolidada de la concesión actual “Santa María” más el sector solicitado en ampliación.

Cuadro 4.5
Proyección de Demanda de Aguas Servidas Fuera del Territorio Operacional
Solicitud de Concesión El Recuerdo comuna de Maipú

AGUAS SERVIDAS DOMESTICAS															
Año	Año	Población Total T.O. Hab	Cobertura AS %	Población Saneada AS Hab	Clientes Servidos AS Clientes	Dotación		Coeficiente de recuperación=0,8			Q Infiltr. (l/s)	Q Aguas Lluv. (l/s)	TOTAL		Carga Proy kgDBO5/día (Doméstica)
						Población (lt/hab/día)	Clientes (m3/cliente/mes)	Q medio l/s	Modelo a utilizar	Qmax Horario l/s			Q medio Total l/s	Qmax horario l/s	
2021	0														
2022	1														
2023	2														
2024	3	1.751	100,0%	1.751	54	136,3	133,5	2,21	Harmon	8,02	0,0	0,0	2,21	8,02	79
2025	4	3.501	100,0%	3.501	109	136,3	133,5	4,42	Harmon	14,95	0,0	0,0	4,42	14,95	158
2026	5	5.252	100,0%	5.252	163	136,3	133,5	6,63	Harmon	21,37	0,0	0,0	6,63	21,37	236
2027	6	7.002	100,0%	7.002	217	136,3	133,5	8,83	Harmon	27,44	0,0	0,0	8,83	27,44	315
2028	7	8.574	100,0%	8.574	269	136,3	132,2	10,82	Harmon	32,68	0,0	0,0	10,82	32,68	386
2029	8	8.574	100,0%	8.574	269	136,3	132,2	10,82	Harmon	32,68	0,0	0,0	10,82	32,68	386
2030	9	8.574	100,0%	8.574	269	136,3	132,2	10,82	Harmon	32,68	0,0	0,0	10,82	32,68	386
2031	10	8.574	100,0%	8.574	269	136,3	132,2	10,82	Harmon	32,68	0,0	0,0	10,82	32,68	386
2032	11	8.574	100,0%	8.574	269	136,3	132,2	10,82	Harmon	32,68	0,0	0,0	10,82	32,68	386
2033	12	8.574	100,0%	8.574	269	136,3	132,2	10,82	Harmon	32,68	0,0	0,0	10,82	32,68	386
2034	13	8.574	100,0%	8.574	269	136,3	132,2	10,82	Harmon	32,68	0,0	0,0	10,82	32,68	386
2035	14	8.574	100,0%	8.574	269	136,3	132,2	10,82	Harmon	32,68	0,0	0,0	10,82	32,68	386
2036	15	8.574	100,0%	8.574	269	136,3	132,2	10,82	Harmon	32,68	0,0	0,0	10,82	32,68	386

Cuadro 4.6
Proyección de Demanda de Aguas Servidas
Consolidado Santa María (Incluye ATO EL Recuerdo)

AGUAS SERVIDAS DOMESTICAS															
Año	Año	Población Total T.O.	Cobertura AS	Población Saneada AS	Clientes Servidos AS	Dotación		Coeficiente de recuperación=0,8			Q Infiltr. (l/s)	Q Aguas Lluv. (l/s)	TOTAL		Carga Proy kgDBO5/día (Doméstica)
						Población	Clientes	Q medio	Modelo a utilizar	Qmax Horario			Q medio Total	Qmax horario	
2021	0														
2022	1														
2023	2	194	100,0%	194	60	166,9	16,4	0,30	interpolación	3,99	0,0	0,0	0,30	3,99	9
2024	3	2.487	100,0%	2.487	282	145,3	38,9	3,35	Harmon	11,75	0,0	0,0	3,35	11,75	112
2025	4	4.935	100,0%	4.935	553	145,2	39,4	6,63	Harmon	21,56	0,0	0,0	6,63	21,56	222
2026	5	7.384	100,0%	7.384	823	145,1	39,6	9,92	Harmon	30,60	0,0	0,0	9,92	30,60	332
2027	6	9.832	100,0%	9.832	1.093	145,1	39,7	13,21	Harmon	39,12	0,0	0,0	13,21	39,12	442
2028	7	12.101	100,0%	12.101	1.361	145,2	39,3	16,27	Harmon	46,73	0,0	0,0	16,27	46,73	545
2029	8	12.792	100,0%	12.792	1.575	146,4	36,2	17,34	Harmon	49,38	0,0	0,0	17,34	49,38	576
2030	9	13.496	100,0%	13.496	1.793	147,5	33,8	18,43	Harmon	52,05	0,0	0,0	18,43	52,05	607
2031	10	14.194	100,0%	14.194	2.009	148,4	31,9	19,51	Harmon	54,66	0,0	0,0	19,51	54,66	639
2032	11	14.892	100,0%	14.892	2.225	149,3	30,4	20,58	Harmon	57,25	0,0	0,0	20,58	57,25	670
2033	12	15.589	100,0%	15.589	2.441	150,1	29,2	21,66	Harmon	59,82	0,0	0,0	21,66	59,82	702
2034	13	16.287	100,0%	16.287	2.657	150,8	28,1	22,74	Harmon	62,36	0,0	0,0	22,74	62,36	733
2035	14	16.985	100,0%	16.985	2.873	151,5	27,2	23,82	Harmon	64,88	0,0	0,0	23,82	64,88	764
2036	15	17.682	100,0%	17.682	3.089	152,1	26,5	24,90	Harmon	67,38	0,0	0,0	24,90	67,38	796

5. BALANCE OFERTA DEMANDA

5.1 Introducción

El balance oferta demanda, del sector solicitado en concesión “El Recuerdo”, se realizará siguiendo los lineamientos de la SISS que entrega en su Guía de Elaboración de los planes de Desarrollo de abril del 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 los déficits de la capacidad de las instalaciones para satisfacer la demanda de la población en el tiempo.

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

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

En los siguientes cuadros se presentan los resultados de los balances oferta-demanda.

5.2 BALANCE OFERTA-DEMANDA AGUA POTABLE.

5.2.1. *Derechos de Agua y oferta de aguas subterráneas*

El cuadro 5.1, da cuenta de los derechos de agua actualmente constituidos a favor de la empresa Aguas Santiago Norte S.A.

Cuadro 5.1: Derechos de Agua

Nombre	Caudal (L/s)	Derechos
Pozo 01	48,6	Inscripción CBR Santiago, Fojas 115 N°160 del año 2021.

El balance a nivel de fuentes de abastecimiento, considera las fuentes de aprovechamiento disponibles con derechos para el sector solicitado en concesión, según detalle del cuadro 5.2:

Cuadro 5.2
Balance Oferta Demanda Derechos de Agua (Sin Proyecto)
El Recuerdo

Nombre Sector: El Recuerdo
Etapa: Producción

Año	Captaciones Existentes Que Abastecen a Sector (l/s)		Total Oferta Para el Sector (l/s)	Demanda Máx. Diaria de Prod. (l/s)	Balance Sin Proyecto (l/s)
	Santa María				
2021					
2022					
2023	48,60	0,00	48,60	0,58	48,02
2024	48,60	0,00	48,60	6,49	42,11
2025	48,60	0,00	48,60	12,87	35,73
2026	48,60	0,00	48,60	19,24	29,36
2027	48,60	0,00	48,60	25,62	22,98
2028	48,60	0,00	48,60	31,56	17,04
2029	48,60	0,00	48,60	33,63	14,97
2030	48,60	0,00	48,60	35,74	12,86
2031	48,60	0,00	48,60	37,83	10,77
2032	48,60	0,00	48,60	39,93	8,67
2033	48,60	0,00	48,60	42,02	6,58
2034	48,60	0,00	48,60	44,11	4,49
2035	48,60	0,00	48,60	46,20	2,40
2036	48,60	0,00	48,60	48,29	0,31

5.2.2. Fuentes y Captaciones

En el cuadro 5.3 y 5.6 se consigna el requerimiento de las capacidades actuales y futuras a nivel de fuente-captación del sistema productivo del servicio solicitado en concesión.

Cuadro 5.3
Balance Oferta Demanda Fuentes y Capacidad (Sin Proyecto)
El Recuerdo

Nombre Sector: El Recuerdo
Etapa: Producción (Pozo 01)

Año	Captaciones Existentes Que Abastecen a Sector (l/s)		Total Oferta Para el Sector (l/s)	Demanda Máx. Diaria de Prod. (l/s)	Balance Sin Proyecto (l/s)
	Sondaje Pozo 01	Reserva			
2021					
2022					
2023				0,58	(0,58)
2024				6,49	(6,49)
2025				12,87	(12,87)
2026				19,24	(19,24)
2027				25,62	(25,62)
2028				31,56	(31,56)
2029				33,63	(33,63)
2030				35,74	(35,74)
2031				37,83	(37,83)
2032				39,93	(39,93)
2033				42,02	(42,02)
2034				44,11	(44,11)
2035				46,20	(46,20)
2036				48,29	(48,29)

Cuadro 5.4
Balance Oferta Demanda Fuentes y Capacidad (Con Proyecto)
El Recuerdo

Nombre Sector: El Recuerdo
Etapa: Producción (Pozo 01)

Año	Déficit sin Proyecto (l/s)	Obra Proyectada (*)		Balance Sin Proyecto (l/s)
		Designación	Capacidad (L/s)	
2021				
2022		Construcción Pozo SM01 Q=27,5 L/s	27,5	
2023	(0,58)		27,5	26,92
2024	(6,49)		27,5	21,01
2025	(12,87)		27,5	14,63
2026	(19,24)		27,5	8,26
2027	(25,62)		27,5	1,88
2028	(31,56)		27,5	(4,06)
2029	(33,63)		27,5	(6,13)
2030	(35,74)		27,5	(8,24)
2031	(37,83)		27,5	(10,33)
2032	(39,93)		27,5	(12,43)
2033	(42,02)		27,5	(14,52)
2034	(44,11)		27,5	(16,61)
2035	(46,20)		27,5	(18,70)
2036	(48,29)		27,5	(20,79)

(*) obra no considera déficit dado que en año 2027 se amplía la capacidad de la PEAP Pozo 01 en Q=21,0 L/s

Cuadro 5.5
Balance Oferta Demanda Fuentes y Capacidad (Sin Proyecto)
El Recuerdo

Nombre Sector: El Recuerdo
Etapa: Producción (Pozo 02 Reserva)

Año	Captaciones Existentes Que Abastecen a Sector (l/s)		Total Oferta Para el Sector (l/s)	Demanda Máx. Diaria de Prod. (l/s)	Balance Sin Proyecto (l/s)
	Sondaje Pozo 01	Reserva	(l/s)	(l/s)	(l/s)
2021					
2022					
2023				0,58	(0,58)
2024				6,49	(6,49)
2025				12,87	(12,87)
2026				19,24	(19,24)
2027				25,62	(25,62)
2028				31,56	(31,56)
2029				33,63	(33,63)
2030				35,74	(35,74)
2031				37,83	(37,83)
2032				39,93	(39,93)
2033				42,02	(42,02)
2034				44,11	(44,11)
2035				46,20	(46,20)
2036				48,29	(48,29)

Cuadro 5.6
Balance Oferta Demanda Fuentes y Capacidad (Con Proyecto)
El Recuerdo

Nombre Sector: El Recuerdo
Etapa: Producción (Pozo 02 Reserva)

Año	Déficit sin Proyecto (l/s)	Obra Proyectada (*)		Balance Sin Proyecto (l/s)
		Designación	Capacidad (L/s)	
2021				
2022		Construcción Pozo SM02 Q=27,5 L/s	27,5	
2023	(0,58)		27,5	26,92
2024	(6,49)		27,5	21,01
2025	(12,87)		27,5	14,63
2026	(19,24)		27,5	8,26
2027	(25,62)		27,5	1,88
2028	(31,56)		27,5	(4,06)
2029	(33,63)		27,5	(6,13)
2030	(35,74)		27,5	(8,24)
2031	(37,83)		27,5	(10,33)
2032	(39,93)		27,5	(12,43)
2033	(42,02)		27,5	(14,52)
2034	(44,11)		27,5	(16,61)
2035	(46,20)		27,5	(18,70)
2036	(48,29)		27,5	(20,79)

(*) obra no considera déficit dado que en año 2027 se amplía la capacidad de la PEAP Pozo 02 en Q=21,0 L/s

5.2.3. Plantas de Tratamiento de Agua Potable

En cuadro 5.7 y 5.8 se presenta balance oferta-demanda de plantas de tratamiento de agua potable.

Cuadro 5.7
Balance Oferta Demanda Plantas de Tratamiento (Sin Proyecto)
El Recuerdo

Nombre Sector: El Recuerdo
Etapa: Producción (PTAP; Filtros)

Año	Capacidad Tratamiento	Capacidad	Demanda Máx Diaria	Balance Sin
	L/s	L/s	L/s	L/s
2021				
2022				
2023			0,58	(0,58)
2024			6,49	(6,49)
2025			12,87	(12,87)
2026			19,24	(19,24)
2027			25,62	(25,62)
2028			31,56	(31,56)
2029			33,63	(33,63)
2030			35,74	(35,74)
2031			37,83	(37,83)
2032			39,93	(39,93)
2033			42,02	(42,02)
2034			44,11	(44,11)
2035			46,20	(46,20)
2036			48,29	(48,29)

Cuadro 5.8
Balance Oferta Demanda Plantas de Tratamiento (Con Proyecto)
El Recuerdo

Nombre Sector: El Recuerdo
Etapa: Producción (PTAP; Filtros)

Año	Déficit Sin Proyecto	Obra Projectada (*)		Balance Con Proyecto
	L/s	Designación	Capacidad (L/s)	L/s
2021				
2022		Construcción PTAP Fe Q=8,0 L/s		
2023	(0,58)		8,0	7,42
2024	(6,49)	Ampliación PTAP Q=20,0 L/s	8,0	1,51
2025	(12,87)		28,0	15,13
2026	(19,24)		28,0	8,76
2027	(25,62)	Ampliación PTAP Q=21,0 L/s	28,0	2,38
2028	(31,56)		49,0	17,44
2029	(33,63)		49,0	15,37
2030	(35,74)		49,0	13,26
2031	(37,83)		49,0	11,17
2032	(39,93)		49,0	9,07
2033	(42,02)		49,0	6,98
2034	(44,11)		49,0	4,89
2035	(46,20)		49,0	2,80
2036	(48,29)		49,0	0,71

(*) PTAP para abatir Fe.

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

Cuadro 5.9
Balance Oferta Demanda Plantas de Tratamiento (Con Proyecto)
El Recuerdo

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.

Cuadro 5.10
Balance Oferta Demanda Plantas de Tratamiento (Con Proyecto)
El Recuerdo

Año	Caudales Máximos de Distribución			Contaminantes (mg/L)		
	P 01 El Cerrillo Q L/s	PTOI (L/s)	Total (L/s)	SDT	SO ₄	CL ⁻
2022						
2023	0,00	0,60	0,60	60	15	30
2024	4,49	2,00	6,49	1.135	436	170
2025	6,87	6,00	12,87	889	340	138
2026	13,24	6,00	19,24	1.129	434	170
2027	19,62	6,00	25,62	1.250	481	185
2028	21,56	10,00	31,56	1.122	431	169
2029	23,63	10,00	33,63	1.152	443	173
2030	25,74	10,00	35,74	1.179	454	176
2031	27,83	10,00	37,83	1.203	463	179
2032	29,93	10,00	39,93	1.225	471	182
2033	32,02	10,00	42,02	1.244	479	185
2034	34,11	10,00	44,11	1.262	486	187
2035	36,20	10,00	46,20	1.278	492	189
2036	38,29	10,00	48,29	1.292	498	191

5.2.4. Plantas de Cloración

En cuadros 5.11 y 5.12 se presenta el balance oferta-demanda de cloración.

**Cuadro 5.11
Balance Oferta Demanda Cloración (Sin Proyecto)
El Recuerdo**

Nombre Sector: El Recuerdo
Nombre: Centro de Cloración Estanque El Recuerdo
Etapas: Producción

Año	Capacidad Centro Cloración (l/s)		Capacidad Total Centro Cloración (l/s)	Demanda Máx. Diaria Distribución (l/s)	Balance Sin Proyecto (l/s)
	Santa María				
2021					
2022					
2023				0,58	(0,58)
2024				6,49	(6,49)
2025				12,87	(12,87)
2026				19,24	(19,24)
2027				25,62	(25,62)
2028				31,56	(31,56)
2029				33,63	(33,63)
2030				35,74	(35,74)
2031				37,83	(37,83)
2032				39,93	(39,93)
2033				42,02	(42,02)
2034				44,11	(44,11)
2035				46,20	(46,20)
2036				48,29	(48,29)

**Cuadro 5.12
Balance Oferta Demanda Cloración (Con Proyecto)
El Recuerdo**

Nombre Sector: El Recuerdo
Nombre: Centro de Cloración Estanque El Recuerdo
Etapas: Producción

Año	Deficit sin proyecto (l/s)	Obra Proyectada		Balance Con Proyecto (l/s)
		Designación	Capacidad (l/s)	
2021				
2022		Construcción Centro Cloración Q=8 L/s		
2023	(0,58)		8,00	7,42
2024	(6,49)	Ampliación Centro Cloración en Q=20 L/s	8,00	1,51
2025	(12,87)		28,00	15,13
2026	(19,24)		28,00	8,76
2027	(25,62)	Ampliación Centro Cloración en Q=21 L/s	28,00	2,38
2028	(31,56)		49,00	17,44
2029	(33,63)		49,00	15,37
2030	(35,74)		49,00	13,26
2031	(37,83)		49,00	11,17
2032	(39,93)		49,00	9,07
2033	(42,02)		49,00	6,98
2034	(44,11)		49,00	4,89
2035	(46,20)		49,00	2,80
2036	(48,29)		49,00	0,71

5.2.5. Plantas de Fluoración

En cuadros 5.13 y 5.14 se presenta el balance oferta-demanda de Fluoruración

Cuadro 5.13
Balance Oferta Demanda Fluoración (Sin Proyecto)
El Recuerdo

Nombre Sector: El Recuerdo
Nombre: Centro de Fluoración Estanque El Recuerdo
Etapas: Producción

Año	Capacidad Centro Fluoración(l/s)		Capacidad Total Centro Fluoración(l/s)	Demanda Máx. Diaria Distribución (l/s)	Balance Sin Proyecto (l/s)
	Santa María				
2021					
2022					
2023				0,58	(0,58)
2024				6,49	(6,49)
2025				12,87	(12,87)
2026				19,24	(19,24)
2027				25,62	(25,62)
2028				31,56	(31,56)
2029				33,63	(33,63)
2030				35,74	(35,74)
2031				37,83	(37,83)
2032				39,93	(39,93)
2033				42,02	(42,02)
2034				44,11	(44,11)
2035				46,20	(46,20)
2036				48,29	(48,29)

Cuadro 5.14
Balance Oferta Demanda Fluoración (Con Proyecto)
El Recuerdo

Nombre Sector: El Recuerdo
Nombre: Centro de Fluoración Estanque El Recuerdo
Etapas: Producción

Año	Deficit sin proyecto (l/s)	Obra Proyectada		Balance Con Proyecto (l/s)
		Designación	Capacidad (l/s)	
2021				
2022		Construcción Centro Cloración Q=8 L/s		
2023	(0,58)		8,00	7,42
2024	(6,49)	Ampliación Centro Cloración en Q=20 L/s	8,00	1,51
2025	(12,87)		28,00	15,13
2026	(19,24)		28,00	8,76
2027	(25,62)	Ampliación Centro Cloración en Q=21 L/s	28,00	2,38
2028	(31,56)		49,00	17,44
2029	(33,63)		49,00	15,37
2030	(35,74)		49,00	13,26
2031	(37,83)		49,00	11,17
2032	(39,93)		49,00	9,07
2033	(42,02)		49,00	6,98
2034	(44,11)		49,00	4,89
2035	(46,20)		49,00	2,80
2036	(48,29)		49,00	0,71

5.2.6. Balance Oferta Demanda Conducciones de Producción

Cuadro 5.15
Balance Oferta – Demanda
Impulsión Pozo 01 (Sin Proyecto)
El Recuerdo

Nombre Sector: El Recuerdo
Nombre: Impulsión Pozo 01
Etapa: Producción

Año	Capacidad $Q_{M\acute{a}x}$ porteo (l/s)			Total Capacidad l/s	Veq. m/s	D mm	Demanda $Q_{M\acute{a}x}$ l/s	Balance Sin Proy. l/s
	Cond ₁	Cond ₂	Cond ₃					
2021								
2022								
2023							8,00	(8,00)
2024							8,00	(8,00)
2025							27,50	(27,50)
2026							27,50	(27,50)
2027							27,50	(27,50)
2028							48,50	(48,50)
2029							48,50	(48,50)
2030							48,50	(48,50)
2031							48,50	(48,50)
2032							48,50	(48,50)
2033							48,50	(48,50)
2034							48,50	(48,50)
2035							48,50	(48,50)
2036							48,50	(48,50)

Cuadro 5.16
Balance Oferta – Demanda
Impulsión Pozo 01 (Con Proyecto)
El Recuerdo

Nombre Sector: El Recuerdo
Nombre: Impulsión Pozo 01
Etapa: Producción

Año	Déficit Sin Proyecto (l/s)	Longitud (m)	Obra Proyectada Capacidad (l/s)	V máx (m/s)	Balance Con Proyecto (l/s)
2021					
2022					
2023	(8,00)	50,00	48,50	0,33	40,50
2024	(8,00)	50,00	48,50	0,33	40,50
2025	(27,50)	50,00	48,50	1,13	21,00
2026	(27,50)	50,00	48,50	1,13	21,00
2027	(27,50)	50,00	48,50	1,13	21,00
2028	(48,50)	50,00	48,50	1,99	0,00
2029	(48,50)	50,00	48,50	1,99	0,00
2030	(48,50)	50,00	48,50	1,99	0,00
2031	(48,50)	50,00	48,50	1,99	0,00
2032	(48,50)	50,00	48,50	1,99	0,00
2033	(48,50)	50,00	48,50	1,99	0,00
2034	(48,50)	50,00	48,50	1,99	0,00
2035	(48,50)	50,00	48,50	1,99	0,00
2036	(48,50)	50,00	48,50	1,99	0,00

(*) conducción de producción Pozo 01 DN=200 mm con capacidad de porteo $Q=48,50$ L/s

Cuadro 5.17
Balance Oferta – Demanda
Impulsión Pozo 02 (Sin Proyecto)
El Recuerdo

Nombre Sector: El Recuerdo
 Nombre: Impulsión Pozo 02 (Reserva)
 Etapa: Producción

Año	Capacidad $Q_{\text{Máx. porteo}}$ (l/s)			Total Capacidad l/s	Veq. m/s	D mm	Demanda $Q_{\text{máx}}$ l/s	Balance Sin Proy. l/s
	Cond ₁	Cond ₂	Cond ₃					
2021								
2022								
2023							8,00	(8,00)
2024							8,00	(8,00)
2025							27,50	(27,50)
2026							27,50	(27,50)
2027							27,50	(27,50)
2028							48,50	(48,50)
2029							48,50	(48,50)
2030							48,50	(48,50)
2031							48,50	(48,50)
2032							48,50	(48,50)
2033							48,50	(48,50)
2034							48,50	(48,50)
2035							48,50	(48,50)
2036							48,50	(48,50)

Cuadro 5.18
Balance Oferta – Demanda
Impulsión Pozo 02 (Con Proyecto)
El Recuerdo

Nombre Sector: El Recuerdo
 Nombre: Impulsión Pozo 02 (Reserva)
 Etapa: Producción

Año	Déficit Sin Proyecto (l/s)	Longitud (m)	Obra Proyectada Capacidad (l/s)	V máx (m/s)	Balance Con Proyecto (l/s)
2021					
2022					
2023	(8,00)	54,00	48,50	0,33	40,5
2024	(8,00)	54,00	48,50	0,33	40,5
2025	(27,50)	54,00	48,50	1,13	21,0
2026	(27,50)	54,00	48,50	1,13	21,0
2027	(27,50)	54,00	48,50	1,13	21,0
2028	(48,50)	54,00	48,50	1,99	0,0
2029	(48,50)	54,00	48,50	1,99	0,0
2030	(48,50)	54,00	48,50	1,99	0,0
2031	(48,50)	54,00	48,50	1,99	0,0
2032	(48,50)	54,00	48,50	1,99	0,0
2033	(48,50)	54,00	48,50	1,99	0,0
2034	(48,50)	54,00	48,50	1,99	0,0
2035	(48,50)	54,00	48,50	1,99	0,0
2036	(48,50)	54,00	48,50	1,99	0,0

(*) conducción de producción Pozo 02 DN=200 mm con capacidad de porteo Q=48,50 L/s

Cuadro 5.19
Balance Oferta – Demanda
Impulsión Común Sondajes (Sin Proyecto)
El Recuerdo

Nombre Sector: El Recuerdo
 Nombre: Impulsión común sondajes
 Etapa: Producción

Año	Capacidad $Q_{\text{Máx porteo}}$ (l/s)			Total Capacidad l/s	Veq. m/s	D mm	Demanda $Q_{\text{máx}}$ l/s	Balance Sin Proy. l/s
	Cond ₁	Cond ₂	Cond ₃					
2022								
2023								
2024							8,00	(8,00)
2025							8,00	(8,00)
2026							27,50	(27,50)
2027							27,50	(27,50)
2028							27,50	(27,50)
2029							48,50	(48,50)
2030							48,50	(48,50)
2031							48,50	(48,50)
2032							48,50	(48,50)
2033							48,50	(48,50)
2034							48,50	(48,50)
2035							48,50	(48,50)
2036							48,50	(48,50)
2037							48,50	(48,50)

Cuadro 5.20
Balance Oferta – Demanda
Impulsión Común Sondajes (Con Proyecto)
El Recuerdo

Nombre Sector: El Recuerdo
 Nombre: Impulsión común sondajes
 Etapa: Producción

Año	Déficit		Obra Proyectada		Balance Con Proyecto l/s
	Sin Proyecto l/s	Longitud (m)	Capacidad l/s	V máx (m/s)	
	(l/s)	(m)	(l/s)	(m/s)	
2022					
2023					
2024	(8,00)	25,00	64,19	0,33	56,2
2025	(8,00)	25,00	64,19	0,33	56,2
2026	(27,50)	25,00	64,19	1,13	36,7
2027	(27,50)	25,00	64,19	1,13	36,7
2028	(27,50)	25,00	64,19	1,13	36,7
2029	(48,50)	25,00	64,19	1,99	15,7
2030	(48,50)	25,00	64,19	1,99	15,7
2031	(48,50)	25,00	64,19	1,99	15,7
2032	(48,50)	25,00	64,19	1,99	15,7
2033	(48,50)	25,00	64,19	1,99	15,7
2034	(48,50)	25,00	64,19	1,99	15,7
2035	(48,50)	25,00	64,19	1,99	15,7
2036	(48,50)	25,00	64,19	1,99	15,7
2037	(48,50)	25,00	64,19	1,99	15,7

(*) conducción de producción Impulsión Común Pozo 01 y 02 Acero DN=200mm con capacidad de porteo Q=64,19L/s

5.2.7. Balance Oferta Demanda Plantas Elevadoras e impulsión de Producción

Cuadro 5.21
Balance Oferta – Demanda
Plantas Elevadoras de Producción e Impulsión Asociada – Sin Proyecto

Nombre Sector: El Recuerdo
Nombre Planta Elevadora: PEAP Pozo 01 e impulsión asociada
Etapa: Producción

Año	Impulsión Asociada				
	Longitud (m)	D (mm)	Hg (m)	Qmax Diario (m)	Helev (m)
2021					
2022					
2023	50	200	76,40	0,58	76,40
2024	50	200	76,40	6,49	76,43
2025	50	200	76,40	12,87	76,51
2026	50	200	76,40	19,24	76,64
2027	50	200	76,40	25,62	76,80
2028	50	200	76,40	31,56	76,99
2029	50	200	76,40	33,63	77,06
2030	50	200	76,40	35,74	77,14
2031	50	200	76,40	37,83	77,22
2032	50	200	76,40	39,93	77,31
2033	50	200	76,40	42,02	77,40
2034	50	200	76,40	44,11	77,49
2035	50	200	76,40	46,20	77,59
2036	50	200	76,40	48,29	77,69

Cuadro 5.22
Balance Oferta – Demanda
Plantas Elevadoras de Producción e Impulsión Asociada – Con Proyecto

Nombre Sector: El Recuerdo
Nombre Planta Elevadora: PEAP Pozo 01 e impulsión asociada
Etapa: Producción

Año	Déficit Sin Proyecto		Déficit Conducción	Obras Projectada				Balance con proyecto		
	Q (l/s)	H elev (m)		Impulsión		Planta elevadora		Planta elevadora		Balance Conducción Con Proyecto (l/s)
			D (mm)	L (m)	Q (l/s)	H (m)	Q (l/s)	H elev. (m)		
2021										
2022										
2023	(0,58)	(76,40)	(8,00)	200,0	50,0	8,00	83,00	7,42	6,60	40,50
2024	(6,49)	(76,43)	(8,00)	200,0	50,0	8,00	83,00	1,51	6,57	40,50
2025	(12,87)	(76,51)	(27,50)	200,0	50,0	27,50	83,00	14,63	6,49	21,00
2026	(19,24)	(76,64)	(27,50)	200,0	50,0	27,50	83,00	8,26	6,36	21,00
2027	(25,62)	(76,80)	(27,50)	200,0	50,0	27,50	83,00	1,88	6,20	21,00
2028	(31,56)	(76,99)	(48,50)	200,0	50,0	48,50	83,00	16,94	6,01	0,00
2029	(33,63)	(77,06)	(48,50)	200,0	50,0	48,50	83,00	14,87	5,94	0,00
2030	(35,7)	(77,14)	(48,50)	200,0	50,0	48,50	83,00	12,76	5,86	0,00
2031	(37,8)	(77,22)	(48,50)	200,0	50,0	48,50	83,00	10,67	5,78	0,00
2032	(39,9)	(77,31)	(48,50)	200,0	50,0	48,50	83,00	8,57	5,69	0,00
2033	(42,0)	(77,40)	(48,50)	200,0	50,0	48,50	83,00	6,48	5,60	0,00
2034	(44,1)	(77,49)	(48,50)	200,0	50,0	48,50	83,00	4,39	5,51	0,00
2035	(46,20)	(77,59)	(48,50)	200,0	50,0	48,50	83,00	2,30	5,41	0,00
2036	(48,29)	(77,69)	(48,50)	200,0	50,0	48,50	83,00	0,21	5,31	0,00

(*) conducción de producción DN=200 mm con capacidad de porteo Q=48,50 L/s.

Cuadro 5.23
Balance Oferta – Demanda
Plantas Elevadoras de Producción e Impulsión Asociada – Sin Proyecto

Nombre Sector: El Recuerdo

Nombre Planta Elevadora: PEAP Pozo 02 (reserva) e impulsión asociada

Etapa: Producción

Año	Impulsión Asociada				
	Longitud (m)	D (mm)	Hg (m)	Qmax Diario (m)	Helev (m)
2021					
2022					
2023	54	200	76,40	0,58	76,40
2024	54	200	76,40	6,49	76,43
2025	54	200	76,40	12,87	76,52
2026	54	200	76,40	19,24	76,65
2027	54	200	76,40	25,62	76,83
2028	54	200	76,40	31,56	77,04
2029	54	200	76,40	33,63	77,11
2030	54	200	76,40	35,74	77,20
2031	54	200	76,40	37,83	77,29
2032	54	200	76,40	39,93	77,38
2033	54	200	76,40	42,02	77,48
2034	54	200	76,40	44,11	77,58
2035	54	200	76,40	46,20	77,69
2036	54	200	76,40	48,29	77,80

Cuadro 5.24
Balance Oferta – Demanda
Plantas Elevadoras de Producción e Impulsión Asociada – Con Proyecto

Nombre Sector: El Recuerdo

Nombre Planta Elevadora: PEAP Pozo 02 (reserva) e impulsión asociada

Etapa: Producción

Año	Déficit Sin Proyecto		Déficit Conducción	Obras proyectada				Balance con proyecto			
				Impulsión		Planta elevadora		Planta elevadora		Balance Conducción Con Proyecto	
	Q (l/s)	H elev (m)	(l/s)	D (mm)	L (m)	Q (l/s)	H (m)	Q (l/s)	H elev. (m)	(l/s)	
2021											
2022											
2023	(0,58)	(76,40)	(8,00)	200	54,0	8,00	83,00	7,4	6,60	40,50	
2024	(6,49)	(76,43)	(8,00)	200	54,0	8,00	83,00	1,5	6,57	40,50	
2025	(12,87)	(76,52)	(27,50)	200	54,0	27,50	83,00	14,6	6,48	21,00	
2026	(19,24)	(76,65)	(27,50)	200	54,0	27,50	83,00	8,3	6,35	21,00	
2027	(25,62)	(76,83)	(27,50)	200	54,0	27,50	83,00	1,9	6,17	21,00	
2028	(31,56)	(77,04)	(48,50)	200	54,0	48,50	83,00	16,9	5,96	0,00	
2029	(33,63)	(77,11)	(48,50)	200	54,0	48,50	83,00	14,9	5,89	0,00	
2030	(35,7)	(77,20)	(48,50)	200	54,0	48,50	83,00	12,8	5,80	0,00	
2031	(37,8)	(77,29)	(48,50)	200	54,0	48,50	83,00	10,7	5,71	0,00	
2032	(39,9)	(77,38)	(48,50)	200	54,0	48,50	83,00	8,6	5,62	0,00	
2033	(42,0)	(77,48)	(48,50)	200	54,0	48,50	83,00	6,5	5,52	0,00	
2034	(44,1)	(77,58)	(48,50)	200	54,0	48,50	83,00	4,4	5,42	0,00	
2035	(46,20)	(77,69)	(48,50)	200	54,0	48,50	83,00	2,3	5,31	0,00	
2036	(48,29)	(77,80)	(48,50)	200	54,0	48,50	83,00	0,2	5,20	0,00	

(*) conducción de producción DN=200 mm con capacidad de porteo Q=48,50 L/s.

5.2.8. Balance Oferta de Estanque de Distribución

Cuadro 5.25
Balance Oferta Demanda Estanque Distribución
Sector EL Recuerdo - Sin Proyecto

Nombre Sector: El Recuerdo
Nombre Estanque: El Recuerdo
Etapa: Distribución

Año	Población (hab)	Q _{máx.día} dist l/s	Volumen (m ³)				Capacidad existente (m3)	Balance sin Proy (m3)
			Regulación	Incendio	Seguridad	Total		
2021								
2022								
2023	194	0,58	8	115	4	123		(123)
2024	2.487	6,49	84	115	47	199		(199)
2025	4.935	12,87	167	115	93	282		(282)
2026	7.384	19,24	249	230	139	480		(480)
2027	9.832	25,62	332	230	184	562		(562)
2028	12.101	31,56	409	230	227	639		(639)
2029	12.792	33,63	436	230	242	678		(678)
2030	13.496	35,74	463	230	257	721		(721)
2031	14.194	37,83	490	230	272	763		(763)
2032	14.892	39,93	517	230	287	805		(805)
2033	15.589	42,02	545	230	303	847		(847)
2034	16.287	44,11	572	230	318	889		(889)
2035	16.985	46,20	599	230	333	931		(931)
2036	17.682	48,29	626	230	348	974		(974)

Cuadro 5.26
Balance Oferta Demanda Estanque Distribución
Sector EL Recuerdo - Con Proyecto

Nombre Sector: El Recuerdo
Nombre Estanque: El Recuerdo
Etapa: Distribución

Año	Déficit sin proyecto	Obra Proyectada		Balance con proyecto
		Designación	Capacidad (m3)	
2021				
2022		Construcción Estanque V=200 m3		
2023	(123)		200	77
2024	(199)	Ampliación Estanque V=400 m3	200	1
2025	(282)		600	318
2026	(480)		600	120
2027	(562)	Ampliación Estanque V=400 m3	600	38
2028	(639)		1000	361
2029	(678)		1000	322
2030	(721)		1000	279
2031	(763)		1000	237
2032	(805)		1000	195
2033	(847)		1000	153
2034	(889)		1000	111
2035	(931)		1000	69
2036	(974)		1000	26

5.2.9. Balance Oferta Demanda Conducciones de Distribución

Cuadro 5.27
Balance Oferta – Demanda Impulsión Presurizadora
Sin Proyecto

Nombre Sector: El Recuerdo
Nombre Planta Elevadora: El Recuerdo
Etapa: Distribución

Año	Capacidad $Q_{\text{Máx porteo}}$ (l/s)			Total Capacidad l/s	Veq. m/s	D mm	Demanda $Q_{\text{máx}}$ l/s	Balance Sin Proy. l/s
	Cond ₁	Cond ₂	Cond ₃					
2021								
2022								
2023							25,00	(25,00)
2024							25,00	(25,00)
2025							60,00	(60,00)
2026							60,00	(60,00)
2027							60,00	(60,00)
2028							81,00	(81,00)
2029							81,00	(81,00)
2030							81,00	(81,00)
2031							81,00	(81,00)
2032							81,00	(81,00)
2033							81,00	(81,00)
2034							81,00	(81,00)
2035							81,00	(81,00)
2036							81,00	(81,00)

Cuadro 5.28
Balance Oferta – Demanda Impulsión Presurizadora
Con Proyecto

Nombre Sector: El Recuerdo
Nombre Planta Elevadora: El Recuerdo
Etapa: Distribución

Año	Déficit Sin Proyecto (l/s)	Longitud (m)	Obra Proyectada Capacidad (l/s)	V máx (m/s)	Balance Con Proyecto (l/s)
2021					
2022					
2023	(25,00)	13,0	81,0	0,52	56,0
2024	(25,00)	13,0	81,0	0,52	56,0
2025	(60,00)	13,0	81,0	1,25	21,0
2026	(60,00)	13,0	81,0	1,25	21,0
2027	(60,00)	13,0	81,0	1,25	21,0
2028	(81,00)	13,0	81,0	1,69	0,0
2029	(81,00)	13,0	81,0	1,69	0,0
2030	(81,00)	13,0	81,0	1,69	0,0
2031	(81,00)	13,0	81,0	1,69	0,0
2032	(81,00)	13,0	81,0	1,69	0,0
2033	(81,00)	13,0	81,0	1,69	0,0
2034	(81,00)	13,0	81,0	1,69	0,0
2035	(81,00)	13,0	81,0	1,69	0,0
2036	(81,00)	13,0	81,0	1,69	0,0

(*) conducción presurizadora El Recuerdo DN=280 mm con capacidad de porteo Q=81,0 L/s.

5.2.10. Balance Oferta Demanda Planta elevadora e Impulsiones de Distribución

Cuadro 5.29
Balance Oferta – Demanda
Plantas Elevadoras de Distribución e Impulsión Asociada – Sin Proyecto

Nombre Sector: El Recuerdo
Nombre Planta Elevadora: Presurizadora
Etapa: Distribución

Año	Impulsión Asociada				
	Longitud (m)	D (mm)	Hg (m)	max (Qmaxh; Qmax Diario (m)+Incendio)	Helev (m)
2021					
2022					
2023	13	280	5,0	16,58	5,01
2024	13	280	5,0	22,49	5,02
2025	13	280	5,0	28,87	5,03
2026	13	280	5,0	51,24	5,08
2027	13	280	5,0	57,62	5,10
2028	13	280	5,0	63,56	5,12
2029	13	280	5,0	65,63	5,13
2030	13	280	5,0	67,74	5,14
2031	13	280	5,0	69,83	5,15
2032	13	280	5,0	71,93	5,16
2033	13	280	5,0	74,02	5,17
2034	13	280	5,0	76,11	5,17
2035	13	280	5,0	78,20	5,18
2036	13	280	5,0	80,29	5,19

Cuadro 5.30
Balance Oferta – Demanda
Plantas Elevadoras de Distribución e Impulsión Asociada – Con Proyecto

Nombre Sector: El Recuerdo
Nombre Planta Elevadora: Presurizadora
Etapa: Distribución

Año	Déficit Sin Proyecto		Déficit Conducción (l/s)	Obras Proyectoada				Balance con proyecto		
	Q (l/s)	H elev (m)		Impulsión		Planta elevadora		Planta elevadora		Balance Conducción Con Proyecto (l/s)
			D (mm)	L (m)	Q (l/s)	H (m)	Q (l/s)	H elev. (m)		
2021										
2022										
2023	(16,58)	(5,01)	(25,00)	280,0	13,0	25,00	40,00	8,42	34,99	56,00
2024	(22,49)	(5,02)	(25,00)	280,0	13,0	25,00	40,00	2,51	34,98	56,00
2025	(28,87)	(5,03)	(60,00)	280,0	13,0	60,00	40,00	31,13	34,97	21,00
2026	(51,24)	(5,08)	(60,00)	280,0	13,0	60,00	40,00	8,76	34,92	21,00
2027	(57,62)	(5,10)	(60,00)	280,0	13,0	60,00	40,00	2,38	34,90	21,00
2028	(63,56)	(5,12)	(81,00)	280,0	13,0	81,00	40,00	17,44	34,88	0,00
2029	(65,63)	(5,13)	(81,00)	280,0	13,0	81,00	40,00	15,37	34,87	0,00
2030	(67,74)	(5,14)	(81,00)	280,0	13,0	81,00	40,00	13,26	34,86	0,00
2031	(69,83)	(5,15)	(81,00)	280,0	13,0	81,00	40,00	11,17	34,85	0,00
2032	(71,93)	(5,16)	(81,00)	280,0	13,0	81,00	40,00	9,07	34,84	0,00
2033	(74,02)	(5,17)	(81,00)	280,0	13,0	81,00	40,00	6,98	34,83	0,00
2034	(76,11)	(5,17)	(81,00)	280,0	13,0	81,00	40,00	4,89	34,83	0,00
2035	(78,20)	(5,18)	(81,00)	280,0	13,0	81,00	40,00	2,80	34,82	0,00
2036	(80,29)	(5,19)	(81,00)	280,0	13,0	81,00	40,00	0,71	34,81	0,00

(*) conducción presurizadora DN=280 mm con capacidad de porteo Q=81,0 L/s.

5.2.11. Verificación Hidráulica Sistema de Distribución

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

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

Se aclara que la red de distribución es proyectada y será responsabilidad del urbanizador su construcción y cumplirá en lo indicado en la NCh 691:2015.

Cuadro 5.31
Balance Oferta-Demanda Red de Distribución
El Recuerdo - Con Proyecto

Nombre Sector: El Recuerdo
 Etapa: Distribución

Sector o Cuartel	Presiones Bajo norma año 0-5-15			Presiones sobre norma año 0-5-15		
	Nodo	Valor Presión Estática m.c.a	Valor Presión Dinámica m.c.a	Nodo	Valor Presión Estática m.c.a	Valor Presión Dinámica m.c.a
El Recuerdo	No existen presiones fuera de norma			No existen presiones fuera de norma		

Cuadro 5.32
Balance Oferta-Demanda Red de Distribución
El Recuerdo - Sin Proyecto

Nombre Sector: El Recuerdo
 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			
15			

Debido a que el sector es proyectado no se presentarán problemas de presiones en la red de distribución.

5.2.12. Esquema de Obras Futuras El Recuerdo

En figura 5.1, se presenta el detalle de la infraestructura proyectada de agua potable del sector solicitado en concesión “El Recuerdo”, con la simbología actualizada según lo indicado en la Guía de Elaboración de los Planes de Desarrollo de la SISS de abril del 2019.

5.3 BALANCE OFERTA DEMANDA SISTEMA DE AGUAS SERVIDAS

En el presente capítulo se analizará la oferta y la demanda, actual y futura, para el sistema de recolección y disposición de aguas residuales del sector solicitado en concesión “El Recuerdo”, comuna de Maipú.

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

5.3.1. Verificación Hidráulica Sistema de Recolección

Se aclara que la red de recolección es proyectada y será responsabilidad del urbanizador su construcción y cumplirá con lo indicado en la NCh1105:2009.

Cuadro 5.33
Balance - Oferta Demanda Red de Alcantarillado- Sin Proyecto

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

La red de recolección del sector solicitado en concesión El Recuerdo, no presentará problemas de conducción dado que corresponde a una red proyectada.

5.3.2. Balance Oferta-Demanda de Disposición

5.3.2.1. Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas

Cuadro 5.34
Balance Oferta-Demanda
Planta de Tratamiento de Aguas Servidas – Sin Proyecto

Nombre Sector: El Recuerdo
Etapa: Disposición Aguas Servidas
Tratamiento Preliminar

Año	Capacidad (Q máx hor diseño) (l/s)	Capacidad (Q máx hor proy) (l/s)	Balance Sin Proy (l/s)
2021			
2022			
2023	0,0	3,99	(3,99)
2024	0,0	11,75	(11,75)
2025	0,0	21,56	(21,56)
2026	0,0	30,60	(30,60)
2027	0,0	39,12	(39,12)
2028	0,0	46,73	(46,73)
2029	0,0	49,38	(49,38)
2030	0,0	52,05	(52,05)
2031	0,0	54,66	(54,66)
2032	0,0	57,25	(57,25)
2033	0,0	59,82	(59,82)
2034	0,0	62,36	(62,36)
2035	0,0	64,88	(64,88)
2036	0,0	67,38	(67,38)

Cuadro 5.35
Balance Oferta-Demanda
Planta de Tratamiento de Aguas Servidas – Con Proyecto

Nombre Sector: El Recuerdo
Etapa: Disposición Aguas Servidas
Tratamiento Preliminar

Año	Deficit Sin Proy (l/s)	Obra Proyectada (Q máx hor proy) (l/s)	Balance Con Proyecto (l/s)
2021			
2022			
2023	(3,99)	14,00	10,01
2024	(11,75)	14,00	2,25
2025	(21,56)	43,00	21,44
2026	(30,60)	43,00	12,40
2027	(39,12)	43,00	3,88
2028	(46,73)	72,00	25,27
2029	(49,38)	72,00	22,62
2030	(52,05)	72,00	19,95
2031	(54,66)	72,00	17,34
2032	(57,25)	72,00	14,75
2033	(59,82)	72,00	12,18
2034	(62,36)	72,00	9,64
2035	(64,88)	72,00	7,12
2036	(67,38)	72,00	4,62

Cuadro 5.36
Balance Oferta-Demanda Capacidad Hidráulica
Planta de Tratamiento de Aguas Servidas – Sin Proyecto

Nombre Sector: El Recuerdo
 Etapa: Disposición Aguas Servidas
 Tratamiento Biológico

Año	Capacidad Hidráulica (Q medio diseño) (l/s)	Demanda Hidráulica (Q medio Total proy)	Balance Sin Proy (l/s)
2021			
2022			
2023		0,30	(0,30)
2024		3,35	(3,35)
2025		6,63	(6,63)
2026		9,92	(9,92)
2027		13,21	(13,21)
2028		16,27	(16,27)
2029		17,34	(17,34)
2030		18,43	(18,43)
2031		19,51	(19,51)
2032		20,58	(20,58)
2033		21,66	(21,66)
2034		22,74	(22,74)
2035		23,82	(23,82)
2036		24,90	(24,90)

Cuadro 5.37
Balance Oferta-Demanda Capacidad Hidráulica
Planta de Tratamiento de Aguas Servidas – Con Proyecto

Nombre Sector: El Recuerdo
 Etapa: Disposición Aguas Servidas
 Tratamiento Biológico

Año	Balance Sin Proyecto (l/s)	Obra Proyectada Q medio (l/s)	Balance Con Proyecto (l/s)
2021			
2022			
2023	(0,30)	4,50	4,20
2024	(3,35)	4,50	1,15
2025	(6,63)	14,50	7,87
2026	(9,92)	14,50	4,58
2027	(13,21)	14,50	1,29
2028	(16,27)	25,00	8,73
2029	(17,34)	25,00	7,66
2030	(18,43)	25,00	6,57
2031	(19,51)	25,00	5,49
2032	(20,58)	25,00	4,42
2033	(21,66)	25,00	3,34
2034	(22,74)	25,00	2,26
2035	(23,82)	25,00	1,18
2036	(24,90)	25,00	0,10

Cuadro 5.38
Balance Oferta-Demanda Capacidad de Carga
Planta de Tratamiento de Aguas Servidas – Sin Proyecto

Nombre Sector: El Recuerdo
 Etapa: Disposición Aguas Servidas
 Tratamiento Biológico

Año	Capacidad Carga (carga diseño) (KqDBO5/día)	Demanda Carga (carga proy) (KqDBO5/día)	Balance Sin Proy (l/s)
2021			
2022			
2023		8,72	(8,72)
2024		111,92	(111,92)
2025		222,09	(222,09)
2026		332,26	(332,26)
2027		442,44	(442,44)
2028		544,54	(544,54)
2029		575,64	(575,64)
2030		607,33	(607,33)
2031		638,72	(638,72)
2032		670,12	(670,12)
2033		701,51	(701,51)
2034		732,91	(732,91)
2035		764,31	(764,31)
2036		795,70	(795,70)

Cuadro 5.39
Balance Oferta-Demanda Capacidad de Carga
Planta de Tratamiento de Aguas Servidas – Con Proyecto

Nombre Sector: El Recuerdo
 Etapa: Disposición Aguas Servidas
 Tratamiento Biológico

Año	Balance Sin Proyecto (KqDBO5/día)	Obra Proyectada Capacidad Carga (KqDBO5/día)	Balance Con Proy (l/s)
2021			
2022			
2023	(8,72)	100,00	91,28
2024	(111,92)	370,00	258,08
2025	(222,09)	370,00	147,91
2026	(332,26)	370,00	37,74
2027	(442,44)	800,00	357,56
2028	(544,54)	800,00	255,46
2029	(575,64)	800,00	224,36
2030	(607,33)	800,00	192,67
2031	(638,72)	800,00	161,28
2032	(670,12)	800,00	129,88
2033	(701,51)	800,00	98,49
2034	(732,91)	800,00	67,09
2035	(764,31)	800,00	35,69
2036	(795,70)	800,00	4,30

Cuadro 5.40
Balance Oferta-Demanda Sedimentador Secundario
Planta de Tratamiento de Aguas Servidas – Con Proyecto

Nombre Sector: El Recuerdo
 Etapa: Disposición Aguas Servidas
 Clarificador

Déficit Sin Proyecto A (m2) (*)	Obra Proyectada A (m2)	Balance Con Proyecto A (m2)
7,66	28,26	20,60
22,56	28,26	5,70
41,40	78,50	37,10
58,75	78,50	19,75
75,11	78,50	3,39
89,72	157,00	67,28
94,80	157,00	62,20
99,93	157,00	57,07
104,95	157,00	52,05
109,92	157,00	47,08
114,85	157,00	42,15
119,73	157,00	37,27
124,57	157,00	32,43
129,37	157,00	27,63

(*) Para el diseño del clarificador se ha considerado una tasa de decantación de 45 m3/m2/día a Qmaxh

Cuadro 5.41
Balance Oferta-Demanda Desinfección
Planta de Tratamiento de Aguas Servidas – Sin Proyecto

Nombre Sector: El Recuerdo
 Etapa: Disposición Aguas Servidas
 Desinfección

Año	Capacidad (Q max horaria) (l/s)	Demanda (Q max horaria) (l/s)	Balance Sin Proy (l/s)
2021			
2022			
2023		3,99	(3,99)
2024		11,75	(11,75)
2025		21,56	(21,56)
2026		30,60	(30,60)
2027		39,12	(39,12)
2028		46,73	(46,73)
2029		49,38	(49,38)
2030		52,05	(52,05)
2031		54,66	(54,66)
2032		57,25	(57,25)
2033		59,82	(59,82)
2034		62,36	(62,36)
2035		64,88	(64,88)
2036		67,38	(67,38)

Cuadro 5.42
Balance Oferta-Demanda Desinfección
Planta de Tratamiento de Aguas Servidas – Con Proyecto

Nombre Sector: El Recuerdo
 Etapa: Disposición Aguas Servidas
 Desinfección

Año	Balance Sin Proyecto (l/s)	Obra Proyectada (Q max día proy) (l/s)	Balance Con Proy
2021			
2022			
2023	(3,99)	14,00	10,01
2024	(11,75)	14,00	2,25
2025	(21,56)	43,00	21,44
2026	(30,60)	43,00	12,40
2027	(39,12)	43,00	3,88
2028	(46,73)	72,00	25,27
2029	(49,38)	72,00	22,62
2030	(52,05)	72,00	19,95
2031	(54,66)	72,00	17,34
2032	(57,25)	72,00	14,75
2033	(59,82)	72,00	12,18
2034	(62,36)	72,00	9,64
2035	(64,88)	72,00	7,12
2036	(67,38)	72,00	4,62

Cuadro 5.43
Balance Oferta-Demanda Producción de Lodos
Planta de Tratamiento de Aguas Servidas – Sin Proyecto

Nombre Sector: El Recuerdo
 Etapa: Disposición Aguas Servidas
 Producción de Lodos

Año	Capacidad de Diseño Producción Lodos Deshidratados		Demanda Lodos Deshidratados		Balance Sin Proyecto	
	Kg lodo/día	m3 lodo/día	Kg lodo/día	m3 lodo/día	Kg lodo/día	m3 lodo/día
2021						
2022						
2023			4,36		(4,36)	
2024			55,96		(55,96)	
2025			111,04		(111,04)	
2026			166,13		(166,13)	
2027			221,22		(221,22)	
2028			272,27		(272,27)	
2029			287,82		(287,82)	
2030			303,66		(303,66)	
2031			319,36		(319,36)	
2032			335,06		(335,06)	
2033			350,76		(350,76)	
2034			366,46		(366,46)	
2035			382,15		(382,15)	
2036			397,85		(397,85)	

Cuadro 5.44
Balance Oferta-Demanda Producción de Lodos
Planta de Tratamiento de Aguas Servidas – Con Proyecto

Nombre Sector: El Recuerdo
 Etapa: Disposición Aguas Servidas
 Producción de Lodos

Año	Capacidad de Diseño Producción		Demanda Lodos Deshidratados Proyectada		Balance Con Proyecto	
	Kg lodo/día	m ³ lodo/día	Kg lodo/día	m ³ lodo/día	Kg lodo/día	m ³ lodo/día
2021						
2022						
2023	(4,36)		70,00		65,64	
2024	(55,96)		70,00		14,04	
2025	(111,04)		275,00		163,96	
2026	(166,13)		275,00		108,87	
2027	(221,22)		275,00		53,78	
2028	(272,27)		275,00		2,73	
2029	(287,82)		400,00		112,18	
2030	(303,66)		400,00		96,34	
2031	(319,36)		400,00		80,64	
2032	(335,06)		400,00		64,94	
2033	(350,76)		400,00		49,24	
2034	(366,46)		400,00		33,54	
2035	(382,15)		400,00		17,85	
2036	(397,85)		400,00		2,15	

5.3.2.2. Conducción de Disposición de Aguas Servidas

Cuadro 5.45
Balance Oferta – Demanda
Conducción de Disposición – Sin Proyecto

Nombre Sector: El Recuerdo
 Nombre: Impulsión PEAS Cabecera PTAS
 Etapa: Disposición

Año	Capacidad Q _{Máx} porteo (l/s)			Total Capacidad l/s	Veq. m/s	Deq. mm	Demanda Q _{máx} l/s	Balance Sin Proy. l/s
	Cond ₁	Cond ₂	Cond ₃					
2021								
2022								
2023							14,00	(14,00)
2024							14,00	(14,00)
2025							43,00	(43,00)
2026							43,00	(43,00)
2027							43,00	(43,00)
2028							72,00	(72,00)
2029							72,00	(72,00)
2030							72,00	(72,00)
2031							72,00	(72,00)
2032							72,00	(72,00)
2033							72,00	(72,00)
2034							72,00	(72,00)
2035							72,00	(72,00)
2036							72,00	(72,00)

Cuadro 5.46
Balance Oferta – Demanda
Conducción de Disposición – Con Proyecto

Nombre Sector: El Recuerdo
Nombre: Impulsión PEAS Cabecera PTAS
Etapa: Disposición

Año	Déficit	Obra Proyectada			Balance Con Proyecto (l/s)
	Sin Proyecto (l/s)	Longitud (m)	Capacidad (l/s)	Velocidad (m/s)	
2021					
2022					
2023	(14,00)	18,0	72,00	0,37	58,00
2024	(14,00)	18,0	72,00	0,37	58,00
2025	(43,00)	18,0	72,00	1,13	29,00
2026	(43,00)	18,0	72,00	1,13	29,00
2027	(43,00)	18,0	72,00	1,13	29,00
2028	(72,00)	18,0	72,00	1,89	0,00
2029	(72,00)	18,0	72,00	1,89	0,00
2030	(72,00)	18,0	72,00	1,89	0,00
2031	(72,00)	18,0	72,00	1,89	0,00
2032	(72,00)	18,0	72,00	1,89	0,00
2033	(72,00)	18,0	72,00	1,89	0,00
2034	(72,00)	18,0	72,00	1,89	0,00
2035	(72,00)	18,0	72,00	1,89	0,00
2036	(72,00)	18,0	72,00	1,89	0,00

(*) Conducción HDPE DN=250 mm con capacidad Q=72,0L/s

Cuadro 5.47
Balance Oferta-Demanda Conducciones de Disposición
Sin Proyecto

Nombre Sector: El Recuerdo
Nombre: Afluente PTAS
Etapa: Disposición

Año	Capacidad Q _{Máx porteo} (l/s)			Total Capacidad l/s	Veq. m/s	Deq. mm	Demanda Q _{máx} l/s	Balance sin Proy l/s
	315,0	Cond 2	Cond ₃					
2021								
2022								
2023							3,99	(3,99)
2024							11,75	(11,75)
2025							21,56	(21,56)
2026							30,60	(30,60)
2027							39,12	(39,12)
2028							46,73	(46,73)
2029							49,38	(49,38)
2030							52,05	(52,05)
2031							54,66	(54,66)
2032							57,25	(57,25)
2033							59,82	(59,82)
2034							62,36	(62,36)
2035							64,88	(64,88)
2036							67,38	(67,38)

Cuadro 5.48
Balance Oferta-Demanda Conducciones de Disposición
Con Proyecto

Nombre Sector: El Recuerdo
Nombre: Afluente PTAS
Etapa: Disposición

Año	Deficit Sin Proyecto (L/s)	Obra Proyectada			Balance con Proyecto (L/s)
		Longitud (m)	Capacidad (L/s)	Velocidad (m/s)	
2021					
2022					
2023	(3,99)	120,00	68,07	0,06	64,08
2024	(11,75)	120,00	68,07	0,18	56,32
2025	(21,56)	120,00	68,07	0,32	46,51
2026	(30,60)	120,00	68,07	0,46	37,47
2027	(39,12)	120,00	68,07	0,59	28,95
2028	(46,73)	120,00	68,07	0,70	21,34
2029	(49,38)	120,00	68,07	0,74	18,69
2030	(52,05)	120,00	68,07	0,78	16,02
2031	(54,66)	120,00	68,07	0,82	13,41
2032	(57,25)	120,00	68,07	0,86	10,81
2033	(59,82)	120,00	68,07	0,90	8,25
2034	(62,36)	120,00	68,07	0,94	5,71
2035	(64,88)	120,00	68,07	0,98	3,19
2036	(67,38)	120,00	68,07	1,01	0,69

(*) Conducción HDPE DN=315 mm con capacidad Q=68,07 L/s.

Cuadro 5.49
Balance Oferta-Demanda Conducciones de Disposición
Sin Proyecto

Nombre Sector: El Recuerdo
Nombre: Efluente PTAS
Etapa: Disposición

Año	Capacidad Q _{Máx porteo} (l/s)			Total Capacidad l/s	Veq. m/s	Deq. mm	Demanda Q _{máx} l/s	Balance sin Proy l/s
	280,0	Cond 2	Cond ₃					
2021								
2022								
2023							3,99	(3,99)
2024							11,75	(11,75)
2025							21,56	(21,56)
2026							30,60	(30,60)
2027							39,12	(39,12)
2028							46,73	(46,73)
2029							49,38	(49,38)
2030							52,05	(52,05)
2031							54,66	(54,66)
2032							57,25	(57,25)
2033							59,82	(59,82)
2034							62,36	(62,36)
2035							64,88	(64,88)
2036							67,38	(67,38)

Cuadro 5.50
Balance Oferta-Demanda Conducciones de Disposición
Con Proyecto

Nombre Sector: El Recuerdo
Nombre: Efluente PTAS
Etapa: Disposición

Año	Deficit Sin Proyecto (L/s)	Obra Proyectada			Balance con Proyecto (L/s)
		Longitud (m)	Capacidad (L/s)	Velocidad (m/s)	
2021					
2022					
2023	(3,99)	309,00	67,70	0,08	63,71
2024	(11,75)	309,00	67,70	0,22	55,96
2025	(21,56)	309,00	67,70	0,41	46,14
2026	(30,60)	309,00	67,70	0,58	37,11
2027	(39,12)	309,00	67,70	0,74	28,58
2028	(46,73)	309,00	67,70	0,89	20,98
2029	(49,38)	309,00	67,70	0,94	18,33
2030	(52,05)	309,00	67,70	0,99	15,66
2031	(54,66)	309,00	67,70	1,04	13,04
2032	(57,25)	309,00	67,70	1,09	10,45
2033	(59,82)	309,00	67,70	1,14	7,89
2034	(62,36)	309,00	67,70	1,19	5,34
2035	(64,88)	309,00	67,70	1,24	2,82
2036	(67,38)	309,00	67,70	1,28	0,33

(*) Conducción HDPE DN=315 mm con capacidad Q=67,70 L/s.

5.3.2.3. Plantas Elevadoras e Impulsiones de Disposición de Aguas Servidas

Cuadro 5.51
Balance Oferta – Demanda
Plantas Elevadoras de Disposición e Impulsión Asociada – Sin Proyecto

Nombre Sector: El Recuerdo
Nombre Planta Elevadora: Impulsión PEAS Cabecera PTAS
Etapa: Disposición

Año	Impulsión Asociada				
	Longitud (m)	D (mm)	Hg (m)	Qmax h (l/s)	Helev (m)
2021					
2022					
2023	18,00	250,00	5,0	3,99	5,00
2024	18,00	250,00	5,0	11,75	5,01
2025	18,00	250,00	5,0	21,56	5,02
2026	18,00	250,00	5,0	30,60	5,04
2027	18,00	250,00	5,0	39,12	5,07
2028	18,00	250,00	5,0	46,73	5,10
2029	18,00	250,00	5,0	49,38	5,11
2030	18,00	250,00	5,0	52,05	5,12
2031	18,00	250,00	5,0	54,66	5,13
2032	18,00	250,00	5,0	57,25	5,14
2033	18,00	250,00	5,0	59,82	5,15
2034	18,00	250,00	5,0	62,36	5,17
2035	18,00	250,00	5,0	64,88	5,18
2036	18,00	250,00	5,0	67,38	5,19

Cuadro 5.52
Balance Oferta – Demanda
Plantas Elevadoras de Disposición e Impulsión Asociada – Con Proyecto

Nombre Sector: El Recuerdo

Nombre Planta Elevadora: Impulsión PEAS Cabecera PTAS

Etapas: Disposición

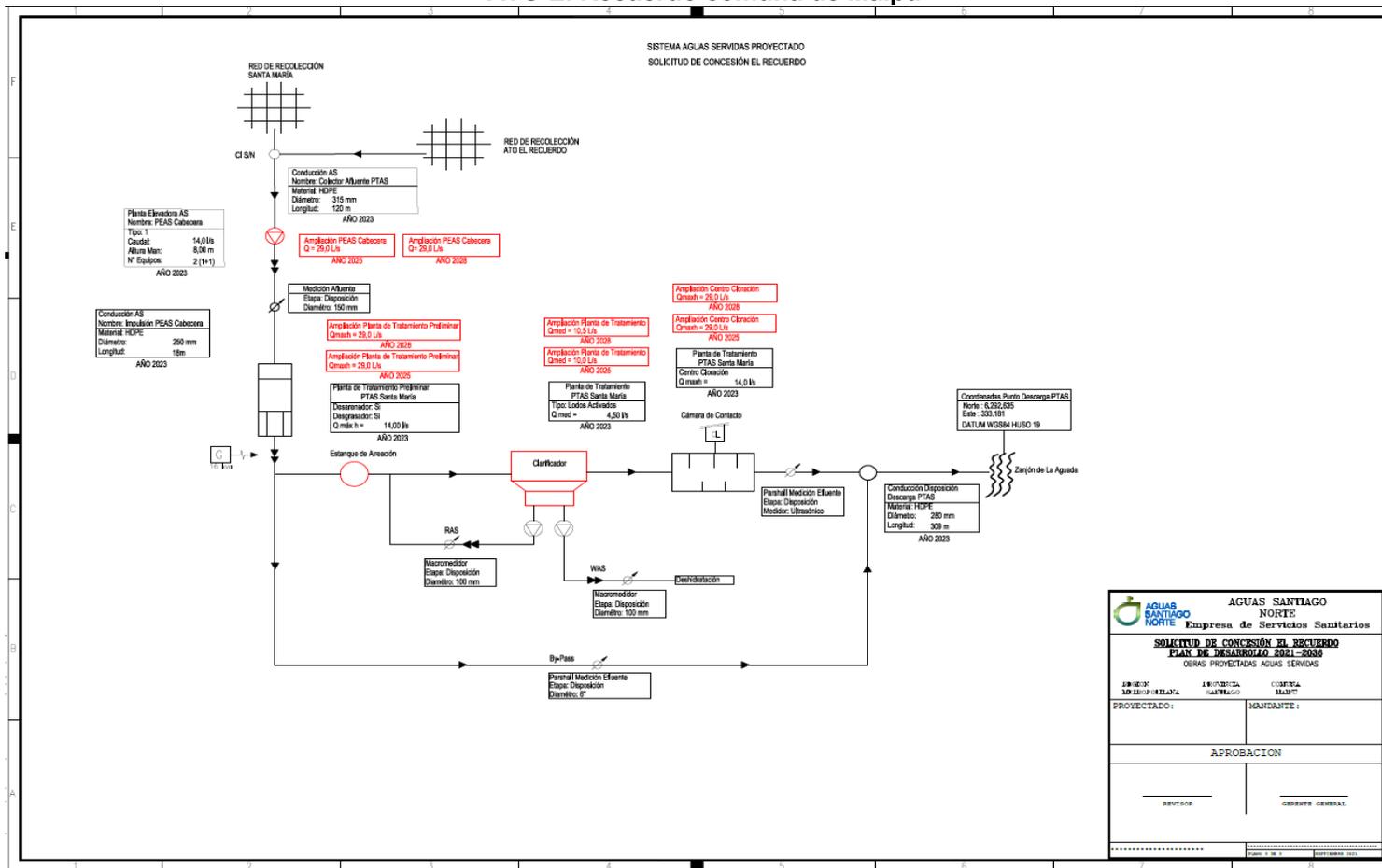
Año	Déficit Sin Proyecto		Déficit Conducción (l/s)	Obras Proyectada (*)				Balance con proyecto		
	Q (l/s)	H elev (m)		Impulsión		Planta elevadora		Planta elevadora		Balance Conducción Con Proyecto (l/s)
			D (mm)	L (m)	Q (l/s)	H (m)	Q (l/s)	H elev. (m)		
2021										
2022										
2023	(3,99)	(5,00)	(14,00)	250,0	18,0	14,0	10,0	10,01	5,00	58,00
2024	(11,75)	(5,01)	(14,00)	250,0	18,0	14,0	10,0	2,25	4,99	58,00
2025	(21,56)	(5,02)	(43,00)	250,0	18,0	43,0	10,0	21,44	4,98	29,00
2026	(30,60)	(5,04)	(43,00)	250,0	18,0	43,0	10,0	12,40	4,96	29,00
2027	(39,12)	(5,07)	(43,00)	250,0	18,0	43,0	10,0	3,88	4,93	29,00
2028	(46,73)	(5,10)	(72,00)	250,0	18,0	72,0	10,0	25,27	4,90	0,00
2029	(49,38)	(5,11)	(72,00)	250,0	18,0	72,0	10,0	22,62	4,89	0,00
2030	(52,05)	(5,12)	(72,00)	250,0	18,0	72,0	10,0	19,95	4,88	0,00
2031	(54,66)	(5,13)	(72,00)	250,0	18,0	72,0	10,0	17,34	4,87	0,00
2032	(57,25)	(5,14)	(72,00)	250,0	18,0	72,0	10,0	14,75	4,86	0,00
2033	(59,82)	(5,15)	(72,00)	250,0	18,0	72,0	10,0	12,18	4,85	0,00
2034	(62,36)	(5,17)	(72,00)	250,0	18,0	72,0	10,0	9,64	4,83	0,00
2035	(64,88)	(5,18)	(72,00)	250,0	18,0	72,0	10,0	7,12	4,82	0,00
2036	(67,38)	(5,19)	(72,00)	250,0	18,0	72,0	10,0	4,62	4,81	0,00

(*) La capacidad de conducción DN=250 mm es de Q=72,0 L/s.

5.3.3. Esquema de Obras Futuras El Recuerdo

En figura 5.2, se presenta detalle de la infraestructura proyectada de aguas servidas del sector solicitado en concesión “El Recuerdo”, con la simbología actualizada según lo indicado en la Guía de Elaboración de los Planes de Desarrollo de la SISS de abril del 2019.

Figura 5.2
Esquema Obras Projectadas Sistema de Aguas Servidas
ATO El Recuerdo comuna de Maipú



6. SOLUCIÓN DEFINIDA POR LA EMPRESA

De acuerdo a los balances oferta demanda presentados en el Capítulo 5 del presente estudio, a continuación, se detallan las obras necesarias para abastecer de agua potable y sanear las aguas servidas el sector solicitado en concesión “El Recuerdo”, comuna de Maipú, Región Metropolitana.

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

ETAPA	OBRA	DESIGNACIÓN	AÑO DE PUESTA EN OPERACIÓN	OBSERVACIONES
Producción	Obra 1	Proyectos de Ingeniería Agua Potable	2022	Obra Considerada en SC-13-61
	Obra 2	Construcción Pozo SM01 Q=27,5 L/s, Profundidad 200m, DN=14"	2023	Obra Considerada en SC-13-61
	Obra 3	Construcción Pozo SM01 Q=27,5 L/s, Profundidad 200m, DN=14" (Reserva)	2023	Obra Considerada en SC-13-61
	Obra 4	Habilitación Pozo SM01 Q=8,0 L/s y hm=83,0 m	2023	Obra Considerada en SC-13-61
	Obra 5	Ampliación PEAP Pozo SM01 en Q=19,5 L/s y hm=83,0 m	2025	Se Adelanta Obra Considerada en SC-13-61 Año 2024
	Obra 6	Ampliación PEAP Pozo SM01 en Q=21,0 L/s y hm=83,0 m	2028	
	Obra 7	Habilitación Pozo SM02 Q=8,0 L/s y hm=83,0 m (Reserva)	2023	Obra Considerada en SC-13-61
	Obra 8	Ampliación PEAP Pozo SM02 en Q=19,5 L/s y hm=83,0 m (Reserva)	2025	Se Adelanta Obra Considerada en SC-13-61 Año 2024
	Obra 9	Ampliación PEAP Pozo SM02 en Q=21,0 L/s y hm=83,0 m (Reserva)	2028	
	Obra 10	Construcción Impulsión Pozo SM01 HDPE PN-10 DN=200 mm y L=50m	2023	Obra Considerada en SC-13-61
	Obra 11	Construcción Impulsión Pozo SM02 HDPE PN-10 DN=200 mm y L=54m	2023	Obra Considerada en SC-13-61
	Obra 12	Construcción Impulsión Común Acero DN=200 mm y L=25 m	2023	Obra Considerada en SC-13-61
	Obra 13	Construcción PTAP Fe Q=8,0 L/s	2023	Obra Considerada en SC-13-61
	Obra 14	Ampliación PTAP Fe en Q=20,0 L/s	2025	Se Adelanta Obra Considerada en SC-13-61 Año 2024
	Obra 15	Ampliación PTAP Fe en Q=21,0 L/s	2028	
	Obra 16	Construcción PTOI Q=2,0 L/s	2023	Obra Considerada en SC-13-61
	Obra 17	Ampliación PTOI en Q=4,0 L/s	2025	Se Adelanta Obra Considerada en SC-13-61 Año 2024
	Obra 18	Ampliación PTOI en Q=4,0 L/s	2028	
	Obra 19	Construcción Centro Cloración Q=8,0 L/s	2023	Obra Considerada en SC-13-61
	Obra 20	Ampliación Centro Cloración en Q=20,0 L/s	2025	Se Adelanta Obra Considerada en SC-13-61 Año 2024
	Obra 21	Ampliación Centro Cloración en Q=21,0 L/s	2028	
	Obra 22	Construcción Centro Fluoruración Q=8,0 L/s	2023	Obra Considerada en SC-13-61
	Obra 23	Ampliación Centro Fluoruración en Q=20,0 L/s	2025	Se Adelanta Obra Considerada en SC-13-61 Año 2024
	Obra 25	Ampliación Centro Fluoruración en Q=21,0 L/s	2028	
	Obra 25	Generador de Respaldo 165 KVA	2023	Obra Considerada en SC-13-61

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

ETAPA	OBRA	DESIGNACIÓN	AÑO DE PUESTA EN OPERACIÓN	OBSERVACIONES
Distribución	Obra 1	Construcción Estanque V=200 m3	2023	Obra Considerada en SC-13-61
	Obra 2	Ampliación Estanque V=400 m3	2025	Se Adelanta Obra Considerada en SC-13-61 Año 2024
	Obra 3	Ampliación Estanque V=400 m3	2028	
	Obra 4	Construcción PEAP Presurizadora Q=25 L/s y hm=40 m	2023	Obra Considerada en SC-13-61
	Obra 5	Ampliación PEAP presurizadora en Q=35 L/s y hm=40 m	2025	Se Adelanta Obra Considerada en SC-13-61 Año 2024
	Obra 6	Ampliación PEAP presurizadora en Q=21 L/s y hm=40 m	2028	
	Obra 7	Construcción Impulsión HDPE PN-10 DN=280 mm y L=13 m	2023	Obra Considerada en SC-13-61

Cuadro N° 6.3
Resumen de Obras Planificadas
Etapa de Recolección

ETAPA	OBRA	DESIGNACIÓN	AÑO DE PUESTA EN OPERACIÓN	OBSERVACIONES
Recolección	Obra 1	Proyectos de Ingeniería Aguas Servidas	2022	Obra Considerada en SC-13-61

Cuadro N° 6.4
Resumen de Obras Planificadas
Etapa de Disposición

ETAPA	OBRA	DESIGNACIÓN	AÑO DE PUESTA EN OPERACIÓN	OBSERVACIONES
Disposición	Obra 1	Construcción Colector Afluyente PTAS HDPE PN-6 DN=315 mm y L=120 m	2023	Obra Considerada en SC-13-61
	Obra 2	Construcción PEAS PTAS Q=14 L/s y hm=8,0 m	2023	Obra Considerada en SC-13-61
	Obra 3	Ampliación PEAS PTAS Q=29 L/s y hm=8,0 m	2025	Se Adelanta Obra Considerada en SC-13-61 Año 2024
	Obra 4	Ampliación PEAS PTAS Q=29 L/s y hm=8,0 m	2028	
	Obra 5	Construcción Impulsión PEAS PTAS HDPE PN-10 DN=250mm y L=18m	2023	Obra Considerada en SC-13-61
	Obra 6	Construcción Planta de Tratamiento Preliminar Qmaxh=14 L/s	2023	Obra Considerada en SC-13-61
	Obra 7	Construcción Planta de Tratamiento Qmed=4,5 L/s y 100 Kg/DBO5/día	2023	Obra Considerada en SC-13-61
	Obra 8	Tramitación Ambiental Ampliación PTAS	2024	Se Adelanta Obra Considerada en SC-13-61 Año 2023
	Obra 9	Ampliación Planta de Tratamiento Preliminar Qmaxh=29 L/s	2025	Obra Considerada en SC-13-61
	Obra 10	Ampliación Planta de Tratamiento Preliminar Qmaxh=29 L/s	2028	
	Obra 11	Ampliación Planta de Tratamiento Qmed=10,0 L/s y 270 Kg/DBO5/día	2025	Se Adelanta Obra Considerada en SC-13-61 Año 2024
	Obra 12	Ampliación Planta de Tratamiento Qmed=10,5 L/s y 430 Kg/DBO5/día	2028	
	Obra 13	Construcción Centro Cloración PTAS Q=14,0 L/s	2023	Obra Considerada en SC-13-61
	Obra 14	Ampliación Centro Cloración PTAS en Q=29,0 L/s	2025	Se Adelanta Obra Considerada en SC-13-61 Año 2024
	Obra 15	Ampliación Centro Cloración PTAS en Q=29,0 L/s	2028	
	Obra 16	Construcción Descarga PTAS HDPE PN-6 DN=280 mm y L=309 m	2023	Obra Considerada en SC-13-61
	Obra 17	Grupo Generador de Respaldo PTAS 16 KVA	2023	Obra Considerada en SC-13-61

7. PROGRAMA DE INVERSIONES

Las inversiones requeridas para el sector solicitado en concesión “El Recuerdo”, comuna de Maipú se definieron de acuerdo a los requerimientos presentados en el Capítulo 5 del presente estudio.

De acuerdo a la solución de abastecimiento seleccionada para el sector solicitado en concesión, se proyectan las obras de acuerdo a los balances presentados y que corresponden a los montos imputables al presente estudio, de tal forma de garantizar el abastecimiento de agua potable y el saneamiento de las aguas servidas.

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

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

Cuadro N° 7.1
Programa de Inversión por Etapa
Solicitud de Concesión El Recuerdo

Etapa	Obra Designación	MONTO DE INVERSIONES ANUALES (UF S/IVA)																	Total		
		2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036				
Producción	Proyectos de Ingeniería Agua Potable																		Obra Considerada en SC-13-61		
	Construcción Pozo SM01 Q=27,5 L/s. Profundidad 200m, DN=14"																		Obra Considerada en SC-13-61		
	Construcción Pozo SM01 Q=27,5 L/s. Profundidad 200m, DN=14" (Reserva)																		Obra Considerada en SC-13-61		
	Habilitación Pozo SM01 Q=8,0 L/s y hm=83,0 m																		Obra Considerada en SC-13-61		
	Ampliación PEAP Pozo SM01 en Q=19,5 L/s y hm=83,0 m																		Se Adelanta Obra Considerada en SC-13-61 Año 2024		
	Ampliación PEAP Pozo SM01 en Q=21,0 L/s y hm=83,0 m																		252		252
	Habilitación Pozo SM02 Q=8,0 L/s y hm=83,0 m (Reserva)																		Obra Considerada en SC-13-61		
	Ampliación PEAP Pozo SM02 en Q=19,5 L/s y hm=83,0 m (Reserva)																		Se Adelanta Obra Considerada en SC-13-61 Año 2024		
	Ampliación PEAP Pozo SM02 en Q=21,0 L/s y hm=83,0 m (Reserva)																		252		252
	Construcción Impulsión Pozo SM01 HDPE PN-10 DN=200 mm y L=50m																		Obra Considerada en SC-13-61		
	Construcción Impulsión Pozo SM02 HDPE PN-10 DN=200 mm y L=54m																		Obra Considerada en SC-13-61		
	Construcción Impulsión Común Acero DN=200 mm y L=25 m																		Obra Considerada en SC-13-61		
	Construcción PTAP Fe Q=8,0 L/s																		Obra Considerada en SC-13-61		
	Ampliación PTAP Fe en Q=20,0 L/s																		Se Adelanta Obra Considerada en SC-13-61 Año 2024		
	Ampliación PTAP Fe en Q=21,0 L/s																		10.210		10.210
	Construcción PTOI Q=2,0 L/s																		Obra Considerada en SC-13-61		
	Ampliación PTOI en Q=4,0 L/s																		Se Adelanta Obra Considerada en SC-13-61 Año 2024		
	Ampliación PTOI en Q=4,0 L/s																		6.643		6.643
	Construcción Centro Cloración Q=8,0 L/s																		Obra Considerada en SC-13-61		
	Ampliación Centro Cloración en Q=20,0 L/s																		Se Adelanta Obra Considerada en SC-13-61 Año 2024		
	Ampliación Centro Cloración en Q=21,0 L/s																		295		295
	Construcción Centro Fluoruración Q=8,0 L/s																		Obra Considerada en SC-13-61		
	Ampliación Centro Fluoruración en Q=20,0 L/s																		Se Adelanta Obra Considerada en SC-13-61 Año 2024		
Ampliación Centro Fluoruración en Q=21,0 L/s																		364		364	
Generador de Respaldo 165 KVA																		Obra Considerada en SC-13-61			
TOTAL ETAPA PRODUCCION																		18.016		18.016	
Distribución	Construcción Estanque V=200 m3																	Obra Considerada en SC-13-61			
	Ampliación Estanque V=400 m3																	Se Adelanta Obra Considerada en SC-13-61 Año 2024			
	Ampliación Estanque V=400 m3																	3.170		3.170	
	Construcción PEAP Presurizadora Q=25 L/s y hm=40 m																	Obra Considerada en SC-13-61			
	Ampliación PEAP presurizadora en Q=35 L/s y hm=40 m																	Se Adelanta Obra Considerada en SC-13-61 Año 2024			
Ampliación PEAP presurizadora en Q=21 L/s y hm=40 m																		440		440	
Construcción Impulsión HDPE PN-10 DN=280 mm y L=13 m																		Obra Considerada en SC-13-61			
TOTAL ETAPA DISTRIBUCION																		3.610		3.610	
Recolección	Proyectos de Ingeniería Aguas Servidas																	Obra Considerada en SC-13-61			
TOTAL ETAPA RECOLECCION																					
Disposición	Construcción Colector Afluyente PTAS HDPE PN-6 DN=315 mm y L=120 m																	Obra Considerada en SC-13-61			
	Construcción PEAS PTAS Q=14 L/s y hm=8,0 m																	Obra Considerada en SC-13-61			
	Ampliación PEAS PTAS Q=29 L/s y hm=8,0 m																	Se Adelanta Obra Considerada en SC-13-61 Año 2024			
	Ampliación PEAS PTAS Q=29 L/s y hm=8,0 m																	2.816		2.816	
	Construcción Impulsión PEAS PTAS HDPE PN-10 DN=250mm y L=18m																	Obra Considerada en SC-13-61			
	Construcción Planta de Tratamiento Preliminar Qmaxh=14 L/s																	Obra Considerada en SC-13-61			
	Construcción Planta de Tratamiento Qmed=4,5 L/s y 100 Kg/DBO5/día																	Obra Considerada en SC-13-61			
	Tramitación Ambiental Ampliación PTAS																	Se Adelanta Obra Considerada en SC-13-61 Año 2023			
	Ampliación Planta de Tratamiento Preliminar Qmaxh=29 L/s																	Obra Considerada en SC-13-61			
	Ampliación Planta de Tratamiento Preliminar Qmaxh=29 L/s																	2.700		2.700	
	Ampliación Planta de Tratamiento Qmed=10,0 L/s y 270 Kg/DBO5/día																	Se Adelanta Obra Considerada en SC-13-61 Año 2024			
	Ampliación Planta de Tratamiento Qmed=10,5 L/s y 430 Kg/DBO5/día																	27.971		27.971	
	Construcción Centro Cloración PTAS Q=14,0 L/s																	Obra Considerada en SC-13-61			
	Ampliación Centro Cloración PTAS en Q=29,0 L/s																	Se Adelanta Obra Considerada en SC-13-61 Año 2024			
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																	Obra Considerada en SC-13-61				
Grupo Generador de Respaldo PTAS 16 KVA																	Obra Considerada en SC-13-61				
TOTAL ETAPA DISPOSICION																		35.617		35.617	
TOTAL GENERAL																		57.243		57.243	

8. CRONOGRAMA DE OBRAS

Se presenta en este capítulo, el Cronograma Base que comprende un periodo de 15 años y se ha elaborado según el formato presentado en la “Guía de Elaboración de Planes de Desarrollo” de abril de 2019, preparada por la SISS. En él se han incluido todas las obras resultantes del balance Oferta-Demanda de la infraestructura realizada en el capítulo 4 y las obras de reposición propuestas de acuerdo a su estado actual de uso, si corresponde.

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

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

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

**Cuadro 8.1
Cronograma Base**

Etapa	Obra Designación	Total	Año Inicio	Año Término	
Producción	Proyectos de Ingeniería Agua Potable	Obra Considerada en SC-13-61			
	Construcción Pozo SM01 Q=27,5 L/s, Profundidad 200m, DN=14"	Obra Considerada en SC-13-61			
	Construcción Pozo SM01 Q=27,5 L/s, Profundidad 200m, DN=14" (Reserva)	Obra Considerada en SC-13-61			
	Habilitación Pozo SM01 Q=8,0 L/s y hm=83,0 m	Obra Considerada en SC-13-61			
	Ampliación PEAP Pozo SM01 en Q=19,5 L/s y hm=83,0 m	Se Adelanta Obra Considerada en SC-13-61 Año 2024			
	Ampliación PEAP Pozo SM01 en Q=21,0 L/s y hm=83,0 m	252	2027	2027	
	Habilitación Pozo SM02 Q=8,0 L/s y hm=83,0 m (Reserva)	Obra Considerada en SC-13-61			
	Ampliación PEAP Pozo SM02 en Q=19,5 L/s y hm=83,0 m (Reserva)	Se Adelanta Obra Considerada en SC-13-61 Año 2024			
	Ampliación PEAP Pozo SM02 en Q=21,0 L/s y hm=83,0 m (Reserva)	252	2027	2027	
	Construcción Impulsión Pozo SM01 HDPE PN-10 DN=200 mm y L=50m	Obra Considerada en SC-13-61			
	Construcción Impulsión Pozo SM02 HDPE PN-10 DN=200 mm y L=54m	Obra Considerada en SC-13-61			
	Construcción Impulsión Común Acero DN=200 mm y L=25 m	Obra Considerada en SC-13-61			
	Construcción PTAP Fe Q=8,0 L/s	Obra Considerada en SC-13-61			
	Ampliación PTAP Fe en Q=20,0 L/s	Se Adelanta Obra Considerada en SC-13-61 Año 2024			
	Ampliación PTAP Fe en Q=21,0 L/s	10.210	2027	2027	
	Construcción PTOI Q=2,0 L/s	Obra Considerada en SC-13-61			
	Ampliación PTOI en Q=4,0 L/s	Se Adelanta Obra Considerada en SC-13-61 Año 2024			
	Ampliación PTOI en Q=4,0 L/s	6.643	2027	2027	
	Construcción Centro Cloración Q=8,0 L/s	Obra Considerada en SC-13-61			
	Ampliación Centro Cloración en Q=20,0 L/s	Se Adelanta Obra Considerada en SC-13-61 Año 2024			
	Ampliación Centro Cloración en Q=21,0 L/s	295	2027	2027	
	Construcción Centro Fluoruración Q=8,0 L/s	Obra Considerada en SC-13-61			
	Ampliación Centro Fluoruración en Q=20,0 L/s	Se Adelanta Obra Considerada en SC-13-61 Año 2024			
	Ampliación Centro Fluoruración en Q=21,0 L/s	364	2027	2027	
	Generador de Respaldo 165 KVA	Obra Considerada en SC-13-61			
	TOTAL ETAPA PRODUCCION		18.016		
	Distribución	Construcción Estanque V=200 m3	Obra Considerada en SC-13-61		
		Ampliación Estanque V=400 m3	Se Adelanta Obra Considerada en SC-13-61 Año 2024		
Ampliación Estanque V=400 m3		3.170	2027	2027	
Construcción PEAP Presurizadora Q=25 L/s y hm=40 m		Obra Considerada en SC-13-61			
Ampliación PEAP presurizadora en Q=35 L/s y hm=40 m		Se Adelanta Obra Considerada en SC-13-61 Año 2024			
Ampliación PEAP presurizadora en Q=21 L/s y hm=40 m		440	2027	2027	
Construcción Impulsión HDPE PN-10 DN=280 mm y L=13 m	Obra Considerada en SC-13-61				
TOTAL ETAPA DISTRIBUCION		3.610			
Recolección	Proyectos de Ingeniería Aguas Servidas	Obra Considerada en SC-13-61			
TOTAL ETAPA RECOLECCION					
Disposición	Construcción Colector Afluente PTAS HDPE PN-6 DN=315 mm y L=120 m	Obra Considerada en SC-13-61			
	Construcción PEAS PTAS Q=14 L/s y hm=8,0 m	Obra Considerada en SC-13-61			
	Ampliación PEAS PTAS Q=29 L/s y hm=8,0 m	Se Adelanta Obra Considerada en SC-13-61 Año 2024			
	Ampliación PEAS PTAS Q=29 L/s y hm=8,0 m	2.816	2027	2027	
	Construcción Impulsión PEAS PTAS HDPE PN-10 DN=250mm y L=18m	Obra Considerada en SC-13-61			
	Construcción Planta de Tratamiento Preliminar Qmaxh=14 L/s	Obra Considerada en SC-13-61			
	Construcción Planta de Tratamiento Qmed=4,5 L/s y 100 Kg/DBO5/día	Obra Considerada en SC-13-61			
	Tramitación Ambiental Ampliación PTAS	Se Adelanta Obra Considerada en SC-13-61 Año 2023			
	Ampliación Planta de Tratamiento Preliminar Qmaxh=29 L/s	Obra Considerada en SC-13-61			
	Ampliación Planta de Tratamiento Preliminar Qmaxh=29 L/s	2.700	2027	2027	
	Ampliación Planta de Tratamiento Qmed=10,0 L/s y 270 Kg/DBO5/día	Se Adelanta Obra Considerada en SC-13-61 Año 2024			
	Ampliación Planta de Tratamiento Qmed=10,5 L/s y 430 Kg/DBO5/día	27.971	2027	2027	
	Construcción Centro Cloración PTAS Q=14,0 L/s	Obra Considerada en SC-13-61			
	Ampliación Centro Cloración PTAS en Q=29,0 L/s	Se Adelanta Obra Considerada en SC-13-61 Año 2024			
Ampliación Centro Cloración PTAS en Q=29,0 L/s	2.130	2027	2027		
Construcción Descarga PTAS HDPE PN-6 DN=280 mm y L=309 m	Obra Considerada en SC-13-61				
Grupo Generador de Respaldo PTAS 16 KVA	Obra Considerada en SC-13-61				
TOTAL ETAPA DISPOSICION		35.617			
TOTAL GENERAL		57.243			

**Enrique Guevara Castro
Gerente General
Aguas Santiago Norte S.A.**

9. EVALUACIÓN ECONOMICA DEL PLAN DE DESARROLLO

9.1 Inversiones

Las inversiones requeridas para el sector solicitado en concesión “**El Recuerdo**”, comuna de Maipú, Región Metropolitana de Santiago, se definieron de acuerdo a los requerimientos presentados en el Capítulo 5 y cronograma de inversiones del Capítulo anterior del presente informe. Los valores son referidos a moneda de diciembre 2020.

9.2 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 y los costos reales de Aguas Santiago Norte S.A.

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 los precios reales de mercado enfrentados actualmente por Aguas Santiago Norte S.A.

Los Gastos Generales, Servicios de Terceros y Gastos de Ventas se determinaron a partir de los costos contables de la empresa en función del número de clientes y los metros cúbicos de agua que se proyecta vender.

El costo unitario por unidad facturada de la empresa Aguas Santiago Norte S.A. se resume en cuadro 9.1:

Cuadro 9.1: Costo Unitario (\$/m3)

Año	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036
Año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Población	0	0	0	1.751	3.501	5.252	7.002	8.574	8.574	8.574	8.574	8.574	8.574	8.574	8.574	8.574
Opex AP (UF/m3)				512,302	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006
Opex AS (UF/m3)				861,800	0,007	0,006	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
Total Opex (\$/m3)	0	0,000	0,000	39.945.581,409	387,070	335,773	317,819	311,060								

(*) ASN S.A. estima que, al inicio de explotación concesión “EL Recuerdo”, este tiene un costo fijo de operación, que asciende aproximadamente a \$39.945.581, el cual disminuye (\$/m3) en el transcurso del periodo de previsión.

Este costo unitario se distribuirá de acuerdo a los porcentajes del cuadro 9.2:

Cuadro 9.2: Costo Unitario (%)

Concepto	Costo Operación (%)	Costo Administración y Ventas (%)
Remuneraciones	18%	41%
Energía Eléctrica	21%	0%
Productos Químicos	5%	0%
Materiales y Combustibles	4%	1%
Servicios de Terceros	20%	15%
Gastos Generales	0%	7%
Mantención	10%	34%
Servicios Comerciales	0%	1%
Otros	22%	0%
Total	100%	100%

9.3 Tasa Costo Capital

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

9.4 Evaluación Económica del Proyecto

Para la presente evaluación económica, se ha utilizado la estructura de consumos del Estudio Tarifario vigente Grupo1: Gran Santiago de la Empresa Aguas Andinas S.A. La facturación de los periodos no punta, punta y sobreconsumo se estimó en un **62,3%, 33,4% y 4,3%** para el agua potable, igual a las cifras adoptadas en el Estudio Tarifario vigente del sector.

Para el cálculo de los ingresos se supone vigente la tarifa propuesta en la solicitud de concesión “El Recuerdo”, que es igual a la tarifa que actualmente se aplica al Grupo 1: Gran Santiago según DS MINECON N° 33 mayo 2020.

La estructura tarifaria utilizada para estimar los ingresos del proyecto se adjunta en cuadro 9.3:

Cuadro 9.3: Tarifas Grupo 1: Gran Santiago (DS N°33 mayo 2020)

Variable	Definición	Valor
CF	Cargo fijo por cliente.	540,78
CV1	Cargo variable por producción de agua potable en período no punta.	130,09
CV2	Cargo variable por producción de agua potable en período punta.	130,09
CV3	Cargo variable de sobreconsumo por producción de agua potable en período punta.	380,80
CV4	Cargo variable por distribución de agua potable en período no punta.	178,56
CV5	Cargo variable por distribución de agua potable en período punta.	178,56
CV6	Cargo variable de sobreconsumo por distribución de agua potable en período punta.	520,85
CV7	Cargo variable por recolección de aguas servidas.	220,13
CV8	Cargo variable por disposición de aguas servidas	33,21

El detalle de la facturación de agua potable y aguas servidas separados por periodo no punta, punta y sobre consumo se presentan en los cuadros 9.4 y 9.5:

**Cuadro 9.4: Facturación Agua Potable
Solicitud de Concesión El Recuerdo**

Facturación AP							
Proyección Consumo ATO El Recuerdo	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	2021					
	1	2022					
	2	2023					
87.063	3	2024	54	54.234	29.117	3.713	87.063
174.126	4	2025	109	108.467	58.233	7.425	174.126
261.189	5	2026	163	162.701	87.350	11.138	261.189
348.252	6	2027	217	216.935	116.467	14.851	348.252
426.477	7	2028	269	265.663	142.627	18.187	426.477
426.477	8	2029	269	265.663	142.627	18.187	426.477
426.477	9	2030	269	265.663	142.627	18.187	426.477
426.477	10	2031	269	265.663	142.627	18.187	426.477
426.477	11	2032	269	265.663	142.627	18.187	426.477
426.477	12	2033	269	265.663	142.627	18.187	426.477
426.477	13	2034	269	265.663	142.627	18.187	426.477
426.477	14	2035	269	265.663	142.627	18.187	426.477
426.477	15	2036	269	265.663	142.627	18.187	426.477

**Cuadro 9.5: Facturación Aguas Servidas
Solicitud de Concesión El Recuerdo**

Facturación AS							
Proyección Consumo ATO El Recuerdo	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	2021					
	1	2022					
	2	2023					
87.063	3	2024	54	54.746	32.317	0	87.063
174.126	4	2025	109	109.492	64.634	0	174.126
261.189	5	2026	163	164.239	96.951	0	261.189
348.252	6	2027	217	218.985	129.268	0	348.252
426.477	7	2028	269	268.173	158.304	0	426.477
426.477	8	2029	269	268.173	158.304	0	426.477
426.477	9	2030	269	268.173	158.304	0	426.477
426.477	10	2031	269	268.173	158.304	0	426.477
426.477	11	2032	269	268.173	158.304	0	426.477
426.477	12	2033	269	268.173	158.304	0	426.477
426.477	13	2034	269	268.173	158.304	0	426.477
426.477	14	2035	269	268.173	158.304	0	426.477
426.477	15	2036	269	268.173	158.304	0	426.477

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 cuadro 9.5:

**Cuadro 9.5: Ingresos Total Agua Potable y Aguas Servidas
Solicitud de Concesión El Recuerdo**

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	Tratamiento AP \$/año	Ingresos Total \$/año
	2021							
1	2022							
2	2023							
3	2024	54	42.191.273	23.913.940	3.710.187	374.880	38.361.227	108.551.506
4	2025	109	84.382.545	47.827.879	7.420.374	749.760	76.722.454	217.103.012
5	2026	163	126.573.818	71.741.819	11.130.561	1.124.639	115.083.681	325.654.518
6	2027	217	168.765.090	95.655.758	14.840.748	1.499.519	153.444.908	434.206.024
7	2028	269	206.673.077	117.141.939	18.174.274	1.853.707	187.911.679	531.754.677
8	2029	269	206.673.077	117.141.939	18.174.274	1.853.707	187.911.679	531.754.677
9	2030	269	206.673.077	117.141.939	18.174.274	1.853.707	187.911.679	531.754.677
10	2031	269	206.673.077	117.141.939	18.174.274	1.853.707	187.911.679	531.754.677
11	2032	269	206.673.077	117.141.939	18.174.274	1.853.707	187.911.679	531.754.677
12	2033	269	206.673.077	117.141.939	18.174.274	1.853.707	187.911.679	531.754.677
13	2034	269	206.673.077	117.141.939	18.174.274	1.853.707	187.911.679	531.754.677
14	2035	269	206.673.077	117.141.939	18.174.274	1.853.707	187.911.679	531.754.677
15	2036	269	206.673.077	117.141.939	18.174.274	1.853.707	187.911.679	531.754.677

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 diciembre de 2020, sin Impuesto IVA.

Proyección de Ingresos y Costos ATO El Recuerdo																
	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036
Item	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ingresos	0	0	0	108.552	217.103	325.655	434.206	531.755	1.197.383							
Ingresos Tarifarios	0	0	0	108.552	217.103	325.655	434.206	531.755	531.755	531.755	531.755	531.755	531.755	531.755	531.755	531.755
Ingresos No Tarifarios	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Valor Residual Inversiones																665.628
Egresos																
Inversiones	0	0	0	0	0	0	1.664.071	0								
Costos de Operación M\$				39.946	67.399	87.700	110.681	132.660								
Remuneraciones				7.156	12.074	15.711	19.828	23.766	23.766	23.766	23.766	23.766	23.766	23.766	23.766	23.766
Energía Eléctrica				8.357	14.101	18.348	23.156	27.754	27.754	27.754	27.754	27.754	27.754	27.754	27.754	27.754
Productos Químicos				2.097	3.537	4.603	5.809	6.963	6.963	6.963	6.963	6.963	6.963	6.963	6.963	6.963
Materiales y Combustibles				1.413	2.383	3.101	3.914	4.691	4.691	4.691	4.691	4.691	4.691	4.691	4.691	4.691
Servicios de Terceros				8.026	13.542	17.621	22.239	26.655	26.655	26.655	26.655	26.655	26.655	26.655	26.655	26.655
Gastos Generales				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mantenición				3.928	6.627	8.624	10.883	13.045	13.045	13.045	13.045	13.045	13.045	13.045	13.045	13.045
Otros				8.969	15.134	19.692	24.852	29.788	29.788	29.788	29.788	29.788	29.788	29.788	29.788	29.788
Costos Administración y Ventas M\$				24.710	24.710	24.710	24.710	24.710	24.710	24.710	24.710	24.710	24.710	24.710	24.710	24.710
Remuneraciones				10.242	10.242	10.242	10.242	10.242	10.242	10.242	10.242	10.242	10.242	10.242	10.242	10.242
Energía Eléctrica																
Productos Químicos																
Materiales y Combustibles				235	235	235	235	235	235	235	235	235	235	235	235	235
Servicios de Terceros				3.757	3.757	3.757	3.757	3.757	3.757	3.757	3.757	3.757	3.757	3.757	3.757	3.757
Gastos Generales				1.772	1.772	1.772	1.772	1.772	1.772	1.772	1.772	1.772	1.772	1.772	1.772	1.772
Mantenición				8.495	8.495	8.495	8.495	8.495	8.495	8.495	8.495	8.495	8.495	8.495	8.495	8.495
Servicios Comerciales				209	209	209	209	209	209	209	209	209	209	209	209	209
Otros				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Depreciación Inversiones Nuevas				0	0	0	0	110.938								
Utilidad antes de impuesto				43.896	124.994	213.244	298.815	263.447	263.447	263.447	263.447	263.447	263.447	263.447	263.447	263.447
27,0% Impuesto				(11.852)	(33.748)	(57.576)	(80.680)	(71.131)	(71.131)	(71.131)	(71.131)	(71.131)	(71.131)	(71.131)	(71.131)	(250.850)
Utilidad Después Impuesto				32.044	91.246	155.668	218.135	192.316	678.225							
Depreciaciones				0	0	0	0	110.938	110.938	110.938	110.938	110.938	110.938	110.938	110.938	110.938
Amortizaciones Act. Nominal																
Recuperación Capital de Trabajo																
Flujo Neto de Caja M\$		0	0	32.044	91.246	155.668	(1.445.936)	303.254	789.163							
AÑOS	Tcc (%)	VAN (M\$)	TIR (%)													
15	7,00%	735.926	28%													

Del cuadro anterior se puede concluir que el sistema, con las actuales tarifas vigentes tiene un VAN positivo de M\$735.926

Luego la evaluación económica se resume en:

Horizonte de Evaluación de Proyecto	15 años
Tasa de Costo de Capital	7,00%
VAN (M\$)	735.926
TIR	28%