
EMPRESA DE SERVICIOS SANITARIOS SAN ISIDRO S.A.

SERVICIOS PUBLICOS SANITARIOS

AMPLIACIÓN DE CONCESIÓN A

SECTOR “AIRES DEL MAIPO”

**COMUNA DE ISLA DE MAIPO
REGIÓN METROPOLITANA**

PROGRAMA DE DESARROLLO

VERSIÓN CORREGIDA, JUNIO DE 2020

EMPRESA DE SERVICIOS SANITARIOS SAN ISIDRO S.A.

SERVICIOS PUBLICOS SANITARIOS

AMPLIACIÓN DE CONCESIÓN A

SECTOR “AIRES DEL MAIPO”

**COMUNA DE ISLA DE MAIPO
REGIÓN METROPOLITANA**

PROGRAMA DE DESARROLLO

RENE ROCO INOSTROZA
Ingeniero Civil – U. de Chile

VERSIÓN CORREGIDA, JUNIO DE 2020

PROGRAMA DE DESARROLLO
SERVICIOS PUBLICOS SANITARIOS
SECTOR AIRES DEL MAIPO
COMUNA DE ISLA DE MAIPO

CONTENIDO

INTRODUCCION	1
<i>Objetivos del trabajo</i>	<i>1</i>
<i>Estudios y proyectos disponibles</i>	<i>1</i>
1 PLANO DEL AREA DE CONCESION	2
2 CATASTRO	4
2.1 SERVICIO DE AGUA POTABLE	4
2.1.1 <i>Etapa de Producción.....</i>	<i>4</i>
2.1.2 <i>Etapa de Distribución.....</i>	<i>5</i>
2.2 SERVICIO DE ALCANTARILLADO.....	6
2.2.1 <i>Etapa de Recolección.....</i>	<i>7</i>
2.2.2 <i>Etapa de Disposición.....</i>	<i>7</i>
2.3 ESQUEMAS.....	8
3 DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA.....	9
4 PROYECCION DE DEMANDA	10
4.1 PROYECCION DE POBLACION Y CLIENTES	10
4.2 PROYECCION DE DEMANDA DE AGUA POTABLE.....	13
4.3 PROYECCION DE DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS	18
5 BALANCE OFERTA DEMANDA	25
5.1 BALANCE OFERTA – DEMANDA DE AGUA POTABLE	25
5.1.1 <i>Balance Oferta Demanda de Producción</i>	<i>25</i>
5.1.2 <i>Balance Oferta Demanda de Distribución.....</i>	<i>34</i>
5.2 BALANCE OFERTA – DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS.....	38
5.2.1 <i>Balance Oferta - Demanda de Recolección</i>	<i>38</i>
5.2.2 <i>Balance Oferta - Demanda de Disposición.....</i>	<i>41</i>
6 SOLUCION CON PROYECTO.....	50
6.1 SISTEMA DE AGUA POTABLE	50
6.1.1 <i>Producción</i>	<i>50</i>
6.1.2 <i>Distribución</i>	<i>51</i>
6.2 SISTEMA DE ALCANTARILLADO DE AGUAS SERVIDAS	51
6.2.1 <i>Recolección</i>	<i>51</i>
6.2.2 <i>Disposición.....</i>	<i>52</i>
7 PROGRAMA DE INVERSIONES.....	55

8 CRONOGRAMA DE OBRAS.....	59
9 EVALUACIÓN ECONÓMICA DEL PLAN DE DESARROLLO	62

ANEXOS

1. PLANO DEL AREA DE CONCESION
2. ESQUEMAS OBRAS EXISTENTES Y PROYECTADA
3. ANTECEDENTES DE DERECHOS DE AGUA
4. ANTECEDENTES DE CALIDAD DEL AGUA
5. CALCULO DE PLANTAS ELEVADORAS
6. FICHA DE ANTECEDENTES TECNICOS

PROGRAMA DE DESARROLLO
SERVICIOS PUBLICOS SANITARIOS
SECTOR AIRES DEL MAIPO
COMUNA DE ISLA DE MAIPO

INTRODUCCION

Objetivos del trabajo

El presente trabajo tiene como objetivo elaborar el Programa de Desarrollo para el adecuado abastecimiento de los servicios de producción y distribución de agua potable y recolección y disposición de aguas servidas para el **Sector AIRES DEL MAIPO**, perteneciente a la Comuna de Isla de Maipo en la Región Metropolitana, y que es una Ampliación de la concesión “Altos de Cantillana”, concesión otorgada a Empresa de Servicios Sanitarios San Isidro S.A. mediante Decreto del Ministerio de Obras Públicas N° 147 del 20 de noviembre de 2018.

En el presente Plan se presentan las soluciones requeridas para reponer, extender, y ampliar las instalaciones oportunamente, a fin de responder a los requerimientos de la demanda de los servicios de agua potable y de alcantarillado de aguas servidas en un periodo de 15 años. Según lo estipulado en la Resolución (EX) SISS N° 101 del 10 de enero de 2020 que cita al Acto Público, el contenido se ajustará a lo señalado en la Guía de Elaboración de Planes de Desarrollo, de abril de 2019, de la Superintendencia de Servicios Sanitarios.

El año de Elaboración del Programa de Desarrollo (2020) corresponde al año cero del estudio y por lo tanto el primer año del Programa de Desarrollo corresponde al año siguiente a su elaboración (2021).

Estudios y proyectos disponibles

Para la elaboración de este trabajo se han consultado los siguientes antecedentes relativos a la zona en estudio:

- Plan Regulador Metropolitano de Santiago Modificación MPRMS 73 MINVU
- Planos Territorio Operacional Agua Potable de la empresa Aguas Andina.
- Plan de Desarrollo “Sector Altos de Cantillana”, abril de 2018, Empresa de Servicios Sanitarios San Isidro S.A.
- Plan de Desarrollo “Sector Altos de Cantillana II”, septiembre de 2019, Empresa de Servicios Sanitarios San Isidro S.A. (en revisión).

1 PLANO DEL AREA DE CONCESION

El área de concesión “**Aires del Maipo**” se encuentra ubicada en el sector La Islita de la comuna de Isla de Maipo, provincia de Talagante, en la Región Metropolitana de Santiago, está contiguo a los sectores de concesión “Altos de Cantillana” y “Altos de Cantillana II”, tiene una superficie aproximada de 18,04 Há y se ubica al oriente de la Av. Balmaceda de la misma comuna.

De acuerdo con lo señalado en la Guía se adjunta en **Anexo N° 1 “Plano del Área de Concesión”**, es un único plano, escala 1:10.000, con sus vértices definidos en base a coordenadas UTM. Las coordenadas están referidas al Datum WGS 84 Huso 19. Se entrega una copia en papel y en formato digital

Los límites del área geográfica de la concesión actual en el sector “Altos de Cantillana”, del sector “Altos de Cantillana II” (en trámite) y de la ampliación al sector “Aires del Maipo”, con sus coordenadas UTM son los que se muestran en las Tablas siguientes:

TABLA N° 1
LIMITES ZONA DE CONCESION ALTOS DE CANTILLANA
Coordenadas referidas al Datum WGS 84 Huso 19

CONCESION A SECTOR ALTOS DE CANTILLANA ISLA DE MAIPO		
VÉRTICE	COORDENADAS	
	ESTE	NORTE
E	327.728	6.264.020
VB	327.631	6.263.788
VC	327.481	6.263.817
VD	327.516	6.263.943
VE	327.531	6.263.940
VF	327.538	6.263.966
VG	327.492	6.263.974
VH	327.499	6.263.998
I	327.511	6.263.994
J	327.514	6.264.003
K	327.531	6.263.999
L	327.551	6.264.069

TABLA N° 2
LIMITES ZONA DE CONCESION ALTOS DE CANTILLANA II

Coordenadas referidas al Datum WGS 84 Huso 19

CONCESION A SECTOR ALTOS DE CANTILLANA II ISLA DE MAIPO		
VÉRTICE	COORDENADAS	
	ESTE	NORTE
1	327.087	6.264.120
2	327.103	6.264.156
3	327.127	6.264.146
4	327.122	6.264.134
5	327.241	6.264.081
6	327.242	6.264.083
7	327.309	6.264.052
8	327.299	6.264.035
9	327.358	6.264.007
10	327.411	6.263.989
VG	327.492	6.263.974
VF	327.538	6.263.966
VE	327.531	6.263.940
VD	327.516	6.263.943
VC	327.481	6.263.817
11	327.460	6.263.821
12	327.416	6.263.839
13	327.280	6.263.934
14	327.285	6.264.009
15	327.225	6.264.035
16	327.233	6.264.055

TABLA N° 3
LIMITES ZONA DE AMPLIACIÓN CONCESION AIRES DEL MAIPO
Coordenadas referidas al Datum WGS 84 Huso 19

AMPLIACIÓN CONCESION A SECTOR AIRES DEL MAIPO ISLA DE MAIPO		
VÉRTICE	COORDENADAS	
	ESTE	NORTE
A	327.403	6.264.,784
B	327.571	6.264.723
C	327.471	6.264.508
D	327.856	6.264.335
E	327.728	6.264.020
F	327.277	6.264.145
G	327.536	6.264.707
H	327.394	6.264.762

2 CATASTRO

2.1 SERVICIO DE AGUA POTABLE

2.1.1 Etapa de Producción

La presente Ampliación de Concesión considera utilizar el mismo sondaje que abastece a las concesiones “Altos de Cantillana” y “Altos de Cantillana II”, construyéndose obras nuevas para el resto de las instalaciones, tanto de agua potable como de alcantarillado.

- **Fuentes y Derechos de Agua**

TABLA N° 4
DERECHOS DE AGUA SUPERFICIALES

Nombre Aires del Maipo
Etapa: Producción

Código BI	Identificación de la captación	Derechos de agua (l/s)	Resolución DGA (N°/año)	Inscripción en el Conservador Fs, N° y fecha
S1-CANTILLANA	Pozo N° 2 La Islita	18.0	472/1994	Fs. 97, N° 99 año 1994 de CBR Talagante.

- **Captaciones Subterráneas**

La captación subterránea está formada por un sondaje cuyas características se detallan a continuación:

TABLA N° 5.
CARACTERISTICAS DE LA CAPTACION

CODIGO NBI	Identificación de la captación	Ubicación	Profundidad (m)	Diámetro (mm)	Capacidad (l/s)
S1-CANTILLANA	Pozo N° 2 La Islita	Sector La Islita, Isla de Maipo	48,72	250	18

- **Plantas Elevadoras de Producción**

Las características de la planta elevadora del sondaje y su impulsión, son las siguientes:

TABLA N° 6

CARACTERISTICAS PLANTA ELEVADORA DE SONDAJE

CODIGO NBI	Identificación de la captación	Caudal (l/s)	Altura Total de Elevación (m)	Potencia Instalada (HP)
PEAP-CANTILLANA-1	Pozo N° 2 La Islita	6,0	25	2,2

**TABLA N° 7
CARACTERISTICAS IMPULSION PLANTA ELEVADORA DE SONDAJE**

CODIGO NBI	Identificación de la impulsión	Diámetro (mm)	Longitud (m)	Material
IMP-CANTILLANA-1	Impulsión Pozo N° 2 La Islita	90	18	PVC

○ **Centros de Desinfección**

La desinfección se realiza mediante la aplicación de hipoclorito de sodio en la impulsión del sondaje (código NBI: CLO-CANTILLANA). No será utilizada en el presente Programa.

○ **Equipos Generadores Eléctricos de Respaldo**

Existe un generador fijo, insonorizado, de 45 kVA, para respaldo del sondaje y planta elevadora de agua potable. (código NBI: GE-CANTILLANA-3).

2.1.2 Etapa de Distribución

○ **Estanques de Regulación**

El sistema de agua potable Altos de Cantillana cuenta con tres estanques de regulación ubicados en el recinto productivo. Las características son las que se indican en el cuadro siguiente.

**TABLA N° 8
CARACTERISTICAS ESTANQUES DE DISTRIBUCIÓN**

CODIGO NBI	NOMBRE	TIPO	MATERIAL	VOLUMEN (m3)	COTA FONDO (msnm)	COORDENADAS UTM	
						NORTE	ESTE
EST-CANTILLANA-1	Cantillana 1	SE	PE	50	369	6.263.724	328.085
EST-CANTILLANA-2	Cantillana 2	SE	PE	50	369	6.263.724	328.085
EST-CANTILLANA-3	Cantillana 3	SE	PE	50	369	6.263.724	328.085

Estos estanques son provisorios y no se utilizarán en la solución propuesta en el

presente Programa.

- **Plantas Elevadoras de Distribución**

En el recinto de estanques existe una planta elevadora que impulsa directamente desde los estanques hacia la red de distribución. La planta elevadora y su impulsión tienen las características que se muestran en los cuadros siguientes.

TABLA N° 9
CARACTERISTICAS PLANTA ELEVADORA DE DISTRIBUCIÓN

CODIGO NBI	NOMBRE	Caudal (l/s)	Altura Total de Elevación (m)	Potencia Instalada (HP)
PEAP-CANTILLANA	PEAP Distribución Cantillana	20	25	5,5

TABLA N° 10
CARACTERISTICAS IMPULSIÓN PLANTA ELEVADORA DE DISTRIBUCIÓN

CODIGO NBI	Identificación de la impulsión	Diámetro (mm)	Longitud (m)	Material
ALIM-CANTILLANA-T2	Impulsión a red.	160	321	HDPE

Estas instalaciones no serán utilizadas en la solución propuesta en el presente Programa.

- **Equipos Generadores Eléctricos de Respaldo**

Existe un generador fijo, insonorizado, de 45 kVA, para respaldo del sondaje y planta elevadora de agua potable. (código NBI: GE-CANTILLANA-3). Tampoco se considera su utilización en el presente Programa.

- **Redes de Distribución**

La red de distribución del sector Aires del Maipo estará unida a las redes de los sectores Altos de Cantillana y Altos de Cantillana II y se alimentarán desde el nuevo estanque de regulación que se construirá para abastecer a los tres sectores.

2.2 SERVICIO DE ALCANTARILLADO

La presente Ampliación de Concesión considera la construcción de una nueva planta de tratamiento de aguas servidas que tratará las aguas de los tres sectores: “Altos de Cantillana”, “Altos de Cantillana II” y “Aires del Maipo”, por lo tanto, la planta elevadora actual impulsará las aguas servidas hacia la cámara de ingreso de la planta elevadora futura que impulsará las aguas servidas hacia la planta de tratamiento. El resto de las instalaciones de elevación y tratamiento se abandonan.

2.2.1 Etapa de Recolección

○ Red de Recolección

La red de recolección de aguas servidas del sector “Aires del Maipo” descargará a las redes de los sectores “Altos de Cantillana” y “Altos de Cantillana II” las que serán diseñadas y construidas por el urbanizador y por lo tanto no forman parte del presente proyecto. Estas redes descargarán hacia la planta de cabecera de la planta de tratamiento futura.

○ Plantas Elevadoras de Recolección

Existe una planta elevadora de recolección que recibe las aguas servidas de toda la red de recolección actual y las envía a la planta elevadora de cabecera de la planta de tratamiento. Esta planta es nueva, recién construida, y con una nueva impulsión, enviará las aguas servidas hacia la nueva planta elevadora que se construya.

TABLA N° 11
CARACTERISTICAS PLANTA ELEVADORA DE RECOLECCIÓN

CODIGO NBI	NOMBRE	Caudal (l/s)	Altura Total de Elevación (m)	Potencia Instalada (HP)
PEAS-CANTILLANA	PEAS Alto de Cantillana	10	7,22	7,5

TABLA N° 12
CARACTERISTICAS IMPULSIÓN PLANTA ELEVADORA DE RECOLECCIÓN

CODIGO NBI	Identificación de la impulsión	Diámetro (mm)	Longitud (m)	Material
IMP-AS-CANTILLANA-1	Impulsión Altos de Cantillana	110	518	HDPE

2.2.2 Etapa de Disposición

- **Planta de Tratamiento de Aguas Servidas**

Se construirá una nueva planta de tratamiento de aguas servidas, por lo tanto, la actual planta, que trata las aguas servidas del sector “Altos de Cantillana” se abandona. La planta existente, que se abandona, es una planta de tratamiento del tipo Lombrifiltros (código NBI: PTAS CANTILLANA). Tiene un Caudal de Diseño Máximo Diario de 120 m³/día, un Caudal de Diseño Medio Mensual de 1,38 l/s y un Caudal de Diseño Máximo Puntual de 5.82 l/s.

- **Plantas Elevadoras de Disposición**

Existe una planta elevadora de disposición. La planta elevadora de cabecera (código NBI: PEAS-CABECERA-CANTI) que recibe las aguas servidas desde la PEAS de recolección y las impulsa hacia la planta de tratamiento. En los cuadros siguientes se muestran las características de la PEAS y de la impulsión. Todas estas instalaciones quedarán fuera de uso una vez construido el presente proyecto.

TABLA N° 13
CARACTERISTICAS PLANTAS ELEVADORAS DE DISPOSICIÓN

CODIGO BI	NOMBRE	Caudal (l/s)	Altura Total de Elevación (m)	Potencia Instalada (HP)
PEAS-CABECERA-CANTI	PEAS Cabecera	10	3,26	6,5

TABLA N° 14
CARACTERISTICAS IMPULSIONES PLANTAS ELEVADORAS DE DISPOSICIÓN

CODIGO BI	Identificación de la impulsión	Diámetro (mm)	Longitud (m)	Material
IMP-PEAS-CAB	Impulsión PEAS Cabecera	90	11	HDPE

2.3 ESQUEMAS

En el **Anexo N° 2 Diagrama de Obras Existentes y Projectadas** se incluyen las

instalaciones existentes (que se abandonan), y las que considera el presente proyecto, con simbología tipo.

3 DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA

A excepción del sondaje, no hay infraestructura existente que sea utilizada en el presente Programa, por lo tanto, no se incluye diagnóstico.

4 PROYECCION DE DEMANDA

En atención a lo señalado por la “Guía Técnica de Elaboración de Programas de Desarrollo” de abril de 2019, el horizonte de análisis para la definición de la solución de abastecimiento de los sistemas de agua potable y alcantarillado será de 15 años. El año 0 corresponderá al año de elaboración del presente PD, esto es el año 2020.

Por tratarse la presente Ampliación de Concesión de un proyecto inmobiliarios bien acotados, la proyección de población y demanda será la establecida por las inmobiliarias en la elaboración de sus proyectos y presentada a la SISS en la Solicitud de Concesión.

En el sector no hay clientes por la aplicación del artículo 52° bis del DFL 382/88, ni tampoco se considera la venta de agua cruda.

4.1 PROYECCION DE POBLACION Y CLIENTES

La proyección anual de población y clientes, definida por las empresas que están ejecutando los proyectos inmobiliarios, se muestra en el Cuadro N° 4.1 según formato definido en la Guía. Se muestra también en los Cuadros N° 4.2 y N° 4.3 la población de los sectores Altos de Cantillana y Altos de Cantillana II, extendida hasta el año 2035, y en el Cuadro N° 4.4 la proyección conjunta de todos los sectores.

TABLA N° 15
PROYECCION DE POBLACION Y CLIENTES – AIRES DEL MAIPO

AÑO	POBLACION	CLIENTES	TASAS CRECIMIENTO (%)		DENS. HABITAC.	CLIENTES 52 Bis	POBLACION 52 Bis
	Hab	Nº	Población	Clientes	Hab/viv	Nº	Hab
2020	1600	400			4,0	0	0
2021	3504	876	119,0%	119,0%	4,0	0	0
2022	3504	876	0,0%	0,0%	4,0	0	0
2023	3504	876	0,0%	0,0%	4,0	0	0
2024	3504	876	0,0%	0,0%	4,0	0	0
2025	3504	876	0,0%	0,0%	4,0	0	0
2026	3504	876	0,0%	0,0%	4,0	0	0
2027	3504	876	0,0%	0,0%	4,0	0	0
2028	3504	876	0,0%	0,0%	4,0	0	0
2029	3504	876	0,0%	0,0%	4,0	0	0
2030	3504	876	0,0%	0,0%	4,0	0	0
2031	3504	876	0,0%	0,0%	4,0	0	0
2032	3504	876	0,0%	0,0%	4,0	0	0
2033	3504	876	0,0%	0,0%	4,0	0	0
2034	3504	876	0,0%	0,0%	4,0	0	0
2035	3504	876	0,0%	0,0%	4,0	0	0

TABLA N° 16
PROYECCION DE POBLACION Y CLIENTES - ALTOS DE CANTILLANA

AÑO	POBLACION	CLIENTES	TASAS CRECIMIENTO (%)		DENS. HABITAC.	CLIENTES 52 Bis	POBLACION 52 Bis
	Hab	Nº	Población	Clientes	Hab/viv	Nº	Hab
2020	832	208	0,0%	0,0%	4,0	0	0
2021	832	208	0,0%	0,0%	4,0	0	0
2022	832	208	0,0%	0,0%	4,0	0	0
2023	832	208	0,0%	0,0%	4,0	0	0
2024	832	208	0,0%	0,0%	4,0	0	0
2025	832	208	0,0%	0,0%	4,0	0	0
2026	832	208	0,0%	0,0%	4,0	0	0
2027	832	208	0,0%	0,0%	4,0	0	0
2028	832	208	0,0%	0,0%	4,0	0	0
2029	832	208	0,0%	0,0%	4,0	0	0
2030	832	208	0,0%	0,0%	4,0	0	0
2031	832	208	0,0%	0,0%	4,0	0	0
2032	832	208	0,0%	0,0%	4,0	0	0
2033	832	208	0,0%	0,0%	4,0	0	0
2034	832	208	0,0%	0,0%	4,0	0	0
2035	832	208	0,0%	0,0%	4,0	0	0

TABLA N° 17
PROYECCION DE POBLACION Y CLIENTES - ALTOS DE CANTILLANA II

AÑO	POBLACION	CLIENTES	TASAS CRECIMIENTO (%)		DENS. HABITAC.	CLIENTES 52 Bis	POBLACION 52 Bis
	Hab	Nº	Población	Clientes	Hab/viv	Nº	Hab
2020	788	197	0,0%	0,0%	4,0	0	0
2021	788	197	0,0%	0,0%	4,0	0	0
2022	788	197	0,0%	0,0%	4,0	0	0
2023	788	197	0,0%	0,0%	4,0	0	0
2024	788	197	0,0%	0,0%	4,0	0	0
2025	788	197	0,0%	0,0%	4,0	0	0
2026	788	197	0,0%	0,0%	4,0	0	0
2027	788	197	0,0%	0,0%	4,0	0	0
2028	788	197	0,0%	0,0%	4,0	0	0
2029	788	197	0,0%	0,0%	4,0	0	0
2030	788	197	0,0%	0,0%	4,0	0	0
2031	788	197	0,0%	0,0%	4,0	0	0
2032	788	197	0,0%	0,0%	4,0	0	0
2033	788	197	0,0%	0,0%	4,0	0	0
2034	788	197	0,0%	0,0%	4,0	0	0
2035	788	197	0,0%	0,0%	4,0	0	0

TABLA N° 18
PROYECCION TOTAL DE POBLACION Y CLIENTES

AÑO	POBLACION	CLIENTES	TASAS CRECIMIENTO (%)		DENS. HABITAC.	CLIENTES 52 Bis	POBLACION 52 Bis
	Hab	Nº	Población	Clientes	Hab/viv	Nº	Hab
2020	3220	805			4,0	0	0
2021	5124	1281	59,1%	59,1%	4,0	0	0
2022	5124	1281	0,0%	0,0%	4,0	0	0
2023	5124	1281	0,0%	0,0%	4,0	0	0
2024	5124	1281	0,0%	0,0%	4,0	0	0
2025	5124	1281	0,0%	0,0%	4,0	0	0
2026	5124	1281	0,0%	0,0%	4,0	0	0
2027	5124	1281	0,0%	0,0%	4,0	0	0
2028	5124	1281	0,0%	0,0%	4,0	0	0
2029	5124	1281	0,0%	0,0%	4,0	0	0
2030	5124	1281	0,0%	0,0%	4,0	0	0
2031	5124	1281	0,0%	0,0%	4,0	0	0
2032	5124	1281	0,0%	0,0%	4,0	0	0
2033	5124	1281	0,0%	0,0%	4,0	0	0
2034	5124	1281	0,0%	0,0%	4,0	0	0
2035	5124	1281	0,0%	0,0%	4,0	0	0

COEFICIENTES DE CONSUMO

Coeficiente del mes de máximo consumo (CMMC): Es el cuociente entre el mayor consumo mensual y el consumo medio mensual.
CMMC Adoptado: 1,36.

Coeficiente del día de máximo consumo en el mes de máximo consumo (CDMC): Es el cuociente entre el consumo máximo diario y el consumo promedio diario del mes de mayor consumo.
CDMC adoptado es: 1,10.

Factor del día de máximo consumo (FDMC): Corresponde al producto entre el coeficiente del mes de máximo consumo (CMMC) y el coeficiente del día de máximo consumo en el mes de máximo consumo (CDMC).
FDMC adoptado es: 1,50.

Factor de la hora de máximo consumo (FHMC): Es el cuociente entre el consumo máximo horario y el consumo promedio horario en el día de consumo máximo diario.
FHMC adoptado es: 1,50.

TABLA N° 19
COEFICIENTES DE CONSUMO

COEFICIENTE	VALOR
CMMC	1,36
CDMC	1,10
FDMC	1,50
FHMC	1,50

4.2 PROYECCION DE DEMANDA DE AGUA POTABLE

Al igual que en el estudio de población y clientes, se adoptarán aquí para el sector “Aires del Maipo” las demandas establecidas en los proyectos elaborados por las inmobiliarias (Cuadro N° 4.6). Para los sectores “Altos de Cantillana” y “Altos de Cantillana II” se mantendrán las demandas establecidas en sus respectivos Programas de Desarrollo, extendidas hasta el año 2035 (Cuadros N° 4.7 y N° 4.8). Finalmente, en el Cuadro N° 4.9 se muestra la proyección total sumados todos los sectores.

TABLA N° 20
DEMANDA DE AGUA POTABLE – SECTOR AIRES DEL MAIPO

AÑO	POBLACIÓN TOTAL EN T.O.	COBERTURA AP	POBLACIÓN ABASTECIDA	ÍNDICE HABITACIONAL	CLIENTES	DOTACIONES DE CONSUMO	
	Hab	%	Hab	Hab/viv	N°	POBLACIÓN	CLIENTES
						l/hab/día	m ³ /cliente/mes
2020	1600	100	1600	4,0	400	149	18,1
2021	3504	100	3504	4,0	876	149	18,1
2022	3504	100	3504	4,0	876	149	18,1
2023	3504	100	3504	4,0	876	149	18,1
2024	3504	100	3504	4,0	876	149	18,1
2025	3504	100	3504	4,0	876	149	18,1
2026	3504	100	3504	4,0	876	149	18,1
2027	3504	100	3504	4,0	876	149	18,1
2028	3504	100	3504	4,0	876	149	18,1
2029	3504	100	3504	4,0	876	149	18,1
2030	3504	100	3504	4,0	876	149	18,1
2031	3504	100	3504	4,0	876	149	18,1
2032	3504	100	3504	4,0	876	149	18,1
2033	3504	100	3504	4,0	876	149	18,1
2034	3504	100	3504	4,0	876	149	18,1
2035	3504	100	3504	4,0	876	149	18,1

TABLA N° 20 (Continuación)
DEMANDA DE AGUA POTABLE – SECTOR AIRES DEL MAIPO

AÑO	CAUDALES DE CONSUMO			PÉRDIDAS		CAUDALES DE DISTRIBUCIÓN			CAUDALES DE PRODUCCIÓN		
	Q medio	Q máx diario	Q máx horario	PRODUC.	DISTRIB.	Q medio	Q máx Diario	Q máx horario	Q medio	Q máx diario	Q máx horario
	l/s	l/s	l/s	%	%	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s
2020	2,8	4,1	6,2	0	15	3,2	4,87	7,3	3,2	4,87	7,3
2021	6,0	9,1	13,6	0	15	7,1	10,66	16,0	7,1	10,66	16,0
2022	6,0	9,1	13,6	0	15	7,1	10,66	16,0	7,1	10,66	16,0
2023	6,0	9,1	13,6	0	15	7,1	10,66	16,0	7,1	10,66	16,0
2024	6,0	9,1	13,6	0	15	7,1	10,66	16,0	7,1	10,66	16,0
2025	6,0	9,1	13,6	0	15	7,1	10,66	16,0	7,1	10,66	16,0
2026	6,0	9,1	13,6	0	15	7,1	10,66	16,0	7,1	10,66	16,0
2027	6,0	9,1	13,6	0	15	7,1	10,66	16,0	7,1	10,66	16,0
2028	6,0	9,1	13,6	0	15,000	7,1	10,66	16,0	7,1	10,66	16,0
2029	6,0	9,1	13,6	0	15	7,1	10,66	16,0	7,1	10,66	16,0
2030	6,0	9,1	13,6	0	15	7,1	10,66	16,0	7,1	10,66	16,0
2031	6,0	9,1	13,6	0	15	7,1	10,66	16,0	7,1	10,66	16,0
2032	6,0	9,1	13,6	0	15	7,1	10,66	16,0	7,1	10,66	16,0
2033	6,0	9,1	13,6	0	15	7,1	10,66	16,0	7,1	10,66	16,0
2034	6,0	9,1	13,6	0	15	7,1	10,66	16,0	7,1	10,66	16,0
2035	6,0	9,1	13,6	0	15	7,1	10,66	16,0	7,1	10,66	16,0

TABLA N° 21
DEMANDA DE AGUA POTABLE – SECTOR ALTOS DE CANTILLANA

AÑO	POBLACIÓN TOTAL EN T.O.	COBERTURA AP	POBLACIÓN ABASTECIDA	ÍNDICE HABITACIONAL	CLIENTES	DOTACIONES DE CONSUMO	
	Hab	%	Hab	Hab/viv	N°	POBLACIÓN	CLIENTES
						l/hab/día	m ³ /cliente/mes
2020	832	100	832	4,0	208	180	21,9
2021	832	100	832	4,0	208	180	21,9
2022	832	100	832	4,0	208	180	21,9
2023	832	100	832	4,0	208	180	21,9
2024	832	100	832	4,0	208	180	21,9
2025	832	100	832	4,0	208	180	21,9
2026	832	100	832	4,0	208	180	21,9
2027	832	100	832	4,0	208	180	21,9
2028	832	100	832	4,0	208	180	21,9
2029	832	100	832	4,0	208	180	21,9
2030	832	100	832	4,0	208	180	21,9
2031	832	100	832	4,0	208	180	21,9
2032	832	100	832	4,0	208	180	21,9
2033	832	100	832	4,0	208	180	21,9
2034	832	100	832	4,0	208	180	21,9
2035	832	100	832	4,0	208	180	21,9

TABLA N° 21 (Continuación)
DEMANDA DE AGUA POTABLE – SECTOR ALTOS DE CANTILLANA

AÑO	CAUDALES DE CONSUMO			PÉRDIDAS		CAUDALES DE DISTRIBUCIÓN			CAUDALES DE PRODUCCIÓN		
	Q medio	Q máx diario	Q máx horario	PRODUC.	DISTRIB.	Q medio	Q máx Diario	Q máx horario	Q medio	Q máx diario	Q máx horario
	l/s	l/s	l/s	%	%	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s
2020	1,73	2,60	3,90	0	15	2,0	3,06	4,6	2,0	3,06	4,6
2021	1,73	2,60	3,90	0	15	2,0	3,06	4,6	2,0	3,06	4,6
2022	1,73	2,60	3,90	0	15	2,0	3,06	4,6	2,0	3,06	4,6
2023	1,73	2,60	3,90	0	15	2,0	3,06	4,6	2,0	3,06	4,6
2024	1,73	2,60	3,90	0	15	2,0	3,06	4,6	2,0	3,06	4,6
2025	1,73	2,60	3,90	0	15	2,0	3,06	4,6	2,0	3,06	4,6
2026	1,73	2,60	3,90	0	15	2,0	3,06	4,6	2,0	3,06	4,6
2027	1,73	2,60	3,90	0	15	2,0	3,06	4,6	2,0	3,06	4,6
2028	1,73	2,60	3,90	0	15	2,0	3,06	4,6	2,0	3,06	4,6
2029	1,73	2,60	3,90	0	15	2,0	3,06	4,6	2,0	3,06	4,6
2030	1,73	2,60	3,90	0	15	2,0	3,06	4,6	2,0	3,06	4,6
2031	1,73	2,60	3,90	0	15	2,0	3,06	4,6	2,0	3,06	4,6
2032	1,73	2,60	3,90	0	15	2,0	3,06	4,6	2,0	3,06	4,6
2033	1,73	2,60	3,90	0	15	2,0	3,06	4,6	2,0	3,06	4,6
2034	1,73	2,60	3,90	0	15	2,0	3,06	4,6	2,0	3,06	4,6
2035	1,73	2,60	3,90	0	15	2,0	3,06	4,6	2,0	3,06	4,6

TABLA N° 22
DEMANDA DE AGUA POTABLE – SECTOR ALTOS DE CANTILLANA II

AÑO	POBLACIÓN TOTAL EN T.O.	COBERTURA AP	POBLACIÓN ABASTECIDA	ÍNDICE HABITACIONAL	CLIENTES	DOTACIONES DE CONSUMO	
	Hab	%	Hab	Hab/viv		POBLACIÓN	CLIENTES
					N°	l/hab/día	m ³ /cliente/mes
2020	788	100	788	4,0	197	180	21,9
2021	788	100	788	4,0	197	180	21,9
2022	788	100	788	4,0	197	180	21,9
2023	788	100	788	4,0	197	180	21,9
2024	788	100	788	4,0	197	180	21,9
2025	788	100	788	4,0	197	180	21,9
2026	788	100	788	4,0	197	180	21,9
2027	788	100	788	4,0	197	180	21,9
2028	788	100	788	4,0	197	180	21,9
2029	788	100	788	4,0	197	180	21,9
2030	788	100	788	4,0	197	180	21,9
2031	788	100	788	4,0	197	180	21,9
2032	788	100	788	4,0	197	180	21,9
2033	788	100	788	4,0	197	180	21,9
2034	788	100	788	4,0	197	180	21,9
2035	788	100	788	4,0	197	180	21,9

TABLA N° 22 (Continuación)
DEMANDA DE AGUA POTABLE – SECTOR ALTOS DE CANTILLANA II

AÑO	CAUDALES DE CONSUMO			PÉRDIDAS		CAUDALES DE DISTRIBUCIÓN			CAUDALES DE PRODUCCIÓN		
	Q medio	Q máx diario	Q máx horario	PRODUC.	DISTRIB.	Q medio	Q máx Diario	Q máx horario	Q medio	Q máx diario	Q máx horario
	l/s	l/s	l/s	%	%	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s
2020	1,64	2,46	3,69	0	15	1,9	2,90	4,3	1,9	2,90	4,3
2021	1,64	2,46	3,69	0	15	1,9	2,90	4,3	1,9	2,90	4,3
2022	1,64	2,46	3,69	0	15	1,9	2,90	4,3	1,9	2,90	4,3
2023	1,64	2,46	3,69	0	15	1,9	2,90	4,3	1,9	2,90	4,3
2024	1,64	2,46	3,69	0	15	1,9	2,90	4,3	1,9	2,90	4,3
2025	1,64	2,46	3,69	0	15	1,9	2,90	4,3	1,9	2,90	4,3
2026	1,64	2,46	3,69	0	15	1,9	2,90	4,3	1,9	2,90	4,3
2027	1,64	2,46	3,69	0	15	1,9	2,90	4,3	1,9	2,90	4,3
2028	1,64	2,46	3,69	0	15	1,9	2,90	4,3	1,9	2,90	4,3
2029	1,64	2,46	3,69	0	15	1,9	2,90	4,3	1,9	2,90	4,3
2030	1,64	2,46	3,69	0	15	1,9	2,90	4,3	1,9	2,90	4,3
2031	1,64	2,46	3,69	0	15	1,9	2,90	4,3	1,9	2,90	4,3
2032	1,64	2,46	3,69	0	15	1,9	2,90	4,3	1,9	2,90	4,3
2033	1,64	2,46	3,69	0	15	1,9	2,90	4,3	1,9	2,90	4,3
2034	1,64	2,46	3,69	0	15	1,9	2,90	4,3	1,9	2,90	4,3
2035	1,64	2,46	3,69	0	15	1,9	2,90	4,3	1,9	2,90	4,3

TABLA N° 23
DEMANDA TOTAL DE AGUA POTABLE

AÑO	POBLACIÓN TOTAL EN T.O.	COBERTURA AP	POBLACIÓN ABASTECIDA	ÍNDICE HABITACIONAL	CLIENTES	DOTACIONES DE CONSUMO	
	Hab	%	Hab	Hab/viv	N°	POBLACIÓN	CLIENTES
						l/hab/día	m ³ /cliente/mes
2020	3220	100	3220	4,0	805	165	20,0
2021	5124	100	5124	4,0	1281	159	19,3
2022	5124	100	5124	4,0	1281	159	19,3
2023	5124	100	5124	4,0	1281	159	19,3
2024	5124	100	5124	4,0	1281	159	19,3
2025	5124	100	5124	4,0	1281	159	19,3
2026	5124	100	5124	4,0	1281	159	19,3
2027	5124	100	5124	4,0	1281	159	19,3
2028	5124	100	5124	4,0	1281	159	19,3
2029	5124	100	5124	4,0	1281	159	19,3
2030	5124	100	5124	4,0	1281	159	19,3
2031	5124	100	5124	4,0	1281	159	19,3
2032	5124	100	5124	4,0	1281	159	19,3
2033	5124	100	5124	4,0	1281	159	19,3
2034	5124	100	5124	4,0	1281	159	19,3
2035	5124	100	5124	4,0	1281	159	19,3

TABLA N° 23 (Continuación)
DEMANDA TOTAL DE AGUA POTABLE

AÑO	CAUDALES DE CONSUMO			PÉRDIDAS		CAUDALES DE DISTRIBUCIÓN			CAUDALES DE PRODUCCIÓN		
	Q medio	Q máx diario	Q máx horario	PRODUC.	DISTRIB.	Q medio	Q máx diario	Q máx horario	Q medio	Q máx diario	Q máx horario
	l/s	l/s	l/s	%	%	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s
2020	6,13	9,20	13,80	0	15	7,22	10,83	16,24	7,22	10,83	16,24
2021	9,42	14,13	21,19	0	15	11,08	16,62	24,93	11,08	16,62	24,93
2022	9,42	14,13	21,19	0	15	11,08	16,62	24,93	11,08	16,62	24,93
2023	9,42	14,13	21,19	0	15	11,08	16,62	24,93	11,08	16,62	24,93
2024	9,42	14,13	21,19	0	15	11,08	16,62	24,93	11,08	16,62	24,93
2025	9,42	14,13	21,19	0	15	11,08	16,62	24,93	11,08	16,62	24,93
2026	9,42	14,13	21,19	0	15	11,08	16,62	24,93	11,08	16,62	24,93
2027	9,42	14,13	21,19	0	15	11,08	16,62	24,93	11,08	16,62	24,93
2028	9,42	14,13	21,19	0	15	11,08	16,62	24,93	11,08	16,62	24,93
2029	9,42	14,13	21,19	0	15	11,08	16,62	24,93	11,08	16,62	24,93
2030	9,42	14,13	21,19	0	15	11,08	16,62	24,93	11,08	16,62	24,93
2031	9,42	14,13	21,19	0	15	11,08	16,62	24,93	11,08	16,62	24,93
2032	9,42	14,13	21,19	0	15	11,08	16,62	24,93	11,08	16,62	24,93
2032	9,42	14,13	21,19	0	15	11,08	16,62	24,93	11,08	16,62	24,93
2034	9,42	14,13	21,19	0	15	11,08	16,62	24,93	11,08	16,62	24,93
2035	9,42	14,13	21,19	0	15	11,08	16,62	24,93	11,08	16,62	24,93

4.3 PROYECCION DE DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS

Al igual que en el caso del agua potable, se adoptarán aquí para el Sector “Aires del Maipo” las demandas establecidas en los proyectos elaborados por las inmobiliarias (Cuadro N° 4.10). Para los sectores “Altos de Cantillana” y “Altos de Cantillana II” se mantendrán las demandas establecidas en sus respectivos Programas de Desarrollo, extendidas hasta el año 2035 (Cuadros N° 4.11 y N° 4.12). Finalmente, en el Cuadro N° 4.13 se muestra la proyección total sumados todos los sectores. Para los sectores con población comprendida entre 100 y 1.000 habitantes, el Caudal Máximo Horario se ha calculado interpolando entre el valor entregado por la B.S.C.E. para 20 casas, que es 3,6 l/s, y el caudal máximo horario calculado para 1.000 habitantes con el coeficiente de Harmon. Si fuera necesario más adelante calcular el Caudal Máximo Diario, se utilizará un Factor de Máximo Diario igual a 1,5.

TABLA N° 24
DEMANDA DE AGUAS SERVIDA SECTOR AIRES DEL MAIPO

AÑO	POBLAC. TOTAL (Hab)	COBERT.(%)	POBLACIÓN SANEADA (Hab)	CLIENTES SERVIDOS (N°)	DOTACIÓN		COEFICIENTE DE RECUPERACIÓN = 0,8		
					m3/cl/mes	l/hab/día	CAUDAL MEDIO (l/s)	HARMON	CAUDAL MAX. HORARIO (l/s)
2020	1600	100	1600	400	18,1	149	2,21	3,66	8,08
2021	3504	100	3504	876	18,1	149	4,83	3,38	16,36
2022	3504	100	3504	876	18,1	149	4,83	3,38	16,36
2023	3504	100	3504	876	18,1	149	4,83	3,38	16,36
2024	3504	100	3504	876	18,1	149	4,83	3,38	16,36
2025	3504	100	3504	876	18,1	149	4,83	3,38	16,36
2026	3504	100	3504	876	18,1	149	4,83	3,38	16,36
2027	3504	100	3504	876	18,1	149	4,83	3,38	16,36
2028	3504	100	3504	876	18,1	149	4,83	3,38	16,36
2029	3504	100	3504	876	18,1	149	4,83	3,38	16,36
2030	3504	100	3504	876	18,1	149	4,83	3,38	16,36
2031	3504	100	3504	876	18,1	149	4,83	3,38	16,36
2032	3504	100	3504	876	18,1	149	4,83	3,38	16,36
2033	3504	100	3504	876	18,1	149	4,83	3,38	16,36
2034	3504	100	3504	876	18,1	149	4,83	3,38	16,36
2035	3504	100	3504	876	18,1	149	4,83	3,38	16,36

TABLA N° 24 (continuación)
DEMANDA DE AGUAS SERVIDA SECTOR AIRES DEL MAIPO

Año	Q Infiltración (l/s)	Q Aguas Lluvias (l/s)	Q Art. 52 bis (l/s)	Q RILES (l/s)	Caudal Medio Total (l/s)	Caudal Max. Horario. Total (l/s)
2020	0	0	0	0	2,21	8,08
2021	0	0	0	0	4,83	16,36
2022	0	0	0	0	4,83	16,36
2023	0	0	0	0	4,83	16,36
2024	0	0	0	0	4,83	16,36
2025	0	0	0	0	4,83	16,36
2026	0	0	0	0	4,83	16,36
2027	0	0	0	0	4,83	16,36
2028	0	0	0	0	4,83	16,36
2029	0	0	0	0	4,83	16,36
2030	0	0	0	0	4,83	16,36
2031	0	0	0	0	4,83	16,36
2032	0	0	0	0	4,83	16,36
2033	0	0	0	0	4,83	16,36
2034	0	0	0	0	4,83	16,36
2035	0	0	0	0	4,8	16,36

TABLA N° 24 (continuación)
DEMANDA DE AGUAS SERVIDA SECTOR AIRES DEL MAIPO

Año	Población Total (Hab)	Carga proyectada Aporte Doméstico (Kg DBO5/día)	Carga proyectada Aporte RILES (Kg DBO5/día)	Carga proyectada TOTAL (Kg DBO5/día)
2020	1600	64	0	64
2021	3504	140	0	140
2022	3504	140	0	140
2023	3504	140	0	140
2024	3504	140	0	140
2025	3504	140	0	140
2026	3504	140	0	140
2027	3504	140	0	140
2028	3504	140	0	140
2029	3504	140	0	140
2030	3504	140	0	140
2031	3504	140	0	140
2032	3504	140	0	140
2033	3504	140	0	140
2034	3504	140	0	140
2035	3504	140	0	140

TABLA Nº 25
DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS – SECTOR ALTOS DE CANTILLANA

AÑO	POBLAC. TOTAL (Hab)	COBERT. (%)	POBLACIÓN SANEADA (Hab)	CLIENTES SERVIDOS (N°)	DOTACIÓN		COEFICIENTE DE RECUPERACIÓN = 0,8		
					m3/cl/mes	l/hab/día	CAUDAL MEDIO (l/s)	HARMON	CAUDAL MAX. HORARIO (l/s)
2020	832	100	832	208	21,9	180	1,39	-	5,26
2021	832	100	832	208	21,9	180	1,39	-	5,26
2022	832	100	832	208	21,9	180	1,39	-	5,26
2023	832	100	832	208	21,9	180	1,39	-	5,26
2024	832	100	832	208	21,9	180	1,39	-	5,26
2025	832	100	832	208	21,9	180	1,39	-	5,26
2026	832	100	832	208	21,9	180	1,39	-	5,26
2027	832	100	832	208	21,9	180	1,39	-	5,26
2028	832	100	832	208	21,9	180	1,39	-	5,26
2029	832	100	832	208	21,9	180	1,39	-	5,26
2030	832	100	832	208	21,9	180	1,39	-	5,26
2031	832	100	832	208	21,9	180	1,39	-	5,26
2032	832	100	832	208	21,9	180	1,39	-	5,26
2033	832	100	832	208	21,9	180	1,39	-	5,26
2034	832	100	832	208	21,9	180	1,39	-	5,26
2035	832	100	832	208	21,9	180	1,39	-	5,26

TABLA Nº 25 (continuación)
DEMANDA DE AGUAS SERVIDA SECTOR ALTOS DE CANTILLANA

Año	Q Infiltración (l/s)	Q Aguas Lluvias (l/s)	Q Art. 52 bis (l/s)	Q RILES (l/s)	Caudal Medio Total (l/s)	Caudal Max. Horario. Total (l/s)
2020	0,0	0,0	0	0	1,39	5,26
2021	0,0	0,0	0	0	1,39	5,26
2022	0,0	0,0	0	0	1,39	5,26
2023	0,0	0,0	0	0	1,39	5,26
2024	0,0	0,0	0	0	1,39	5,26
2025	0,0	0,0	0	0	1,39	5,26
2026	0,0	0,0	0	0	1,39	5,26
2027	0,0	0,0	0	0	1,39	5,26
2028	0,0	0,0	0	0	1,39	5,26
2029	0,0	0,0	0	0	1,39	5,26
2030	0,0	0,0	0	0	1,39	5,26
2031	0,0	0,0	0	0	1,39	5,26
2032	0,0	0,0	0	0	1,39	5,26
2033	0,0	0,0	0	0	1,39	5,26
2034	0,0	0,0	0	0	1,39	5,26
2035	0,0	0,0	0	0	1,39	5,26

TABLA N° 25 (continuación)
DEMANDA DE AGUAS SERVIDA SECTOR ALTOS DE CANTILLANA

Año	Población Total (Hab)	Carga proyectada Aporte Doméstico (Kg DBO5/día)	Carga proyectada Aporte RILES (Kg DBO5/día)	Carga proyectada TOTAL (Kg DBO5/día)
2020	832	33	0	33
2021	832	33	0	33
2022	832	33	0	33
2023	832	33	0	33
2024	832	33	0	33
2025	832	33	0	33
2026	832	33	0	33
2027	832	33	0	33
2028	832	33	0	33
2029	832	33	0	33
2030	832	33	0	33
2031	832	33	0	33
2032	832	33	0	33
2033	832	33	0	33
2034	832	33	0	33
2035	832	33	0	33

TABLA N° 26
DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS – SECTOR ALTOS DE CANTILLANA II

AÑO	POBLAC. TOTAL (Hab)	COBERT. (%)	POBLACIÓN SANEADA (Hab)	CLIENTES SERVIDOS (N°)	DOTACIÓN		COEFICIENTE DE RECUPERACIÓN = 0,8		
					m3/cl/mes	l/hab/día	CAUDAL MEDIO (l/s)	HARMON	CAUDAL MAX. HORARIO (l/s)
2020	788	100	788	197	21,9	180	1,31		5,13
2021	788	100	788	197	21,9	180	1,31		5,13
2022	788	100	788	197	21,9	180	1,31		5,13
2023	788	100	788	197	21,9	180	1,31		5,13
2024	788	100	788	197	21,9	180	1,31		5,13
2025	788	100	788	197	21,9	180	1,31		5,13
2026	788	100	788	197	21,9	180	1,31		5,13
2027	788	100	788	197	21,9	180	1,31		5,13
2028	788	100	788	197	21,9	180	1,31		5,13
2029	788	100	788	197	21,9	180	1,31		5,13
2030	788	100	788	197	21,9	180	1,31		5,13
2031	788	100	788	197	21,9	180	1,31		5,13
2032	788	100	788	197	21,9	180	1,31		5,13
2033	788	100	788	197	21,9	180	1,31		5,13
2034	788	100	788	197	21,9	180	1,31		5,13
2035	788	100	788	197	21,9	180	1,31		5,13

TABLA N° 26 (continuación)
DEMANDA DE AGUAS SERVIDA SECTOR ALTOS DE CANTILLANA II

Año	Q Infiltración (l/s)	Q Aguas Lluvias (l/s)	Q Art. 52 bis (l/s)	Q RILES (l/s)	Caudal Medio Total (l/s)	Caudal Max. Horario. Total (l/s)
2020	0	0	0	0	1,31	5,13
2021	0	0	0	0	1,31	5,13
2022	0	0	0	0	1,31	5,13
2023	0	0	0	0	1,31	5,13
2024	0	0	0	0	1,31	5,13
2025	0	0	0	0	1,31	5,13
2026	0	0	0	0	1,31	5,13
2027	0	0	0	0	1,31	5,13
2028	0	0	0	0	1,31	5,13
2029	0	0	0	0	1,31	5,13
2030	0	0	0	0	1,31	5,13
2031	0	0	0	0	1,31	5,13
2032	0	0	0	0	1,31	5,13
2033	0	0	0	0	1,31	5,13
2034	0	0	0	0	1,31	5,13
2035	0	0	0	0	1,31	5,13

TABLA N° 26 (continuación)
DEMANDA DE AGUAS SERVIDA SECTOR ALTOS DE CANTILLANA II

Año	Población Total (Hab)	Carga proyectada Aporte Doméstico (Kg DBO5/día)	Carga proyectada Aporte RILES (Kg DBO5/día)	Carga proyectada TOTAL (Kg DBO5/día)
2020	788	32	0	32
2021	788	32	0	32
2022	788	32	0	32
2023	788	32	0	32
2024	788	32	0	32
2025	788	32	0	32
2026	788	32	0	32
2027	788	32	0	32
2028	788	32	0	32
2029	788	32	0	32
2030	788	32	0	32
2031	788	32	0	32
2032	788	32	0	32
2033	788	32	0	32
2034	788	32	0	32
2035	788	32	0	32

TABLA Nº 27
DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS – TOTAL

AÑO	POBLAC. TOTAL (Hab)	COBERT. (%)	POBLACIÓN SANEADA (Hab)	CLIENTES SERVIDOS (Nº)	DOTACIÓN		COEFICIENTE DE RECUPERACIÓN = 0,8		
					m3/cl/mes	l/hab/día	CAUDAL MEDIO (l/s)	HARMON	CAUDAL MAX. HORARIO (l/s)
2020	3220	100	3220	805	20,0	165	4,91	3,4	16,76
2021	5124	100	5124	1281	19,3	159	7,53	3,2	24,37
2022	5124	100	5124	1281	19,3	159	7,53	3,2	24,37
2023	5124	100	5124	1281	19,3	159	7,53	3,2	24,37
2024	5124	100	5124	1281	19,3	159	7,53	3,2	24,37
2025	5124	100	5124	1281	19,3	159	7,53	3,2	24,37
2026	5124	100	5124	1281	19,3	159	7,53	3,2	24,37
2027	5124	100	5124	1281	19,3	159	7,53	3,2	24,37
2028	5124	100	5124	1281	19,3	159	7,53	3,2	24,37
2029	5124	100	5124	1281	19,3	159	7,53	3,2	24,37
2030	5124	100	5124	1281	19,3	159	7,53	3,2	24,37
2031	5124	100	5124	1281	19,3	159	7,53	3,2	24,37
2032	5124	100	5124	1281	19,3	159	7,53	3,2	24,37
2033	5124	100	5124	1281	19,3	159	7,53	3,2	24,37
2034	5124	100	5124	1281	19,3	159	7,53	3,2	24,37
2035	5124	100	5124	1281	19,3	159	7,53	3,2	24,37

TABLA Nº 27 (continuación)
DEMANDA DE AGUAS SERVIDA TOTAL

Año	Q Infiltración (l/s)	Q Aguas Lluvias (l/s)	Q Art. 52 bis (l/s)	Q RILES (l/s)	Caudal Medio Total (l/s)	Caudal Max. Horario. Total (l/s)
2020	0	0	0	0	4,91	16,76
2021	0	0	0	0	7,53	24,37
2022	0	0	0	0	7,53	24,37
2023	0	0	0	0	7,53	24,37
2024	0	0	0	0	7,53	24,37
2025	0	0	0	0	7,53	24,37
2026	0	0	0	0	7,53	24,37
2027	0	0	0	0	7,53	24,37
2028	0	0	0	0	7,53	24,37
2029	0	0	0	0	7,53	24,37
2030	0	0	0	0	7,53	24,37
2031	0	0	0	0	7,53	24,37
2032	0	0	0	0	7,53	24,37
2033	0	0	0	0	7,53	24,37
2034	0	0	0	0	7,53	24,37
2035	0	0	0	0	7,53	24,37

TABLA N° 27 (continuación)
DEMANDA DE AGUAS SERVIDA TOTAL

Año	Población Total (Hab)	Carga proyectada Aporte Doméstico (Kg DBO5/día)	Carga proyectada Aporte RILES (Kg DBO5/día)	Carga proyectada TOTAL (Kg DBO5/día)
2020	3220	129	0	129
2021	5124	205	0	205
2022	5124	205	0	205
2023	5124	205	0	205
2024	5124	205	0	205
2025	5124	205	0	205
2026	5124	205	0	205
2027	5124	205	0	205
2028	5124	205	0	205
2029	5124	205	0	205
2030	5124	205	0	205
2031	5124	205	0	205
2032	5124	205	0	205
2033	5124	205	0	205
2034	5124	205	0	205
2035	5124	205	0	205

5 BALANCE OFERTA DEMANDA

Se entrega a continuación el balance oferta demanda por cada componente del sistema, con el fin de determinar la capacidad de las instalaciones, que se deberán construir para satisfacer la demanda de los sectores “Aires del Maipo”, “Altos de Cantillana” y “Altos de Cantillana 2” en el tiempo. Como se construirán nuevas instalaciones, la oferta actual es cero. Se exceptúa de lo anterior los derechos de aguas y el sondaje existente.

5.1 BALANCE OFERTA – DEMANDA DE AGUA POTABLE

5.1.1 Balance Oferta Demanda de Producción

5.1.1.1 Derechos de Agua

No se consideran fuentes superficiales.

La Empresa de Servicios Sanitarios San Isidro S.A. cuenta, mediante contratos de arriendo con sus propietarios Sociedad Agrícola El Gomero Ltda. y cuyas copias se adjuntan en **Anexo N° 3 “Antecedentes de Derechos de Aguas”**, con el siguiente derecho de aprovechamiento de aguas para el abastecimiento de los sectores “Aires del Maipo”, “Altos de Cantillana” y “Altos de Cantillana II”. El caudal arrendado por ESSSI asciende a 18 l/s.

TABLA N° 28
DERECHOS DE AGUA SUBTERRÁNEOS

Nombre Aires del Maipo

Etapa: Producción

Código Captación BI	Identificación de la captación	Derechos de agua (l/s)	Resolución DGA (N°/año)	Inscripción en el Conservador Fs, N° y fecha
S1 CANTILLANA	Pozo N° 2 La Islita	18.0	472/1994	Fs. 97, N° 99 año 1994 CBR Talagante.

Los derechos de aprovechamiento de aguas con que cuenta ESSSI se encuentran otorgados sobre un pozo existente en la Cuenca del Río Maipo, Sector Santiago Sur, Sub Sector El Monte, coordenadas referidas al Datum WGS 84 Huso 19: N: 6.263.659, E: 328.174. Tiene una profundidad de 48,72 m.

TABLA N° 29
BALANCE OFERTA DEMANDA DERECHOS DE AGUA (sin proyecto)

AÑO	OFERTA DERECHOS SUPERFICIALES l/s	OFERTA DERECHOS SUBTERRANEAS l/s	OFERTA TOTAL DERECHOS l/s	DEMANDA MÁXIMA DIARIA l/s	BALANCE SIN PROYECTO l/s
2020	0	18	18	10,83	7,17
2021	0	18	18	16,62	1,38
2022	0	18	18	16,62	1,38
2023	0	18	18	16,62	1,38
2024	0	18	18	16,62	1,38
2025	0	18	18	16,62	1,38
2026	0	18	18	16,62	1,38
2027	0	18	18	16,62	1,38
2028	0	18	18	16,62	1,38
2029	0	18	18	16,62	1,38
2030	0	18	18	16,62	1,38
2031	0	18	18	16,62	1,38
2032	0	18	18	16,62	1,38
2033	0	18	18	16,62	1,38
2034	0	18	18	16,62	1,38
2035	0	18	18	16,62	1,38

5.1.1.2 Oferta de Fuentes

TABLA N° 30
OFERTA FUENTES SUBTERRÁNEAS (sin proyecto)

Sector: Altos de Cantillana, Altos de Cantillana II y Aires del Maipo.

CODIGO CAPTACIÓN BI	Identificación de la captación	Profundidad del Pozo (m)	Nivel Estático (m)	Nivel Dinámico (m)	Capacidad del Pozo (l/s)
S1 CANTILLANA	Pozo N° 2 La Islita	48,72			18

Captaciones de reserva para aguas subterráneas: En el proyecto “Altos de Cantillana”, ESSSI tiene comprometida la construcción de un pozo de reserva de similares características al existente, habilitado para un caudal de 6 l/s, el cual servirá de reserva para el sistema único de abastecimiento que se construirá. En este Programa se considera ampliar la capacidad de elevación a 18 l/s, por lo tanto, se incluye aquí la inversión adicional.

Se realiza a continuación el Balance Oferta Demanda de Fuentes para la demanda conjunta de los sectores “Aires del Maipo”, “Altos de Cantillana” y “Altos de Cantillana II”.

TABLA N° 31
BALANCE OFERTA DEMANDA TOTAL FUENTES (sin proyecto)

AÑO	OFERTA FUENTES SUPERFICIALES l/s	OFERTA FUENTES SUBTERRANEAS l/s	TOTAL OFERTA FUENTES l/s	DEMANDA MÁXIMA DIARIA l/s	BALANCE l/s
2020	0	18	18	10,83	7,17
2021	0	18	18	16,62	1,38
2022	0	18	18	16,62	1,38
2023	0	18	18	16,62	1,38
2024	0	18	18	16,62	1,38
2025	0	18	18	16,62	1,38
2026	0	18	18	16,62	1,38
2027	0	18	18	16,62	1,38
2028	0	18	18	16,62	1,38
2029	0	18	18	16,62	1,38
2030	0	18	18	16,62	1,38
2031	0	18	18	16,62	1,38
2032	0	18	18	16,62	1,38
2033	0	18	18	16,62	1,38
2034	0	18	18	16,62	1,38
2035	0	18	18	16,62	1,38

Como se observa de las Tablas anteriores, existen derechos de aprovechamiento de aguas y fuentes suficientes para atender la demanda máxima diaria de producción de los sectores “Aires del Maipo”, “Altos de Cantillana” y “Altos de Cantillana II” durante todo el período de previsión.

5.1.1.3 Oferta de Captaciones

Se analizará a continuación la necesidad de captaciones para atender la demanda futura de los tres sectores antes señalados. Considerando que en el Plan de Desarrollo del sector Altos de Cantillana II se establece que se deberá ampliar la capacidad de elevación del sondaje existente para un caudal de 6 l/s, se ha adoptado ese valor como capacidad actual, con el fin de no duplicar la inversión.

TABLA N° 32
BALANCE OFERTA DEMANDA CAPTACIONES (sin proyecto)

AÑO	OFERTA CAPTACIONES SUPERFICIALES l/s	OFERTA CAPTACIONES SUBTERRANEAS l/s	TOTAL OFERTA CAPTACIONES l/s	DEMANDA MÁXIMA DIARIA l/s	BALANCE l/s
2020	0	6	6	10,83	-4,83
2021	0	6	6	16,62	-10,62
2022	0	6	6	16,62	-10,62
2023	0	6	6	16,62	-10,62
2024	0	6	6	16,62	-10,62
2025	0	6	6	16,62	-10,62
2026	0	6	6	16,62	-10,62
2027	0	6	6	16,62	-10,62
2028	0	6	6	16,62	-10,62
2029	0	6	6	16,62	-10,62
2030	0	6	6	16,62	-10,62
2031	0	6	6	16,62	-10,62
2032	0	6	6	16,62	-10,62
2033	0	6	6	16,62	-10,62
2034	0	6	6	16,62	-10,62
2035	0	6	6	16,62	-10,62

TABLA N° 33
BALANCE OFERTA DEMANDA CAPTACIONES (con proyecto)

AÑO	DÉFICIT SIN PROYECTO l/s	OBRA PROYECTADA		BALANCE CON PROYECTO l/s
		DESIGNACIÓN	CAPACIDAD l/s	
2020	4,83			-4,83
2021	10,62	Aumento capacidad de elevación de sondaje existente.	12	1,38
2022	10,62			1,38
2023	10,62			1,38
2024	10,62			1,38
2025	10,62			1,38
2026	10,62			1,38
2027	10,62			1,38
2028	10,62			1,38
2029	10,62			1,38
2030	10,62			1,38
2031	10,62			1,38
2032	10,62			1,38
2033	10,62			1,38
2034	10,62			1,38
2035	10,62			1,38

Por lo tanto, se deberá ampliar la capacidad de elevación del sondaje existente en un caudal de 12 l/s, con lo que se cubre la demanda durante todo el período de previsión.

5.1.1.4 Plantas de Tratamiento de Agua Potable

El proyecto considera solamente abastecimiento subterráneo a través de la captación existente (S1-CANTILLANA). Tal como se muestra en el análisis físico químico del sondaje existente que se adjunta en el **Anexo N° 4 “Análisis de Calidad de Aguas”**, las aguas a captar cumplen con la norma NCH 409/1.Of2005 y por lo tanto, solamente necesitan agregado de una solución de cloro para su potabilización.

En el Plan de Desarrollo del sector Altos de Cantillana II se establece que se deberá ampliar la capacidad de cloración para tratar un caudal de 6 l/s, por lo tanto, aquí se ha adoptado ese valor como capacidad actual (2020), sin embargo con este proyecto se instala un nuevo sistema de cloración en el recinto del nuevo estanque que se construirá, por lo tanto, para efectos del BOD, a partir del año 2021 se considera capacidad existente igual a cero. Se instalarán por lo tanto equipos para tratar un caudal de 18 l/s.

Para el sistema de fluoración, una vez otorgada la concesión deberá elaborarse y aprobarse el proyecto ante la SEREMI de Salud, lo que tomará todo el año 2021, por lo tanto, se prevé el funcionamiento del sistema a partir del año 2022, el que se instalará en el recinto del nuevo estanque que se construya. En el Plan de Desarrollo del sector Altos de Cantillana II se establece que se deberá instalar una capacidad de fluoración para un caudal de 6 l/s, por lo tanto, aquí se ha adoptado ese valor como capacidad actual, con el fin de no duplicar la inversión. Se instalarán equipos para tratar un caudal de 18 l/s.

TABLA N° 34
BOD CENTROS DE CLORACION (sin proyecto)

AÑO	CAPACIDAD CENTRO DE CLORACIÓN l/s	DEMANDA MÁXIMA DIARIA DE PRODUCCIÓN l/s	BALANCE SIN PROYECTO l/s
2020	6	10,83	-4,83
2021		16,62	-16,62
2022		16,62	-16,62
2023		16,62	-16,62
2024		16,62	-16,62
2025		16,62	-16,62
2026		16,62	-16,62
2027		16,62	-16,62
2028		16,62	-16,62
2029		16,62	-16,62
2030		16,62	-16,62
2031		16,62	-16,62
2032		16,62	-16,62
2033		16,62	-16,62
2034		16,62	-16,62
2035		16,62	-16,62

TABLA N° 35
BOD CENTROS DE CLORACION (con proyecto)

AÑO	DÉFICIT SIN PROYECTO l/s	DESIGNACIÓN	CAPACIDAD l/s	BALANCE CON PROYECTO l/s
2020	4,83			-4,83
2021	16,62	Sistema de cloración	18	1,38
2022	16,62			1,38
2023	16,62			1,38
2024	16,62			1,38
2025	16,62			1,38
2026	16,62			1,38
2027	16,62			1,38
2028	16,62			1,38
2029	16,62			1,38
2030	16,62			1,38
2031	16,62			1,38
2032	16,62			1,38
2033	16,62			1,38
2034	16,62			1,38
2035	16,62			1,38

TABLA N° 36
BOD CENTROS DE FLUORURACIÓN (sin proyecto)

AÑO	CAPACIDAD CENTRO DE FLUORURACIÓN l/s	DEMANDA MÁXIMA DIARIA DE PRODUCCIÓN l/s	BALANCE SIN PROYECTO l/s
2020	6	10,83	-4,83
2021	6	16,62	-10,62
2022	6	16,62	-10,62
2023	6	16,62	-10,62
2024	6	16,62	-10,62
2025	6	16,62	-10,62
2026	6	16,62	-10,62
2027	6	16,62	-10,62
2028	6	16,62	-10,62
2029	6	16,62	-10,62
2030	6	16,62	-10,62
2031	6	16,62	-10,62
2032	6	16,62	-10,62
2033	6	16,62	-10,62
2034	6	16,62	-10,62
2035	6	16,62	-10,62

TABLA N° 37
BALANCE OFERTA DEMANDA CENTROS DE FLUORURACIÓN
(con proyecto)

AÑO	DÉFICIT SIN PROYECTO l/s	DESIGNACIÓN	CAPACIDAD l/s	BALANCE CON PROYECTO l/s
2021	4,83			-4,83
2021	10,62	Sistema de fluoración	12,00	1,38
2022	10,62			1,38
2023	10,62			1,38
2024	10,62			1,38
2025	10,62			1,38
2026	10,62			1,38
2027	10,62			1,38
2028	10,62			1,38
2029	10,62			1,38
2030	10,62			1,38
2031	10,62			1,38
2032	10,62			1,38
2033	10,62			1,38
2034	10,62			1,38
2035	10,62			1,38

5.1.1.5 Plantas Elevadoras de Agua Potable e Impulsiones de Producción

El sistema de agua potable será abastecido desde el sondaje existente (S1-CANTILLANA). Además, se construirá en el recinto del estanque de distribución el sondaje de reserva (Sondaje N° 1 Reserva). En todos los casos el agua será captada por bombas sumergidas de pozo profundo (PEAP-CANTILLANA-1 y PE Reserva respectivamente) que la impulsarán hacia el nuevo estanque de regulación.

Impulsiones: Se cambiará la impulsión del sondaje existente (S1-CANTILLANA) por una cañería de HDPE, D=140 mm y una longitud aproximada de 750 m. Para el sondaje de reserva será en HDPE, D=110 mm y una longitud aproximada de 50 m. La verificación de las impulsiones se muestra en la Tabla siguiente.

TABLA N° 38
VERIFICACION DE IMPULSIONES DE SONDAJES

SONDAJE	D (mm)	D int (mm)	Q máx (l/s)	V (m/s)
Sondaje S1-CANTILLANA	140	126,6	18	1,43
Sondaje de Reserva	110	99,4	18	2,32

Equipos de elevación: En el Plan de Desarrollo del sector Altos de Cantillana II se consulta cambiar el equipo existente en el sondaje S1-CANTILLANA por uno para un caudal de 6 l/s a 25 m de altura de elevación, por lo tanto, aquí se ha adoptado ese valor como capacidad actual, con el fin de no duplicar la inversión.

Según el Balance Oferta Demanda (Tabla N° 40), al sondaje actual se le deberá ampliar su capacidad de elevación en 11 l/s y en 26 m de altura de elevación. En la práctica se instalará un equipo de elevación para un caudal de 18 l/s, que es el caudal máximo posible de extraer del sondaje, a una altura de elevación de 51 m. En tanto, en el sondaje de reserva (Tabla N° 42), se instalará un equipo para un caudal de 18 l/s a una altura de 40 m. En el PD del sector Altos de Cantillana II se considera que este sondaje se habilitará para un caudal de 6 l/s, por lo tanto, en el presente Programa solo se considera la inversión adicional.

El equipo de elevación impulsará el agua captada hacia el estanque de regulación que se construirá en el nuevo recinto productivo. Desde este estanque, la planta elevadora de distribución impulsará directamente hacia la red de distribución.

TABLA N° 39
BOD PLANTAS ELEVADORAS DE PRODUCCIÓN (sin proyecto)

Planta Elevadora: Sondaje S1-CANTILLANA

AÑO	OFERTA CAPACIDAD PLANTA ELEVADORA		DEMANDA CAPACIDAD		BALANCE PLANTA ELEVADORA	
	Q (l/s)	Altura (m)	Q _{máx} (l/s)	H _{elev} (m)	Q (l/s)	H _{elev} (m)
2020	6	25	10,83	45,22	-4,83	-20,22
2021	6	25	16,62	50,33	-10,62	-25,33
2022	6	25	16,62	50,33	-10,62	-25,33
2023	6	25	16,62	50,33	-10,62	-25,33
2024	6	25	16,62	50,33	-10,62	-25,33
2025	6	25	16,62	50,33	-10,62	-25,33
2026	6	25	16,62	50,33	-10,62	-25,33
2027	6	25	16,62	50,33	-10,62	-25,33
2028	6	25	16,62	50,33	-10,62	-25,33
2029	6	25	16,62	50,33	-10,62	-25,33
2030	6	25	16,62	50,33	-10,62	-25,33
2031	6	25	16,62	50,33	-10,62	-25,33
2032	6	25	16,62	50,33	-10,62	-25,33
2033	6	25	16,62	50,33	-10,62	-25,33
2034	6	25	16,62	50,33	-10,62	-25,33
2035	6	25	16,62	50,33	-10,62	-25,33

TABLA N° 40
BOD PLANTAS ELEVADORAS DE PRODUCCIÓN (con proyecto)

Planta Elevadora: Sondaje S1-CANTILLANA

AÑO	DEFICIT SIN PROYECTO		OBRA PROYECTADA		BALANCE CON PROYECTO	
	Q (l/s)	H _{elev} (m)	Q (l/s)	H (m)	Q _{máx} (l/s)	H _{elev} (m)
2020	4,83	20,22	11	26	6,17	5,78
2021	10,62	25,33			0,38	0,67
2022	10,62	25,33			0,38	0,67
2023	10,62	25,33			0,38	0,67
2024	10,62	25,33			0,38	0,67
2025	10,62	25,33			0,38	0,67
2026	10,62	25,33			0,38	0,67
2027	10,62	25,33			0,38	0,67
2028	10,62	25,33			0,38	0,67
2029	10,62	25,33			0,38	0,67
2030	10,62	25,33			0,38	0,67
2031	10,62	25,33			0,38	0,67
2032	10,62	25,33			0,38	0,67
2033	10,62	25,33			0,38	0,67
2034	10,62	25,33			0,38	0,67
2035	10,62	25,33			0,38	0,67

TABLA N° 41
BOD PLANTAS ELEVADORAS DE PRODUCCIÓN (sin proyecto)

Planta Elevadora: Sondaje RESERVA

AÑO	OFERTA CAPACIDAD PLANTA ELEVADORA		DEMANDA CAPACIDAD		BALANCE PLANTA ELEVADORA	
	Q (l/s)	Altura (m)	Q _{máx} (l/s)	H _{elev} (m)	Q (l/s)	H _{elev} (m)
2020	0	0	10,83	36,91	-10,83	-36,91
2021	0	0	16,62	38,02	-16,62	-38,02
2022	0	0	16,62	38,02	-16,62	-38,02
2023	0	0	16,62	38,02	-16,62	-38,02
2024	0	0	16,62	38,02	-16,62	-38,02
2025	0	0	16,62	38,02	-16,62	-38,02
2026	0	0	16,62	38,02	-16,62	-38,02
2027	0	0	16,62	38,02	-16,62	-38,02
2028	0	0	16,62	38,02	-16,62	-38,02
2029	0	0	16,62	38,02	-16,62	-38,02
2030	0	0	16,62	38,02	-16,62	-38,02
2031	0	0	16,62	38,02	-16,62	-38,02
2032	0	0	16,62	38,02	-16,62	-38,02
2033	0	0	16,62	38,02	-16,62	-38,02
2034	0	0	16,62	38,02	-16,62	-38,02
2035	0	0	16,62	38,02	-16,62	-38,02

TABLA N° 42
BOD PLANTAS ELEVADORAS DE PRODUCCIÓN (con proyecto)

Planta Elevadora: Sondaje RESERVA

AÑO	DÉFICIT SIN PROYECTO		OBRA PROYECTADA		BALANCE CON PROYECTO	
	Q (l/s)	H _{elev} (m)	Q (l/s)	H (m)	Q _{máx} (l/s)	H _{elev} (m)
2020	10,83	36,91	18	40	7,17	3,09
2021	16,62	38,02			1,38	1,98
2022	16,62	38,02			1,38	1,98
2023	16,62	38,02			1,38	1,98
2024	16,62	38,02			1,38	1,98
2025	16,62	38,02			1,38	1,98
2026	16,62	38,02			1,38	1,98
2027	16,62	38,02			1,38	1,98
2028	16,62	38,02			1,38	1,98
2029	16,62	38,02			1,38	1,98
2030	16,62	38,02			1,38	1,98
2031	16,62	38,02			1,38	1,98
2032	16,62	38,02			1,38	1,98
2033	16,62	38,02			1,38	1,98
2034	16,62	38,02			1,38	1,98
2035	16,62	38,02			1,38	1,98

5.1.2 Balance Oferta Demanda de Distribución

5.1.2.1 Estanques de Distribución

El sistema de agua potable que abastecerá a los sectores “Aires del Maipo”, “Altos de Cantillana” y “Altos de Cantillana II” contará con un estanque de regulación que se construirá en un nuevo recinto productivo. El actual sistema de estanques provisorios que abastece al sector “Altos de Cantillana” se dejará fuera de uso.

En concordancia con el Balance Oferta-Demanda que se adjunta (Tablas N° 43 y N° 44), se consulta la construcción de un estanque de regulación de HA, semienterrado, de 500 m³ de capacidad, suficiente para cubrir la demanda durante todo el período de previsión.

TABLA N° 43
BALANCE OFERTA DEMANDA REGULACIÓN (sin proyecto)

AÑO	POBLACIÓN (hab)	Q máx. día dist. (l/s)	DEMANDA (m ³)				CAPACIDAD EXISTENTE (m ³)	BALANCE SIN PROYECTO (m ³)
			REGULACIÓN	INCENDIO	RESERVA	TOTAL		
2020	3.220	10,83	140	115	78	255	0	-255
2021	5.124	16,62	215	115	120	331	0	-331
2022	5.124	16,62	215	115	120	331	0	-331
2023	5.124	16,62	215	115	120	331	0	-331
2024	5.124	16,62	215	115	120	331	0	-331
2025	5.124	16,62	215	115	120	331	0	-331
2026	5.124	16,62	215	115	120	331	0	-331
2027	5.124	16,62	215	115	120	331	0	-331
2028	5.124	16,62	215	115	120	331	0	-331
2029	5.124	16,62	215	115	120	331	0	-331
2030	5.124	16,62	215	115	120	331	0	-331
2031	5.124	16,62	215	115	120	331	0	-331
2032	5.124	16,62	215	115	120	331	0	-331
2033	5.124	16,62	215	115	120	331	0	-331
2034	5.124	16,62	215	115	120	331	0	-331
2035	5.124	16,62	215	115	120	331	0	-331

TABLA N° 44
BALANCE OFERTA DEMANDA REGULACIÓN (con proyecto)

AÑO	DÉFICIT SIN PROYECTO (m3)	OBRA PROYECTADA		BALANCE CON PROYECTO (m3)
		DESIGNACIÓN	VOLUMEN (m3)	
2020	255			-255
2021	331	Estanque semienterrado. HA.	500	169
2022	331			169
2023	331			169
2024	331			169
2025	331			169
2026	331			169
2027	331			169
2028	331			169
2029	331			169
2030	331			169
2031	331			169
2032	331			169
2033	331			169
2034	331			169
2035	331			169

5.1.2.2 Plantas Elevadoras de Agua Potable e Impulsiones de Distribución (de estanque a red)

El estanque de regulación que se construirá alimentará a una futura planta elevadora que abastecerá a la red de todos los sectores, esto es “Aires del Maipo”, “Altos de Cantillana” y “Altos de Cantillana II”.

El sistema de elevación debe verificarse para el mayor valor entre Q máximo horario y la suma de Q máximo diario + Q incendio. La determinación de estos caudales se entrega en la Tabla N° 45 de la página siguiente, se desprende de él que el mayor valor corresponde a la suma de Q máximo diario + Q incendio.

Impulsiones: El punto de conexión de la red de distribución a la impulsión será a la salida del recinto de estanque, según factibilidad dada al urbanizador, por lo tanto, la cañería de impulsión será de un largo aproximado de 30 m. Se proyecta una impulsión en acero DN=8”. Para un caudal de 35 l/s se obtiene una velocidad de 1,08 m/s.

Equipos de elevación: De acuerdo con el balance oferta demanda (TABLAS N° 46 y N° 47) los equipos de elevación serán para un caudal de 35 l/s a una altura de elevación de 35 m. Según se dijo anteriormente, estos equipos de elevación impulsarán el agua directamente a la red de distribución.

TABLA N° 45
DETERMINACIÓN DE CAUDALES DE IMPULSIÓN

AÑO	Q máx hora l/s	Q máx día l/s	Q incendio l/s	Q máx día + Q incendio l/s
2020	16,24	10,83	16	26,83
2021	24,93	16,62	16	32,62
2022	24,93	16,62	16	32,62
2023	24,93	16,62	16	32,62
2024	24,93	16,62	16	32,62
2025	24,93	16,62	16	32,62
2026	24,93	16,62	16	32,62
2027	24,93	16,62	16	32,62
2028	24,93	16,62	16	32,62
2029	24,93	16,62	16	32,62
2030	24,93	16,62	16	32,62
2031	24,93	16,62	16	32,62
2032	24,93	16,62	16	32,62
2033	24,93	16,62	16	32,62
2034	24,93	16,62	16	32,62
2035	24,93	16,62	16	32,62

TABLA N° 46
BOD PLANTAS ELEVADORAS DE DISTRIBUCIÓN (sin proyecto)

AÑO	OFERTA CAPACIDAD PLANTA ELEVADORA		DEMANDA CAPACIDAD		BALANCE PLANTA ELEVADORA	
	Q (l/s)	Altura (m)	Q _{máx} (l/s)	H _{elev} (m)	Q (l/s)	H _{elev} (m)
2020	0	0	26,83	32,11	-26,83	-32,11
2021	0	0	32,62	32,60	-32,62	-32,60
2022	0	0	32,62	32,60	-32,62	-32,60
2023	0	0	32,62	32,60	-32,62	-32,60
2024	0	0	32,62	32,60	-32,62	-32,60
2025	0	0	32,62	32,60	-32,62	-32,60
2026	0	0	32,62	32,60	-32,62	-32,60
2027	0	0	32,62	32,60	-32,62	-32,60
2028	0	0	32,62	32,60	-32,62	-32,60
2029	0	0	32,62	32,60	-32,62	-32,60
2030	0	0	32,62	32,60	-32,62	-32,60
2031	0	0	32,62	32,60	-32,62	-32,60
2032	0	0	32,62	32,60	-32,62	-32,60
2033	0	0	32,62	32,60	-32,62	-32,60
2034	0	0	32,62	32,60	-32,62	-32,60
2035	0	0	32,62	32,60	-32,62	-32,60

TABLA N° 47
BOD PLANTAS ELEVADORAS DE DISTRIBUCIÓN (con proyecto)

AÑO	DEFICIT SIN PROYECTO		OBRA PROYECTADA		BALANCE CON PROYECTO	
	Q (l/s)	H _{elev} (m)	Q (l/s)	H (m)	Q _{máx} (l/s)	H _{elev} (m)
2020	26,83	32,11			-26,83	-32,11
2021	32,62	32,60	35	35	2,38	2,40
2022	32,62	32,60			2,38	2,40
2023	32,62	32,60			2,38	2,40
2024	32,62	32,60			2,38	2,40
2025	32,62	32,60			2,38	2,40
2026	32,62	32,60			2,38	2,40
2027	32,62	32,60			2,38	2,40
2028	32,62	32,60			2,38	2,40
2029	32,62	32,60			2,38	2,40
2030	32,62	32,60			2,38	2,40
2031	32,62	32,60			2,38	2,40
2032	32,62	32,60			2,38	2,40
2033	32,62	32,60			2,38	2,40
2034	32,62	32,60			2,38	2,40
2035	32,62	32,60			2,38	2,40

4.1.2.3 Red de Distribución

La red de distribución será construida por el urbanizador de acuerdo con sus propios proyectos. Esta red fue diseñada en conjunto con la red de los sectores “Altos de Cantillana” y “Altos de Cantillana II”, quedando todas alimentadas por la impulsión que sale de la planta elevadora de distribución.

5.2 BALANCE OFERTA – DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS

La red de recolección del sector “Aires del Maipo” descargará a la cámara de inicio del emisario de descarga la que estará ubicada en la intersección de la calle Balmaceda con Cancha de Carrera, el punto más bajo del loteo. A esta cámara deberá descargar también la nueva impulsión de la planta elevadora de recolección existente (código BIP: PEAS CANTILLANA) y que recibirá las aguas servidas de los sectores “Altos de Cantillana” y “Altos de Cantillana II”. Por tratarse del mismo urbanizador, las redes de ambos sectores fueron planteadas como un solo sistema de recolección. Debido a la topografía de la zona de concesión, la totalidad de las aguas servidas de estos dos últimos sectores descargarán a la PEAS mencionada.

El emisario de descarga será de cañería PVC colector D=315 mm y tendrá una longitud aproximada de 1.290 m. Este emisario descargará en la cámara de rejillas gruesas, previa a la planta elevadora de cabecera que impulsará las aguas servidas hacia la planta de tratamiento.

Las aguas tratadas descargarán gravitacionalmente en el curso receptor, en este caso el canal denominado Carmen Chico, en un punto de descarga dado por las coordenadas referidas al Datum WGS 84 Huso 19. N: 6.264.711 y E: 327.534. Previo a su descarga, las aguas tratadas serán cloradas y pasarán a una cámara de contacto.

5.2.1 Balance Oferta - Demanda de Recolección

4.2.1.1 Plantas Elevadoras e Impulsiones de Recolección

Se presentan a continuación los cuadros de la Planta Elevadora Existente (PEAS-CANTILLANA) y su nueva Impulsión que reemplaza a la existente (IMP-AS-CANTILLANA-1), que quedará fuera de uso. El detalle se muestra en el **Anexo 5: "Cálculo de Plantas Elevadoras"**.

Se muestra en primer lugar el caudal total que llegará a esta planta y que corresponde a la suma de los caudales de las Tablas N° 25 y N° 26. El sistema de elevación, bombas e impulsión, se verificará para el caudal máximo horario determinado en la Tabla N° 48. Para el diseño deberá considerarse que las plantas elevadoras, según norma, deben contar con equipo de reserva (stand-by), el cual no se incluye en el cálculo de la capacidad de la planta. La altura de elevación incluye la altura geométrica más las pérdidas por fricción, pérdidas singulares y revancha.

TABLA N° 48
DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS – ALTOS DE CANTILLANA + ALTOS DE CANTILLANA II

Año	Poblac. Total (Hab)	Cobert. (%)	Población Saneada (Hab)	Clientes Servidos (N°)	Dotación		Coeficiente de Recuperación = 0,8		
					l/hab/día	m3/cl/mes	Caudal Medio (l/s)	HARMON	Caudal Máx. Horario (l/s)
2020	1620	100	1620	405	21,9	180	2,70	3,66	9,87
2021	1620	100	1620	405	21,9	180	2,70	3,66	9,87
2022	1620	100	1620	405	21,9	180	2,70	3,66	9,87
2023	1620	100	1620	405	21,9	180	2,70	3,66	9,87
2024	1620	100	1620	405	21,9	180	2,70	3,66	9,87
2025	1620	100	1620	405	21,9	180	2,70	3,66	9,87
2026	1620	100	1620	405	21,9	180	2,70	3,66	9,87
2027	1620	100	1620	405	21,9	180	2,70	3,66	9,87
2028	1620	100	1620	405	21,9	180	2,70	3,66	9,87
2029	1620	100	1620	405	21,9	180	2,70	3,66	9,87
2030	1620	100	1620	405	21,9	180	2,70	3,66	9,87
2031	1620	100	1620	405	21,9	180	2,70	3,66	9,87
2032	1620	100	1620	405	21,9	180	2,70	3,66	9,87
2033	1620	100	1620	405	21,9	180	2,70	3,66	9,87
2034	1620	100	1620	405	21,9	180	2,70	3,66	9,87
2035	1620	100	1620	405	21,9	180	2,70	3,66	9,87

TABLA N° 48 (continuación)
DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS – ALTOS DE CANTILLANA + ALTOS DE CANTILLANA II

Año	Q Infiltración (l/s)	Q Aguas Lluvias (l/s)	Q Art. 52 bis (l/s)	Q RILES (l/s)	Caudal Medio Total (l/s)	Caudal Max. Horario. Total (l/s)
2020	0	0	0	0	2,70	9,87
2021	0	0	0	0	2,70	9,87
2022	0	0	0	0	2,70	9,87
2023	0	0	0	0	2,70	9,87
2024	0	0	0	0	2,70	9,87
2025	0	0	0	0	2,70	9,87
2026	0	0	0	0	2,70	9,87
2027	0	0	0	0	2,70	9,87
2028	0	0	0	0	2,70	9,87
2029	0	0	0	0	2,70	9,87
2030	0	0	0	0	2,70	9,87
2031	0	0	0	0	2,70	9,87
2032	0	0	0	0	2,70	9,87
2033	0	0	0	0	2,70	9,87
2034	0	0	0	0	2,70	9,87
2035	0	0	0	0	2,70	9,87

TABLA N° 49
BOD PLANTAS ELEVADORAS DE RECOLECCIÓN (sin proyecto)

AÑO	OFERTA CAPACIDAD PLANTA ELEVADORA		DEMANDA CAPACIDAD		BALANCE PLANTA ELEVADORA	
	Q (l/s)	Altura (m)	Q _{máx} (l/s)	H _{elev} (m)	Q (l/s)	H _{elev} (m)
2020	10	7,22	9,87	29,48	0,13	-22,26
2021	10	7,22	9,87	29,48	0,13	-22,26
2022	10	7,22	9,87	29,48	0,13	-22,26
2023	10	7,22	9,87	29,48	0,13	-22,26
2024	10	7,22	9,87	29,48	0,13	-22,26
2025	10	7,22	9,87	29,48	0,13	-22,26
2026	10	7,22	9,87	29,48	0,13	-22,26
2027	10	7,22	9,87	29,48	0,13	-22,26
2028	10	7,22	9,87	29,48	0,13	-22,26
2029	10	7,22	9,87	29,48	0,13	-22,26
2030	10	7,22	9,87	29,48	0,13	-22,26
2031	10	7,22	9,87	29,48	0,13	-22,26
2032	10	7,22	9,87	29,48	0,13	-22,26
2033	10	7,22	9,87	29,48	0,13	-22,26
2034	10	7,22	9,87	29,48	0,13	-22,26
2035	10	7,22	9,87	29,48	0,13	-22,26

TABLA N° 50
BOD PLANTAS ELEVADORAS DE RECOLECCIÓN (con proyecto)

AÑO	DEFICIT SIN PROYECTO		OBRA PROYECTADA		BALANCE CON PROYECTO	
	Q (l/s)	H _{elev} (m)	Q (l/s)	H (m)	Q _{máx} (l/s)	H _{elev} (m)
2020	0	22,26			0,13	-22,26
2021	0	22,26	10	25	0,13	2,74
2022	0	22,26			0,13	2,74
2023	0	22,26			0,13	2,74
2024	0	22,26			0,13	2,74
2025	0	22,26			0,13	2,74
2026	0	22,26			0,13	2,74
2027	0	22,26			0,13	2,74
2028	0	22,26			0,13	2,74
2029	0	22,26			0,13	2,74
2030	0	22,26			0,13	2,74
2031	0	22,26			0,13	2,74
2032	0	22,26			0,13	2,74
2033	0	22,26			0,13	2,74
2034	0	22,26			0,13	2,74
2035	0	22,26			0,13	2,74

Por lo tanto, se instalará en la PEAS existente un equipo de elevación para un caudal de 10 l/s y una altura de elevación de 25 m. La impulsión será de HDPE, D=110 mm, y un largo aproximado L=1.200 m, su capacidad es Q=23 l/s con v=3,0 m/s, por lo tanto, suficiente durante todo el período de previsión.

4.2.1.2 Redes de Recolección

La red de recolección de aguas servidas del sector Aires del Maipo será construida por el urbanizador de acuerdo con sus propios proyectos, esta red se conectará a la cámara de inicio del emisario de descarga que será construido por el urbanizador.

5.2.2 Balance Oferta - Demanda de Disposición

5.2.2.1 Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas

Las aguas servidas de los tres sectores “Aires del Maipo”, “Altos de Cantillana” y “Altos de Cantillana II” serán tratadas en una planta de tratamiento del tipo lodos activados que se construirá en el nuevo recinto de tratamiento de ESSSI.

El nuevo recinto se emplaza en el sector rural de la comuna de Isla de Maipo, al sur del segundo núcleo urbano llamado La Islita, provincia de Talagante, en la Región Metropolitana de Santiago. El recinto posee una superficie aproximada de 9.135 m² y se ubica cercano a la calle Balmaceda con Cancha de Carrera.

En este terreno se contemplan todas las obras proyectadas para el emplazamiento de la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas, la que saneará las actuales y futuras concesiones sanitarias de ESSSI S.A. en el sector.

Las aguas servidas serán conducidas a esta planta de tratamiento mediante el emisario de descarga de aproximadamente 1.290 m de longitud, el que descargará en la cámara de rejillas gruesas, previo a la planta elevadora de cabecera.

Se considera un tren de tratamiento compuesto por un reactor biológico y un estanque clarificador. Bajo esta modalidad de operación se logra un tiempo de retención celular (SRT) del orden de 40 días, con lo que se logra la estabilización e higienización del lodo de acuerdo a lo establecido en los artículos 6° y 8° del DS 4/2009 del MINSEGPRES.

Las aguas tratadas descargan gravitacionalmente en el curso receptor, en este caso el canal denominado Carmen Chico, en un punto de descarga dado por las coordenadas referidas al Datum WGS 84 Huso 19. N: 6.264.711 y E: 327.534. Antes de su descarga las aguas tratadas son cloradas y pasan a una cámara de contacto.

Para efectos del Balance Oferta Demanda, se ha considerado que el año 2020 continúa operando la planta de lombrifiltros que trata las aguas del sector Altos de Cantillana.

TABLA N° 51
BOD PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS (sin proyecto)

Tratamiento Preliminar

AÑO	CAPACIDAD (Q MÁX. HORA DISEÑO) (l/s)	DEMANDA (Q MÁX HORA PROY) (l/s)	BALANCE SIN PROYECTO (l/s)
2020	10,00	16,76	-6,76
2021	0,00	24,37	-24,37
2022	0,00	24,37	-24,37
2023	0,00	24,37	-24,37
2024	0,00	24,37	-24,37
2025	0,00	24,37	-24,37
2026	0,00	24,37	-24,37
2027	0,00	24,37	-24,37
2028	0,00	24,37	-24,37
2029	0,00	24,37	-24,37
2030	0,00	24,37	-24,37
2031	0,00	24,37	-24,37
2032	0,00	24,37	-24,37
2033	0,00	24,37	-24,37
2034	0,00	24,37	-24,37
2035	0,00	24,37	-24,37

TABLA N° 52
BOD PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS (con proyecto)

Tratamiento Preliminar

AÑO	DÉFICIT SIN PROYECTO (l/s)	OBRA PROYECTADA (Q MAX HORA PROY) (l/s)	BALANCE CON PROYECTO (l/s)
2020	6,76		-6,76
2021	24,37	70	45,63
2022	24,37		45,63
2023	24,37		45,63
2024	24,37		45,63
2025	24,37		45,63
2026	24,37		45,63
2027	24,37		45,63
2028	24,37		45,63
2029	24,37		45,63
2030	24,37		45,63
2031	24,37		45,63
2032	24,37		45,63
2033	24,37		45,63
2034	24,37		45,63
2035	24,37		45,63

TABLA N° 53
BOD CAPACIDAD HIDRÁULICA (sin proyecto)

AÑO	CAPACIDAD HIDRÁULICA (Q MÁX DISEÑO) (l/s)	DEMANDA HIDRÁULICA (Q MÁX HORA PROYECTADO) (l/s)	BALANCE SIN PROYECTO (l/s)
2020	5,82	16,76	-10,94
2021	0,00	24,37	-24,37
2022	0,00	24,37	-24,37
2023	0,00	24,37	-24,37
2024	0,00	24,37	-24,37
2025	0,00	24,37	-24,37
2026	0,00	24,37	-24,37
2027	0,00	24,37	-24,37
2028	0,00	24,37	-24,37
2029	0,00	24,37	-24,37
2030	0,00	24,37	-24,37
2031	0,00	24,37	-24,37
2032	0,00	24,37	-24,37
2033	0,00	24,37	-24,37
2034	0,00	24,37	-24,37
2035	0,00	24,37	-24,37

TABLA N° 54
BOD CAPACIDAD HIDRÁULICA (con proyecto)

AÑO	DÉFICIT SIN PROYECTO (l/s)	OBRA PROYECTADA Q MÁXIMO (l/s)	BALANCE CON PROYECTO (l/s)
2020	10,94		-10,94
2021	24,37	56,30	31,93
2022	24,37		31,93
2023	24,37		31,93
2024	24,37		31,93
2025	24,37		31,93
2026	24,37		31,93
2027	24,37		31,93
2028	24,37		31,93
2029	24,37		31,93
2030	24,37		31,93
2031	24,37		31,93
2032	24,37		31,93
2033	24,37		31,93
2034	24,37		31,93
2035	24,37		31,93

TABLA N° 55
BOD CAPACIDAD CARGA ORGÁNICA (sin proyecto)

AÑO	CAPACIDAD CARGA (CARGA DISEÑO) (kg DBO5/día)	DEMANDA CARGA (CARGA PROYECTADA) (kg DBO5/día)	BALANCE CARGA SIN PROYECTO [kg DBO5/día)
2020	0	129	-129
2021	0	205	-205
2022	0	205	-205
2023	0	205	-205
2024	0	205	-205
2025	0	205	-205
2026	0	205	-205
2027	0	205	-205
2028	0	205	-205
2029	0	205	-205
2030	0	205	-205
2031	0	205	-205
2032	0	205	-205
2033	0	205	-205
2034	0	205	-205
2035	0	205	-205

TABLA N° 56
BOD CAPACIDAD CARGA ORGÁNICA (con proyecto)

AÑO	BALANCE SIN PROYECTO (kg DBO5/día)	OBRA PROYECTADA CAPACIDAD CARGA DISEÑO (kg DBO5/día)	BALANCE CON PROYECTO (kg DBO5/día)
2020	129		-129
2021	205	536,00	331
2022	205		331
2023	205		331
2024	205		331
2025	205		331
2026	205		331
2027	205		331
2028	205		331
2029	205		331
2030	205		331
2031	205		331
2032	205		331
2033	205		331
2034	205		331
2035	205		331

TABLA N° 57
BOD SEDIMENTADOR SECUNDARIO (sin proyecto)

AÑO	CAPACIDAD DISEÑO (m2) TASA DE DECANTACIÓN= 8,3 (m3/m2/día)	DEMANDA (m2)	BALANCE SIN PROYECTO (m2)
2020	0	174,51	-174,51
2021	0	253,73	-253,73
2022	0	253,73	-253,73
2023	0	253,73	-253,73
2024	0	253,73	-253,73
2025	0	253,73	-253,73
2026	0	253,73	-253,73
2027	0	253,73	-253,73
2028	0	253,73	-253,73
2029	0	253,73	-253,73
2030	0	253,73	-253,73
2031	0	253,73	-253,73
2032	0	253,73	-253,73
2033	0	253,73	-253,73
2034	0	253,73	-253,73
2035	1	253,73	-252,73

TABLA N° 58
BOD SEDIMENTADOR SECUNDARIO (con proyecto)

AÑO	DÉFICIT SIN PROYECTO (m2)	OBRA PROYECTADA (m2)	BALANCE CON PROYECTO (m2)
2020	174,51		-174,5
2021	253,73	531	277,3
2022	253,73		277,3
2023	253,73		277,3
2024	253,73		277,3
2025	253,73		277,3
2026	253,73		277,3
2027	253,73		277,3
2028	253,73		277,3
2029	253,73		277,3
2030	253,73		277,3
2031	253,73		277,3
2032	253,73		277,3
2033	253,73		277,3
2034	253,73		277,3
2035	253,73		277,3

TABLA N° 59
BOD DESINFECCIÓN (sin proyecto)

AÑO	CAPACIDAD Q MEDIO DISEÑO (l/s)	DEMANDA (Q MEDIO PROYECTADO) (l/s)	BALANCE SIN PROYECTO (l/s)
2020	5	4,91	0,09
2021	0	7,53	-7,53
2022	0	7,53	-7,53
2023	0	7,53	-7,53
2024	0	7,53	-7,53
2025	0	7,53	-7,53
2026	0	7,53	-7,53
2027	0	7,53	-7,53
2028	0	7,53	-7,53
2029	0	7,53	-7,53
2030	0	7,53	-7,53
2031	0	7,53	-7,53
2032	0	7,53	-7,53
2033	0	7,53	-7,53
2034	0	7,53	-7,53
2035	0	7,53	-7,53

TABLA N° 60
BOD DESINFECCIÓN (con proyecto)

AÑO	DÉFICIT SIN PROYECTO (l/s)	OBRA PROYECTADA Q MEDIO DISEÑO (l/s)	BALANCE CON PROYECTO (l/s)
2020	0,00		0,09
2021	7,53	22,3	14,77
2022	7,53		14,77
2023	7,53		14,77
2024	7,53		14,77
2025	7,53		14,77
2026	7,53		14,77
2027	7,53		14,77
2028	7,53		14,77
2029	7,53		14,77
2030	7,53		14,77
2031	7,53		14,77
2032	7,53		14,77
2033	7,53		14,77
2034	7,53		14,77
2035	7,53		14,77

TABLA N° 61
BOD DESHIDRATACIÓN DE LODOS (sin proyecto)

AÑO	CAPACIDAD DISEÑO PRODUCCIÓN LODOS A DESHIDRATAR (kg/día)	NÚMERO DE HORAS DE OPERACIÓN/DÍA	DEMANDA LODOS A DESHIDRATAR PROYECTADA (kg/día)	BALANCE SIN PROY. (kg/día)
2020	0	0	111	-111
2021	0	0	176	-176
2022	0	0	176	-176
2023	0	0	176	-176
2024	0	0	176	-176
2025	0	0	176	-176
2026	0	0	176	-176
2027	0	0	176	-176
2028	0	0	176	-176
2029	0	0	176	-176
2030	0	0	176	-176
2031	0	0	176	-176
2032	0	0	176	-176
2033	0	0	176	-176
2034	0	0	176	-176
2035	0	0	176	-176

TABLA N° 62
BOD DESHIDRATACIÓN DE LODOS (con proyecto)

AÑO	DÉFICIT SIN PROYECTO (kg/día)	OBRA PROYECTADA CAPACIDAD (kg/día) (OPERANDO UNA HORA/día)	BALANCE CON PROYECTO (kg/día)
2020	111		-111
2021	176	180	4
2022	176		4
2023	176		4
2024	176		4
2025	176		4
2026	176		4
2027	176		4
2028	176		4
2029	176		4
2030	176		4
2031	176		4
2032	176		4
2033	176		4
2034	176		4
2035	176		4

5.2.2.2. Plantas Elevadoras e Impulsiones de Disposición de Aguas Servidas

Se construirá una planta elevadora de disposición, que es la planta elevadora de cabecera que recibirá las aguas servidas desde el emisario general y las impulsará hacia la planta de tratamiento.

La impulsión de la PEAS de cabecera será de acero DN 8" y de una longitud aproximada de 30 m. La capacidad de la impulsión es $Q=80$ l/s con $v=2,48$ m/s, muy superior a las necesidades actuales y está prevista para servir a etapas futuras del proyecto.

Según se desprende del balance Oferta Demanda, deberá instalarse un equipo de elevación capaz de impulsar un caudal de 25 l/s a una altura de elevación de 10 m para atender la demanda durante todo el período de previsión.

TABLA N° 63
BOD PLANTAS ELEVADORAS DE DISPOSICIÓN (sin proyecto)

AÑO	OFERTA CAPACIDAD PLANTA ELEVADORA		DEMANDA CAPACIDAD		BALANCE PLANTA ELEVADORA	
	Q (l/s)	Altura (m)	Q _{máx} (l/s)	H _{elev} (m)	Q (l/s)	H _{elev} (m)
2020	0	0	16,76	8,54	-16,76	-8,54
2021	0	0	24,37	8,58	-24,37	-8,58
2022	0	0	24,37	8,58	-24,37	-8,58
2023	0	0	24,37	8,58	-24,37	-8,58
2024	0	0	24,37	8,58	-24,37	-8,58
2025	0	0	24,37	8,58	-24,37	-8,58
2026	0	0	24,37	8,58	-24,37	-8,58
2027	0	0	24,37	8,58	-24,37	-8,58
2028	0	0	24,37	8,58	-24,37	-8,58
2029	0	0	24,37	8,58	-24,37	-8,58
2030	0	0	24,37	8,58	-24,37	-8,58
2031	0	0	24,37	8,58	-24,37	-8,58
2032	0	0	24,37	8,58	-24,37	-8,58
2033	0	0	24,37	8,58	-24,37	-8,58
2034	0	0	24,37	8,58	-24,37	-8,58
2035	0	0	24,37	8,58	-24,37	-8,58

TABLA N° 64
BOD PLANTAS ELEVADORAS DE DISPOSICIÓN (con proyecto)

AÑO	DÉFICIT SIN PROYECTO		OBRA PROYECTADA		BALANCE CON PROYECTO	
	Q (l/s)	H _{elev} (m)	Q (l/s)	H (m)	Q _{máx} (l/s)	H _{elev} (m)
2020	16,76	8,54			-16,76	-8,54
2021	24,37	8,58	25	10	0,63	1,42
2022	24,37	8,58			0,63	1,42
2023	24,37	8,58			0,63	1,42
2024	24,37	8,58			0,63	1,42
2025	24,37	8,58			0,63	1,42
2026	24,37	8,58			0,63	1,42
2027	24,37	8,58			0,63	1,42
2028	24,37	8,58			0,63	1,42
2029	24,37	8,58			0,63	1,42
2030	24,37	8,58			0,63	1,42
2031	24,37	8,58			0,63	1,42
2032	24,37	8,58			0,63	1,42
2033	24,37	8,58			0,63	1,42
2034	24,37	8,58			0,63	1,42
2035	24,37	8,58			0,63	-8,58

6 SOLUCION CON PROYECTO

En este capítulo se entrega una descripción de la solución adoptada por la empresa para satisfacer la demanda en el período de análisis. Los diagramas generales se muestran en el **Anexo N° 2 “Esquemas de Obras Existentes y proyectadas”**.

Según ya se ha señalado anteriormente, el presente Programa contempla la construcción de un sistema nuevo que atenderá simultáneamente a las concesiones “Altos de Cantillana”, “Altos de Cantillana II” (en revisión en la SISS) y la presente concesión “Aires del Maipo”.

6.1 SISTEMA DE AGUA POTABLE

6.1.1 Producción

Descripción de las obras

De acuerdo con la proyección de la demanda, el caudal de producción necesario para la totalidad del sistema, incluyendo “Aires del Maipo”, “Altos de Cantillana” y “Altos de Cantillana II”, el año 5 del proyecto (año 2025) es de 16,62 l/s el cual se mantiene constante hasta el fin del período de previsión (año 2035).

Las aguas que demandará este proyecto se obtendrán de la captación subterránea existente (Sondaje S1-CANTILLANA). Este sondaje se encuentra habilitado con un equipo capaz de elevar 6 l/s a 25 m de altura, y por lo tanto se le deberá cambiar el equipo de elevación e impulsión.

De acuerdo con el balance de oferta demanda, el nuevo equipo de elevación será para un caudal de 18 l/s a una altura de elevación de 51 m. La nueva impulsión será de HDPE D=140 mm con un largo aproximado de 750 m.

Deberá construirse además un sondaje de reserva, el que deberá habilitarse con un equipo de elevación para un caudal de 18 l/s a una altura de elevación de 40 m. La impulsión será en HDPE, D=110 mm y una longitud aproximada de 50 m.

Con las obras señaladas se puede satisfacer la demanda durante todo el período de previsión.

Considerando que la construcción del sondaje de reserva está incluida en el programa de inversiones del sector Altos de Cantillana, en el presente PD no se incluyen inversiones por este concepto. Solamente se incluye la diferencia en la habilitación del sondaje ya que en el PD de Altos de Cantillana II se considera que este sondaje se habilitará para un caudal de 6 l/s, por lo tanto, en el presente Programa solo se considera la inversión adicional.

Tratamiento

A las aguas captadas solamente se las debe someter a desinfección por agregado de una solución de hipoclorito de sodio. Se incluye como inversión la instalación de un sistema de cloración en el nuevo recinto estanque para un caudal de 18 l/s. Igualmente se incluye

como inversión el aumento de la capacidad del sistema de fluoración proyectado en el PD Altos de Cantillana II, en 12 l/s.

6.1.2 Distribución

La red de distribución del sector “Aires del Maipo”, “Altos de Cantillana” y “Altos de Cantillana II” estarán interconectadas y se alimentarán desde el nuevo estanque de regulación que se construya, conectándose a la planta elevadora de agua potable que se construirá en dicho recinto productivo.

Regulación

De acuerdo con el balance oferta demanda, se deberá construir, el año 2020, un estanque de regulación de 500 m³, con lo cual se tiene un volumen suficiente para absorber la demanda durante todo el período de previsión. Este estanque será metálico, semienterrado y se construirá en el nuevo recinto productivo.

Red de Distribución

La red de distribución será construida por el urbanizador de acuerdo con sus propios proyectos, esta red se conectará a las redes de los sectores “Altos de Cantillana” y “Altos de Cantillana II” y se alimentarán desde el nuevo estanque de regulación, conectándose a la planta elevadora de agua potable que se construirá en dicho recinto.

Planta Elevadora de Distribución

Se deberá construir una nueva planta elevadora de distribución en el nuevo recinto de estanque. De acuerdo con el balance Oferta Demanda, la nueva planta elevadora será para un caudal de 35 l/s a una altura de elevación de 35, con lo que se cubre la demanda durante todo el período de previsión.

6.2 SISTEMA DE ALCANTARILLADO DE AGUAS SERVIDAS

6.2.1 Recolección

Red de Recolección

La red de recolección será construida por el urbanizador de acuerdo con sus propios proyectos.

La red de recolección del sector “Aires del Maipo” descargará a la cámara de inicio del emisario de descarga la que estará ubicada en la intersección de la calle Balmaceda con Cancha de Carrera, el punto más bajo del loteo. A esta cámara deberá descargar también la nueva impulsión de la planta elevadora de recolección existente (código BIP: PEAS CANTILLANA) y que recibirá las aguas servidas de los sectores “Altos de Cantillana” y “Altos de Cantillana II”. Por tratarse del mismo urbanizador, las redes de ambos sectores fueron planteadas como un solo sistema de recolección. Debido a la topografía de la zona de concesión, la totalidad de las aguas servidas de estos dos últimos sectores descargarán a la PEAS mencionada.

El emisario de descarga será de cañería PVC colector D=315 mm y tendrá una longitud aproximada de 1.290 m. Este emisario descargará en la cámara de rejas gruesas, previa

a la planta elevadora de cabecera que impulsará las aguas servidas hacia la planta de tratamiento.

En este Programa de Desarrollo no se considera la instalación de colectores ni del emisario de descarga, que son de responsabilidad del urbanizador, se considera solamente la mantención rutinaria de ellos.

Planta Elevadora

Debido al cambio en la estructura del sistema, la planta elevadora existente deberá impulsar las aguas servidas hacia la cámara de inicio del emisario de descarga. Según el Balance Oferta Demanda, se deberán instalar equipos de elevación para elevar un caudal de 10 l/s a una altura de elevación de 25 m. capacidad suficiente para cubrir la demanda durante todo el período de previsión. La impulsión será de HDPE, D=110 mm, y un largo aproximado L=1.200 m.

6.2.2 Disposición

Según la nueva estructura del sistema de alcantarillado que se plantea, las aguas servidas de los tres sectores “Aires del Maipo”, “Altos de Cantillana” y “Altos de Cantillana II” serán tratadas en una planta de tratamiento del tipo lodos activados que se construirá en el nuevo recinto de tratamiento de ESSSI.

El nuevo recinto se emplazará en el sector rural de la comuna de Isla de Maipo, al sur del segundo núcleo urbano llamado La Islita, provincia de Talagante, en la Región Metropolitana de Santiago. El recinto posee una superficie aproximada de 9.135 m² y se ubica cercano a la calle Balmaceda con Cancha de Carrera.

En este terreno se contemplan todas las obras proyectadas para el emplazamiento de la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas, la que saneará las actuales y futuras concesiones sanitarias de ESSSI S.A. en el sector.

Las aguas servidas serán conducidas a esta planta de tratamiento mediante el emisario de descarga de aproximadamente 1.290 m de longitud, el que descargará en la cámara de rejillas gruesas, previo a la planta elevadora de cabecera.

Se considera un tren de tratamiento compuesto por un reactor biológico y un estanque clarificador

Las aguas tratadas descargan gravitacionalmente en el curso receptor, en este caso el canal denominado Carmen Chico, en un punto de descarga dado por las coordenadas referidas al Datum WGS 84 Huso 19. N: 6.264.711 y E: 327.534. Antes de su descarga las aguas tratadas son cloradas y pasan a una cámara de contacto.

El lodo purgado es deshidratado mediante un sistema de filtros banda para su posterior disposición en relleno sanitario.

Los principales componentes o procesos unitarios de la PTAS son los que se indican a continuación, y que se presentan en el esquema de la Figura 3-1.

- Tratamiento Preliminar de desbaste grueso en Cámara de Rejas
- Planta Elevadora de Aguas Servidas de Cabecera
- Tratamiento Preliminar de desbaste fino en tamiz rotatorio
- Estanque de Aireación con zona anóxica y aerobia
- Clarificador o sedimentación secundaria
- Desinfección Agua Clarificada en Cámara de Contacto
- Disposición del efluente tratado
- Purga de Lodos desde Clarificador
- Línea de recirculación de Lodos (RAS) a reactor biológico
- Línea de extracción de Lodos de Exceso (WAS) al Deshidratado
- Deshidratación Mecánica de Lodos mediante Filtro de Banda

Planta Elevadora de Cabecera

Según el Balance Oferta Demanda la PEAS de cabecera deberá tener una capacidad de elevación de 25 l/s a una altura de elevación de 10 m. La impulsión será de acero DN 8" y tendrá un largo aproximado de 30 m.

Tratamiento Preliminar

El tratamiento preliminar de desbaste grueso se realizará en la cámara de rejas que se instalará antes de la planta elevadora de cabecera. A esta cámara de rejas descargará el emisario de descarga.

El tratamiento preliminar de desbaste fino se realizará en el sistema de tamizado, consiste, en un tambor rotativo automático al cual ingresan las aguas crudas por un extremo y separa con una luz de 2,5 mm las basuras que las aguas contienen.

Tratamiento Secundario

El sistema de tratamiento seleccionado es del tipo lodos activados en modalidad de aireación extendida con nitrificación y desnitrificación. Los reactores son de geometría circular y están separados en una zona anóxica central, y en otra zona aireada en el anillo perimetral.

Las características del reactor son las siguiente:

- Volumen: 3.040 m³
- Geom. Sección: Circular
- Diámetro: 30 m
- Profundidad: 4,3 m

Se proyecta la instalación de un clarificador circular. Las características del clarificador y de su sistema de barrido de lodos se indican a continuación:

- Diámetro 26 m
- Cantidad 1
- Tipo tracción Perimetral
- N° brazos 2 (pasarela diametral)
- Puente móvil
- Rastra móvil
- Skimmer Sí

Tratamiento de Lodos

Los lodos generados en el proceso de tratamiento de las aguas (línea WAS) serán

bombeados directamente desde el fondo del clarificador secundario hasta las instalaciones de deshidratación mecánica. Se instalará un filtro de banda con mesa espesadora para esta operación, el que recibirá los lodos para procesarlos previo acondicionamiento con polímero. El filtro banda previsto es un equipo cuya capacidad será de 20 m³/h y 180 Kg/h.

Desinfección

Para la desinfección se utilizará una cámara de contacto. La dosificación se realizará en el punto de entrada.

La cámara de contacto tendrá un volumen de 122 m³ lo que permite tiempos de residencia mayor a 30 min para caudal medio y mayor a 15 minutos para caudal máximo horario.

La cámara de salida cuenta con un vertedero triangular en ángulo de apertura de 90°, que permite medir el caudal efluente de la planta y mantener un nivel de agua relativamente fijo en la unidad.

El equipamiento de desinfección que se considera suministrar corresponde a un sistema para hipoclorito de sodio, el cual comercialmente posee un 10% de cloro activo. Se contempla la instalación de equipos que permitan tratar un caudal de 22,3 l/s.

7 PROGRAMA DE INVERSIONES

Una vez definidas las obras necesarias para el adecuado abastecimiento y saneamiento de la población, se ha estructurado el Programa de Inversiones correspondiente, en el que se identifica la obra y la inversión anual asociada.

De acuerdo con lo definido por la Guía, en la **TABLA N° 65** las inversiones se presentan separadas por etapa, es decir, producción, distribución, recolección y disposición.

Se ha adoptado el valor de la UF al 7 de febrero 2020, esto es, 28.344,65 \$/UF.

TABLA N° 65
PROGRAMA DE INVERSIONES POR ETAPA (UF)

OBRA	DESIGNACION	MONTO INVERSION ANUAL (UF)														
		2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
ETAPA PRODUCCION																
Obra 1	Aumento capacidad elevación Sondaje S1 CANTILLANA a Q=18 l/s H=51 m.	800														
Obra 2	Construcción nueva Impulsión sondaje S1 CANTILLANA. HDPE D=140, mm L=750 m.	1.600														
Obra 3	Aumento capacidad elevación Sondaje de Reserva a Q=18 l/s H=40 m.	800														
Obra 4	Instalación Sistema de cloración Q=18 l/s	200														
Obra 5	Aumento capacidad Sistema de fluoración a Q=18 l/s		200													
Obra 6	Reposición equipos cloración Q=18 l/s						100									
Obra 7	Reposición equipos fluoración Q=18 l/s							100								
Obra 8	Reposición equipos cloración Q=18 l/s											100				
Obra 9	Reposición equipos fluoración Q=18 l/s												100			
Obra 10	Reposición equipos elevación sondaje S1 CANTILLANA Q=18 l/s H=51 m.											600				
Obra 11	Reposición equipos elevación sondaje RESERVA Q=18 l/s H=40 m.											600				
	Total Etapa Producción	3.400	200	0	0	0	100	100	0	0	0	1.300	100	0	0	0

TABLA N° 65 (continuación)
PROGRAMA DE INVERSIONES POR ETAPA (UF)

OBRA	DESIGNACION	MONTO INVERSION ANUAL (UF)														
		2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035

ETAPA DISTRIBUCCION																
Obra 1	Construcción estanque de regulación, semienterrado, metálico, V = 500 m3	3.100														
Obra 2	Construcción planta elevadora de distribución. Q=35 l/s a 35 m.	600														
Obra 3	Reposición equipos elevación PE de distribución. Q=35 l/s a 35 m.											450				
	Total Etapa Distribución	3.700	0	450	0	0	0	0								

OBRA	DESIGNACION	MONTO INVERSION ANUAL (UF)														
		2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035

ETAPA RECOLECCION																
Obra 1	Cambio equipos PEAS existente. Q= 10 l/s, H= 25 m.	400														
Obra 2	Nueva Impulsión PEAS existente. HDPE, D=110 mm, L=1.200 m.	2.150														
Obra 3	Reposición equipos PEAS existente. Q= 10 l/s, H= 25 m.											400				
	Total Etapa Recolección	2.550	0	400	0	0	0	0								

TABLA N° 65 (continuación)

PROGRAMA DE INVERSIONES POR ETAPA (UF)

OBRA	DESIGNACION	MONTO INVERSION ANUAL (UF)														
		2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
ETAPA DISPOSICION																
Obra 1	Construcción PTAS Lodos Activados. Incluye Tratamiento preliminar Q=70 l/s, Tratamiento Secundario Q=56 l/s y Tratamiento de Lodos Q=180 kg/hora.	7.100														
Obra 2	Construcción PEAS Cabecera. Q=25 l/s, H=10 m.	700														
Obra 3	Instalación Sistema Cloración de efluente PTAS para Q=22,3 l/s.	100														
Obra 4	Reposición equipo de elevación PEAS Cabecera. Q=26 l/s H=10 m											200				
Obra 5	Reposición dosificadores de cloro efluente PTAS Q=22,3 l/s.						100									
Obra 6	Reposición dosificadores de cloro efluente PTAS Q=22,3 l/s.											100				
Obra 7	Reposición equipos PTAS: tambor rotatorio, equipos de recirculación, aireadores y filtro de bandas.											1.800				
	Total Etapa Disposición	7.900	0	0	0	0	100	0	0	0	0	2.100	0	0	0	0
	TOTAL GENERAL	17.550	200	0	0	0	200	100	0	0	0	4.250	100	0	0	0

8 CRONOGRAMA DE OBRAS

Se presenta en este capítulo el Cronograma Base que comprende un período de 15 años y se ha elaborado según el formato presentado en la Guía. En él se han incluido todas las obras resultantes del Balance Oferta – Demanda de la infraestructura que se desarrolló en el Capítulo 5o.

TABLA N° 66
CRONOGRAMA BASE
ETAPA DE PRODUCCIÓN

ETAPA	OBRA	DESCRIPCIÓN	Monto Total (UF)	Año de Inicio	Año de Terminación
Producción	Obra 1	Aumento capacidad elevación Sondaje S1 CANTILLANA a Q=18 l/s H=51 m.	800	2021	2021
Producción	Obra 2	Construcción nueva Impulsión sondaje S1 CANTILLANA. HDPE D=140, mm L=750 m.	1.600	2021	2021
Producción	Obra 3	Aumento capacidad elevación Sondaje de Reserva a Q=18 l/s H=40 m.	800	2021	2021
Producción	Obra 4	Instalación Sistema de cloración Q=18 l/s	200	2021	2021
Producción	Obra 5	Aumento capacidad Sistema de fluoración a Q=18 l/s	200	2022	2022
Producción	Obra 6	Reposición equipos cloración Q=18 l/s	100	2026	2026
Producción	Obra 7	Reposición equipos fluoración Q=18 l/s	100	2027	2027
Producción	Obra 8	Reposición equipos cloración Q=18 l/s	100	2031	2031
Producción	Obra 9	Reposición equipos fluoración Q=18 l/s	100	2032	2032
Producción	Obra 10	Reposición equipos elevación sondaje S1 CANTILLANA Q=18 l/s H=51 m.	600	2031	2031
Producción	Obra 11	Reposición equipos elevación sondaje RESERVA Q=18 l/s H=40 m.	600	2031	2031
TOTAL ETAPA PRODUCCIÓN			5.200		

TABLA N° 66 (continuación)
CRONOGRAMA BASE
ETAPA DE DISTRIBUCIÓN

ETAPA	OBRA	DESCRIPCIÓN	Monto Total (UF)	Año de Inicio	Año de Termino
Distribución	Obra 1	Construcción estanque de regulación, semienterrado, metálico, V = 500 m ³	3.100	2021	2021
Distribución	Obra 2	Construcción planta elevadora de distribución. Q=35 l/s a 35 m.	600	2021	2021
Distribución	Obra 3	Reposición equipos elevación PE de distribución. Q=35 l/s a 35 m.	450	2031	2031
TOTAL ETAPA DISTRIBUCIÓN			4.150		

TABLA N° 66 (continuación)
CRONOGRAMA BASE
ETAPA DE RECOLECCIÓN

ETAPA	OBRA	DESCRIPCIÓN	Monto Total (UF)	Año de Inicio	Año de Termino
Recolección	Obra 1	Cambio equipos PEAS existente. Q= 10 l/s, H= 25 m.	400	2021	2021
Recolección	Obra 2	Nueva Impulsión PEAS existente. HDPE, D=110 mm, L=1.200 m.	2.150	2021	2021
Recolección	Obra 3	Reposición equipos PEAS existente. Q= 10 l/s, H= 25 m.	400	2031	2031
TOTAL ETAPA RECOLECCIÓN			2.9500		

TABLA N° 66 (continuación)
CRONOGRAMA BASE
ETAPA DE DISPOSICIÓN

ETAPA	OBRA	DESCRIPCIÓN	Monto Total (UF)	Año de Inicio	Año de Termino
Disposición	Obra 1	Construcción PTAS Lodos Activados. Incluye Tratamiento preliminar Q=70 l/s, Tratamiento Secundario Q=56 l/s y Tratamiento de Lodos Q=180 kg/hora.	7.100	2021	2021
Disposición	Obra 2	Construcción PEAS Cabecera. Q=25 l/s, H=10 m.	700	2021	2021
Disposición	Obra 3	Instalación Sistema Cloración de efluente PTAS para Q=20 l/s.	100	2021	2021
Disposición	Obra 4	Reposición equipo de elevación PEAS Cabecera. Q=26 l/s H=10 m	200	2031	2031
Disposición	Obra 5	Reposición dosificadores de cloro efluente PTAS Q=20 l/s.	100	2026	2026
Disposición	Obra 6	Reposición dosificadores de cloro efluente PTAS Q=20 l/s.	100	2031	2031
Disposición	Obra 7	Reposición equipos PTAS: tambor rotatorio, equipos de recirculación, aireadores y filtro de bandas.	1.800	2031	2031
TOTAL ETAPA DISPOSICIÓN			10.100		
INVERSIÓN TOTAL (UF)			22.400		


GUILLERMO RUIZ PEREZ
 Director Ejecutivo
 ESSSI S.A.

9 EVALUACIÓN ECONÓMICA DEL PLAN DE DESARROLLO

Se presenta en este capítulo la evaluación económica del Plan de Desarrollo propuesto para la Ampliación de concesión al sector “**Aires del Maipo**” de la comuna de Isla de Maipo en la Región Metropolitana de Santiago, en función de las tarifas propuestas para dicha Ampliación de concesión.

Esta evaluación se realizará desde el punto de vista privado y tiene por objetivo cumplir con lo solicitado por la Superintendencia de Servicios Sanitarios en la Guía de Elaboración de Planes de Desarrollo.

Con esta evaluación se busca establecer la viabilidad económica de ejecutar el Plan de Desarrollo, dadas las tarifas propuestas, ya que de no ser viable económicamente para la empresa sanitaria se pone en riesgo el objetivo de "continuidad y seguridad de servicio".

Este estudio está basado en los antecedentes, análisis y proyecciones realizadas en los capítulos precedentes y que forman parte de esta misma presentación de la **Empresa de Servicios Sanitarios San Isidro S.A.**

Se incluyen a continuación en forma separada los cuadros correspondientes a la estimación de ingresos y costos y finalmente se incluye el cuadro de proyección anual de ingresos y costos incluido en la Guía.

El horizonte de evaluación será de 15 años.

○ **Beneficios**

Los beneficios del proyecto están dados por los ingresos por la venta de agua potable y por la prestación del servicio de recolección y disposición de aguas servidas.

Para el cálculo de Ingresos se supone vigente la tarifa del grupo tarifario “Puertas de Padre Hurtado Oriente y Poniente” de ESSSI, vigente a partir del 27 de julio de 2019, por ser este un sector en la Región Metropolitana manejado por la misma empresa y de características técnicas y administrativas similares, los valores se detallan en la Tabla N° 67.

La proyección de clientes y niveles de demanda para los servicios de agua potable y alcantarillado, es la determinada en este Estudio de Prefactibilidad en la Tabla N° 20.

La facturación proyectada para todo el período de evaluación se muestra en la Tabla N° 68.

Finalmente, en las Tablas N° 69, N° 70 y N° 71 se muestran los Ingresos del proyecto, en agua potable, alcantarillado y total, determinados al aplicar a los consumos proyectados, las tarifas de la Tabla N° 67.

TABLA N° 67

TARIFAS VIGENTES (valores vigentes sin IVA)		
Cargo fijo por Cliente	\$/cliente/mes	787
Agua Potable		
Cargo variable período no punta	\$/m3	268,06
Cargo variable período punta	\$/m3	268,06
Cargo variable por sobreconsumo	\$/m3	336,57
Aguas Servidas		
Cargo variable período no punta	\$/m3	365,71
Cargo variable período punta	\$/m3	365,71
Cargo variable por sobreconsumo	\$/m3	365,71

TABLA N° 68
PROYECCION DE FACTURACIÓN ANUAL
SECTOR AIRES DEL MAIPO

Año	Clientes N°	Consumo unitario (m3/cliente/mes)	Facturación meses no punta (m3/año)	Facturación meses punta (m3/año)	Facturación sobreconsumo (m3/año)	Facturación Total (m3/año)	Facturación Promedio (m3/mes)
1	400	21,9	62.126	37.212	5.782	105.120	8.760
2	876	21,9	136.056	81.495	12.662	230.213	19.184
3	876	21,9	136.056	81.495	12.662	230.213	19.184
4	876	21,9	136.056	81.495	12.662	230.213	19.184
5	876	21,9	136.056	81.495	12.662	230.213	19.184
6	876	21,9	136.056	81.495	12.662	230.213	19.184
7	876	21,9	136.056	81.495	12.662	230.213	19.184
8	876	21,9	136.056	81.495	12.662	230.213	19.184
9	876	21,9	136.056	81.495	12.662	230.213	19.184
10	876	21,9	136.056	81.495	12.662	230.213	19.184
11	876	21,9	136.056	81.495	12.662	230.213	19.184
12	876	21,9	136.056	81.495	12.662	230.213	19.184
13	876	21,9	136.056	81.495	12.662	230.213	19.184

14	876	21,9	136.056	81.495	12.662	230.213	19.184
15	876	21,9	136.056	81.495	12.662	230.213	19.184

**TABLA N° 69
PROYECCION DE INGRESOS DE AGUA POTABLE**

Año	Clientes N°	Ingresos Meses No Punta \$/año	Ingresos Meses Punta \$/año	Ingresos Sobreconsumo \$/año	Cargo Fijo \$/año	Total Ingresos \$/año
1	400	16.653.401	9.975.134	1.945.921	3.777.600	32.352.056
2	876	36.470.948	21.845.543	4.261.568	8.272.944	70.851.003
3	876	36.470.948	21.845.543	4.261.568	8.272.944	70.851.003
4	876	36.470.948	21.845.543	4.261.568	8.272.944	70.851.003
5	876	36.470.948	21.845.543	4.261.568	8.272.944	70.851.003
6	876	36.470.948	21.845.543	4.261.568	8.272.944	70.851.003
7	876	36.470.948	21.845.543	4.261.568	8.272.944	70.851.003
8	876	36.470.948	21.845.543	4.261.568	8.272.944	70.851.003
9	876	36.470.948	21.845.543	4.261.568	8.272.944	70.851.003
10	876	36.470.948	21.845.543	4.261.568	8.272.944	70.851.003
11	876	36.470.948	21.845.543	4.261.568	8.272.944	70.851.003
12	876	36.470.948	21.845.543	4.261.568	8.272.944	70.851.003
13	876	36.470.948	21.845.543	4.261.568	8.272.944	70.851.003
14	876	36.470.948	21.845.543	4.261.568	8.272.944	70.851.003
15	876	36.470.948	21.845.543	4.261.568	8.272.944	70.851.003

**TABLA N° 70
PROYECCION DE INGRESOS DE ALCANTARILLADO**

Año	Clientes N°	Ingresos Meses No Punta \$/año	Ingresos Meses Punta \$/año	Ingresos Sobreconsumo \$/año	Total Ingresos \$/año
1	400	22.720.336	13.609.136	2.114.414	38.443.886
2	876	49.757.537	29.804.007	4.630.566	84.192.110
3	876	49.757.537	29.804.007	4.630.566	84.192.110
4	876	49.757.537	29.804.007	4.630.566	84.192.110
5	876	49.757.537	29.804.007	4.630.566	84.192.110
6	876	49.757.537	29.804.007	4.630.566	84.192.110
7	876	49.757.537	29.804.007	4.630.566	84.192.110
8	876	49.757.537	29.804.007	4.630.566	84.192.110
9	876	49.757.537	29.804.007	4.630.566	84.192.110
10	876	49.757.537	29.804.007	4.630.566	84.192.110
11	876	49.757.537	29.804.007	4.630.566	84.192.110
12	876	49.757.537	29.804.007	4.630.566	84.192.110

13	876	49.757.537	29.804.007	4.630.566	84.192.110
14	876	49.757.537	29.804.007	4.630.566	84.192.110
15	876	49.757.537	29.804.007	4.630.566	84.192.110

**TABLA N° 71
PROYECCION DE INGRESO TOTAL ANUAL**

Año	Clientes N°	Ingresos Meses No Punta \$/año	Ingresos Meses Punta \$/año	Ingresos Sobreconsumo \$/año	Cargo Fijo \$/año	Total Ingresos \$/año
1	400	39.373.737	23.584.269	4.060.335	3.777.600	70.795.942
2	876	86.228.485	51.649.549	8.892.134	8.272.944	155.043.112
3	876	86.228.485	51.649.549	8.892.134	8.272.944	155.043.112
4	876	86.228.485	51.649.549	8.892.134	8.272.944	155.043.112
5	876	86.228.485	51.649.549	8.892.134	8.272.944	155.043.112
6	876	86.228.485	51.649.549	8.892.134	8.272.944	155.043.112
7	876	86.228.485	51.649.549	8.892.134	8.272.944	155.043.112
8	876	86.228.485	51.649.549	8.892.134	8.272.944	155.043.112
9	876	86.228.485	51.649.549	8.892.134	8.272.944	155.043.112
10	876	86.228.485	51.649.549	8.892.134	8.272.944	155.043.112
11	876	86.228.485	51.649.549	8.892.134	8.272.944	155.043.112
12	876	86.228.485	51.649.549	8.892.134	8.272.944	155.043.112
13	876	86.228.485	51.649.549	8.892.134	8.272.944	155.043.112
14	876	86.228.485	51.649.549	8.892.134	8.272.944	155.043.112
15	876	86.228.485	51.649.549	8.892.134	8.272.944	155.043.112

○ **Inversión y Costos**

Los costos del proyecto están dados por la Inversión, los gastos en Reposición y los gastos de Operación y Mantención.

▪ ***Inversión y Reposición***

Se incluyen aquí las inversiones determinadas en el Capítulo 7 Programa de Inversiones, separadas por Producción de Agua Potable, Distribución de Agua Potable, Recolección de Aguas Servidas y Disposición de Aguas Servidas. La inmobiliaria a cargo del proyecto construirá las redes de distribución y recolección propias del urbanizador y las conexiones a las instalaciones de ESSSI

▪ ***Costos de Operación, Administración y Comercialización***

Por incluir el presente proyecto obras típicas de pequeño tamaño, tal como sucede en el resto de las localidades atendidas por la empresa, para el cálculo de los costos de operación se utilizarán los costos reales de la empresa, incluyendo gastos de operación, administración y comercialización. En este caso se han tomado los valores reales anuales

total empresa del año 2018 y se han proyectado para Aires del Maipo en un horizonte de 15 años. El cálculo se incluye en la Tabla N° 72.

Costos de Operación

Se incluyeron aquí los costos por energía en plantas elevadoras de agua potable y aguas servidas y planta de tratamiento, costos por consumo de cloro y otros productos químicos y otros costos asociados a la operación de los sistemas de agua potable y alcantarillado y a la planta de tratamiento de aguas servidas tales como repuestos e insumos varios, y el gasto en personal de operación.

Costos de Administración

Se incluyeron aquí los gastos en personal ejecutivo y administrativo, gastos correspondientes a la oficina central, gasto en energía eléctrica, seguros, telefonía y otros gastos generales.

Costos de Comercialización

Se incluyeron aquí los gastos relacionados con la venta del producto, gastos de imprenta, publicaciones, personal relacionado con el proceso de lectura, reparto de boleta, personal encargado de corte y reposición, personal de atención público y demás gastos asociados.

**TABLA N° 72
PROYECCION DE GASTO ANUAL**

ITEM	PROYECCIÓN GASTO ANUAL AIRES DEL MAIPO (cifras en M\$)														
	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10	AÑO 11	AÑO 12	AÑO 13	AÑO 14	AÑO 15
Costos operación															
Remuneraciones	4.209	9.217	9.217	9.217	9.217	9.217	9.217	9.217	9.217	9.217	9.217	9.217	9.217	9.217	9.217
Energía Eléctrica	9.206	20.162	20.162	20.162	20.162	20.162	20.162	20.162	20.162	20.162	20.162	20.162	20.162	20.162	20.162
Productos Químicos	1.825	3.998	3.998	3.998	3.998	3.998	3.998	3.998	3.998	3.998	3.998	3.998	3.998	3.998	3.998
Materiales	1.482	3.246	3.246	3.246	3.246	3.246	3.246	3.246	3.246	3.246	3.246	3.246	3.246	3.246	3.246
Servicios de Terceros	1.656	3.627	3.627	3.627	3.627	3.627	3.627	3.627	3.627	3.627	3.627	3.627	3.627	3.627	3.627
Gastos Generales	2.726	5.970	5.970	5.970	5.970	5.970	5.970	5.970	5.970	5.970	5.970	5.970	5.970	5.970	5.970
Otros	80	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175
Costos administración															
Remuneraciones	1.353	2.963	2.963	2.963	2.963	2.963	2.963	2.963	2.963	2.963	2.963	2.963	2.963	2.963	2.963
Energía Eléctrica	24	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53
Materiales	44	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97
Servicios de Terceros	116	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255
Gastos Generales	426	933	933	933	933	933	933	933	933	933	933	933	933	933	933
Otros	166	363	363	363	363	363	363	363	363	363	363	363	363	363	363
Costos Comercialización															
Remuneraciones	5.411	11.850	11.850	11.850	11.850	11.850	11.850	11.850	11.850	11.850	11.850	11.850	11.850	11.850	11.850
Energía Eléctrica	20	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44
Materiales	41	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90
Servicios de Terceros	749	1.640	1.640	1.640	1.640	1.640	1.640	1.640	1.640	1.640	1.640	1.640	1.640	1.640	1.640
Gastos Generales	392	859	859	859	859	859	859	859	859	859	859	859	859	859	859
Otros	17	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38
TOTAL GASTOS	29.945	65.579													

- **Evaluación Económica, Valor Actualizado y Rentabilidad**

Con los valores de Beneficios y Costos Totales detallados en los puntos anteriores, se ha calculado el Valor Actualizado Neto del proyecto. Para estos efectos se ha utilizado una tasa de costo de capital de 7,5 %. El horizonte de evaluación es de 15 años. Se considera que el proyecto comienza a operar el año 2021 (año 1).

Los resultados se muestran en la Tabla N° 73

El Valor Actual Neto obtenido es:	VAN	=	M\$ 217.853
En tanto la Tasa Interna de Retorno es:	TIR	=	8,99 %

**TABLA N° 73
EVALUACIÓN ECONÓMICA
(Cifras en Miles de Pesos)**

	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10	AÑO 11	AÑO 12	AÑO 13	AÑO 14	AÑO 15
--	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

INGRESOS

Ingresos tarifarios	70.796	155.043	155.043	155.043	155.043	155.043	155.043	155.043	155.043	155.043	155.043	155.043	155.043	155.043	155.043
Ingresos no tarifarios	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Valor desecho inversiones	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	140.000

EGRESOS

Inversiones	365.646	5.669	0	0	0	5.669	2.834	0	0	0	86.451	2.834	0	0	0
Derechos de agua	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Costos de Operación	21.184	46.394	46.394	46.394	46.394	46.394	46.394	46.394	46.394	46.394	46.394	46.394	46.394	46.394	46.394
Remuneraciones	4.209	9.217	9.217	9.217	9.217	9.217	9.217	9.217	9.217	9.217	9.217	9.217	9.217	9.217	9.217
Energía Eléctrica	9.206	20.162	20.162	20.162	20.162	20.162	20.162	20.162	20.162	20.162	20.162	20.162	20.162	20.162	20.162
Productos químicos	1.825	3.998	3.998	3.998	3.998	3.998	3.998	3.998	3.998	3.998	3.998	3.998	3.998	3.998	3.998
Materiales	1.482	3.246	3.246	3.246	3.246	3.246	3.246	3.246	3.246	3.246	3.246	3.246	3.246	3.246	3.246
Servicios de terceros	1.656	3.627	3.627	3.627	3.627	3.627	3.627	3.627	3.627	3.627	3.627	3.627	3.627	3.627	3.627
Gastos generales	2.726	5.970	5.970	5.970	5.970	5.970	5.970	5.970	5.970	5.970	5.970	5.970	5.970	5.970	5.970
Otros	80	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175	175

Costos de Administración	2.130	4.664	4.664	4.664	4.664	4.664	4.664	4.664	4.664	4.664	4.664	4.664	4.664	4.664	4.664
Remuneraciones	1.353	2.963	2.963	2.963	2.963	2.963	2.963	2.963	2.963	2.963	2.963	2.963	2.963	2.963	2.963
Energía Eléctrica	24	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53
Materiales	44	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97	97
Servicios de Terceros	116	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255
Gastos generales	426	933	933	933	933	933	933	933	933	933	933	933	933	933	933
Otros	166	363	363	363	363	363	363	363	363	363	363	363	363	363	363

AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10	AÑO 11	AÑO 12	AÑO 13	AÑO 14	AÑO 15
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

Costos de Comercialización	6.631	14.521	14.521	14.521	14.521	14.521	14.521	14.521	14.521	14.521	14.521	14.521	14.521	14.521
Remuneraciones	5.411	11.850	11.850	11.850	11.850	11.850	11.850	11.850	11.850	11.850	11.850	11.850	11.850	11.850
Energía Eléctrica	20	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44
Materiales	41	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90
Servicios de Terceros	749	1.640	1.640	1.640	1.640	1.640	1.640	1.640	1.640	1.640	1.640	1.640	1.640	1.640
Gastos generales	392	859	859	859	859	859	859	859	859	859	859	859	859	859
Otros	17	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38

Utilidades Antes de Impuestos	40.851	89.464	89.464	89.464	89.464	89.464	89.464	89.464	89.464	89.464	89.464	89.464	89.464	89.464
Impuesto a Utilidades	11.030	24.155	24.155	24.155	24.155	24.155	24.155	24.155	24.155	24.155	24.155	24.155	24.155	24.155
FLUJO DE CAJA	29.821	65.309	65.309	65.309	65.309	65.309	65.309	65.309	65.309	65.309	65.309	65.309	65.309	65.309

FLUJO NETO DE CAJA	-335.825	59.640	65.309	65.309	65.309	59.640	62.474	65.309	65.309	65.309	-21.142	62.474	65.309	65.309	205.309
FLUJO NETO ACTUAL	-313.855	52.092	53.311	49.824	46.564	39.741	38.906	38.010	35.524	33.200	-10.045	27.739	27.101	25.328	74.413

VAN = M\$ 217.853
TIR = 8,99 %


GUILLERMO RUIZ PEREZ
Director Ejecutivo
ESSI S.A.