
EMPRESA DE SERVICIOS SANITARIOS SAN ISIDRO S.A.

SERVICIOS PUBLICOS SANITARIOS
AMPLIACIÓN DE CONCESIÓN A
SECTOR “ALTOS DE CANTILLANA II”
COMUNA DE ISLA DE MAIPO
REGIÓN METROPOLITANA

PROGRAMA DE DESARROLLO

VERSIÓN CORREGIDA, MAYO 2020

EMPRESA DE SERVICIOS SANITARIOS SAN ISIDRO S.A.

SERVICIOS PUBLICOS SANITARIOS
AMPLIACIÓN DE CONCESIÓN A
SECTOR “ALTOS DE CANTILLANA II”
COMUNA DE ISLA DE MAIPO
REGIÓN METROPOLITANA

PROGRAMA DE DESARROLLO

RENE ROCO INOSTROZA
Ingeniero Civil – U. de Chile

VERSIÓN CORREGIDA, MAYO 2020

PROGRAMA DE DESARROLLO
SERVICIOS PUBLICOS SANITARIOS
SECTOR ALTOS DE CANTILLANA II
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 DEFINICION DEL AREA DE CONCESION Y TERRITORIO OPERACIONAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO	2
1.1 PLANO DEL TERRITORIO OPERACIONAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO.....	2
2 CATASTRO Y DIAGNOSTICO DE LA INFRAESTRUCTURA EXISTENTE.....	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.....	7
2.2.1 <i>Etapa de Recolección.....</i>	<i>7</i>
2.2.2 <i>Etapa de Disposición</i>	<i>8</i>
2.3 ESQUEMAS.....	9
2.4 DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA	9
3 PROYECCION DE DEMANDA	18
3.1 PROYECCION DE POBLACION Y CLIENTES	18
3.2 PROYECCION DE LA DEMANDA DE AGUA POTABLE.....	20
3.3 PROYECCION DE DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS	24
4 BALANCE OFERTA DEMANDA	28
4.1 BALANCE OFERTA – DEMANDA DE AGUA POTABLE	28
4.1.1 <i>Balance Oferta Demanda de Producción</i>	<i>28</i>
4.1.2 <i>Balance Oferta Demanda de Distribución.....</i>	<i>34</i>
4.2 BALANCE OFERTA – DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS.....	38
4.2.1 <i>Balance Oferta - Demanda de Recolección</i>	<i>39</i>
4.2.2 <i>Balance Oferta - Demanda de Disposición.....</i>	<i>41</i>
5 SOLUCION DEFINIDA POR LA EMPRESA.....	45
5.1 SISTEMA DE AGUA POTABLE	45
5.1.1 <i>Producción.....</i>	<i>45</i>
5.1.2 <i>Distribución</i>	<i>45</i>
5.2 SISTEMA DE ALCANTARILLADO DE AGUAS SERVIDAS	46
5.2.1 <i>Recolección</i>	<i>46</i>
5.2.2 <i>Disposición.....</i>	<i>46</i>

5.3	RESUMEN DE OBRAS PLANIFICADAS.....	48
6	PROGRAMA DE INVERSIONES.....	49
7	CRONOGRAMA DE OBRAS.....	52
8	EVALUACIÓN ECONÓMICA DEL PLAN DE DESARROLLO	54

ANEXOS

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

PROGRAMA DE DESARROLLO
SERVICIOS PUBLICOS SANITARIOS
SECTOR ALTOS DE CANTILLANA II
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 ALTOS DE CANTILLANA II**, 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° 3412 del 9 de septiembre de 2009 que cita al Acto Público, el contenido se ajustará a lo señalado en la Guía de Elaboración de Planes de Desarrollo, de noviembre de 2009, de la Superintendencia de Servicios Sanitarios.

El año de Elaboración del Programa de Desarrollo (2019) corresponde al año cero del estudio y por lo tanto el primer año del Programa de Desarrollo corresponde al año siguiente a su elaboración (2020).

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.

1 DEFINICION DEL AREA DE CONCESION Y TERRITORIO OPERACIONAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO

1.1 Plano del Territorio Operacional de Agua Potable y Alcantarillado

El área de concesión “**Altos de Cantillana II**” se encuentra ubicada en el sector La Isleta de la comuna de Isla de Maipo, provincia de Talagante, en la Región Metropolitana de Santiago, está contiguo al sector de concesión Altos de Cantillana, tiene una superficie aproximada de 3,85 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” y del sector “**Altos de Cantillana II**”, donde se prestará el servicio, con sus coordenadas UTM son los que se muestran en los cuadros siguientes:

CUADRO N° 1.1
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
A	327.728	6.264.020
B	327.631	6.263.788
C	327.481	6.263.817
D	327.516	6.263.943
E	327.531	6.263.940
F	327.538	6.263.966
G	327.492	6.263.974
H	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

CUADRO N° 1.2
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
G	327.492	6.263.974
F	327.538	6.263.966
E	327.531	6.263.940
D	327.516	6.263.943
C	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

2 CATASTRO Y DIAGNOSTICO DE LA INFRAESTRUCTURA EXISTENTE

2.1 SERVICIO DE AGUA POTABLE

2.1.1 Etapa de Producción

Por tratarse únicamente de extensiones de la red de distribución, las que serán construidas por el urbanizador, la ampliación de concesión al sector “Altos de Cantillana II” será abastecida por el mismo sistema de producción proyectado para la concesión Altos de Cantillana.

El sistema actual de producción cuenta con un recinto en el cual se encuentra el sondaje existente. Este se encuentra habilitado para un caudal de 4,0 l/s

- **Fuentes y Derechos de Agua**

CUADRO N° 2.1.
DERECHOS DE AGUA SUBTERRANEAS

Nombre Altos de Cantillana
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	Alto de Cantillana	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:

CUADRO N° 2.2.
CARACTERISTICAS DE LA CAPTACION

CODIGO NBI	Identificación de la captación	Ubicación	Profundidad (m)	Diámetro (mm)	Capacidad (l/s)
S1-CANTILLANA	Alto de Cantillana	Sector La Islita, Isla de Maipo	20	250	5

- **Plantas Elevadoras de Producción**

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

CUADRO N° 2.3.a

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	S1-CANTILLANA	4,0	25	2,2

CUADRO N° 2.3.b CARACTERISTICAS IMPULSION PLANTA ELEVADORA DE SONDAJE

CODIGO NBI	Identificación de la impulsión	Diámetro (mm)	Longitud (m)	Material
IMP-CANTILLANA-1	Impulsión Sonda a Estanque	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).

○ 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.

CUADRO N° 2.4 CARACTERISTICAS ESTANQUES DE DISTRIBUCIÓN

						COORDENADAS UTM	
CODIGO NBI	NOMBRE	TIPO	MATERIAL	VOLUMEN (m3)	COTA FONDO (msnm)	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

○ 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.

CUADRO N° 2.5.a
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

CUADRO N° 2.5.b
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

- **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).

- **Redes de Distribución Altos de Cantillana**

La red de distribución del sector Altos de Cantillana se alimenta desde los estanques de distribución, mediante la planta elevadora de distribución descrita anteriormente. A esta misma red de distribución se conectará la red del sector “Altos de Cantillana II”, materia del presente Programa de Desarrollo.

En general la red se encuentra en buen estado, ya que se trata de cañerías nuevas recién instaladas. La red se ha construido en cañería de HDPE diámetros 75, 110, 140, 160 y 200 mm

2.2 SERVICIO DE ALCANTARILLADO

Por tratarse únicamente de extensiones de la red de recolección, las que serán construidas por el urbanizador, la ampliación de concesión al sector “Altos de Cantillana II” será servida por el mismo sistema de disposición proyectado para la concesión Altos de Cantillana.

2.2.1 Etapa de Recolección

○ Red de Recolección Altos de Cantillana

La red de recolección de aguas servidas del sector Altos de Cantillana descarga a una planta elevadora, la que impulsa las aguas servidas hacia la planta de cabecera de la planta de tratamiento.

A esta misma red de recolección se conectará la red del sector “Altos de Cantillana II”, materia del presente Programa de Desarrollo.

En general la red existente se encuentra en buen estado, ya que se trata de cañerías nuevas recién instaladas. La red se ha construido en cañería de HDPE diámetros 140, 160 y 200 mm.

○ Plantas Elevadoras de Recolección

Existe una planta elevadora de recolección que recibe las aguas servidas de toda la red de recolección y las envía a la planta elevadora de cabecera de la planta de tratamiento. A esta misma planta elevadora descargará la red del sector “Altos de Cantillana II”. En los cuadros siguientes se muestran las características de la PEAS y de la impulsión.

CUADRO N° 2.6.a
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	8,3	7,5

CUADRO N° 2.6.b
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

Las aguas servidas de Altos de Cantillana son tratadas en una planta de tratamiento de aguas servidas 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. Las aguas tratadas son sometidas a desinfección mediante el agregado de una solución de hipoclorito de sodio antes de su descarga al curso receptor.

○ Plantas Elevadoras de Disposición

Existen dos plantas elevadoras 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. La segunda recibe las aguas tratadas y las impulsa hacia el cuerpo receptor (código NBI: PEAS-DESCARGA), esta planta no se encuentra en uso ya que las aguas tratadas se pueden descargar gravitacionalmente al curso receptor. En los cuadros siguientes se muestran las características de la PEAS y de la impulsión.

CUADRO N° 2.7.a
CARACTERISTICAS PLANTAS ELEVADORAS DE DISPOSICIÓN

CODIGO NBI	NOMBRE	Caudal (l/s)	Altura Total de Elevación (m)	Potencia Instalada (HP)
PEAS-CABECERA-CANTI	PEAS Cabecera	10	5,0	6,5
PEAS-DESCARGA	PEAS Descarga	2,6	4,6	6,5

CUADRO N° 2.7.b
CARACTERISTICAS IMPULSIONES PLANTAS ELEVADORAS DE DISPOSICIÓN

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

2.3 TABLAS Y ESQUEMAS

Al final de este capítulo se entregan las Tablas del Catastro, según formato solicitado en la Guía.

En el **Anexo N° 2 Diagrama de Obras Existentes y Proyectadas** se incluyen los esquemas de los sistemas de agua potable y alcantarillado con simbología tipo.

2.4 DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA

La infraestructura existente es nueva, recién construida, por lo tanto, se encuentra en buen estado de conservación. Si hubiera desperfectos o reparaciones que ejecutar no son de cargo del presente Plan.

I. SERVICIO DE AGUA POTABLE

I.1. ETAPA DE PRODUCCION

A. CAPTACIONES SUPERFICIALES: NO HAY

Código	Nombre	Tipo	Dimensiones Barrera		Altura Torre (m)	Desarenador	Caudal de diseño (l/s)	Capacidad Actual de Producción (l/s)	Derechos de Agua	
			Longitud Barrera (m)	Alto Barrera (m)		(SI/NO)			Derechos (l/s)	Registro en la DGA

B. CAPTACIONES SUBTERRANEAS

Código	Nombre	Tipo (1)	Profundidad (m)	Diámetro (2)	Longitud (3) (m)	Nivel Estático (m)	Punteras N°	Caudal de Diseño (l/s)	Capacidad Actual de Producción (l/s)	Derechos de Agua	
										Derechos (l/s)	Registro en DGA
S1-CANTILLANA	Alto de Cantillana	Sondaje	20	10		12		5	4	18	

(1) Sondaje, Noria, Dren, Punteras

(2) Unidades: Sondaje en pulgadas, Dren en mm y Punteras en mm.

(3) Corresponde a los drenes

C. ESTANQUES: NO HAY

Código	Nombre	Tipo (1)	Material	Volumen	Altura de Torre	Cota de Radier Cuba	Cota aguas máx	Conservación
				(m3)		(m.s.n.m.)	(m.s.n.m.)	

(1) Semienterrado (SE),
Elevado (E)

D. PLANTAS ELEVADORAS

Código	Nombre	Tipo (1)	Caudal Diseño (l/s)	Capac. Actual Producción (l/s)	Altura Elevación (2) (m)	Conservación
PEAP- CANTILLANA-1	PEAP Cantillana	C	4	6	25	B

(1) Estanques de aspiración y sala de máquinas separados (A), Bombas en el interior del estanque de aspiración (B),

Planta elevadora de sondajes y norias (C), Planta elevadora de vacío (D), Bomba Booster (E).

(2) Altura de elevación manométrica (altura geométrica + pérdidas)

E. PLANTAS DE TRATAMIENTO AGUA POTABLE: NO HAY

Código	Nombre	Tipo (1)	Caudal de Diseño (l/s)	Capacidad Actual Tratamiento (l/s)	Desinfección (SI/NO)	Flúor (SI/NO)	Elemento a Abatir (2)	Conservación	Observación

(1) Filtro en Presión (FP), Filtro Rápido (FR), Osmosis Inversa (OI), Filtro Lento (FL)

(2) Turbiedad (T), As, Mn, Fe, Color, Otro (especificar).

F. CONDUCCIONES (ADUCCIONES, IMPULSIONES, ACUEDUCTOS)

Código	Nombre	Sistema que abastece	Tipo (1)	Diámetro (mm)	Longitud (m)				Longitud Total (m)	Q Diseño (l/s)	Capacidad Actual (l/s)	Conserv.
					Cem. Asbesto	PVC	Acero	HDPE				
IMP- CANTILLANA-1	Impulsión Sondaje a Estanque	Cantillana	I	90		18			18	6	6	B

(1): Aducciones (A), Impulsiones (I) y Acueductos (Ac)

G. CENTRO DE CLORACION

Código	Nombre	Tipo de Desinfección (1)	Caudal de Diseño (l/s)	Capacidad Actual (l/s)	Conservación
CLO-CANTILLANA	Cloración	H	5	5	B

(1) Gas Cloro (G), Hipoclorito de Sodio (H)

H. CENTRO DE FLUORURACION: NO HAY

Código	Nombre	Tipo (1)	Q Diseño (l/s)

(1) Líquido (L), Polvo (P)

I. MACROMEDIDORES: NO HAY

Código	Tipo (1)	Diámetro (mm)	Conservación

(1) Electromagnético (E), Ultrasónico (US)
Presión Diferencial (PD), Mecánico (M), Otro (especificar)

J. ESTACIONES REDUCTORAS DE PRESION: NO HAY

Código	Tipo (1)	Diámetro (mm)

(1) Tipo Monovar (M), Tipo Clayton (C), Otro (especificar)

K. GRUPO ELECTROGENO

Código	Potencia KVA	INST.
GE-CANTILLANA-3	45	

I.2. ETAPA DE DISTRIBUCION

A. CENTRO DE RECLORACION: NO HAY

Código	Nombre	Tipo de Desinfección (1)	Caudal de Diseño (l/s)	Capacidad (l/s)	Conservación

(1) Gas Cloro (G), Hipoclorito de Sodio (H)

B. ESTANQUES DE REGULACION

Código	Nombre	Tipo (1)	Material	Volumen (m3)	Altura de Torre (m)	Cota de Radier Cuba (msnm)	Cota nivel aguas máx (msnm)	Conservación
EST- CANTILLANA-1	Cantillana 1	SE	PE	50		369	373	B
EST- CANTILLANA-2	Cantillana 2	SE	PE	50		369	373	B
EST- CANTILLANA-3	Cantillana 3	SE	PE	50		369	373	B

(1) Semienterrado (SE), Elevado (E)

C. PLANTAS ELEVADORAS

Código	Nombre	Tipo (1)	Caudal de Diseño (l/s)	Capacidad Actual Producción (l/s)	Altura Elevación (2) (m)	Conservación
PEAP- CANTILLANA	PEAP Distribución Cantillana	A	20	20	25	B

(1) Estanques de aspiración y sala de máquinas separados (A), Bombas en el interior del estanque de aspiración (B),

Bomba Booster (C), Planta elevadora con sistemas hidroneumáticos (D).

(2) Altura de elevación manométrica (altura geométrica + pérdidas)

D. CONDUCCIONES DE DISTRIBUCION:

Código	Nombre	Sector de Estanque	Diámetro (mm)	Longitud (m)				Longitud Total (m)	Q Diseño (l/s)	Capacidad Actual (l/s)	Conservación
				Cem. Asbesto	PVC	Acero	HDPE				
ALIM-CANTILLANA-T2	Impulsión a red.		160				321	321	49	49	B
TOTAL (m)				0	0	0	321	321			

E. REDES DE DISTRIBUCION: NO HAY

Código Red	Diámetro (mm)	Longitud (m)						Longitud Total (m)	Conservación
		Cemento Asbesto	PVC	Hierro Dúctil	Acero	HDPE	Otro		
TOTAL (m)		0	0	0	0	0	0	0	

F. ESTACIONES REDUCTORAS DE PRESION: NO HAY

Código	Tipo (1)	Diámetro (mm)

(1) Tipo Monovar (M), Tipo Clayton (C), Otro (especificar)

G. MACROMEDIDORES: NO HAY

Código	Tipo (1)	Diámetro (mm)

(1) Electromagnético (E), Ultrasonico (US), Presión Diferencial (PD), Mecánico (M), Otro (especificar)

H. ARRANQUES: NO HAY

Diámetro	Nº
Total	0

I. GRIFOS: NO HAY

Sistema	Nº Grifos

J. VALVULAS: NO HAY

Sistema	Nº Válvulas

K. GRUPO ELECTROGENO: NO HAY

Código	Potencia kW	Instalación

INFORMACION A DICIEMBRE 2018

II. SERVICIO DE ALCANTARILLADO

II.1. ETAPA DE RECOLECCION

A. PLANTAS ELEVADORAS DE RECOLECCION:

Código	Nombre	Tipo (1)	Caudal de Diseño (l/s)	Capacidad Actual (l/s)	Altura Elevación (2) (m)	Conservación
PEAS-CANTILLANA	PEAS Alto de Cantillana	B	10	10	8,3	B

(1) Pozo de Aspiración y sala de máquinas separados (A), Bombas en el interior del pozo de aspiración (B).

(2) Altura de elevación manométrica (altura geométrica + pérdidas)

B. CONDUCCIONES DE RECOLECCIÓN:

Código	Nombre	Tipo (1)	Diámetro (mm)	Longitud (m)			Longitud Total (m)	Caudal de Diseño (l/s)	Capacidad Actual (l/s)	Conservación
				PVC	Acero	HDPE				
IMP-AS-CANTILLANA-1	Impulsión Altos de Cantillana	I	110			518	518	23,0	23,0	B
			TOTAL (m)	0	0	518	518			

(1) Acueducto (Ac), Impulsión (I), Aducción (A)

C. RED DE COLECTORES: NO HAY

Código de Red	Diámetro (mm)	Longitud (m)					Longitud Total (m)	Conservación
		Cem. Asbesto	PVC	Acero	CCC	PRFV		
							0	
TOTAL (m)		0	0	0	0	0	0	

D. UNIONES DOMICILIARIAS: NO HAY

Diámetro	Nº
TOTAL	0

E. GRUPO ELECTROGENO: NO HAY

Código	Potencia kVA	Instalación

II.2. ETAPA DE DISPOSICION**A. PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS:**

Código	Nombre	Tipo (1)	Caudal de Diseño (l/s)	Capacidad Actual Tratamiento (l/s)	Tratamiento Terciario SI/NO	Desinfección SI/NO	Conservación
PTAS CANTILLANA	PTAS Cantillana	Lombrifiltro	1,4	1,4	NO	SI	B

(1) Lagunas de estabilización (LE), Lagunas Aireadas (LA), Lodos Activados (LAC).

B. PLANTAS DE TRATAMIENTO PRELIMINAR

Código	Nombre	Rejas (SI/NO)	Desarenador (SI/NO)	Desgrasador (SI/NO)	Caudal de Diseño (l/s)	Capac. Actual Trat. (l/s)
		SI	NO	NO		

C. PLANTAS ELEVADORAS DE DISPOSICION:

Código	Nombre	Tipo (1)	Caudal de Diseño (l/s)	Capacidad Máx. (l/s)	Altura de Elevación (2) (m)	Conservación
PEAS-CABECERA-CANTI	PEAS Cabecera	B	10	10	5,0	B

(1) Pozo de Aspiración y sala de máquinas separados (A), Bombas en el interior del pozo de aspiración (B).

(2) Altura de elevación manométrica (altura geométrica + pérdidas)

D. GRUPO ELECTROGENO: NO HAY

Código	Potencia kVA	Instalación

E. CONDUCCIONES DE DISPOSICION

Código	Nombre	Tipo (1)	Diámetro (mm)	Longitud (m)					Longitud Total (m)	Conservación
				Cem. Asbesto	PVC	Acero	Hormigón	HDPE		
IMP-PEAS-CAB	Impulsión PEAS Cabecera	I	90					11	11	B
			TOTAL (m)	0	0	0	0	11	11	

(1) Acueducto (Ac), Impulsión (I), Aducción (A)

F. EMISARIO AGUAS TRATADAS: NO HAY

Código	Diámetro (mm)	Longitud (m)					Longitud Total (m)	Caudal de Diseño (l/s)
		Cem. Asbesto	PVC	Hormigón	HDPE	Acero		
	TOTAL (m)							

INFORMACION A DICIEMBRE 2018

3 PROYECCION DE DEMANDA

En atención a lo señalado por la “Guía”, 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 2019.

Considerando que el sector Altos de Cantillana está recién en marzo, y por lo tanto no hay datos históricos con los cuales proyectar, se utilizará la información y coeficientes del Plan de Desarrollo de dicho sector., extendida hasta el año 2034.

En el sector no hay clientes por la aplicación del artículo 52° bis del DFL 382/88.

Por tratarse la presente Concesión de unos proyectos 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.

3.1 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° 3.1 según formato definido en la Guía. En el Cuadro N° 3.2 se muestra la población del sector Altos de Cantillana y en el Cuadro N° 3.3 la proyección conjunta de ambos sectores.

CUADRO N° 3.1
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			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

CUADRO N° 3.2
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			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

CUADRO N° 3.3
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	1620	405			4,0	0	0
2021	1620	405	0,0%	0,0%	4,0	0	0
2022	1620	405	0,0%	0,0%	4,0	0	0
2023	1620	405	0,0%	0,0%	4,0	0	0
2024	1620	405	0,0%	0,0%	4,0	0	0
2025	1620	405	0,0%	0,0%	4,0	0	0
2026	1620	405	0,0%	0,0%	4,0	0	0
2027	1620	405	0,0%	0,0%	4,0	0	0
2028	1620	405	0,0%	0,0%	4,0	0	0
2029	1620	405	0,0%	0,0%	4,0	0	0
2030	1620	405	0,0%	0,0%	4,0	0	0
2031	1620	405	0,0%	0,0%	4,0	0	0
2032	1620	405	0,0%	0,0%	4,0	0	0
2033	1620	405	0,0%	0,0%	4,0	0	0
2034	1620	405	0,0%	0,0%	4,0	0	0

COEFICIENTES DE CONSUMO

Coefficiente del mes de máximo consumo (CMMC): Es el cuociente entre el mayor consumo mensual y el consumo medio mensual.

CMMC Adoptado: 1,36.

Coefficiente 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.

CUADRO N° 3.4
COEFICIENTES DE CONSUMO

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

3.2 PROYECCION DE LA DEMANDA DE AGUA POTABLE

Al igual que en el estudio de población y clientes, se adoptarán aquí para el Sector “Altos de Cantillana II” las demandas establecidas en los proyectos elaborados por las inmobiliarias (Cuadro N° 3.5). Para el sector “Altos de Cantillana” se mantendrán las demandas establecidas en su Programa de Desarrollo, extendidas hasta el año 2034 (Cuadro N° 3.6). Finalmente, en el Cuadro N° 3.7 se muestra la proyección total sumados ambos sectores.

CUADRO N° 3.5
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	
						POBLACIÓN	CLIENTES
	Hab	%	Hab	Hab/viv	N°	l/hab/día	m³/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

CUADRO N° 3.5 (Continuación)
DEMANDA DE AGUA POTABLE – SECTOR ALTOS DE CANTILLANA II

AÑO	CAUDALES DE CONSUMO			PÉRDIDAS		CAUDALES DE PRODUCCIÓN		
	Q medio	Q máx diario	Q máx hora	PRODUCCIÓN	DISTRIBUCIÓN	Q medio	Q máx diario	Q máx horario
	l/s	l/s	l/s	%	%	l/s	l/s	l/s
2020	1,64	2,46	3,69	0	15	1,93	2,90	4,35
2021	1,64	2,46	3,69	0	15	1,93	2,90	4,35
2022	1,64	2,46	3,69	0	15	1,93	2,90	4,35
2023	1,64	2,46	3,69	0	15	1,93	2,90	4,35
2024	1,64	2,46	3,69	0	15	1,93	2,90	4,35
2025	1,64	2,46	3,69	0	15	1,93	2,90	4,35
2026	1,64	2,46	3,69	0	15	1,93	2,90	4,35
2027	1,64	2,46	3,69	0	15	1,93	2,90	4,35
2028	1,64	2,46	3,69	0	15	1,93	2,90	4,35
2029	1,64	2,46	3,69	0	15	1,93	2,90	4,35
2030	1,64	2,46	3,69	0	15	1,93	2,90	4,35
2031	1,64	2,46	3,69	0	15	1,93	2,90	4,35
2032	1,64	2,46	3,69	0	15	1,93	2,90	4,35
2033	1,64	2,46	3,69	0	15	1,93	2,90	4,35
2034	1,64	2,46	3,69	0	15	1,93	2,90	4,35

CUADRO N° 3.6
DEMANDA DE AGUA POTABLE – SECTOR ALTOS DE CANTILLANA

AÑO	POBLACIÓN TOTAL EN T.O.	COBERTURA AP	POBLACIÓN ABASTECIDA	ÍNDICE HABITACIONAL	CLIENTES	DOTACIONES DE CONSUMO	
						POBLACIÓN	CLIENTES
	Hab	%	Hab	Hab/viv	N°	l/hab/día	m³/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

CUADRO N° 3.6 (Continuación)
DEMANDA DE AGUA POTABLE – SECTOR ALTOS DE CANTILLANA

AÑO	CAUDALES DE CONSUMO			PÉRDIDAS		CAUDALES DE PRODUCCIÓN		
	Q medio	Q máx diario	Q máx hora	PRODUCCIÓN	DISTRIBUCIÓN	Q medio	Q máx diario	Q máx horario
	l/s	l/s	l/s	%	%	l/s	l/s	l/s
2020	1,73	2,60	3,90	0	15	2,04	3,06	4,59
2021	1,73	2,60	3,90	0	15	2,04	3,06	4,59
2022	1,73	2,60	3,90	0	15	2,04	3,06	4,59
2023	1,73	2,60	3,90	0	15	2,04	3,06	4,59
2024	1,73	2,60	3,90	0	15	2,04	3,06	4,59
2025	1,73	2,60	3,90	0	15	2,04	3,06	4,59
2026	1,73	2,60	3,90	0	15	2,04	3,06	4,59
2027	1,73	2,60	3,90	0	15	2,04	3,06	4,59
2028	1,73	2,60	3,90	0	15	2,04	3,06	4,59
2029	1,73	2,60	3,90	0	15	2,04	3,06	4,59
2030	1,73	2,60	3,90	0	15	2,04	3,06	4,59
2031	1,73	2,60	3,90	0	15	2,04	3,06	4,59
2032	1,73	2,60	3,90	0	15	2,04	3,06	4,59
2033	1,73	2,60	3,90	0	15	2,04	3,06	4,59
2034	1,73	2,60	3,90	0	15	2,04	3,06	4,59

CUADRO N° 3.7
DEMANDA TOTAL DE AGUA POTABLE

AÑO	POBLACIÓN TOTAL EN T.O.	COBERTURA AP	POBLACIÓN ABASTECIDA	ÍNDICE HABITACIONAL	CLIENTES	DOTACIONES DE CONSUMO	
						POBLACIÓN	CLIENTES
	Hab	%	Hab	Hab/viv	N°	l/hab/día	m³/cliente/mes
2020	1620	100	1620	4,0	405	180	21,9
2021	1620	100	1620	4,0	405	180	21,9
2022	1620	100	1620	4,0	405	180	21,9
2023	1620	100	1620	4,0	405	180	21,9
2024	1620	100	1620	4,0	405	180	21,9
2025	1620	100	1620	4,0	405	180	21,9
2026	1620	100	1620	4,0	405	180	21,9
2027	1620	100	1620	4,0	405	180	21,9
2028	1620	100	1620	4,0	405	180	21,9
2029	1620	100	1620	4,0	405	180	21,9
2030	1620	100	1620	4,0	405	180	21,9
2031	1620	100	1620	4,0	405	180	21,9
2032	1620	100	1620	4,0	405	180	21,9
2033	1620	100	1620	4,0	405	180	21,9
2034	1620	100	1620	4,0	405	180	21,9

CUADRO N° 3.7 (Continuación)
DEMANDA TOTAL DE AGUA POTABLE

AÑO	CAUDALES DE CONSUMO			PÉRDIDAS		CAUDALES DE PRODUCCIÓN		
	Q medio	Q máx diario	Q máx hora	PRODUCCIÓN	DISTRIBUCIÓN	Q medio	Q máx diario	Q máx horario
	l/s	l/s	l/s	%	%	l/s	l/s	l/s
2020	3,38	5,06	7,59	0	15	3,97	5,96	8,93
2021	3,38	5,06	7,59	0	15	3,97	5,96	8,93
2022	3,38	5,06	7,59	0	15	3,97	5,96	8,93
2023	3,38	5,06	7,59	0	15	3,97	5,96	8,93
2024	3,38	5,06	7,59	0	15	3,97	5,96	8,93
2025	3,38	5,06	7,59	0	15	3,97	5,96	8,93
2026	3,38	5,06	7,59	0	15	3,97	5,96	8,93
2027	3,38	5,06	7,59	0	15	3,97	5,96	8,93
2028	3,38	5,06	7,59	0	15	3,97	5,96	8,93
2029	3,38	5,06	7,59	0	15	3,97	5,96	8,93
2030	3,38	5,06	7,59	0	15	3,97	5,96	8,93
2031	3,38	5,06	7,59	0	15	3,97	5,96	8,93
2032	3,38	5,06	7,59	0	15	3,97	5,96	8,93
2033	3,38	5,06	7,59	0	15	3,97	5,96	8,93
2034	3,38	5,06	7,59	0	15	3,97	5,96	8,93

3.3 PROYECCION DE DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS

Al igual que en el caso del agua potable, se adoptarán aquí para el Sector “Altos de Cantillana II” las demandas establecidas en los proyectos elaborados por las inmobiliarias (Cuadro N° 3.8). Para el sector “Altos de Cantillana” se mantendrán las demandas establecidas en su Programa de Desarrollo, extendidas hasta el año 2034 (Cuadro N° 3.9). Finalmente, en el Cuadro N° 3.10 se muestra la proyección total sumados ambos sectores.

CUADRO N° 3.8
DEMANDA DE AGUAS SERVIDA SECTOR ALTOS DE CANTILLANA II

AÑO	POB. TOTAL	COB.	POBLACIÓN SANEADA AS	CLIENTES SERVIDOS AS	DOTACIÓN		COEFICIENTE DE RECUPERACIÓN = 0,8			Q INFILT	Q AGUAS LLUVIAS	CAUDAL MEDIO TOTAL	CAUDAL MAX. HORA TOTAL	CARGA PROYECTADA
					m3/cl/mes	l/hab/día	CAUDAL MEDIO	HARMON (*)	CAUDAL MAX. HORARIO					
	(Hab)	(%)	(Hab)	(N°)			(l/s)		(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)	Kg DBO5/día
2020	788	100	788	197	21,9	180	1,31		5,70	0	0	1,31	5,70	32
2021	788	100	788	197	21,9	180	1,31		5,70	0	0	1,31	5,70	32
2022	788	100	788	197	21,9	180	1,31		5,70	0	0	1,31	5,70	32
2023	788	100	788	197	21,9	180	1,31		5,70	0	0	1,31	5,70	32
2024	788	100	788	197	21,9	180	1,31		5,70	0	0	1,31	5,70	32
2025	788	100	788	197	21,9	180	1,31		5,70	0	0	1,31	5,70	32
2026	788	100	788	197	21,9	180	1,31		5,70	0	0	1,31	5,70	32
2027	788	100	788	197	21,9	180	1,31		5,70	0	0	1,31	5,70	32
2028	788	100	788	197	21,9	180	1,31		5,70	0	0	1,31	5,70	32
2029	788	100	788	197	21,9	180	1,31		5,70	0	0	1,31	5,70	32
2030	788	100	788	197	21,9	180	1,31		5,70	0	0	1,31	5,70	32
2031	788	100	788	197	21,9	180	1,31		5,70	0	0	1,31	5,70	32
2032	788	100	788	197	21,9	180	1,31		5,70	0	0	1,31	5,70	32
2033	788	100	788	197	21,9	180	1,31		5,70	0	0	1,31	5,70	32
2034	788	100	788	197	21,9	180	1,31		5,70	0	0	1,31	5,70	32

(*) Por tratarse de poblaciones comprendidas 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.

CUADRO N° 3.9
DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS – SECTOR ALTOS DE CANTILLANA

AÑO	POB. TOTAL	COB.	POBLACIÓN SANEADA AS	CLIENTES SERVIDOS AS	DOTACIÓN		COEFICIENTE DE RECUPERACIÓN = 0,8			Q INFILT	Q AGUAS LLUVIAS	CAUDAL MEDIO TOTAL	CAUDAL MAX. HORA TOTAL	CARGA PROYECTADA
					m3/cl/mes	l/hab/día	CAUDAL MEDIO	HARMON (*)	CAUDAL MAX. HORARIO					
	(Hab)	(%)	(Hab)	(N°)			(l/s)		(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)	Kg DBO5/día
2020	832	100	832	208	21,9	180	1,39		5,26	0	0	1,39	5,26	33
2021	832	100	832	208	21,9	180	1,39		5,26	0	0	1,39	5,26	33
2022	832	100	832	208	21,9	180	1,39		5,26	0	0	1,39	5,26	33
2023	832	100	832	208	21,9	180	1,39		5,26	0	0	1,39	5,26	33
2024	832	100	832	208	21,9	180	1,39		5,26	0	0	1,39	5,26	33
2025	832	100	832	208	21,9	180	1,39		5,26	0	0	1,39	5,26	33
2026	832	100	832	208	21,9	180	1,39		5,26	0	0	1,39	5,26	33
2027	832	100	832	208	21,9	180	1,39		5,26	0	0	1,39	5,26	33
2028	832	100	832	208	21,9	180	1,39		5,26	0	0	1,39	5,26	33
2029	832	100	832	208	21,9	180	1,39		5,26	0	0	1,39	5,26	33
2030	832	100	832	208	21,9	180	1,39		5,26	0	0	1,39	5,26	33
2031	832	100	832	208	21,9	180	1,39		5,26	0	0	1,39	5,26	33
2032	832	100	832	208	21,9	180	1,39		5,26	0	0	1,39	5,26	33
2033	832	100	832	208	21,9	180	1,39		5,26	0	0	1,39	5,26	33
2034	832	100	832	208	21,9	180	1,39		5,26	0	0	1,39	5,26	33

(*) Por tratarse de poblaciones comprendidas 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.

CUADRO N° 3.10
DEMANDA TOTAL DE AGUAS SERVIDAS

AÑO	POB. TOTAL	COB.	POBLACIÓN SANEADA AS	CLIENTES SERVIDOS AS	DOTACIÓN		COEFICIENTE DE RECUPERACIÓN = 0,8			Q INFILT	Q AGUAS LLUVIAS	CAUDAL MEDIO TOTAL	CAUDAL MAX. HORA TOTAL	CARGA PROYECTADA
					m3/cl/mes	l/hab/día	CAUDAL MEDIO	HARMON (*)	CAUDAL MAX. HORARIO					
	(Hab)	(%)	(Hab)	(N°)			(l/s)		(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)	Kg DBO5/día
2020	1620	100	1.620	405	21,9	180	2,70	3,7	9,87	0	0	2,70	9,87	65
2021	1620	100	1.620	405	21,9	180	2,70	3,7	9,87	0	0	2,70	9,87	65
2022	1620	100	1.620	405	21,9	180	2,70	3,7	9,87	0	0	2,70	9,87	65
2023	1620	100	1.620	405	21,9	180	2,70	3,7	9,87	0	0	2,70	9,87	65
2024	1620	100	1.620	405	21,9	180	2,70	3,7	9,87	0	0	2,70	9,87	65
2025	1620	100	1.620	405	21,9	180	2,70	3,7	9,87	0	0	2,70	9,87	65
2026	1620	100	1.620	405	21,9	180	2,70	3,7	9,87	0	0	2,70	9,87	65
2027	1620	100	1.620	405	21,9	180	2,70	3,7	9,87	0	0	2,70	9,87	65
2028	1620	100	1.620	405	21,9	180	2,70	3,7	9,87	0	0	2,70	9,87	65
2029	1620	100	1.620	405	21,9	180	2,70	3,7	9,87	0	0	2,70	9,87	65
2030	1620	100	1.620	405	21,9	180	2,70	3,7	9,87	0	0	2,70	9,87	65
2031	1620	100	1.620	405	21,9	180	2,70	3,7	9,87	0	0	2,70	9,87	65
2032	1620	100	1.620	405	21,9	180	2,70	3,7	9,87	0	0	2,70	9,87	65
2033	1620	100	1.620	405	21,9	180	2,70	3,7	9,87	0	0	2,70	9,87	65
2034	1620	100	1.620	405	21,9	180	2,70	3,7	9,87	0	0	2,70	9,87	65

4 BALANCE OFERTA DEMANDA

Se entrega a continuación el balance oferta demanda por cada componente del sistema con el fin de determinar los déficits de capacidad de las instalaciones, que se deberán cubrir para satisfacer la demanda de la población en el tiempo.

Los déficits se han calculado como la diferencia entre la capacidad de una instalación determinada en el catastro de la infraestructura y la capacidad requerida.

A partir del balance se definirán las obras de ampliación o nuevas requeridas por el sistema, para satisfacer la demanda, en el período de análisis, considerando los requerimientos de toda la normativa técnica vigente.

4.1 BALANCE OFERTA – DEMANDA DE AGUA POTABLE

4.1.1 Balance Oferta Demanda de Producción

4.1.1.1 Derechos de Agua y Oferta de Fuentes Superficiales

No se consideran fuentes superficiales.

4.1.1.2 Derechos de Agua y Oferta de Aguas Subterráneas

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 los siguientes derechos de aprovechamiento de aguas para el abastecimiento de los sectores “Altos de Cantillana” y “Altos de Cantillana II”. El caudal arrendado por ESSSI asciende a 18 l/s.

CUADRO N° 4.1
DERECHOS DE AGUA Y CAPACIDAD DE FUENTES SUBTERRÁNEAS

Nombre Altos de Cantillana
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	Alto de Cantillana	18.0	472/1994	Fs. 97, N° 99 año 1994 de CBR Talagante.

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, por lo tanto, dicha inversión no se considera en este

programa. El pozo se habilitará para un caudal de 6 l/s. La impulsión será en HDPE, con D=110 y un largo de 50m.

Balance Mensual Oferta – Demanda de Fuentes: A continuación, se realizará el Balance Mensual de Oferta – Demanda de Fuentes para el año 2019. Para lo anterior se utilizarán los coeficientes de mes máximo consumo CMMC y coeficiente día máximo consumo CDMC señalados en el cuadro N° 3.2.

Como se trata de un sistema nuevo y por lo tanto no hay estadísticas para el año cero, se adoptará la misma demanda máxima diaria del año 1. Se ha adoptado el mes de enero como el mes más desfavorable.

CUADRO N° 4.2
BALANCE OFERTA DEMANDA AÑO 2019 (sin proyecto)

AÑO 2019	OFERTA FUENTES SUPERFICIALES l/s	OFERTA FUENTES SUBTERRANEAS l/s	TOTAL OFERTA FUENTES l/s	DEMANDA MÁXIMA DIARIA l/s	BALANCE l/s
Enero	0	18	18	5,96	12,04
Febrero	0	18	18		
Marzo	0	18	18		
Abril	0	18	18		
Mayo	0	18	18		
Junio	0	18	18		
Julio	0	18	18		
Agosto	0	18	18		
Septiembre	0	18	18		
Octubre	0	18	18		
Noviembre	0	18	18		
Diciembre	0	18	18		

El mes con balance menos positivo es enero, en este estudio no se consideran variaciones en esa distribución, por lo tanto, se considera que enero será el mes con balance menos positivo durante todo el período de previsión.

Se realiza a continuación el Balance Oferta Demanda para la demanda conjunta de “Altos de Cantillana” y “Altos de Cantillana II”.

CUADRO N° 4.3
BALANCE OFERTA DEMANDA 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	5,96	12,04
2021	0	18	18	5,96	12,04
2022	0	18	18	5,96	12,04
2023	0	18	18	5,96	12,04
2024	0	18	18	5,96	12,04
2025	0	18	18	5,96	12,04
2026	0	18	18	5,96	12,04
2027	0	18	18	5,96	12,04
2028	0	18	18	5,96	12,04
2029	0	18	18	5,96	12,04
2030	0	18	18	5,96	12,04
2031	0	18	18	5,96	12,04
2032	0	18	18	5,96	12,04
2033	0	18	18	5,96	12,04
2034	0	18	18	5,96	12,04

Como se observa del cuadro anterior, existen derechos de aprovechamiento de aguas suficientes para atender la demanda máxima diaria durante todo el período de previsión. Se analizará a continuación la necesidad de captaciones para atender la demanda futura.

CUADRO N° 4.4.a
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	4	4	5,96	-1,96
2021	0	4	4	5,96	-1,96
2022	0	4	4	5,96	-1,96
2023	0	4	4	5,96	-1,96
2024	0	4	4	5,96	-1,96
2025	0	4	4	5,96	-1,96
2026	0	4	4	5,96	-1,96
2027	0	4	4	5,96	-1,96
2028	0	4	4	5,96	-1,96
2029	0	4	4	5,96	-1,96
2030	0	4	4	5,96	-1,96
2031	0	4	4	5,96	-1,96
2032	0	4	4	5,96	-1,96
2033	0	4	4	5,96	-1,96
2034	0	4	4	5,96	-1,96

CUADRO N° 4.4.b
BALANCE OFERTA DEMANDA CAPTACIONES (con proyecto)

AÑO	Déficit sin proyecto l/s	OBRA PROYECTADA		Demanda Máxima Diaria de Producción l/s	Balance Con Proyecto l/s
		Designación	Capacidad l/s		
2020	1,96	Cambio equipo elevación Q=6 l/s (*)	2	5,96	0,04
2021	1,96			5,96	0,04
2022	1,96			5,96	0,04
2023	1,96			5,96	0,04
2024	1,96			5,96	0,04
2025	1,96			5,96	0,04
2026	1,96			5,96	0,04
2027	1,96			5,96	0,04
2028	1,96			5,96	0,04
2029	1,96			5,96	0,04
2030	1,96			5,96	0,04
2031	1,96			5,96	0,04
2032	1,96			5,96	0,04
2033	1,96			5,96	0,04
2034	1,96			5,96	0,04

(*) Se señala solo aumento en la capacidad.

Considerando el déficit detectado, se deberá cambiar el equipo de elevación por uno capaz de elevar un caudal de 6 l/s.

4.1.1.3 Plantas de Tratamiento de Agua Potable

El proyecto considera solamente abastecimiento subterráneo a través de la captación existente en el sector Altos de Cantillana, la cual cuenta con sistema de cloración capaz de tratar un caudal de 5 l/s (Código BI: CLO CANTILLANA). Como este PD considera un caudal máximo de 5,96 l/s, se deberá aumentar la capacidad de cloración a 6 l/s.

En cuanto a fluoración, en el PD vigente del sector Altos de Cantillana se incluye la instalación del sistema de fluoración el cual comenzaría a operar el año 2020, con una capacidad de tratar 4 l/s. Como ese proyecto aún no se ha ejecutado, en el presente Plan se propone su ejecución en un caudal de 6 l/s.

CUADRO N° 4.5
BOD CENTRO DE CLORACIÓN (sin proyecto)

Año	Capacidad Centro de Cloración l/s	Demanda Máxima Diaria de Producción l/s (*)	Balance Sin Proyecto l/s
2020	5	5,96	-0,96
2021	5	5,96	-0,96
2022	5	5,96	-0,96
2023	5	5,96	-0,96
2024	5	5,96	-0,96
2025	5	5,96	-0,96
2026	5	5,96	-0,96
2027	5	5,96	-0,96
2028	5	5,96	-0,96
2029	5	5,96	-0,96
2030	5	5,96	-0,96
2031	5	5,96	-0,96
2032	5	5,96	-0,96
2033	5	5,96	-0,96
2034	5	5,96	-0,96

(*) Incluye solamente pérdida de distribución.

CUADRO N° 4.6
BOD CENTRO DE CLORACIÓN (con proyecto)

Año	Déficit sin proyecto (l/s)	OBRA PROYECTADA		Balance Con Proyecto l/s
		Designación	Capacidad (l/s)	
2020	0,96	Sistema de cloración (*)	1	0,04
2021	0,96			0,04
2022	0,96			0,04
2023	0,96			0,04
2024	0,96			0,04
2025	0,96			0,04
2026	0,96			0,04
2027	0,96			0,04
2028	0,96			0,04
2029	0,96			0,04
2030	0,96			0,04
2031	0,96			0,04
2032	0,96			0,04
2033	0,96			0,04
2034	0,96			0,04

(*) Se señala solo aumento en la capacidad.

CUADRO N° 4.7
BOD CENTRO DE FLUORACIÓN (sin proyecto)

Año	Capacidad Centro de Fluoración l/s	Demanda Máxima Diaria de Producción l/s	Balance Sin Proyecto l/s
2020	0	5,96	-5,96
2021	0	5,96	-5,96
2022	0	5,96	-5,96
2023	0	5,96	-5,96
2024	0	5,96	-5,96
2025	0	5,96	-5,96
2026	0	5,96	-5,96
2027	0	5,96	-5,96
2028	0	5,96	-5,96
2029	0	5,96	-5,96
2030	0	5,96	-5,96
2031	0	5,96	-5,96
2032	0	5,96	-5,96
2033	0	5,96	-5,96
2034	0	5,96	-5,96

CUADRO N° 4.8
BOD CENTROS DE FLUORACIÓN (con proyecto)

AÑO	Déficit sin Proyecto l/s	OBRA PROYECTADA		Balance con Proyecto l/s
		Designación	Capacidad l/s	
2020	5,96	Sistema de fluoración	6	0,04
2021	5,96			0,04
2022	5,96			0,04
2023	5,96			0,04
2024	5,96			0,04
2025	5,96			0,04
2026	5,96			0,04
2027	5,96			0,04
2028	5,96			0,04
2029	5,96			0,04
2030	5,96			0,04
2031	5,96			0,04
2032	5,96			0,04
2033	5,96			0,04
2034	5,96			0,04

4.1.1.4 Plantas Elevadoras de Agua Potable e Impulsiones de Producción

El sistema de agua potable será abastecido desde el sonduje existente (S1-CANTILLANA). Además, se construirá en el recinto del estanque de distribución el sonduje de reserva (Sonduje 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 los estanques de regulación.

Impulsiones: En el caso del Sonduje S1-CANTILLANA la impulsión es en cañería de PVC D=90 mm y 18 m de longitud. En el caso del sonduje N° 1 Reserva la impulsión será en cañería de PVC D=110 mm y 50 m de longitud.

La verificación de las impulsiones se muestra en el cuadro siguiente.

CUADRO N° 4.9
VERIFICACION DE IMPULSIONES DE SONDAJES

SONDAJE	D (mm)	D int (mm)	Q máx (l/s)	V (m/s)
S1-CANTILLANA	90	80,6	6	1,18
Sondaje N° 1 Reserva	110	99,4	6	0,77

Equipos de elevación: El sonduje actual (S1-CANTILLANA) cuenta con un equipo de elevación para un caudal de 4 l/s a 25 m de altura (Código BI: PEAP-CANTILLANA-1). En este Programa se consulta cambiar el equipo existente por uno para un caudal de 6 l/s a la misma altura de elevación, con lo que se abastece la demanda durante todo el período de previsión del proyecto.

El equipo de elevación impulsa el agua captada hacia los estanques de distribución existentes en el mismo recinto, desde estos estanques, la planta elevadora de distribución impulsa directamente hacia la red de distribución del sector “Altos de Cantillana” y en el futuro además hacia el sector “Altos de Cantillana II”.

4.1.2 Balance Oferta Demanda de Distribución

4.1.2.1 Estanques de Distribución

El sistema de agua potable “Altos de Cantillana” cuenta con tres estanques de regulación de 50 m³ de capacidad cada uno, ubicados en el recinto productivo. En concordancia con el Balance Oferta-Demanda que se adjunta, se consulta la instalación de un estanque de regulación adicional de 50 m³ de capacidad, con lo que se tiene un volumen de regulación de 200 m³, suficiente para cubrir la demanda durante todo el período de previsión.

CUADRO N° 4.10
BALANCE OFERTA DEMANDA REGULACIÓN (sin proyecto)

AÑO	POBLACIÓN (hab)	Q máx. día dist. (l/s)	DEMANDA (m³)				CAPACIDAD EXISTENTE (m³)	BALANCE SIN PROYECTO (m³)
			REGULACIÓN	INCENDIO	EMERGENCIA	TOTAL		
2020	1620	5,96	77	115	43	192	150	-42
2021	1620	5,96	77	115	43	192	150	-42
2022	1620	5,96	77	115	43	192	150	-42
2023	1620	5,96	77	115	43	192	150	-42
2024	1620	5,96	77	115	43	192	150	-42
2025	1620	5,96	77	115	43	192	150	-42
2026	1620	5,96	77	115	43	192	150	-42
2027	1620	5,96	77	115	43	192	150	-42
2028	1620	5,96	77	115	43	192	150	-42
2029	1620	5,96	77	115	43	192	150	-42
2030	1620	5,96	77	115	43	192	150	-42
2031	1620	5,96	77	115	43	192	150	-42
2032	1620	5,96	77	115	43	192	150	-42
2033	1620	5,96	77	115	43	192	150	-42
2034	1620	5,96	77	115	43	192	150	-42

CUADRO N° 4.11
BALANCE OFERTA DEMANDA REGULACIÓN (con proyecto)

AÑO	DÉFICIT SIN PROYECTO (m³)	OBRA PROYECTADA		BALANCE CON PROYECTO (m³)
		DESIGNACIÓN	VOLUMEN (m³)	
2020	42	Estanque semienterrado 50 m³	50	8
2021	42			8
2022	42			8
2023	42			8
2024	42			8
2025	42			8
2026	42			8
2027	42			8
2028	42			8
2029	42			8
2030	42			8
2031	42			8
2032	42			8
2033	42			8
2034	42			8

4.1.2.2 Plantas Elevadoras de Agua Potable e Impulsiones de Distribución

El estanque de regulación alimenta a una planta elevadora que abastece al sector “Altos de Cantillana” y en el futuro además al sector “Altos de Cantillana II” (código BIP: PEAP-CANTILLANA).

La impulsión 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 el cuadro N° 4.12 de la página siguiente, se desprende de él que el mayor valor corresponde a la suma de Q máximo diario + Q incendio. La verificación de la planta elevadora e impulsión se entrega en los Cuadro N° 4.11 y Cuadro N° 4.12. El detalle se muestra en el **Anexo 4: "Cálculo de Plantas Elevadoras"**.

La impulsión existente es de HDPE, D=160 mm, con una longitud de 321 m. Tiene una capacidad de conducción máxima de 49 l/s con $v=3,0$ m/s. Para un caudal de $Q=22$ l/s se obtienen velocidades de $v=1,34$ m/s, por lo tanto, no necesita refuerzo. La impulsión se extiende hasta el nodo de empalme con la red de distribución del urbanizador.

Los equipos de elevación existentes no son suficientes para atender la nueva demanda, y tal como se señala en el Cuadro N° 4.13, deberán cambiarse por equipos capaces de elevar un caudal de 25 l/s a una altura de 35 m.

CUADRO N° 4.12
DETERMINACIÓN DE CAUDALES DE IMPULSIÓN

AÑO	Q máx hora	Q máx día	Q incendio	Q máx día + Q incendio
2020	8,93	5,96	16	21,96
2021	8,93	5,96	16	21,96
2022	8,93	5,96	16	21,96
2023	8,93	5,96	16	21,96
2024	8,93	5,96	16	21,96
2025	8,93	5,96	16	21,96
2026	8,93	5,96	16	21,96
2027	8,93	5,96	16	21,96
2028	8,93	5,96	16	21,96
2029	8,93	5,96	16	21,96
2030	8,93	5,96	16	21,96
2031	8,93	5,96	16	21,96
2032	8,93	5,96	16	21,96
2033	8,93	5,96	16	21,96
2034	8,93	5,96	16	21,96

CUADRO N° 4.13
BOD - PLANTA ELEVADORA E IMPULSION DE DISTRIBUCION A RED (sin proyecto)

AÑO	Impulsión Asociada				
	Longitud (m)	Diámetro mm)	Hg (m)	Q _{máx día dist + Q incendio} l/s	H _{elev} (m)
2020	321	160	30	22,00	34,51
2021	321	160	30	22,00	34,51
2022	321	160	30	22,00	34,51
2023	321	160	30	22,00	34,51
2024	321	160	30	22,00	34,51
2025	321	160	30	22,00	34,51
2026	321	160	30	22,00	34,51
2027	321	160	30	22,00	34,51
2028	321	160	30	22,00	34,51
2029	321	160	30	22,00	34,51
2030	321	160	30	22,00	34,51
2031	321	160	30	22,00	34,51
2032	321	160	30	22,00	34,51
2033	321	160	30	22,00	34,51
2034	321	160	30	22,00	34,51

CUADRO N° 4.14
BOD - PLANTA ELEVADORA DE DISTRIBUCION A RED (sin proyecto)

AÑO	Oferta de Capacidad Planta Elevadora		Oferta Conducción	Demanda Capacidad		Balance Planta Elevadora		Balance Conducción
	Q (l/s)	Altura (m)	(l/s)	Q _{máx diario + Incendio} (l/s)	H _{elev} (m)	Q (l/s)	H _{elev} (m)	(l/s)
2020	20	25	49	22,00	34,51	-2,00	-9,51	27,00
2021	20	25	49	22,00	34,51	-2,00	-9,51	27,00
2022	20	25	49	22,00	34,51	-2,00	-9,51	27,00
2023	20	25	49	22,00	34,51	-2,00	-9,51	27,00
2024	20	25	49	22,00	34,51	-2,00	-9,51	27,00
2025	20	25	49	22,00	34,51	-2,00	-9,51	27,00
2026	20	25	49	22,00	34,51	-2,00	-9,51	27,00
2027	20	25	49	22,00	34,51	-2,00	-9,51	27,00
2028	20	25	49	22,00	34,51	-2,00	-9,51	27,00
2029	20	25	49	22,00	34,51	-2,00	-9,51	27,00
2030	20	25	49	22,00	34,51	-2,00	-9,51	27,00
2031	20	25	49	22,00	34,51	-2,00	-9,51	27,00
2032	20	25	49	22,00	34,51	-2,00	-9,51	27,00
2033	20	25	49	22,00	34,51	-2,00	-9,51	27,00
2034	20	25	49	22,00	34,51	-2,00	-9,51	27,00

CUADRO N° 4.15
BALANCE OFERTA DEMANDA
PLANTA ELEVADORA DE DISTRIBUCION A RED (con proyecto)

AÑO	Déficit sin proyecto		Déficit conducción	Obra proyectada				balance con proyecto		
	Q (l/s)	H _{elev} (m)		Impulsión		Planta elevadora		Planta elevadora		Impulsión
			(l/s)	D (mm)	L (m)	Q (l/s)	H (m)	Q _{máx} (l/s)	H _{elev} (m)	
2020	2,00	9,51	0,00			5	10	3,00	0,49	27,00
2021	2,00	9,51	0,00					3,00	0,49	27,00
2022	2,00	9,51	0,00					3,00	0,49	27,00
2023	2,00	9,51	0,00					3,00	0,49	27,00
2024	2,00	9,51	0,00					3,00	0,49	27,00
2025	2,00	9,51	0,00					3,00	0,49	27,00
2026	2,00	9,51	0,00					3,00	0,49	27,00
2027	2,00	9,51	0,00					3,00	0,49	27,00
2028	2,00	9,51	0,00					3,00	0,49	27,00
2029	2,00	9,51	0,00					3,00	0,49	27,00
2030	2,00	9,51	0,00					3,00	0,49	27,00
2031	2,00	9,51	0,00					3,00	0,49	27,00
2032	2,00	9,51	0,00					3,00	0,49	27,00
2033	2,00	9,51	0,00					3,00	0,49	27,00
2034	2,00	9,51	0,00					3,00	0,49	27,00

En el Cuadro anterior, para efectos de Balance se ha colocado solo la capacidad adicional proyectada a instalar, en este proyecto se consulta la instalación de equipos de elevación de Q = 25 l/s con H = 35 m.

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 del sector “Altos de Cantillana” y quedarán ambas alimentadas por la impulsión que sale de la planta elevadora de distribución.

4.2 BALANCE OFERTA – DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS

Las redes de recolección del sector “Altos de Cantillana II” descargarán a las redes del sector “Altos de Cantillana”. Por tratarse del mismo urbanizador, las redes fueron planteadas como un solo sistema de recolección. Debido a la topografía de la zona de concesión, la totalidad de las aguas servidas de ambos sectores descargarán a una planta elevadora ubicada en el punto más bajo del loteo, (código BIP: PEAS CANTILLANA), desde ahí serán impulsadas a la planta elevadora de cabecera de la planta de tratamiento. La disposición final de las aguas tratadas se efectuará en acequia sin nombre que descarga a Canal Carmen Chico, punto de descarga dado por las coordenadas referidas al Datum WGS 84 Huso 19. N: 6.263.749 y E: 327.731. A la salida

de la planta de tratamiento las aguas tratadas serán cloradas y pasarán a una cámara de contacto.

4.2.1 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 (PEAS-CANTILLANA) y su Impulsión asociada (IMP-AS-CANTILLANA-1), el detalle se muestra en el **Anexo 4: "Cálculo de Plantas Elevadoras"**

El sistema de elevación, bombas e impulsión, se verificará para el caudal máximo horario determinado en el cuadro N° 3.10. Para el diseño se ha considerado que las plantas elevadoras, según norma, deben contar con equipo de reserva (stand-by), el cual no se ha incluido 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. La capacidad de la impulsión existente es $Q=23$ l/s con $v=3,0$ m/s.

CUADRO N° 4.16
PLANTA ELEVADORA E IMPULSION ASOCIADA DE RECOLECCIÓN (sin proyecto)

AÑO	IMPULSIONES ASOCIADAS				
	Longitud (m)	Diámetro (mm)	Hg (m)	Q máx. hora (l/s)	H elev (m)
2020	518	110	7,22	9,87	16,39
2021	518	110	7,22	9,87	16,39
2022	518	110	7,22	9,87	16,39
2023	518	110	7,22	9,87	16,39
2024	518	110	7,22	9,87	16,39
2025	518	110	7,22	9,87	16,39
2026	518	110	7,22	9,87	16,39
2027	518	110	7,22	9,87	16,39
2028	518	110	7,22	9,87	16,39
2029	518	110	7,22	9,87	16,39
2030	518	110	7,22	9,87	16,39
2031	518	110	7,22	9,87	16,39
2032	518	110	7,22	9,87	16,39
2033	518	110	7,22	9,87	16,39
2034	518	110	7,22	9,87	16,39

CUADRO N° 4.17
BOD PLANTA ELEVADORA DE RECOLECCIÓN (sin proyecto)

AÑO	Oferta de Capacidad		Oferta conducción	Demanda Capacidad		Balance Planta Elevadora		Balance conducción
	Q (l/s)	Altura (m)	Q (l/s)	Q _{máx} horario (l/s)	H _{elev} (m)	Q (l/s)	H _{elev} (m)	Q (l/s)
2020	10	8,3	23	9,87	16,39	0,13	-8,09	13,13
2021	10	8,3	23	9,87	16,39	0,13	-8,09	13,13
2022	10	8,3	23	9,87	16,39	0,13	-8,09	13,13
2023	10	8,3	23	9,87	16,39	0,13	-8,09	13,13
2024	10	8,3	23	9,87	16,39	0,13	-8,09	13,13
2025	10	8,3	23	9,87	16,39	0,13	-8,09	13,13
2026	10	8,3	23	9,87	16,39	0,13	-8,09	13,13
2027	10	8,3	23	9,87	16,39	0,13	-8,09	13,13
2028	10	8,3	23	9,87	16,39	0,13	-8,09	13,13
2029	10	8,3	23	9,87	16,39	0,13	-8,09	13,13
2030	10	8,3	23	9,87	16,39	0,13	-8,09	13,13
2031	10	8,3	23	9,87	16,39	0,13	-8,09	13,13
2032	10	8,3	23	9,87	16,39	0,13	-8,09	13,13
2033	10	8,3	23	9,87	16,39	0,13	-8,09	13,13
2034	10	8,3	23	9,87	16,39	0,13	-8,09	13,13

CUADRO N° 4.18
BOD PLANTA ELEVADORA DE RECOLECCIÓN (con proyecto)

Año	Déficit Sin Proyecto		Déficit conducción	Obra Proyectoada				Balance Con Proyecto		
				Impulsión		Planta Elevadora		Planta elevadora		Balance conducciones
	Q (l/s)	H elev (m)	l/s	D (mm)	L (m)	Q (l/s)	H (m)	Q (l/s)	H elev (m)	l/s
2020	0,00	8,09	0,00				10	0,13	1,91	13,13
2021	0,00	8,09	0,00					0,13	1,91	13,13
2022	0,00	8,09	0,00					0,13	1,91	13,13
2023	0,00	8,09	0,00					0,13	1,91	13,13
2024	0,00	8,09	0,00					0,13	1,91	13,13
2025	0,00	8,09	0,00					0,13	1,91	13,13
2026	0,00	8,09	0,00					0,13	1,91	13,13
2027	0,00	8,09	0,00					0,13	1,91	13,13
2028	0,00	8,09	0,00					0,13	1,91	13,13
2029	0,00	8,09	0,00					0,13	1,91	13,13
2030	0,00	8,09	0,00					0,13	1,91	13,13
2031	0,00	8,09	0,00					0,13	1,91	13,13
2032	0,00	8,09	0,00					0,13	1,91	13,13
2033	0,00	8,09	0,00					0,13	1,91	13,13
2034	0,00	8,09	0,00					0,13	1,91	13,13

Por lo tanto, deberá aumentarse la altura de elevación del equipo de elevación en 10 m, se propone instalar un equipo para un caudal de 10 l/s a una altura de 20 m.

4.2.1.2 Redes de Recolección

La red de recolección de aguas servidas será construida por el urbanizador de acuerdo con sus propios proyectos, esta red se conectará a la red existente del sector “Altos de Cantillana” con la que forma un solo proyecto.

4.2.2 Balance Oferta - Demanda de Disposición

4.2.2.1 Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas

Las aguas servidas del sector “Altos de Cantillana” son tratadas en una planta de tratamiento del tipo lombrifiltros que se construyó en un recinto de propiedad de ESSSI de 1.800 m² de superficie (PTAS CANTILLANA). Esta misma planta tratará las aguas servidas del sector “Altos de Cantillana II”.

Las aguas servidas son conducidas a esta planta de tratamiento mediante la PEAS CANTILLANA. La impulsión de la PEAS CANTILLANA descarga en una planta elevadora de cabecera (PEAS-CABECERA-CANTI).

La capacidad del colector de ingreso a la PEAS CANTILLANA es al menos el Q máximo horario del final del período de previsión, esto es 9,87 l/s, que es la capacidad indicada para la cámara de rejillas en el Cuadro siguiente (se ha redondeado a 10 l/s). Por seguridad, la PEAS de cabecera (PEAS-CABECERA-CANTI) también cuenta con una cámara de rejillas. Las cámaras de rejillas de ambas plantas elevadoras sirven de tratamiento preliminar.

La planta de tratamiento está formada por dos módulos de 10 m de ancho por 20 m de largo cada uno, haciendo una superficie total de tratamiento de 400 m².

La disposición final de las aguas tratadas se efectuará en acequia sin nombre que descarga a Canal Carmen Chico, punto de descarga dado por las coordenadas referidas al Datum WGS 84 Huso 19. N: 6.263.749 y E: 327.731. Antes de su descarga las aguas tratadas son cloradas y pasan a una cámara de contacto.

CUADRO N° 4.19
BOD PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS
TRATAMIENTO PRELIMINAR (sin proyecto)

Año	Capacidad (Q máx. hora Diseño) (l/s)	Q máx hora Proy. (l/s)	Balance sin Proyecto
2020	10	9,87	0,13
2021	10	9,87	0,13
2022	10	9,87	0,13
2023	10	9,87	0,13
2024	10	9,87	0,13
2025	10	9,87	0,13
2026	10	9,87	0,13
2027	10	9,87	0,13
2028	10	9,87	0,13
2029	10	9,87	0,13
2030	10	9,87	0,13
2031	10	9,87	0,13
2032	10	9,87	0,13
2033	10	9,87	0,13
2034	10	9,87	0,13

CUADRO N° 4.20
BOD CAPACIDAD HIDRÁULICA
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS (sin proyecto)

Año	Capacidad Hidráulica (Q medio diseño) (l/s)	Demanda Hidráulica (Q medio Total Proyectado) (l/s)	Balance Sin Proyecto (l/s)
2020	1,38	2,70	-1,32
2021	1,38	2,70	-1,32
2022	1,38	2,70	-1,32
2023	1,38	2,70	-1,32
2024	1,38	2,70	-1,32
2025	1,38	2,70	-1,32
2026	1,38	2,70	-1,32
2027	1,38	2,70	-1,32
2028	1,38	2,70	-1,32
2029	1,38	2,70	-1,32
2030	1,38	2,70	-1,32
2031	1,38	2,70	-1,32
2032	1,38	2,70	-1,32
2033	1,38	2,70	-1,32
2034	1,38	2,70	-1,32

Si bien del Balance Oferta Demanda aparece un déficit en la situación Sin Proyecto, para determinación la verdadera capacidad de tratamiento de un lombrifiltro se debe considerar la tasa de filtración del mismo, que es el parámetro que se utiliza para el diseño.

Con el caudal medio total de aguas servidas de ambos loteos (Altos de Cantillana y Altos de Cantillana II), de 2,7 l/s, se tiene una carga de 233,3 m³/día, con lo que se obtiene una tasa máxima de filtración de 0,58 m³/m²/día, aceptable para el buen funcionamiento del sistema. Se debe considerar además que, según datos del diseño, la planta acepta un caudal máximo puntual de 5,82 l/s.

No tiene sentido además plantear una ampliación de esta planta en este momento, ya que ella es considerada provisoria por la Empresa y a mediano plazo se considera su posible reemplazo debido a las futuras ampliaciones que se estudian en el sector.

CUADRO N° 4.21
BOD PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS
Desinfección - (sin proyecto)

Año	Capacidad (Q medio diseño) (l/s)	Demanda (caudal medio proyectado) (l/s)	Balance Sin Proyecto (l/s)
2020	5	2,70	2,30
2021	5	2,70	2,30
2022	5	2,70	2,30
2023	5	2,70	2,30
2024	5	2,70	2,30
2025	5	2,70	2,30
2026	5	2,70	2,30
2027	5	2,70	2,30
2028	5	2,70	2,30
2029	5	2,70	2,30
2030	5	2,70	2,30
2031	5	2,70	2,30
2032	5	2,70	2,30
2033	5	2,70	2,30
2034	5	2,70	2,30

4.2.2.2. Plantas Elevadoras de Disposición

Existen dos plantas elevadoras de disposición. La planta elevadora de cabecera (código NBI: PEAS-CABECERA-CANTI) ya mencionada, que recibe las aguas servidas desde la PEAS de recolección y las impulsa hacia la planta de tratamiento. La segunda recibe las aguas tratadas y las impulsa hacia el cuerpo receptor (código NBI: PEAS-DESCARGA), sin embargo, ésta última no se está usando ya que es posible descargar gravitacionalmente en el curso receptor.

La impulsión de la PEAS de cabecera es de HDPE, D=90 mm, con una longitud de 11 m.

La capacidad de la impulsión es $Q=12,6$ l/s con $v=3,0$ m/s. Según se desprende del balance Oferta Demanda, el equipo de elevación y la impulsión tienen capacidad suficiente para atender la demanda durante todo el período de previsión.

CUADRO N° 4.22
PLANTA ELEVADORA E IMPULSION DE CABECERA (sin proyecto)

AÑO	IMPULSIONES ASOCIADAS				
	Longitud (m)	Diámetro (mm)	Hg (m)	Q máx. hora (l/s)	H elev (m)
2020	11	90	3,26	9,87	4,51
2021	11	90	3,26	9,87	4,51
2022	11	90	3,26	9,87	4,51
2023	11	90	3,26	9,87	4,51
2024	11	90	3,26	9,87	4,51
2025	11	90	3,26	9,87	4,51
2026	11	90	3,26	9,87	4,51
2027	11	90	3,26	9,87	4,51
2028	11	90	3,26	9,87	4,51
2029	11	90	3,26	9,87	4,51
2030	11	90	3,26	9,87	4,51
2031	11	90	3,26	9,87	4,51
2032	11	90	3,26	9,87	4,51
2033	11	90	3,26	9,87	4,51
2034	11	90	3,26	9,87	4,51

CUADRO N° 4.23
BOD PLANTA ELEVADORA E IMPULSIÓN DE CABECERA (sin proyecto)

AÑO	Oferta de Capacidad		Oferta conducción	Demanda Capacidad		Balance Planta Elevadora		Balance conducción
	Q (l/s)	Altura (m)	Q (l/s)	Q _{máx} horario (l/s)	H _{elev} (m)	Q (l/s)	H _{elev} (m)	Q (l/s)
2020	10	5	12,6	9,87	4,51	0,13	0,49	2,73
2021	10	5	12,6	9,87	4,51	0,13	0,49	2,73
2022	10	5	12,6	9,87	4,51	0,13	0,49	2,73
2023	10	5	12,6	9,87	4,51	0,13	0,49	2,73
2024	10	5	12,6	9,87	4,51	0,13	0,49	2,73
2025	10	5	12,6	9,87	4,51	0,13	0,49	2,73
2026	10	5	12,6	9,87	4,51	0,13	0,49	2,73
2027	10	5	12,6	9,87	4,51	0,13	0,49	2,73
2028	10	5	12,6	9,87	4,51	0,13	0,49	2,73
2029	10	5	12,6	9,87	4,51	0,13	0,49	2,73
2030	10	5	12,6	9,87	4,51	0,13	0,49	2,73
2031	10	5	12,6	9,87	4,51	0,13	0,49	2,73
2032	10	5	12,6	9,87	4,51	0,13	0,49	2,73
2033	10	5	12,6	9,87	4,51	0,13	0,49	2,73
2034	10	5	12,6	9,87	4,51	0,13	0,49	2,73

5 SOLUCION DEFINIDA POR LA EMPRESA

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 Proyectos”**.

5.1 SISTEMA DE AGUA POTABLE

5.1.1 Producción

Descripción de las obras

De acuerdo con la proyección de la demanda, el caudal de producción necesario para la totalidad del sistema, incluyendo “Altos de Cantillana” y “Altos de Cantillana II”, el año 5 del proyecto (año 2024) es de 5,96 l/s el cual se mantiene constante hasta el fin del período de previsión (año 2034).

Las aguas que demandará este proyecto se obtendrán de la captación subterránea existente. Este sondeo se encuentra habilitado con un equipo capaz de elevar 4 l/s a 25 m de altura, en este Programa se consulta su cambio por un equipo para un caudal de 6 l/s a 25 m de altura, con lo que se cubre todo el período de previsión. La impulsión es PVC D=90 mm, tiene una longitud de 18 m y se desarrolla por la vía pública hasta llegar al recinto de estanques.

En cuanto a captaciones de reserva, en el Programa de Desarrollo del sector “Altos de Cantillana”, ESSSI tiene comprometida la construcción de un pozo de reserva de similares características al existente, por lo tanto, la inversión no se considera en este programa.

De acuerdo con el balance oferta-demanda, no se requieren otras obras adicionales.

Tratamiento

A las aguas captadas solamente se las debe someter a desinfección por agregado de una solución de cloro. Se cuenta con sistema de cloración capaz de tratar un caudal de 5 l/s, como este PD considera un caudal máximo de 5,96 l/s, se deberá aumentar la capacidad de cloración a 6 l/s.

En cuanto a fluoración, en el PD vigente del sector Altos de Cantillana se incluye la instalación del sistema de fluoración el cual comenzaría a operar el año 2020, con una capacidad de tratar 4 l/s. Como ese proyecto aún no se ha ejecutado, en el presente Plan se propone su ejecución en un caudal de 6 l/s.a. La reposición de equipos está considerada en el programa de “Altos de Cantillana”.

5.1.2 Distribución

La red de distribución del sector “Altos de Cantillana II” se conectará a la red del sector “Altos de Cantillana”, la que se alimenta desde los estanques de regulación existentes, mediante una planta elevadora construida en el mismo recinto productivo.

Regulación

De acuerdo con el balance oferta demanda, se deberá instalar, el año 2020, un nuevo estanque de regulación de 50 m³, con lo cual se tendrá un volumen total de 200 m³, suficiente para absorber la demanda durante todo el período de previsión.

Red de Distribución

La red de distribución será construida por el urbanizador de acuerdo con sus propios proyectos, esta red se conectará a la red existente del sector “Altos de Cantillana”.

Planta Elevadora de Distribución

De acuerdo con el balance Oferta Demanda, se deberá aumentar la capacidad de los equipos de elevación existentes. En este Programa se consulta la instalación de equipos de elevación de $Q = 25$ l/s con $H = 35$ m. La impulsión existente tiene capacidad para absorber la nueva demanda.

La reposición de los equipos de elevación, de los sondajes y de la planta elevadora de distribución, se incluye como inversión en el Programa de Inversiones del sector “Altos de Cantillana”.

5.2 SISTEMA DE ALCANTARILLADO DE AGUAS SERVIDAS

5.2.1 Recolección

Red de Recolección

La red de recolección será construida por el urbanizador de acuerdo con sus propios proyectos, La red se conectará a la red de recolección existente del sector “Altos de Cantillana”, esta red se conecta a la cámara de ingreso a la planta elevadora. En este plan no se considera la instalación de colectores, se considera solamente la mantención rutinaria de ellos.

Planta Elevadora

Según el Balance Oferta Demanda, deberá aumentarse la capacidad de elevación de la PEAS de recolección. En este Programa se propone instalar un equipo para un caudal de 10 l/s a una altura de 20 m.

La reposición de los equipos de elevación, se incluye como inversión en el Programa de Inversiones del sector “Altos de Cantillana”.

5.2.2 Disposición

La disposición final de las aguas tratadas se efectuará en acequia sin nombre que descarga a Canal Carmen Chico, punto de descarga dado por las coordenadas referidas al Datum WGS 84 Huso 19. N: 6.263.749 y E: 327.731. Antes de su descarga las aguas tratadas son cloradas y pasan a una cámara de contacto.

Planta Elevadora de Cabecera

Según el Balance Oferta Demanda la PEAS de cabecera tiene capacidad suficiente para cubrir todo el período de previsión.

Tratamiento Preliminar

El tratamiento preliminar se realiza en las cámaras de rejillas de las dos plantas elevadoras existentes.

Lombrifiltros

De acuerdo con el balance Oferta- Demanda, esta planta tiene capacidad para atender la demanda durante todo el período de previsión.

Si bien del Balance Oferta Demanda aparece un déficit en la situación Sin Proyecto, se ha calculado la capacidad del lombrifiltro considerando la tasa de filtración del mismo, que es el parámetro que se utiliza para el diseño. En nuestro caso se obtiene una tasa máxima de filtración de 0,58 m³/m²/día, aceptable para el buen funcionamiento del sistema.

No tiene sentido además plantear una ampliación de esta planta en este momento, ya que ella es considerada provisoria por la Empresa y a mediano plazo se considera su posible reemplazo debido a las futuras ampliaciones que se estudian en el sector.

5.3 RESUMEN DE OBRAS PLANIFICADAS

Se presentan a continuación los cuadros resúmenes de las obras planificadas.

CUADRO N° 5.1
RESUMEN DE OBRAS PLANIFICADAS
ETAPA DE PRODUCCIÓN

ETAPA	OBRA	DESCRIPCIÓN	AÑO DE PUESTA EN OPERACIÓN	OBSERVACIONES
Producción	Obra 1	Cambio equipo elevación en sondaje existente. Q=6 l/s.	2020	
Producción	OBRA 2	Aumento capacidad Sistema de cloración existente a Q=6 l/s	2020	
Producción	OBRA 3	Instalación Sistema de fluoración Q=6 l/s	2020	Inversión incluida en PD Altos de Cantillana, aquí se incluye solo el monto adicional.

CUADRO N° 5.2
RESUMEN DE OBRAS PLANIFICADAS
ETAPA DE DISTRIBUCIÓN

ETAPA	OBRA	DESCRIPCION	AÑO DE PUESTA EN OPERACIÓN	OBSERVACIONES
Distribución	OBRA 1	Construcción Estanque de Regulación V = 50 m3.	2020	
Distribución	OBRA 2	Aumento capacidad PEAP existente a Q=25 l/s, H=35 m.	2020	

CUADRO N° 5.3
RESUMEN DE OBRAS PLANIFICADAS
ETAPA DE RECOLECCIÓN

ETAPA	OBRA	DESCRIPCIÓN	AÑO DE PUESTA EN OPERACIÓN	OBSERVACIONES
Recolección	OBRA 1	Aumento capacidad PEAS de recolección a Q=10 l/s, H=20 m.	2020	

CUADRO N° 5.4

RESUMEN DE OBRAS PLANIFICADAS
ETAPA DE DISPOSICIÓN

ETAPA	OBRA	DESCRIPCIÓN	AÑO DE PUESTA EN OPERACIÓN	OBSERVACIONES
Disposición	No hay obras planificadas			

6 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 el Cuadro N° 6.1 las inversiones se presentan separadas por etapa, es decir, producción, distribución, recolección y disposición.

CUADRO N° 6.1 - PROGRAMA DE INVERSIÓN POR ETAPAS (UF)

1 UF = \$ 26.799,01 (01.01.18)

ITEM	DESCRIPCION	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
1.	Producción															
OBRA 1	Cambio equipo elevación en sondaje existente. Q=6 l/s.	350														
OBRA 2	Aumento capacidad Sistema de cloración existente a Q=6 l/s	100														
OBRA 3	Instalación Sistema de fluoración Q=6 l/s	100														
	Total Producción	550	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

1 UF = \$ 26.799,01 (01.01.18)

ITEM	DESCRIPCION	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
2.	Distribución															
OBRA 1	Construcción Estanque de Regulación V = 50 m3.	750														
OBRA 2	Aumento capacidad PEAP existente a Q=25 l/s, H=35 m.	300														
	Total Distribución	1050	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

1 UF = \$ 26.799,01 (01.01.18)

ITEM	DESCRIPCION	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
3	Recolección															
OBRA 1	Aumento capacidad PEAS de recolección a Q=10 l/s, H=20 m.	300														
	Total Recolección	300	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

CUADRO N° 6.1 (continuación)
PROGRAMA DE INVERSIÓN POR ETAPAS (UF)

1 UF = \$ 26.799,01 (01.01.18)

ITEM	DESCRIPCION	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
4.	Disposición															
	No hay obras planificadas															
	Tota Disposición	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	TOTAL GENERAL	1900	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

7 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.

CUADRO N° 7.1
CRONOGRAMA BASE
ETAPA DE PRODUCCIÓN

ETAPA	OBRA	DESCRIPCIÓN	Monto Total (UF)	Año de Inicio	Año de Termino
Producción	OBRA 1	Cambio equipo elevación en sondaje existente. Q=6 l/s.	350	2020	2020
Producción	OBRA 2	Aumento capacidad Sistema de cloración existente a Q=6 l/s	100	2020	2020
Producción	OBRA 3	Instalación Sistema de fluoración Q=6 l/s	100	2020	2020
TOTAL ETAPA PRODUCCIÓN			550		

CC

CUADRO N° 7.2
CRONOGRAMA BASE
ETAPA DE DISTRIBUCIÓN

ETAPA	OBRA	DESCRIPCIÓN	Monto Total (UF)	Año de Inicio	Año de Termino
Distribución	OBRA 1	Construcción Estanque de Regulación V = 50 m3.	750	2020	2020
Distribución	OBRA 2	Aumento capacidad PEAP existente a Q=25 l/s, H=35 m.	300	2020	2020
TOTAL ETAPA DISTRIBUCIÓN			1050		

CUADRO N° 7.3
CRONOGRAMA BASE
ETAPA DE RECOLECCIÓN

ETAPA	OBRA	DESCRIPCIÓN	Monto Total (UF)	Año de Inicio	Año de Termino
Recolección	OBRA 1	Aumento capacidad PEAS de recolección a Q=10 l/s, H=20 m.	300	2020	2020
TOTAL ETAPA RECOLECCIÓN			300		

CUADRO N° 7.4
CRONOGRAMA BASE
ETAPA DE DISPOSICIÓN

ETAPA	OBRA	DESCRIPCIÓN	Monto Total (UF)	Año de Inicio	Año de Termino
Disposición	No hay obras planificadas				
TOTAL ETAPA DISPOSICIÓN			0		

TOTAL GENERAL (UF)	1900	
---------------------------	-------------	--

8 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 “**Altos de Cantillana II**” 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 el Cuadro N° 8.1.

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 el Cuadro N° 3.1.

La facturación proyectada para todo el período de evaluación se muestra en el Cuadro N° 8.2.

Finalmente, en los Cuadros N° 8.3, N° 8.4 y N° 8.5 se muestran los Ingresos del proyecto, en agua potable, alcantarillado y total, determinados al aplicar a los consumos proyectados, las tarifas del Cuadro N° 8.1.

CUADRO N° 8.1

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

CUADRO N° 8.2
PROYECCION DE FACTURACIÓN ANUAL
SECTOR ALTOS DE CANTILLANA II

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	197	21,9	30.597	18.327	2.847	51.772	4.314
2	197	21,9	30.597	18.327	2.847	51.772	4.314
3	197	21,9	30.597	18.327	2.847	51.772	4.314
4	197	21,9	30.597	18.327	2.847	51.772	4.314
5	197	21,9	30.597	18.327	2.847	51.772	4.314
6	197	21,9	30.597	18.327	2.847	51.772	4.314
7	197	21,9	30.597	18.327	2.847	51.772	4.314
8	197	21,9	30.597	18.327	2.847	51.772	4.314
9	197	21,9	30.597	18.327	2.847	51.772	4.314
10	197	21,9	30.597	18.327	2.847	51.772	4.314
11	197	21,9	30.597	18.327	2.847	51.772	4.314
12	197	21,9	30.597	18.327	2.847	51.772	4.314
13	197	21,9	30.597	18.327	2.847	51.772	4.314
14	197	21,9	30.597	18.327	2.847	51.772	4.314
15	197	21,9	30.597	18.327	2.847	51.772	4.314

CUADRO N° 8.3
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	197	8.201.800	4.912.753	958.366	1.860.468	15.933.388
2	197	8.201.800	4.912.753	958.366	1.860.468	15.933.388
3	197	8.201.800	4.912.753	958.366	1.860.468	15.933.388
4	197	8.201.800	4.912.753	958.366	1.860.468	15.933.388
5	197	8.201.800	4.912.753	958.366	1.860.468	15.933.388
6	197	8.201.800	4.912.753	958.366	1.860.468	15.933.388
7	197	8.201.800	4.912.753	958.366	1.860.468	15.933.388
8	197	8.201.800	4.912.753	958.366	1.860.468	15.933.388
9	197	8.201.800	4.912.753	958.366	1.860.468	15.933.388
10	197	8.201.800	4.912.753	958.366	1.860.468	15.933.388
11	197	8.201.800	4.912.753	958.366	1.860.468	15.933.388
12	197	8.201.800	4.912.753	958.366	1.860.468	15.933.388
13	197	8.201.800	4.912.753	958.366	1.860.468	15.933.388
14	197	8.201.800	4.912.753	958.366	1.860.468	15.933.388
15	197	8.201.800	4.912.753	958.366	1.860.468	15.933.388

CUADRO N° 8.4
PROYECCION DE INGRESOS DE ALCANTARILLADO

Año	Clientes N°	Ingresos Meses No Punta \$/año	Ingresos Meses Punta \$/año	Ingresos Sobreconsumo \$/año	Total Ingresos \$/año
1	197	11.189.766	6.702.499	1.041.349	18.933.614
2	197	11.189.766	6.702.499	1.041.349	18.933.614
3	197	11.189.766	6.702.499	1.041.349	18.933.614
4	197	11.189.766	6.702.499	1.041.349	18.933.614
5	197	11.189.766	6.702.499	1.041.349	18.933.614
6	197	11.189.766	6.702.499	1.041.349	18.933.614
7	197	11.189.766	6.702.499	1.041.349	18.933.614
8	197	11.189.766	6.702.499	1.041.349	18.933.614
9	197	11.189.766	6.702.499	1.041.349	18.933.614
10	197	11.189.766	6.702.499	1.041.349	18.933.614
11	197	11.189.766	6.702.499	1.041.349	18.933.614
12	197	11.189.766	6.702.499	1.041.349	18.933.614
13	197	11.189.766	6.702.499	1.041.349	18.933.614
14	197	11.189.766	6.702.499	1.041.349	18.933.614
15	197	11.189.766	6.702.499	1.041.349	18.933.614

CUADRO N° 8.5

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	197	19.391.566	11.615.253	1.999.715	1.860.468	34.867.001
2	197	19.391.566	11.615.253	1.999.715	1.860.468	34.867.001
3	197	19.391.566	11.615.253	1.999.715	1.860.468	34.867.001
4	197	19.391.566	11.615.253	1.999.715	1.860.468	34.867.001
5	197	19.391.566	11.615.253	1.999.715	1.860.468	34.867.001
6	197	19.391.566	11.615.253	1.999.715	1.860.468	34.867.001
7	197	19.391.566	11.615.253	1.999.715	1.860.468	34.867.001
8	197	19.391.566	11.615.253	1.999.715	1.860.468	34.867.001
9	197	19.391.566	11.615.253	1.999.715	1.860.468	34.867.001
10	197	19.391.566	11.615.253	1.999.715	1.860.468	34.867.001
11	197	19.391.566	11.615.253	1.999.715	1.860.468	34.867.001
12	197	19.391.566	11.615.253	1.999.715	1.860.468	34.867.001
13	197	19.391.566	11.615.253	1.999.715	1.860.468	34.867.001
14	197	19.391.566	11.615.253	1.999.715	1.860.468	34.867.001
15	197	19.391.566	11.615.253	1.999.715	1.860.468	34.867.001

○ **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 2017 y se han proyectado para Altos de Cantillana II en un horizonte de 15 años. El cálculo se incluye en el Cuadro N° 8.6.

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.

CUADRO N° 8.6
PROYECCION DE GASTO ANUAL

ITEM	PROYECCIÓN GASTO ANUAL ALTOS DE CANTILLANA (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	2.318	2.318	2.318	2.318	2.318	2.318	2.318	2.318	2.318	2.318	2.318	2.318	2.318	2.318	2.318
Energía Eléctrica	5.070	5.070	5.070	5.070	5.070	5.070	5.070	5.070	5.070	5.070	5.070	5.070	5.070	5.070	5.070
Productos Químicos	1.005	1.005	1.005	1.005	1.005	1.005	1.005	1.005	1.005	1.005	1.005	1.005	1.005	1.005	1.005
Materiales	816	816	816	816	816	816	816	816	816	816	816	816	816	816	816
Servicios de Terceros	912	912	912	912	912	912	912	912	912	912	912	912	912	912	912
Gastos Generales	1.501	1.501	1.501	1.501	1.501	1.501	1.501	1.501	1.501	1.501	1.501	1.501	1.501	1.501	1.501
Otros	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44
Costos administración															
Remuneraciones	745	745	745	745	745	745	745	745	745	745	745	745	745	745	745
Energía Eléctrica	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
Materiales	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
Servicios de Terceros	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64
Gastos Generales	235	235	235	235	235	235	235	235	235	235	235	235	235	235	235
Otros	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91
Costos Comercialización															
Remuneraciones	2.980	2.980	2.980	2.980	2.980	2.980	2.980	2.980	2.980	2.980	2.980	2.980	2.980	2.980	2.980
Energía Eléctrica	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Materiales	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23
Servicios de Terceros	413	413	413	413	413	413	413	413	413	413	413	413	413	413	413
Gastos Generales	216	216	216	216	216	216	216	216	216	216	216	216	216	216	216
Otros	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
TOTAL GASTOS	16.492	16.492	16.492	16.492	16.492	16.492	16.492	16.492	16.492	16.492	16.492	16.492	16.492	16.492	16.492

- **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 2020 (año 1).

Los resultados se muestran en el Cuadro N° 8.7

El Valor Actual Neto obtenido es:	VAN	= \$ 99.219.093
En tanto la Tasa Interna de Retorno es:	TIR	= 95,0 %

Cuadro 8.7
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	34.867	34.867	34.867	34.867	34.867	34.867	34.867	34.867	34.867	34.867	34.867	34.867	34.867	34.867	34.867
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	0
EGRESOS															
Inversiones	20.625	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Derechos de agua	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Costos de Operación															
Costos de Operación	11.667	11.667	11.667	11.667	11.667	11.667	11.667	11.667	11.667	11.667	11.667	11.667	11.667	11.667	11.667
Remuneraciones	2.318	2.318	2.318	2.318	2.318	2.318	2.318	2.318	2.318	2.318	2.318	2.318	2.318	2.318	2.318
Energía Eléctrica	5.070	5.070	5.070	5.070	5.070	5.070	5.070	5.070	5.070	5.070	5.070	5.070	5.070	5.070	5.070
Productos químicos	1.005	1.005	1.005	1.005	1.005	1.005	1.005	1.005	1.005	1.005	1.005	1.005	1.005	1.005	1.005
Materiales	816	816	816	816	816	816	816	816	816	816	816	816	816	816	816
Servicios de terceros	912	912	912	912	912	912	912	912	912	912	912	912	912	912	912
Gastos generales	1.501	1.501	1.501	1.501	1.501	1.501	1.501	1.501	1.501	1.501	1.501	1.501	1.501	1.501	1.501
Otros	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44
Costos de Administración															
Costos de Administración	1.173	1.173	1.173	1.173	1.173	1.173	1.173	1.173	1.173	1.173	1.173	1.173	1.173	1.173	1.173
Remuneraciones	745	745	745	745	745	745	745	745	745	745	745	745	745	745	745
Energía Eléctrica	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
Materiales	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
Servicios de Terceros	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64
Gastos generales	235	235	235	235	235	235	235	235	235	235	235	235	235	235	235
Otros	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91

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	3.652	3.652	3.652	3.652	3.652	3.652	3.652	3.652	3.652	3.652	3.652	3.652	3.652	3.652	3.652
Remuneraciones	2.980	2.980	2.980	2.980	2.980	2.980	2.980	2.980	2.980	2.980	2.980	2.980	2.980	2.980	2.980
Energía Eléctrica	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Materiales	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23
Servicios de Terceros	413	413	413	413	413	413	413	413	413	413	413	413	413	413	413
Gastos generales	216	216	216	216	216	216	216	216	216	216	216	216	216	216	216
Otros	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

Utilidades Antes de Impuestos	306.482	16.435	16.435	16.435	16.435	16.435	16.435	16.435	16.435	16.435	16.435	16.435	16.435	16.435	16.435
Impuesto a Utilidades	82.750	4.438	4.438	4.438	4.438	4.438	4.438	4.438	4.438	4.438	4.438	4.438	4.438	4.438	4.438
FLUJO DE CAJA	223.732	11.998	11.998	11.998	11.998	11.998	11.998	11.998	11.998	11.998	11.998	11.998	11.998	11.998	11.998

FLUJO NETO DE CAJA	-93.836	11.998	11.998	11.998	1.278	6.638	11.998	11.998	11.998	-95.198	6.638	11.998	11.998	11.998	195.973
FLUJO NETO ACTUAL	-87.697	10.479	9.794	9.153	911	4.423	7.472	6.983	6.526	-48.394	3.154	5.327	4.979	4.653	71.030

VAN = \$ 99.219.093
TIR = 95,0 %

Santiago, mayo de 2020.