
EMPRESA DE SERVICIOS SANITARIOS SAN ISIDRO S.A.

**SERVICIOS PUBLICOS SANITARIOS
SECTOR "PINTOR PABLO BURCHARD"
COMUNA DE PADRE HURTADO
REGIÓN METROPOLITANA**

PROGRAMA DE DESARROLLO

SANTIAGO, SEPTIEMBRE DE 2020

EMPRESA DE SERVICIOS SANITARIOS SAN ISIDRO S.A.

**SERVICIOS PUBLICOS SANITARIOS
SECTOR “PINTOR PABLO BURCHARD”**

**COMUNA DE PADRE HURTADO
REGIÓN METROPOLITANA**

PROGRAMA DE DESARROLLO

***RENE ROCO INOSTROZA
Ingeniero Civil – U. de Chile***

SANTIAGO, SEPTIEMBRE DE 2020

PROGRAMA DE DESARROLLO
SERVICIOS PUBLICOS SANITARIOS
SECTOR PINTOR PABLO BURCHARD
COMUNA DE PADRE HURTADO

CONTENIDO

INTRODUCCION.....	1
Objetivos del trabajo	1
Estudios y proyectos disponibles	2
1. PLANO DEL ÁREA DE CONCESIÓN.	2
2. CATASTRO.....	8
2.1 <i>SERVICIO DE AGUA POTABLE</i>	8
2.1.1. <i>Etapa de Producción</i>	8
2.1.2. <i>Etapa de Distribución</i>	9
2.2 <i>SERVICIO DE ALCANTARILLADO</i>	9
2.2.1. <i>Etapa de Recolección</i>	10
2.2.2. <i>Etapa de Disposición</i>	10
2.3 CUADROS Y ESQUEMAS	10
3. DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA.....	10
4. PROYECCIÓN DE DEMANDA.....	11
4.1 Proyección de Población y Clientes.....	11
4.2 Proyección de Demanda de Agua Potable	14
4.3 Proyección de Demanda de Aguas Servidas	25
5. BALANCE OFERTA-DEMANDA	35
5.1 Balance Oferta-Demanda de Agua Potable.....	35
5.1.1. <i>Balance Oferta- Demanda de Producción</i>	35
5.1.1.1. <i>Derechos de Agua</i>	35
5.1.2. <i>Balance Oferta- Demanda de Distribución</i>	43
5.2 BALANCE OFERTA – DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS	48
5.2.1. <i>Balance Oferta - Demanda de Recolección</i>	48
5.2.1.1. Balance Oferta - Demanda de otras Conducciones de Recolección	48
5.2.2. Balance Oferta-Demanda de Disposición	49
5.2.2.1. Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas	49
5.2.2.2. <i>Conducciones de Disposición de Aguas Servidas</i>	55
5.2.2.3. <i>Plantas Elevadoras e Impulsiones de Disposición de Aguas Servidas</i>	56
6. SOLUCIÓN CON PROYECTO	60
6.1 Sistema de Agua Potable	60
6.2 Sistema de Alcantarillado de Aguas Servidas	61
7. PROGRAMA DE INVERSIONES	62
8. CRONOGRAMA DE OBRAS	65
9. EVALUACION ECONOMICA DEL PLAN DE DESARROLLO.....	67
9.1 Beneficios	67
9.2 Inversión y Costos	70
9.2.1. <i>Inversión y Reposición</i>	70
9.2.2. <i>Costos de Operación, Administración y Comercialización</i>	70

9.3	Evaluación Económica, Valor Actualizado y Rentabilidad	71
-----	--	----

ANEXOS

1. Plano del Territorio Operacional
2. Esquemas General de Obras Existentes y Proyectadas
3. Antecedentes de Derechos de Aguas
4. Análisis de Calidad de Aguas
5. Cálculo de Plantas Elevadoras e Impulsiones
6. Ficha de Antecedentes Técnicos

PROGRAMA DE DESARROLLO
SERVICIOS PUBLICOS SANITARIOS
SECTOR PINTOR PABLO BURCHARD
COMUNA DE PADRE HURTADO

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 la ampliación de la zona de concesión de la Empresa de Servicios Sanitarios San Isidro S.A. formalizada por D. S. MOP N° 299 de fecha 25 de abril de 2008. La ampliación atenderá a un sector aledaño a su actual zona de concesión, el que se denominará “**Pintor Pablo Burchard**”, ubicado en la ciudad de Padre Hurtado, en la comuna de Padre Hurtado, provincia de Talagante, Región Metropolitana.

Según la definición dada en la Guía Técnica de Elaboración de Programas de Desarrollo de la Superintendencia de Servicios Sanitarios, el Programa de Desarrollo es el programa de inversiones para un horizonte de quince años, cuyo objeto es permitir al prestador reponer, extender y ampliar sus instalaciones, a fin de responder oportunamente a los requerimientos de la demanda del servicio, de acuerdo a lo prescrito en el artículo 53° letra k) del DFL N° 382, de 1988, Ley General de Servicios Sanitarios, en adelante “DFL 382/88”.

El Programa de Desarrollo se basará en un estudio de pre-factibilidad técnico-económico y deberá contener una descripción técnica general, un cronograma de obras proyectadas para un horizonte de quince años y demás exigencias previstas en la ley, de conformidad al artículo 155° del DS 1199/04.

La descripción técnica general incluirá, en lo que sea procedente, un diagnóstico de la infraestructura. Además, en base a la información disponible señalará la infraestructura que requiere ser repuesta, según la norma arriba citada.

El presente Programa de Desarrollo se ajusta a lo señalado en la Guía Técnica de Elaboración de Programas de Desarrollo, de abril 2019, de la Superintendencia de Servicios Sanitarios (en adelante “La Guía”).

La concesionaria de los servicios es la Empresa de Servicios Sanitarios San Isidro S.A. por concesión otorgada mediante D.S. MOP N° 299/2008, inscrito bajo el N° 299, fs. 299, del año 2008, en el Registro Público de Concesiones de la Superintendencia de Servicios Sanitarios.

Estudios y proyectos disponibles

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

- Plan de Desarrollo Servicios Sanitarios de los sectores Puerta de Padre Hurtado Oriente y Poniente y Ampliaciones. Comuna de Padre Hurtado. ESSSI S.A. marzo 2019.
- Plan de Desarrollo Servicios Sanitarios de Ampliación a sector Lote 2 y Lote A. Comuna de Padre Hurtado. ESSSI S.A. noviembre 2018.
- Solicitud de Concesiones Sanitarias a favor de Empresa de Servicios Sanitarios San Isidro S.A. por Ampliación Sector Pintor Pablo Burchard.

1. PLANO DEL ÁREA DE CONCESIÓN.

La actual concesión de ESSSI en la comuna de Padre Hurtado corresponde a sectores ubicados en la zona urbana entre el Camino a Melipilla y la Ruta del Sol (Padre Hurtado Oriente y Padre Hurtado Poniente) y sectores al sur del camino a Melipilla hasta el límite con la comuna de Calera de Tango (sectores San Ignacio, Parcela 15, Parcelas 5, 9By 10, Equipamiento Comunal y Lote2 y Lote A).

Se muestra en la Tabla siguiente la Concesión y las ampliaciones aprobadas, indicando el N° del decreto y su fecha.

TABLA N° 1
DECRETOS DE CONCESION ACTUAL Y AMPLIACIONES

CONCESION	DECRETO MOP
PADRE HURTADO ORIENTE Y PONIENTE	N° 299 del 25/4/2008
Ampliación SAN IGNACIO	N° 252 del 8/7/2011
Ampliación PARCELA 15	N° 150 del 6/3/2013
Ampliación PARCELAS 5, 9B y 10.	N° 402 del 1/9/2014
Ampliación EQUIPAMIENTO COMUNAL	N° 81 del 18/4/2018
Ampliación LOTE 2 y LOTE A	En trámite

La zona donde se solicita la ampliación de la concesión, identificado como Sector “**Pintor Pable Burchard**”, corresponde a un sector de 8,0 Há ubicado en la zona urbana, colindante con la actual zona de concesión, emplazado en la comuna de Padre Hurtado, Región Metropolitana.

Los límites del área geográfica de las concesiones actuales de ESSSI en la comuna de Padre Hurtado con sus coordenadas UTM referidas al Datum WGS 84 Huso 19 son los que se muestran en las Tablas siguientes:

TABLA Nº 2
LIMITES DE LA ZONA DE CONCESION ACTUAL
PADRE HURTADO ORIENTE

VERTICE	COORDENADAS UTM	
	NORTE (m)	ESTE (m)
A1	6.285.726	333.052
A2	6.286.158	332.479
A3	6.285.904	332.150
A4	6.285.856	332.111
A5	6.285.696	332.032
A6	6.285.710	331.844
A7	6.285.237	331.784
A8	6.284.876	332.112
V35	6.284.963	332.209
V36	6.285.655	332.986

TABLA Nº 3
LIMITES DE LA ZONA DE CONCESION ACTUAL
PADRE HURTADO PONIENTE

VERTICE	COORDENADAS UTM	
	NORTE (m)	ESTE (m)
A9	6.284.042	331.175
A10	6.284.555	330.820
V45	6.284.639	330.934
V46	6.284.799	330.823
V47	6.284.844	330.888
V48	6.285.069	330.733
V49	6.285.022	330.669
V50	6.285.281	330.486
A11	6.285.296	330.475
A12	6.285.251	330.354
A13	6.285.158	329.926
A14	6.285.084	329.749
A15	6.284.913	329.461
A16	6.284.599	328.940
A17	6.284.530	329.044
A18	6.284.392	329.418
A19	6.284.267	329.410
A20	6.284.164	329.414
A21	6.283.938	329.464
A22	6.283.852	329.466
A23	6.283.600	329.553
A24	6.283.498	329.615
A25	6.283.338	329.671

VERTICE	COORDENADAS UTM	
	NORTE (m)	ESTE (m)
A26	6.283.296	329.736
A27	6.283.271	329.819
A28	6.283.165	329.955
A29	6.283.138	330.025
A30	6.283.032	330.201
V29	6.283.319	330.452
V30	6.283.573	330.675
V31	6.283.691	330.785
V32	6.283.894	331.007

TABLA Nº 4
LIMITES DE LA ZONA DE CONCESION ACTUAL
SAN IGNACIO

VÉRTICE	COORDENADAS UTM	
	NORTE (m)	ESTE (m)
SG1	6.282.587	331.068
SG2	6.282.686	331.134
SG3	6.282.605	331.238
SG4	6.282.315	331.481
SG5	6.282.516	331.677
SG6	6.282.787	331.439
SG7	6.283.153	331.778
SG8	6.283.087	331.834
SG9	6.283.274	332.032
SG10	6.283.241	332.060
SG11	6.283.027	331.862
SG12	6.282.989	331.881
SG13	6.283.025	331.910
SG14	6.283.013	331.923
SG15	6.283.028	331.934
SG16	6.282.939	332.031
SG17	6.283.098	332.182
SG18	6.283.054	332.223
SG19	6.282.850	332.045
SG20	6.282.888	332.012
SG21	6.282.957	331.896
SG22	6.282.704	332.020
SG23	6.282.734	332.083
SG24	6.282.698	332.112
SG25	6.282.619	332.200
SG26	6.282.559	332.305
SG27	6.282.518	332.395
SG28	6.282.443	332.489
SG29	6.282.347	332.547
SG30	6.281.915	332.360
SG31	6.281.764	331.952
SG32	6.281.466	332.207
SG33	6.281.137	332.002

VÉRTICE	COORDENADAS UTM	
	NORTE (m)	ESTE (m)
SG34	6.281.632	331.507
SG35	6.281.778	331.941
SG36	6.281.822	331.907
SG37	6.281.966	332.299
SG38	6.282.070	332.341
SG39	6.282.338	332.201
SG40	6.282.259	331.902
SG41	6.282.259	331.853
SG42	6.282.170	331.799
SG43	6.282.087	331.704
SG44	6.282.165	331.416
SG45	6.282.238	331.367

TABLA 5
LIMITES DE LA ZONA DE CONCESION ACTUAL
PARCELA 15 EL PROGRESO

VÉRTICE	COORDENADAS UTM	
	NORTE (m)	ESTE (m)
V1	6.282.248,7	331.857,1
V2	6.282.253,6	331.906,4
V3	6.282.328,8	332.188,4
V4	6.282.193,4	332.256,8
V5	6.282.138,2	332.032,5
V6	6.282.059,7	331.696,4
V7	6.282.096,7	331.737,8
V8	6.282.150,4	331.796,1
V9	6.282.197,2	331.833,8

TABLA Nº 6
LIMITES DE LA ZONA DE CONCESION ACTUAL
PARCELAS 5, 9B y 10

VÉRTICE	COORDENADAS UTM	
	NORTE (m)	ESTE (m)
PC1	6.282.837	332.451
PC2	6.282.815	332.483
PC3	6.283.107	332.739
PC4	6.283.007	332.835
SG26	6.282.559	332.305
SG27	6.282.518	332.395
SG28	6.282.443	332.489
SG29	6.282.347	332.547

TABLA N° 7
LIMITES DE LA ZONA DE CONCESION ACTUAL
EQUIPAMIENTO COMUNAL

VÉRTICE	COORDENADAS UTM	
	NORTE (m)	ESTE (m)
A	6.282.720,0	332.172,0
B	6.282.920,0	332.326,0
C	6.282.862,0	332.393,3
D	6.282.672,0	332.231,3

TABLA 8.a.
LIMITES DE LA AMPLIACIÓN DE LA ZONA DE CONCESION
LOTE 2

VÉRTICE	COORDENADAS UTM	
	NORTE (m)	ESTE (m)
SG10	6.283.241	332.060
SG11	6.283.027	331.862
SG12	6.282.989	331.881
SG13	6.283.025	331.910
SG14	6.283.013	331.923
SG15	6.283.028	331.934
SG16	6.282.939	332.031
SG17	6.283.098	332.182

TABLA N° 8.b.
LIMITES DE LA AMPLIACIÓN DE LA ZONA DE CONCESION
LOTE A

VÉRTICE	COORDENADAS UTM	
	NORTE (m)	ESTE (m)
A1	6.282.888	332.078
SG19	6.282.850	332.045
SG20	6.282.888	332.012
SG21	6.282.957	331.896
SG22	6.282.704	332.020
SG23	6.282.734	332.083
SG24	6.282.698	332.112
A3	6.282.728	332.152
A2	6.282.735	332.183

Los límites del área geográfica de la zona donde se solicita la ampliación de concesión, con sus coordenadas UTM son los que se muestran en la Tablas N° 8 de la página siguientes:

TABLA Nº 9
LIMITES DE LA AMPLIACIÓN DE LA ZONA DE CONCESION
PINTOR PABLO BURCHARD

VÉRTICE	COORDENADAS UTM	
	NORTE (m)	ESTE (m)
SG30	6.281.915	332.360
SG31	6.281.764	331.952
SG32	6.281.466	332.207

De acuerdo con lo señalado en la Guía se adjunta en **Anexo Nº 1 “Plano del Área de Concesión”** donde se muestran los límites de la actual concesión y de la Ampliación que se solicita. Es un 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.

2. CATASTRO.

2.1 Servicio de Agua Potable

2.1.1. Etapa de Producción

Por tratarse únicamente de extensiones de la red de distribución, la ampliación de concesión al sector “Pintor Pablo Burchard” será abastecida por el mismo sistema de producción que abastece actualmente a las concesiones Padre Hurtado Oriente y Padre Hurtado Poniente y sus ampliaciones. Las obras generales, por ser nuevas, presentan en su totalidad buen estado de conservación, y la reposición de equipos se incluye en el Programa de Desarrollo de la Concesión Padre Hurtado y sus Ampliaciones. Por lo tanto, en el presente PD no se ha considerado proyectar obras de mejoramiento, reparación o reposición de instalaciones existentes.

○ Fuentes y Derechos de Agua

TABLA N° 10
DERECHOS DE AGUA

Identificación Captación	Derechos de Agua l/s	Res. DGA	Inscripción CBR Fojas, N°, fecha
Sondaje N° 1 Hijuela Santa Leonor (SPH-02)	35	N° 913/1998	Fojas 9 N° 14, 2009. CBR Peñaflor
SONDAJE 01PH (S1-PH) y SONDAJE 02PH (S2-PH)	50		Fojas 41 N° 62, 2011. CBR Peñaflor
Sondaje ARA LIAS (S4-PH-ARALIAS)	18	N° 862/2011	Fojas 25 N° 39, 2014. CBR Peñaflor
Sondaje Macul	27	N° 113/2003	Fojas 33 N° 38, 2017. CBR Santiago.
Sondaje Huechuraba	8,82		Fojas 313 N° 346, 2018. CBR Santiago.

○ Captaciones Subterráneas

La producción está centralizada en el recinto Puertas de Padre Hurtado Poniente, ubicado en el Camino a Melipilla, entre la línea de ferrocarriles y el camino a Melipilla. Este recinto contiene dos sondajes de captación de agua con una capacidad de producción de 50 l/s cada uno, los que funcionan en forma alternada, manteniéndose siempre uno de reserva (Código BI. S1-PH y S2-PH). La producción es impulsada directamente hasta el estanque de regulación. Adicionalmente se dispone de tres sondajes que impulsan directamente a la red de distribución, SONDAJE LOS JAZMINES (Código BI: S3-PH-SI), Sondaje ARA LIAS (Código BI: S4-PH-ARALIAS) y SONDAJE PH-ORIENTE, puesto en operación en 2019. Las características se detallan en la Tabla de la página siguiente:

TABLA N° 11
CARACTERISTICAS DE LAS CAPTACIONES

CODIGO BI	NOMBRE	AÑO CONSTRUCCIÓN	Profundidad (m)	Diámetro (mm)	Capacidad (l/s) (*)
S1-PH	SONDAJE 01PH	2013	50	250	40
S2-PH	SONDAJE 02PH	2013	50	250	40
S3-PH-SI	SONDAJE LOS JAZMINES	2016	37	250	28
S4-PH-ARALIAS	ARALIAS	2018	40	200	10
	SONDAJE PH-ORIENTE	2019	50	250	35

(*) Capacidad de equipos instalados

○ **Centro de Desinfección**

La desinfección se realiza mediante la aplicación de hipoclorito de sodio en la impulsión de los sondajes S1-PH y S2-PH hacia el estanque de regulación por medio de equipos dosificadores instalados en la caseta de cloración del recinto productivo (Código BI: CLO-PH-SI-1). Además, los sondajes que impulsan directamente a la red de distribución también cuentan con su sistema de cloración (Código BI: CLO-S4-LASARALIAS).

2.1.2. Etapa de Distribución

El sistema de distribución de agua potable está compuesto por un estanque de regulación de 1500 m³ de capacidad el cual se alimenta directamente desde los sondajes S1-PH y S2-PH. Desde este estanque se alimentan dos Plantas Elevadoras de Agua Potable que abastecen a la red de distribución por medio de dos alimentadoras generales: a) PEAP N° 1: abastece al sector Puertas de Padre Hurtado Oriente y Puertas de Padre Hurtado Poniente. La impulsión es de HDPE PN 10, D=450 mm. b) PEAP N° 2: abastece al sector a las Ampliaciones San Ignacio, Parcela 15, Parcelas 5, 9B y 10, Equipamiento Comunal y Lote 2 y Lote A, abastecerá además la presente Ampliación Pintor Pablo Burchard. La impulsión es de HDPE PN 10, D=200 mm.

2.2 Servicio de Alcantarillado

Por tratarse únicamente de extensiones de la red de recolección, la ampliación de concesión al sector "Pintor Pablo Burchard" será atendida por el mismo sistema de recolección y disposición que sirve actualmente a las concesiones Padre Hurtado Oriente y Padre Hurtado Poniente y sus Ampliaciones. Las obras generales por ser nuevas presentan en su totalidad buen estado de conservación y la reposición de equipos se incluye en el Programa de Desarrollo de la Concesión Padre Hurtado y sus Ampliaciones. Por lo tanto, en el presente PD no se ha considerado proyectar obras de mejoramiento, reparación o reposición de instalaciones existentes.

2.2.1. Etapa de Recolección

La red de alcantarillado del Sector Puertas de Padre Hurtado Poniente está constituida por un sector gravitacional y otro sector que requiere elevación. El primer sector descarga las aguas servidas a través del Colector San Ignacio Poniente al cual se conectan un conjunto de tuberías que reciben las aguas servidas domésticas del sector San Alberto Hurtado y de las Ampliaciones, a este sector pertenece la presente Ampliación Pintor Pablo Burchard. El segundo sector descarga las aguas servidas a través de una planta elevadora y su correspondiente impulsión.

Ambos sectores descargan a través del emisario hasta la planta de tratamiento de aguas servidas.

2.2.2. Etapa de Disposición

Se dispone de una Planta de Tratamiento de Aguas Servidas modalidad Lodos Activados, ubicada a un costado de la Autopista del Sol, junto al nuevo acceso a Padre Hurtado. Fue construida en dos etapas: La Primera Etapa puesta en marcha en 2014 está diseñada para tratar un caudal medio de 44,5 l/s y atender una población de 30.000 habitantes. La Segunda Etapa, puesta en marcha en 2019, está diseñada para tratar un caudal medio de 37,1 l/s y atender a una población de 27.500 habitantes. Con ambas etapas se obtiene, por lo tanto, una capacidad media de tratamiento de 81,6 l/s.

La calidad de agua tratada permite la descarga al Río Mapocho, ya que cumple con la norma de descarga correspondiente al D.S. N°90 del año 2000.

2.3 Cuadros y Esquemas

Se incluyen a continuación los Cuadros con información Base de Infraestructura, en formato Excel. Corresponden a lo informado en la NBI vigente (PR012001) al año de presentación del presente estudio, según formato del Anexo N° 1 de la Guía.

En el **Anexo N° 2 “Planos Generales de Obras Existentes y Proyectadas”** se incluyen planos con infraestructura existente y proyectada de agua potable y alcantarillado, según formato exigido en la Guía.

3. DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA

Considerando que el presente Programa trata solamente de extensiones de red, no se incluye diagnóstico de las instalaciones, el que está incluido en el Pan de Desarrollo de Padre Hurtado y Ampliaciones, de marzo 2019.

4. PROYECCIÓN DE DEMANDA

En atención a lo señalado por la “Guía Técnica de Elaboración de Programas de Desarrollo” de abril 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 PD, esto es el presente año 2020.

Por tratarse la presente Ampliación de Territorio Operacional de unos proyectos inmobiliarios bien acotados, la proyección de población y demanda será la establecida por la inmobiliaria en la elaboración de sus proyectos.

4.1 Proyección de Población y Clientes

En las Tablas siguientes se presentan los valores proyectados de población y clientes para la zona de Ampliación “Pintor Pablo Burchard”, para el periodo 2021 – 2035. Además, se incluye en forma separada la proyección para los sectores Puertas de Padre Hurtado Poniente, Puertas de Padre Hurtado Oriente y las Ampliaciones. La proyección para las Ampliaciones incluye las Ampliaciones San Ignacio, Parcela 15, Parcelas 5, 9B y 10, Equipamiento Comunal y Lote 2 y Lote A (esta última en aprobación en la SISS).

La proyección adoptada para las concesiones ya otorgadas es la del “Plan de Desarrollo. Localidad de Padre Hurtado. Comuna de Padre Hurtado” de marzo de 2019, ya que corresponde a la proyección más actual. La proyección adoptada para la Ampliación “Lote 2 y Lote A” corresponde a la de su Plan de Desarrollo. Todas las proyecciones se han extrapolado hasta el año 2035. En el sector no hay clientes abastecidos por compromisos contraídos por la aplicación del artículo 52° bis del DFL 382/88.

TABLA N° 12
PROYECCIÓN DE POBLACIÓN Y CLIENTES
SECTOR PADRE HURTADO ORIENTE

AÑO	POBLACION Hab	CLIENTES N°	TASAS CRECIMIENTO (%)		DENS. HABITAC. Hab/viv	CLIENTES 52 bis N°	POBLACION 52 bis Hab
			Población	Clientes			
2021	727	240			3,03	0	0
2022	1.091	360	50%	50%	3,03	0	0
2023	1.454	480	33,3%	33,3%	3,03	0	0
2024	1.818	600	25,0%	25,0%	3,03	0	0
2025	2.182	720	20,0%	20,0%	3,03	0	0
2026	2.545	840	16,7%	16,7%	3,03	0	0
2027	2.909	960	14,3%	14,3%	3,03	0	0
2028	3.272	1.080	12,5%	12,5%	3,03	0	0
2029	3.636	1.200	11,1%	11,1%	3,03	0	0
2030	4.000	1.320	10,0%	10,0%	3,03	0	0
2031	4.363	1.440	9,1%	9,1%	3,03	0	0
2032	4.727	1.560	8,3%	8,3%	3,03	0	0
2033	5.090	1.680	7,7%	7,7%	3,03	0	0
2034	5.454	1.800	7,1%	7,1%	3,03	0	0
2035	5.818	1.920	6,7%	6,7%	3,03	0	0

TABLA N° 13
PROYECCIÓN DE POBLACIÓN Y CLIENTES
SECTOR PADRE HURTADO PONIENTE

AÑO	POBLACION Hab	CLIENTES N°	TASAS CRECIMIENTO (%)		DENS. HABITAC. Hab/viv	CLIENTES 52 bis N°	POBLACION 52 bis Hab
			Población	Cientes			
2021	9.485	3.130			3,03	0	0
2022	9.566	3.157	0,85%	0,85%	3,03	0	0
2023	9.647	3.184	0,85%	0,85%	3,03	0	0
2024	9.729	3.211	0,85%	0,85%	3,03	0	0
2025	9.812	3.238	0,85%	0,85%	3,03	0	0
2026	9.895	3.266	0,85%	0,85%	3,03	0	0
2027	9.980	3.294	0,85%	0,85%	3,03	0	0
2028	10.064	3.322	0,85%	0,85%	3,03	0	0
2029	10.150	3.350	0,85%	0,85%	3,03	0	0
2030	10.236	3.378	0,85%	0,85%	3,03	0	0
2031	10.323	3.407	0,85%	0,85%	3,03	0	0
2032	10.411	3.436	0,85%	0,85%	3,03	0	0
2033	10.499	3.465	0,85%	0,85%	3,03	0	0
2034	10.589	3.495	0,85%	0,85%	3,03	0	0
2035	10.679	3.524	0,85%	0,85%	3,03	0	0

TABLA N° 14
PROYECCIÓN DE POBLACIÓN Y CLIENTES
SECTOR AMPLIACIONES

AÑO	POBLACION Hab	CLIENTES N°	TASAS CRECIMIENTO (%)		DENS. HABITAC. Hab/viv	CLIENTES 52 bis N°	POBLACION 52 bis Hab
			Población	Cientes			
2021	12.959	4.141			3,13	0	0
2022	13.064	4.175	0,8%	0,8%	3,13	0	0
2023	13.474	4.309	3,1%	3,2%	3,13	0	0
2024	13.886	4.443	3,1%	3,1%	3,13	0	0
2025	14.599	4.677	5,1%	5,3%	3,12	0	0
2026	15.314	4.912	4,9%	5,0%	3,12	0	0
2027	16.031	5.147	4,7%	4,8%	3,11	0	0
2028	16.747	5.382	4,5%	4,6%	3,11	0	0
2029	17.176	5.523	2,6%	2,6%	3,11	0	0
2030	17.290	5.559	0,7%	0,6%	3,11	0	0
2031	17.401	5.595	0,6%	0,6%	3,11	0	0
2032	17.515	5.631	0,7%	0,6%	3,11	0	0
2033	17.634	5.668	0,7%	0,7%	3,11	0	0
2034	17.726	5.699	0,5%	0,5%	3,11	0	0
2035	17.820	5.730	0,5%	0,5%	3,11	0	0

TABLA N° 15
PROYECCIÓN DE POBLACIÓN Y CLIENTES
AMPLIACIÓN PINTOR PABLO BURCHARD

AÑO	POBLACION Hab	CLIENTES N°	TASAS CRECIMIENTO (%)		DENS. HABITAC. Hab/viv	CLIENTES 52 bis N°	POBLACION 52 bis Hab
			Población	Cientes			
2021	786	262			3,0	0	0
2022	1.386	462	76,3%	76,3%	3,0	0	0
2023	1.809	603	30,5%	30,5%	3,0	0	0
2024	1.809	603	0,0%	0,0%	3,0	0	0
2025	1.809	603	0,0%	0,0%	3,0	0	0
2026	1.809	603	0,0%	0,0%	3,0	0	0
2027	1.809	603	0,0%	0,0%	3,0	0	0
2028	1.809	603	0,0%	0,0%	3,0	0	0
2029	1.809	603	0,0%	0,0%	3,0	0	0
2030	1.809	603	0,0%	0,0%	3,0	0	0
2031	1.809	603	0,0%	0,0%	3,0	0	0
2032	1.809	603	0,0%	0,0%	3,0	0	0
2033	1.809	603	0,0%	0,0%	3,0	0	0
2034	1.809	603	0,0%	0,0%	3,0	0	0
2035	1.809	603	0,0%	0,0%	3,0	0	0

TABLA N° 16
PROYECCIÓN DE POBLACIÓN Y CLIENTES
TOTAL DEL SISTEMA

AÑO	POBLACION Hab	CLIENTES N°	TASAS CRECIMIENTO (%)		DENS. HABITAC. Hab/viv	CLIENTES 52 bis N°	POBLACION 52 bis Hab
			Población	Cientes			
2021	23.958	7.773			3,1	0	0
2022	25.107	8.154	4,8%	4,9%	3,1	0	0
2023	26.385	8.576	5,1%	5,2%	3,1	0	0
2024	27.242	8.857	3,2%	3,3%	3,1	0	0
2025	28.402	9.239	4,3%	4,3%	3,1	0	0
2026	29.564	9.621	4,1%	4,1%	3,1	0	0
2027	30.729	10.004	3,9%	4,0%	3,1	0	0
2028	31.893	10.387	3,8%	3,8%	3,1	0	0
2029	32.771	10.676	2,8%	2,8%	3,1	0	0
2030	33.334	10.860	1,7%	1,7%	3,1	0	0
2031	33.897	11.045	1,7%	1,7%	3,1	0	0
2032	34.462	11.230	1,7%	1,7%	3,1	0	0
2033	35.032	11.417	1,7%	1,7%	3,1	0	0
2034	35.578	11.597	1,6%	1,6%	3,1	0	0
2035	36.125	11.778	1,5%	1,6%	3,1	0	0

Coefficiente de Consumo

Se han mantenido los Coeficientes de Consumo adoptados en los proyectos de ingeniería elaborados por la inmobiliaria. Los valores utilizados se muestran en el cuadro siguiente:

TABLA N° 17
COEFICIENTES DE CONSUMO

SECTOR	COEFICIENTES DE MAXIMO CONSUMO			
	CMMC	CDMC	FDMC	FHMC
Pintor Pablo Burchard	1,36	1,1	1,5	1,5

4.2 Proyección de Demanda de Agua Potable

Al igual que en el estudio de población y clientes, se adoptarán aquí para la zona de ampliación “Pintor Pablo Burchard” para el periodo 2021 – 2035 las demandas establecidas en los proyectos de ingeniería elaborados por la inmobiliaria.

Se incluye en forma separada la proyección para los sectores Puertas de Padre Hurtado Poniente, Puertas de Padre Hurtado Oriente y las Ampliaciones. Al igual que en la proyección de población, la proyección de demanda para las Ampliaciones incluye las Ampliaciones San Ignacio, Parcela 15, Parcelas 5, 9B y 10, Equipamiento Comunal y Lote 2 y Lote A (esta última en aprobación en la SISS).

La proyección adoptada para las concesiones ya otorgadas es la del “Plan de Desarrollo. Localidad de Padre Hurtado. Comuna de Padre Hurtado” de marzo de 2019, ya que corresponde a la proyección más actual. La proyección adoptada para la Ampliación “Lote 2 y Lote A” corresponde a la de su Plan de Desarrollo. Todas las proyecciones se han extrapolado hasta el año 2035.

TABLA Nº 18
PROYECCIÓN DE DEMANDA DE AGUA POTABLE
SECTOR PADRE HURTADO ORIENTE

AÑO	Población Total	Cobertura AP	Población Abastecida	Índice Habitacional	Clientes	Dotaciones de Consumo	
	Hab	%	Hab	Hab/viv	Clientes	Población	Clientes
						l/hab/día	m³/cliente/mes
2021	727	100,0%	727	3,03	240	318	29,28
2022	1.091	100,0%	1.091	3,03	360	318	29,31
2023	1.454	100,0%	1.454	3,03	480	318	29,34
2024	1.818	100,0%	1.818	3,03	600	319	29,37
2025	2.182	100,0%	2.182	3,03	720	319	29,40
2026	2.545	100,0%	2.545	3,03	840	319	29,43
2027	2.909	100,0%	2.909	3,03	960	320	29,46
2028	3.272	100,0%	3.272	3,03	1.080	320	29,49
2029	3.636	100,0%	3.636	3,03	1.200	320	29,52
2030	4.000	100,0%	4.000	3,03	1.320	321	29,54
2031	4.363	100,0%	4.363	3,03	1.440	321	29,57
2032	4.727	100,0%	4.727	3,03	1.560	321	29,60
2033	5.090	100,0%	5.090	3,03	1.680	322	29,63
2034	5.454	100,0%	5.454	3,03	1.800	322	29,63
2035	5.818	100,0%	5.818	3,03	1.920	322	29,63

TABLA Nº 18 (Continuación)
PROYECCIÓN DE DEMANDA DE AGUA POTABLE
SECTOR PADRE HURTADO ORIENTE

AÑO	Caudales de Consumo			Pérdidas		Caudales de Distribución			Caudales de Producción		
	Q medio	Q max día	Q max hora	Producción	Distribución	Q medio	Q max día	Q max hora	Q medio	Q max día	Q max hora
	l/s	l/s	l/s	%	%	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s
2021	2,67	4,01	6,02	0	15	3,15	4,72	7,08	3,15	4,72	7,08
2022	4,01	6,02	9,03	0	15	4,72	7,09	10,63	4,72	7,09	10,63
2023	5,36	8,04	12,06	0	15	6,30	9,46	14,18	6,30	9,46	14,18
2024	6,71	10,06	15,09	0	15	7,89	11,83	17,75	7,89	11,83	17,75
2025	8,05	12,08	18,12	0	15	9,48	14,21	21,32	9,48	14,21	21,32
2026	9,41	14,11	21,16	0	15	11,07	16,60	24,90	11,07	16,60	24,90
2027	10,76	16,14	24,21	0	15	12,66	18,99	28,48	12,66	18,99	28,48
2028	12,12	18,18	27,26	0	15	14,26	21,38	32,08	14,26	21,38	32,08
2029	13,48	20,22	30,32	0	15	15,86	23,78	35,67	15,86	23,78	35,67
2030	14,84	22,26	33,39	0	15	17,46	26,19	39,28	17,46	26,19	39,28
2031	16,20	24,31	36,46	0	15	19,06	28,60	42,90	19,06	28,60	42,90
2032	17,57	26,36	39,54	0	15	20,67	31,01	46,52	20,67	31,01	46,52
2033	18,94	28,42	42,62	0	15	22,29	33,43	50,14	22,29	33,43	50,14
2034	20,30	30,45	45,67	0	15	23,88	35,82	53,73	23,88	35,82	53,73
2035	21,65	32,47	48,71	0	15	25,47	38,21	57,31	25,47	38,21	57,31

TABLA Nº 19
PROYECCIÓN DE DEMANDA DE AGUA POTABLE
SECTOR PADRE HURTADO PONIENTE

AÑO	Población Total	Cobertura AP	Población Abastecida	Índice Habitacional	Clientes	Dotaciones de Consumo	
	Hab	%	Hab	Hab/viv	Clientes	Población	Clientes
						l/hab/día	m³/cliente/mes
2021	9.485	100,0%	9.485	3,03	3.130	318	29,28
2022	9.566	100,0%	9.566	3,03	3.157	318	29,31
2023	9.647	100,0%	9.647	3,03	3.184	318	29,34
2024	9.729	100,0%	9.729	3,03	3.211	319	29,37
2025	9.812	100,0%	9.812	3,03	3.238	319	29,40
2026	9.895	100,0%	9.895	3,03	3.266	319	29,43
2027	9.980	100,0%	9.980	3,03	3.294	320	29,46
2028	10.064	100,0%	10.064	3,03	3.322	320	29,49
2029	10.150	100,0%	10.150	3,03	3.350	320	29,52
2030	10.236	100,0%	10.236	3,03	3.378	321	29,54
2031	10.323	100,0%	10.323	3,03	3.407	321	29,57
2032	10.411	100,0%	10.411	3,03	3.436	321	29,60
2033	10.499	100,0%	10.499	3,03	3.465	322	29,63
2034	10.589	100,0%	10.589	3,03	3.495	322	29,63
2035	10.679	100,0%	10.679	3,03	3.524	322	29,63

TABLA N° 19 (Continuación)
PROYECCIÓN DE DEMANDA DE AGUA POTABLE
SECTOR PADRE HURTADO PONIENTE

AÑO	Caudales de Consumo			Pérdidas		Caudales de Distribución			Caudales de Producción		
	Q medio	Q max día	Q max hora	Producción	Distribución	Q medio	Q max día	Q max hora	Q medio	Q max día	Q max hora
	l/s	l/s	l/s	%	%	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s
2021	34,88	52,32	78,48	0	15	41,03	61,55	92,33	41,03	61,55	92,33
2022	35,21	52,82	79,22	0	15	41,42	62,14	93,20	41,42	62,14	93,20
2023	35,54	53,32	79,98	0	15	41,82	62,73	94,09	41,82	62,73	94,09
2024	35,88	53,82	80,74	0	15	42,22	63,32	94,98	42,22	63,32	94,98
2025	36,22	54,34	81,50	0	15	42,62	63,92	95,89	42,62	63,92	95,89
2026	36,57	54,85	82,28	0	15	43,02	64,53	96,80	43,02	64,53	96,80
2027	36,92	55,37	83,06	0	15	43,43	65,15	97,72	43,43	65,15	97,72
2028	37,27	55,90	83,85	0	15	43,84	65,77	98,65	43,84	65,77	98,65
2029	37,62	56,43	84,65	0	15	44,26	66,39	99,59	44,26	66,39	99,59
2030	37,98	56,97	85,45	0	15	44,68	67,02	100,53	44,68	67,02	100,53
2031	38,34	57,51	86,27	0	15	45,11	67,66	101,49	45,11	67,66	101,49
2032	38,71	58,06	87,09	0	15	45,54	68,30	102,45	45,54	68,30	102,45
2033	39,07	58,61	87,91	0	15	45,97	68,95	103,43	45,97	68,95	103,43
2034	39,41	59,11	88,66	0	15	46,36	69,54	104,31	46,36	69,54	104,31
2035	39,74	59,61	89,42	0	15	46,75	70,13	105,19	46,75	70,13	105,19

TABLA Nº 20
PROYECCIÓN DE DEMANDA DE AGUA POTABLE
SECTOR AMPLIACIONES

AÑO	Población Total	Cobertura AP	Población Abastecida	Índice Habitacional	Clientes	Dotaciones de Consumo	
	Hab	%	Hab	Hab/viv	Clientes	Población	Clientes
						l/hab/día	m³/cliente/mes
2021	12.959	0,0%	12.959	3,13	4.141	182	17,3
2022	13.064	0,0%	13.064	3,13	4.175	182	17,3
2023	13.474	100,0%	13.474	3,13	4.309	182	17,3
2024	13.886	100,0%	13.886	3,13	4.443	182	17,3
2025	14.599	100,0%	14.599	3,12	4.677	182	17,3
2026	15.314	100,0%	15.314	3,12	4.912	182	17,3
2027	16.031	100,0%	16.031	3,11	5.147	182	17,3
2028	16.747	100,0%	16.747	3,11	5.382	183	17,3
2029	17.176	100,0%	17.176	3,11	5.523	183	17,3
2030	17.290	100,0%	17.290	3,11	5.559	183	17,3
2031	17.401	100,0%	17.401	3,11	5.595	182	17,3
2032	17.515	100,0%	17.515	3,11	5.631	182	17,3
2033	17.634	100,0%	17.634	3,11	5.668	182	17,3
2034	17.726	100,0%	17.726	3,11	5.699	182	17,3
2035	17.820	100,0%	17.820	3,11	5.730	182	17,3

TABLA Nº 20 (Continuación)
PROYECCIÓN DE DEMANDA DE AGUA POTABLE
SECTOR AMPLIACIONES

AÑO	Caudales de Consumo			Pérdidas		Caudales de Distribución			Caudales de Producción		
	Q medio	Q max día	Q max hora	Producción	Distribución	Q medio	Q max día	Q max hora	Q medio	Q max día	Q max hora
	l/s	l/s	l/s	%	%	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s
2021	27,3	40,9	61,3	0	15	32,1	48,1	72,2	32,1	48,1	72,2
2022	27,5	41,2	61,8	0	15	32,4	48,5	72,8	32,4	48,5	72,8
2023	28,4	42,5	63,7	0	15	33,4	50,0	75,1	33,4	50,0	75,1
2024	29,3	43,8	65,7	0	15	34,5	51,6	77,4	34,5	51,6	77,4
2025	30,8	46,1	69,1	0	15	36,3	54,3	81,4	36,3	54,3	81,4
2026	32,3	48,4	72,6	0	15	38,1	57,0	85,5	38,1	57,0	85,5
2027	33,8	50,7	76,0	0	15	39,9	59,7	89,5	39,9	59,7	89,5
2028	35,4	53,0	79,5	0	15	41,7	62,4	93,6	41,7	62,4	93,6
2029	36,3	54,4	81,5	0	15	42,7	64,0	96,0	42,7	64,0	96,0
2030	36,5	54,7	82,1	0	15	43,0	64,4	96,6	43,0	64,4	96,6
2031	36,7	55,0	82,6	0	15	43,3	64,8	97,2	43,3	64,8	97,2
2032	37,0	55,4	83,1	0	15	43,5	65,2	97,8	43,5	65,2	97,8
2033	37,2	55,8	83,6	0	15	43,8	65,6	98,5	43,8	65,6	98,5
2034	37,4	56,1	84,1	0	15	44,1	66,0	99,0	44,1	66,0	99,0
2035	37,6	56,4	84,5	0	15	44,3	66,4	99,5	44,3	66,4	99,5

TABLA Nº 21
PROYECCIÓN DE DEMANDA DE AGUA POTABLE
SECTOR PINTOR PABLO BURCHARD

AÑO	Población	Cobertura	Población	Índice	Cientes	Dotaciones de Consumo	
	Total	AP	Abastecida	Habit.		Población	Cientes
	Hab	%	Hab	Hab/viv	Cientes	l/hab/día	m³/cliente/mes
2021	786	100	786	3,0	262	170	15,51
2022	1.386	100	1.386	3,0	462	170	15,51
2023	1.809	100	1.809	3,0	603	170	15,51
2024	1.809	100	1.809	3,0	603	170	15,51
2025	1.809	100	1.809	3,0	603	170	15,51
2026	1.809	100	1.809	3,0	603	170	15,51
2027	1.809	100	1.809	3,0	603	170	15,51
2028	1.809	100	1.809	3,0	603	170	15,51
2029	1.809	100	1.809	3,0	603	170	15,51
2030	1.809	100	1.809	3,0	603	170	15,51
2031	1.809	100	1.809	3,0	603	170	15,51
2032	1.809	100	1.809	3,0	603	170	15,51
2033	1.809	100	1.809	3,0	603	170	15,51
2034	1.809	100	1.809	3,0	603	170	15,51
2035	1.809	100	1.809	3,0	603	170	15,51

TABLA Nº 21 (Continuación)
PROYECCIÓN DE DEMANDA DE AGUA POTABLE
SECTOR PINTOR PABLO BURCHARD

AÑO	Caudales de Consumo			Pérdidas		Caudales de Distribución			Caudales de Producción		
	Q medio	Q max día	Q max hora	Producción	Distribución	Q medio	Q max día	Q max hora	Q medio	Q max día	Q max hora
	l/s	l/s	l/s	%	%	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s
2021	1,55	2,32	3,48	0	15	1,82	2,73	4,09	1,82	2,73	4,09
2022	2,73	4,09	6,14	0	15	3,21	4,81	7,22	3,21	4,81	7,22
2023	3,56	5,34	8,01	0	15	4,19	6,28	9,42	4,19	6,28	9,42
2024	3,56	5,34	8,01	0	15	4,19	6,28	9,42	4,19	6,28	9,42
2025	3,56	5,34	8,01	0	15	4,19	6,28	9,42	4,19	6,28	9,42
2026	3,56	5,34	8,01	0	15	4,19	6,28	9,42	4,19	6,28	9,42
2027	3,56	5,34	8,01	0	15	4,19	6,28	9,42	4,19	6,28	9,42
2028	3,56	5,34	8,01	0	15	4,19	6,28	9,42	4,19	6,28	9,42
2029	3,56	5,34	8,01	0	15	4,19	6,28	9,42	4,19	6,28	9,42
2030	3,56	5,34	8,01	0	15	4,19	6,28	9,42	4,19	6,28	9,42
2031	3,56	5,34	8,01	0	15	4,19	6,28	9,42	4,19	6,28	9,42
2032	3,56	5,34	8,01	0	15	4,19	6,28	9,42	4,19	6,28	9,42
2033	3,56	5,34	8,01	0	15	4,19	6,28	9,42	4,19	6,28	9,42
2034	3,56	5,34	8,01	0	15	4,19	6,28	9,42	4,19	6,28	9,42
2035	3,56	5,34	8,01	0	15	4,19	6,28	9,42	4,19	6,28	9,42

TABLA Nº 22
PROYECCIÓN DE DEMANDA DE AGUA POTABLE
TOTAL DEL SISTEMA

AÑO	Población Total	Cobertura AP	Población Abastecida	Índice Habitacional	Clientes	Dotaciones de Consumo	
	Hab	%	Hab	Hab/viv	Clientes	Población	Clientes
						l/hab/día	m ³ /cliente/mes
2021	23.958	0,0%	23.958	3,08	7.773	239	22,4
2022	25.107	0,0%	25.107	3,08	8.154	239	22,4
2023	26.385	100,0%	26.385	3,08	8.576	239	22,3
2024	27.242	100,0%	27.242	3,08	8.857	239	22,4
2025	28.402	100,0%	28.402	3,07	9.239	239	22,4
2026	29.564	100,0%	29.564	3,07	9.621	239	22,4
2027	30.729	100,0%	30.729	3,07	10.004	239	22,4
2028	31.893	100,0%	31.893	3,07	10.387	239	22,3
2029	32.771	100,0%	32.771	3,07	10.676	240	22,4
2030	33.334	100,0%	33.334	3,07	10.860	241	22,5
2031	33.897	100,0%	33.897	3,07	11.045	242	22,6
2032	34.462	100,0%	34.462	3,07	11.230	243	22,7
2033	35.032	100,0%	35.032	3,07	11.417	244	22,7
2034	35.578	100,0%	35.578	3,07	11.597	245	22,8
2035	36.125	100,0%	36.125	3,07	11.778	245	22,9

TABLA Nº 22 (Continuación)
PROYECCIÓN DE DEMANDA DE AGUA POTABLE
TOTAL DEL SISTEMA

AÑO	Caudales de Consumo			Pérdidas		Caudales de Distribución			Caudales de Producción		
	Q medio	Q max día	Q max hora	Producción	Distribución	Q medio	Q max día	Q max hora	Q medio	Q max día	Q max hora
	l/s	l/s	l/s	%	%	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s
2021	66,4	99,5	149,3	0	15	78,1	117,1	175,7	78,1	117,1	175,7
2022	69,5	104,1	156,2	0	15	81,8	122,5	183,8	81,8	122,5	183,8
2023	72,8	109,2	163,8	0	15	85,7	128,5	192,8	85,7	128,5	192,8
2024	75,4	113,0	169,5	0	15	88,7	133,0	199,5	88,7	133,0	199,5
2025	78,6	117,9	176,8	0	15	92,5	138,7	208,1	92,5	138,7	208,1
2026	81,8	122,7	184,0	0	15	96,3	144,4	216,6	96,3	144,4	216,6
2027	85,1	127,5	191,3	0	15	100,1	150,1	225,2	100,1	150,1	225,2
2028	88,3	132,4	198,6	0	15	103,9	155,8	233,7	103,9	155,8	233,7
2029	91,0	136,4	204,5	0	15	107,0	160,5	240,7	107,0	160,5	240,7
2030	92,9	139,3	208,9	0	15	109,3	163,9	245,9	109,3	163,9	245,9
2031	94,9	142,2	213,3	0	15	111,6	167,4	251,0	111,6	167,4	251,0
2032	96,8	145,2	217,7	0	15	113,9	170,8	256,2	113,9	170,8	256,2
2033	98,8	148,1	222,2	0	15	116,3	174,3	261,5	116,3	174,3	261,5
2034	100,7	150,9	226,4	0	15	118,5	177,6	266,5	118,5	177,6	266,5
2035	102,6	153,8	230,7	0	15	120,7	181,0	271,5	120,7	181,0	271,5

4.3 Proyección de Demanda de Aguas Servidas

Al igual que en la demanda de agua potable, se adoptará aquí para la zona de ampliación “Pintor Pablo Burchard”, para el periodo 2021 – 2035, las demandas establecidas en los proyectos de ingeniería elaborados por la inmobiliaria.

Se incluye en forma separada la proyección para los sectores Puertas de Padre Hurtado Poniente, Puertas de Padre Hurtado Oriente y las Ampliaciones. Al igual que en la proyección de demanda de agua potable, la proyección de demanda de aguas servidas para las Ampliaciones incluye las Ampliaciones San Ignacio, Parcela 15, Parcelas 5, 9B y 10, Equipamiento Comunal y Lote 2 y Lote A (esta última en aprobación en la SISS).

La proyección adoptada para las concesiones ya otorgadas es la del “Plan de Desarrollo. Localidad de Padre Hurtado. Comuna de Padre Hurtado” de marzo de 2019, ya que corresponde a la proyección más actual. La proyección adoptada para la Ampliación “Lote 2 y Lote A” corresponde a la de su Plan de Desarrollo. Todas las proyecciones se han extrapolado hasta el año 2035.

En las Tablas siguientes se muestra la proyección adoptada en el formato solicitado en la Guía. Debido a que se necesitan más adelante, en el Balance Oferta Demanda, también se incluye la proyección de demanda considerando solo la demanda de Padre Hurtado Poniente más las Ampliaciones y la demanda considerando solo un 15% de Padre Hurtado Poniente más las Ampliaciones.

TABLA Nº 23
DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS - SECTOR PADRE HURTADO ORIENTE

AÑO	AGUAS SERVIDAS DOMÉSTICAS								
	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)
2021	727	100	727	240	29,28	318	2,14	-	8,94
2022	1.091	100	1.091	360	29,31	318	3,21	3,78	12,13
2023	1.454	100	1.454	480	29,34	318	4,29	3,69	15,82
2024	1.818	100	1.818	600	29,37	319	5,36	3,62	19,41
2025	2.182	100	2.182	720	29,40	319	6,44	3,56	22,91
2026	2.545	100	2.545	840	29,43	319	7,52	3,50	26,35
2027	2.909	100	2.909	960	29,46	320	8,61	3,45	29,73
2028	3.272	100	3.272	1080	29,49	320	9,69	3,41	33,06
2029	3.636	100	3.636	1200	29,52	320	10,78	3,37	36,34
2030	4.000	100	4.000	1320	29,54	321	11,87	3,33	39,57
2031	4.363	100	4.363	1440	29,57	321	12,96	3,30	42,77
2032	4.727	100	4.727	1560	29,60	321	14,06	3,27	45,94
2033	5.090	100	5.090	1680	29,63	322	15,15	3,24	49,07
2034	5.454	100	5.454	1800	29,63	322	16,25	3,21	52,17
2035	5.818	100	5.818	1920	29,63	322	17,35	3,18	55,25

TABLA Nº 23 (continuación)
DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS – SECTOR PADRE HURTADO ORIENTE

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)
2021	0	0	0	0	2,14	8,94
2022	0	0	0	0	3,21	12,13
2023	0	0	0	0	4,29	15,82
2024	0	0	0	0	5,36	19,41
2025	0	0	0	0	6,44	22,91
2026	0	0	0	0	7,52	26,35
2027	0	0	0	0	8,61	29,73
2028	0	0	0	0	9,69	33,06
2029	0	0	0	0	10,78	36,34
2030	0	0	0	0	11,87	39,57
2031	0	0	0	0	12,96	42,77
2032	0	0	0	0	14,06	45,94
2033	0	0	0	0	15,15	49,07
2034	0	0	0	0	16,25	52,17
2035	0	0	0	0	17,35	55,25

TABLA Nº 23 (continuación)
DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS – SECTOR PADRE HURTADO ORIENTE

Año	Población Saneada (Hab)	Carga proyectada Aporte Doméstico (Kg DBO5/día)	Carga proyectada Aporte RILES (Kg DBO5/día)	Carga proyectada TOTAL (Kg DBO5/día)
2021	727	22	0	22
2022	1.091	33	0	33
2023	1.454	44	0	44
2024	1.818	55	0	55
2025	2.182	65	0	65
2026	2.545	76	0	76
2027	2.909	87	0	87
2028	3.272	98	0	98
2029	3.636	109	0	109
2030	4.000	120	0	120
2031	4.363	131	0	131
2032	4.727	142	0	142
2033	5.090	153	0	153
2034	5.454	164	0	164
2035	5.818	175	0	175

TABLA Nº 24
DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS - SECTOR PADRE HURTADO PONIENTE

AÑO	AGUAS SERVIDAS DOMÉSTICAS								
	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)
2021	9.485	100	9.485	3130	29,28	318	27,90	2,98	83,08
2022	9.566	100	9.566	3157	29,31	318	28,17	2,97	83,77
2023	9.647	100	9.647	3184	29,34	318	28,44	2,97	84,46
2024	9.729	100	9.729	3211	29,37	319	28,71	2,97	85,16
2025	9.812	100	9.812	3238	29,40	319	28,98	2,96	85,86
2026	9.895	100	9.895	3266	29,43	319	29,25	2,96	86,57
2027	9.980	100	9.980	3294	29,46	320	29,53	2,96	87,29
2028	10.064	100	10.064	3322	29,49	320	29,81	2,95	88,01
2029	10.150	100	10.150	3350	29,52	320	30,10	2,95	88,73
2030	10.236	100	10.236	3378	29,54	321	30,38	2,94	89,47
2031	10.323	100	10.323	3407	29,57	321	30,67	2,94	90,21
2032	10.411	100	10.411	3436	29,60	321	30,96	2,94	90,95
2033	10.499	100	10.499	3465	29,63	322	31,26	2,93	91,70
2034	10.589	100	10.589	3495	29,63	322	31,56	2,93	92,46
2035	10.679	100	10.679	3524	29,63	322	31,86	2,93	93,22

TABLA Nº 24 (continuación)
DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS – SECTOR PADRE HURTADO PONIENTE

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)
2021	0	0	0	0	27,90	83,08
2022	0	0	0	0	28,17	83,77
2023	0	0	0	0	28,44	84,46
2024	0	0	0	0	28,71	85,16
2025	0	0	0	0	28,98	85,86
2026	0	0	0	0	29,25	86,57
2027	0	0	0	0	29,53	87,29
2028	0	0	0	0	29,81	88,01
2029	0	0	0	0	30,10	88,73
2030	0	0	0	0	30,38	89,47
2031	0	0	0	0	30,67	90,21
2032	0	0	0	0	30,96	90,95
2033	0	0	0	0	31,26	91,70
2034	0	0	0	0	31,56	92,46
2035	0	0	0	0	31,86	93,22

TABLA Nº 24 (continuación)
DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS – SECTOR PADRE HURTADO PONIENTE

Año	Población Saneada (Hab)	Carga proyectada Aporte Doméstico (Kg DBO5/día)	Carga proyectada Aporte RILES (Kg DBO5/día)	Carga proyectada TOTAL (Kg DBO5/día)
2021	9.485	285	0	285
2022	9.566	287	0	287
2023	9.647	289	0	289
2024	9.729	292	0	292
2025	9.812	294	0	294
2026	9.895	297	0	297
2027	9.980	299	0	299
2028	10.064	302	0	302
2029	10.150	304	0	304
2030	10.236	307	0	307
2031	10.323	310	0	310
2032	10.411	312	0	312
2033	10.499	315	0	315
2034	10.589	318	0	318
2035	10.679	320	0	320

TABLA Nº 25
DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS - SECTOR AMPLIACIONES

AÑO	AGUAS SERVIDAS DOMÉSTICAS								
	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)
2021	12.959	100	12.959	4.141	17,3	182	21,84	2,84	62,06
2022	13.064	100	13.064	4.175	17,3	182	22,01	2,84	62,47
2023	13.474	100	13.474	4.309	17,3	182	22,70	2,83	64,14
2024	13.886	100	13.886	4.443	17,3	182	23,40	2,81	65,81
2025	14.599	100	14.599	4.677	17,3	182	24,63	2,79	68,71
2026	15.314	100	15.314	4.912	17,3	182	25,85	2,77	71,58
2027	16.031	100	16.031	5.147	17,3	182	27,08	2,75	74,44
2028	16.747	100	16.747	5.382	17,3	183	28,30	2,73	77,27
2029	17.176	100	17.176	5.523	17,3	183	29,03	2,72	78,94
2030	17.290	100	17.290	5.559	17,3	183	29,22	2,72	79,36
2031	17.401	100	17.401	5.595	17,3	182	29,40	2,71	79,77
2032	17.515	100	17.515	5.631	17,3	182	29,58	2,71	80,19
2033	17.634	100	17.634	5.668	17,3	182	29,78	2,71	80,62
2034	17.726	100	17.726	5.699	17,3	182	29,94	2,71	80,99
2035	17.820	100	17.820	5.730	17,3	182	30,10	2,70	81,36

TABLA Nº 25 (continuación)
DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS – SECTOR AMPLIACIONES

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)
2021	0	0	0	0	21,84	62,06
2022	0	0	0	0	22,01	62,47
2023	0	0	0	0	22,70	64,14
2024	0	0	0	0	23,40	65,81
2025	0	0	0	0	24,63	68,71
2026	0	0	0	0	25,85	71,58
2027	0	0	0	0	27,08	74,44
2028	0	0	0	0	28,30	77,27
2029	0	0	0	0	29,03	78,94
2030	0	0	0	0	29,22	79,36
2031	0	0	0	0	29,40	79,77
2032	0	0	0	0	29,58	80,19
2033	0	0	0	0	29,78	80,62
2034	0	0	0	0	29,94	80,99
2035	0	0	0	0	30,10	81,36

TABLA Nº 25 (continuación)
DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS – SECTOR AMPLIACIONES

Año	Población Saneada (Hab)	Carga proyectada Aporte Doméstico (Kg DBO5/día)	Carga proyectada Aporte RILES (Kg DBO5/día)	Carga proyectada TOTAL (Kg DBO5/día)
2021	12.959	389	0	389
2022	13.064	392	0	392
2023	13.474	404	0	404
2024	13.886	417	0	417
2025	14.599	438	0	438
2026	15.314	459	0	459
2027	16.031	481	0	481
2028	16.747	502	0	502
2029	17.176	515	0	515
2030	17.290	519	0	519
2031	17.401	522	0	522
2032	17.515	525	0	525
2033	17.634	529	0	529
2034	17.726	532	0	532
2035	17.820	535	0	535

TABLA Nº 26
DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS - SECTOR PINTOR PABLO BURCHARD

AÑO	AGUAS SERVIDAS DOMÉSTICAS								
	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)
2021	786	100	786	262	15,5	170	1,24	-	5,43
2022	1.386	100	1.386	462	15,5	170	2,18	3,70	8,08
2023	1.809	100	1.809	603	15,5	170	2,85	3,62	10,31
2024	1.809	100	1.809	603	15,5	170	2,85	3,62	10,31
2025	1.809	100	1.809	603	15,5	170	2,85	3,62	10,31
2026	1.809	100	1.809	603	15,5	170	2,85	3,62	10,31
2027	1.809	100	1.809	603	15,5	170	2,85	3,62	10,31
2028	1.809	100	1.809	603	15,5	170	2,85	3,62	10,31
2029	1.809	100	1.809	603	15,5	170	2,85	3,62	10,31
2030	1.809	100	1.809	603	15,5	170	2,85	3,62	10,31
2031	1.809	100	1.809	603	15,5	170	2,85	3,62	10,31
2032	1.809	100	1.809	603	15,5	170	2,85	3,62	10,31
2033	1.809	100	1.809	603	15,5	170	2,85	3,62	10,31
2034	1.809	100	1.809	603	15,5	170	2,85	3,62	10,31
2035	1.809	100	1.809	603	15,5	170	2,85	3,62	10,31

TABLA Nº 26 (continuación)
DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS – SECTOR PINTOR PABLO BURCHARD

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)
2021	0	0	0	0	1,24	5,43
2022	0	0	0	0	2,18	8,08
2023	0	0	0	0	2,85	10,31
2024	0	0	0	0	2,85	10,31
2025	0	0	0	0	2,85	10,31
2026	0	0	0	0	2,85	10,31
2027	0	0	0	0	2,85	10,31
2028	0	0	0	0	2,85	10,31
2029	0	0	0	0	2,85	10,31
2030	0	0	0	0	2,85	10,31
2031	0	0	0	0	2,85	10,31
2032	0	0	0	0	2,85	10,31
2033	0	0	0	0	2,85	10,31
2034	0	0	0	0	2,85	10,31
2035	0	0	0	0	2,85	10,31

TABLA Nº 26 (continuación)
DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS – SECTOR PINTOR PABLO BURCHARD

Año	Población Saneada (Hab)	Carga proyectada Aporte Doméstico (Kg DBO5/día)	Carga proyectada Aporte RILES (Kg DBO5/día)	Carga proyectada TOTAL (Kg DBO5/día)
2021	786	24	0	24
2022	1386	42	0	42
2023	1809	54	0	54
2024	1809	54	0	54
2025	1809	54	0	54
2026	1809	54	0	54
2027	1809	54	0	54
2028	1809	54	0	54
2029	1809	54	0	54
2030	1809	54	0	54
2031	1809	54	0	54
2032	1809	54	0	54
2033	1809	54	0	54
2034	1809	54	0	54
2035	1809	54	0	54

TABLA Nº 27
DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS – TOTAL DEL SISTEMA

AÑO	AGUAS SERVIDAS DOMÉSTICAS								
	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)
2021	23.958	100	23.958	7.773	22,4	239	53,12	2,57	136,72
2022	25.107	100	25.107	8.154	22,4	239	55,57	2,55	141,91
2023	26.385	100	26.385	8.576	22,3	239	58,27	2,53	147,57
2024	27.242	100	27.242	8.857	22,4	239	60,32	2,52	151,92
2025	28.402	100	28.402	9.239	22,4	239	62,90	2,50	157,28
2026	29.564	100	29.564	9.621	22,4	239	65,48	2,48	162,61
2027	30.729	100	30.729	10.004	22,4	239	68,07	2,47	167,92
2028	31.893	100	31.893	10.387	22,3	239	70,66	2,45	173,19
2029	32.771	100	32.771	10.676	22,4	240	72,76	2,44	177,51
2030	33.334	100	33.334	10.860	22,5	241	74,32	2,43	180,78
2031	33.897	100	33.897	11.045	22,6	242	75,88	2,43	184,04
2032	34.462	100	34.462	11.230	22,7	243	77,45	2,42	187,31
2033	35.032	100	35.032	11.417	22,7	244	79,04	2,41	190,59
2034	35.578	100	35.578	11.597	22,8	245	80,59	2,40	193,82
2035	36.125	100	36.125	11.777	22,9	246	82,16	2,40	197,06

TABLA Nº 27 (continuación)
DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS – TOTAL DEL SISTEMA

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)
2021	0	0	0	0	53,12	136,72
2022	0	0	0	0	55,57	141,91
2023	0	0	0	0	58,27	147,57
2024	0	0	0	0	60,32	151,92
2025	0	0	0	0	62,90	157,28
2026	0	0	0	0	65,48	162,61
2027	0	0	0	0	68,07	167,92
2028	0	0	0	0	70,66	173,19
2029	0	0	0	0	72,76	177,51
2030	0	0	0	0	74,32	180,78
2031	0	0	0	0	75,88	184,04
2032	0	0	0	0	77,45	187,31
2033	0	0	0	0	79,04	190,59
2034	0	0	0	0	80,59	193,82
2035	0	0	0	0	82,16	197,06

TABLA Nº 27 (continuación)
DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS – TOTAL DEL SISTEMA

Año	Población Saneada (Hab)	Carga proyectada Aporte Doméstico (Kg DBO5/día)	Carga proyectada Aporte RILES (Kg DBO5/día)	Carga proyectada TOTAL (Kg DBO5/día)
2021	23.958	719	0	719
2022	25.107	753	0	753
2023	26.385	792	0	792
2024	27.242	817	0	817
2025	28.402	852	0	852
2026	29.564	887	0	887
2027	30.729	922	0	922
2028	31.893	957	0	957
2029	32.771	983	0	983
2030	33.334	1.000	0	1.000
2031	33.897	1.017	0	1.017
2032	34.462	1.034	0	1.034
2033	35.032	1.051	0	1.051
2034	35.578	1.067	0	1.067
2035	36.125	1.084	0	1.084

TABLA Nº 28
DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS – 15% SECTOR PH PONIENTE + AMPLIACIONES

AÑO	AGUAS SERVIDAS DOMÉSTICAS								
	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)
2021	15.168	100	15.168	4.872	18,4	194	27,26	2,77	75,60
2022	15.885	100	15.885	5.110	18,3	193	28,41	2,75	78,23
2023	16.730	100	16.730	5.389	18,2	192	29,82	2,73	81,41
2024	17.154	100	17.154	5.528	18,2	192	30,56	2,72	83,10
2025	17.880	100	17.880	5.766	18,1	192	31,82	2,70	85,96
2026	18.608	100	18.608	6.005	18,1	192	33,09	2,68	88,80
2027	19.337	100	19.337	6.244	18,1	192	34,35	2,67	91,63
2028	20.066	100	20.066	6.484	18,0	192	35,62	2,65	94,44
2029	20.508	100	20.508	6.628	18,0	192	36,40	2,64	96,14
2030	20.634	100	20.634	6.668	18,0	192	36,62	2,64	96,64
2031	20.759	100	20.759	6.709	18,0	192	36,85	2,64	97,14
2032	20.886	100	20.886	6.749	18,0	192	37,08	2,63	97,65
2033	21.017	100	21.017	6.791	18,0	192	37,31	2,63	98,16
2034	21.123	100	21.123	6.826	18,1	192	37,52	2,63	98,62
2035	21.231	100	21.231	6.862	18,1	192	37,73	2,63	99,08

TABLA Nº 28 (continuación)
DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS – 15% SECTOR PH PONIENTE + AMPLIACIONES

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)
2021	0	0	0	0	27,26	75,60
2022	0	0	0	0	28,41	78,23
2023	0	0	0	0	29,82	81,41
2024	0	0	0	0	30,56	83,10
2025	0	0	0	0	31,82	85,96
2026	0	0	0	0	33,09	88,80
2027	0	0	0	0	34,35	91,63
2028	0	0	0	0	35,62	94,44
2029	0	0	0	0	36,40	96,14
2030	0	0	0	0	36,62	96,64
2031	0	0	0	0	36,85	97,14
2032	0	0	0	0	37,08	97,65
2033	0	0	0	0	37,31	98,16
2034	0	0	0	0	37,52	98,62
2035	0	0	0	0	37,73	99,08

5. 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 requeridas por el sistema para satisfacer la demanda en el período de análisis, considerando los requerimientos de toda la normativa técnica vigente.

5.1 Balance Oferta-Demanda de Agua Potable

A continuación, se presentan las Tablas con los resultados del balance oferta-demanda. Al respecto, las Tablas balance para la situación “con proyecto” sólo se incluirán en aquellos casos en que el balance sin proyecto acuse déficit.

5.1.1. Balance Oferta- Demanda de Producción

Las fuentes de producción de agua potable con las que se abastecen las zonas de concesión Padre Hurtado Oriente y Padre Hurtado Poniente y las Ampliaciones San Ignacio, Parcela 15, Parcelas 5, 9B y 10, Equipamiento Comunal y Lote 2 y Lote A, y que abastecerán al sector Pintos Pablo Burchard, se respaldan en los derechos de aprovechamiento de aguas de carácter consuntivo y de ejercicio permanente y continuo que posee la Empresa de Servicios Sanitarios San Isidro S.A. y cuyos antecedentes se presentan a continuación.

5.1.1.1. Derechos de Agua

No se consideran derechos de agua superficiales.

TABLA N° 29
DERECHOS DE AGUA SUBTERRÁNEOS

Código Captación BI	Identificación de la captación	Derechos de agua (l/s)	Resolución DGA	Inscripción en el Conservador Fs. N° y fecha
	Sondaje PH ORIENTE	35	N° 913/1998	Fojas 9 N° 14, 2009. CBR Peñaflo
S1-PH	SONDAJE 01PH	50		Fojas 41 N° 62, 2011. CBR Peñaflo
S2-PH	SONDAJE 02PH (*)			
S4-PH-ARALIAS	ARALIAS	18	N° 862/2011	Fojas 25 N° 39, 2014. CBR Peñaflo
	Sondaje Macul	27	N° 113/2003	Fojas 33 N° 38, 2017. CBR Santiago.
	Sondaje Huechuraba	8,82		Fojas 313 N° 346, 2018. CBR Santiago
	TOTAL DERECHOS	138,82		

(*) Comparte los derechos con SONDAJE 01PH.

TABLA Nº 30
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
2021	0	138,82	138,82	117,13	21,69
2022	0	138,82	138,82	122,54	16,28
2023	0	138,82	138,82	128,51	10,31
2024	0	138,82	138,82	133,02	5,80
2025	0	138,82	138,82	138,70	0,12
2026	0	138,82	138,82	144,40	-5,58
2027	0	138,82	138,82	150,11	-11,29
2028	0	138,82	138,82	155,82	-17,00
2029	0	138,82	138,82	160,46	-21,64
2030	0	138,82	138,82	163,90	-25,08
2031	0	138,82	138,82	167,35	-28,53
2032	0	138,82	138,82	170,82	-32,00
2033	0	138,82	138,82	174,31	-35,49
2034	0	138,82	138,82	177,64	-38,82
2035	0	138,82	138,82	180,97	-42,15

TABLA Nº 31
BALANCE OFERTA DEMANDA DERECHOS DE AGUA (con proyecto)

AÑO	DÉFICIT SIN PROYECTO l/s	NUEVOS DERECHOS DE AGUA		BALANCE CON PROYECTO l/s
		DESIGNACIÓN	CAPACIDAD l/s	
2021	0,00			21,70
2022	0,00			16,28
2023	0,00			10,31
2024	0,00			5,80
2025	0,00			0,12
2026	5,58	Adquisición derechos de agua	14	8,42
2027	11,29			2,71
2028	17,00	Adquisición de derechos de agua	15	12,00
2029	21,64			7,36
2030	25,08			3,92
2031	28,53			0,47
2032	32,00	Adquisición de derechos de agua	14	11,00
2033	35,49			7,51
2034	38,82			4,18
2035	42,15			0,85

Se observa de la Tabla N° 30 anterior que existen derechos de aprovechamiento de aguas suficientes para atender la demanda hasta el año 2025, es decir, hasta el año 5 del presente Programa. A partir del año 2026 ESSSI deberá incorporar nuevos derechos, tal como se propone en la Tabla N° 31 de la situación Con Proyecto. Esto adelanta parte de la inversión prevista en el PD de Padre Hurtado y Ampliaciones de marzo 2019 y modifica también lo programado en el PD del sector “Lote 2 y Lote A” en el cual se proponía la adquisición inmediata de al menos 16 l/s para trasladarlos al sondaje CPH-2 y cubrir la demanda hasta el año 2023, lo cual, según la actual proyección, no es necesario.

5.1.1.2 Oferta de las Fuentes

TABLA N° 32
OFERTA FUENTES SUBTERRÁNEAS (sin proyecto)

CODIGO CAPTACIÓN BI	Identificación de la captación	Profundidad del Pozo (m)	Nivel Estático (m)	Nivel Dinámico (m)	Capacidad del Pozo (l/s)
S1-PH	SONDAJE 01PH	50			50
S2-PH	SONDAJE 02PH (*)	50			50
S4-PH-ARALIAS	ARALIAS	40			18
	PH ORIENTE				35
OFERTA TOTAL					153

El balance de oferta demanda de fuentes se entrega en la Tablas siguiente, según el formato señalado por la Guía. Se incluye la demanda total del sistema.

En el Plan de Desarrollo de Padre Hurtado y Ampliaciones, de marzo 2019, se considera en operación, a partir del año 2019, los sondajes Las Aralias, de 18 l/s y habilitado en abril 2018, y el sondaje Santa Leonor (PH ORIENTE), de 35 l/s, el que está habilitado desde noviembre de 2019. Por lo tanto, la capacidad de ambos sondajes se incluye en el balance de fuentes.

TABLA Nº 33
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
2021	0	153	153	117,13	35,87
2022	0	153	153	122,54	30,46
2023	0	153	153	128,51	24,49
2024	0	153	153	133,02	19,98
2025	0	153	153	138,70	14,30
2026	0	153	153	144,40	8,60
2027	0	153	153	150,11	2,89
2028	0	153	153	155,82	-2,82
2029	0	153	153	160,46	-7,46
2030	0	153	153	163,90	-10,90
2031	0	153	153	167,35	-14,35
2032	0	153	153	170,82	-17,82
2033	0	153	153	174,31	-21,31
2034	0	153	153	177,64	-24,64
2035	0	153	153	180,97	-27,97

El déficit de fuentes se produce a partir del año 2028. Por lo tanto, ese año se pone en operación un nuevo sondaje, para el que se propone una capacidad de 29 l/s.

TABLA Nº 34
BALANCE OFERTA DEMANDA FUENTES (con proyecto)

AÑO	DÉFICIT SIN PROYECTO l/s	OBRA PROYECTADA		BALANCE CON PROYECTO l/s
		DESIGNACIÓN	CAPACIDAD l/s	
2021	0,00			35,88
2022	0,00			30,46
2023	0,00			24,49
2024	0,00			19,98
2025	0,00			14,30
2026	0,00			8,60
2027	0,00			2,90
2028	2,82	Construcción y habilitación sondaje Nuevo	29	26,18
2029	7,46			21,54
2030	10,90			18,10
2031	14,35			14,65
2032	17,82			11,18
2033	21,31			7,69
2034	24,64			4,36
2035	27,97			1,03

5.1.1.3 Oferta de las Captaciones

La oferta de las captaciones está limitada a las fuentes que cuentan con derechos de aprovechamiento de aguas, es decir, se cuenta con solo uno de los sondajes del recinto productivo (S1-PH o S2-PH, con una capacidad de 50 l/s) más los sondajes ARALIAS (18 l/s) y PH ORIENTE (35 l/s), lo que totaliza 103 l/s como oferta efectiva de producción.

TABLA N° 35
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
2021	0	103	103	117,13	-14,13
2022	0	103	103	122,54	-19,54
2023	0	103	103	128,51	-25,51
2024	0	103	103	133,02	-30,02
2025	0	103	103	138,70	-35,70
2026	0	103	103	144,40	-41,40
2027	0	103	103	150,11	-47,11
2028	0	103	103	155,82	-52,82
2029	0	103	103	160,46	-57,46
2030	0	103	103	163,90	-60,90
2031	0	103	103	167,35	-64,35
2032	0	103	103	170,82	-67,82
2033	0	103	103	174,31	-71,31
2034	0	103	103	177,64	-74,64
2035	0	103	103	180,97	-77,97

Para solucionar el déficit detectado se debe considerar lo propuesto en el Plan de Desarrollo de Padre Hurtado y Ampliaciones, de marzo 2019. En ese Plan se propone operar el sondaje S2-PH en forma independiente del sondaje S1-PH (recordar que los sondajes S1-PH y S2-PH comparten derechos de aprovechamiento por 50 l/s y funcionan en forma alternada). Se propone, por lo tanto, que ambos sondajes operen en forma independiente, el sondaje S1-PH continuará operando con los 50 l/s en forma permanente y el sondaje S2-PH operará con los 27 l/s del sondaje Macul, cuyos derechos se trasladan hacia el Sondaje S2-PH. Posteriormente, para ajustarse a la demanda, se deberían adquirir derechos de aprovechamiento de aguas por 23 l/s adicionales y trasladarlos al sondaje S2-PH, con esto ambos sondajes S1-PH y S2-PH, se operarían en Q=50 l/s. Más adelante se adquirirán derechos por 15 l/s y se trasladarían a un nuevo sondaje que debería construirse (2030).

Posteriormente al planteamiento de esta solución, ESSSI adquirió 8,82 l/s (sondaje Huechuraba) y se modificó levemente la solución propuesta anteriormente, esto es, los derechos de los sondajes Macul y Huechuraba se trasladarán al sondaje S1-PH y el sondaje S2-PH operará en forma permanente con los 50 l/s actuales. Por lo tanto, el

sondaje S1-PH, operará con 35,82 l/s. En consideración a lo anterior, se modificó también el programa de adquisición de derechos de agua para ajustarse a la curva de demanda, tal como se mostró en la TABLA N° 31. .

Por lo tanto, las acciones y obras a considerar en el presente Programa de Desarrollo son:

- Mantener la operación del sondaje S2-PH en Q=50 l/s.
- Operar sondaje S1-PH en Q=35,82 l/s (2021)
- Adquisición derechos de agua por Q=14 l/s y operar sondaje S1-PH en Q=49,82 l/s. (2026)
- Construcción de nuevo sondaje para una capacidad mínima de 29 l/s. (2028)
- Adquisición derechos de agua por Q=15 l/s y trasladarlos al sondaje Nuevo el que operaría entonces con Q=15 l/s. (2028)
- Adquisición derechos de agua por Q=14 l/s y traslado a sondaje Nuevo, el que operará entonces con Q=29 l/s (1932).

El detalle se muestra en la TABLA N° 36.

TABLA N° 36
BALANCE OFERTA DEMANDA CAPTACIONES (con proyecto)

AÑO	DÉFICIT SIN PROYECTO l/s	OBRA PROYECTADA		BALANCE CON PROYECTO l/s
		DESIGNACIÓN	CAPACIDAD l/s	
2021	14,13	Operación sondaje S1-PH en 35,82 l/s	35,82	21,69
2022	19,54			16,28
2023	25,51			10,31
2024	30,02			5,80
2025	35,70			0,12
2026	41,40	Operación sondaje S1-PH en 49,82 l/s	14	8,42
2027	47,11			2,71
2028	52,82	Operación sondaje Nuevo en 15 l/s	15	12,00
2029	57,46			7,36
2030	60,90			3,92
2031	64,35			0,47
2032	67,82	Operación sondaje Nuevo en 29 l/s	14	11,00
2033	71,31			7,51
2034	74,64			4,18
2035	77,97			0,85

En el programa de inversiones solo se considera el mayor costo de adquisición de derechos de aguas por 14 l/s, los que deberán estar disponible el año 2032. La adquisición del resto de los derechos de agua y la construcción del nuevo sondaje, está considerada en el PD Padre Hurtado y Ampliaciones de marzo 2019, señalándose que solamente se adelantan las inversiones.

5.1.1.4 Plantas de Tratamiento de Agua Potable

Por tratarse de agua proveniente de pozos profundos y en general, de buena calidad, el único tratamiento que se le aplica es la cloración y fluoruración.

Sistema de Cloración

La cloración se efectúa en el mismo recinto productivo donde se encuentran los sondajes y el estanque de regulación (CLO-PH-SI-1) y en el sondaje Las Aralias (CLO-S4-LASARALIAS). Según se desprende del Balance Oferta Demanda, será necesario ampliar la actual capacidad de cloración el año 2021 en 30 l/s y en 15 l/s el año 2026, tal como estaba previsto en el PD Padre Hurtado y Ampliaciones, por lo tanto, esa inversión no se incluye en el presente Programa. En cuanto a la cloración del nuevo sondaje, se adelanta para el año 2028 la inversión prevista para el año 2030 y se agrega una inversión por aumento de capacidad para el año 2032.

TABLA N° 37
BALANCE OFERTA DEMANDA CENTROS DE CLORACION
(sin proyecto)

AÑO	Capacidad Centro de Cloración l/s	Demanda Máxima Diaria de Producción l/s	Balance Sin Proyecto l/s
2021	125	117,13	7,87
2022	125	122,54	2,46
2023	125	128,51	-3,51
2024	125	133,02	-8,02
2025	125	138,70	-13,70
2026	125	144,40	-19,40
2027	125	150,11	-25,11
2028	125	155,82	-30,82
2029	125	160,46	-35,46
2030	125	163,90	-38,90
2031	125	167,35	-42,35
2032	125	170,82	-45,82
2033	125	174,31	-49,31
2034	125	177,64	-52,64
2035	125	180,97	-55,97

TABLA N° 38

BALANCE OFERTA DEMANDA CENTROS DE CLORACION
(con proyecto)

AÑO	Déficit sin proyecto (l/s)	Designación	Capacidad (l/s)	Balance Con Proyecto l/s
2021	0,00	Aumento capacidad cloración	30	37,87
2022	0,00			32,46
2023	3,51			26,49
2024	8,02			21,98
2025	13,70			16,30
2026	19,40	Aumento capacidad cloración	15	25,60
2027	25,11			19,89
2028	30,82	Cloración nuevo sondaje	15	29,18
2029	35,46			24,54
2030	38,90			21,10
2031	42,35			17,65
2032	45,82	Aumento capacidad nuevo sondaje	14	28,18
2033	49,31			24,69
2034	52,64			21,36
2035	55,97			18,03

Sistema de Fluoración

En el sistema de agua potable de Padre Hurtado no existe sistema de fluoruración de las aguas que se entregan al consumo. En el Plan de Desarrollo del sector Padre Hurtado y Ampliaciones, de marzo 2019, se incluye la inversión por este concepto y se consideraba que el sistema estaría en operación en 2021, sin embargo, aún no se ha emitido la correspondiente Resolución de la SEREMI de Salud. En consideración a lo anterior, el presente Programa no se considera esta inversión.

5.1.1.5. Plantas elevadoras de agua potable e impulsiones de producción

Las captaciones subterráneas actuales están formadas por los sondajes S1-PH, S2-PH, ARALIAS y PH ORIENTE, cada uno de ellos cuenta con su propia bomba sumergida y su correspondiente impulsión. El sondaje que se construya en el futuro, contará con equipos de elevación con capacidad para elevar al menos el caudal máximo posible de extraer, por lo tanto, en el presente Plan de Desarrollo no se consulta aumentar la capacidad de elevación en ninguno de estos sondajes ni tampoco aumentar la capacidad de la impulsión respectiva.

Las características y verificación de las impulsiones de los sondajes existentes y sondaje futuro, se muestran en la TABLA siguiente.

TABLA Nº 39

CARACTERÍSTICAS Y VERIFICACION DE IMPULSIONES DE SONDAJES

CODIGO SONDAJE	SONDAJE	CODIGO IMPULSIÓN	D (mm)	D int (mm)	Q máx (l/s)	V (m/s)
S1-PH	Sondaje PH-1	PH-S1	250	226,2	50	1,24
S2-PH	Sondaje PH-2	PH-S2	250	226,2	50	1,24
S4-PH-ARALIAS	Sondaje Las Aralias		140	126,6	18	1,43
	Sondaje PH-ORIENTE		200	180,8	35	1,36
	Sondaje Futuro		200	180,8	29	1,13

5.1.2. Balance Oferta- Demanda de Distribución

5.1.2.1. Estanques de Distribución

Desde el estanque de regulación existente en el actual recinto productivo, se abastecen los sectores Puertas de Padre Hurtado Poniente y las Ampliaciones San Ignacio, Parcela 15, Parcelas 5, 9B y 10, Equipamiento Comunal, Ampliación Lote 2 y Lote A y la presente Ampliación Pintor Pablo Burchard. La proyección de caudales para estos sectores es la que se muestra en la TABLA N° 40 siguiente y corresponde a la demanda total del sistema menos la demanda del sector Padre Hurtado Oriente, obtenida del PD Padre Hurtado y Ampliaciones y extrapolada hasta el año 2035.

**TABLA N° 40
PROYECCIÓN DE DEMANDA DE AGUA POTABLE
A ESTANQUE PADRE HURTADO PONIENTE**

AÑO	Población	Cobertura	Población	Índice	Clientes	Dotaciones de Consumo	
	Total	AP	Abastecida	Habit.		Población	Clientes
	Hab	%	Hab	Hab/viv	Clientes	l/hab/día	m³/cliente/mes
2021	23.231	0,0%	23.231	3,08	7.533	237	22,2
2022	24.016	0,0%	24.016	3,08	7.794	235	22,1
2023	24.931	100,0%	24.931	3,08	8.096	234	21,9
2024	25.424	100,0%	25.424	3,08	8.257	233	21,9
2025	26.220	100,0%	26.220	3,08	8.519	233	21,8
2026	27.019	100,0%	27.019	3,08	8.781	232	21,7
2027	27.820	100,0%	27.820	3,08	9.044	231	21,6
2028	28.620	100,0%	28.620	3,08	9.307	230	21,5
2029	29.135	100,0%	29.135	3,07	9.476	230	21,5
2030	29.335	100,0%	29.335	3,07	9.540	230	21,5
2031	29.534	100,0%	29.534	3,07	9.605	230	21,5
2032	29.735	100,0%	29.735	3,08	9.670	230	21,5
2033	29.942	100,0%	29.942	3,08	9.737	230	21,6
2034	30.124	100,0%	30.124	3,07	9.797	231	21,6
2035	30.308	100,0%	30.308	3,07	9.858	231	21,6

TABLA N° 40 (continuación)

**PROYECCIÓN DE DEMANDA DE AGUA POTABLE
A ESTANQUE PADRE HURTADO PONIENTE**

AÑO	Caudales de Consumo			Pérdidas		Caudales de Producción		
	Qmedio	Qmax diario	Qmax horario	Producción	Distribución	Qmedio	Qmax diario	Qmax hora
	l/s	l/s	l/s	%	%	l/s	l/s	l/s
2021	63,72	95,51	143,26	0	15	75,0	112,4	168,6
2022	65,45	98,09	147,14	0	15	77,0	115,5	173,2
2023	67,48	101,15	151,73	0	15	79,4	119,1	178,6
2024	68,70	102,97	154,46	0	15	80,9	121,2	181,8
2025	70,57	105,77	158,66	0	15	83,1	124,5	186,7
2026	72,44	108,59	162,88	0	15	85,3	127,8	191,7
2027	74,32	111,41	167,11	0	15	87,5	131,1	196,7
2028	76,21	114,23	171,35	0	15	89,7	134,4	201,7
2029	77,47	116,13	174,20	0	15	91,2	136,7	205,0
2030	78,06	117,02	175,52	0	15	91,9	137,7	206,6
2031	78,65	117,90	176,85	0	15	92,6	138,8	208,1
2032	79,25	118,79	178,19	0	15	93,3	139,8	209,7
2033	79,85	119,70	179,56	0	15	94,0	140,9	211,3
2034	80,39	120,50	180,76	0	15	94,6	141,8	212,7
2035	80,92	121,31	181,97	0	15	95,2	142,8	214,2

**TABLA Nº 41
BALANCE OFERTA – DEMANDA REGULACIÓN
SECTOR PUERTAS DE PADRE HURTADO PONIENTE (sin proyecto)**

AÑO	Población (hab)	Q _{máx.día dist} l/s	VOLUMEN (m³)				Capacidad existente (m3)	Balance sin Proy (m3)
			Regulación	Incendio	Seguridad	Total		
2.021	23.231	112,41	1.457	230	809	2.266	1.500	-766
2.022	24.016	115,45	1.496	230	831	2.328	1.500	-828
2.023	24.931	119,05	1.543	230	857	2.400	1.500	-900
2.024	25.424	121,19	1.571	346	873	2.443	1.500	-943
2.025	26.220	124,49	1.613	346	896	2.510	1.500	-1.010
2.026	27.019	127,80	1.656	346	920	2.576	1.500	-1.076
2.027	27.820	131,12	1.699	346	944	2.643	1.500	-1.143
2.028	28.620	134,44	1.742	346	968	2.710	1.500	-1.210
2.029	29.135	136,68	1.771	346	984	2.755	1.500	-1.255
2.030	29.335	137,71	1.785	346	992	2.776	1.500	-1.276
2.031	29.534	138,75	1.798	346	999	2.797	1.500	-1.297
2.032	29.735	139,81	1.812	346	1.007	2.818	1.500	-1.318
2.033	29.942	140,88	1.826	346	1.014	2.840	1.500	-1.340
2.034	30.124	141,82	1.838	346	1.021	2.859	1.500	-1.359
2.035	30.308	142,77	1.850	346	1.028	2.878	1.500	-1.378

TABLA Nº 42

**BALANCE OFERTA – DEMANDA REGULACIÓN
SECTOR PUERTAS DE PADRE HURTADO PONIENTE (con proyecto)**

AÑO	Déficit sin proyecto (m3)	Obra Proyectada		Balance con proyecto (m3)
		Designación	Capacidad (m3)	
2.021	766	Estanque HA	1000	234
2.022	828			172
2.023	900			100
2.024	943			57
2.025	1010	Estanque HA	500	490
2.026	1076			424
2.027	1143			357
2.028	1210			290
2.029	1255			245
2.030	1276			224
2.031	1297			203
2.032	1318			182
2.033	1340			160
2.034	1359			141
2.035	1378			122

Por lo tanto, se modifica la solución propuesta en el PD de Padre Hurtado y Ampliaciones, en cuanto a que el estanque a construir es de 1.000 m³ y no de 700 m³ como estaba previsto en ese Plan.

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

El estanque de regulación alimenta a una planta elevadora (PEAP San Ignacio) que abastece a la totalidad de las Ampliaciones, esto es, San Ignacio, Parcela 15, Parcelas 5, 9B y 10, Equipamiento Comunal, Ampliación Lote 2 y Lote A y la presente Ampliación Pintor Pable Burchard. La proyección de caudales para estos sectores es la que se muestra en la Tabla N° 20.

La planta elevadora deberá diseñarse para el mayor valor entre Q máx horario y la suma Q máx diario + Q incendio. En nuestro caso el Q incendio se ha calculado con dos grifos en uso simultáneo. Hasta el año 2028 el mayor valor resulta ser Q máx diario + Q incendio, a partir del año 2029 el mayor valor es el Q máximo horario. (TABLA N° 43)

TABLA N° 43

**CALCULO CAUDALES DE DISEÑO
PEAP SAN IGNACIO**

AÑO	Q máx diario l/s	Q incendio l/s	Q más día + incendio l/s	Q máx hora l/s
2021	48,1	32	80,13	72,19
2022	48,5	32	80,51	72,76
2023	50,0	32	82,04	75,07
2024	51,6	32	83,59	77,38
2025	54,3	32	86,28	81,42
2026	57,0	32	88,98	85,48
2027	59,7	32	91,69	89,53
2028	62,4	32	94,39	93,59
2029	64,0	32	96,01	96,01
2030	64,4	32	96,41	96,62
2031	64,8	32	96,81	97,22
2032	65,2	32	97,22	97,83
2033	65,6	32	97,64	98,47
2034	66,0	32	98,00	99,00
2035	66,4	32	98,36	99,54

**TABLA Nº 44
BOD PLANTAS ELEVADORAS DE DISTRIBUCIÓN
PEAP SAN IGNACIO (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)
2021	80	35	80,13	29,50	-0,13	5,50
2022	80	35	80,51	29,53	-0,51	5,47
2023	80	35	82,04	29,66	-2,04	5,34
2024	80	35	83,59	29,79	-3,59	5,21
2025	80	35	86,28	30,01	-6,28	4,99
2026	80	35	88,98	30,25	-8,98	4,75
2027	80	35	91,69	30,49	-11,69	4,51
2028	80	35	94,39	30,74	-14,39	4,26
2029	80	35	96,01	30,89	-16,01	4,11
2030	80	35	96,62	30,95	-16,62	4,05
2031	80	35	97,22	31,01	-17,22	3,99
2032	80	35	97,83	31,07	-17,83	3,93
2033	80	35	98,47	31,13	-18,47	3,87
2034	80	35	99,00	31,18	-19,00	3,82
2035	80	35	99,54	31,23	-19,54	3,77

TABLA Nº 45

BOD PLANTAS ELEVADORAS DE DISTRIBUCIÓN (con proyecto)

AÑO	DEFICIT SIN PROYECYO		OBRA PROYECTADA		BALANCE CON PROYECTO	
	Q (l/s)	H _{elev} (m)	Q (l/s)	H (m)	Q _{máx} (l/s)	H _{elev} (m)
2021	0,13	0	10	35	9,87	5,50
2022	0,51	0			9,49	5,47
2023	2,04	0			7,96	5,34
2024	3,59	0			6,41	5,21
2025	6,28	0			3,72	4,99
2026	8,98	0			1,02	4,75
2027	11,69	0	10	35	8,31	4,51
2028	14,39	0			5,61	4,26
2029	16,01	0			3,99	4,11
2030	16,62	0			3,38	4,05
2031	17,22	0			2,78	3,99
2032	17,83	0			2,17	3,93
2033	18,47	0			1,53	3,87
2034	19,00	0			1,00	3,82
2035	19,54	0			0,46	3,77

En el Plan de Desarrollo de Padre Hurtado y Ampliaciones se planteaba un refuerzo de la PEAP para el año 2024 en 15 l/s a 35 m de altura. Según el actual Balance Oferta Demanda se deberá hacer un refuerzo de 10 l/s de inmediato (se adelanta la inversión para que el refuerzo esté operativo el año 2021) y se plantea un refuerzo adicional similar para el año 2027.

En cuanto a la Impulsión, se trata de una cañería de HDPE, D=355 mm, que cruza el Camino a Melipilla y avanza por Av. San Ignacio abasteciendo a las Ampliaciones de concesión. Con una velocidad de 2,00 m/s se obtiene una capacidad de porteo de 162 l/s, suficiente para abastecer al sector de Ampliaciones durante todo el período de previsión.

4.1.2.3 Red de Distribución

La red de distribución será construida por el urbanizador de acuerdo con sus propios proyectos y se conectará a la alimentadora que nace de la planta elevadora San Ignacio.

5.2 BALANCE OFERTA – DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS

Las aguas servidas del sector “Pintor Pablo Burchard” descargarán gravitacionalmente al colector San Ignacio Poniente, que recibe las aguas servidas del sector gravitacional de Puertas de Padre Hurtado Poniente (aproximadamente un 15% del total del sector) y las ampliaciones San Ignacio, Parcela 15, Parcelas 5, 9B y 10, Equipamiento Comunal y Ampliación Lote 2 y Lote A. Este colector descarga al Colector General Puertas de Padre Hurtado Poniente que recibe las aguas servidas de todo el sector Puertas de Padre Hurtado Poniente más las ampliaciones y que a su vez descarga en la planta elevadora de cabecera de la planta de tratamiento de aguas servidas. No hay por lo tanto plantas elevadoras de recolección que evaluar.

5.2.1. Balance Oferta - Demanda de Recolección

5.2.1.1. Balance Oferta - Demanda de otras Conducciones de Recolección.

Se analizarán aquí los colectores San Ignacio Poniente y colector General Puertas de Padre Hurtado Poniente. Las demandas para ambos colectores se muestran en las Tablas N° 28 y N° 27 respectivamente.

- a) Colector San Ignacio Poniente.
Este colector es de PVC D=355 mm. En su tramo más desfavorable (C.I. SI N°4 a C.I. N° 1-G) tiene una pendiente de 0,33% y una capacidad máxima de 104,1 l/s, Con este caudal se verificará su capacidad para atender la demanda futura.

TABLA N° 46
BALANCE OFERTA – DEMANDA CONDUCCIONES AS. (sin proyecto)

Colector San Ignacio Poniente. PVC D=355 mm

Año	Total Capacidad			Capacidad Q _{Máx} porteo l/s	Demanda Q _{máx} l/s	Balance Sin Proyecto l/s
	Q l/s	Ve _q m/s	De _q mm			
2021	104,1	1,36	341	104,1	75,6	28,5
2022	104,1	1,36	341,0	104,1	78,2	25,9
2023	104,1	1,36	341,0	104,1	81,4	22,7
2024	104,1	1,36	341,0	104,1	83,1	21,0
2025	104,1	1,36	341,0	104,1	86,0	18,1
2026	104,1	1,36	341,0	104,1	88,8	15,3
2027	104,1	1,36	341,0	104,1	91,6	12,5
2028	104,1	1,36	341,0	104,1	94,4	9,6
2029	104,1	1,36	341,0	104,1	96,1	7,9
2030	104,1	1,36	341,0	104,1	96,6	7,4
2031	104,1	1,36	341,0	104,1	97,1	6,9
2032	104,1	1,36	341,0	104,1	97,6	6,4
2033	104,1	1,36	341,0	104,1	98,2	5,9
2034	104,1	1,36	341,0	104,1	98,6	5,5
2035	104,1	1,36	341,0	104,1	99,1	5,0

b) Colector General Puertas de Padre Hurtado Poniente

Este colector es de HDPE D=500 mm, en su tramo más desfavorable (C.I. N°1-G a C.I. N° 2-G) tiene una pendiente de 0,30% y una capacidad máxima de 191,17 l/s. Del cuadro de oferta demanda se desprende que el colector tiene capacidad suficiente para atender la demanda durante todo el período de previsión.

TABLA N° 47
BALANCE OFERTA – DEMANDA CONDUCCIONES AS. (sin proyecto)

Colector General Puertas de Padre Hurtado Poniente. PVC D=500 mm

Año	Total Capacidad			Capacidad Q _{Máx} porteo l/s	Demanda Q _{máx} l/s	Balance Sin Proyecto l/s
	Q l/s	Ve _q m/s	De _q mm			
2021	255,25	1,67	475,4	255,25	136,7	118,5
2022	255,25	1,67	475,4	255,25	141,9	113,3
2023	255,25	1,67	475,4	255,25	147,6	107,7
2024	255,25	1,67	475,4	255,25	151,9	103,3
2025	255,25	1,67	475,4	255,25	157,3	98,0
2026	255,25	1,67	475,4	255,25	162,6	92,6
2027	255,25	1,67	475,4	255,25	167,9	87,3
2028	255,25	1,67	475,4	255,25	173,2	82,1
2029	255,25	1,67	475,4	255,25	177,5	77,7
2030	255,25	1,67	475,4	255,25	180,8	74,5
2031	255,25	1,67	475,4	255,25	184,0	71,2
2032	255,25	1,67	475,4	255,25	187,3	67,9
2033	255,25	1,67	475,4	255,25	190,6	64,7
2034	255,25	1,67	475,4	255,25	193,8	61,4
2035	255,25	1,67	475,4	255,25	197,1	58,2

Se desprende de los Balance Oferta Demanda anteriores, que ambos colectores tienen capacidad suficiente para absorber la demanda durante todo el período de previsión, por lo tanto, no se han considerado inversiones por este concepto.

5.2.2. Balance Oferta-Demanda de Disposición

5.2.2.1. Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas

Se dispone de una Planta de Tratamiento de Aguas Servidas modalidad Lodos Activados, ubicada a un costado de la Autopista del Sol, junto al nuevo acceso a Padre Hurtado. Fue construida en dos etapas: La Primera Etapa puesta en marcha en 2014 está diseñada para tratar un caudal medio de 44,5 l/s y atender una población de 30.000 habitantes. La Segunda Etapa, puesta en marcha en 2019, está diseñada para tratar un caudal medio de 37,1 l/s y atender a una población de 27.500 habitantes. Con ambas etapas se obtiene, por lo tanto, una capacidad media de tratamiento de 81,6 l/s.

Tal como en el PD de Padre Hurtado más Ampliaciones, de marzo 2019, el Balance Oferta Demanda se efectuará con una capacidad total de 81,6 l/s como caudal medio de diseño, con una capacidad máxima de 204,8 l/s y una población total de 57,500 habitantes aproximadamente. La carga de DBO₅ de diseño es de 1846 kgDBO₅/día.

Decantador Secundario: La superficie del decantador secundario Primera Etapa es de 452 m² y de la Segunda Etapa de 380 m², lo que hace un total de 832 m².

Para el Caudal Medio de diseño se obtiene una Tasa de Decantación Media de 8,5 m³/m²/día, en tanto para el Caudal Máximo Horario se obtiene una Tasa de Decantación Máxima de 21,3 m³/m²/día.

Deshidratado de Lodos: La planta de tratamiento posee un filtro de banda que opera los siete días de la semana, siendo capaz de tratar un caudal de lodos de 275 m³/día y producir una torta deshidratada de 9,2 m³/día.

La producción de lodos en la planta de tratamiento se estimará según las estadísticas existentes que hacen variar la producción media de lodos entre 0,020 y 0,030 m³ de lodo deshidratado por m³ de afluente. En este estudio, por seguridad, se tomará 0,040 m³ lodo/m³ afluente.

Según se desprende del cuadro Balance Oferta Demanda, el filtro banda tiene capacidad para atender la demanda durante todo el período de previsión.

TABLA N° 48
BALANCE OFERTA-DEMANDA
PLANTA DE TRATAMIENTO AGUAS SERVIDAS (sin proyecto)

Tratamiento Preliminar

AÑO	CAPACIDAD (Q máx. hora Diseño) (l/s)	DEMANDA (Q máx hora) (l/s)	Balance Sin Proyecto (l/s)
2021	204,8	136,7	68,08
2022	204,8	141,9	62,89
2023	204,8	147,6	57,23
2024	204,8	151,9	52,88
2025	204,8	157,3	47,52
2026	204,8	162,6	42,19
2027	204,8	167,9	36,88
2028	204,8	173,2	31,61
2029	204,8	177,5	27,29
2030	204,8	180,8	24,02
2031	204,8	184,0	20,76
2032	204,8	187,3	17,49
2033	204,8	190,6	14,21
2034	204,8	193,8	10,98
2035	204,8	197,1	7,74

TABLA Nº 49
BALANCE OFERTA DEMANDA CAPACIDAD HIDRAULICA
PTAS 1. PADRE HURTADO (sin proyecto)

Tratamiento Biológico

AÑO	Capacidad Hidráulica (Q medio diseño) (l/s)	Demanda Hidráulica (Q medio total proyectado) (l/s)	Balance Sin Proyecto (l/s)
2021	81,6	53,1	28,5
2022	81,6	55,6	26,0
2023	81,6	58,3	23,3
2024	81,6	60,3	21,3
2025	81,6	62,9	18,7
2026	81,6	65,5	16,1
2027	81,6	68,1	13,5
2028	81,6	70,7	10,9
2029	81,6	72,8	8,8
2030	81,6	74,3	7,3
2031	81,6	75,9	5,7
2032	81,6	77,5	4,1
2033	81,6	79,0	2,6
2034	81,6	80,6	1,0
2035	81,6	82,2	-0,6

TABLA Nº 50
BALANCE OFERTA DEMANDA CAPACIDAD CARGA ORGANICA
PTAS 1. PADRE HURTADO (sin proyecto)

Tratamiento Biológico

AÑO	Capacidad Carga (carga diseño) (Kg DBO₅/día)	Demanda Carga (carga proyectada) (Kg DBO₅/día)	Balance Carga Sin Proyecto (Kg DBO₅/día)
2021	1846	719	1127
2022	1846	753	1093
2023	1846	792	1054
2024	1846	817	1029
2025	1846	852	994
2026	1846	887	959
2027	1846	922	924
2028	1846	957	889
2029	1846	983	863
2030	1846	1000	846
2031	1846	1017	829
2032	1846	1034	812
2033	1846	1051	795
2034	1846	1067	779
2035	1846	1084	762

TABLA N° 51.a
BALANCE OFERTA DEMANDA SEDIMENTADOR SECUNDARIO
PTAS 1. PADRE HURTADO (sin proyecto)

AÑO	CAPACIDAD DISEÑO (m3/m2/día)	DEMANDA (Q medio día) (m3/m2/día)	BALANCE (m3/m2/día)
2021	8,5	5,52	2,98
2022	8,5	5,77	2,73
2023	8,5	6,05	2,45
2024	8,5	6,26	2,24
2025	8,5	6,53	1,97
2026	8,5	6,80	1,70
2027	8,5	7,07	1,43
2028	8,5	7,34	1,16
2029	8,5	7,56	0,94
2030	8,5	7,72	0,78
2031	8,5	7,88	0,62
2032	8,5	8,04	0,46
2033	8,5	8,21	0,29
2034	8,5	8,37	0,13
2035	8,5	8,53	-0,03

TABLA N° 51.b
BALANCE OFERTA DEMANDA SEDIMENTADOR SECUNDARIO
PTAS 1. PADRE HURTADO (sin proyecto)

AÑO	CAPACIDAD DISEÑO (m3/m2/día)	DEMANDA (Q máximo hora) (m3/m2/día)	BALANCE (m3/m2/día)
2021	21,3	14,20	7,10
2022	21,3	14,74	6,56
2023	21,3	15,32	5,98
2024	21,3	15,78	5,52
2025	21,3	16,33	4,97
2026	21,3	16,89	4,41
2027	21,3	17,44	3,86
2028	21,3	17,99	3,31
2029	21,3	18,43	2,87
2030	21,3	18,77	2,53
2031	21,3	19,11	2,19
2032	21,3	19,45	1,85
2033	21,3	19,79	1,51
2034	21,3	20,13	1,17
2035	21,3	20,46	0,84

TABLA Nº 52
BALANCE OFERTA – DEMANDA
PTAS 1. PADRE HURTADO (sin proyecto)

Desinfección

AÑO	CAPACIDAD (Q medio diseño) (l/s)	DEMANDA (Q medio proyectado) (l/s)	BALANCE SIN PROYECTO (l/s)
2021	60,0	53,1	6,9
2022	60,0	55,6	4,4
2023	60,0	58,3	1,7
2024	60,0	60,3	-0,3
2025	60,0	62,9	-2,9
2026	60,0	65,5	-5,5
2027	60,0	68,1	-8,1
2028	60,0	70,7	-10,7
2029	60,0	72,8	-12,8
2030	60,0	74,3	-14,3
2031	60,0	75,9	-15,9
2032	60,0	77,5	-17,5
2033	60,0	79,0	-19,0
2034	60,0	80,6	-20,6
2035	60,0	82,2	-22,2

TABLA Nº 53
BALANCE OFERTA DEMANDA
PTAS 1. PADRE HURTADO (con proyecto)

Desinfección

AÑO	BALANCE SIN PROYECTO (l/s)	OBRA PROYECTADA (Q MEDIO DISEÑO) (l/s)	BALANCE CON PROYECTO (l/s)
2021	0,0		6,9
2022	0,0		4,4
2023	0,0		1,7
2024	0,3	12,0	11,7
2025	2,9		9,1
2026	5,5		6,5
2027	8,1		3,9
2028	10,7		1,3
2029	12,8	12,0	11,2
2030	14,3		9,7
2031	15,9		8,1
2032	17,5		6,5
2033	19,0		5,0
2034	20,6		3,4
2035	22,2		1,8

Por lo tanto, deberá ampliarse la capacidad de desinfección en 12 l/s en el año 2024. En el PD de Padre Hurtado y Ampliaciones, de marzo 2019, este aumento de capacidad estaba considerado para el año 2028, por lo tanto, aquí se considera solo adelantar esta inversión. Adicionalmente deberá aumentarse la capacidad de desinfección en otros 12 l/s para el año 2029, esta inversión sí se considera en el presente Plan.

PRODUCCIÓN DE LODOS

TABLA N° 54
PROYECCION PRODUCCION DE LODOS

AÑO	DEMANDA PROYECTADA (Q medio proyectado) (l/s)	DEMANDA PROYECTADA (m3/día)	PRODUCCIÓN LODOS PROYECTADA (m3/día)
2021	53,1	4589	184
2022	55,6	4801	192
2023	58,3	5035	201
2024	60,3	5212	208
2025	62,9	5434	217
2026	65,5	5657	226
2027	68,1	5881	235
2028	70,7	6105	244
2029	72,8	6286	251
2030	74,3	6421	257
2031	75,9	6556	262
2032	77,5	6692	268
2033	79,0	6829	273
2034	80,6	6963	279
2035	82,2	7098	284

TABLA Nº 55
BALANCE OFERTA DEMANDA
PTAS 1. PADRE HURTADO (sin proyecto)

Deshidratación de Lodos

AÑO	Capacidad de diseño Producción de Lodos a Deshidratar (m3/día)	Número de horas de operación/ día	Demanda Lodos a deshidratar Proyectada (kg/día)	Balance Sin Proyecto (kg/día)
2021	275	8	184	91
2022	275	8	192	83
2023	275	8	201	74
2024	275	8	208	67
2025	275	8	217	58
2026	275	8	226	49
2027	275	8	235	40
2028	275	8	244	31
2029	275	8	251	24
2030	275	8	257	18
2031	275	8	262	13
2032	275	8	268	7
2033	275	8	273	2
2034	275	8	279	-4
2035	275	8	284	-9

Se obtiene de los Balance Oferta Demanda que la planta de tratamiento de aguas servidas, en general, llega al límite de su capacidad al final del período de previsión, sin embargo, en estos momentos es muy pronto como para decidir una próxima ampliación.

5.2.2.2. Conducciones de Disposición de Aguas Servidas

Se incluye aquí el Emisario de Descarga, que conduce las aguas tratadas desde el término de la impulsión de la Planta Elevadora de Descarga, ubicada a la salida de la Planta de Tratamiento, hasta su descarga en el Río Mapocho. El emisario es de cañería de HDPE D=500 mm y 2.000 m de longitud. De acuerdo con el Balance Oferta Demanda adjunto, el emisario tiene capacidad suficiente para atender la demanda durante todo el período de previsión.

TABLA N° 56
BALANCE OFERTA DEMANDA
CONDUCCIONES AS (sin proyecto)

Padre Hurtado. Emisario de descarga

AÑO	Emisario de Descarga			Capacidad Q máx porteo	Demanda Q máx horario	Balance Sin Proyecto
	Q	Ve _q	De _q			
	l/s	m/s	mm			
2021	255,25	1,67	475,4	255,25	136,72	118,53
2022	255,25	1,67	475,4	255,25	141,91	113,34
2023	255,25	1,67	475,4	255,25	147,57	107,68
2024	255,25	1,67	475,4	255,25	151,92	103,33
2025	255,25	1,67	475,4	255,25	157,28	97,97
2026	255,25	1,67	475,4	255,25	162,61	92,64
2027	255,25	1,67	475,4	255,25	167,92	87,33
2028	255,25	1,67	475,4	255,25	173,19	82,06
2029	255,25	1,67	475,4	255,25	177,51	77,74
2030	255,25	1,67	475,4	255,25	180,78	74,47
2031	255,25	1,67	475,4	255,25	184,04	71,21
2032	255,25	1,67	475,4	255,25	187,31	67,94
2033	255,25	1,67	475,4	255,25	190,59	64,66
2034	255,25	1,67	475,4	255,25	193,82	61,43
2035	255,25	1,67	475,4	255,25	197,06	58,19

5.2.2.3. Plantas Elevadoras e Impulsiones de Disposición de Aguas Servidas

Se incluyen aquí dos plantas elevadoras:

- a) Planta Elevadora de Cabecera, ubicada a la entrada de la planta de tratamiento y que recibe las aguas del Colector General Puertas de Padre Hurtado Poniente y las impulsa a la cámara de ingreso a planta de tratamiento. La capacidad de elevación de esta planta elevadora fue aumentada a 175 l/s con la construcción de la segunda etapa de la planta de tratamiento. Se ha reforzado además la impulsión con una cañería de HDPE D=280 mm, similar a la existente.

TABLA Nº 57
BOD PLANTAS ELEVADORAS DE DISPOSICIÓN (sin proyecto)

Planta elevadora de cabecera

AÑO	OFERTA CAPACIDAD PLANTA ELEVADORA		DEMANDA CAPACIDAD		BALANCE SIN PROYECTO	
	Q (l/s)	Altura (m)	Q _{máx} (l/s)	H _{elev} (m)	Q (l/s)	H _{elev} (m)
2021	175	8	136,72	5,18	38,28	2,82
2022	175	8	141,91	5,19	33,09	2,81
2023	175	8	147,57	5,20	27,43	2,80
2024	175	8	151,92	5,21	23,08	2,79
2025	175	8	157,28	5,23	17,72	2,77
2026	175	8	162,61	5,24	12,39	2,76
2027	175	8	167,92	5,26	7,08	2,74
2028	175	8	173,19	5,27	1,81	2,73
2029	175	8	177,51	5,29	-2,51	2,71
2030	175	8	180,78	5,30	-5,78	2,70
2031	175	8	184,04	5,31	-9,04	2,69
2032	175	8	187,31	5,32	-12,31	2,68
2033	175	8	190,59	5,33	-15,59	2,67
2034	175	8	193,82	5,34	-18,82	2,66
2035	175	8	197,06	5,35	-22,06	2,65

TABLA Nº 58
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)
2021	0,00	0,00			38,28	2,82
2022	0,00	0,00			33,09	2,81
2023	0,00	0,00			27,43	2,80
2024	0,00	0,00			23,08	2,79
2025	0,00	0,00			17,72	2,77
2026	0,00	0,00			12,39	2,76
2027	0,00	0,00			7,08	2,74
2028	0,00	0,00			1,81	2,73
2029	2,51	0,00	25	8	22,49	2,71
2030	5,78	0,00			19,22	2,70
2031	9,04	0,00			15,96	2,69
2032	12,31	0,00			12,69	2,68
2033	15,59	0,00			9,41	2,67
2034	18,82	0,00			6,18	2,66
2035	22,06	0,00			2,94	2,65

Se deduce de la Tabla anterior, que la capacidad de elevación debe aumentarse en 25 l/s a partir del año 2029.

En cuanto a la impulsión, se trata de dos cañerías de HDPE D=280 mm y 40 m de longitud. Con una velocidad máxima de 3 m/s se tiene una capacidad máxima en conjunto de 287 l/s, suficiente para todo el período de previsión.

b) Planta Elevadora de Descarga, que conduce las aguas tratadas desde la cámara de salida de la planta de tratamiento y las impulsa hacia el emisario de descarga. Esta planta recibe la descarga de la actual planta de tratamiento y recibirá la de la ampliación. Al igual que la PEAS de cabecera, su capacidad actual es de 175 l/s. Se ha reforzado además la impulsión con una cañería de HDPD D=280 mm, similar a la existente.

TABLA N° 59
BOD PLANTAS ELEVADORAS DE DISPOSICIÓN (sin proyecto)

Planta elevadora de descarga

AÑO	OFERTA CAPACIDAD PLANTA ELEVADORA		DEMANDA CAPACIDAD		BALANCE SIN PROYECTO	
	Q (l/s)	Altura (m)	Q _{máx} (l/s)	H _{elev} (m)	Q (l/s)	H _{elev} (m)
2021	175	12	136,72	10,54	38,28	1,46
2022	175	12	141,91	10,66	33,09	1,34
2023	175	12	147,57	10,78	27,43	1,22
2024	175	12	151,92	10,88	23,08	1,12
2025	175	12	157,28	11,00	17,72	1,00
2026	175	12	162,61	11,13	12,39	0,87
2027	175	12	167,92	11,26	7,08	0,74
2028	175	12	173,19	11,39	1,81	0,61
2029	175	12	177,51	11,51	-2,51	0,49
2030	175	12	180,78	11,59	-5,78	0,41
2031	175	12	184,04	11,68	-9,04	0,32
2032	175	12	187,31	11,77	-12,31	0,23
2033	175	12	190,59	11,86	-15,59	0,14
2034	175	12	193,82	11,95	-18,82	0,05
2035	175	12	197,06	12,04	-22,06	-0,04

TABLA Nº 60
BOD PLANTAS ELEVADORAS DE DISPOSICIÓN (con proyecto)

Planta elevadora de descarga

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)
2021	0,00	0,00			38,28	1,46
2022	0,00	0,00			33,09	1,34
2023	0,00	0,00			27,43	1,22
2024	0,00	0,00			23,08	1,12
2025	0,00	0,00			17,72	1,00
2026	0,00	0,00			12,39	0,87
2027	0,00	0,00			7,08	0,74
2028	0,00	0,00			1,81	0,61
2029	2,51	0,00	25	12	22,49	0,49
2030	5,78	0,00			19,22	0,41
2031	9,04	0,00			15,96	0,32
2032	12,31	0,00			12,69	0,23
2033	15,59	0,00			9,41	0,14
2034	18,82	0,00			6,18	0,05
2035	22,06	0,00			2,94	-0,04

Se deduce de la Tabla anterior, que la capacidad de elevación debe aumentarse en 25 l/s a partir del año 2029.

En cuanto a la impulsión, se trata de dos cañerías de HDPE D=280 mm y 40 m de longitud. Con una velocidad máxima de 3 m/s se tiene una capacidad máxima en conjunto de 287 l/s, suficiente para todo el período de previsión.

6. SOLUCIÓN CON PROYECTO

6.1 Sistema de Agua Potable

Descripción de las obras

De acuerdo con la proyección de la demanda, el caudal de producción necesario para lo totalidad del sistema Padre Hurtado, para el año 5 del proyecto (año 2025) es de 138,70 l/s y para el fin del período de previsión (año 2035) el caudal asciende a 180,97 l/s.

Las aguas necesarias que demanda este proyecto se obtienen de las captaciones subterráneas existentes y de las proyectadas.

Para atender las demandas futuras, en el Plan de Desarrollo de Padre Hurtado y Ampliaciones, de marzo 2019, se propone operar el sondaje S2-PH en forma independiente del sondaje S1-PH. El sondaje S1-PH continuaría operando con los 50 l/s en forma permanente y el sondaje S2-PH operaría con los 27 l/s del sondaje Macul, cuyos derechos se trasladarían hacia el Sondaje S2-PH. Posteriormente, para ajustarse a la demanda, se deberían adquirir derechos de aprovechamiento de aguas por 23 l/s adicionales y trasladarlos al sondaje S2-PH, con esto ambos sondajes S1-PH y S2-PH, se operarían en $Q=50$ l/s. Más adelante se adquirirán derechos por 15 l/s y se trasladarían a un nuevo sondaje que debería construirse (2030).

Posteriormente al planteamiento de esta solución, ESSSI adquirió 8,82 l/s (sondaje Huechuraba) y decidió trasladar ambos derechos (sondajes Macul y Huechuraba) hacia el sondaje S1-PH, el que se podría operar por lo tanto con 35,82 l/s y el sondaje S2-PH continuaría operando con los 50 l/s actuales. En consideración a lo anterior, en el presente Programa se modifica levemente el programa de adquisición de derechos de agua para ajustarse a la curva de demanda. Por lo tanto, las acciones y obras a considerar en el presente Programa de Desarrollo son:

- Mantener la operación del sondaje S2-PH en $Q=50$ l/s.
- Operar sondaje S1-PH en $Q=35,82$ l/s (2021)
- Adquisición derechos de agua por $Q=14$ l/s (2024) y operar sondaje S1-PH en $Q=49,82$ l/s. (2026)
- Construcción de nuevo sondaje para una capacidad mínima de 29 l/s. (2028)
- Adquisición derechos de agua por $Q=15$ l/s y trasladarlos al sondaje Nuevo el que operaría entonces con $Q=15$ l/s. La adquisición debería realizarse el año 2026 para que esté finiquitado el traslado al año 2028.
- Adquisición derechos de agua por $Q=14$ l/s y traslado a sondaje Nuevo, el que operará entonces con $Q=29$ l/s (2032).

Debido a esta modificación, las únicas inversiones nuevas consideradas en este Programa son la adquisición de derechos de aguas por 14 l/s y su traslado al sondaje Nuevo (2032) y el aumento de la capacidad de cloración de este mismo sondaje para tratar este caudal adicional que se incorpora (2032). El resto de las inversiones ya figuran en el Programa de Inversiones del PD de Padre Hurtado y Ampliaciones. En el presente Programa de Inversiones las inversiones que ya estaban consideradas en el PD de Padre Hurtado y Ampliaciones se mencionan y se señala si se han modificado o cambiado de fecha de ejecución.

En Regulación se modifica la solución propuesta en el PD de Padre Hurtado y Ampliaciones, en cuanto a que el estanque a construir es de 1.000 m³ y no de 700 m³ como estaba previsto en ese Plan. Además, con este volumen, se posterga la inversión en el estanque de 500 m³ el que puede estar en funcionamiento el año 2025 y no el 2023.

En cuanto a la planta elevadora de distribución, en el Plan de Desarrollo de Padre Hurtado y Ampliaciones se planteaba un refuerzo de la PEAP San Ignacio para el año 2024 en 15 l/s a 35 m de altura. En el presente Programa se consulta hacer un refuerzo de 10 l/s de inmediato (se adelanta la inversión para que el refuerzo esté operativo el año 2021) y se plantea un refuerzo adicional similar para el año 2027.

Las inversiones y obras consideradas se incluyen en los cuadros siguientes. En la inversión del estanque de 1000 m³ se incluye solo el adicional con respecto al estanque de 700 m³ considerado originalmente. Las inversiones que ya estaban consideradas en el PD de Padre Hurtado y Ampliaciones se mencionan y se señala si se han modificado o cambiado de fecha de ejecución.

La inmobiliaria a cargo del proyecto construirá las redes de distribución propias del urbanizador y las conexiones a las instalaciones existentes de ESSSI en los puntos de factibilidad determinados.

6.2 Sistema de Alcantarillado de Aguas Servidas

En este proyecto hay dos conducciones de aguas servidas involucradas: a) colector San Ignacio Poniente y b) Colector General Puertas de Padre Hurtado Poniente. Según los Balance Oferta Demanda efectuados, ambos colectores tienen capacidad suficiente para absorber la demanda durante todo el período de previsión, por lo tanto, no se han considerado inversiones por este concepto.

La disposición de las aguas servidas de la Ampliación de la zona de concesión se efectuará a la actual planta de tratamiento de aguas servidas de Padre Hurtado de propiedad de ESSSI. De acuerdo con el Balance Oferta Demanda todas las unidades tienen capacidad suficiente para atender la demanda durante todo el período de previsión. Se exceptúa de lo anterior, el sistema de desinfección, al cual deberá aumentarse su capacidad de tratamiento en 12 l/s para los años 2024. En el PD de Padre Hurtado y Ampliaciones, de marzo 2019, este aumento de capacidad estaba considerado para el año 2028, por lo tanto, aquí se considera solo adelantar esta inversión. Adicionalmente deberá aumentarse la capacidad de desinfección en otros 12 l/s para el año 2029, esta inversión sí se considera en el presente Plan.

En tanto las plantas elevadoras de cabecera y de descarga deberán aumentar su capacidad de elevación para el año 2029. La PEAS de cabecera deberá aumentar su capacidad de elevación en Q=25 l/s a 8 m de altura y la PEAS de descarga deberá aumentar su capacidad de elevación en Q=25 l/s a 12 m de altura.

Las inversiones y obras consideradas se incluyen en los cuadros siguientes. Las inversiones que ya estaban consideradas en el PD de Padre Hurtado y Ampliaciones se mencionan y se señala si se han modificado o cambiado de fecha de ejecución.

Por su parte la inmobiliaria a cargo del proyecto construirá las redes de recolección propias del urbanizador y las conexiones a las instalaciones existentes de ESSSI en los

puntos de factibilidad determinados.

7. PROGRAMA DE INVERSIONES

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

De acuerdo con lo expresado en el Capítulo 6 anterior, las inversiones que ya estaban consideradas en el PD de Padre Hurtado y Ampliaciones, de marzo 2019, se mencionan y se señala si se han modificado o cambiado de fecha de ejecución.

Se ha considerado el valor de la UF del 1 de junio de 2020: 28.716,52 \$/UF.

TABLA N° 61

Ampliación Concesión Pintor Pablo Burchard

Comuna de Padre Hurtado

Programa de Inversiones por Etapa (UF)

ETAPA	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	Adquisición derechos de agua por Q=14 l/s				2.100 (1)											
Obra 2	Adquisición derechos de agua por Q=15 l/s						2.200 (2)									
Obra 3	Adquisición derechos de agua por Q=14 l/s											2.100				
Obra 4	Construcción sondaje Q=29 l/s							4.350 (2)								
Obra 5	Aumento capacidad de cloración en Q=14 l/s											150				
Total Etapa Producción		0	0	0	2.100	0	2.200	4.350	0	0	0	2.250	0	0	0	0

(1) Se modifica inversión en adquisición derechos agua (2024). PD Padre Hurtado.

(2) Se adelanta inversión. PD Padre Hurtado.

ETAPA DISTRIBUCION																
Obra 1	Construcción estanque de regulación, semienterrado, HA, V = 1000 m3	1.000 (1)														
Obra 2	Construcción estanque de regulación, semienterrado, HA, V = 500 m3				3.250 (2)											
Obra 3	Ampliación PEAP PH San Ignacio en Q=10 l/s y H=35 m	800 (3)														
Obra 4	Ampliación PEAP PH San Ignacio en Q=10 l/s y H=35 m						800									
Total Etapa Distribución		1.800	0	0	3.250	0	800	0								

(1) Se aumenta inversión de PD Padre Hurtado (antes V=700 m3).

(2) Se posterga inversión. PD Padre Hurtado.

(3) Se adelanta inversión PD Padre Hurtado.

TABLA N° 61 (continuación)
Ampliación Concesión Pintor Pablo Burchard
Comuna de Padre Hurtado
Programa de Inversiones por Etapa (UF)

ETAPA	OBRA DESIGNACION	MONTO INVERSION ANUAL (UF)														
		2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
ETAPA RECOLECCION																
	No hay obras consideradas															
	Total Etapa Recolección	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ETAPA DISPOSICION																
Obra 1	Aumento capacidad cloración PTAS Q=12 l/s			150 (1)												
Obra 2	Aumento capacidad cloración PTAS Q=12 l/s								150							
Obra 3	Aumento capacidad elevación PEAS cabecera Q=25 l/s, H=8 m.								400							
Obra 4	Aumento capacidad elevación PEAS descarga Q=25 l/s, H=12 m								400							
	Total Etapa Disposición	0	0	150	0	0	0	0	950	0	0	0	0	0	0	0
	TOTAL GENERAL	1.800	0	150	5.350	0	3.000	4.350	950	0	0	2.250	0	0	0	0

(1) Se adelanta inversión. PD Padre Hurtado.

8. CRONOGRAMA DE OBRAS

Tal como en el Programa de Inversiones, las inversiones que ya estaban consideradas en el PD de Padre Hurtado y Ampliaciones, de marzo 2019, se mencionan y se señala si se han modificado o cambiado de fecha de ejecución.

TABLA N° 62
Cronograma Base Producción
Ampliación de Concesión Pintor Pablo Burchard

ETAPA	OBRA	DESCRIPCIÓN	Monto Total (UF)	Año de Inicio	Año de Terminó
Producción	Obra 1	Adquisición derechos de agua por Q=14 l/s	2.100 (1)	2024	2024
Producción	Obra 2	Adquisición derechos de agua por Q=15 l/s	2.200 (2)	2026	2026
Producción	Obra 3	Adquisición derechos de agua por Q=14 l/s	2.100	2031	2031
Producción	Obra 4	Construcción sondaje Q=29 l/s	4.350 (2)	2027	2027
Producción	Obra 5	Aumento capacidad de cloración en Q=14 l/s	150	2031	2031
TOTAL ETAPA PRODUCCIÓN			10.900		

(1) Se modifica inversión en adquisición derechos agua (2024). PD Padre Hurtado

(2) Se adelanta inversión. PD Padre Hurtado.

TABLA N° 62 (continuación)
Cronograma Base Distribución
Ampliación de Concesión Pintor Pablo Burchard

ETAPA	OBRA	DESCRIPCIÓN	Monto Total (UF)	Año de Inicio	Año de Terminó
Distribución	Obra 1	Construcción estanque de regulación, semienterrado, HA, V = 1000 m ³	1.000 (1)	2021	2021
Distribución	Obra 2	Construcción estanque de regulación, semienterrado, HA, V = 500 m ³	3.250 (2)	2024	2024
Distribución	Obra 3	Ampliación PEAP San Ignacio en Q=10 l/s y H=35 m	800 (3)	2021	2021
Distribución	Obra 4	Ampliación PEAP San Ignacio en Q=10 l/s y H=35 m	800	2026	2026
TOTAL ETAPA DISTRIBUCIÓN			5.850		

(1) Se aumenta inversión de PD Padre Hurtado (antes V=700 m³).

(2) Se posterga inversión. PD Padre Hurtado.

(3) Se adelanta inversión. PD Padre Hurtado.

TABLA N° 62 (continuación)
Cronograma Base Recolección
Ampliación de Concesión Pintor Pablo Burchard

ETAPA	OBRA	DESCRIPCIÓN	Monto Total (UF)	Año de Inicio	Año de Termino
Recolección		No hay obras consideradas			
TOTAL ETAPA RECOLECCIÓN			0		

TABLA N° 62 (continuación)
Cronograma Base Disposición
Ampliación de Concesión Pintor Pablo Burchard

ETAPA	OBRA	DESCRIPCIÓN	Monto Total (UF)	Año de Inicio	Año de Termino
Disposición	Obra 1	Aumento capacidad cloración PTAS Q=12 l/s	150 (1)	2023	2025
Disposición	Obra 2	Aumento capacidad cloración PTAS Q=12 l/s	150	2028	2030
Disposición	Obra 3	Aumento capacidad elevación PEAS cabecera Q=25 l/s, H=8 m.	400	2028	2031
Disposición	Obra 4	Aumento capacidad elevación PEAS descarga Q=25 l/s, H=12 m	400	2028	2031
TOTAL ETAPA DISPOSICIÓN			1.100		

(1) Se adelanta inversión. PD Padre Hurtado.

INVERSIÓN TOTAL (UF)	17.850		
-----------------------------	---------------	--	--

GUILLERMO RUIZ PEREZ
Representante Legal
Empresa de Servicios Sanitarios San Isidro S.A.

9. EVALUACION ECONOMICA DEL PLAN DE DESARROLLO

Se presenta en este capítulo la evaluación económica del Plan de Desarrollo propuesto para la ampliación de concesión al sector “**Pintor Pablo Burchard**” de la comuna de Padre Hurtado en la Región Metropolitana en función de las tarifas propuestas para dicha ampliación.

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 Técnica de Elaboración de Programas 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 en las tarifas propuestas 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.

La tasa de costo de capital será de 7,0%, de acuerdo a metodología

9.1 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 de los sectores “PH1 Puertas de Padre Hurtado Oriente” y “PH2 Puertas de Padre Hurtado Poniente” de la comuna de Padre Hurtado, tarifas fijadas mediante Decreto del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo N° 111 del 22 de septiembre de 2017. Solo para efectos de esta evaluación se han considerados los valores vigentes a partir del 27 de julio de 2019. Los valores se detallan en la TABLA N° 63.

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 las TABLAS N° 21 y N° 26.

La facturación proyectada para todo el período de evaluación se muestra en la TABLA N° 64.

Finalmente, en las TABLAS N° 65, N° 66 y N° 67 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° 63.

TABLA Nº 63

TARIFAS VIGENTES PADRE HURTADO (valores 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 Nº 64
PROYECCION DE FACTURACIÓN ANUAL
SECTOR PABLO BURCHARD

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	262	15,51	28.824	17.265	2.682	48.771	4.064
2	462	15,51	50.827	30.444	4.730	86.001	7.167
3	603	15,51	66.339	39.736	6.174	112.248	9.354
4	603	15,51	66.339	39.736	6.174	112.248	9.354
5	603	15,51	66.339	39.736	6.174	112.248	9.354
6	603	15,51	66.339	39.736	6.174	112.248	9.354
7	603	15,51	66.339	39.736	6.174	112.248	9.354
8	603	15,51	66.339	39.736	6.174	112.248	9.354
9	603	15,51	66.339	39.736	6.174	112.248	9.354
10	603	15,51	66.339	39.736	6.174	112.248	9.354
11	603	15,51	66.339	39.736	6.174	112.248	9.354
12	603	15,51	66.339	39.736	6.174	112.248	9.354
13	603	15,51	66.339	39.736	6.174	112.248	9.354
14	603	15,51	66.339	39.736	6.174	112.248	9.354
15	603	15,51	66.339	39.736	6.174	112.248	9.354

TABLA Nº 65
PROYECCION DE INGRESOS DE AGUA POTABLE

Año	Clientes Nº	Ingresos Meses No Punta \$/año	Ingresos Meses Punta \$/año	Ingresos Sobreconsumo \$/año	Cargo Fijo \$/año	Total Ingresos \$/año
1	262	7.726.484	4.628.046	902.826	2.474.328	15.731.685
2	462	13.624.564	8.160.906	1.592.007	4.363.128	27.740.605
3	603	17.782.710	10.651.572	2.077.879	5.694.732	36.206.893
4	603	17.782.710	10.651.572	2.077.879	5.694.732	36.206.893
5	603	17.782.710	10.651.572	2.077.879	5.694.732	36.206.893
6	603	17.782.710	10.651.572	2.077.879	5.694.732	36.206.893
7	603	17.782.710	10.651.572	2.077.879	5.694.732	36.206.893
8	603	17.782.710	10.651.572	2.077.879	5.694.732	36.206.893
9	603	17.782.710	10.651.572	2.077.879	5.694.732	36.206.893
10	603	17.782.710	10.651.572	2.077.879	5.694.732	36.206.893
11	603	17.782.710	10.651.572	2.077.879	5.694.732	36.206.893
12	603	17.782.710	10.651.572	2.077.879	5.694.732	36.206.893
13	603	17.782.710	10.651.572	2.077.879	5.694.732	36.206.893
14	603	17.782.710	10.651.572	2.077.879	5.694.732	36.206.893
15	603	17.782.710	10.651.572	2.077.879	5.694.732	36.206.893

TABLA Nº 66
PROYECCION DE INGRESOS DE ALCANTARILLADO

Año	Clientes Nº	Ingresos Meses No Punta \$/año	Ingresos Meses Punta \$/año	Ingresos Sobreconsumo \$/año	Total Ingresos \$/año
1	262	10.541.289	6.314.072	981.000	17.836.361
2	462	18.588.075	11.133.974	1.729.855	31.451.904
3	603	24.261.059	14.532.005	2.257.797	41.050.862
4	603	24.261.059	14.532.005	2.257.797	41.050.862
5	603	24.261.059	14.532.005	2.257.797	41.050.862
6	603	24.261.059	14.532.005	2.257.797	41.050.862
7	603	24.261.059	14.532.005	2.257.797	41.050.862
8	603	24.261.059	14.532.005	2.257.797	41.050.862
9	603	24.261.059	14.532.005	2.257.797	41.050.862
10	603	24.261.059	14.532.005	2.257.797	41.050.862
11	603	24.261.059	14.532.005	2.257.797	41.050.862
12	603	24.261.059	14.532.005	2.257.797	41.050.862
13	603	24.261.059	14.532.005	2.257.797	41.050.862
14	603	24.261.059	14.532.005	2.257.797	41.050.862
15	603	24.261.059	14.532.005	2.257.797	41.050.862

TABLA Nº 67
PROYECCION DE INGRESO TOTAL ANUAL
SECTOR PINTOR PABLO BURCHARD

Año	Clientes N°	Ingresos Meses No Punta \$/año	Ingresos Meses Punta \$/año	Ingresos Sobreconsumo \$/año	Cargo Fijo \$/año	Total Ingresos \$/año
1	262	18.267.774	10.942.118	1.883.826	2.474.328	33.568.046
2	462	32.212.639	19.294.880	3.321.862	4.363.128	59.192.509
3	603	42.043.769	25.183.577	4.335.677	5.694.732	77.257.755
4	603	42.043.769	25.183.577	4.335.677	5.694.732	77.257.755
5	603	42.043.769	25.183.577	4.335.677	5.694.732	77.257.755
6	603	42.043.769	25.183.577	4.335.677	5.694.732	77.257.755
7	603	42.043.769	25.183.577	4.335.677	5.694.732	77.257.755
8	603	42.043.769	25.183.577	4.335.677	5.694.732	77.257.755
9	603	42.043.769	25.183.577	4.335.677	5.694.732	77.257.755
10	603	42.043.769	25.183.577	4.335.677	5.694.732	77.257.755
11	603	42.043.769	25.183.577	4.335.677	5.694.732	77.257.755
12	603	42.043.769	25.183.577	4.335.677	5.694.732	77.257.755
13	603	42.043.769	25.183.577	4.335.677	5.694.732	77.257.755
14	603	42.043.769	25.183.577	4.335.677	5.694.732	77.257.755
15	603	42.043.769	25.183.577	4.335.677	5.694.732	77.257.755

9.2 Inversión y Costos

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

9.2.1. Inversión y Reposición

Se incluye en el Plan de Obras las inversiones en producción y distribución de agua potable y disposición de aguas servidas determinadas en el presente Programa de Desarrollo. Por su parte la inmobiliaria a cargo del proyecto construirá las redes de distribución y recolección propias del urbanizador y las conexiones a las instalaciones existentes de ESSSI en los puntos de factibilidad determinados. No se ha considerado inversión en reposición de equipos ya que está incluida en el Plan de Desarrollo de Padre Hurtado y Ampliaciones.

9.2.2. Costos de Operación, Administración y Comercialización

Por tratarse el presente proyecto de una extensión de redes de la concesión de Padre Hurtado, los gastos de operación, administración y comercialización se han distribuido proporcionalmente según el número de clientes de la ampliación con respecto al número total de clientes de la localidad. Se han tomado los valores reales mensuales gastados en la concesión de Padre Hurtado y sus Ampliaciones en el año 2019.

Costos Operacionales

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

Costos No Operacionales

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

9.3 Evaluación Económica, Valor Actualizado y Rentabilidad

Con los valores de Beneficios y Costos Totales, se ha calculado el Valor Actualizado Neto del proyecto. Para estos efectos se ha utilizado una tasa de costo de capital de 7 %. El horizonte de evaluación es de 15 años, considerando el año 2020 como año cero. Se considera que el proyecto comienza a operar el año 2021 (año 1).

Los resultados se muestran en el Tabla N° 68.

El Valor Actual Neto obtenido es: **VAN = \$ 23.811.000.-**

La Tasa Interna de Retorno obtenida es: **TIR = 31 %**

Por lo tanto, bajo los supuestos adoptados, el proyecto es rentable desde el punto de vista privado

TABLA N° 68
Evaluación Económica (cifras en M\$)

	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036
--	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

INGRESOS

Ingresos tarifarios	33.568	59.193	77.258	77.258	77.258	77.258	77.258	77.258	77.258	77.258	77.258	77.258	77.258	77.258	77.258
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	35.421

EGRESOS

Inversiones	28.717	0	0	0	0	48.818	0	27.281	0	0	76.099	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	15.494	27.322	35.660	35.660	35.660	35.660	35.660	35.660	35.660	35.660	35.660	35.660	35.660	35.660	35.660
Remuneraciones	6.128	10.806	14.104	14.104	14.104	14.104	14.104	14.104	14.104	14.104	14.104	14.104	14.104	14.104	14.104
Energía Eléctrica	3.428	6.045	7.889	7.889	7.889	7.889	7.889	7.889	7.889	7.889	7.889	7.889	7.889	7.889	7.889
Productos químicos	680	1.199	1.565	1.565	1.565	1.565	1.565	1.565	1.565	1.565	1.565	1.565	1.565	1.565	1.565
Materiales	1.809	3.190	4.163	4.163	4.163	4.163	4.163	4.163	4.163	4.163	4.163	4.163	4.163	4.163	4.163
Servicios de terceros	3.200	5.643	7.366	7.366	7.366	7.366	7.366	7.366	7.366	7.366	7.366	7.366	7.366	7.366	7.366
Gastos generales	215	380	496	496	496	496	496	496	496	496	496	496	496	496	496
Otros	34	59	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77

Costos de Administración	4.083	7.199	9.396	9.396	9.396	9.396	9.396	9.396	9.396	9.396	9.396	9.396	9.396	9.396	9.396
Remuneraciones	1.881	3.317	4.329	4.329	4.329	4.329	4.329	4.329	4.329	4.329	4.329	4.329	4.329	4.329	4.329
Energía Eléctrica	490	864	1.127	1.127	1.127	1.127	1.127	1.127	1.127	1.127	1.127	1.127	1.127	1.127	1.127
Materiales	108	191	249	249	249	249	249	249	249	249	249	249	249	249	249
Servicios de Terceros	281	496	647	647	647	647	647	647	647	647	647	647	647	647	647
Gastos Generales	269	475	620	620	620	620	620	620	620	620	620	620	620	620	620

Otros	1.053	1.857	2.424	2.424	2.424	2.424	2.424	2.424	2.424	2.424	2.424	2.424	2.424	2.424	2.424
Costos de Comercialización	5.295	9.336	12.186	12.186	12.186	12.186	12.186	12.186	12.186	12.186	12.186	12.186	12.186	12.186	12.186
Remuneraciones	2.602	4.589	5.990	5.990	5.990	5.990	5.990	5.990	5.990	5.990	5.990	5.990	5.990	5.990	5.990
Energía Eléctrica	979	1.727	2.254	2.254	2.254	2.254	2.254	2.254	2.254	2.254	2.254	2.254	2.254	2.254	2.254
Materiales	143	252	329	329	329	329	329	329	329	329	329	329	329	329	329
Servicios de Terceros	942	1.662	2.169	2.169	2.169	2.169	2.169	2.169	2.169	2.169	2.169	2.169	2.169	2.169	2.169
Gastos Generales	185	326	425	425	425	425	425	425	425	425	425	425	425	425	425
Otros	442	780	1.018	1.018	1.018	1.018	1.018	1.018	1.018	1.018	1.018	1.018	1.018	1.018	1.018
UTILIDADES ANTES DE IMPUESTOS	8.697	15.335	20.015	20.015	20.015	20.015	20.015	20.015	20.015	20.015	20.015	20.015	20.015	20.015	20.015
<i>Impuesto Utilidades</i>	2.348	4.141	5.404	5.404	5.404	5.404	5.404	5.404	5.404	5.404	5.404	5.404	5.404	5.404	5.404
FLUJO DE CAJA	6.349	11.195	14.611	14.611	14.611	14.611	14.611	14.611	14.611	14.611	14.611	14.611	14.611	14.611	14.611
FLUJO NETO DE CAJA	-22.368	11.195	14.611	14.611	14.611	-34.207	14.611	-12.669	14.611	14.611	-61.488	14.611	14.611	14.611	50.032
FLUJO NETO ACTUAL	-18.275	7.472	7.968	6.510	5.318	-10.172	3.550	-2.515	2.369	1.936	-6.656	1.292	1.056	862	2.413

Por lo tanto, se obtiene:

VAN = \$ 23.811.000

TIR = 31 %

GUILLERMO RUIZ PEREZ
Representante Legal
Empresa de Servicios Sanitarios San Isidro S.A.

Santiago, septiembre 2020.