
EMPRESA DE SERVICIOS SANITARIOS SAN ISIDRO S.A.

SERVICIOS PUBLICOS SANITARIOS
SECTOR “AMPLIACIÓN QUILICURA 1”
SC 13-59 A

COMUNA DE QUILICURA
REGIÓN METROPOLITANA



PROGRAMA DE DESARROLLO

SANTIAGO, SEPTIEMBRE 2022
REVISIÓN 1: NOVIEMBRE 2022
REVISIÓN 2: ENERO 2023

EMPRESA DE SERVICIOS SANITARIOS SAN ISIDRO S.A.

SERVICIOS PUBLICOS SANITARIOS

**SECTOR “AMPLIACIÓN QUILICURA 1”
SC 13-59 A**

**COMUNA DE QUILICURA
REGIÓN METROPOLITANA**

PROGRAMA DE DESARROLLO

RENE ROCO INOSTROZA
Ingeniero Civil – U. de Chile

SANTIAGO, SEPTIEMBRE 2022
REVISIÓN 1: NOVIEMBRE 2022
REVISIÓN 2: ENERO 2023

PROGRAMA DE DESARROLLO
SERVICIOS PUBLICOS SANITARIOS
SECTOR “AMPLIACIÓN QUILICURA 1
COMUNA DE QUILICURA

CONTENIDO

INTRODUCCION.....	2
<i>Objetivos del trabajo</i>	<i>2</i>
<i>Estudios y proyectos disponibles</i>	<i>2</i>
1 PLANO DEL AREA DE CONCESION	3
2 CATASTRO	4
3 DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA.....	4
4 PROYECCION DE DEMANDAS.....	5
4.1 PROYECCION DE POBLACION Y CLIENTES	5
4.1.1 <i>Proyección de Clientes.....</i>	<i>5</i>
4.2 COEFICIENTES DE CONSUMO.....	7
4.3 PROYECCION DE LA DEMANDA DE AGUA POTABLE.....	7
4.4 PROYECCION DE DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS	11
5 BALANCE OFERTA DEMANDA	17
5.1 BALANCE OFERTA – DEMANDA DE AGUA POTABLE	17
5.1.1 <i>Balance Oferta Demanda de Producción</i>	<i>17</i>
5.1.2 <i>Balance Oferta Demanda de Distribución</i>	<i>31</i>
5.2 BALANCE OFERTA – DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS.....	39
5.2.1 <i>Balance Oferta - Demanda de Recolección</i>	<i>39</i>
6 SOLUCION CON PROYECTO.....	49
6.1 SISTEMA DE AGUA POTABLE	49
6.1.1 <i>Producción</i>	<i>49</i>
6.1.2 <i>Distribución</i>	<i>50</i>
6.2 SISTEMA DE ALCANTARILLADO DE AGUAS SERVIDAS	51
6.2.1 <i>Recolección</i>	<i>51</i>
6.2.2 <i>Disposición.....</i>	<i>51</i>
7 PROGRAMA DE INVERSIONES.....	53
8 CRONOGRAMA DE OBRAS	58
9 EVALUACIÓN ECONÓMICA DEL PLAN DE DESARROLLOS	62

ANEXOS

1. PLANO DEL AREA DE CONCESION
2. ANTECEDENTES DE DERECHOS DE AGUA
3. ANÁLISIS DE CALIDAD DE AGUAS
4. CALCULO DE PLANTAS ELEVADORAS
5. ESQUEMAS DE OBRAS PROYECTADAS
6. FICHA DE ANTECEDENTES TECNICOS

PROGRAMA DE DESARROLLO
SERVICIOS PUBLICOS SANITARIOS
SECTOR “AMPLIACIÓN QUILICURA 1”
COMUNA DE QUILICURA

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 Concesión denominada **Ampliación de Concesión QUILICURA 1**, perteneciente a la **Comuna de Quilicura** en la **Región Metropolitana**, y que comprende un área aproximada de 20,27 Há.

Este Programa se ha elaborado tomando como base el “Plan de Desarrollo Sector Parcela 7 – Lote B”, comuna de Quilicura, de julio de 2018, que es la concesión que se amplía.

En este proceso se presentan un Programa de Desarrollo único con las soluciones requeridas para construir, reponer, extender, y ampliar las instalaciones, a fin de responder oportunamente a los requerimientos de la demanda del servicio.

El presente Plan de Desarrollo considera la entrega de un documento integral, autosuficiente, que no depende de versiones anteriores y cuyo contenido se ajusta a lo señalado en la Guía Técnica de Elaboración de Programas de Desarrollo de abril 2019 de la Superintendencia de Servicios Sanitarios.

De acuerdo con lo señalado en la Guía, en esta instancia se entregará un Estudio de Prefactibilidad Técnica y Económica, el que contiene una descripción técnica general, un cronograma de obras proyectadas para un horizonte de quince años y demás exigencias previstas en la ley.

El horizonte de análisis para la definición de la solución de abastecimiento de los sistemas de agua potable y alcantarillado será de quince años. El año 1 será el año 2023.

Estudios y proyectos disponibles

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

- Plan Regulador Metropolitano de Santiago Modificación MPRMS 73 MINVU.
- Planos Territorio Operacional Agua Potable de la empresa Aguas Andina.
- Solicitud de Ampliación de Concesiones Sanitarias a favor de Empresa de Servicios Sanitarios San Isidro S.A. por el sector “Ampliación Quilicura 1”, comuna de Quilicura.
- “Plan de Desarrollo Sector Parcela 7 – Lote B”, comuna de Quilicura, de julio de 2018.

1 PLANO DEL AREA DE CONCESION

La actual concesión de ESSSI en la comuna de Quilicura corresponde al sector “**Parcela 7 – Lote B**”, concesión otorgada por Decreto MOP N° 73 del 18 de julio de 2019.

Los límites del área geográfica de la concesión “Parcela 7 – Lote B” y la presente Ampliación, con sus coordenadas UTM referidas al Datum WGS 84 Huso 18, son los siguientes:

TABLA N° 1
LIMITES DE LA ZONA DE CONCESION
PARCELA 7 – LOTE B

VÉRTICE	COORDENADAS	
	NORTE	ESTE
A	6.309.870	339.157
B	6.308.527	340.195
C	6.308.717	339.283
D	6.308.810	339.294
E	6.308.841	339.147
F	6.309.810	339.140
G	6.309.850	339.138

TABLA N° 2
LIMITES DE LA ZONA DE CONCESION
AMPLIACIÓN QUILICURA 1 (en trámite)

VÉRTICE	COORDENADAS	
	NORTE	ESTE
1	336.345	6.308.300
2	336.955	6.308.493
3	336.821	6.308.747
4	337.178	6.308.756
5	337.165	6.308.787
6	337.458	6.308.817
7	337.470	6.308.785
8	336.979	6.308.435
9	336.860	6.308.366
10	336.765	6.308.118
11	336.745	6.308.162
12	336.650	6.308.215
13	336.388	6.308.199

De acuerdo con lo señalado en la Guía se adjunta en **Anexo N° 1 “Plano del Área de Concesión”**, donde se muestran los límites de la actual zona de concesión y de la presente Ampliación. 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 18.

2 CATASTRO

En la zona de concesión “Parcela 7 – Lote B”, que es la que se amplía, aún no hay instalaciones existentes, ya que no se ha dado inicio a la operación. Con el presente Programa de Desarrollo se deberá construir la infraestructura que sea necesaria para el adecuado abastecimiento de la población, por lo tanto, no hay infraestructura existente que catastrar.

3 DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA

Como se señaló, aún no hay obras construidas, por lo tanto, no hay instalaciones existentes que diagnosticar

4 PROYECCION DE DEMANDAS.

En atención a lo señalado en la “Guía Técnica de Elaboración de los Programas de Desarrollo”, el horizonte de análisis será de 15 años. El año 0 corresponde al año 2023.

Las proyecciones se entregan desglosadas para la zona de concesión actual y la presente Ampliación. Considerando que en la zona de concesión actual “Parcela 7 – Lote B”, aún no se han construido viviendas, y deberá entregarse una actualización del Programa de Desarrollo de dicha concesión, en el presente Programa se utilizará la nueva proyección de las empresas inmobiliarias.

Para la Ampliación, la proyección de población y demanda será la establecida en la respectiva solicitud de concesión. No hay clientes No Regulados ni atendidos por la aplicación del Art. N° 52 bis del DFL N° 382/1989.

4.1 PROYECCION DE POBLACION Y CLIENTES

4.1.1 Proyección de Clientes

En las Tablas siguientes se muestra la proyección adoptada para el sector “Parcela 7 - Lote B, para la presente Ampliación y para el total del sistema.

TABLA N° 3
PROYECCION DE POBLACION Y CLIENTES
SECTOR AMPLIACIÓN QUILICURA 1

AÑO	POBLACION	CLIENTES	TASAS CRECIMIENTO (%)		DENS. HABITAC.	CLIENTES 52 Bis	POBLACION 52 Bis
	Hab	Nº	Población	Clientes	Hab/viv	Nº	Hab
2022	0	0			3,67	0	0
2023	367	100			3,67	0	0
2024	734	200	100,00%	100,00%	3,67	0	0
2025	1.101	300	50,00%	50,00%	3,67	0	0
2026	1.652	450	50,00%	50,00%	3,67	0	0
2027	2.202	600	33,33%	33,33%	3,67	0	0
2028	3.120	850	41,67%	41,67%	3,67	0	0
2029	4.037	1.100	29,41%	29,41%	3,67	0	0
2030	5.138	1.400	27,27%	27,27%	3,67	0	0
2031	5.498	1.498	7,00%	7,00%	3,67	0	0
2032	5.498	1.498	0,00%	0,00%	3,67	0	0
2033	5.498	1.498	0,00%	0,00%	3,67	0	0
2034	5.498	1.498	0,00%	0,00%	3,67	0	0
2035	5.498	1.498	0,00%	0,00%	3,67	0	0
2036	5.498	1.498	0,00%	0,00%	3,67	0	0
2037	5.498	1.498	0,00%	0,00%	3,67	0	0

TABLA N° 4
PROYECCION DE POBLACION Y CLIENTES
SECTOR PARCELA 7 – LOTE B

AÑO	POBLACION	CLIENTES	TASAS CRECIMIENTO (%)		DENS. HABITAC.	CLIENTES 52 Bis	POBLACION 52 Bis
	Hab	Nº	Población	Clientes	Hab/viv	Nº	Hab
2022	0	0				0	0
2023	0	0				0	0
2024	630	187			3,37	0	0
2025	1.024	304	62,57%	62,57%	3,37	0	0
2026	1.422	422	38,82%	38,82%	3,37	0	0
2027	1.820	540	27,96%	27,96%	3,37	0	0
2028	2.137	634	17,41%	17,41%	3,37	0	0
2029	2.453	728	14,83%	14,83%	3,37	0	0
2030	3.134	930	27,75%	27,75%	3,37	0	0
2031	3.815	1.132	21,72%	21,72%	3,37	0	0
2032	4.731	1.404	24,03%	24,03%	3,37	0	0
2033	5.648	1.676	19,37%	19,37%	3,37	0	0
2034	6.565	1.948	16,23%	16,23%	3,37	0	0
2035	7.485	2.221	14,01%	14,01%	3,37	0	0
2036	7.802	2.315	4,23%	4,23%	3,37	0	0
2037	8.118	2.409	4,06%	4,06%	3,37	0	0

TABLA N° 5
PROYECCION DE POBLACION Y CLIENTES
TOTAL SISTEMA QUILICURA

AÑO	POBLACION	CLIENTES	TASAS CRECIMIENTO (%)		DENS. HABITAC.	CLIENTES 52 Bis	POBLACION 52 Bis
	Hab	Nº	Población	Clientes	Hab/viv	Nº	Hab
2022	0	0				0	0
2023	367	100			3,67	0	0
2024	1.364	387	271,71%	287,00%	3,53	0	0
2025	2.125	604	55,81%	56,07%	3,52	0	0
2026	3.074	872	44,61%	44,37%	3,52	0	0
2027	4.022	1.140	30,85%	30,73%	3,53	0	0
2028	5.256	1.484	30,69%	30,18%	3,54	0	0
2029	6.490	1.828	23,48%	23,18%	3,55	0	0
2030	8.272	2.330	27,45%	27,46%	3,55	0	0
2031	9.313	2.630	12,58%	12,88%	3,54	0	0
2032	10.229	2.902	9,84%	10,34%	3,52	0	0
2033	11.146	3.174	8,96%	9,37%	3,51	0	0
2034	12.062	3.446	8,22%	8,57%	3,50	0	0
2035	12.982	3.719	7,63%	7,92%	3,49	0	0
2036	13.299	3.813	2,44%	2,53%	3,49	0	0
2037	13.616	3.907	2,38%	2,47%	3,49	0	0

4.2 COEFICIENTES DE CONSUMO

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

CMMC Adoptado: 1,36.

Coeficiente del día de máximo consumo en el mes de máximo consumo (CDMC): Es el cociente entre el consumo máximo diario y el consumo promedio diario del mes de mayor consumo.

CDMC adoptado es: 1,10.

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

FDMC resultante es: 1,50.

Factor de la hora de máximo consumo (FHMC): Es el cociente entre el consumo máximo horario y el consumo promedio horario en el día de consumo máximo diario.

FHMC adoptado es: 1,50.

TABLA N° 6
COEFICIENTES DE CONSUMO

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

4.3 PROYECCION DE LA DEMANDA DE AGUA POTABLE

Al igual que en la proyección de población y clientes, las demandas se entregan desglosadas para la zona de concesión actual "Parcela 7 – Lote B" y la presente Ampliación. Igualmente, para la concesión actual, se utilizará la nueva proyección de demanda resultante de la postergación de los programas de viviendas, lo que ha llevado a la Empresa Sanitaria a postergar la ejecución de las obras de su Programa de Desarrollo comprometidas ante la SISS. Para la Ampliación, la proyección de demanda será la establecida en la respectiva solicitud de concesión.

TABLA N° 7
PROYECCION DE DEMANDA DE AGUA POTABLE
SECTOR AMPLIACIÓN QUILICURA 1

AÑO	POBLACIÓN TOTAL EN T.O.	COBERTURA AP	POBLACIÓN ABASTECIDA	ÍNDICE HABITACIONAL	CLIENTES	DOTACIONES DE CONSUMO	
	Hab	%	Hab	Hab/viv	N°	l/hab/día	m³/cliente/mes
2022	0	0	0	0,00	0	0	0
2023	367	100	367	3,67	100	150	16,74
2024	734	100	734	3,67	200	150	16,74
2025	1101	100	1101	3,67	300	150	16,74
2026	1652	100	1652	3,67	450	150	16,74
2027	2202	100	2202	3,67	600	150	16,74
2028	3120	100	3120	3,67	850	150	16,74
2029	4037	100	4037	3,67	1.100	150	16,74
2030	5138	100	5138	3,67	1.400	150	16,74
2031	5498	100	5498	3,67	1.498	150	16,74
2032	5498	100	5498	3,67	1.498	150	16,74
2033	5498	100	5498	3,67	1.498	150	16,74
2034	5498	100	5498	3,67	1.498	150	16,74
2035	5498	100	5498	3,67	1.498	150	16,74
2036	5498	100	5498	3,67	1.498	150	16,74
2037	5498	100	5498	3,67	1.498	150	16,74

TABLA N° 7 (Continuación)

AÑO	CAUDALES DE CONSUMO			PÉRDIDAS		CAUDALES DE PRODUCCIÓN		
	Q medio	Q máx diario	Q máx hora	PRODUCCIÓN	DISTRIBUCIÓN	Q medio	Q máx diario	Q máx horario
	l/s	l/s	l/s	%	%	l/s	l/s	l/s
2022	0	0	0	0	0	0	0	0
2023	0,64	0,96	1,43	0	15	0,75	1,12	1,69
2024	1,27	1,91	2,87	0	15	1,50	2,25	3,37
2025	1,91	2,87	4,30	0	15	2,25	3,37	5,06
2026	2,87	4,30	6,45	0	15	3,37	5,06	7,59
2027	3,82	5,73	8,60	0	15	4,50	6,75	10,12
2028	5,42	8,12	12,19	0	15	6,37	9,56	14,34
2029	7,01	10,51	15,77	0	15	8,25	12,37	18,55
2030	8,92	13,38	20,07	0	15	10,49	15,74	23,61
2031	9,54	14,32	21,48	0	15	11,23	16,84	25,26
2032	9,54	14,32	21,48	0	15	11,23	16,84	25,26
2033	9,54	14,32	21,48	0	15	11,23	16,84	25,26
2034	9,54	14,32	21,48	0	15	11,23	16,84	25,26
2035	9,54	14,32	21,48	0	15	11,23	16,84	25,26
2036	9,54	14,32	21,48	0	15	11,23	16,84	25,26
2037	9,54	14,32	21,48	0	15	11,23	16,84	25,26

TABLA N° 8
PROYECCION DE DEMANDA DE AGUA POTABLE
SECTOR PARCELA 7 – LOTE B

AÑO	POBLACIÓN TOTAL EN T.O.	COBERTURA AP	POBLACIÓN ABASTECIDA	ÍNDICE HABITACIONAL	CLIENTES	DOTACIONES DE CONSUMO	
	Hab	%	Hab	Hab/viv	N°	POBLACIÓN l/hab/día	CLIENTES m³/cliente/mes
2022	0	0	0		0		
2023	0	0	0	3,37	0	163	16,70
2024	630	100	630	3,37	187	163	16,70
2025	1.024	100	1.024	3,37	304	163	16,70
2026	1.422	100	1.422	3,37	422	163	16,70
2027	1.820	100	1.820	3,37	540	163	16,70
2028	2.137	100	2.137	3,37	634	163	16,70
2029	2.453	100	2.453	3,37	728	163	16,70
2030	3.134	100	3.134	3,37	930	163	16,70
2031	3.815	100	3.815	3,37	1.132	163	16,70
2032	4.731	100	4.731	3,37	1.404	163	16,70
2033	5648	100	5648	3,37	1.676	163	16,70
2034	6565	100	6565	3,37	1.948	163	16,70
2035	7485	100	7485	3,37	2.221	163	16,70
2036	7802	100	7802	3,37	2.315	163	16,70
2037	8118	100	8118	3,37	2.409	163	16,70

TABLA N° 8 (Continuación)

AÑO	CAUDALES DE CONSUMO			PÉRDIDAS		CAUDALES DE PRODUCCIÓN		
	Q medio	Q máx diario	Q máx hora	PRODUCCIÓN	DISTRIBUCIÓN	Q medio	Q máx diario	Q máx horario
	l/s	l/s	l/s	%	%	l/s	l/s	l/s
2022	0,00	0,00	0,00	0	15	0,00	0,00	0,00
2023	0,00	0,00	0,00	0	15	0,00	0,00	0,00
2024	1,19	1,78	2,67	0	15	1,40	2,10	3,15
2025	1,93	2,90	4,35	0	15	2,27	3,41	5,11
2026	2,68	4,02	6,03	0	15	3,15	4,73	7,10
2027	3,43	5,15	7,72	0	15	4,04	6,06	9,08
2028	4,03	6,04	9,06	0	15	4,74	7,11	10,66
2029	4,63	6,94	10,41	0	15	5,44	8,16	12,25
2030	5,91	8,86	13,30	0	15	6,95	10,43	15,64
2031	7,19	10,79	16,19	0	15	8,46	12,69	19,04
2032	8,92	13,38	20,07	0	15	10,50	15,74	23,62
2033	10,65	15,98	23,96	0	15	12,53	18,79	28,19
2034	12,38	18,57	27,85	0	15	14,56	21,85	32,77
2035	14,11	21,17	31,76	0	15	16,60	24,91	37,36
2036	14,71	22,07	33,10	0	15	17,31	25,96	38,94
2037	15,31	22,96	34,44	0	15	18,01	27,01	40,52

TABLA N° 9
PROYECCION DE DEMANDA DE AGUA POTABLE
TOTAL SISTEMA QUILICURA

AÑO	POBLACIÓN TOTAL EN T.O.	COBERTURA AP	POBLACIÓN ABASTECIDA	ÍNDICE HABITACIONAL	CLIENTES	DOTACIONES DE CONSUMO	
	Hab	%	Hab	Hab/viv	N°	POBLACIÓN	CLIENTES
						l/hab/día	m³/cliente/mes
2022	0	0	0		0		
2023	367	100	367	3,67	100	150	16,74
2024	1.364	100	1.364	3,53	387	150	16,72
2025	2.125	100	2.125	3,52	604	150	16,72
2026	3.074	100	3.074	3,52	872	150	16,72
2027	4.022	100	4.022	3,53	1.140	150	16,72
2028	5.256	100	5.256	3,54	1.484	150	16,73
2029	6.490	100	6.490	3,55	1.828	150	16,73
2030	8.272	100	8.272	3,55	2.330	150	16,73
2031	9.313	100	9.313	3,54	2.630	150	16,73
2032	10.229	100	10.229	3,52	2.902	150	16,72
2033	11.146	100	11.146	3,51	3.174	150	16,72
2034	12.062	100	12.062	3,50	3.446	150	16,72
2035	12.982	100	12.982	3,49	3.719	150	16,72
2036	13.299	100	13.299	3,49	3.813	150	16,72
2037	13.616	100	13.616	3,49	3.907	150	16,72

TABLA N° 9 (Continuación)

AÑO	CAUDALES DE CONSUMO			PÉRDIDAS		CAUDALES DE PRODUCCIÓN		
	Q medio	Q máx diario	Q máx hora	PRODUCCIÓN	DISTRIBUCIÓN	Q medio	Q máx diario	Q máx horario
	l/s	l/s	l/s	%	%	l/s	l/s	l/s
2022	0,00	0,00	0,00	0	15	0,00	0,00	0,00
2023	0,64	0,96	1,43	0	15	0,75	1,12	1,69
2024	2,46	3,69	5,54	0	15	2,90	4,35	6,52
2025	3,84	5,76	8,65	0	15	4,52	6,78	10,17
2026	5,55	8,32	12,48	0	15	6,53	9,79	14,69
2027	7,25	10,88	16,32	0	15	8,53	12,80	19,20
2028	9,44	14,17	21,25	0	15	11,11	16,67	25,00
2029	11,63	17,45	26,18	0	15	13,69	20,53	30,80
2030	14,83	22,24	33,37	0	15	17,45	26,17	39,26
2031	16,74	25,11	37,66	0	15	19,69	29,54	44,31
2032	18,47	27,70	41,55	0	15	21,73	32,59	48,88
2033	20,19	30,29	45,44	0	15	23,76	35,64	53,46
2034	21,92	32,89	49,33	0	15	25,79	38,69	58,03
2035	23,66	35,49	53,23	0	15	27,83	41,75	62,62
2036	24,26	36,38	54,57	0	15	28,54	42,80	64,21
2037	24,85	37,28	55,92	0	15	29,24	43,86	65,79

4.4 PROYECCION DE DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS

Al igual que en el caso del agua potable, se adoptarán aquí para el Sector “Parcela 7 – Lote B” la nueva proyección de demanda resultante de la postergación de los programas de viviendas lo que, como se señaló, ha llevado a la Empresa Sanitaria a postergar la ejecución de las obras de su Programa de Desarrollo comprometidas ante la SISS. Para la Ampliación, la proyección de demanda será la establecida en la respectiva solicitud de concesión.

No hay clientes No Regulados ni atendidos por la aplicación del Art. N° 52 bis del DFL N° 382/1989.

4.4.1 Cobertura.

Por tratarse de proyectos habitacionales nuevos, la cobertura será de 100%.

4.4.2 Factor de Recuperación, Caudales de Infiltración y de Aguas Lluvias.

Se mantienen los valores adoptados en el Programa de Desarrollo de “Parcela 7 – Lote B”, esto es Factor de Recuperación igual a 0,8 y caudal de infiltración igual a 0 l/s.

4.4.3 Factores de Producción de Aguas Servidas.

La variación de caudales de aguas servidas está dada por el siguiente factor:

- Factor de punta: Coeficiente de Harmon, para población mayor a 1000 habitantes. Boston Society, para población menor a 20 viviendas. Entre 20 viviendas y 1000 habitantes se interpolará linealmente.

4.4.4 Carga Orgánica

En el PD Parcela 7 – Lote B se adoptó una carga orgánica de 40 gr DBO5/hab/día, valor que se mantiene en este Programa.

4.4.5 Caudales de diseño de aguas servidas

Con las bases de cálculo señaladas, se obtienen los caudales de diseño de demanda de alcantarillado de aguas servidas. La empresa no cuenta con clientes con fuentes propias. Tampoco cuenta con convenios para tratamiento de RILES.

En las Tablas de las páginas siguientes se muestran las proyecciones adoptadas.

TABLA N° 10
DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS
SECTOR AMPLIACIÓN QUILICURA 1

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)
2022	0	0	0	0	0	0,0		-	0,00
2023	367	100	367	100	150	16,74	0,51	-	4,12
2024	734	100	734	200	150	16,74	1,02	-	4,79
2025	1.101	100	1.101	300	150	16,74	1,53	3,77	5,77
2026	1.652	100	1.652	450	150	16,74	2,29	3,65	8,37
2027	2.202	100	2.202	600	150	16,74	3,06	3,55	10,87
2028	3.120	100	3.120	850	150	16,74	4,33	3,43	14,85
2029	4.037	100	4.037	1100	150	16,74	5,61	3,33	18,67
2030	5.138	100	5.138	1400	150	16,74	7,14	3,23	23,08
2031	5.498	100	5.498	1498	150	16,74	7,64	3,21	24,48
2032	5.498	100	5.498	1498	150	16,74	7,64	3,21	24,48
2033	5.498	100	5.498	1498	150	16,74	7,64	3,21	24,48
2034	5.498	100	5.498	1498	150	16,74	7,64	3,21	24,48
2035	5.498	100	5.498	1498	150	16,74	7,64	3,21	24,48
2036	5.498	100	5.498	1498	150	16,74	7,64	3,21	24,48
2037	5.498	100	5.498	1498	150	16,74	7,64	3,21	24,48

TABLA N° 10 (continuación)
DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS
SECTOR AMPLIACIÓN QUILICURA 1

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)
2022	0	0	0	0	0,00	0,00
2023	0	0	0	0	0,51	4,12
2024	0	0	0	0	1,02	4,79
2025	0	0	0	0	1,53	5,77
2026	0	0	0	0	2,29	8,37
2027	0	0	0	0	3,06	10,87
2028	0	0	0	0	4,33	14,85
2029	0	0	0	0	5,61	18,67
2030	0	0	0	0	7,14	23,08
2031	0	0	0	0	7,64	24,48
2032	0	0	0	0	7,64	24,48
2033	0	0	0	0	7,64	24,48
2034	0	0	0	0	7,64	24,48
2035	0	0	0	0	7,64	24,48
2036	0	0	0	0	7,64	24,48
2037	0	0	0	0	7,64	24,48

TABLA N° 10 (continuación)
DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS
SECTOR AMPLIACIÓN QUILICURA 1

Año	Población Saneada (Hab)	Carga proyectada Aporte Doméstico (Kg DBO5/día)	Carga proyectada Aporte RILES (Kg DBO5/día)	Carga proyectada TOTAL (Kg DBO5/día)
2022	0	0	0	0
2023	367	15	0	15
2024	734	29	0	29
2025	1101	44	0	44
2026	1652	66	0	66
2027	2202	88	0	88
2028	3120	125	0	125
2029	4037	161	0	161
2030	5138	206	0	206
2031	5498	220	0	220
2032	5498	220	0	220
2033	5498	220	0	220
2034	5498	220	0	220
2035	5498	220	0	220
2036	5498	220	0	220
2037	5498	220	0	220

TABLA N° 11
DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS
SECTOR PARCELA 7 – LOTE B

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)
2022	0		0	0	0	0,0	0,00	-	0,00
2023	0	100	0	0	163	16,7	0,00	-	4,87
2024	630	100	630	187	163	16,7	0,95	3,92	3,73
2025	1.024	100	1.024	304	163	16,7	1,55	3,79	5,86
2026	1.422	100	1.422	422	163	16,7	2,15	3,70	7,93
2027	1.820	100	1.820	540	163	16,7	2,75	3,62	9,93
2028	2.137	100	2.137	634	163	16,7	3,22	3,56	11,48
2029	2.453	100	2.453	728	163	16,7	3,70	3,52	13,01
2030	3.134	100	3.134	930	163	16,7	4,73	3,43	16,20
2031	3.815	100	3.815	1132	163	16,7	5,75	3,35	19,29
2032	4.731	100	4.731	1404	163	16,7	7,14	3,27	23,32
2033	5.648	100	5.648	1676	163	16,7	8,52	3,20	27,23
2034	6.565	100	6.565	1948	163	16,7	9,90	3,13	31,03
2035	7.485	100	7.485	2221	163	16,7	11,29	3,08	34,76
2036	7.802	100	7.802	2315	163	16,7	11,77	3,06	36,02
2037	8.118	100	8.118	2409	163	16,7	12,25	3,04	37,28

TABLA N° 11 (continuación)
DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS
SECTOR PARCELA 7 – LOTE B

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)
2022	0	0	0	0	0,00	0,00
2023	0	0	0	0	0,00	4,87
2024	0	0	0	0	0,95	3,73
2025	0	0	0	0	1,55	5,86
2026	0	0	0	0	2,15	7,93
2027	0	0	0	0	2,75	9,93
2028	0	0	0	0	3,22	11,48
2029	0	0	0	0	3,70	13,01
2030	0	0	0	0	4,73	16,20
2031	0	0	0	0	5,75	19,29
2032	0	0	0	0	7,14	23,32
2033	0	0	0	0	8,52	27,23
2034	0	0	0	0	9,90	31,03
2035	0	0	0	0	11,29	34,76
2036	0	0	0	0	11,77	36,02
2037	0	0	0	0	12,25	37,28

TABLA N° 11 (continuación)
DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS
SECTOR PARCELA 7 – LOTE B

Año	Población Saneada (Hab)	Carga proyectada Aporte Doméstico (Kg DBO5/día)	Carga proyectada Aporte RILES (Kg dbo5/día)	Carga proyectada TOTAL (Kg DBO5/día)
2022	0	0	0	0
2023	0	0	0	0
2024	630	25	0	25
2025	1.024	41	0	41
2026	1.422	57	0	57
2027	1.820	73	0	73
2028	2.137	85	0	85
2029	2.453	98	0	98
2030	3.134	125	0	125
2031	3.815	153	0	153
2032	4.731	189	0	189
2033	5.648	226	0	226
2034	6.565	263	0	263
2035	7.485	299	0	299
2036	7.802	312	0	312
2037	8.118	325	0	325

TABLA N° 12
DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS
TOTAL SISTEMA QUILICURA

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)
2022	0	100	0	0			0,00	-	0,00
2023	367	100	367	100	150	16,7	0,51	-	4,12
2024	1.364	100	1.364	387	156	16,7	1,97	3,71	7,31
2025	2.125	100	2.125	604	156	16,7	3,07	3,57	10,96
2026	3.074	100	3.074	872	156	16,7	4,44	3,43	15,24
2027	4.022	100	4.022	1.140	156	16,7	5,80	3,33	19,33
2028	5.256	100	5.256	1.484	155	16,7	7,56	3,22	24,37
2029	6.490	100	6.490	1.828	155	16,7	9,31	3,14	29,21
2030	8.272	100	8.272	2.330	155	16,7	11,86	3,04	36,02
2031	9.313	100	9.313	2.630	155	16,7	13,39	2,99	39,98
2032	10.229	100	10.229	2.902	156	16,7	14,77	2,94	43,51
2033	11.146	100	11.146	3.174	157	16,7	16,16	2,91	46,98
2034	12.062	100	12.062	3.446	157	16,7	17,54	2,87	50,40
2035	12.982	100	12.982	3.719	157	16,7	18,93	2,84	53,78
2036	13.299	100	13.299	3.813	158	16,7	19,40	2,83	54,93
2037	13.616	100	13.616	3.907	158	16,7	19,88	2,82	56,08

TABLA N° 12 (continuación)
DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS
TOTAL SISTEMA QUILICURA

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)
2022	0	0	0	0	0,00	0,00
2023	0	0	0	0	0,51	4,12
2024	0	0	0	0	1,97	7,31
2025	0	0	0	0	3,07	10,96
2026	0	0	0	0	4,44	15,24
2027	0	0	0	0	5,80	19,33
2028	0	0	0	0	7,56	24,37
2029	0	0	0	0	9,31	29,21
2030	0	0	0	0	11,86	36,02
2031	0	0	0	0	13,39	39,98
2032	0	0	0	0	14,77	43,51
2033	0	0	0	0	16,16	46,98
2034	0	0	0	0	17,54	50,40
2035	0	0	0	0	18,93	53,78
2036	0	0	0	0	19,40	54,93
2037	0	0	0	0	19,88	56,08

TABLA N° 12 (continuación)
DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS
TOTAL SISTEMA QUILICURA

Año	Población Saneada (Hab)	Carga proyectada Aporte Doméstico (Kg DBO5/día)	Carga proyectada Aporte RILES (Kg dbo5/día)	Carga proyectada TOTAL (Kg DBO5/día)
2022	0	0	0	0
2023	367	15	0	15
2024	1.364	55	0	55
2025	2.125	85	0	85
2026	3.074	123	0	123
2027	4.022	161	0	161
2028	5.256	210	0	210
2029	6.490	260	0	260
2030	8.272	331	0	331
2031	9.313	373	0	373
2032	10.229	409	0	409
2033	11.146	446	0	446
2034	12.062	482	0	482
2035	12.982	519	0	519
2036	13.299	532	0	532
2037	13.616	545	0	545

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. En los Balances Oferta Demanda se incluye el Sistema Quilicura Total, esto es el sector “Parcela 7 – Lote B” y la “Ampliación Quilicura 1”.

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

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

5.1 BALANCE OFERTA – DEMANDA DE AGUA POTABLE

5.1.1 Balance Oferta Demanda de Producción

5.1.1.1 Derechos de Agua

La Empresa de Servicios Sanitarios San Isidro S.A. es propietaria de los derechos de aprovechamiento de aguas subterráneas que se muestran en la Tabla siguiente, para el abastecimiento de los sectores “Parcela 7 – Lote B” y “Ampliación Quilicura 1”. En el **Anexo N° 2 “Antecedentes de Derechos de Aguas”**, se adjunta la documentación correspondiente. El caudal con el que cuenta ESSSI asciende a 16 l/s. No se cuenta con derechos de aguas superficiales.

TABLA N° 13
DERECHOS DE AGUA SUBTERRÁNEIS

Nombre Sector: Parcela 7 – Lote B y Ampliación
Etapa: Producción

Código BI	Identificación de la captación	Derechos de agua (l/s)	Resolución DGA	Inscripción en el Conservador Fs, N° y fecha
	Quilicura 1	7,2		Fs. 26, N° 30, Año 2022. CBR Santiago.
	Quilicura 1	8,8		Fs. 323, N° 441, Año 2021. CBR Santiago.
	TOTAL	16,0		

TABLA N° 14
BOD DERECHOS DE AGUA SISTEMA QUILICURA (sin proyecto)

Nombre Sector: Parcela 7 – Lote B y Ampliación Quilicura 1.

Etapa: Producción

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
2022	0	16	16	0,00	16,00
2023	0	16	16	1,12	14,88
2024	0	16	16	4,35	11,65
2025	0	16	16	6,78	9,22
2026	0	16	16	9,79	6,21
2027	0	16	16	12,80	3,20
2028	0	16	16	16,67	-0,67
2029	0	16	16	20,53	-4,53
2030	0	16	16	26,17	-10,17
2031	0	16	16	29,54	-13,54
2032	0	16	16	32,59	-16,59
2033	0	16	16	35,64	-19,64
2034	0	16	16	38,69	-22,69
2035	0	16	16	41,75	-25,75
2036	0	16	16	42,80	-26,80
2037	0	16	16	43,86	-27,86

Se observa que hay derechos de aprovechamiento suficientes para los primeros cinco años del proyecto. Para los años siguientes se deberán adquirir derechos adicionales por un caudal total de 30 l/s.

De acuerdo con el Plan de Desarrollo vigente del sector “Parcela 7 Lote B”, se deberían adquirir derechos de aprovechamiento de aguas por un caudal de 25 l/s para que estuvieran disponibles el 2024. Posteriormente, considerando la postergación del plan de construcción de viviendas, la empresa solicitó a la SISS postergar dichas inversiones quedando postergadas para ser ejecutadas el año 2027. En el presente Programa se propone modificar levemente dicha programación y construir dos sondajes, con la adquisición de derechos de aguas correspondientes, según el siguiente detalle:

- a) adquisición de derechos de aprovechamiento de aguas por 15 l/s. Se adquirirán el año 2027 para que estén disponibles el año 2028 para el primer sondaje que se construya.
- b) adquisición de derechos de aprovechamiento de aguas por 15 l/s adicionales. Se adquirirán el año 2031 para que estén disponibles el año 2032, para el segundo sondaje

En la Tabla de la página siguiente se muestra en BOD correspondiente Con esto se logra abastecer al sistema durante todo el período de previsión.

TABLA N° 15
BOD DERECHOS DE AGUA SISTEMA QUILICURA (con proyecto)

Nombre Sector: Parcela 7 – Lote B y Ampliación Quilicura 1 Etapa: Producción

AÑO	Déficit Sin Proyecto (l/s)	NUEVOS DERECHOS DE AGUA		Balance Con Proyecto l/s
		Designación	Capacidad l/s	
2022	0,00		0	16,00
2023	0,00		0	14,88
2024	0,00		0	11,65
2025	0,00		0	9,22
2026	0,00			6,21
2027	0,00			3,20
2028	0,67	Adquisición de derechos de aprovechamiento de aguas (1)	15	14,33
2029	4,53			10,47
2030	10,17			4,83
2031	13,54			1,46
2032	16,59	Adquisición de derechos de aprovechamiento de aguas (2)	15	13,41
2033	19,64			10,36
2034	22,69			7,31
2035	25,75			4,25
2036	26,80			3,20
2037	27,86			2,14

(1) Modifica Programa Inversiones vigente PD de sector “Parcela 7 Lote B” ,

(2) Obra Nueva.

5.1.1.2 Oferta de las fuentes

Los derechos de aprovechamiento de aguas con que cuenta ESSSI para atender las zonas de concesión “Parcela 7 – Lote B” y “Ampliación Quilicura 1” se encuentran otorgados sobre un sondaje existente en el acuífero del río Maipo, cuenca Colina Sur (Sondaje Quilicura 1), coordenadas referidas al Datum WGS 84 Huso 19: N: 6.308.564 y E: 340.132. Este sondaje se habilitará para el total del caudal otorgado (16 l/s) y las aguas captadas se impulsarán al estanque que se construirá en la zona de concesión “Parcela 7 – Lote B”.

TABLA N° 16
OFERTA ACTUAL DE FUENTES SUBTERRANEAS

Nombre Sector: Parcela 7 – Lote B y Ampliación Quilicura 1. Etapa: Producción.

CODIGO	Identificación de la Captación	Profundidad (m)	Nivel estático (m)	Nivel dinámico (m)	Capacidad (l/s)
	Sondaje Quilicura 1				16
TOTAL					16

Se efectuará a continuación el BOD, para la demanda total de ambas concesiones.

TABLA N° 17. BOD TOTAL FUENTES (sin proyecto)

Nombre sector: Parcela 7 – Lote B y Ampliación Quilicura 1.

Etapa: Producción

AÑO	OFERTA FUENTES SUPERFICIALES l/s	OFERTA FUENTES SUBTERRÁNEAS l/s	TOTAL OFERTA FUENTES l/s	DEMANDA MÁXIMA DIARIA l/s	BALANCE l/s
2022	0	16	16	0,00	16,00
2023	0	16	16	1,12	14,88
2024	0	16	16	4,35	11,65
2025	0	16	16	6,78	9,22
2026	0	16	16	9,79	6,21
2027	0	16	16	12,80	3,20
2028	0	16	16	16,67	-0,67
2029	0	16	16	20,53	-4,53
2030	0	16	16	26,17	-10,17
2031	0	16	16	29,54	-13,54
2032	0	16	16	32,59	-16,59
2033	0	16	16	35,64	-19,64
2034	0	16	16	38,69	-22,69
2035	0	16	16	41,75	-25,75
2036	0	16	16	42,80	-26,80
2037	0	16	16	43,86	-27,86

TABLA N° 18. BOD TOTAL FUENTES (con proyecto)

Nombre sector: Ampliación Quilicura 1

Etapa: Producción

AÑO	Déficit Sin Proyecto (l/s)	OBRA PROYECTADA		Balance Con Proyecto l/s
		Designación	Capacidad l/s	
2022	0,00			16,00
2023	0,00			14,88
2024	0,00			11,65
2025	0,00			9,22
2026	0,00			6,21
2027	0,00			3,20
2028	0,67	Construcción sondaje Quilicura 3 (1)	15	14,33
2029	4,53			10,47
2030	10,17			4,83
2031	13,54			1,46
2032	16,59	Construcción sondaje Quilicura 4 (2)	15	13,41
2033	19,64			10,36
2034	22,69			7,31
2035	25,75			4,25
2036	26,80			3,20
2037	27,86			2,14

(1) Modifica PD vigente de sector "Parcela 7 Lote B"

(2) Obra Nueva.

Captaciones de reserva para aguas subterráneas.

Según la Guía, en las captaciones de reserva para aguas subterráneas, deberá considerarse lo siguiente:

- Si la totalidad de un servicio o una parte independiente de él se abastece exclusivamente desde un sondeaje, debe considerarse una captación alternativa de igual capacidad.
- Si el servicio se abastece de más de un sondeaje y ninguno de ellos produce más del 20% del caudal total del sector, no se considera captación alternativa. En caso contrario se debe considerar una captación alternativa, cuya capacidad debe permitir abastecer, junto con las demás captaciones en operación, el 80% de la demanda máxima diaria, considerando que el sondeaje que no funciona es el de mayor capacidad.

Dado que, en su primer período de operación, la concesión contará con un solo sondeaje (Sondeaje Quilicura 1), en el PD vigente del sector “Parcela 7 – Lote B” se proyecta la construcción de un sondeaje de reserva (Sondeaje Quilicura 2) de similares características al existente, el cual debería estar en operación el año 2019. Debido a la postergación de las obras que ha sufrido el PD vigente de ese sector, en el presente Programa se plantea que este sondeaje esté en operación el año 2023.

En la Tabla siguiente se muestran la verificación del sondeaje de reserva. La situación Sin Proyecto, considerando que el sondeaje que no funciona es el de mayor capacidad (sondeaje Quilicura 1 con 16 l/s) y opera el sondeaje de reserva Quilicura 2 con Q=16 l/s.

TABLA N° 19
VERIFICACIÓN SONDAJE DE RESERVA (sin proyecto)

AÑO	DEMANDA MÁXIMA DIARIA l/s	80% Demanda l/s	OFERTA PRODUCCIÓN l/s				TOTAL	BALANCE l/s
			QUILICURA 1	QUILICURA 2	QUILICURA 3	QUILICURA 4		
2022	0,00	0,00					0,00	0,00
2023	1,12	0,90		16			16,00	15,10
2024	4,35	3,48		16			16,00	12,52
2025	6,78	5,43		16			16,00	10,57
2026	9,79	7,83		16			16,00	8,17
2027	12,80	10,24		16			16,00	5,76
2028	16,67	13,33		16	15		31,00	17,67
2029	20,53	16,43		16	15		31,00	14,57
2030	26,17	20,94		16	15		31,00	10,06
2031	29,54	23,63		16	15		31,00	7,37
2032	32,59	26,07		16	15	15	46,00	19,93
2033	35,64	28,51		16	15	15	46,00	17,49
2034	38,69	30,95		16	15	15	46,00	15,05
2035	41,75	33,40		16	15	15	46,00	12,60
2036	42,80	34,24		16	15	15	46,00	11,76
2037	43,86	35,09		16	15	15	46,00	10,91

Se supone sondeaje sin operar

Se obtiene que, si deja de operar el sondaje Quilicura 1, el déficit se absorberá con el sondaje de reserva Quilicura 2, con una capacidad de 16 l/s, considerado en el PD vigente del sector “Parcela 7 – Lote B”.

5.1.1.3 Oferta de las Captaciones

La oferta de cada captación estará limitada por el valor mínimo entre los derechos de agua otorgados, la oferta de la fuente y la capacidad instalada. En el Programa de Desarrollo vigente para la concesión “Parcela 7 – Lote B”, para el primer período se habilitará la fuente subterránea existente, esto es, el Sondaje N° 1 para un caudal de 16 l/s. Para la demanda futura, se contempla la construcción de un nuevo sondaje de Q= 25 l/s el que comenzará a operar el año 2024.

En el Balance Oferta Demanda del presente Programa, debido a que se han postergado las obras de la concesión “Parcela 7 – Lote B”, no se han considerado obras existentes. Según se desprende de este Balance, el Sondaje N° 1 deberá ponerse en operación el año 2023, para los años futuros se deberá habilitar los dos nuevos sondajes, el primero con Q= 15 l/s para que esté operativo el año 2028 y el segundo, también de Q= 15 l/s, para que esté operativo el año 2032. Con esto se logra abastecer al total del sistema durante todo el período de previsión.

TABLA N° 20
BALANCE OFERTA DEMANDA TOTAL CAPTACIONES (sin proyecto)

Nombre Sector: Parcela 7 – Lote B y Ampliación Quilicura 1. Etapa: Producción

AÑO	OFERTA CAPTACIONES SUBTERRÁNEAS l/s	OFERTA CAPTACIONES SUPERFICIALES l/s	TOTAL OFERTA CAPTACIONES l/s	DEMANDA MÁXIMA DIARIA l/s	BALANCE l/s
2022	0	0	0	0,00	0,00
2023	0	0	0	1,12	-1,12
2024	0	0	0	4,35	-4,35
2025	0	0	0	6,78	-6,78
2026	0	0	0	9,79	-9,79
2027	0	0	0	12,80	-12,80
2028	0	0	0	16,67	-16,67
2029	0	0	0	20,53	-20,53
2030	0	0	0	26,17	-26,17
2031	0	0	0	29,54	-29,54
2032	0	0	0	32,59	-32,59
2033	0	0	0	35,64	-35,64
2034	0	0	0	38,69	-38,69
2035	0	0	0	41,75	-41,75
2036	0	0	0	42,80	-42,80
2037	0	0	0	43,86	-43,86

TABLA N° 21
BALANCE OFERTA DEMANDA TOTAL CAPTACIONES (con proyecto)

Nombre del Sector: Parcela 7 – Lote B y Ampliación Quilicura 1.

Etapas: Producción

AÑO	Déficit Sin Proyecto (l/s)	Obra Proyectada		Balance Con Proyecto l/s
		Designación	Capacidad l/s	
2022	0,00			0,00
2023	1,12	Habilitación Sondaje Quilicura 1 (1)	16	14,88
2024	4,35			11,65
2025	6,78			9,22
2026	9,79			6,21
2027	12,80			3,20
2028	16,67	Habilitación Sondaje Quilicura 3 (1)	15	14,33
2029	20,53			10,47
2030	26,17			4,83
2031	29,54			1,46
2032	32,59	Habilitación Sondaje Quilicura 4 (2)	15	13,41
2033	35,64			10,36
2034	38,69			7,31
2035	41,75			4,25
2036	42,80			3,20
2037	43,86			2,14

(1) Modifica Programa Inversiones PD vigente de sector “Parcela 7 Lote B”. Posterga inversión.

(2) Obra Nueva.

5.1.1.4 Plantas de Tratamiento de Agua Potable

El proyecto considera solamente abastecimiento subterráneo. Tal como se muestra en el análisis físico químico del sondaje existente que se adjunta en el **Anexo N° 3 “Análisis de Calidad de Aguas”**, las aguas a captar cumplen con la norma NCH 409 y, por lo tanto, solamente necesitan agregado de una solución de cloro para su potabilización.

Como se detalla en el capítulo de Distribución, se instalarán dos estanques de distribución, uno para la concesión “Parcela 7 – Lote B” y otro para la Ampliación. En el primer recinto se instalará cloración para cada uno de los sondajes que impulsarán a ese estanque. En el recinto del estanque de la Ampliación, por seguridad, se instalará un sistema de reclusión.

En el Programa de Desarrollo vigente de la concesión “Parcela 7 – Lote B”, para el primer período se considera la instalación de un sistema de cloración para el Sondaje N° 1 con Q= 16 l/s. Para la demanda futura, se contempla la instalación de un sistema de cloración para el nuevo sondaje de Q= 25 l/s el que comenzaría a operar el año 2024.

Como se ha postergado la construcción de obras, en el Balance Oferta Demanda de la página siguiente, se ha considerado que no existe el sistema de cloración del Sondaje N° 1. Según se desprende de este Balance, deberá programarse la instalación del sistema de cloración de dicho sondaje para que esté operativa el año 2023. Para los años futuros

deberá modificarse lo establecido en el Programa de la concesión “Parcela 7 – Lote B”, y se deberán instalar dos nuevos sistemas de cloración, el primero para Q= 15 l/s para que esté operativo el año 2028 y el segundo, también de Q= 15 l/s, para que esté operativo el año 2032.

En el recinto de la Ampliación, el año 2023 se instalará un sistema de cloración para Q= 10 l/s. Para el año 2029 se contempla aumentar la capacidad de cloración en 10 l/s adicionales.

En cuanto al sistema de fluoruración, se instalarán dos sistemas independientes, uno para cada concesión. En el presente programa se ha supuesto que la inversión en el sector Ampliación, se realizará el año 2024 y empezarán a operar el año 2025, sin embargo, en la realidad, deberá esperarse la aprobación previa del Ministerio de Salud.

TABLA N° 22
BOD CENTROS DE CLORACION (sin proyecto)

Nombre Sector: Total Parcela 7 – Lote B + Ampliación Quilicura 1.

Nombre Centro de Cloración: Planta Producción Etapa: Producción

AÑO	Capacidad Centro de Cloración l/s	Demanda Máxima Diaria de Distribución l/s	Balance Sin Proyecto l/s
2022	0	0,0	0,0
2023	0	1,1	-1,1
2024	0	4,3	-4,3
2025	0	6,8	-6,8
2026	0	9,8	-9,8
2027	0	12,8	-12,8
2028	0	16,7	-16,7
2029	0	20,5	-20,5
2030	0	26,2	-26,2
2031	0	29,5	-29,5
2032	0	32,6	-32,6
2033	0	35,6	-35,6
2034	0	38,7	-38,7
2035	0	41,7	-41,7
2036	0	42,8	-42,8
2037	0	43,9	-43,9

TABLA N° 23 BOD CENTROS DE CLORACION (con proyecto)

Nombre Sector: Total Parcela 7 – Lote B + Ampliación Quilicura 1.

Nombre Centro de Cloración: Planta Producción. Etapa: Producción

AÑO	Déficit sin Proyecto l/s	OBRA PROYECTADA		Balance con Proyecto l/s
		Designación	Capacidad l/s	
2022	0,0			0,0
2023	1,1	Cloración sondaje N° 1 (1)	16	14,9
2024	4,3			11,7
2025	6,8			9,2
2026	9,8			6,2
2027	12,8			3,2
2028	16,7	Cloración sondaje N° 3 (1)	15	14,3
2029	20,5			10,5
2030	26,2			4,8
2031	29,5			1,5
2032	32,6	Cloración sondaje N° 4 (2)	15	13,4
2033	35,6			10,4
2034	38,7			7,3
2035	41,7			4,3
2036	42,8			3,2
2037	43,9			2,1

(1) Modifica Programa de Inversiones del PD vigente de sector "Parcela 7 Lote B".

(2) Obra Nueva.

TABLA N° 24. BOD CENTROS DE CLORACION (sin proyecto)

Nombre Sector: Ampliación Quilicura 1.

Nombre Centro de Cloración Ampliación: Planta Producción Etapa: Producción

AÑO	Capacidad Centro de Cloración l/s	Demanda Máxima Diaria de Distribución l/s	Balance Sin Proyecto l/s
2022	0	0,0	0,0
2023	0	1,1	-1,1
2024	0	2,2	-2,2
2025	0	3,4	-3,4
2026	0	5,1	-5,1
2027	0	6,7	-6,7
2028	0	9,6	-9,6
2029	0	12,4	-12,4
2030	0	15,7	-15,7
2031	0	16,8	-16,8
2032	0	16,8	-16,8
2033	0	16,8	-16,8
2034	0	16,8	-16,8
2035	0	16,8	-16,8
2036	0	16,8	-16,8
2037	0	16,8	-16,8

TABLA N° 25. BOD CENTROS DE CLORACION (con proyecto)

Nombre Sector: Ampliación Quilicura 1.

Nombre Centro de Cloración Ampliación. Etapa: Producción

AÑO	Déficit sin Proyecto l/s	OBRA PROYECTADA		Balance con Proyecto l/s
		Designación	Capacidad l/s	
2022	0,0			0,0
2023	1,1	Centro de cloración	10	8,9
2024	2,2			7,8
2025	3,4			6,6
2026	5,1			4,9
2027	6,7			3,3
2028	9,6			0,4
2029	12,4	Centro de cloración	10	7,6
2030	15,7			4,3
2031	16,8			3,2
2032	16,8			3,2
2033	16,8			3,2
2034	16,8			3,2
2035	16,8			3,2
2036	16,8			3,2
2038	16,84			3,16

TABLA N° 26 BOD CENTROS DE FLUORURACIÓN (sin proyecto)

Nombre Sector: Ampliación Quilicura 1.

Nombre Centro de Fluoruración: Planta Producción 2. Etapa: Producción.

AÑO	Capacidad Centro de Cloración l/s	Demanda Máxima Diaria de Distribución l/s	Balance Sin Proyecto l/s
2022	0	0,0	0,0
2023	0	1,1	-1,1
2024	0	2,2	-2,2
2025	0	3,4	-3,4
2026	0	5,1	-5,1
2027	0	6,7	-6,7
2028	0	9,6	-9,6
2029	0	12,4	-12,4
2030	0	15,7	-15,7
2031	0	16,8	-16,8
2032	0	16,8	-16,8
2033	0	16,8	-16,8
2034	0	16,8	-16,8
2035	0	16,8	-16,8
2036	0	16,8	-16,8
2037	0	16,8	-16,8

TABLA N° 27
BOD CENTROS DE FLUORURACIÓN (con proyecto)

Nombre Sector: Ampliación Quilicura 1.

Nombre Centro de Fluoruración: Planta Producción 2..

Etapa: Producción

AÑO	Déficit sin Proyecto l/s	OBRA PROYECTADA		Balance con Proyecto l/s
		Designación	Capacidad l/s	
2022	0,0			0,0
2023	1,1			-1,1
2024	2,2			-2,2
2025	3,4	Centro de Fluoración	20	16,6
2026	5,1			14,9
2027	6,7			13,3
2028	9,6			10,4
2029	12,4			7,6
2030	15,7			4,3
2031	16,8			3,2
2032	16,8			3,2
2033	16,8			3,2
2034	16,8			3,2
2035	16,8			3,2
2036	16,8			3,2
2037	16,8			3,2

5.1.1.5 Plantas Elevadoras de Agua Potable e Impulsiones de Producción

Plantas elevadoras de captaciones a estanque de regulación.

El sistema de agua potable será abastecido desde el sondaje existente (Sondaje Quilicura N° 1) y desde los sondajes que se construirán en el futuro (Sondajes Quilicura N° 3 y Quilicura N° 4). Según el PD vigente del sector “Parcela 7 – Lote B”, el sondaje futuro Quilicura 3 se construiría en el recinto estanque de dicho sector el año 2024, en este mismo recinto se construirá el sondaje de reserva (Sondaje Quilicura N° 2).

Considerando estudios de terreno posteriores a dicho Plan y exigencias durante la elaboración de la DIA, la Empresa ha modificado dicha planificación la que se adoptará en el presente Programa de Desarrollo. Los derechos de aguas del sondaje existente se han trasladado a un nuevo pozo construido en el recinto de estanque (que pasará a ser el nuevo Quilicura 1, desechándose el sondaje anterior). A medida que aumente el requerimiento de caudales para la producción de agua potable, se irán materializando sucesivamente los demás sondajes, los que se ubicarán fuera de este recinto, en sectores aledaños hacia el sur, uno de estos sondajes será el sondaje de reserva. La fuente de extracción del sondaje existente es el Acuífero Maipo sector Colina Sur, mientras que los futuros sondajes se emplazarán en el Acuífero Maipo sector Santiago Central, de acuerdo a la delimitación definida por la Dirección General de Aguas (DGA).

En todos los casos el agua será captada por bombas sumergidas de pozo profundo (PEAP

Nº1, PEAP Nº 2, PEAP Nº 3 y PEAP Nº 4 respectivamente) las que la impulsará hacia el estanque de regulación.

En la Tabla siguiente se muestran la ubicación de los sondeos propuestos y las impulsiones proyectadas.

TABLA Nº 28
SONDAJES E IMPULSIONES PROYECTADAS

SONDAJES	COORDENADAS		IMPULSIONES HDPE	
	NORTE	ESTE	D (mm)	L (m)
Quilicura 1	6.308.564	340.133	160	50
Quilicura 2	6.308.272	340.096	160	350
Quilicura 3	6.308.217	340.390	160	500
Quilicura 4	6.308.015	340.534	200	750

El Estudio Hidrogeológico realizado para el PD “Parcela 7 – Lote B”, señala que el nivel dinámico podría llegar hasta los 60 m de profundidad, por lo tanto, para el cálculo de los equipos de elevación, considerando que el terreno es plano sin desniveles, la altura geométrica de elevación será de 64 m.

Los sondeos Quilicura 1, Quilicura 2 (Reserva) y Quilicura 3, son los proyectados en el PD vigente del sector “Parcela 7 – Lote B”, solo cambia su ubicación. Tal como se señaló en el BOD de Captaciones, deberá modificarse la fecha de puesta en operación de estas obras. Las PE de los sondeos Quilicura 1 y Quilicura 2 deberán ponerse en marcha el año 2023, en tanto la PE del sondeo Quilicura Nº 3 deberá ponerse en marcha el año 2028.

El sondeo Quilicura 4, que no figura en el PD vigente, descargará también en el estanque del sector Parcela 7 – Lote B. El Balance Oferta Demanda de la planta elevadora de este sondeo y la verificación de la impulsión, se muestra en las Tablas siguientes.

Se desprende del BOD que en el sondeo futuro Quilicura 4 deberá instalarse un equipo para $Q=15$ l/s a $H=70$ m de altura de elevación a partir del año 2032.

Para la verificación de la impulsión el caudal es el de los equipos de elevación, el que será constante durante todo el período de previsión. Se ha aceptado una velocidad máxima de 2,0 m/s en la cañería. En el Anexo **Nº 4 “Cálculo de Plantas Elevadoras”** se muestra el detalle del cálculo. Se verifica que la cañería proyectada tiene capacidad durante todo el período de previsión.

TABLA N° 29
BOD PLANTA ELEVADORA SONDAJE QUILICURA N° 4 (sin proyecto)

Nombre Sector: Ampliación Quilicura 1. Nombre Planta Elevadora: PEAP SondaJe Quilicura 4
 Código BI: Etapa: Producción

AÑO	OFERTA CAPACIDAD		DEMANDA CAPACIDAD		BALANCE	
	Q (l/s)	Altura (m)	Q _{máx} (l/s)	H _{elev} (m)	Q (l/s)	H _{elev} (m)
2022	0	0	0,00	0	0,00	0,00
2023	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00
2024	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00
2025	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00
2026	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00
2027	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00
2028	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00
2029	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00
2030	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00
2031	0	0	0,0	0,00	0,00	0,00
2032	0	0	15,0	65,21	-15,00	-65,21
2033	0	0	15,0	65,21	-15,00	-65,21
2034	0	0	15,0	65,21	-15,00	-65,21
2035	0	0	15,0	65,21	-15,00	-65,21
2036	0	0	15,0	65,21	-15,00	-65,21
2037	0	0	15,0	65,21	-15,00	-65,21

TABLA N° 30
BOD PLANTA ELEVADORA SONDAJE QUILICURA 4 (con proyecto)

Nombre Sector: Ampliación Quilicura 1. Nombre Planta Elevadora: PEAP SondaJe Quilicura 4
 Código BI: Etapa: Producción

AÑO	DEFICIT SIN PROYECTO		OBRA PROYECTADA: PEAP SondaJe Quilicura 4 (1)		BALANCE CON PROYECTO	
	Q (l/s)	H _{elev} (m)	Q (l/s)	H (m)	Q _{máx} (l/s)	H _{elev} (m)
2022	0,0	0,00				
2023	0,0	0,00				
2024	0,0	0,00				
2025	0,0	0,00				
2026	0,0	0,00				
2027	0,0	0,00				
2028	0,0	0,00				
2029	0,0	0,00				
2030	0,0	0,00				
2031	0,0	0,00				
2032	15,0	65,21	15	70	0,0	4,79
2033	15,0	65,21			0,0	4,79
2034	15,0	65,21			0,0	4,79
2035	15,0	65,21			0,0	4,79
2036	15,0	65,21			0,0	4,79
2037	15,0	65,21			0,0	4,79

TABLA N° 31
BOD IMPULSIÓN SONDAJE QUILICURA 4 (sin proyecto)

Nombre Sector: Ampliación Quilicura 1.
 Código BI:

Nombre conducción: Impulsión SondaJe Quilicura 4
 Etapa: Producción

AÑO	Diámetro Nominal mm	Velocidad m/s	Oferta l/s	Demanda Q bomba l/s	Balance l/s
2022	0	0	0,00		
2023	0	0	0,00		
2024	0	0	0,00		
2025	0	0	0,00		
2026	0	0	0,00		
2027	0	0	0,00		
2028	0	0	0,00		
2029	0	0	0,00		
2030	0	0	0,00		
2031	0	0	0,0		
2032	0	0	0,0	15	-15,0
2033	0	0	0,0	15	-15,0
2034	0	0	0,0	15	-15,0
2035	0	0	0,0	15	-15,0
2036	0	0	0,0	15	-15,0
2037	0	0	0,0	15	-15,0

TABLA N° 32
BOD IMPULSIÓN SONDAJE QUILICURA 4 (con proyecto)

Nombre Sector: Ampliación Quilicura 1.

Etapa: Producción

AÑO	Déficit l/s	OBRA PROYECTADA: HDPE, D=200 mm. (1)			Oferta l/s	Balance l/s
		L (m)	Q (l/s)	V (m/s)		
2022	0,00					
2023	0,00				0	0,00
2024	0,00				0	0,00
2025	0,00				0	0,00
2026	0,00				0	0,00
2027	0,00				0	0,00
2028	0,00				0	0,00
2029	0,00				0	0,00
2030	0,00				0	0,00
2031	0,00				0	0,00
2032	15,00	750	42	2,0	42	27,00
2033	15,00				0	27,00
2034	15,00				0	27,00
2035	15,00				0	27,00
2036	15,00				0	27,00
2037	15,00				0	27,00

5.1.2 Balance Oferta Demanda de Distribución

5.1.2.1 Estanques de Distribución

Según el PD vigente del sector “Parcela 7 – Lote B”, debería construirse un estanque de regulación de 500 m³ el año 2019 y uno adicional de igual volumen el año 2024 el que debería empezar su operación el año 2025. Posteriormente, por el hecho de no existir aún viviendas, tal como ya se ha explicado anteriormente, la Empresa solicitó la modificación de dicha programación a la SISS, quedando la inversión en el primer estanque para el año 2024 y en el segundo para el año 2029. En el presente Programa se mantiene la ubicación y volumen de dichos estanques, pero se adelanta la construcción del primer estanque para que esté operativo el año 2023, mientras que el segundo debería empezar su operación el año 2029. Ambos serán semienterrados, y abastecerán a la red de distribución mediante una planta elevadora de distribución. Los dos estanques y la planta elevadora se construirán en el recinto de producción de agua potable. Esos estanques no son materia de presente Programa y por lo tanto no se incluyen.

En cuanto al sector “Ampliación Quilicura 1”, tendrá su propio estanque de distribución el que será abastecido desde el estanque del sector “Parcela 7 – Lote B”. Del Balance Oferta Demanda se concluye que deberá construirse un estanque de regulación de 500 m³ el que deberá empezar a operar el año 2023.

TABLA N° 33 BOD REGULACIÓN (sin proyecto)

Nombre Sector: Ampliación Quilicura 1
Código BI:

Nombre Estanque: Estanque Ampliación
Etapa: Distribución

AÑO	POBLACIÓN (hab)	Q máx. día dist. (l/s)	DEMANDA (m ³)				CAPACIDAD EXISTENTE (m ³)	BALANCE SIN PROYECTO (m ³)
			REGULACIÓN	INCENDIO	EMERGENCIA	TOTAL		
2022	0	0,00	0	0	0		0	0
2023	367	1,12	15	115	8	130	0	-130
2024	734	2,25	29	115	16	144	0	-144
2025	1101	3,37	44	115	24	159	0	-159
2026	1652	5,06	66	115	36	181	0	-181
2027	2202	6,75	87	115	49	203	0	-203
2028	3120	9,56	124	115	69	239	0	-239
2029	4037	12,37	160	115	89	275	0	-275
2030	5138	15,74	204	115	113	319	0	-319
2031	5498	16,84	218	115	121	333	0	-333
2032	5498	16,84	218	115	121	333	0	-333
2033	5498	16,84	218	115	121	333	0	-333
2034	5498	16,84	218	115	121	333	0	-333
2035	5498	16,84	218	115	121	333	0	-333
2036	5498	16,84	218	115	121	333	0	-333
2037	5498	16,84	218	115	121	333	0	-333

TABLA N° 34
BOD REGULACIÓN (con proyecto)

Nombre Sector: Ampliación Quilicura 1. Nombre Estanque: Estanque Ampliación.
Código BI: Etapa: Distribución

AÑO	Déficit Sin Proyecto m3	OBRA PROYECTADA		Balance Con Proyecto m3
		Designación	Capacidad m3	
2022	0			0
2023	130	Estanque metálico semienterrado	500	370
2024	144			356
2025	159			341
2026	181			319
2027	203			297
2028	239			261
2029	275			225
2030	319			181
2031	333			167
2032	333			167
2033	333			167
2034	333			167
2035	333			167
2036	333			167
2037	333			167

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

Se analizará aquí la planta elevadora que impulsará el agua desde el estanque del recinto “Parcela 7 – Lote B” hacia el estanque de la “Ampliación Quilicura 1”.

La oferta está dada por el caudal de la bomba en el punto de operación y se debe verificar que el caudal que se eleva es suficiente para satisfacer la demanda. La demanda está dada por el caudal máximo diario de distribución de agua potable.

La impulsión debe verificarse para el caudal en el punto de funcionamiento de la bomba, no para el caudal máximo diario de distribución.

Según el estudio preliminar de terreno, y el anteproyecto elaborado, el estanque “Parcela 7 – Lote B” estará ubicada a una cota aproximada CT: 476 msnm, cota nivel medio del agua: 478 msnm. La impulsión descargará en el estanque del sector Ampliación. CT: 478 msnm. Cota entrada al estanque: 482 msnm. La impulsión será en cañería de HDPE D=160 mm con un largo aproximado de 2.470 m. Según el BOD que se adjunta, se instalarán dos equipos de elevación (1+1) para un caudal de 20 l/s y una altura de elevación de 35 m cada uno. Se adjunta también el BOD de la Impulsión proyectada. En el **Anexo N° 4 “Cálculo de Plantas Elevadoras”** se incluye el detalle del cálculo

TABLA N° 35
BOD PLANTA ELEVADORA A ESTANQUE AMPLIACIÓN (sin proyecto)

Nombre Sector: Ampliación Quilicura.
 Etapa: Distribución

Nombre Planta Elevadora: PEAP A AMPLIACIÓN

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)
2022	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00
2023	0	0	1,12	3,18	-1,12	-3,18
2024	0	0	2,25	3,65	-2,25	-3,65
2025	0	0	3,37	4,37	-3,37	-4,37
2026	0	0	5,06	5,90	-5,06	-5,90
2027	0	0	6,75	7,94	-6,75	-7,94
2028	0	0	9,56	12,41	-9,56	-12,41
2029	0	0	12,37	18,17	-12,37	-18,17
2030	0	0	15,74	26,71	-15,74	-26,71
2031	0	0	16,84	30,88	-16,84	-30,88
2032	0	0	16,84	30,88	-16,84	-30,88
2033	0	0	16,84	30,88	-16,84	-30,88
2034	0	0	16,84	30,88	-16,84	-30,88
2035	0	0	16,84	30,88	-16,84	-30,88
2036	0	0	16,84	30,88	-16,84	-30,88
2037	0	0	16,84	30,88	-16,84	-30,88

TABLA N° 36
BOD PLANTA ELEVADORA A ESTANQUE AMPLIACIÓN (con proyecto)

Nombre Sector: Ampliación Quilicura 1
 Etapa: Distribución

Nombre Planta Elevadora: PEAP AMPLIACIÓN

AÑO	DEFICIT SIN PROYECYO		OBRA PROYECTADA (1)		BALANCE CON PROYECTO	
	Q (l/s)	H _{elev} (m)	Q (l/s)	H (m)	Q _{máx} (l/s)	H _{elev} (m)
2022						
2023	1,12	3,18	20	35	18,88	31,82
2024	2,25	3,65			17,75	31,35
2025	3,37	4,37			16,63	30,63
2026	5,06	5,90			14,94	29,10
2027	6,75	7,94			13,25	27,06
2028	9,56	12,41			10,44	22,59
2029	12,37	18,17			7,63	16,83
2030	15,74	26,71			4,26	8,29
2031	16,84	30,88			3,16	4,12
2032	16,84	30,88			3,16	4,12
2033	16,84	30,88			3,16	4,12
2034	16,84	30,88			3,16	4,12
2035	16,84	30,88			3,16	4,12
2036	16,84	30,88			3,16	4,12
2037	16,84	30,88			3,16	4,12

TABLA N° 37
BOD IMPULSIÓN A ESTANQUE AMPLIACIÓN (sin proyecto)

Nombre Sector: Ampliación Quilicura 1.
 Código BI:

Nombre conducción: Impulsión a estanque Ampliación
 Etapa: Distribución

AÑO	Diámetro Nominal mm	Velocidad m/s	Oferta l/s	Demanda Q bomba l/s	Balance l/s
2022	0	0	0,00		
2023	0	0	0,00	20	-20,0
2024	0	0	0,00	20	-20,0
2025	0	0	0,00	20	-20,0
2026	0	0	0,00	20	-20,0
2027	0	0	0,00	20	-20,0
2028	0	0	0,00	20	-20,0
2029	0	0	0,00	20	-20,0
2030	0	0	0,00	20	-20,0
2031	0	0	0,0	20	-20,0
2032	0	0	0,0	20	-20,0
2033	0	0	0,0	20	-20,0
2034	0	0	0,0	20	-20,0
2035	0	0	0,0	20	-20,0
2036	0	0	0,0	20	-20,0
2037	0	0	0,0	20	-20,0

TABLA N° 38
BOD IMPULSIÓN A ESTANQUE AMPLIACIÓN (con proyecto)

Nombre Sector: Ampliación Quilicura 1.

Etapa: Distribución

AÑO	Déficit l/s	OBRA PROYECTADA: HDPE, D=160 mm. (1)			Oferta l/s	Balance l/s
		L (m)	Q (l/s)	V (m/s)		
2022	0,00					
2023	20,00	2.470	35	2,6	35	15,00
2024	20,00				0	15,00
2025	20,00				0	15,00
2026	20,00				0	15,00
2027	20,00				0	15,00
2028	20,00				0	15,00
2029	20,00				0	15,00
2030	20,00				0	15,00
2031	20,00				0	15,00
2032	20,00				0	15,00
2033	20,00				0	15,00
2034	20,00				0	15,00
2035	20,00				0	15,00
2036	20,00				0	15,00
2037	20,00				0	15,00

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

El estanque de regulación del sector Ampliación alimentarán a una planta elevadora que abastecerá a toda la zona de concesión. Será una planta elevadora Tipo A.

La oferta está dada por el caudal de la bomba en el punto de operación y se debe verificar que el caudal que se eleva es suficiente para satisfacer la demanda. El caudal correspondiente al punto de funcionamiento de la bomba tiene que compararse con el mayor valor entre el caudal máximo horario de distribución y el caudal máximo diario de distribución más el caudal de incendio. La determinación de estos caudales se entrega en la Tabla N° 39, se desprende de él, que el mayor valor corresponde a la suma de Q máximo diario + Q incendio.

La capacidad de la impulsión proyectada es $Q=40$ l/s con $v=3$ m/s. La impulsión será en HDPE $D=160$ mm y solo se extenderá hasta el límite del recinto de producción (longitud aproximada 100 m), donde deberá empalmarse a la red de distribución que construya el urbanizador. El detalle del cálculo se muestra en el **Anexo N°4 "Cálculo de Plantas Elevadoras"**.

TABLA N° 39
CALCULO DE CAUDALES A PLANTA ELEVADORA DE DISTRIBUCIÓN

AÑO	Q máx diario distribución l/s	Q incendio l/s	Q más diario + Q incendio l/s	Q máx horario distribución l/s
2022			0,00	0,00
2023	1,12	16	17,12	1,69
2024	2,25	16	18,25	3,37
2025	3,37	16	19,37	5,06
2026	5,06	16	21,06	7,59
2027	6,75	16	22,75	10,12
2028	9,56	16	25,56	14,34
2029	12,37	16	28,37	18,55
2030	15,74	16	31,74	23,61
2031	16,84	16	32,84	25,26
2032	16,84	16	32,84	25,26
2033	16,84	16	32,84	25,26
2034	16,84	16	32,84	25,26
2035	16,84	16	32,84	25,26
2036	16,84	16	32,84	25,26
2037	16,84	16	32,84	25,26

TABLA N° 40
BOD PLANTA ELEVADORA ESTANQUE AMPLIACIÓN (sin proyecto)

Nombre Sector: Ampliación Quilicura 1	Nombre Planta Elevadora: PEAP Ampliación
Código BIP:	Etapas: Distribución

AÑO	OFERTA CAPACIDAD PE		DEMANDA CAPACIDAD PE		BALANCE PE	
	Q (l/s)	Altura (m)	Q _{máx} (l/s)	H _{elev} (m)	Q (l/s)	H _{elev} (m)
2022	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00
2023	0	0	17,12	27,12	-17,12	-27,12
2024	0	0	18,25	27,26	-18,25	-27,26
2025	0	0	19,37	27,41	-19,37	-27,41
2026	0	0	21,06	27,65	-21,06	-27,65
2027	0	0	22,75	27,90	-22,75	-27,90
2028	0	0	25,56	28,36	-25,56	-28,36
2029	0	0	28,37	28,86	-28,37	-28,86
2030	0	0	31,74	29,52	-31,74	-29,52
2031	0	0	32,84	30,75	-32,84	-30,75
2032	0	0	32,84	30,75	-32,84	-30,75
2033	0	0	32,84	30,75	-32,84	-30,75
2034	0	0	32,84	30,75	-32,84	-30,75
2035	0	0	32,84	30,75	-32,84	-30,75
2036	0	0	32,84	30,75	-32,84	-30,75
2037	0	0	32,84	30,75	-32,84	-30,75

TABLA N° 41
BOD PLANTA ELEVADORA ESTANQUE AMPLIACIÓN (con proyecto)

Nombre Sector: Ampliación Quilicura 1 Etapa: Distribución

AÑO	DEFICIT SIN PROYECYO		OBRA PROYECTADA (1)		BALANCE CON PROYECTO	
	Q (l/s)	H _{elev} (m)	Q (l/s)	H (m)	Q _{máx} (l/s)	H _{elev} (m)
2022						
2023	17,12	27,12	35	35	2,88	7,88
2024	18,25	27,26			1,75	7,74
2025	19,37	27,41			0,63	7,59
2026	21,06	27,65			-1,06	7,35
2027	22,75	27,90			-2,75	7,10
2028	25,56	28,36			-5,56	6,64
2029	28,37	28,86			-8,37	6,14
2030	31,74	29,52			-11,74	5,48
2031	32,84	30,75			-12,84	4,25
2032	32,84	30,75			-12,84	4,25
2033	32,84	30,75			-12,84	4,25
2034	32,84	30,75			-12,84	4,25
2035	32,84	30,75			-12,84	4,25
2036	32,84	30,75			-12,84	4,25
2037	32,84	30,75			-12,84	4,25

TABLA N° 42
BOD IMPULSIÓN PEAP ESTANQUE AMPLIACIÓN (sin proyecto)

Nombre Sector: Ampliación Quilicura 1
 Código BI:

Nombre Impulsión: Impulsión PEAP Ampliación
 Etapa: Distribución

AÑO	Diámetro Nominal mm	Velocidad m/s	Oferta l/s	Demanda Q bomba l/s	Balance l/s
2022	0	0	0,00		
2023	0	0	0,00	35	-35,0
2024	0	0	0,00	35	-35,0
2025	0	0	0,00	35	-35,0
2026	0	0	0,00	35	-35,0
2027	0	0	0,00	35	-35,0
2028	0	0	0,00	35	-35,0
2029	0	0	0,00	35	-35,0
2030	0	0	0,00	35	-35,0
2031	0	0	0,0	35	-35,0
2032	0	0	0,0	35	-35,0
2033	0	0	0,0	35	-35,0
2034	0	0	0,0	35	-35,0
2035	0	0	0,0	35	-35,0
2036	0	0	0,0	35	-35,0
2037	0	0	0,0	35	-35,0

TABLA N° 43
BOD IMPULSIÓN PEAP ESTANQUE AMPLIACIÓN (con proyecto)

Nombre Sector: Ampliación Quilicura

Etapa: Distribución

AÑO	Déficit l/s	OBRA PROYECTADA: HDPE, D=160 mm.			Oferta l/s	Balance l/s
		L (m)	Q (l/s)	V (m/s)		
2022	0,00					
2023	35,00	100	40	3,0	40	5,00
2024	35,00					5,00
2025	35,00					5,00
2026	35,00					5,00
2027	35,00					5,00
2028	35,00					5,00
2029	35,00					5,00
2030	35,00					5,00
2031	35,00					5,00
2032	35,00					5,00
2033	35,00					5,00
2034	35,00					5,00
2035	35,00					5,00
2036	35,00					5,00
2037	35,00					5,00

4.1.2.3 Red de Distribución

La red de distribución será construida por el urbanizador de acuerdo con sus propios proyectos, esta red se conectará a la impulsión que sale de la planta elevadora de distribución.

5.2 BALANCE OFERTA – DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS

Debido a la topografía de la zona de Concesión, se estima que las aguas servidas del sector “Ampliación Quilicura 1” descargarán gravitacionalmente o a través de plantas elevadoras de recolección. Estas aguas descargarán en la planta elevadora de disposición, desde donde se impulsarán hacia la planta elevadora de cabecera de la planta de tratamiento de aguas servidas.

Las plantas elevadoras de recolección son obras de cargo del urbanizador y no forman parte de este Programa. Dichas plantas formarán parte de los proyectos de cada loteo que en su oportunidad ejecute el urbanizador y descargarán en los puntos de factibilidad que otorgue la Empresa.

Las aguas servidas serán tratadas en la planta de tratamiento que se construirá para el sector “Parcela 7 – Lote B”, en un recinto de propiedad de ESSSI.

Las aguas tratadas descargarán a través de una planta elevadora en el curso receptor, en este caso el estero Las Cruces. Antes de su ingreso a la planta elevadora de descarga las aguas tratadas serán cloradas y pasarán a una cámara de contacto.

5.2.1 Balance Oferta - Demanda de Recolección

5.2.1.1 Redes de Recolección

Las redes de recolección serán construidas por el urbanizador, según las distintas etapas en que está planificada la construcción de las viviendas. Solo le corresponde a la Empresa la planificación general del sistema, la mantención y renovación de las instalaciones y la construcción de las obras generales. Se incluye dentro de las obras propias del urbanizador la construcción de las plantas elevadoras de recolección que sean necesarias para evacuar las aguas servidas de sus propios loteos.

5.2.2 Balance Oferta - Demanda de Disposición

5.2.2.1 Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas

Las aguas servidas de la presente Ampliación de concesión serán tratadas en la planta de tratamiento que se construirá para atender al sector “Parcela 7 – Lote B”. En el PD vigente de ese sector se considera construir una planta de tratamiento de aguas servidas en base al sistema de lodos activados, la que comenzaría a operar a partir del año 2019. Debido a que se postergó el programa de inversiones por la postergaron de los programas inmobiliarios, y aún no hay viviendas en ese sector, en el presente Programa se considera que la planta de tratamiento deberá empezar a operar el año 2023.

Durante la tramitación de la DIA, la Empresa debió modificar el emplazamiento de la PTAS y el punto de descarga al curso receptor. Según el nuevo proyecto, la planta se emplaza en el sector norte de la comuna de Quilicura, en un recinto con una superficie aproximada de 15.000 m², ubicado cercano a la calle San Luis Norte en el costado oriente, calle Colo Colo por el poniente, y el estero Las Cruces por norte. En este terreno se contemplan todas las obras proyectadas para el emplazamiento de la PTAS “Quilicura” y las ampliaciones que sean necesarias.

Al norte del recinto, separado por una franja de expropiación de la Dirección de Obras Hidráulicas (DOH) de 24,5 m de ancho, se emplaza el estero Las Cruces, el cual llega al Estero Colina y posteriormente, al Río Maipo. Este estero corresponde al punto de disposición del efluente tratado, el cual posee capacidad hidráulica suficiente para recibir los caudales de la PTAS Quilicura. La altura respecto al nivel medio del mar para el sector donde se ubicará la PTAS es de aproximadamente 474 msnm.

El punto de descarga en el Estero Las Cruces está dado por las coordenadas referidas al Datum WGS 84 Huso 19. N: 6.308.316 y E: 334.863. La descarga se efectuará en conformidad con las disposiciones contenidas en el D.S. MINSEGPRES N° 90/00.

Las aguas servidas de la presente Ampliación Quilicura 1, serán conducidas a esta planta de tratamiento mediante una planta elevadora de disposición (PEAS DISPOSICIÓN) que se construirá en el sector de la Ampliación, a la que descargarán las redes que se construirán según los proyectos que realice el urbanizador. La planta elevadora de disposición descargará en la cámara de rejillas antes de la planta elevadora de cabecera de la planta de tratamiento (PEAS CABECERA). Las cámaras de rejillas que se instalarán en ambas plantas elevadoras servirán de tratamiento preliminar y se han dimensionado para el caudal máximo horario, como se señala en las Tablas de BOD que se adjuntan.

Las aguas tratadas serán cloradas mediante un sistema de cloración que tendrá una capacidad para tratar un caudal medio de 20 l/s y pasarán a una cámara de contacto, en seguida serán conducidas gravitacionalmente hacia el curso receptor. El curso receptor será el estero Las Cruces en un punto de descarga dado por las coordenadas referidas al Datum WGS 84 Huso 19. N: 6.309.484 y E: 339.450. La descarga se realizará en conformidad con las disposiciones contenidas en el D.S. MINSEGPRES N° 90/00.

Se efectuará a continuación el Balance Oferta Demanda para la planta de tratamiento de aguas servidas planificada para el sector "Parcela 7 – Lote B", considerando los caudales de dicho sector más la presente Ampliación.

Según el diseño efectuado por ESSSI, la Planta de Tratamiento tendrá tres etapas (Subfases), la primera hasta el año 2031, la segunda desde el año 2032 al 2037 y la tercera desde el año 2038 al 2042. La capacidad será la que se muestra en la Tabla de la página siguiente.

TABLA N° 44
CAPACIDAD DE DISEÑO - PTAS QUILICURA

		2031	2037	2042
		Fin Subfase I	Fin Subfase II	Fin Subfase III
Caudales de diseño	L/s	21	42,8	61,2
	m3/d	1.818	3.699	5.285
Caudal máximo diario	L/s	29,8	60,7	86,7
Caudal máximo horario de diseño	L/s	53,5	97,9	132,1
Aporte Unitario de DBO5	g/h/d	40	40	40
Carga DBO de diseño	kg/d	505	1.028	1.468

TABLA N° 45

BOD PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS (sin proyecto)

Nombre Sector: Ampliación Quilicura 1.

Nombre Planta: PTAS Quilicura

Código BI: Tratamiento Preliminar

Etapas: Disposición

AÑO	CAPACIDAD (Q max. hora diseño) (l/s)	DEMANDA (Q máx. hora proyectado) (l/s)	BALANCE SIN PROYECTO (l/s)
2022	0,0	0,0	0,0
2023	53,5	4,1	49,4
2024	53,5	7,3	46,2
2025	53,5	11,0	42,5
2026	53,5	15,2	38,3
2027	53,5	19,3	34,2
2028	53,5	24,4	29,1
2029	53,5	29,2	24,3
2030	53,5	36,0	17,5
2031	53,5	40,0	13,5
2032	97,9	43,5	54,4
2033	97,9	47,0	50,9
2034	97,9	50,4	47,5
2035	97,9	53,8	44,1
2036	97,9	54,9	43,0
2037	97,9	56,1	41,8

**TABLA N° 46 - BOD CAPACIDAD HIDRÁULICA
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS (sin proyecto)**

Nombre Sector: Ampliación Quilicura 1.

Nombre Planta: PTAS Quilicura

Tratamiento Biológico

Etapas: Disposición

AÑO	CAPACIDAD HIDRÁULICA (Q medio diseño) (l/s)	DEMANDA HIDRÁULICA (Q máx. hora proyectado) (l/s)	BALANCE SIN PROYECTO (l/s)
2022	0,0	0,0	0,0
2023	53,5	4,1	49,4
2024	53,5	7,3	46,2
2025	53,5	11,0	42,5
2026	53,5	15,2	38,3
2027	53,5	19,3	34,2
2028	53,5	24,4	29,1
2029	53,5	29,2	24,3
2030	53,5	36,0	17,5
2031	53,5	40,0	13,5
2032	97,9	43,5	54,4
2033	97,9	47,0	50,9
2034	97,9	50,4	47,5
2035	97,9	53,8	44,1
2036	97,9	54,9	43,0
2037	97,9	56,1	41,8

TABLA N° 47

BOD CAPACIDAD CARGA ORGÁNICA (sin proyecto)

Nombre Sector: Ampliación Quilicura 1.
Tratamiento Biológico

Nombre Planta: PTAS Quilicura
Etapa: Disposición

AÑO	Capacidad Carga (carga diseño) (Kg DBO ₅ /día)	Demanda Carga (carga proyectada) (Kg DBO ₅ /día)	Balance Carga Sin Proyecto (Kg DBO ₅ /día)
2022	0	0	0
2023	505	15	490
2024	505	55	450
2025	505	85	420
2026	505	123	382
2027	505	161	344
2028	505	210	295
2029	505	260	245
2030	505	331	174
2031	505	373	133
2032	1.028	409	619
2033	1.028	446	582
2034	1.028	482	546
2035	1.028	519	509
2036	1.028	532	496
2037	1.028	545	483

TABLA N° 48
BOD PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS (sin proyecto)

Nombre Sector: Ampliación Quilicura 1.
Desinfección

Nombre Planta: PTAS Quilicura
Etapa: Disposición

AÑO	CAPACIDAD (Q medio diseño) (l/s)	DEMANDA (Q máx. hora proyectado) (l/s)	BALANCE SIN PROYECTO (l/s)
2022	0,0	0,0	0,0
2023	40,0	4,1	35,9
2024	40,0	7,3	32,7
2025	40,0	11,0	29,0
2026	40,0	15,2	24,8
2027	40,0	19,3	20,7
2028	40,0	24,4	15,6
2029	40,0	29,2	10,8
2030	40,0	36,0	4,0
2031	40,0	40,0	0,0
2032	60,0	43,5	16,5
2033	60,0	47,0	13,0
2034	60,0	50,4	9,6
2035	60,0	53,8	6,2
2036	60,0	54,9	5,1
2037	80,0	56,1	23,9

Producción de lodos.

En la planta de tratamiento se tiene proyectado instalar un filtro de bandas capaz de tratar un caudal de lodos de 140 m³/día. Según se desprende del Balance Oferta Demanda que se adjunta, el filtro banda tendrá capacidad para tratar el caudal de ambas concesiones durante todo el período de previsión. Al final del período operará a lo más 13 horas por día.

Para el cálculo de la producción de lodos en la planta de tratamiento, se ha utilizado el mismo valor del PD vigente de la concesión “Parcela 7 – Lote B”, esto es, 0,05 m³ lodo/m³ afluente.

TABLA N° 49
PROYECCION PRODUCCION DE LODOS

AÑO	DEMANDA PROYECTADA (Q medio proyectado) (l/s)	DEMANDA PROYECTADA (m³/día)	PRODUCCIÓN LODOS PROYECTADA (m³/día)
2022	0,0	0	0
2023	0,5	44	2
2024	2,0	170	9
2025	3,1	266	13
2026	4,4	384	19
2027	5,8	501	25
2028	7,6	653	33
2029	9,3	804	40
2030	11,9	1025	51
2031	13,4	1157	58
2032	14,8	1276	64
2033	16,2	1396	70
2034	17,5	1515	76
2035	18,9	1635	82
2036	19,4	1677	84
2037	19,9	1718	86

TABLA N° 50
BOD DESHIDRATACIÓN DE LODOS (sin proyecto)

Nombre Sector: Ampliación Quilicura. Nombre Planta: PTAS Quilicura
Deshidratación Humedad del lodo: 80 % Etapa: Disposición

AÑO	Capacidad de diseño Producción de Lodos a Deshidratar (m3/día)	Número de horas de operación/ día	Demanda Lodos a deshidratar Proyectada (m3/día)	Balance Sin Proyecto (m3/día)
2022			0	0
2023	7	1	2	5
2024	14	2	9	5
2025	14	2	13	1
2026	21	3	19	2
2027	28	4	25	3
2028	35	5	33	2
2029	42	6	40	2
2030	56	8	51	5
2031	63	9	58	5
2032	70	10	64	6
2033	70	10	70	0
2034	77	11	76	1
2035	84	12	82	2
2036	84	12	84	0
2037	91	13	86	5

De los Balances Oferta Demanda efectuados anteriormente, se desprende que la planta de tratamiento de aguas servidas que se construirá en el sector “Parcela 7 – Lote B”, tendrá capacidad suficiente para atender la demanda durante todo el período de previsión. En el presente Programa solo se adelanta la inversión para que la planta de tratamiento esté operativa el año 2023.

5.2.2.2 Plantas Elevadoras e Impulsiones de Disposición de Aguas Servidas

Se incluyen aquí el BOD de la PEAS de disposición que impulsará las aguas servidas desde el sector Ampliación hacia la PEAS de cabecera de la planta de tratamiento, y la verificación de dicha PEAS de cabecera.

a) PEAS disposición Ampliación a PTAS Quilicura.

Según el estudio preliminar de terreno, y el anteproyecto elaborado, la PEAS disposición estará ubicada a una cota aproximada CT: 474 msnm. La impulsión descargará en la cámara de entrada a la PEAS cabecera. El punto más alto del trazado de la impulsión corresponde a una cota de terreno CT: 481 msnm. La impulsión será en cañería de HDPE D=180 mm con un largo aproximado de 1.620 m. Según el BOD que se adjunta, se instalarán dos equipos de elevación (1+1) para un caudal de 25 l/s y una altura de elevación de 30 m cada uno. En el **Anexo N° 4 “Cálculo de Plantas Elevadoras”** se incluye el detalle del cálculo.

TABLA N° 51
BOD PLANTAS ELEVADORAS DE DISPOSICIÓN (sin proyecto)

Nombre Sector: Ampliación Quilicura 1.
 Código BI:

Nombre Planta Elevadora: PEAS Ampliación
 Etapa: Disposición

AÑO	OFERTA CAPACIDAD PEAS		DEMANDA CAPACIDAD		BALANCE SIN PROYECTO	
	Q (l/s)	Altura (m)	Q _{máx} (l/s)	H _{elev} (m)	Q (l/s)	H _{elev} (m)
2022	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00
2023	0	0	4,12	7,73	-4,12	-7,73
2024	0	0	4,79	7,97	-4,79	-7,97
2025	0	0	5,77	8,36	-5,77	-8,36
2026	0	0	8,37	9,72	-8,37	-9,72
2027	0	0	10,87	11,40	-10,87	-11,40
2028	0	0	14,85	14,85	-14,85	-14,85
2029	0	0	18,67	19,00	-18,67	-19,00
2030	0	0	23,08	24,77	-23,08	-24,77
2031	0	0	24,48	26,82	-24,48	-26,82
2032	0	0	24,48	26,82	-24,48	-26,82
2033	0	0	24,48	26,82	-24,48	-26,82
2034	0	0	24,48	26,82	-24,48	-26,82
2035	0	0	24,48	26,82	-24,48	-26,82
2036	0	0	24,48	26,82	-24,48	-26,82
2037	0	0	24,48	26,82	-24,48	-26,82

TABLA N° 52
BOD PLANTAS ELEVADORAS DE DISPOSICIÓN (con proyecto)

Nombre Sector: Ampliación Quilicura 1. Etapa: Disposición

AÑO	DEFICIT SIN PROYECTO		OBRA PROYECTADA (1)		BALANCE CON PROYECTO	
	Q (l/s)	H _{elev} (m)	Q (l/s)	H (m)	Q _{máx} (l/s)	H _{elev} (m)
2022	0,00	0,00			0,00	0,00
2023	4,12	7,73	25,00	30,00	20,88	22,27
2024	4,79	7,97			20,21	22,03
2025	5,77	8,36			19,23	21,64
2026	8,37	9,72			16,63	20,28
2027	10,87	11,40			14,13	18,60
2028	14,85	14,85			10,15	15,15
2029	18,67	19,00			6,33	11,00
2030	23,08	24,77			1,92	5,23
2031	24,48	26,82			0,52	3,18
2032	24,48	26,82			0,52	3,18
2033	24,48	26,82			0,52	3,18
2034	24,48	26,82			0,52	3,18
2035	24,48	26,82			0,52	3,18
2036	24,48	26,82			0,52	3,18
2037	24,48	26,82			0,52	3,18

TABLA N° 53
BOD IMPULSIÓN PEAS DISPOSICIÓN (sin proyecto)

Nombre Sector: Ampliación Quilicura 1
 Código BI:

Nombre Conducción: Impulsión PEAS Ampliación
 Etapa: Disposición

AÑO	Diámetro interior (mm)	Velocidad m/s	Q Máximo de porteo l/s	Demanda Q bomba l/s	Balance l/s
2022					
2023	0	0	0	25,0	-25,00
2024	0	0	0	25,0	-25,00
2025	0	0	0	25,0	-25,00
2026	0	0	0	25,0	-25,00
2027	0	0	0	25,0	-25,00
2028	0	0	0	25,0	-25,00
2029	0	0	0	25,0	-25,00
2030	0	0	0	25,0	-25,00
2031	0	0	0	25,0	-25,00
2032	0	0	0	25,0	-25,00
2033	0	0	0	25,0	-25,00
2034	0	0	0	25,0	-25,00
2035	0	0	0	25,0	-25,00
2036	0	0	0	25,0	-25,00
2037	0	0	0	25,0	-25,00

TABLA N° 54 BOD IMPULSIÓN PEAS DISPOSICIÓN (con proyecto)

Nombre Sector: Ampliación Quilicura 1.
 Código BI:

Nombre Conducción: Impulsión Ampliación
 Etapa: Disposición

AÑO	Déficit l/s	OBRA PROYECTADA: HDPE, D=180 mm. (1)			Oferta l/s	Balance l/s
		L (m)	Q (l/s)	V (m/s)		
2022	0,00					
2023	25,00	1.620	34	2	34	9
2024	25,00				0	9
2025	25,00				0	9
2026	25,00				0	9
2027	25,00				0	9
2028	25,00				0	9
2029	25,00				0	9
2030	25,00				0	9
2031	25,00				0	9
2032	25,00				0	9
2033	25,00				0	9
2034	25,00				0	9
2035	25,00				0	9
2036	25,00				0	9
2037	25,00				0	9

En relación con la impulsión, con el caudal máximo de bombeo de 25 l/s alcanza una velocidad de 1,47 m/s, por lo tanto, es suficiente para todo el período de previsión. En el Balance Oferta Demanda de la impulsión, la capacidad máxima de porteo se ha calculado con una velocidad de 2 m/s. Se ha verificado con demanda igual al caudal máximo de bombeo.

b) PEAS de cabecera en PTAS Quilicura (PEAS-QUILICURA-1)

Esta planta recibe la totalidad del caudal de aguas servidas de los sectores “Parcela 7 – Lote B” y Ampliación. Según el proyecto elaborado por ESSSI, tendrá en primera etapa dos equipos de elevación (1+1) para un caudal de 60 l/s a una altura de elevación de 15 m cada uno, los que aumentarán a 100 l/s el año 2032 y a 135 l/s a partir del año 2038. La impulsión será una cañería de acero de 10” de diámetro y 30 m de longitud.

El caudal total que llegará a la planta elevadora es el caudal máximo horario total de aguas servidas de los sectores “Parcela 7 – Lote B” y Ampliación. Para el balance oferta demanda se suponen instalados los equipos señalados anteriormente.

Se obtiene del Balance Oferta Demanda que los equipos proyectados tendrán capacidad durante todo el período de previsión. En cuanto a la impulsión, con el caudal máximo de bombeo de 100 l/s alcanza una velocidad de 1,97 m/s. Por lo tanto, no hay inversiones consideradas por este ítem.

TABLA N° 55
BOD PLANTAS ELEVADORAS DE CABECERA (sin proyecto)

Nombre Sector: Total Quilicura.
Código BI:

Nombre Planta Elevadora: PEAS Cabecera PTAS
Etapas: Disposición

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)
2022			0,0			
2023	60	15	4,1	8,00	55,88	7,00
2024	60	15	7,3	8,00	52,69	7,00
2025	60	15	11,0	8,01	49,04	6,99
2026	60	15	15,2	8,01	44,76	6,99
2027	60	15	19,3	8,02	40,67	6,98
2028	60	15	24,4	8,03	35,63	6,97
2029	60	15	29,2	8,04	30,79	6,96
2030	60	15	36,0	8,05	23,98	6,95
2031	60	15	40,0	8,06	20,02	6,94
2032	100	15	43,5	8,07	56,49	6,93
2033	100	15	47,0	8,09	53,02	6,91
2034	100	15	50,4	8,10	49,60	6,90
2035	100	15	53,8	8,11	46,22	6,89
2036	100	15	54,9	8,11	45,07	6,89
2037	100	15	56,1	8,12	43,92	6,88

TABLA N° 56
BOD IMPULSIÓN PEAS DE CABECERA (sin proyecto)

Nombre Sector: Total Quilicura
 Código BI:

Nombre Conducción: Impulsión PEAS Cabecera
 Etapa: Disposición

AÑO	Díámetro Nominal (mm)	Velocidad m/s	Q Máximo de porteo l/s	Demanda Q bomba l/s	Balance l/s
2022					
2023	10"	2,95	150	60,0	90,00
2024	10"	2,95	150	60,0	90,00
2025	10"	2,95	150	60,0	90,00
2026	10"	2,95	150	60,0	90,00
2027	10"	2,95	150	60,0	90,00
2028	10"	2,95	150	60,0	90,00
2029	10"	2,95	150	60,0	90,00
2030	10"	2,95	150	60,0	90,00
2031	10"	2,95	150	60,0	90,00
2032	10"	2,95	150	100,0	50,00
2033	10"	2,95	150	100,0	50,00
2034	10"	2,95	150	100,0	50,00
2035	10"	2,95	150	100,0	50,00
2036	10"	2,95	150	100,0	50,00
2037	10"	2,95	150	100,0	50,00

6 SOLUCION CON PROYECTO

En este capítulo se entrega una descripción de la solución adoptada por la empresa para satisfacer la demanda en el período de análisis. En el **Anexo N° 5** se entregan los **“Esquemas de Infraestructura Proyectada”** y en el **Anexo N° 6** la **“Ficha de Antecedentes Técnicos”** del proyecto.

6.1 SISTEMA DE AGUA POTABLE

6.1.1 Producción

Descripción de las obras

De acuerdo con la proyección de la demanda, el caudal de producción necesario para el conjunto del sistema “Parcela 7 - Lote B” y “Ampliación Quilicura 1” el año 5 del proyecto (año 2027) es de 12,8 l/s y para el fin del período de previsión (año 2037) el caudal asciende a 43,9 l/s,

Las aguas que demandará este proyecto se obtendrán de la captación subterránea existente y de las proyectadas. Según se determinó en el Balance Oferta – Demanda, se deberá habilitar, para que esté en operación el año 2023, el sondaje existente Quilicura 1. Esta inversión ya está incluida en el PD vigente del sector “Parcela 7 - Lote B” (año 2024), aquí se adelanta para el año 2022.

El año 2027 deberá construirse un nuevo sondaje (Quilicura 3) para un caudal de 15 l/s, el que comenzará a operar a partir del año 2028 y previamente adquirir derechos de aprovechamiento disponibles por esa misma cantidad. El año 2031 deberá construirse un sondaje adicional (Quilicura 4) para un caudal de 15 l/s, el que comenzará a operar a partir del año 2032 y previamente adquirir derechos de aprovechamiento disponibles por ese mismo caudal, con lo que se cubre todo el período de previsión.

La inversión en construcción y habilitación del Sondaje Quilicura 3 ya está incluida en el Programa de Inversiones del PD vigente del sector “Parcela 7 – Lote B” (para 2024), por lo tanto, aquí solamente se adelanta la inversión para el año 2022.

La inversión en la construcción y habilitación del sondaje de reserva Quilicura 2, de similares características al Quilicura 1, y que deberá estar en operación el año 2023, ya está en el PD vigente del sector “Parcela 7 – Lote B” (para 2024), aquí se adelanta la inversión para el 2022.

En el caso del Sondaje N° 1, la impulsión será en cañería de HDPE D=160 mm y 50 m de longitud, con una capacidad de conducción de 16 l/s. En el caso de los restantes sondajes, se construirán en las cercanías del recinto estanque. En la Tabla siguiente se muestran la ubicación de los sondajes propuestos y las impulsiones proyectadas.

TABLA N° 57
SONDAJES E IMPULSIONES PROYECTADAS

SONDAJES	COORDENADAS		IMPULSIONES HDPE	
	NORTE	ESTE	D (mm)	L (m)
Quilicura 1	6.308.564	340.133	160	50
Quilicura 2	6.308.272	340.096	160	350
Quilicura 3	6.308.217	340.390	160	500
Quilicura 4	6.308.015	340.534	200	750

Tratamiento

Cloración y Fluoruración

En concordancia con el sistema de producción, se instalará en primera etapa (2023) un sistema de cloración para una capacidad de 16 l/s en el recinto de estanque del sector “Parcela 7 – Lote B”, con esto se cubre la demanda hasta el año 2027. Los años 2028 y 2032 deberán instalarse equipos adicionales con capacidad de 15 l/s cada año, con lo que se cubre todo el período de previsión. La inversión para los primeros sistemas de cloración ya está incluida en el PD vigente del sector “Parcela 7 - Lote B” por lo tanto aquí solo se cambia al año programado, sí se incluye la inversión en el sistema de cloración para el sondeaje Quilicura 4.

Para el caso de la fluoruración, se considera su aplicación desde el año 2025 con la instalación de un equipo para tratar 20 l/s, sin embargo, en este caso deberá contarse previamente con la autorización correspondiente de la SEREMI de Salud.

En todas las instalaciones, existentes o proyectadas, se debe considerar lo solicitado en el Ord. SISS N° 1389/2014 el que instruye a las concesionarias sanitarias que deben contar con los necesarios respaldos eléctricos de sus instalaciones de agua potable, ajustándose a lo señalado en la Norma NCh 692.Of2000, puntos. 4.2.9 y 4.2.10.

6.1.2 Distribución

La red de distribución del sector Ampliación Quilicura 1 se alimentará desde el estanque de regulación proyectado en dicho sector, a través de una planta elevadora que se construirá en el mismo recinto.

Regulación

Según el PD vigente del sector “Parcela 7 – Lote B”, debería construirse un estanque de regulación de 500 m3 el año 2019 y uno adicional de igual volumen el año 2024 el que debería empezar su operación el año 2025. Posteriormente, la Empresa modificó dicha programación quedando la inversión en el primer estanque para el año 2024 y en el segundo para el año 2029. En el presente Programa se mantiene la ubicación y volúmenes de los estanques proyectados en el PD del sector “Parcela 7 – Lote B”, pero se adelanta la construcción del primer estanque para que esté operativo el año 2023, mientras que el segundo debería empezar su operación el año 2029. Ambos serán semienterrados, y

abastecerán a la red de distribución mediante una planta elevadora de distribución. En cuanto al sector “Ampliación Quilicura 1”, tendrá su propio estanque de distribución el que será abastecido desde el estanque del sector “Parcela 7 – Lote B”. Del Balance Oferta Demanda se concluye que deberá construirse un estanque de regulación de 500 m³ el que deberá empezar a operar el año 2023.

Red de Distribución

La red de distribución será construida por el urbanizador de acuerdo con sus propios proyectos, esta red se conectará, a la salida del recinto productivo, a la impulsión de la planta elevadora de distribución proyectada.

Planta Elevadora de Distribución

El proyecto considera la construcción de dos plantas elevadoras. La primera estará emplazada en el recinto estanque del sector “Parcela 7 – Lote B” y alimentará al estanque de regulación del sector Ampliación (PE de estanque a estanque), tendrá una capacidad de elevación de 20 l/s a H=35 m de altura. La impulsión será en cañería de HDPE, D=160 mm, con una longitud aproximada de 2.470 m. La segunda planta elevadora estará emplazada en el recinto estanque de la Ampliación y alimentará a la red de distribución, tendrá una capacidad de elevación de 35 l/s a H=35 m de altura. La impulsión será en cañería de HDPE, D=160 mm, con una longitud estimada en 100. Ambas plantas elevadoras deberán estar operativas el año 2023.

Se incluye también como inversión, la reposición de los equipos de elevación de las plantas elevadoras de distribución, se adopta una vida útil de diez años.

6.2 SISTEMA DE ALCANTARILLADO DE AGUAS SERVIDAS

La red de recolección se conectará a la cámara de ingreso de la planta elevadora de disposición, desde donde las aguas servidas serán impulsadas a la planta elevadora de cabecera de la planta de tratamientos. Las aguas tratadas serán cloradas y descargadas mediante elevación al curso receptor Estero Las Cruces.

6.2.1 Recolección

La red de recolección será construida por el urbanizador de acuerdo con sus propios proyectos, esta red se conectará a la cámara de ingreso a la planta elevadora de disposición. En este Programa no se considera la instalación de colectores, se incluye solamente la mantención rutinaria de ellos.

6.2.2 Disposición

Las aguas servidas serán tratadas en la planta de tratamiento que se construirá para el sector “Parcela 7 – Lote B”. De acuerdo con el proyecto elaborado por ESSSI, el tratamiento se realizará mediante una planta de lodos activados la que tendrá las capacidades que se indican en la Tabla de la página siguiente.

TABLA N° 58
CAPACIDAD DE DISEÑO - PTAS QUILICURA

		2031	2037	2042
		Fin Subfase I	Fin Subfase II	Fin Subfase III
Caudales de diseño	L/s	21	42,8	61,2
	m ³ /d	1.818	3.699	5.285
Caudal máximo diario	L/s	29,8	60,7	86,7
Caudal máximo horario de diseño	L/s	53,5	97,9	132,1
Aporte Unitario de DBO5	g/h/d	40	40	40
Carga DBO de diseño	kg/d	505	1.028	1.468

Las aguas servidas del sector Ampliación, serán conducidas a esta planta de tratamiento mediante una planta elevadora de disposición (PEAS DISPOSICIÓN) que se construirá en el sector de la Ampliación, a la que descargarán las redes que se construirán según los proyectos que realice el urbanizador. La planta elevadora de disposición descargará en la planta elevadora de cabecera (PEAS CABECERA). Las cámaras de rejillas que se instalarán en ambas plantas elevadoras servirán de tratamiento preliminar.

Las aguas tratadas serán cloradas y pasarán a una cámara de contacto, en seguida serán conducidas gravitacionalmente hacia el curso receptor. El curso receptor será el estero Las Cruces.

Según los balances Oferta – Demanda efectuados, la planta de tratamiento de aguas servidas proyectada, tendrá capacidad para cubrir todo el período de previsión. En el presente Programa se establece que esta planta de tratamiento debe estar operativa el año 2023.

Planta Elevadora de Disposición

La PEAS tendrá una capacidad de elevación de 25 l/s y una altura de elevación de 30 m. La impulsión será en HDPE D=180 mm y 1.620 m de longitud aproximadamente. Deberá estar operativa el año 2023.

Planta Elevadora de Cabecera

Según el proyecto elaborado por ESSSI, tendrá en primera etapa dos equipos de elevación (1+1) para un caudal de 60 l/s a una altura de elevación de 15 m cada uno, los que aumentarán a 100 l/s el año 2032 y a 135 l/s a partir del año 2038. La impulsión será una cañería de HDPE de 200 mm de diámetro y 50 m de longitud. Se obtiene del Balance Oferta Demanda que la planta elevadora y la impulsión tienen capacidad para cubrir todo el período de previsión.

7 PROGRAMA DE INVERSIONES

Una vez definidas las obras necesarias para el adecuado abastecimiento y saneamiento de la población, se ha estructurado el Programa de Inversiones correspondiente, en el que se identifica la obra y la inversión anual asociada. Las inversiones se presentan separadas por las siguientes etapas: producción, distribución, recolección y disposición.

Se han incluido las obras nuevas requeridas por la presente Ampliación y las obras del sector “Parcela 7 Lote B” que, si bien no son inversiones atribuibles a este proyecto, modifican su fecha de inversión como consecuencia de este proyecto.

TABLA N° 59
PROGRAMA DE INVERSIÓN POR ETAPAS (UF)
SC 13-59 A

1 UF = \$ 26.799,01 (01.01.18)

ITEM	DESCRIPCION	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037
1.	Producción																
1.1	Habilitación Sondaje N° 1. Incluye equipo elevación Q=16 l/s, H=85,6 m y generador eléctrico de 55 kVA (PE N° 1). Impulsión HDPE L=2400 m, D=160 mm.	9.500															
1.2	Construcción Sondaje N° 2 Reserva, Q=25 l/s.	1.300															
1.3	Habilitación Sondaje N° 2 Reserva. Incluye equipo elevación Q=16 l/s y H=71,7 m y generador eléctrico de 70 kVA (PE N° 2). Impulsión HDPE L=50 m, D=160 mm	1.450															
1.4	Instalación Sistema de cloración Q=16 l/s. Sondaje N° 1.	200															
1.5	Instalación Sistema de cloración Q=10 l/s. Recinto Ampliación.	200															
1.6	Adquisición y traslado de derechos de aprovechamiento de aguas por Q=15 l/s						2.000										
1.7	Construcción Sondaje N° 3. Q=15 l/s						1.650										
1.8	Habilitación sondaje N° 3. Incluye equipo elevación Q=25 l/s, H=71,7 m y generador eléctrico 70 kVA (PE N° 3). Impulsión HDPE L=50 m, D=160 mm.						4.200										
1.9	Instalación Sistema de cloración Q=15 l/s. Sondaje N° 3.						200										
1.10	Ampliación Sistema de cloración a Q=20 l/s. Recinto Ampliación.							350									

1.11	Adquisición derechos aprovechamiento aguas Q= 15 l/s										2.000						
1.12	Construcción Sondaje Quilicura N° 4. Q=15 l/s										1.650						
1.13	Habilitación sondaje Quilicura N° 4. Incluye equipo elevación Q=15 l/s, H=70 m. Impulsión HDPE L=750 m, D=125 mm.										5.200						
1.14	Instalación sistema de cloración Q=15 l/s. Sondaje N° 4.										300						
1.15	Instalación sistema de fluoración Q=20 l/s			300													
1.16	Reposición Sistema de cloración Q=20 l/s. Recinto Ampliación.												350				
1.17	Reposición equipos de cloración. Q= 15 l/s. Sondaje N° 4.														300		
1.18	Reposición equipos de fluoración. Q= 20 l/s.								300								
1.19	Reposición equipos de fluoración. Q= 20 l/s.													300			
	Total Producción	12.650	0	300	0	0	8.050	350	300	0	9.150	0	350	300	300	0	0

TABLA N° 59 (continuación) PROGRAMA DE INVERSIÓN POR ETAPAS (UF)
SC 13-59 A

1 UF = \$ 26.799,01 (01.01.18)

ITEM	DESCRIPCION	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	20332	2033	2034	2035	2036	2037
2.	Distribución																
2.1	Estanque regulación, metálico, semienterrado, V=500 m3.	4.500															
2.2	Estanque regulación, metálico, semienterrado, V=500 m3. Sector Ampliación.	4.500															
2.3	PEAP distribución (estanque a estanque). Dos equipos Q=20 l/s, H=35 m.	800															
2.4	PEAP distribución (estanque a red). Dos equipos Q=35 l/s, H=35 m.	800															
2.5	Impulsión de distribución. HDPE, D=160 mm, L=2.470 m.	11.000															
2.6	Impulsión de distribución. HDPE, D=160 mm, L=100 m.	450															
2.7	Reposición equipos elevación PEAP distribución. Dos equipos Q=20 l/s, H=35 m.												600				
2.8	Reposición equipos elevación PEAP distribución. Dos equipos Q=35 l/s, H=35 m.												600				
	Total Producción	22.050	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.200	0	0	0	0

ITEM	DESCRIPCION	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	20332	2033	2034	2035	2036	2037
3.	Recolección																
	No hay obras programadas																
	Total Recolección	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

TABLA N° 59 (continuación)
PROGRAMA DE INVERSIÓN POR ETAPAS (UF)
SC 13-59 A

ITEM	DESCRIPCION	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037
4.	Disposición																
4.1	Construcción PEAS Cabecera Incluye equipo elevación Q=50 l/s, H=15 m y generador eléctrico de 30 kVA. Impulsión HDPE L=50 m, D=200 mm.	1950															
4.2	Tratamiento preliminar. Q máx hora=50 l/s. (1)	300															
4.3	Planta de Tratamiento de Aguas Servids.	16500															
4.4	Instalación sistema cloración Q=20 l/s.	220															
4.5	Construcción PEAS Disposición. Incluye equipo elevación Q=50 l/s, H=15 m, y generador eléctrico de 30 kVA, Impulsión HDPE L=200 m, D=200 mm.	2850															
4.6	Construcción PEAS Disposición Ampliación. Son dos equipos Q=25 l/s, H=30 m cada uno.	1.800															
4.7	Impulsión PEAS Disposición Ampliación. HDPE, D=180 mm, L=1620 m.	7.200															
4.8	Reposición equipos PEAS Disposición Ampliación. Son dos equipos Q=25 l/s, H=30 m cada uno.												1.200				
	Total Disposición	30.820		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.200	0	0	0	0
	TOTAL GENERAL	65.520	0	300	0	0	8.050	350	300	0	9.150	0	2.750	300	300	0	0

8 CRONOGRAMA DE OBRAS

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

Se han incluido las obras nuevas requeridas por la presente Ampliación y las obras del sector “Parcela 7 Lote B” que, si bien no son inversiones atribuibles a este proyecto, se modifican como consecuencia de este proyecto. Estas últimas obras se han señalarán con una nota (1) cuando solamente adelantan su fecha de ejecución y (3) cuando además se modifica la obra proyectada.

El Cronograma Base se entrega además en archivo digital, en planilla Excel.

TABLA N° 60
CRONOGRAMA BASE - SC 13-59 A

ETAPA	OBRA	DESCRIPCION	MONTO INVERSION TOTAL UF	AÑO INICIO	AÑO TERMINO
Producción	1.1	Habilitación Sonda N° 1. Incluye equipo elevación Q=16 l/s, H=85,6 m y generador eléctrico de 55 kVA (PE N° 1). Impulsión HDPE L=2400 m, D=160 mm. (1)	9.500	2022	2022
Producción	1.2	Construcción Sonda N° 2 Reserva, Q=25 l/s. (1)	1.300	2022	2022
Producción	1.3	Habilitación Sonda N° 2 Reserva. Incluye equipo elevación Q=16 l/s y H=71,7 m y generador eléctrico de 70 kVA (PE N° 2). Impulsión HDPE L=50 m, D=160 mm. (1)	1.450	2022	2022
Producción	1.4	Instalación Sistema de cloración Q=16 l/s. Sonda N° 1. (1)	200	2022	2022
Producción	1.5	Instalación Sistema de cloración Q=10 l/s. Recinto Ampliación. (2)	200	2022	2022
Producción	1.6	Adquisición y traslado de derechos de aprovechamiento de aguas por Q=15 l/s. (3)	2.000	2027	2027
Producción	1.7	Construcción Sonda N° 3. Q=15 l/s. (3)	1.650	2027	2027
Producción	1.8	Habilitación sonda N° 3. Incluye equipo elevación Q=25 l/s, H=71,7 m y generador eléctrico 70 kVA (PE N° 3). Impulsión HDPE L=50 m, D=160 mm. (3)	4.200	2027	2027
Producción	1.9	Instalación Sistema de cloración Q=15 l/s. Sonda N° 3. (3)	200	2027	2027
Producción	1.10	Ampliación Sistema de cloración a Q=20 l/s. Recinto Ampliación. (2)	350	2028	2028
Producción	1.11	Adquisición derechos aprovechamiento aguas Q= 15 l/s. (2)	2.000	2031	2031
Producción	1.12	Construcción Sonda Quilicura N° 4. Q=15 l/s. (2)	1.650	2031	2031
Producción	1.13	Habilitación sonda Quilicura N° 4. Incluye equipo elevación Q=15 l/s, H=70 m. Impulsión HDPE L=750 m, D=125 mm. (2)	5.200	2031	2031
Producción	1.14	Instalación sistema de cloración Q=15 l/s. Sonda N° 4. (2)	300	2031	2031
Producción	1.15	Instalación sistema de fluoración Q=20 l/s. (2)	300	2024	2024
Producción	1.16	Reposición Sistema de cloración Q=20 l/s. Recinto Ampliación. (2)	350	2033	2033
Producción	1.17	Reposición equipos de cloración. Q= 15 l/s. Sonda N° 4. (2)	300	2035	2035
Producción	1.18	Reposición equipos de fluoración. Q= 20 l/s. (2)	300	2029	2029
Producción	1.19	Reposición equipos de fluoración. Q= 20 l/s. (2)	300	2034	2034
TOTAL ETAPA PRODUCCION			31.750		

TABLA N° 60
CRONOGRAMA BASE - SC 13-59 A

ETAPA	OBRA	DESCRIPCION	MONTO INVERSION TOTAL UF	AÑO INICIO	AÑO TERMINO
Distribución	2.1	Estanque regulación, metálico, semienterrado, V=500 m3. (1)	4.500	2022	2022
Distribución	2.2	Estanque regulación, metálico, semienterrado, V=500 m3. Sector Ampliación. (2)	4.500	2022	2022
Distribución	2.3	PEAP distribución (estanque a estanque). Dos equipos Q=20 l/s, H=35 m. (2)	800	2022	2022
Distribución	2.4	PEAP distribución (estanque a red). Dos equipos Q=35 l/s, H=35 m. (2)	800	2022	2022
Distribución	2.5	Impulsión de distribución. HDPE, D=160 mm, L=2.470 m. (2)	11.000	2022	2022
Distribución	2.6	Impulsión de distribución. HDPE, D=160 mm, L=100 m. (2)	450	2022	2022
Distribución	2.7	Reposición equipos elevación PEAP distribución. Dos equipos Q=20 l/s, H=35 m. (2)	600	2033	2033
Distribución	2.8	Reposición equipos elevación PEAP distribución. Dos equipos Q=35 l/s, H=35 m. (2)	600	2033	2033
TOTAL ETAPA DISTRIBUCIÓN			23.250		

ETAPA	OBRA	DESCRIPCION	MONTO INVERSION TOTAL UF	AÑO INICIO	AÑO TERMINO
Recolección		No hay obras comprometidas	0		
TOTAL ETAPA RECOLECCIÓN			0		

TABLA N° 60
CRONOGRAMA BASE - SC 13-59

ETAPA	OBRA	DESCRIPCION	MONTO INVERSION TOTAL UF	AÑO INICIO	AÑO TERMINO
Disposición	4.1	Construcción PEAS Cabecera Incluye equipo elevación Q=50 l/s, H=15 m y generador eléctrico de 30 kVA. Impulsión HDPE L=50 m, D=200 mm. (1)	1.950	2022	2022
Disposición	4.2	Tratamiento preliminar. Q máx hora=50 l/s. (1)	300	2022	2022
Disposición	4.3	Q medio= 20 l/s. (1)	16.500	2022	2022
		Q Máx HORA= 50 l/s. (1)			
		Tratamiento Biológico= 380 kg DBO5/día. (1)			
		Tratamiento de Lodos= 140 m3/día. (1)			
Disposición	4.4	Instalación sistema cloración Q=20 l/s (1).	220	2022	2022
Disposición	4.5	Construcción PEAS Disposición. Incluye equipo elevación Q=50 l/s, H=15 m, y generador eléctrico de 30 kVA, Impulsión HDPE L=200 m, D=200 mm. (1)	2.850	2022	2022
Disposición	4.6	Construcción PEAS Disposición Ampliación. Son dos equipos Q=25 l/s, H=30 m cada uno. (2)	1.800	2022	2022
Disposición	4.7	Impulsión PEAS Disposición Ampliación. HDPE, D=180 mm, L=1620 m. (2)	7.200	2022	2022
Disposición	4.8	Reposición equipos PEAS Disposición Ampliación. Son dos equipos Q=25 l/s, H=30 m cada uno. (2)	1.200	2033	2033
TOTAL ETAPA DISPOSICIÓN			32.020		
INVERSIÓN TOTAL			87.020		

(1) Obra incluida en PD sector "Parcela 7 Lote B". Se adelanta inversión.

(2) Obra nueva de este proyecto.

(3) Obra incluida en PD sector "Parcela 7 Lote B". Se modifica y adelanta inversión.

9 EVALUACIÓN ECONÓMICA DEL PLAN DE DESARROLLOS

Se presenta en este capítulo la evaluación económica del Plan de Desarrollo propuesto para la Ampliación de Concesión al sector “**Ampliación Quilicura 1**” de la comuna de Quilicura en la Región Metropolitana de Santiago, en función de las tarifas propuestas para dicha concesión.

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

○ **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 la estimación de Ingresos se supone vigente la tarifa de las comunas del Gran Santiago, correspondiente al Grupo Tarifario 1 de la empresa Aguas Andinas S.A., que es la que se detalla en la Tabla N° 61. Esto es solo para efectos de análisis, independiente de la Tarifa con la cual postule la Empresa.

La proyección de clientes y niveles de demanda para el sector de la Ampliación, es la determinada en este Estudio de Prefactibilidad y que se muestra en la Tabla N° 4.

En la estructura tarifaria propuesta no se consideran períodos punta y no punta y tampoco se considera sobreconsumo.

Los valores de la facturación proyectada, para todo el período de evaluación, se muestran en la Tabla N° 62. En la Tabla N° 63 se muestran los Ingresos del proyecto, determinados al aplicar a la facturación proyectada, las tarifas de la Tabla N° 61.

TABLA N° 61

TARIFAS GRAN SANTIAGO, GRUPO 1 (valores vigentes sin IVA)		
Cargo fijo por Cliente	\$/cliente/mes	663
Agua Potable	\$/m3	409,34
Aguas Servidas	\$/m3	528,67

TABLA N° 62
PROYECCION DE FACTURACIÓN ANUAL
SECTOR AMPLIACIÓN QUILICURA 1

Año	Clientes N°	Consumo unitario (m3/cliente/mes)	Facturación Total (m3/año)	Facturación Promedio (m3/mes)
1	100	12,60	15.120	1.260
2	200	12,60	30.240	2.520
3	400	12,60	60.480	5.040
4	550	12,60	83.160	6.930
5	750	12,70	114.300	9.525
6	855	12,90	132.354	11.030
7	960	13,00	149.760	12.480
8	1065	13,10	167.418	13.952
9	1170	13,20	185.328	15.444
10	1275	13,30	203.490	16.958
11	1380	13,40	221.904	18.492
12	1485	13,50	240.570	20.048
13	1590	13,60	259.488	21.624
14	1695	13,70	278.658	23.222
15	1800	13,80	298.080	24.840

TABLA N° 63
PROYECCION DE INGRESO TOTAL ANUAL
SECTOR AMPLIACIÓN QUILICURA 1

Año	Clientes N°	Ingresos Agua Potable \$/año	Ingresos Alcantarillado \$/año	Cargo Fijo \$/año	Total Ingresos \$/año
1	100	7.619.591	14.021.704	907.563	22.548.857
2	200	15.239.181	28.043.407	1.815.126	45.097.714
3	400	30.478.362	56.086.814	3.630.252	90.195.429
4	550	41.907.748	77.119.369	4.991.597	124.018.714
5	750	57.600.476	105.997.402	6.806.723	170.404.601
6	855	66.698.630	122.739.983	7.759.664	197.198.278
7	960	75.470.231	138.881.635	8.712.605	223.064.471
8	1065	84.368.824	155.256.982	9.665.546	249.291.352
9	1170	93.394.410	171.866.023	10.618.487	275.878.921
10	1275	102.546.990	188.708.760	11.571.429	302.827.179
11	1380	111.826.563	205.785.192	12.524.370	330.136.124
12	1485	121.233.129	223.095.319	13.477.311	357.805.758
13	1590	130.766.688	240.639.141	14.430.252	385.836.081
14	1695	140.427.240	258.416.658	15.383.193	414.227.091
15	1800	150.214.786	276.427.870	16.336.134	442.978.790

Inversiones y Costos

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

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.

Costos de Operación, Administración y Comercialización

Por tratarse el presente proyecto de una extensión de redes de la concesión de Chinquío, 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 Chinquío el año 2020.

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 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.

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 2022 como año cero. Se considera que el proyecto comienza a operar el año 2023 (año 1).

Los resultados se muestran en el Tabla N° 64.

El Valor Actual Neto obtenido es: **VAN = M\$ 265.692.**

La Tasa Interna de Retorno es: **TIR=12,0%.**

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

TABLA N° 64
Evaluación Económica (cifras en M\$)

2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037

INGRESOS

Ingresos tarifarios	22.549	45.098	90.195	124.019	170.405	197.198	223.064	249.291	275.879	302.827	330.136	357.806	385.836	414.227	442.979
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	16.872

EGRESOS

Inversiones	119.229	0	0	0	191.400	288.750	0	0	0	95.700	110.550	0	0	0	37.950
Derechos de agua	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Costos de Operación	5.914	11.828	23.655	32.526	44.353	50.563	56.772	62.982	69.191	75.401	81.610	87.820	94.029	100.239	106.448
Remuneraciones	2.339	4.678	9.356	12.865	17.543	19.999	22.455	24.911	27.367	29.823	32.279	34.735	37.191	39.647	42.103
Energía Eléctrica	1.308	2.617	5.233	7.196	9.813	11.186	12.560	13.934	15.308	16.681	18.055	19.429	20.803	22.176	23.550
Productos químicos	260	519	1.038	1.427	1.946	2.219	2.491	2.764	3.036	3.309	3.581	3.854	4.126	4.399	4.671
Materiales	690	1.381	2.761	3.797	5.178	5.903	6.628	7.352	8.077	8.802	9.527	10.252	10.977	11.702	12.427
Servicios de terceros	1.221	2.443	4.886	6.718	9.161	10.444	11.726	13.009	14.292	15.574	16.857	18.139	19.422	20.704	21.987
Gastos generales	82	164	329	452	617	703	789	875	962	1.048	1.134	1.221	1.307	1.393	1.480
Otros	13	26	51	70	96	109	123	136	150	163	177	190	204	217	230

Costos de Administración	1.558	3.117	6.233	8.571	11.687	13.323	14.959	16.596	18.232	19.868	21.504	23.140	24.777	26.413	28.049
Remuneraciones	718	1.436	2.872	3.949	5.385	6.139	6.893	7.647	8.400	9.154	9.908	10.662	11.416	12.170	12.924
Energía Eléctrica	187	374	748	1.028	1.402	1.598	1.794	1.991	2.187	2.383	2.579	2.776	2.972	3.168	3.364
Materiales	41	83	165	227	310	353	396	440	483	526	570	613	656	700	743
Servicios de Terceros	107	215	429	590	804	917	1.030	1.142	1.255	1.368	1.480	1.593	1.706	1.818	1.931
Gastos Generales	103	206	411	565	771	879	987	1.095	1.203	1.311	1.419	1.527	1.635	1.743	1.851
Otros	402	804	1.608	2.211	3.015	3.437	3.859	4.282	4.704	5.126	5.548	5.970	6.392	6.814	7.237

Costos de Comercialización	2.021	4.042	8.083	11.115	15.156	17.278	19.400	21.522	23.644	25.766	27.888	30.010	32.132	34.254	36.375
Remuneraciones	993	1.987	3.973	5.463	7.450	8.493	9.536	10.579	11.622	12.665	13.708	14.751	15.794	16.837	17.879
Energía Eléctrica	374	748	1.495	2.056	2.804	3.196	3.589	3.981	4.374	4.766	5.159	5.551	5.944	6.336	6.729
Materiales	55	109	218	300	410	467	524	582	639	696	754	811	868	926	983
Servicios de Terceros	360	719	1.439	1.978	2.698	3.075	3.453	3.831	4.208	4.586	4.964	5.341	5.719	6.097	6.474
Gastos Generales	71	141	282	388	529	603	677	751	825	899	973	1.048	1.122	1.196	1.270
Otros	169	338	676	929	1.267	1.444	1.621	1.799	1.976	2.153	2.331	2.508	2.685	2.863	3.040
UTILIDADES ANTES DE IMPUESTOS	13.056	26.112	52.224	71.808	99.208	116.034	131.932	148.192	164.812	181.792	199.134	216.836	234.899	253.322	272.106

Impuesto Utilidades	3.525	7.050	14.100	19.388	26.786	31.329	35.622	40.012	44.499	49.084	53.766	58.546	63.423	68.397	73.469
FLUJO DE CAJA	9.531	19.062	38.123	52.420	72.422	84.705	96.311	108.180	120.313	132.708	145.368	158.290	171.476	184.925	198.637
FLUJO NETO DE CAJA	-109.698	19.062	38.123	52.420	-118.978	-204.045	96.311	108.180	120.313	37.008	34.818	158.290	171.476	184.925	177.559
FLUJO NETO ACTUAL	-102.522	16.649	31.120	39.991	-84.830	-135.964	59.977	62.962	65.442	18.813	16.542	70.283	71.156	71.717	64.356

Por lo tanto, se obtiene:

VAN = M\$ 265.692

TIR = 12,0 %

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

Santiago, enero de 2023