

---

**EMPRESA DE SERVICIOS SANITARIOS SAN ISIDRO S.A.**

**PROGRAMA DE DESARROLLO**

**“AMPLIACIÓN A DIVERSOS SECTORES DE LABRANZA”  
CODIGO LOCALIDAD: SC 09-35 I**

**LOCALIDAD DE LABRANZA**

**COMUNA DE TEMUCO – IX REGIÓN**



**Estudio de Pre-factibilidad Técnica y Económica.**

**SANTIAGO, MARZO DE 2023  
REVISIÓN: ABRIL 2023**

**EMPRESA DE SERVICIOS SANITARIOS SAN ISIDRO S.A.**

**PROGRAMA DE DESARROLLO**

**“AMPLIACIÓN A DIVERSOS SECTORES DE LABRANZA”  
CODIGO LOCALIDAD: SC 09-35 I**

**LOCALIDAD DE LABRANZA**

**COMUNA DE TEMUCO - IX REGION**

**Estudio de Pre-factibilidad Técnica y Económica.**

**RENE ROCO INOSTROZA  
Ingeniero Civil  
Universidad de Chile**

**SANTIAGO, MARZO DE 2023  
REVISIÓN ABRIL 2023**

**PROGRAMA DE DESARROLLO**  
**“AMPLIACIÓN A DIVERSOS SECTORES DE LABRANZA”**  
**LOCALIDAD DE LABRANZA**  
**COMUNA DE TEMUCO - IX REGION**

**CONTENIDO**

<b>INTRODUCCION.....</b>	<b>4</b>
<i>Objetivos del trabajo .....</i>	<i>4</i>
<b>1 PLANO DEL AREA DE CONCESION .....</b>	<b>5</b>
<b>2 CATASTRO .....</b>	<b>7</b>
<b>3 DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA.....</b>	<b>7</b>
<b>4 PROYECCION DE DEMANDA .....</b>	<b>8</b>
4.1 PROYECCIÓN DE POBLACIÓN Y CLIENTES .....	8
4.1.1 <i>Proyección de Clientes.....</i>	<i>8</i>
4.1.2 <i>Proyección de Población .....</i>	<i>9</i>
4.2 PROYECCION DE DEMANDA DE AGUA POTABLE.....	11
4.3 PROYECCIÓN DE DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS .....	15
4.3.1 <i>Cobertura.....</i>	<i>15</i>
4.3.2 <i>Factor de Recuperación, Caudales de Infiltración y de Aguas Lluvias.....</i>	<i>15</i>
<b>5 BALANCE OFERTA DEMANDA.....</b>	<b>21</b>
5.1 BALANCE OFERTA DEMANDA DE AGUA POTABLE .....	21
5.1.1 <i>Balance Oferta Demanda de Producción .....</i>	<i>21</i>
5.1.2 <i>Balance Oferta Demanda de Distribución.....</i>	<i>28</i>
5.2 BALANCE OFERTA – DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS.....	32
5.2.1 <i>Balance Oferta - Demanda de Recolección .....</i>	<i>32</i>
5.2.2 <i>Balance Oferta - Demanda de Disposición.....</i>	<i>32</i>
<b>6 SOLUCION CON PROYECTO.....</b>	<b>42</b>
6.1 SISTEMA DE AGUA POTABLE .....	42
6.2 SISTEMA DE ALCANTARILLADO DE AGUAS SERVIDAS .....	43
<b>7 PROGRAMA DE INVERSIONES.....</b>	<b>44</b>
<b>8 CRONOGRAMA DE OBRAS.....</b>	<b>46</b>
<b>9 EVALUACIÓN ECONÓMICA DEL PROGRAMA DE DESARROLLOS.....</b>	<b>47</b>

## **ANEXOS**

1. Plano del Territorio Operacional
2. Esquemas de Infraestructura Existente
3. Derechos de Aprovechamiento de Aguas
4. Ficha de Antecedentes Técnicos

**PROGRAMA DE DESARROLLO**  
**“AMPLIACIÓN A DIVERSOS SECTORES DE LABRANZA”**  
**LOCALIDAD DE LABRANZA**  
**COMUNA DE TEMUCO - IX REGION**

## **INTRODUCCION**

### **Objetivos del trabajo**

El presente trabajo tiene como objetivo elaborar el Programa de Desarrollo para el adecuado abastecimiento de los servicios de producción y distribución de agua potable y recolección y disposición de aguas servidas para el sector **“Ampliación a Diversos Sectores de Labranza”**, perteneciente a la localidad de Labranza, **Comuna de Temuco, provincia de Cautín**, en la **Novena Región de La Araucanía**, y que es una Ampliación de la concesión “Labranza”, otorgada a Empresa de Servicios Sanitarios San Isidro S.A. mediante Decreto del Ministerio de Obras Públicas N° 2564 del 30 de junio del año 2000.

En este sector existen diversos loteos habitados y abastecidos actualmente con los servicios de agua potable y alcantarillado por Empresa de Servicios Sanitarios San Isidro S.A., por lo tanto, el presente Programa de Desarrollo tiene como objetivo determinar las obras necesarias para regularizar la situación de dichos loteos e incorporarlos al Territorio Operacional de la Empresa. Se debe hacer notar que la demanda de estos sectores se encuentra ya incluida en la demanda proyectada en el Plan de Desarrollo vigente de la localidad de Labranza. Considerando que se trata de un sector ya abastecido, el año 1 del presente Programa corresponde al año de presentación de la Solicitud de Ampliación, esto es 2022.

En este proceso se presentan un Programa de Desarrollo único con las soluciones requeridas para reponer, extender, y ampliar las instalaciones, a fin de responder oportunamente a los requerimientos de la demanda del servicio en un periodo de 15 años.

El presente Programa 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 Pre-factibilidad 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.

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

- Plan Regulador de Temuco. Publicado en el Diario Oficial el 02.02.2010.
- Plan de Desarrollo Servicios Sanitarios de la localidad de Labranza. Empresa de Servicios Sanitarios San Isidro S.A. Revisión enero 2022.

## 1 PLANO DEL AREA DE CONCESION

Se muestra en la Tabla siguiente las Concesiones otorgadas en la ciudad de Labranza y sus Ampliaciones, indicando el N° del decreto MOP que otorga la concesión y su fecha.

**TABLA N° 1**  
**DECRETOS DE CONCESION ACTUAL**

CONCESION	DECRETO MOP
LABRANZA	N° 2564 del 30/06/2000
SANTA MARIA DE LABRANZA	N° 153 del 15/02/2011
EL CARMEN	N° 449 del 30/12/2011
LOS POETAS, EL TREBOL, LOS HEROES	N° 284 del 8/10/2013
BRISAS DE LABRANZA	N° 12 del 6/2/2020
TRES SECTORES LABRANZA SUR	N° 86 del 21/8/2020
POETA TEOFILO CID	N° 94 del 27/8/2020
LABRANZA NORTE	N° 12 del 20/01/2022

En las Tablas siguientes, se muestran las coordenadas de los vértices de cada uno de los sectores que se incluyen en la presente Ampliación de Concesión, indicando también su superficie.

**TABLA N° 2**  
**CUADRO DE COORDENADAS**

CONCESION DIVERSOS SECTORES DE LABRANZA SECTOR EL MAITEN		
VÉRTICE N°	COORDENADAS	
	ESTE	NORTE
M1	698.152	5.707.568
M2	698.238	5.707.608
M3	698.267	5.707.608
M4	698.261	5.707.448
M5	698.104	5.707.465
Superficie: 1,82 Há		

<b>CONCESION DIVERSOS SECTORES DE LABRANZA SECTOR LOS LABRADORES</b>		
<b>VÉRTICE Nº</b>	<b>COORDENADAS</b>	
	<b>ESTE</b>	<b>NORTE</b>
L1	697.759	5.708.482
L2	698.077	5.708.389
L3	697.843	5.707.544
L4	697.577	5.707.800
<b>Superficie: 25,92 Há</b>		

<b>CONCESION DIVERSOS SECTORES DE LABRANZA SECTOR RINCONADA</b>		
<b>VÉRTICE Nº</b>	<b>COORDENADAS</b>	
	<b>ESTE</b>	<b>NORTE</b>
R1	697.170	5.707.485
R2	697.497	5.707.595
R3	697.498	5.707.335
R4	697.165	5.707.343
<b>Superficie: 6,62 Há</b>		

<b>CONCESION DIVERSOS SECTORES DE LABRANZA SECTOR PORTAL DEL SOL</b>		
<b>VÉRTICE Nº</b>	<b>COORDENADAS</b>	
	<b>ESTE</b>	<b>NORTE</b>
P1	696.950	5.707.255
P2	697.244	5.706.770
P3	697.143	5.706.448
P4	696.775	5.706.548
<b>Superficie: 21,10 Há</b>		

<b>CONCESION DIVERSOS SECTORES DE LABRANZA SECTOR ALTO</b>		
<b>VÉRTICE Nº</b>	<b>COORDENADAS</b>	
	<b>ESTE</b>	<b>NORTE</b>
A1	695.363	5.707.900
A2	697.023	5.707.864
A3	696.890	5.707.432
A4	695.177	5.707.322
A5	695.170	5.707.390
A6	695.277	5.707.400
<b>Superficie: 82,78 Há</b>		

Se adjunta en el **Anexo N° 1 “Plano del Área de Concesión”** donde se muestran los límites de la Ampliación que se solicita, y de las actuales concesiones, con la indicación del Decreto MOP que las otorga. 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 Se entrega una copia en papel y en formato digital.

## **2 CATASTRO**

En relación con la infraestructura, tal como se verá en los capítulos correspondientes, no son necesarias obras de capacidad y no se requiere la ampliación de obras existentes, por lo tanto, de acuerdo con lo señalado por la SISS en la REX-260 del 9 de febrero de 2023 que cita al Acto Público, no se ha incluido el catastro, ni su diagnóstico, sino solamente los correspondientes esquemas (**Anexo N° 2 Esquemas de Obras Existentes y Proyectadas**). Para efectos de los balances oferta-demanda y obras de reposición, se considerará lo declarado por la empresa en el Protocolo PR12001 - Nueva Base de infraestructura - a la fecha de la presente Ampliación de Concesión.

## **3 DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA**

Tal como se señaló en el punto anterior, no se incluye el Diagnóstico que señala la Guía Técnica para Elaboración de Programas de Desarrollo.

## 4 PROYECCION DE DEMANDA

En atención a lo señalado por la “Guía Técnica de Elaboración de los Programas de Desarrollo” de abril 2019, el horizonte de análisis para la definición de la solución de abastecimiento de los sistemas de agua potable y alcantarillado será de 15 años. El año 1 corresponderá al año de presentación de la Solicitud de Ampliación de Concesión, esto es el año 2022.

Las proyecciones serán las totales para el sistema de agua potable y alcantarillado de Labranza; no obstante, en el capítulo de balances, se han empleado las proyecciones de demanda por sector que se han requeridas. Estas últimas proyecciones por sector se han elaborado con el mismo detalle solicitado para las demandas totales correspondientes a este capítulo.

Las proyecciones se entregan desglosadas para la zona de concesión actual de Labranza y sus Ampliaciones y la presente “Ampliación Diversos Sectores de Labranza”.

### 4.1 PROYECCIÓN DE POBLACIÓN Y CLIENTES

En la concesión de Labranza se incluye en forma separada la proyección de las zonas abastecidas en sectores urbanos, pero fuera de la zona de concesión; parte de estos sectores se incluyen en el presente Programa de Desarrollo, todos estos llamados en general “clientes no regulados”.

Para la proyección de Labranza y sus Ampliaciones otorgadas se ha utilizado la proyección de su Programa de Desarrollo vigente (revisión enero 2022). Para los sectores incluidos en la presente Ampliación la proyección ha considerado los clientes actuales y los sitios disponibles.

#### 4.1.1 Proyección de Clientes

En la Tabla siguiente se muestran los clientes proyectados para cada sector incluido en la presente Ampliación.

**TABLA N° 3**  
**PROYECCIÓN DE CLIENTES POR SECTORES**

SECTOR	SUPERFICIE (Há)	2022	2023	2024	2025	2026	2036
EL MAITEN	1,82	45	49	49	49	50	70
LOS LABRADORES	25,92	427	460	461	461	477	664
RINCONADA	6,62	30	32	32	32	33	47
PORTAL DEL SOL	21,1	128	138	138	138	143	199
SECTOR ALTO	82,78	2.500	2.695	2.697	2.700	2.791	3.888
<b>TOTAL SECTORES</b>	<b>138,24</b>	<b>3.130</b>	<b>3.374</b>	<b>3.377</b>	<b>3.380</b>	<b>3.495</b>	<b>4.868</b>

#### 4.1.2 Proyección de Población

En las Tablas siguientes se muestra la proyección adoptada para Labranza y la Ampliación en trámite.

El sector Labranza incluye la proyección del PD vigente para la actual concesión Labranza más las Ampliaciones otorgadas. Se ha restado de los clientes No Regulados, aquellos incluidos en la presente Ampliación.

**TABLA N° 4**  
**PROYECCIÓN DE POBLACION Y CLIENTES**  
**AMPLIACIÓN DIVERSOS SECTORES LABRANZA**

AÑO	POBLACION Regulada Hab	CLIENTES Regulados Nº	TASAS CRECIMIENTO (%)		DENS. HABITAC. Hab/viv	CLIENTES No Regulados Nº	POBLACION No Regulados Hab
			Población	Cientes			
2021	0	0					
2022	6.730	3.130	6,71	7,09	2,15	0	0
2023	7.187	3.374	4,47	4,75	2,13	0	0
2024	7.159	3.377	4,04	3,66	2,12	0	0
2025	7.098	3.380	0,49	1,40	2,10	0	0
2026	7.340	3.495	0,82	0,85	2,10	0	0
2027	7.587	3.613	0,90	0,93	2,10	0	0
2028	7.806	3.735	0,30	0,76	2,09	0	0
2029	8.031	3.861	0,29	0,75	2,08	0	0
2030	8.261	3.991	0,28	0,75	2,07	0	0
2031	8.500	4.126	0,46	0,74	2,06	0	0
2032	8.786	4.265	0,64	0,68	2,06	0	0
2033	9.080	4.408	0,69	0,73	2,06	0	0
2034	9.385	4.556	0,69	0,73	2,06	0	0
2035	9.701	4.709	0,68	0,72	2,06	0	0
2036	10.028	4.868	0,68	0,73	2,06	0	0

**TABLA N° 5**  
**PROYECCION DE POBLACION Y CLIENTES**  
**SECTOR LABRANZA Y AMPLIACIONES OTORGADAS**

AÑO	POBLACION	CLIENTES	TASAS CRECIMIENTO (%)		DENS. HABITAC.	CLIENTES No Regulados	POBLACION No Regulados
	Hab	Nº	Población	Clientes	Hab/viv	Nº	Hab
2021	18.181	8.362			2,17	3.002	6.527
2022	18.297	8.510	0,01	0,02	2,15	126	271
2023	18.442	8.658	0,01	0,02	2,13	136	290
2024	18.488	8.721	0,00	0,01	2,12	136	288
2025	18.446	8.784	0,00	0,01	2,10	136	285
2026	18.570	8.843	0,01	0,01	2,10	140	294
2027	18.686	8.898	0,01	0,01	2,10	145	305
2028	18.713	8.954	0,00	0,01	2,09	150	314
2029	18.740	9.010	0,00	0,01	2,08	155	323
2030	18.766	9.066	0,00	0,01	2,07	161	333
2031	18.829	9.122	0,00	0,01	2,06	166	359
2032	18.923	9.170	0,01	0,01	2,06	171	369
2033	19.037	9.227	0,01	0,01	2,06	178	380
2034	19.151	9.284	0,01	0,01	2,06	184	391
2035	19.266	9.342	0,01	0,01	2,06	190	402
2036	19.381	9.400	0,01	0,01	2,06	195	412

**TABLA N° 6**  
**PROYECCION DE POBLACION Y CLIENTES**  
**TOTAL SISTEMA LABRANZA**

AÑO	POBLACION Regulada	CLIENTES Regulados	TASAS CRECIMIENTO (%)		DENS. HABITAC.	CLIENTES No Regulados	POBLACION No Regulada
	Hab	Nº	Población	Clientes	Hab/viv	Nº	Hab
2021	18.181	8.362			2,17	3.002	6.527
2022	25.027	11.640	0,64	1,77	2,15	126	271
2023	25.629	12.032	0,79	1,74	2,13	136	290
2024	25.647	12.098	0,25	0,72	2,12	136	288
2025	25.544	12.164	-0,23	0,72	2,10	136	285
2026	25.910	12.338	0,67	0,67	2,10	140	294
2027	26.273	12.511	0,62	0,62	2,10	145	305
2028	26.519	12.689	0,14	0,62	2,09	150	314
2029	26.771	12.871	0,14	0,62	2,08	155	323
2030	27.027	13.057	0,14	0,62	2,07	161	333
2031	27.329	13.248	0,34	0,62	2,06	166	359
2032	27.709	13.435	0,50	0,52	2,06	171	369
2033	28.117	13.635	0,60	0,62	2,06	178	380
2034	28.536	13.840	0,60	0,62	2,06	184	391
2035	28.966	14.051	0,60	0,62	2,06	190	402
2036	29.409	14.268	0,60	0,62	2,06	195	412

**Coefficientes de Consumo.** Se mantendrán los coeficientes determinados en el Programa de Desarrollo vigente de la concesión Labranza.

**TABLA N° 7**  
**COEFICIENTES DE CONSUMO**

COEFICIENTE	SISTEMA LABRANZA
CMMC	1,33
CDMC	1,10
FDMC	1,46
FHMC	1,50

## 4.2 PROYECCION DE DEMANDA DE AGUA POTABLE

**Proyección de consumos unitarios.** Para la proyección del consumo se utilizará el concepto de consumo mensual por cliente, expresado en (m<sup>3</sup>/cliente/mes). En este trabajo se mantendrán los valores determinados en el PD vigente de Labranza y Ampliaciones, y que se muestran en la Tabla siguiente.

**TABLA N° 8**  
**DOTACIONES ADOPTADAS - LABRANZA Y AMPLIACIONES**

AÑO	Dotaciones de Consumo	
	Población	Clientes
	l/hab/día	m <sup>3</sup> /cliente/mes
2021	190	12,56
2022	190	12,43
2023	190	12,31
2024	190	12,29
2025	190	12,14
2026	190	12,14
2027	190	12,14
2028	190	12,11
2029	190	12,02
2030	190	11,96
2031	190	11,93
2032	190	11,96
2033	190	11,92
2034	190	11,92
2035	190	11,92
2036	190	11,95

**Proyección de pérdidas.** Para las pérdidas se adoptarán el valor determinadas en el Programa de Desarrollo vigente de Labranza y Ampliaciones. El valor adoptado es 29,91% como pérdida total, constante durante todo el período de previsión. Considerando que el sistema productivo incluye filtros en presión, se adopta una pérdida de 5% en la etapa de producción, quedando por lo tanto un 24,91% como pérdida de distribución.

**Proyección de demanda.** En las Tablas siguientes se muestra la proyección de demandas adoptada en el formato solicitado en la Guía. En cada caso, la población total es la suma de la población dentro del límite de concesión más los no regulados.

**TABLA N° 9**  
**PROYECCION DE DEMANDA DE AGUA POTABLE**  
**CONCESIÓN DIVERSOS SECTORES DE LABRANZA**

AÑO	Población	Cobertura	Población	Índice	Clientes	Dotaciones de Consumo	
	Total	AP	Abastecida	Habitacional		Población	Clientes
	Hab	%	Hab	Hab/viv	Clientes	l/hab/día	m <sup>3</sup> /cliente/mes
2021	0						
2022	6.730	100	6.730	2,15	3.130	190	12,43
2023	7.187	100	7.187	2,13	3.374	190	12,31
2024	7.159	100	7.159	2,12	3.377	191	12,29
2025	7.098	100	7.098	2,10	3.380	190	12,14
2026	7.340	100	7.340	2,10	3.495	190	12,14
2027	7.587	100	7.587	2,10	3.613	190	12,14
2028	7.806	100	7.806	2,09	3.735	190	12,11
2029	8.031	100	8.031	2,08	3.861	190	12,02
2030	8.261	100	8.261	2,07	3.991	190	11,96
2031	8.500	100	8.500	2,06	4.126	190	11,93
2032	8.786	100	8.786	2,06	4.265	191	11,96
2033	9.080	100	9.080	2,06	4.408	190	11,92
2034	9.385	100	9.385	2,06	4.556	190	11,92
2035	9.701	100	9.701	2,06	4.709	190	11,92
2036	10.028	100	10.028	2,06	4.868	191	11,95

**TABLA N° 9 (continuación)**  
**PROYECCION DE DEMANDA DE AGUA POTABLE**  
**CONCESIÓN DIVERSOS SECTORES DE LABRANZA**

AÑO	Caudales de Consumo			Pérdidas		Caudales de Distribución			Caudales de Producción		
	Q medio	Q max día	Q max hora	Producción	Distribución	Q medio	Q max día	Q max hora	Q medio	Q max día	Q max hora
	l/s	l/s	l/s	%	%	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s
2021	0,00	0,00	0,00	5	24,91	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2022	14,80	21,61	32,42	5	24,91	19,72	28,78	43,18	20,75	30,84	46,26
2023	15,80	23,07	34,61	5	24,91	21,05	30,73	46,09	22,16	32,92	49,38
2024	15,79	23,06	34,59	5	24,91	21,03	30,71	46,06	22,14	32,90	49,35
2025	15,61	22,80	34,20	5	24,91	20,79	30,36	45,54	21,89	32,52	48,78
2026	16,15	23,57	35,36	5	24,91	21,50	31,39	47,09	22,63	33,63	50,45
2027	16,69	24,37	36,55	5	24,91	22,23	32,45	48,68	23,40	34,77	52,15
2028	17,21	25,13	37,69	5	24,91	22,92	33,46	50,20	24,13	35,85	53,78
2029	17,66	25,78	38,67	5	24,91	23,52	34,34	51,50	24,76	36,79	55,18
2030	18,16	26,52	39,78	5	24,91	24,19	35,31	52,97	25,46	37,83	56,75
2031	18,73	27,35	41,02	5	24,91	24,94	36,42	54,63	26,26	39,02	58,52
2032	19,41	28,34	42,51	5	24,91	25,85	37,74	56,61	27,21	40,43	60,65
2033	19,99	29,19	43,79	5	24,91	26,63	38,87	58,31	28,03	41,65	62,47
2034	20,66	30,17	45,26	5	24,91	27,52	40,18	60,27	28,97	43,05	64,57
2035	21,36	31,18	46,78	5	24,91	28,44	41,53	62,29	29,94	44,49	66,74
2036	22,14	32,32	48,48	5	24,91	29,48	43,04	64,56	31,03	46,11	69,16

**TABLA N° 10**  
**PROYECCION DE DEMANDA DE AGUA POTABLE**  
**CONCESIÓN LABRANZA Y AMPLIACIONES OTORGADAS**

AÑO	Población	Cobertura	Población	Indice	Clientes	Dotaciones de Consumo	
	Total	AP	Abastecida	Habit.		Población	Clientes
	Hab	%	Hab	Hab/viv	Clientes	l/hab/día	m³/cliente/mes
2021	34.411	100	34.411	2,19	15.691	188	12,56
2022	30.027	100	30.027	2,19	13.715	187	12,43
2023	31.375	100	31.375	2,18	14.371	185	12,31
2024	32.631	100	32.631	2,19	14.893	184	12,29
2025	32.787	100	32.787	2,17	15.100	184	12,14
2026	33.064	100	33.064	2,17	15.231	184	12,14
2027	33.370	100	33.370	2,17	15.378	184	12,14
2028	33.478	100	33.478	2,16	15.498	184	12,11
2029	33.585	100	33.585	2,15	15.619	184	12,02
2030	33.688	100	33.688	2,14	15.740	184	11,96
2031	33.867	100	33.867	2,14	15.860	184	11,93
2032	34.090	100	34.090	2,13	15.973	184	11,96
2033	34.334	100	34.334	2,13	16.095	184	11,92
2034	34.577	100	34.577	2,13	16.217	184	11,92
2035	34.822	100	34.822	2,13	16.340	184	11,92
2036	35.066	100	35.066	2,13	16.462	184	11,95

**TABLA N° 10 (continuación)**  
**PROYECCION DE DEMANDA DE AGUA POTABLE**  
**CONCESIÓN LABRANZA Y AMPLIACIONES OTORGADAS**

AÑO	Caudales de Consumo			Pérdidas		Caudales de Distribución			Caudales de Producción		
	Q medio	Q max día	Q max hora	Producción	Distribución	Q medio	Q max día	Q max hora	Q medio	Q max día	Q max hora
	l/s	l/s	l/s	%	%	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s
2021	75,00	109,35	164,03	5	24,91	99,67	149,26	223,89	104,91	152,98	229,48
2022	64,89	94,46	141,69	5	24,91	86,03	129,39	194,09	90,55	131,33	197,00
2023	67,41	98,04	147,06	5	24,91	89,24	134,09	201,14	93,93	136,10	204,15
2024	69,53	101,00	151,50	5	24,91	91,87	137,81	206,71	96,70	139,96	209,95
2025	69,92	101,56	152,34	5	24,91	92,38	138,57	207,85	97,24	140,77	211,15
2026	70,53	102,45	153,67	5	24,91	93,19	139,81	209,72	98,09	141,99	212,98
2027	71,20	103,43	155,15	5	24,91	94,09	141,19	211,78	99,04	143,35	215,02
2028	71,40	103,72	155,58	5	24,91	94,35	141,61	212,41	99,32	143,73	215,60
2029	71,68	104,13	156,20	5	24,91	94,72	142,19	213,29	99,71	144,29	216,44
2030	71,91	104,47	156,70	5	24,91	95,03	142,68	214,02	100,03	144,75	217,12
2031	72,26	104,98	157,47	5	24,91	95,50	143,41	215,12	100,52	145,44	218,16
2032	72,70	105,62	158,43	5	24,91	96,08	144,33	216,49	101,14	146,32	219,48
2033	73,30	106,50	159,75	5	24,91	96,88	145,56	218,34	101,98	147,52	221,29
2034	73,83	107,28	160,92	5	24,91	97,60	146,66	219,99	102,73	148,59	222,89
2035	74,37	108,06	162,09	5	24,91	98,31	147,77	221,65	103,48	149,67	224,50
2036	74,85	108,76	163,15	5	24,91	98,95	148,77	223,16	104,16	150,62	225,93

**TABLA N° 11**  
**PROYECCION DE DEMANDA DE AGUA POTABLE**  
**TOTAL SISTEMA LABRANZA**

AÑO	Población	Cobertura	Población	Indice	Clientes	Dotaciones de Consumo	
	Total	AP	Abastecida	Habit.		Población	Clientes
	Hab	%	Hab	Hab/viv	Clientes	l/hab/día	m³/cliente/mes
2021	34.411	100	3.4411	2,19	15.691	188	12,56
2022	36.757	100	3.6757	2,18	16.845	187	12,43
2023	38.562	100	3.8562	2,17	17.745	186	12,32
2024	39.790	100	3.9790	2,18	18.270	186	12,31
2025	39.886	100	3.9886	2,16	18.480	185	12,16
2026	40.403	100	4.0403	2,16	18.726	185	12,16
2027	40.958	100	4.0958	2,16	18.991	185	12,16
2028	41.284	100	4.1284	2,15	19.233	186	12,14
2029	41.615	100	4.1615	2,14	19.480	185	12,05
2030	41.950	100	4.1950	2,13	19.731	186	12,00
2031	42.367	100	4.2367	2,12	19.986	185	11,96
2032	42.876	100	4.2876	2,12	20.238	186	11,99
2033	43.414	100	4.3414	2,12	20.503	186	11,96
2034	43.963	100	4.3963	2,12	20.773	186	11,96
2035	44.522	100	4.4522	2,12	21.049	186	11,95
2036	45.094	100	4.5094	2,11	21.330	186	11,98

**TABLA N° 11 (continuación)**  
**PROYECCION DE DEMANDA DE AGUA POTABLE**  
**TOTAL SISTEMA LABRANZA**

AÑO	Caudales de Consumo			Pérdidas		Caudales de Distribución			Caudales de Producción		
	Q medio	Q max día	Q max hora	Producción	Distribución	Q medio	Q max día	Q max hora	Q medio	Q max día	Q max hora
	l/s	l/s	l/s	%	%	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s
2021	75,00	109,35	164,03	5	24,75	99,67	149,26	223,89	104,91	152,98	229,48
2022	79,69	116,08	174,11	5	24,64	105,74	158,18	237,27	111,31	162,17	243,26
2023	83,21	121,11	181,67	5	24,55	110,28	164,82	247,23	116,09	169,02	253,53
2024	85,32	124,05	186,08	5	24,42	112,90	168,51	252,77	118,84	172,86	259,29
2025	85,53	124,36	186,54	5	24,42	113,18	168,93	253,40	119,13	173,29	259,93
2026	86,67	126,02	189,03	5	24,43	114,69	171,20	256,81	120,73	175,62	263,43
2027	87,89	127,80	191,70	5	24,44	116,32	173,64	260,46	122,44	178,12	267,17
2028	88,61	128,85	193,28	5	24,44	117,27	175,07	262,61	123,44	179,58	269,38
2029	89,34	129,91	194,87	5	24,44	118,24	176,53	264,79	124,46	181,08	271,61
2030	90,07	130,99	196,48	5	24,45	119,22	178,00	267,00	125,50	182,58	273,87
2031	90,99	132,33	198,49	5	24,45	120,44	179,83	269,74	126,78	184,46	276,68
2032	92,11	133,96	200,94	5	24,46	121,93	182,07	273,10	128,35	186,75	280,12
2033	93,29	135,69	203,53	5	24,46	123,51	184,43	276,65	130,01	189,17	283,76
2034	94,50	137,45	206,18	5	24,47	125,12	186,84	280,26	131,70	191,64	287,46
2035	95,73	139,25	208,87	5	24,48	126,75	189,30	283,95	133,43	194,16	291,24
2036	96,99	141,08	211,62	5	24,48	128,43	191,81	287,72	135,19	196,73	295,10

### 4.3 PROYECCIÓN DE DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS

La proyección de demanda de aguas servidas estará basada en la demanda proyectada para agua potable. En este trabajo se mantendrán los valores determinados en el PD vigente de Labranza y Ampliaciones.

#### 4.3.1 Cobertura.

Para la determinación de la cobertura de alcantarillado se han utilizado los valores de población abastecida proyectada en el PD vigente de Labranza y Ampliaciones. Se adopta una cobertura meta de 100% el año 5 (2026).

#### 4.3.2 Factor de Recuperación, Caudales de Infiltración y de Aguas Lluvias.

Se mantendrán los valores utilizados en el PD vigente de Labranza y Ampliaciones. Según el análisis efectuado en dicho PD, para la infiltración de aguas lluvias se utilizó el método de calcular un valor unitario por cliente (año 2020) y se mantuvo constante durante todo el período de previsión. El Coeficiente de Recuperación adoptado fue de 0,80.

#### 4.3.3 Factores de Producción de Aguas Servidas.

La variación de caudales de aguas servidas está dada por el 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.

#### 4.3.4 Carga Orgánica

Se ha mantenido el valor de carga orgánica del PD vigente de Labranza y Ampliaciones, esto es, un valor de 35 gr DBO<sub>5</sub>/hab/día.

#### 4.3.5 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. Se muestran las proyecciones separadas para el sector “Labranza y Ampliaciones”, para la presente “Ampliación a Diversos Sectores de Labranza” y para el total del sistema.

**TABLA N° 12**  
**DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS**  
**AMPLIACIÓN DIVERSOS SECTORES DE LABRANZA**

AÑO	AGUAS SERVIDAS DOMÉSTICAS								
	POBLAC. TOTAL (Hab)	COBERT. (%)	POBLACIÓN SANEADA (Hab)	CLIENTES SERVIDOS (N°)	DOTACIÓN		COEFICIENTE DE RECUPERACIÓN = 0,8		
					m3/cl/mes	l/hab/día	CAUDAL MEDIO (l/s)	HARMON	CAUDAL MAX. HORARIO (l/s)
2021	0	0,0	0	0	0,00	0	0,00	0,00	0,00
2022	6.730	100,0	6.730	3.130	12,43	190	11,84	3,12	36,97
2023	7.187	100,0	7.187	3.374	12,31	190	12,64	3,10	39,14
2024	7.159	100,0	7.159	3.377	12,25	190	12,59	3,10	39,01
2025	7.098	100,0	7.098	3.380	12,14	190	12,49	3,10	38,72
2026	7.340	100,0	7.340	3.495	12,14	190	12,91	3,09	39,86
2027	7.587	100,0	7.587	3.613	12,14	190	13,35	3,07	41,01
2028	7.806	100,0	7.806	3.735	12,08	190	13,73	3,06	42,03
2029	8.031	100,0	8.031	3.861	12,02	190	14,13	3,05	43,07
2030	8.261	100,0	8.261	3.991	11,96	190	14,53	3,04	44,13
2031	8.500	100,0	8.500	4.126	11,91	190	14,95	3,02	45,22
2032	8.786	100,0	8.786	4.265	11,91	190	15,46	3,01	46,53
2033	9.080	100,0	9.080	4.408	11,91	190	15,97	3,00	47,86
2034	9.385	100,0	9.385	4.556	11,91	190	16,51	2,98	49,24
2035	9.701	100,0	9.701	4.709	11,91	190	17,07	2,97	50,65
2036	10.028	100,0	10.028	4.868	11,91	190	17,64	2,95	52,11

**TABLA N° 12 (continuación)**  
**DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS**  
**AMPLIACIÓN DIVERSOS SECTOR DE LABRANZA**

Año	Q Infiltración (l/s)	Q Aguas Lluvias (l/s)	Q Art. 52 bis (l/s)	Q RILES (l/s)	Caudal Medio Total (l/s)	Caudal Max. Horario. Total (l/s)
2021	0	0,00	0	0	0,00	0,00
2022	0	0,90	0	0	12,74	37,88
2023	0	0,97	0	0	13,62	40,11
2024	0	0,97	0	0	13,57	39,98
2025	0	0,98	0	0	13,46	39,70
2026	0	1,01	0	0	13,92	40,86
2027	0	1,04	0	0	14,39	42,06
2028	0	1,08	0	0	14,81	43,11
2029	0	1,11	0	0	15,24	44,19
2030	0	1,15	0	0	15,69	45,28
2031	0	1,19	0	0	16,14	46,42
2032	0	1,23	0	0	16,69	47,76
2033	0	1,27	0	0	17,25	49,14
2034	0	1,31	0	0	17,83	50,55
2035	0	1,36	0	0	18,42	52,01
2036	0	1,40	0	0	19,05	53,51

**TABLA N° 12 (continuación)**  
**DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS**  
**AMPLIACIÓN DIVERSOS SECTORES LABRANZA**

Año	Población Saneada (Hab)	Carga proyectada Aporte Doméstico (Kg DBO5/día)	Carga proyectada Aporte RILES (Kg DBO5/día)	Carga proyectada TOTAL (Kg DBO5/día)
2021	0	0	0	0
2022	6730	236	0	236
2023	7187	252	0	252
2024	7159	251	0	251
2025	7098	248	0	248
2026	7340	257	0	257
2027	7587	266	0	266
2028	7806	273	0	273
2029	8031	281	0	281
2030	8261	289	0	289
2031	8500	297	0	297
2032	8786	308	0	308
2033	9080	318	0	318
2034	9385	328	0	328
2035	9701	340	0	340
2036	10028	351	1	352

**TABLA N° 13**  
**DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS**  
**CONCESIÓN LABRANZA Y AMPLIACIONES OTORGADAS**

AÑO	AGUAS SERVIDAS DOMÉSTICAS								
	POBLAC. TOTAL (Hab)	COBERT. (%)	POBLACIÓN SANEADA (Hab)	CLIENTES SERVIDOS (N°)	DOTACIÓN		COEFICIENTE DE RECUPERACIÓN = 0,8		
					m3/cl/mes	l/hab/día	CAUDAL MEDIO (l/s)	HARMON	CAUDAL MAX. HORARIO (l/s)
2021	34.411	95,5	32.864	14.979	12,57	188	57,30	2,44	139,73
2022	30.027	95,7	28.733	13.113	12,43	187	49,64	2,50	123,88
2023	31.375	96,8	30.377	13.902	12,33	185	52,17	2,47	128,96
2024	32.631	97,9	31.960	14.576	12,28	184	54,48	2,45	133,50
2025	32.787	99,0	32.452	14.940	12,17	184	55,35	2,44	135,26
2026	33.064	100,0	33.063	15.231	12,17	184	56,43	2,44	137,44
2027	33.370	100,0	33.370	15.378	12,17	184	56,96	2,43	138,54
2028	33.478	100,0	33.478	15.498	12,11	184	57,15	2,43	138,92
2029	33.585	100,0	33.585	15.619	12,06	184	57,34	2,43	139,30
2030	33.688	100,0	33.688	15.740	12,01	184	57,52	2,43	139,67
2031	33.867	100,0	33.867	15.860	11,98	184	57,84	2,43	140,30
2032	34.090	100,0	34.090	15.973	11,98	184	58,23	2,42	141,09
2033	34.334	100,0	34.334	16.095	11,97	185	58,66	2,42	141,95
2034	34.577	100,0	34.577	16.217	11,97	185	59,09	2,42	142,81
2035	34.822	100,0	34.822	16.340	11,97	185	59,52	2,41	143,68
2036	35.066	100,0	35.066	16.462	11,96	185	59,95	2,41	144,54

**TABLA N° 13 (continuación)**  
**DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS**  
**CONCESIÓN LABRANZA Y AMPLIACIONES OTORGADAS**

Año	Q Infiltración (l/s)	Q Aguas Lluvias (l/s)	Q Art. 52 bis (l/s)	Q RILES (l/s)	Caudal Medio Total (l/s)	Caudal Max. Horario. Total (l/s)
2021	0	4,32	0	0	61,63	144,05
2022	0	3,78	0	0	53,42	127,66
2023	0	4,01	0	0	56,18	132,97
2024	0	4,21	0	0	58,69	137,71
2025	0	4,31	0	0	59,66	139,57
2026	0	4,39	0	0	60,82	141,84
2027	0	4,44	0	0	61,40	142,97
2028	0	4,47	0	0	61,63	143,39
2029	0	4,51	0	0	61,85	143,80
2030	0	4,54	0	0	62,07	144,21
2031	0	4,58	0	0	62,41	144,88
2032	0	4,61	0	0	62,84	145,70
2033	0	4,64	0	0	63,30	146,60
2034	0	4,68	0	0	63,77	147,49
2035	0	4,71	0	0	64,23	148,39
2036	0	4,75	0	0	64,70	149,29

**TABLA N° 13 (continuación)**  
**DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS**  
**CONCESIÓN LABRANZA Y AMPLIACIONES OTORGADAS**

Año	Población Saneada (Hab)	Carga proyectada Aporte Doméstico (Kg DBO5/día)	Carga proyectada Aporte RILES (Kg dbo5/día)	Carga proyectada TOTAL (Kg DBO5/día)
2021	32.864	1.150	0	1.150
2022	28.733	1.006	0	1.006
2023	30.377	1.063	0	1.063
2024	31.960	1.119	0	1.119
2025	32.452	1.136	0	1.136
2026	33.063	1.157	0	1.157
2027	33.370	1.168	0	1.168
2028	33.478	1.172	0	1.172
2029	33.585	1.175	0	1.175
2030	33.688	1.179	0	1.179
2031	33.867	1.185	0	1.185
2032	34.090	1.193	0	1.193
2033	34.334	1.202	0	1.202
2034	34.577	1.210	0	1.210
2035	34.822	1.219	0	1.219
2036	35.066	1.227	0	1.227

**TABLA N° 14**  
**DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS**  
**TOTAL SISTEMA LABRANZA**

AÑO	AGUAS SERVIDAS DOMÉSTICAS								
	POBLAC. TOTAL (Hab)	COBERT. (%)	POBLACIÓN SANEADA (Hab)	CLIENTES SERVIDOS (N°)	DOTACIÓN		COEFICIENTE DE RECUPERACIÓN = 0,8		
					m3/cl/mes	l/hab/día	CAUDAL MEDIO (l/s)	HARMON	CAUDAL MAX. HORARIO (l/s)
2021	34.411	95,5	32.864	14.979	12,57	188	57,30	2,44	139,73
2022	36.756	96,5	35.462	16.243	12,43	187	61,47	2,41	147,93
2023	38.562	97,4	37.564	17.276	12,32	186	64,81	2,38	154,40
2024	39.790	98,3	39.120	17.953	12,27	185	67,08	2,37	158,66
2025	39.886	99,2	39.550	18.320	12,16	185	67,84	2,36	160,14
2026	40.403	100,0	40.403	18.726	12,16	185	69,34	2,35	163,07
2027	40.958	100,0	40.958	18.991	12,16	185	70,31	2,35	164,97
2028	41.284	100,0	41.284	19.233	12,11	185	70,89	2,34	166,08
2029	41.615	100,0	41.615	19.480	12,05	185	71,47	2,34	167,21
2030	41.950	100,0	41.950	19.731	12,00	186	72,06	2,34	168,35
2031	42.367	100,0	42.367	19.986	11,96	186	72,79	2,33	169,76
2032	42.876	100,0	42.876	20.238	11,96	186	73,69	2,33	171,49
2033	43.414	100,0	43.414	20.503	11,96	186	74,63	2,32	173,31
2034	43.963	100,0	43.963	20.773	11,96	186	75,60	2,32	175,16
2035	44.522	100,0	44.522	21.049	11,95	186	76,58	2,31	177,04
2036	45.094	100,0	45.094	21.330	11,95	186	77,59	2,31	178,97

**TABLA N° 14 (continuación)**  
**DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS**  
**TOTAL SISTEMA LABRANZA**

Año	Q Infiltración (l/s)	Q Aguas Lluvias (l/s)	Q Art. 52 bis (l/s)	Q RILES (l/s)	Caudal Medio Total (l/s)	Caudal Max. Horario. Total (l/s)
2021	0	4,32	0	0	61,63	144,05
2022	0	4,69	0	0	66,16	152,62
2023	0	4,98	0	0	69,80	159,38
2024	0	5,18	0	0	72,26	163,84
2025	0	5,29	0	0	73,12	165,43
2026	0	5,40	0	0	74,74	168,47
2027	0	5,48	0	0	75,79	170,45
2028	0	5,55	0	0	76,44	171,63
2029	0	5,62	0	0	77,09	172,83
2030	0	5,69	0	0	77,75	174,04
2031	0	5,77	0	0	78,56	175,53
2032	0	5,84	0	0	79,53	177,33
2033	0	5,92	0	0	80,55	179,23
2034	0	5,99	0	0	81,59	181,16
2035	0	6,07	0	0	82,66	183,12
2036	0	6,15	0	0	83,74	185,12

**TABLA N° 14 (continuación)**  
**DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS**  
**TOTAL SISTEMA LABRANZA**

Año	Población Saneada (Hab)	Carga proyectada Aporte Doméstico (Kg DBO5/día)	Carga proyectada Aporte RILES (Kg dbo5/día)	Carga proyectada TOTAL (Kg DBO5/día)
2021	32.864	1.150	0	1.150
2022	35.462	1.241	0	1.241
2023	37.564	1.315	0	1.315
2024	39.120	1.369	0	1.369
2025	39.550	1.384	0	1.384
2026	40.403	1.414	0	1.414
2027	40.958	1.434	0	1.434
2028	41.284	1.445	0	1.445
2029	41.615	1.457	0	1.457
2030	41.950	1.468	0	1.468
2031	42.367	1.483	0	1.483
2032	42.876	1.501	0	1.501
2033	43.414	1.519	0	1.519
2034	43.963	1.539	0	1.539
2035	44.522	1.558	0	1.558
2036	45.094	1.578	0	1.578

## 5 BALANCE OFERTA DEMANDA

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

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

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

Debido a que la presente Ampliación trata de la regularización de diversos sectores que ya son abastecidos por ESSSI, el Balance Oferta Demanda es el mismo incluido en el PD vigente de Labranza y Ampliaciones, por lo tanto, en el presente Programa, solo se incluyen los cuadros de derechos de agua, capacidad de fuentes, capacidad de la planta de tratamiento de aguas servidas, y aquellos que se relacionan directamente con los sectores de ampliación (estanque de regulación y matriz desde los que se abastece y colector desde el cual se recolectan sus aguas servidas).

### 5.1 BALANCE OFERTA DEMANDA DE AGUA POTABLE

#### 5.1.1 Balance Oferta Demanda de Producción

El sistema de producción de agua potable de Labranza es utilizado para abastecer a la actual concesión de Labranza, las Ampliaciones otorgadas y a los clientes de la presente Ampliación a Diversos sectores de Labranza. En adelante lo llamaremos simplemente "Sistema Labranza". Los antecedentes legales de los derechos de aprovechamiento se muestran en el **Anexo N° 3**.

##### 5.1.1.1 Derechos de Agua

**TABLA N° 15**  
**DERECHOS DE AGUA SUPERFICIALES – SISTEMA LABRANZA**

Código BI	Nombre de la fuente	Identificación del derecho	Derechos Constituidos y/o en Uso			
			l/s	Acciones	Res. DGA	Inscripción en el Conservador. Fojas, N° y fecha
CAP-SUP-LABRA-01	Río Cautín	Cautín en Temuco	60	--	N° 205 del 29.05.91.	CBR Nueva Imperial. Fs. 3 N° 2 del año 2000

**TABLA N° 16**  
**DERECHOS DE AGUA SUBTERRANEOS – SISTEMA LABRANZA**

Código BI	Nombre Captación	Derechos Agua l/s	Res. DGA	Inscripción en el Conservador Fojas, N° y Fecha
S1-LA-ESTACION	Sondaje Estación	17	Nº 13/2015	Fs 21 vta, N°23/2015. CBR Temuco
S2-LA-MICREROS	Sondaje Micreros	2,8	Nº 173/1983	Fs 25, N° 32/2001 CBR Temuco
S3-LA-CONAVICOOP	Sondaje Conavicoop	22	Nº 90/2000	Fs 6, N° 6/2011, CBR Temuco
S7-LA-DIAMANTES	Sondaje Los Diamantes	25	Nº 90/2012	Fs 28 vta, N° 29/2012. CBR Temuco
S8-LA-CONQUISTADORES	Sondaje Los Conquistadores	25	Nº 47/2015	Fs 22 vta, N° 24/2015. CBR Temuco
S9-LA-ANTONIETA	Sondaje Antonieta	30	Nº 69/2016	Fs 16, N° 15/2016. CBR Temuco
N2-LABRA-BRISAS	Noria Brisas de Labranza	25	Nº 270/2019	Fs 3, N° 3/2020. CBR Temuco

**TABLA N° 17**  
**BALANCE OFERTA DEMANDA DERECHOS DE AGUA (sin proyecto)**

Nombre Sector: Sistema Labranza. – 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
2021	60	146,8	206,8	152,98	53,82
2022	60	146,8	206,8	162,17	44,63
2023	60	146,8	206,8	169,02	37,78
2024	60	146,8	206,8	172,86	33,94
2025	60	146,8	206,8	173,29	33,51
2026	60	146,8	206,8	175,62	31,18
2027	60	146,8	206,8	178,12	28,68
2028	60	146,8	206,8	179,58	27,22
2029	60	146,8	206,8	181,08	25,72
2030	60	146,8	206,8	182,58	24,22
2031	60	146,8	206,8	184,46	22,34
2032	60	146,8	206,8	186,75	20,05
2033	60	146,8	206,8	189,17	17,63
2034	60	146,8	206,8	191,64	15,16
2035	60	146,8	206,8	194,16	12,64
2036	60	146,8	206,8	196,73	10,07

Por lo tanto, hay derechos de aprovechamiento de aguas suficientes durante todo el período de previsión.

### 5.1.1.2 Oferta de las Fuentes

La capacidad de la fuente superficial en nuestro caso está dada por el rendimiento real de los derechos de agua de propiedad de la empresa, que ascienden a 60 l/s.

**TABLA N° 18**  
**OFERTA FUENTES SUPERFICIALES (sin proyecto)**

Nombre Sector: Sistema Labranza. – Etapa: Producción

MES	Captación Río Cautín (l/s)	Total oferta superficial (l/s)
Enero	60	60
Febrero	60	60
Marzo	60	60
Abril	60	60
Mayo	60	60
Junio	60	60
Julio	60	60
Agosto	60	60
Septiembre	60	60
Octubre	60	60
Noviembre	60	60
Diciembre	60	60

**TABLA N° 19**  
**OFERTA DE FUENTES SUBTERRANEAS**

Nombre Sector: Sistema Labranza. – Etapa: Producción

CODIGO	Identificación de la Captación	Profundidad (m)	Nivel estático (m) (*)	Nivel dinámico (m) (*)	Capacidad (l/s) (**)
S1-LA-ESTACION	Sondaje Estación	70	19	28	10
S2-LA-MICREROS	Sondaje Micreros	60	19	28	2,8
S3-LA-CONAVICOOP	Sondaje Conavicoop	60	18	26	22
S4-LA-CIPRESES	Sondaje Los Cipreses	50	19	25	25
S7-LA-DIAMANTES	Sondaje Los Diamantes	37	11	23	17
S8-LA-CONQUISTADORES	Sondaje Los Conquistadores	40	13	23	25
S9-LA-ANTONIETA	Sondaje Antonieta	40			0
S10-LA-OFICINA	Sondaje Oficina Central	60	3,2	11	19
N2-LABRA-BRISAS	Noria Brisas de Labranza	15	12	16	18
<b>TOTAL</b>					<b>138,8</b>

(\*) PR023, diciembre 2022. Fecha medición: 29/12/2022.

(\*\*) PR023, diciembre 2022.

Máxima capacidad de producción con equipo instalado. Caudal=0, no utilizado. actualmente.

En este PD se considera que las fuentes subterráneas se mantendrán operando con los caudales normales con los que han estado operando el último año y que son los que se señalan en la Tabla anterior. En la práctica, estos caudales se han mantenido constantes y los sondajes no han experimentado variaciones significativas en sus niveles estáticos ni dinámicos a lo largo del tiempo, por lo tanto, se estima que no son esperables variaciones en el próximo quinquenio. Por otra parte, la cuenca se encuentra abierta al otorgamiento de nuevos derechos, lo que señala que no se han detectado condiciones que impliquen restricciones al uso de los recursos por las actuales captaciones.

Se ha incluido en la Oferta el sondaje Oficina Central (S10-LA-OFICINA), operando a partir del año 2022, comprometido en el PD vigente. Adicionalmente, ESSSI mantiene en condiciones de operar el sondaje Los Cipreses (S4-LA-CIPRESES), el que se mantiene en calidad de reserva, sin embargo, debido a que sus derechos de aprovechamiento aún no están regularizados, no se incluye en el BOD de fuentes.

Adicionalmente a la oferta anterior, tal como se señala más adelante, la Empresa cuenta con los sondajes de reserva Botrolhue 1 (S5-LA-BOTROLHUE1) y Botrolhue 2 (S6-LA-BOTROLHUE2), con los que se puede complementar la oferta ante cualquier situación no prevista.

**Balance Oferta – Demanda Total Mensual de Fuentes.** A continuación, se realizará el Balance Mensual de Oferta – Demanda de Fuentes para el año 2021. De las estadísticas históricas de consumo de los últimos cinco años (2016 – 2020) de Labranza, se desprende que, en general, los meses más desfavorables son febrero y diciembre.

**TABLA N° 20**

**BALANCE OFERTA DEMANDA TOTAL MENSUAL FUENTES (sin proyecto)**

Nombre Sector: Sistema Labranza. – Etapa: Producción

<b>AÑO 2021</b>	<b>OFERTA FUENTE SUPERFICIAL l/s</b>	<b>OFERTA FUENTES SUBTERRÁNEA l/s</b>	<b>OFERTA TOTAL DE FUENTES l/s</b>	<b>DEMANDA MÁXIMA DIARIA l/s</b>	<b>DÉFICIT (SUPERAVIT) l/s</b>
Enero	60	113,8	173,8		
Febrero	60	113,8	173,8		
Marzo	60	113,8	173,8		
Abril	60	113,8	173,8		
Mayo	60	113,8	173,8		
Junio	60	113,8	173,8		
Julio	60	113,8	173,8		
Agosto	60	113,8	173,8		
Septiembre	60	113,8	173,8		
Octubre	60	113,8	173,8		
Noviembre	60	113,8	173,8		
Diciembre	60	113,8	173,8	152,98	20,82

En este estudio no se consideran variaciones en la distribución de consumos, por lo tanto, se considera que diciembre será el mes con balance menos positivo durante todo el período de previsión.

El Balance Oferta Demanda de Fuentes se entrega en las tablas de la página siguiente, según el formato señalado por la Guía. Se incluye la demanda del total del sistema Labranza.

**TABLA N° 21.a)**  
**BALANCE OFERTA DEMANDA FUENTES (sin proyecto)**

Nombre Sector: Sistema Labranza. – Etapa: Producción

AÑO	Oferta Fuentes Superficiales l/s	Oferta Fuentes Subterráneas l/s	Total Oferta Fuentes l/s	Demanda Máxima Diaria de Producción l/s	Balance l/s
2021	60	94,8	154,8	152,98	1,82
2022	60	113,8	173,8	162,17	11,63
2023	60	113,8	173,8	169,02	4,78
2024	60	113,8	173,8	172,86	0,94
2025	60	113,8	173,8	173,29	0,51
2026	60	113,8	173,8	175,62	-1,82
2027	60	113,8	173,8	178,12	-4,32
2028	60	113,8	173,8	179,58	-5,78
2029	60	113,8	173,8	181,08	-7,28
2030	60	113,8	173,8	182,58	-8,78
2031	60	113,8	173,8	184,46	-10,66
2032	60	113,8	173,8	186,75	-12,95
2033	60	113,8	173,8	189,17	-15,37
2034	60	113,8	173,8	191,64	-17,84
2035	60	113,8	173,8	194,16	-20,36
2036	60	113,8	173,8	196,73	-22,93

**TABLA N° 21.b)**  
**BALANCE OFERTA DEMANDA FUENTES (con proyecto)**

Nombre Sector: Sistema Labranza. - Etapa: Producción

AÑO	Déficit sin proyecto	Obra Projectada		Balance con Proyecto l/s
	l/s	Designación	Capacidad l/s	
2021	0,00			1,82
2022	0,00			11,63
2023	0,00			4,78
2024	0,00			0,94
2025	0,00			0,51
2026	1,82	Construcción Sondaje NUEVO N° 2	25	23,18
2027	4,32			20,68
2028	5,78			19,22
2029	7,28			17,72
2030	8,78			16,22
2031	10,66			14,34
2032	12,95			12,05
2033	15,37			9,63
2034	17,84			7,16
2035	20,36			4,64
2036	22,93			2,07

Por lo tanto, se deberá construir el Sondaje Nuevo N° 2 con un caudal de 25 l/s para el año 2026, tal como lo señala el programa de Desarrollo vigente de Labranza.

### 5.1.1.3 Oferta de las Captaciones

En el PD vigente de Labranza se propone ampliar, el año 2022, la capacidad de captación en el río Cautín en 25 l/s para llegar a la capacidad máxima de la fuente de 60 l/s. Esa obra se encuentra terminada y operando, por lo tanto, no se incluye como obra futura, en el presente PD.

**TABLA N° 22.a)**  
**BALANCE OFERTA DEMANDA CAPTACIONES (sin proyecto)**

Nombre Sector: Sistema Labranza. – Etapa: Producción

AÑO	Oferta Captaciones Superficiales l/s	Oferta Captaciones Subterráneas l/s	Total Oferta Captaciones l/s	Demanda Máxima Diaria de Producción l/s	Balance l/s
2021	35	94,8	129,8	152,98	-23,18
2022	60	113,8	173,8	162,17	11,63
2023	60	113,8	173,8	169,02	4,78
2024	60	113,8	173,8	172,86	0,94
2025	60	113,8	173,8	173,29	0,51
2026	60	113,8	173,8	175,62	-1,82
2027	60	113,8	173,8	178,12	-4,32
2028	60	113,8	173,8	179,58	-5,78
2029	60	113,8	173,8	181,08	-7,28
2030	60	113,8	173,8	182,58	-8,78
2031	60	113,8	173,8	184,46	-10,66
2032	60	113,8	173,8	186,75	-12,95
2033	60	113,8	173,8	189,17	-15,37
2034	60	113,8	173,8	191,64	-17,84
2035	60	113,8	173,8	194,16	-20,36
2036	60	113,8	173,8	196,73	-22,93

**TABLA N° 22.b)**  
**BALANCE OFERTA DEMANDA CAPTACIONES (con proyecto)**

Nombre Sector: Sistema Labranza. - Etapa: Producción.

AÑO	Déficit Sin Proyecto l/s	OBRA PROYECTADA		Balance Con Proyecto l/s
		Designación	Capacidad l/s	
2021	0,00			-23,18
2022	0,00			11,63
2023	0,00			4,78

2024	0,00			0,94
2025	0,00			0,51
2026	1,82	Habilitación Sondaje NUEVO N° 2	25	23,18
2027	4,32			20,68
2028	5,78			19,22
2029	7,28			17,72
2030	8,78			16,22
2031	10,66			14,34
2032	12,95			12,05
2033	15,37			9,63
2034	17,84			7,16
2035	20,36			4,64
2036	22,93			2,07

Por lo tanto, deberá construirse y habilitarse un sondaje Nuevo N° 2 con un caudal de 25 l/s, para que esté operando el año 2026, tal como señala el Programa de Desarrollo vigente de Labranza.

**Captaciones de reserva.** El sistema de agua potable Labranza se abastece de fuentes superficiales y subterráneas. Según se determinó en el PD vigente de Labranza, las fuentes subterráneas abastecen aproximadamente al 66 % de la demanda y ninguna de ellas abastece a más del 20% de la producción total, por lo tanto, no es necesario construir una captación adicional de reserva. Adicionalmente la Empresa mantiene en calidad de reserva dos sondajes adicionales: los sondajes construidos en el recinto Las Rosas (Código BI: S5-LA-BOTROLHUE1 y S6-LA-BOTROLHUE2) con una capacidad de producción de 10 l/s cada uno. Estos sondajes están en condiciones operativas y permiten alimentar al sistema en caso de una emergencia mayor. Estos sondajes no se han incluido en los balances ya que los derechos de aprovechamiento de aguas aún no son de propiedad de ESSSI. En el Cronograma del PD vigente de Labranza se incluyó como actividad a realizar en el primer quinquenio (2022-2026) la regularización de estos derechos.

#### 5.1.1.4 Plantas de Tratamiento de Agua Potable

Tal como se señala en el PD vigente de Labranza, las aguas subterráneas cumplen con la norma NCh 409/1 y solamente necesitan agregado de una solución de cloro para su potabilización. Se exceptúan de lo anterior el sondaje Conavicoop y la noria Brisas de Labranza cuyos análisis de calidad muestran exceso de Hierro y Manganeseo. Considerando lo anterior, ESSSI instaló filtros en presión para ambas fuentes, con capacidad suficiente durante todo el período de previsión.

A su vez, las aguas superficiales del río Cautín deben ser sometidas a un proceso de remoción de turbiedad, para esto ESSSI instaló el año 2019, un sistema de tratamiento compuesto por dos decantadores y dos filtros en presión, construidos en el recinto productivo Los Conquistadores. (Código NBI: PTAP-LABRA-3) y (PTAP-LABRA-4), con una capacidad de diseño de Q=30 l/s cada uno. Por lo tanto, tienen capacidad suficiente para tratar el caudal máximo posible de extraer del río Cautín.

#### Centros de cloración

Cada uno de los sondajes existentes cuenta con su propio centro de cloración. Igualmente, el caudal tratado de la captación superficial del río Cautín cuenta con su propio centro de cloración a la salida de los filtros en el recinto Los Conquistadores. Estos centros de cloración, al menos han sido diseñados para el caudal máximo que se puede extraer de la captación correspondiente. Por lo tanto en el PD vigente solamente se incluyó la reposición de los equipos al término de su vida útil.

### **Centros de Fluoración**

El sistema de agua potable de Labranza no cuenta aún con fluoración de las aguas que se entregan al consumo.

El PD vigente de Labranza considera que la ejecución de las obras está sujeta al pronunciamiento de la Autoridad Sanitaria sobre si ESSSI debía fluorar el agua en Labranza, y la fijación de la concentración del ion flúor a mantener en las redes de distribución.

#### **5.1.1.5 Plantas Elevadoras de Agua Potable e Impulsiones de Producción**

Las captaciones subterráneas están formadas por los sondajes existentes, cada uno de ellos cuenta con su propia bomba sumergida y su correspondiente impulsión. La captación superficial en el río Cautín está formada por una planta elevadora con capacidad para elevar un caudal de 60 l/s.

Todos los sondajes cuentan con equipos de elevación con capacidad para elevar al menos el caudal máximo posible de extraer, por lo tanto, en el PD vigente de Labranza no se consideró aumentar la capacidad de elevación en estos sondajes ni tampoco aumentar la capacidad de la impulsión respectiva.

#### **5.1.2 Balance Oferta Demanda de Distribución**

##### **5.1.2.1 Estanques de Distribución**

El Programa de Desarrollo vigente de Labranza considera, para la concesión de Labranza, las diversas Ampliaciones aprobadas y los clientes No Regulados (motivos del presente PD), abastecimiento desde los estanques de regulación existentes en los recintos Estación (LABRA-RE-EST) y Conquistadores (LABRA-RE-CONQUIST). La concesión Ampliación El Carmen mantendrá su sistema de distribución independiente, con sus propios estanques para atender sus redes de distribución.

En la Tabla de la página siguiente se muestra el volumen de regulación existente en los recintos Estación y Conquistadores. Se ha agregado el Estanque Nuevo considerado en el PD Vigente de Labranza (EST-CONQUISTADORES-3). Según ese PD el estanque sería metálico V=900 m<sup>3</sup>, en la realidad será de HA, V=1.000 m<sup>3</sup>, se encuentra en su etapa final y empezará a operar a mediados del 2023. Por seguridad en el BOD se ha agregado a partir del año 2024.

**TABLA N° 23**  
**ESTANQUES DE REGULACIÓN LABRANZA**

<b>CODIGO BI</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>VOLUMEN (m3)</b>
EST-CONQUISTADORES	ESTANQUE LOS CONQUISTADORES	700
EST-CONQUISTADORES-1	ESTANQUE LOS CONQUISTADORES 1	400
EST-CONQUISTADORES-2	ESTANQUE LOS CONQUISTADORES 2	400

EST-LABRA-1	RECINTO ESTACIÓN 1	1.000
EST-LABRA-2	RECINTO ESTACIÓN 2	500
EST-CONQUISTADORES-3	RECINTO LOS CONQUISTADORES	1.000 (*)
<b>VOLUMEN TOTAL (m3)</b>		<b>4.000</b>

(\*) En operación a partir de julio 2023.

La demanda para los estanques de Labranza es igual a la demanda total del sistema Labranza que se muestra en la Tabla N° 11 del Capítulo 3. Incluye la demanda de la ampliación “El Carmen”, ya que el estanque de esta Ampliación se alimenta desde estos estanques

Se desprende del Balance Oferta Demanda, que en Labranza habrá capacidad de regulación suficiente para todo el período de previsión.

**TABLA N° 24**  
**BALANCE OFERTA - DEMANDA ESTANQUES LABRANZA (sin proyecto)**

Nombre Sector: Labranza.  
Código BI: (\*)

Nombre Estanques: Estanques Labranza.  
Etapa: Distribución

AÑO	Población (hab)	Qmáx.día dist. (l/s)	DEMANDA (m3)				Capacidad Existente (m3)	Balance Sin Proyecto (m3)
			Regulación	Incendio	Emergencia	Total		
2021	34.411	149,26	1.934	346	1.075	3.009	3.000	-9
2022	36.756	158,18	2.050	346	1.139	3.189	3.000	-189
2023	38.562	164,82	2.136	346	1.187	3.323	3.000	-323
2024	39.790	168,51	2.184	346	1.213	3.397	4.000	603
2025	39.886	168,93	2.189	346	1.216	3.406	4.000	594
2026	40.403	171,20	2.219	346	1.233	3.451	4.000	549
2027	40.958	173,64	2.250	346	1.250	3.501	4.000	499
2028	41.284	175,07	2.269	346	1.261	3.529	4.000	471
2029	41.615	176,53	2.288	346	1.271	3.559	4.000	441
2030	41.950	178,00	2.307	346	1.282	3.588	4.000	412
2031	42.367	179,83	2.331	346	1.295	3.625	4.000	375
2032	42.876	182,07	2.360	346	1.311	3.670	4.000	330
2033	43.414	184,43	2.390	346	1.328	3.718	4.000	282
2034	43.963	186,84	2.421	346	1.345	3.767	4.000	233
2035	44.522	189,30	2.453	346	1.363	3.816	4.000	184
2036	45.094	191,81	2.486	346	1.381	3.867	4.000	133

(\*) Según detalle de Tabla N° 23.

Ahora bien, las redes de distribución de los diversos sectores que forman parte del presente Programa de Desarrollo, se abastecen principalmente desde los estanques del recinto Estación. Según el PD vigente de Labranza, estos estanques abastecían el 22,94% de la demanda total del sistema hasta el año 2022, al 18,70% entre los años 2023 y 2025 y al 15,78% de la demanda total del sistema desde el año 2026 en adelante. Se puede por lo tanto verificar la capacidad de solamente estos estanques para abastecer la mencionada demanda.

**TABLA N° 25****BALANCE OFERTA - DEMANDA ESTANQUES RECINTO ESTACIÓN (sin proyecto)**

Nombre Sector: Labranza.

Nombre Estanques: Estanques Estación.

Código BI: EST-LABRA-1. EST-LABRA-2

Etapa: Distribución

AÑO	Población (hab)	Qmáx.día dist. (l/s)	DEMANDA (m3)				Capacidad Existente (m3)	Balance Sin Proyecto (m3)
			Regulación	Incendio	Emergencia	Total		
2021	7.894	34,24	444	230	247	690	1.500	810
2022	8.432	36,29	470	230	261	732	1.500	768
2023	7.211	30,82	399	230	222	630	1.500	870
2024	7.441	31,51	408	230	227	639	1.500	861
2025	7.459	31,59	409	230	227	640	1.500	860
2026	6.376	27,02	350	230	195	581	1.500	919
2027	6.463	27,40	355	230	197	586	1.500	914
2028	6.515	27,63	358	230	199	588	1.500	912
2029	6.567	27,86	361	230	201	591	1.500	909
2030	6.620	28,09	364	230	202	594	1.500	906
2031	6.685	28,38	368	230	204	598	1.500	902
2032	6.766	28,73	372	230	207	603	1.500	897
2033	6.851	29,10	377	230	210	608	1.500	892
2034	6.937	29,48	382	230	212	613	1.500	887
2035	7.026	29,87	387	230	215	618	1.500	882
2036	7.116	30,27	392	230	218	623	1.500	877

Se desprende de la Tabla anterior, que los estanques del recinto Estación, que atienden a los sectores de Ampliación, motivo del presente Programa, tienen capacidad de regulación suficiente durante todo el período de previsión.

### 5.1.2.2 Plantas Elevadoras de Agua Potable e Impulsiones de Distribución

El sistema de distribución de agua potable de Labranza cuenta con una red de distribución única, interconectada en todos sus sectores, y abastecida desde distintos puntos. Se exceptúa el sector Ampliación El Carmen, que cuenta con su propio estanque y planta elevadora de distribución.

La red del sector Labranza, en tanto, es abastecida desde dos recintos de estanques (estanques Estación y Conquistadores) donde existen plantas elevadoras de distribución que impulsan a la red, y también desde sondajes que impulsan directamente a la red.

Las redes de distribución de los diversos sectores que forman parte del presente Programa de Desarrollo, se abastecen principalmente desde los estanques del recinto Estación. Tal como se señaló anteriormente, según el PD vigente de Labranza, estos estanques abastecían el 22,94% de la demanda hasta el año 2022, y abastecerá al 18,70% entre 2023 y 2025 y al 15,78% de la demanda desde el año 2026 en adelante.

La planta elevadora de estos estanques, tiene instalados equipos capaces de elevar un caudal de 60 l/s

a 30 m de altura de elevación. Según la verificación efectuada en el PD vigente de Labranza, que se copia en la Tabla N° 26 siguiente, la demanda al fin del período es 38,46 l/s a 26,04 m de altura de elevación. Por lo tanto, la planta elevadora de los estanques del recinto Estación tiene capacidad suficiente para absorber la demanda del presente proyecto durante todo el período de previsión.

En cuanto a la Impulsión, es una cañería de HDPE, D=315 mm, L=30 m, que se conecta a la salida del recinto con la red existente. Con una velocidad de 2,0 m/s se obtiene una capacidad de porteo de 122 l/s, suficiente para absorber la demanda durante todo el período de previsión.

**TABLA N° 26**  
**BOD PLANTAS ELEVADORAS DE DISTRIBUCIÓN (sin proyecto)**

Nombre Sector: Labranza      Nombre Planta Elevadora: PEAP Recinto Estación  
Código BI: PEAP-LABRA-1      Etapa: Distribución

AÑO	OFERTA CAPACIDAD PLANTA ELEVADORA		DEMANDA CAPACIDAD		BALANCE PLANTA ELEVADORA	
	Q (l/s)	Altura (m)	Q <sub>máx</sub> (l/s)	H <sub>elev</sub> (m)	Q (l/s)	H <sub>elev</sub> (m)
2021	60	30	35,53	26,03	24,47	3,97
2022	60	30	38,60	26,04	21,40	3,96
2023	60	30	38,00	26,04	22,00	3,96
2024	60	30	39,04	26,04	20,96	3,96
2025	60	30	39,16	26,04	20,84	3,96
2026	60	30	33,58	26,03	26,42	3,97
2027	60	30	34,16	26,03	25,84	3,97
2028	60	30	34,50	26,03	25,50	3,97
2029	60	30	34,84	26,03	25,16	3,97
2030	60	30	35,19	26,03	24,81	3,97
2031	60	30	35,62	26,03	24,38	3,97
2032	60	30	36,15	26,03	23,85	3,97
2033	60	30	36,71	26,03	23,29	3,97
2034	60	30	37,28	26,04	22,72	3,96
2035	60	30	37,86	26,04	22,14	3,96
2036	60	30	38,46	26,04	21,54	3,96

### 5.1.2.3 Red de Distribución

Como ya se ha dicho, las redes de distribución de los diversos sectores que comprende el presente Programa de Desarrollo, forman parte de la red general de distribución de Labranza. En el Programa de Desarrollo vigente se realizó el análisis hidráulico de esta red de distribución procesándola para los siguientes tres escenarios: Q máx horario, Q estático y Q incendio + Q máx diario. Los análisis se realizaron para los años 0, 5 y 15 con y sin proyecto.

Como resultado del análisis no se detectaron sectores o nodos con presiones fuera de norma, por lo tanto, no se incluyen los cuadros de Oferta Demanda correspondientes señalados en la Guía.

## **5.2 BALANCE OFERTA – DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS**

### **5.2.1 Balance Oferta - Demanda de Recolección**

#### **5.2.1.1 Plantas Elevadoras e Impulsiones de Recolección**

Las aguas servidas de la zona de concesión de Labranza y Ampliaciones son conducidas mediante elevación mecánica hasta la planta de tratamiento de aguas servidas de ESSSI existente en la localidad.

Existen diversas plantas elevadoras de recolección de aguas servidas en la localidad de Labranza, la mayoría de ellas fueron construidas por inmobiliarias y sirven a loteos específicos. Ninguna de ellas está relacionada con el presente proyecto “ATO Diversos Sectores de Labranza” y por lo tanto no se analizan en este trabajo.

#### **5.2.1.2 Redes de Recolección**

Tal como sucede con la red de distribución de agua potable, las redes de recolección de los diversos sectores que comprende el presente Programa de Desarrollo, forman parte de la red general de recolección de Labranza.

En el Programa de Desarrollo vigente de Labranza, se realizó el análisis hidráulico de la red de recolección procesando para los años 1 y 5 con los caudales máximos horarios.

De acuerdo con los análisis realizados, la red de recolección presentaba problemas para conducir el caudal total de aguas servidas, ya que el Colector 1 Norte (que recibe las aguas de los sectores incluidos en el presente Programa) estaba en su máxima capacidad de porteo. Sin embargo, se encontraba en esa oportunidad en construcción el proyecto de ampliación y mejoramiento de la red de colectores del sector centro de Labranza, que incluía entre otras obras, la construcción de colectores de refuerzo y una planta elevadora adicional (PEAS 1 Sur) que aliviaría la demanda del Colector 1 Norte en el año 2022. Estas obras ya se encuentran construidas y operando, por lo tanto, no es necesario considerar nuevos refuerzos o mejoramientos.

Finalmente, para el año 5, el colector Los Conquistadores Sur presenta déficit de porteo, por lo que se proyecta un colector paralelo en tubería de 200 mm, en una longitud de 215 metros. Sin embargo, este colector no está relacionado con los sectores incluidos en el presente Programa.

### **5.2.2 Balance Oferta - Demanda de Disposición**

#### **5.2.2.1 Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas**

Las aguas servidas de Labranza son tratadas en la planta de tratamiento de aguas servidas de la localidad. Esta es una planta de tratamiento del tipo lodos activados, que fue construida por ESSSI originalmente en dos etapas iguales, con una capacidad para atender a 15.000 clientes. Los caudales de diseño fueron: caudal medio de diseño: 66,8 l/s y caudal máximo horario de diseño 136,8 l/s.

En el Programa de Desarrollo vigente de Labranza y Ampliaciones se llegó a la conclusión que la planta de tratamiento, en su conjunto, está en el límite de su capacidad hidráulica, por lo tanto, la Empresa decidió aumentarla la capacidad de tratamiento, desde los 136,8 l/s actuales, a 192,4 l/s como caudal máximo horario de diseño, con lo que se cubre todo el período de previsión. Estas obras están terminadas y operando y es la capacidad que se utilizará para los Balances Oferta Demanda.

**a) Tratamiento Preliminar:** Esta etapa recibe las aguas residuales que son bombeadas desde las plantas elevadoras de disposición y permite retirar las basuras finas y otros componentes presentes en ellas, para así evitar las obstrucciones posteriores de los elementos mecánicos de las siguientes etapas. Considerando que todas las aguas residuales llegan bombeadas y las plantas elevadoras respectivas ya cuentan con retiro de basura y elementos inorgánicos mayores mediante rejillas y canastillos, la PTAS sólo contiene tamizado fino mediante un sistema de tambor rotatorio (con luz de 3 mm de nivel fino), mecanizado e independiente para cada línea de tratamiento. Cada tamiz rotatorio es para un caudal de diseño de 110 l/s.

**TABLA N° 27**  
**BOD PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS (sin proyecto)**

Nombre Sector: Labranza. - Nombre Planta: PTAS Nueva Labranza

Código BI: 104

Tratamiento Preliminar. - Etapa: Disposición

<b>AÑO</b>	<b>Capacidad Q máx. hora diseño (l/s)</b>	<b>Demanda Q máx. hora proy. (l/s)</b>	<b>Balance Sin Proyecto (l/s)</b>
2021	220	144,1	75,9
2022	220	152,6	67,4
2023	220	159,4	60,6
2024	220	163,8	56,2
2025	220	165,4	54,6
2026	220	168,5	51,5
2027	220	170,4	49,6
2028	220	171,6	48,4
2029	220	172,8	47,2
2030	220	174,0	46,0
2031	220	175,5	44,5
2032	220	177,3	42,7
2033	220	179,2	40,8
2034	220	181,2	38,8
2035	220	183,1	36,9
2036	220	185,1	34,9

Por lo tanto, hay capacidad de tratamiento preliminar suficiente durante todo el período de previsión.

**b) Tratamiento Biológico.**

El Balance Oferta Demanda, con la nueva capacidad, señala que hay capacidad de tratamiento durante todo el período de previsión.

**TABLA N° 28**  
**BALANCE OFERTA DEMANDA CAPACIDAD HIDRAULICA (sin proyecto)**

Nombre Sector: Labranza. - Nombre Planta: PTAS Nueva Labranza. Código 104.  
Tratamiento Biológico. - Etapa: Disposición

AÑO	Capacidad Hidráulica (Q máximo de diseño) (l/s)	Demanda Hidráulica (Q máx. horario total proyectado) (l/s)	Balance Sin Proyecto (l/s)
2021	192,4	144,1	48,3
2022	192,4	152,6	39,8
2023	192,4	159,4	33,0
2024	192,4	163,8	28,6
2025	192,4	165,4	27,0
2026	192,4	168,5	23,9
2027	192,4	170,4	22,0
2028	192,4	171,6	20,8
2029	192,4	172,8	19,6
2030	192,4	174,0	18,4
2031	192,4	175,5	16,9
2032	192,4	177,3	15,1
2033	192,4	179,2	13,2
2034	192,4	181,2	11,2
2035	192,4	183,1	9,3
2036	192,4	185,1	7,3

**TABLA N° 29**  
**BALANCE OFERTA DEMANDA CAPACIDAD CARGA ORGANICA (sin proyecto)**

Nombre Sector: Labranza. - Nombre Planta: PTAS Nueva Labranza – Código 104.  
Tratamiento Biológico. - Etapa: Disposición

AÑO	Capacidad Carga (carga diseño) (Kg DBO <sub>5</sub> /día)	Demanda Carga (carga proyectada) (Kg DBO <sub>5</sub> /día)	Balance Carga Sin Proyecto (Kg DBO <sub>5</sub> /día)
2021	2.066	1.117	949
2022	2.066	1.206	860

2023	2.066	1.277	789
2024	2.066	1.330	736
2025	2.066	1.345	721
2026	2.066	1.374	692
2027	2.066	1.393	673
2028	2.066	1.404	662
2029	2.066	1.415	651
2030	2.066	1.426	640
2031	2.066	1.440	626
2032	2.066	1.458	608
2033	2.066	1.476	590
2034	2.066	1.495	571
2035	2.066	1.514	552
2036	2.066	1.533	533

**TABLA N° 30**

**BOD SEDIMENTADOR SECUNDARIO (sin proyecto)**

Nombre Sector: Labranza. - Nombre Planta: PTAS Nueva Labranza – Código 104.

Tratamiento Secundario (sedimentador) - Etapa: Disposición

AÑO	Capacidad diseño Tasa decantación (m3/m2/día)	Demanda (m3/m2/día)	Balance Sin Proyecto (m3/m2/día)
2021	18,6	13,8	4,8
2022	18,6	14,6	4,0
2023	18,6	15,2	3,4
2024	18,6	15,6	3,0
2025	18,6	15,8	2,8
2026	18,6	16,1	2,5
2027	18,6	16,3	2,3
2028	18,6	16,4	2,2
2029	18,6	16,5	2,1
2030	18,6	16,6	2,0
2031	18,6	16,8	1,8
2032	18,6	16,9	1,7
2033	18,6	17,1	1,5
2034	18,6	17,3	1,3
2035	18,6	17,5	1,1
2036	18,6	17,7	0,9

**TABLA N° 31**

**BOD DESINFECCION (sin proyecto)**

Nombre Sector: Labranza. - Nombre Planta: PTAS Nueva Labranza – Código 104.

Desinfección - Etapa: Disposición

AÑO	Capacidad (Q max. diseño) (l/s)	Demanda (Q máx. hora proyectado) (l/s)	Balance Sin Proyecto (l/s)
2021	195,1	144,1	51,0
2022	195,1	152,6	42,5
2023	195,1	159,4	35,7

2024	195,1	163,8	31,3
2025	195,1	165,4	29,7
2026	195,1	168,5	26,6
2027	195,1	170,4	24,7
2028	195,1	171,6	23,5
2029	195,1	172,8	22,3
2030	195,1	174,0	21,1
2031	195,1	175,5	19,6
2032	195,1	177,3	17,8
2033	195,1	179,2	15,9
2034	195,1	181,2	13,9
2035	195,1	183,1	12,0
2036	195,1	185,1	10,0

**Producción de lodos:** La planta de tratamiento posee un equipo de filtro de bandas con una capacidad de 10 m<sup>3</sup>/h y para una carga de 100 kg/h. Para el Balance Oferta Demanda, se adoptará el aporte unitario del diseño de ingeniería de la planta de tratamiento, esto es 34 gramos/habitante/día.

**TABLA N° 32**  
**BALANCE OFERTA DEMANDA P. T. A. S. (sin proyecto)**

Nombre Sector: Labranza. - Nombre Planta: PTAS Nueva Labranza – Código 104.  
Deshidratación. Humedad de lodos: 80% - Etapa: Disposición

AÑO	Capacidad Diseño Producción Lodos Deshidratados (kg lodo/día)	N° horas operación/día	Demanda Lodos Deshidratados Proyectada (kg lodo/día)	Balance Sin Proyecto (kg lodo/día)
2021	100	12	1.117	83
2022	100	13	1.206	94
2023	100	13	1.277	23
2024	100	14	1.330	70
2025	100	14	1.345	55
2026	100	14	1.374	26
2027	100	14	1.393	7
2028	100	15	1.404	96
2029	100	15	1.415	85
2030	100	15	1.426	74

2031	100	15	1.440	60
2032	100	15	1.458	42
2033	100	15	1.476	24
2034	100	15	1.495	5
2035	100	16	1.514	86
2036	100	16	1.533	67

### 5.2.2.2 Conducciones de Disposición de Aguas Servidas Tratadas

La actual planta de tratamiento de aguas servidas de Labranza no cuenta con conducciones de disposición de aguas servidas, ya que las aguas servidas tratadas y cloradas pasan a una cámara de contacto, la que termina en la cámara de salida que descarga al río Cautín.

### 5.2.2.3 Plantas elevadoras e impulsiones de disposición de aguas servidas

Existen cuatro plantas elevadoras de disposición de aguas servidas las que descargan, mediante una impulsión común, en la planta de tratamiento de agua servidas.

- Planta elevadora Las Rosas, (Código NBI: PEAS-LABRA-3) ubicada a la orilla del estero Botrolhue y que atiende a las viviendas ubicadas al norte del estero y recibe además la descarga de la PEAS El Carmen. Esta planta elevadora es la que recibe la totalidad de las aguas servidas de las viviendas incluidas en el presente PD "Ampliación a Diversos Sectores de Labranza". Desde esta planta elevadora las aguas servidas se impulsan hacia la planta de tratamiento, dando origen a la impulsión común.
- Planta elevadora Santa María, (Código NBI: PEAS-LABRA-8) ubicada a la orilla del estero Botrolhue y que atiende a la Ampliación de concesión Santa María de Labranza. Su impulsión se empalma con la impulsión de la PEAS Los Conquistadores.
- Planta elevadora Los Conquistadores, (Código NBI: PEAS-LABRA-6) que atiende las viviendas ubicadas al sur del estero Botrolhue y recibe además las aguas de la PEAS Los Diamantes. Impulsa sus aguas hacia la Impulsión Común que llega a la planta de tratamiento de aguas servidas.
- Planta elevadora 1 Sur (PEAS 1 Sur), que descarga en la impulsión común que va a la planta de tratamiento. Esta planta elevadora toma el caudal de parte de los colectores que descargan a la PEAS Las Rosas, disminuyendo, por lo tanto, la carga que va a esta planta. La PEAS 1 Sur cuenta con dos equipos de elevación de 22 l/s cada uno (1+1).

Se realiza a continuación el Balance Oferta Demanda de la PEAS Las Rosas que es la que recibe las aguas servidas de los sectores de Ampliación motivo del presente Programa de Desarrollo.

#### BOD PEAS Las Rosas. (Código NBI: PEAS-LABRA-3)

Esta planta atiende aproximadamente a los dos tercios de la población total de Labranza y Ampliaciones, más la población de los sectores incluidos en el presente PD, y la descarga de la PEAS El Carmen. El detalle, según fue determinado en el PD vigente de Labranza, se incluye en la Tabla siguiente. La Impulsión recibe, además, las descargas de la PEAS Santa María, PEAS Los Conquistadores y PEAS 1 Sur. Se muestra a continuación, la demanda y los BOD.

**TABLA N° 33**  
**DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS – PEAS LAS ROSAS**

AÑO	POBLAC.	COBERT.	POBLACIÓN	CLIENTES	DOTACIÓN	COEFICIENTE DE RECUPERACIÓN = 0,8
-----	---------	---------	-----------	----------	----------	-----------------------------------

	TOTAL (Hab)	(%)	SANEADA (Hab)	SERVIDOS (N°)	m3/cl/mes	l/hab/día	CAUDAL MEDIO (l/s)	HARMON	CAUDAL MAX. HORARIO (l/s)
2021	24.633	95,3	23.467	10.657	12,57	188	40,77	2,58	105,31
2022	26.691	96,3	25.706	11.705	12,44	186	44,31	2,54	112,71
2023	28.263	97,3	27.500	12.552	12,33	185	47,11	2,51	118,46
2024	29.275	98,2	28.763	13.068	12,28	183	48,86	2,50	121,91
2025	29.207	99,1	28.951	13.273	12,17	184	49,19	2,49	122,60
2026	29.613	100,0	29.613	13.588	12,17	184	50,36	2,48	125,02
2027	30.052	100,0	30.052	13.797	12,17	184	51,13	2,48	126,61
2028	30.313	100,0	30.313	13.983	12,12	184	51,59	2,47	127,56
2029	30.578	100,0	30.578	14.173	12,06	184	52,05	2,47	128,52
2030	30.846	100,0	30.846	14.367	12,01	184	52,52	2,47	129,49
2031	31.174	100,0	31.174	14.564	11,98	184	53,10	2,46	130,68
2032	31.570	100,0	31.570	14.759	11,97	184	53,80	2,46	132,10
2033	31.988	100,0	31.988	14.964	11,97	184	54,53	2,45	133,60
2034	32.413	100,0	32.413	15.174	11,97	184	55,28	2,44	135,12
2035	32.848	100,0	32.848	15.388	11,96	184	56,05	2,44	136,68
2036	33.294	100,0	33.294	15.607	11,96	184	56,83	2,43	138,26

**TABLA N° 33 (continuación)**  
**DEMANDA DE AGUAS SERVIDAS – PEAS LAS ROSAS**

Año	Q Infiltración (l/s)	Q Aguas Lluvias (l/s)	Q Art. 52 bis (l/s)	Q RILES (l/s)	Caudal Medio Total (l/s)	Caudal Max. Horario. Total (l/s)
2021	0	3,07	0	0	43,85	108,39
2022	0	3,38	0	0	47,69	116,08
2023	0	3,62	0	0	50,73	122,08
2024	0	3,77	0	0	52,63	125,68
2025	0	3,83	0	0	53,02	126,43
2026	0	3,92	0	0	54,28	128,94
2027	0	3,98	0	0	55,11	130,59
2028	0	4,03	0	0	55,62	131,60
2029	0	4,09	0	0	56,14	132,61
2030	0	4,15	0	0	56,67	133,64
2031	0	4,20	0	0	57,30	134,88
2032	0	4,26	0	0	58,06	136,36
2033	0	4,32	0	0	58,85	137,92
2034	0	4,38	0	0	59,66	139,50
2035	0	4,44	0	0	60,49	141,12
2036	0	4,50	0	0	61,33	142,77

**TABLA N° 34**  
**BOD PLANTA ELEVADORA DE DISPOSICIÓN (sin proyecto)**

Nombre Sector: Labranza. Nombre Planta Elevadora: PEAS Las Rosas.  
 Código BI: PEAS-LABRA-3.- Etapa: Disposición

AÑO	OFERTA CAPACIDAD PEAS		DEMANDA CAPACIDAD		BALANCE PEAS	
	Q (l/s)	Altura (m)	Q <sub>máx</sub> (l/s)	H <sub>elev</sub> (m)	Q (l/s)	H <sub>elev</sub> (m)
2021	72	17	108,39	14,09	-36,39	2,91
2022	72	17	116,08	14,78	-44,08	2,22
2023	72	17	122,08	15,35	-50,08	1,65
2024	72	17	125,68	15,70	-53,68	1,30
2025	72	17	126,43	15,77	-54,43	1,23
2026	72	17	128,94	16,02	-56,94	0,98
2027	72	17	130,59	16,19	-58,59	0,81
2028	72	17	131,60	16,29	-59,60	0,71
2029	72	17	132,61	16,40	-60,61	0,60
2030	72	17	133,64	16,50	-61,64	0,50
2031	72	17	134,88	16,63	-62,88	0,37
2032	72	17	136,36	16,79	-64,36	0,21
2033	72	17	137,92	16,96	-65,92	0,04
2034	72	17	139,50	17,13	-67,50	-0,13
2035	72	17	141,12	17,30	-69,12	-0,30
2036	72	17	142,77	17,48	-70,77	-0,48

**TABLA N° 35**  
**BOD PLANTAS ELEVADORAS DE DISPOSICIÓN (con proyecto)**

Nombre Sector: Labranza. - Etapa: Disposición

AÑO	Déficit sin proyecto		Obra Proyectada		Balance con proyecto	
	Q máx (l/s)	H elev (m)	Q (l/s)	H elev (m)	Q máx (l/s)	H elev (m)
2021	36,39	0,00			-36,39	0,00
2022	44,08	0,00			-44,08	0,00
2023	50,08	0,00	50,00 (*)	17	21,92	
2024	53,68	0,00			18,32	
2025	54,43	0,00			17,57	
2026	56,94	0,00			15,06	
2027	58,59	0,00			13,41	
2028	59,60	0,00			12,40	
2029	60,61	0,00			11,39	
2030	61,64	0,00			10,36	
2031	62,88	0,00			9,12	
2032	64,36	0,00			7,64	
2033	65,92	0,00			6,08	
2034	67,50	0,13			4,50	
2035	69,12	0,30			2,88	
2036	70,77	0,48			1,23	

(\*) Se considera que se encuentra operando la PEAS 1 Sur, con 22 l/s de capacidad adicional.

Se desprende del Balance Oferta Demanda que deberá aumentarse de inmediato la capacidad de elevación de la PEAS Las Rosas. Sin embargo, para calcular los equipos a instalar, se ha considerado que ya se encuentra en operación la planta elevadora PEAS 1 Sur, la que intercepta parte del caudal de los colectores que descargan a la PEAS Las Rosas, disminuyendo, por lo tanto, la carga que va a esta última planta.

La PEAS 1 Sur está equipada con dos equipos de elevación de 22 l/s cada uno (1+1), por lo tanto, al déficit detectado en la PEAS Las Rosas se le restó esta capacidad de elevación.

Se propone, por lo tanto, instalará en la PEAS Las Rosas, un tercer equipo para un caudal de 50 l/s a 17 m de altura de elevación. Si las dimensiones de la planta elevadora no permiten la instalación de un tercer equipo, se pueden cambiar los dos equipos existentes por otros dos de 144 l/s a 17 m de altura de elevación. Esta inversión ya está incluida en el PD vigente de Labranza, sin embargo, en el Programa de Inversiones y Cronograma de Obras, se ha dejado constancia de la necesidad de ejecutar esta inversión.

En la Tabla siguiente se muestra el BOD de la Impulsión. Si bien existen dos tramos, se muestra la verificación para el tramo más desfavorable, en PVC D=315 mm, el que tiene capacidad durante todo el período de previsión.

**TABLA N° 36**  
**BOD IMPULSIÓN PEAS LAS ROSAS (sin proyecto)**

Nombre Sector: Labranza.  
Código BI: IMP-LABRA-2

Nombre Conducción: Impulsión Las Rosas  
Etapa: Disposición

AÑO	Diámetro Nominal (mm)	Velocidad (m/s)	Q Máximo de porteo (l/s)	Q bombas (l/s)	Balance (l/s)
2021	315	3,00	197,06	144,00	53,06
2022	315	3,00	197,06	144,00	53,1
2023	315	3,00	197,06	144,00	53,1
2024	315	3,00	197,06	144,00	53,1
2025	315	3,00	197,06	144,00	53,1
2026	315	3,00	197,06	144,00	53,1
2027	315	3,00	197,06	144,00	53,1
2028	315	3,00	197,06	144,00	53,1
2029	315	3,00	197,06	144,00	53,1
2030	315	3,00	197,06	144,00	53,1
2031	315	3,00	197,06	144,00	53,1
2032	315	3,00	197,06	144,00	53,1
2033	315	3,00	197,06	144,00	53,1
2034	315	3,00	197,06	144,00	53,1
2035	315	3,00	197,06	144,00	53,1

2036	315	3,00	197,06	144,00	53,1
------	-----	------	--------	--------	------

## **6 SOLUCION CON 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 la totalidad del sistema Labranza, incluyendo la presente Ampliación, para el año 5 del proyecto (año 2026) es de 175,62 l/s y para el fin del período de previsión (año 2036) el caudal asciende a 196,73 l/s.

Las aguas que demandará el sistema de agua potable de Labranza se obtendrán de la captación superficial existente en el río Cautín y de las captaciones subterráneas existentes. Según se señaló en el capítulo “Balance Oferta – Demanda de Captaciones”, ya se encuentra construido y operando el primer sondaje programado en el PD vigente de Labranza para el año 2022 (S10-LA-OFICINA). Adicionalmente ESSSI se encuentra operando a partir del año 2023, el sondaje de su propiedad S4-LA-CIPRESES el que reemplazará al futuro sondaje NUEVO N° 2 programado para el año 2029. Además, para ajustarse a la demanda, tal como estaba programado en el PD vigente, se aumentó la capacidad de elevación de la captación superficial en el río Cautín en 25 l/s (año 2022).

Con las obras señaladas, tal como se demostró en el Balance Oferta Demanda, no son necesarias nuevas inversiones en captación durante todo el período de previsión.

##### Tratamiento

Se concluyó del análisis Oferta Demanda que los filtros en presión existentes, cuentan con capacidad suficiente para tratar toda la demanda actual y futura.

En cuanto a cloración, cada uno de los sondajes existentes cuenta con su propio centro de cloración. Igualmente, el caudal tratado de la captación superficial del río Cautín cuenta con su propio centro de cloración a la salida de los filtros en el recinto Los Conquistadores. Estos centros de cloración, al menos han sido diseñados para el caudal máximo que se puede extraer de la captación correspondiente. Por lo tanto, no se consideran inversiones por este concepto.

En relación con la fluoración, la Empresa está a la espera del pronunciamiento de la Autoridad Sanitaria sobre si se debía fluorar el agua en Labranza, y la concentración del ión fluoruro a mantener en las redes de distribución. En el PD vigente de Labranza se han programado las inversiones para el año 2023 en adelante.

#### **6.1.2 Distribución**

La red de distribución de Labranza es relativamente nueva compuesta sólo por cañerías de PVC y HDPE. El sistema cuenta con cinco estanques de regulación en Labranza que totalizan 3.000 m<sup>3</sup>, más uno de 1.000 m<sup>3</sup> que entrará en operación a mediados de 2023. Están ubicados en los recintos Estación y Los Conquistadores.

##### Regulación

De acuerdo con el Balance Oferta Demanda, en Labranza habrá capacidad de regulación suficiente para todo el período de previsión.

### Planta Elevadora de Distribución

Las redes de distribución de los diversos sectores que forman parte del presente Programa de Desarrollo, se abastecen principalmente desde los estanques del recinto Estación. Según el PD vigente de Labranza, este estanque abastecía el 22,94% de la demanda hasta el año 2022, y abastecerá al 18,70% entre 2023 y 2025 y al 15,78% de la demanda desde el año 2026 en adelante.

La planta elevadora de distribución de este estanque, tiene instalados equipos capaces de elevar un caudal de 60 l/s a 30 m de altura de elevación. Según la verificación efectuada en el PD vigente de Labranza, la demanda al fin del período es 38,46 l/s a 26,04 m de altura de elevación. Por lo tanto, la planta elevadora tiene capacidad suficiente para absorber la demanda durante todo el período de previsión.

En cuanto a la Impulsión, es una cañería de HDPE, D=315 mm, L=30 m, que se conecta a la salida del recinto con la red existente. Con una velocidad de 2,0 m/s se obtiene una capacidad de porteo de 122 l/s, suficiente para absorber la demanda durante todo el período de previsión.

NOTA: En las inversiones no se ha incluido la reposición de equipos, que no son específicas de este proyecto, y que ya están consideradas en el PD vigente de Labranza.

## **6.2 SISTEMA DE ALCANTARILLADO DE AGUAS SERVIDAS**

### **6.2.1 Recolección**

#### Red de Colectores

De acuerdo con los análisis realizados en el PD vigente de Labranza, el Colector 1 Norte (que, entre otras, recibe las aguas de los sectores incluidos en el presente Programa), estaba en su máxima capacidad de porteo, sin embargo, el año 2022 se construyó un colector de refuerzo y una planta elevadora adicional (PEAS 1 Sur) que alivian la demanda del Colector 1 Norte).

#### Plantas Elevadoras de Recolección

No hay inversiones programadas

### **6.2.2 Disposición**

En el Programa de Desarrollo vigente de Labranza y Ampliaciones, se llegó a la conclusión que la planta de tratamiento de aguas servidas, en su conjunto, estaba en el límite de su capacidad hidráulica, por lo tanto, la Empresa decidió aumentarla la capacidad de tratamiento, desde los 136,8 l/s actuales, a 192,4 l/s como caudal máximo horario de diseño, con lo que se cubre todo el período de previsión. Estas obras están terminadas y operando. Por lo tanto, no hay inversiones previstas por este concepto.

NOTA: En las inversiones no se ha incluido la reposición de equipos, que no son específicas de este proyecto, y que ya están consideradas en el PD vigente de Labranza.

## **7 PROGRAMA DE INVERSIONES**

En el presente Programa de Desarrollo no hay inversiones adicionales a las ya consideradas en el Programa de Desarrollo vigente de Labranza.

**TABLA N° 37 - PROGRAMA DE INVERSIÓN POR ETAPAS (UF) - CODIGO LOCALIDAD: SC 09-35 I**

ITEM	DESCRIPCION	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036
<b>1.</b>	<b>Producción</b>															
	Construcción y habilitación Sondaje NUEVO N° 2. Q=25 l/s. Incluye cloración.				(*)											
	<b>TOTAL ETAPA PRODUCCIÓN</b>	<b>0</b>														

ITEM	DESCRIPCION	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036
<b>2.</b>	<b>Distribución</b>															
	No hay obras consideradas															
	<b>TOTAL ETAPA DISTRIBUCIÓN</b>	<b>0</b>														

ITEM	DESCRIPCION	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036
<b>3.</b>	<b>Recolección</b>															
	No hay obras consideradas															
	<b>TOTAL ETAPA RECOLECCIÓN</b>	<b>0</b>														

ITEM	DESCRIPCION	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036
<b>4.</b>	<b>Disposición</b>															
4.1	Aumento capacidad PEAS Las Rosas. Q=50 l/s. H=17 m.		0 (*)													
	<b>TOTAL ETAPA DISPOSICIÓN</b>	<b>0</b>														

	<b>INVERSIÓN TOTAL UF</b>	<b>0</b>														
--	---------------------------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

(\*) Inversión incluida en el PD Labranza.

## 8 CRONOGRAMA DE OBRAS

En el presente Programa de Desarrollo no hay inversiones adicionales a las ya consideradas en el Programa de Desarrollo vigente de Labranza.

**TABLA N° 38**  
**CRONOGRAMA DE OBRAS**  
**CODIGO LOCALIDAD: SC 09-35 I**

ETAPA	OBRA	DESCRIPCIÓN	Monto Total (UF)	Año de Inicio	Año de Termino
Producción		Construcción y habilitación Sondaje NUEVO N° 2. Q=25 l/s. Incluye cloración.	0 (*)	2025	2025
<b>TOTAL ETAPA PRODUCCIÓN</b>			<b>0</b>		

ETAPA	OBRA	DESCRIPCIÓN	Monto Total (UF)	Año de Inicio	Año de Termino
Distribución		No hay obras consideradas			
<b>TOTAL ETAPA DISTRIBUCIÓN</b>			<b>0</b>		

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

ETAPA	OBRA	DESCRIPCIÓN	Monto Total (UF)	Año de Inicio	Año de Termino
Disposición	4.1	Aumento capacidad PEAS Las Rosas. Q=50 l/s. H=17 m.	0 (*)	2023	2023
<b>TOTAL ETAPA DISPOSICIÓN</b>			<b>0</b>		

<b>INVERSIÓN TOTAL</b>			<b>0</b>		
------------------------	--	--	----------	--	--

(\*) Obra ya incluida en PD vigente de Labranza.

Santiago, abril 2023.

## **9 EVALUACIÓN ECONÓMICA DEL PROGRAMA DE DESARROLLOS**

El presente Programa de Desarrollo se refiere a la regularización de diversos sectores urbanos de la localidad de Labranza que ya cuentan con servicios de agua potable y alcantarillado. Se refiere a clientes que ya pagan la misma tarifa de Labranza y por lo tanto su incorporación a la zona de concesión no genera ingresos adicionales, ni mayores gastos de administración ni operación a la Empresa. Además, como se vio en el desarrollo del Programa, no son necesarias nuevas inversiones, aparte de las ya consideradas en el Programa de Inversiones vigente de Labranza. En estas condiciones, no procede la elaboración de una Evaluación Económica de este Programa.

Santiago, marzo de 2023.