



ACTUALIZACIÓN PLAN REGULADOR COMUNAL QUIRIHUE

ESTUDIO FACTIBILIDAD SANITARIA

Informe preparado por:

Enrique Causa Osorio
Ingeniero Civil Sanitario
Universidad de Chile



Pragma Consulting SpA
Santa Magdalena 10. Oficina 26, Providencia.
Mail: info@pragmac.cl



INDICE

1. GENERALIDADES.....	3
1.1. INFRAESTRUCTURA SANITARIA	4
1.2. INFORMACIÓN CONSIDERADA PARA EL ESTUDIO.....	4
1.3. ANTECEDENTES GENERALES SOBRE ESBIO S.A.	5
2. DIAGNÓSTICO INFRAESTRUCTURA DE AGUA POTABLE DE QUIRIHUE.....	7
2.1. SERVICIO URBANO DE AGUA POTABLE DE QUIRIHUE	7
2.2. PRODUCCIÓN DE AGUA POTABLE	9
2.2.1. <i>Captaciones y ofertas de agua</i>	9
2.2.2. <i>Planta Elevadora Santa Apolonia</i>	11
2.2.3. <i>Planta de Filtros Rápidos El Llano</i>	11
2.2.4. <i>Planta Elevadora A Estanques El Llano</i>	11
2.2.5. <i>Centro De Cloración “Desinfección Quirihue”</i>	12
2.2.6. <i>Estanques El Llano</i>	12
2.2.7. <i>Sistema de distribución a la población</i>	13
2.2.8. <i>Arranques domiciliarios y grifos</i>	14
2.3. SISTEMA DE AGUA POTABLE RURAL (APR)	15
2.4. SISTEMA DE AGUAS LLUVIAS.....	15
2.5. EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DE QUIRIHUE	16
3. INFRAESTRUCTURA DE ALCANTARILLADO DE QUIRIHUE	17
3.1. SERVICIO URBANO DE ALCANTARILLADO DE QUIRIHUE	17
3.1.1. <i>Recolección de aguas servidas</i>	19
3.1.2. <i>Red de colectores y conexiones domiciliarias</i>	20
3.1.3. <i>Tratamiento y disposición de aguas servidas</i>	21
3.2. EVALUACIÓN DEL ALCANTARILLADO DE QUIRIHUE	23
4. PLANES DE EXPANSION DE LA INFRAESTRUCTURA SANITARIA	24
5. DISPONIBILIDAD HÍDRICA.....	27
6. AGUAS LLUVIA.....	28
7. FACTIBILIDAD TÉCNICA DE LA INFRAESTRUCTURA SANITARIA	29
7.1. SERVICIO DE AGUA POTABLE	29
7.1.1. <i>Análisis de demanda previsible</i>	29
7.1.2. <i>Variación de la dotación de consumo</i>	32
7.2. SERVICIO DE ALCANTARILLADO.....	34
7.3. TERRITORIO OPERACIONAL DE ESSBIO S.A. Y AMPLIACIONES	35
7.4. FACTIBILIDAD TÉCNICA DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE	36
7.5. FACTIBILIDAD TÉCNICA DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO	37
8. CONCLUSIONES	39



1. GENERALIDADES

Los Planes Reguladores y/o sus modificaciones, deben cumplir con diversas Disposiciones Legales, entre otras las que rigen las Infraestructuras Sanitarias. Para efectos de este estudio, son relevantes los Artículos, 42 de la Ley General de Urbanismo y Construcciones en su punto b) y el 2.1.10 en su punto 2, donde se señala que: “El Plan Regulador Comunal estará compuesto de un Estudio de factibilidad para **ampliar o dotar de agua potable y alcantarillado**, en relación con el crecimiento urbano proyectado.”

Del mismo modo, la Circular DDU 227, del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, indica que dicho Estudio “debe contener los **aspectos técnicos que acreditan que en el territorio sujeto a regulación es factible ampliar la dotación existente, o dotar de agua potable o alcantarillado a sectores que actualmente no cuenten con esa dotación.**”

Por otra parte, la Ley General de Servicios Sanitarios, D.F.L. N° 382, establece en sus artículos las disposiciones relativas al régimen de explotación de servicios públicos destinados a producir y distribuir agua potable y a recolectar y disponer aguas servidas.

Dado lo anteriormente señalado, para el Estudio “**Actualización Plan Regulador Comunal Quirihue**”, se hace necesario contrastar la disposición de la infraestructura sanitaria en su situación actual y proyectada para la Comuna y comprobar si el Concesionario del Servicio, en este caso ESSBIO S.A. ha tomado las medidas necesarias para satisfacer las necesidades actuales y proyectadas de la población para los períodos de tiempo correspondientes en el quinquenio y considerar las obras requeridas para quince años. (Tomando como inicio el año 2016)



1.1. Infraestructura sanitaria

Infraestructura Sanitaria se denomina al conjunto de instalaciones cuyo fin es dotar a una población con servicios de agua potable, recolección, tratamiento y disposición de efluentes de aguas servidas.

En el presente documento se presentará y analizará la situación actual y proyectada de la infraestructura de agua potable y alcantarillado en la comuna de Quirihue, concesionada a la empresa ESSBIO S.A.

Se analizará los efectos posibles de la zonificación propuesta en el “Proyecto de Actualización del Plan Regulador Comunal de Quirihue” sobre el actual servicio en el área de concesión, sus modificaciones y su extensión. Se considerará además toda la información de relevancia sobre el crecimiento poblacional, aumentos de demandas en general y antecedentes sobre la Infraestructura sanitaria y su proyección presentada por ESSBIO S.A.

1.2. Información considerada para el estudio

- Informe Etapa de Diagnóstico Territorial “Actualización Plan Regulador Comunal Quirihue”. Informe preparado por: Pragma Consulting SpA
- Informe Etapa de Diagnóstico Territorial “Actualización Plan Regulador Comunal Quirihue” RESUMEN EJECUTIVO IMAGEN OBJETIVO. Informe preparado por: Pragma Consulting SpA
- CIRCULAR DDU 227, “Instruye respecto de la formulación y ámbitos de acción de los Planes Reguladores Comunales. División Desarrollo Urbano del MINVU
- ACTUALIZACIÓN PLANES DE DESARROLLO LOCALIDAD DE QUIRIHUE VIII REGIÓN. PLANES DE DESARROLLO FORMATO NUEVA GUÍA 2009, preparado por ESSBIO S.A.
- Ficha de Antecedentes Técnicos (FAT) para el Plan Desarrollo de Quirihue, preparado por ESSBIO S.A.
- CRONOGRAMA DE OBRAS, CRONOGRAMA BASE preparado por ESSBIO S.A. Abril 2018
- CRONOGRAMA DE OBRAS, AJUSTE CRONOGRAMA BASE preparado por ESSBIO S.A. Junio 2019
- Plano del Sistema de Agua Potable y Aguas Servidas para Localidad de Quirihue, preparado por ESSBIO S.A. Junio 2019
- Ley General de Servicios Sanitarios, DFL MOP 382 (Ley Sanitaria)
- Plano Regulador Comunal vigente (2005)
- Información disponible de la Superintendencia de Servicios Sanitarios, SISS.



- Ley N° 20.998 Regula los Servicios Sanitarios Rurales.

Con relación a la Información considerada, es importante mencionar que el Documento **“Actualización de los Planes de Desarrollo del servicio sanitario para la localidad de Quirihue”**, de la Empresa ESSBIO S.A, es un documento que se prepara y actualiza en forma quinquenal en donde se revisan las demandas esperables en el mediano plazo y donde además comprometen un programa de ejecución de las obras tales que se pueda mantener la capacidad de servicio suficiente para satisfacer esas demandas cumpliendo los requerimientos de normas oficiales de calidad de servicio. En este documento se presenta además la proyección quinquenal (o sea en un horizonte de quince años), previendo las obras necesarias para cubrir las demandas en ese intervalo de tiempo. Para este caso en particular cubre desde el año 2016, hasta el año 2031.

Dado que en el año 2021 se cumple el quinquenio iniciado en 2016, se hace necesario que el próximo año, ESSBIO S.A. actualice su Estudio.

1.3. Antecedentes generales sobre ESSBIO S.A.

ESSBIO S.A. es la Empresa de Servicios Sanitarios del Bio-Bío S.A., que tiene concesiones en las regiones de O'Higgins, Ñuble y Bío-Bío.

Fue creada en 1990, como sucesora del Servicio Nacional de Obras Sanitarias (SENDOS), entidad estatal que operaba los servicios sanitarios de gran parte del país. ESSBIO se constituyó como sociedad anónima abierta, filial de la Corporación de Fomento de la Producción (CORFO).

En diciembre de 2000 ESSBIO se privatiza y luego en el año 2007, el fondo de pensiones Ontario Teacher's Pension Plan Board, de origen canadiense adquiere el porcentaje mayoritario de la propiedad.

Por su parte, SENDOS fue una empresa estatal chilena que funcionó entre 1977 y 1989, bajo dependencia del Ministerio de Obras Públicas (MOP). SENDOS fue el resultado de la agrupación de distintos organismos encargados del abastecimiento y saneamiento de aguas en Chile: La Dirección de Obras Sanitarias del Ministerio de Obras Públicas, la División de Servicios Sanitarios del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, la Empresa de Agua Potable de Santiago (Municipal), la Empresa Municipal de Desagües de Valparaíso y Viña del Mar, la Oficina de Saneamiento Rural del Ministerio de Salud y la Oficina de Ingeniería Sanitaria de la CORA (Ministerio de Agricultura).



En resumen, hasta 1989, La Infraestructura Sanitaria operó bajo dependencia del MOP.

Entre 1990-2000 fue una Sociedad Anónima Abierta Filial de CORFO, actuando ya como ESSBIO.

ESSBIO se privatizó en el año 2001, para luego en 2007, operar bajo la empresa Ontario Teacher's Pension Plan Board, Socio Mayoritario de ESSBIO.

Antes de su privatización regulariza sus Derechos de Agua en los Esteros Quiñacaven y Guanaco.



2. DIAGNÓSTICO INFRAESTRUCTURA DE AGUA POTABLE DE QUIRIHUE

2.1. Servicio urbano de agua potable de Quirihue

Este sistema concesionado a la empresa de ESSBIO S.A. opera conforme a la Ley Sanitaria, debiendo cumplir por consiguiente los estándares de servicio público según NCh 691 y de calidad del agua potable según NCh 409, lo que es fiscalizado por la Superintendencia de Servicios Sanitarios, SISS, y el MINSAL. Como se ha indicado previamente, ESSBIO S.A. debe actualizar quinquenalmente su Plan de Desarrollo (PD), documento que debe contener la comparación de la capacidad de infraestructura existente con las proyecciones de demandas requeridas para los próximos quince años y contener además la planificación de las obras que se requieran para cubrir los mayores requerimientos de los primeros cinco años.

ESSBIO S.A indica en su Ficha de Antecedentes Técnicos que su Concesión es por **Producción y Distribución de Agua Potable y Recolección y Disposición de Aguas Servidas**, excluyendo las Aguas Lluvia.

Las figuras en las siguientes páginas muestran los elementos y antecedentes del sistema de producción y distribución, extraídos del Plan de Desarrollo vigente de ESSBIO S.A., y las modificaciones del Territorio Operacional producto de sus ampliaciones de la concesión.



2.2. Producción de agua potable

Para producir Agua Potable, de acuerdo con lo indicado por ESSBIO S.A. en el PD vigente, para Quirihue cuenta con las siguientes fuentes de agua, donde la captación es de tipo superficial

Fuente	Tipo	Caudal Derechos Agua (l/s)	Caudal Explotación Actual (l/s)	Caudal Máximo Agua (l/s)
Estero Quiñicaven	Superficial	60	38,7	60
Estero Guanaco	Superficial	6	0	6

Fuente: ESSBIO, 2018.

En Cuadro siguiente se muestran antecedentes de Derechos Constituidos de ESSBIO S.A. para la Producción en Sector Quirihue

Fuente	Identificación del derecho	Derechos Constituidos y/o en uso		
		l/s	Res. DGA	Inscripción en Conservador Fojas, N° y fecha
Estero Quiñicaven	Superficial	60,0	31098-17/06/1999	FJS. 4 VTA N°3 – 08/07/1999 - Quirihue
Estero Guanaco		6,0	413-10/10/1985	FJS. 2 VTA N°2 – 19/11/1993 - Quirihue

Fuente: ESSBIO, 2018.

2.2.1. Captaciones y ofertas de agua

Las Ofertas de Agua se obtienen hasta la fecha sólo del Estero Quiñicaven, con características y datos que se indican en los cuadros siguientes.

Nombre	Tipo	Caudal Diseño	Derechos
Estero Quiñicaven	Superficial con Barrera	31 l/s	60 l/s

Fuente: ESSBIO, 2018.



La información indica que inicialmente la **captación de tipo Barrera** tenía una capacidad operativa de producción de 32 l/s efectivos, pero ya en el año 2016 se alcanzó 38,7 l/s que es lo que figura en los Planes de ESSBIO. Este caudal es en todo caso, **inferior a los 60 l/s de los derechos de agua otorgados**, por lo que existe un potencial de mayor caudal de captación, que podría disponerse si las demandas futuras lo ameritan.

Las Ofertas mensuales del Estero Quiñicaven durante el año 2016, según datos de ESSBIO S.A. fueron constantes y alcanzaron un caudal permanente de 38,7 l/s, según se muestra en el cuadro siguiente

Nombre Sector: QUIRIHUE
Etapa: Producción

Mes	ESTERO QUIÑICAVEN (l/s)	ESTERO GUANACO (l/s)	Total Oferta Superficial (l/s)
Enero	38,7	0,0	38,7
Febrero	38,7	0,0	38,7
Marzo	38,7	0,0	38,7
Abril	38,7	0,0	38,7
Mayo	38,7	0,0	38,7
Junio	38,7	0,0	38,7
Julio	38,7	0,0	38,7
Agosto	38,7	0,0	38,7
Septiembre	38,7	0,0	38,7
Octubre	38,7	0,0	38,7
Noviembre	38,7	0,0	38,7
Diciembre	38,7	0,0	38,7

- (1) Fuentes Superficiales: capacidad fuente (de acuerdo al derecho de la propiedad de la empresa) con 90% probabilidad de excedencia mes a mes. Considera el mínimo entre el derecho de agua, Probabilidad de excedencia del 90% y la capacidad de la captación.

Fuente: ESSBIO, 2018.

Para la localidad no se presenta Oferta de Fuentes Subterránea.

La calidad del suministro, tratándose de una fuente superficial, sujeta a variaciones en su condición, (turbiedad, color y contenido de algunos elementos) hace necesario que el agua captada sea tratada, por lo que desde la captación se conduce a la Planta de Tratamiento de Agua El Llano, pasando previamente por la Planta Elevadora Santa Apolonia.



2.2.2. Planta Elevadora Santa Apolonia

Desde la **Captación** se conduce el agua, a través de una cañería de **Asbesto -Cemento de 300 mm de diámetro y 744 m de longitud**, a la **Planta Elevadora Santa Apolonia**. Esta Planta cuenta con **dos bombas** (una funcionando y otra de respaldo) con una capacidad nominal de bombeo **31 l/s a 85 m de altura** de elevación. Como se observa de capacidad inferior al caudal captado de 38,7 l/s. El sistema cuenta con Generador. Las instalaciones en general se consideran en buen estado.

Dado que el agua captada debe ser tratada para llevarla a una condición adecuada de consumo humano, es conducida a una planta de filtros.

2.2.3. Planta de Filtros Rápidos El Llano

Desde la Planta Elevadora, el agua se bombea a la **Planta de Filtros Rápidos El Llano**, siendo ésta una de las componentes de Conducción relevantes, ya que se trata de un tramo inicial de 329 m en Acero y luego una cañería de Asbesto - Cemento **de 11.185 m de longitud**, en diámetro de 250 mm.

La **Planta de Filtros Rápidos**, trata un caudal de **30 l/s** abatiendo principalmente turbiedad, Hierro y Color, para llevar el agua a una condición que permita el cumplimiento de la Normativa Sanitaria.

Desde los filtros, el agua se conduce a una segunda Planta Elevadora, denominada Planta Elevadora a Estanques EL Llano, mediante una cañería de Acero de 250 mm y 10 m de longitud.

2.2.4. Planta Elevadora A Estanques El Llano

La Planta Elevadora cuenta con dos bombas (una funcionando y otra de respaldo) con una capacidad nominal de bombeo de **30 l/s a 8 m de altura** de elevación. El sistema cuenta con Generador.

A pocos metros de la salida de la Planta, mediante cañería de Asbesto-Cemento 11m de longitud y 250 mm diámetro) se conduce el agua bombeada al **Centro de Cloración**.



2.2.5. Centro De Cloración “Desinfección Quirihue”

El agua ya filtrada y conducida a este centro mediante la Planta Elevadora, es clorada quedando ya apta para el consumo humano. El Centro de Cloración tiene una capacidad para clorar hasta 35 l/s, lo que es suficiente para los consumos del quinquenio.

El agua clorada se conduce a dos estanques semienterrados, denominados Estanque Sentina de 100 m³ de capacidad y Estanque El Llano, de 500 m³ de capacidad.

2.2.6. Estanques El Llano

Desde la salida del centro de cloración hay un pequeño tramo de cañería en Acero de 100 mm, 3,6 m de longitud, derivándose luego en dos tramos en PVC, para conducir el Agua a los **Estanques Sentina y El Llano**, ambos semienterrados con una cota de 280m en sus radiers. El tramo hacia el Estanque Sentina es de 110 mm y 24 m de longitud. El tramo hacia el estanque El Llano es de 160 mm y 28 m de longitud.

La capacidad de ambos estanques respecto a lo requerido en el tiempo, está bastante ajustada y dependiendo de los aumentos de consumo y eventos críticos e incendios, se necesitaría aumentarla con un nuevo estanque en los próximos años, según se muestra en Cuadro siguiente

Balance Oferta – Demanda Regulación Por Sector de Estanque – Sin Proyecto

Nombre Sector:	QUIRIHUE						Cientes	100%
Nombre Estanque:	EL LLANO - SENTINA						Consumo	100%
Codigo:	360-ESTDIST-02; 01							
Etapas:	Distribución							
Año	Población (hab)	Qmáx.día prod. (l/s)	Demanda (m ³)				Capacidad Existente (m ³)	Balance Sin Proy. (m ³)
			Regulación	Incendio	Emergencia	Total		
2016	12.073	26,7	346	230	192	576	600	24
2017	12.429	27,4	355	230	197	585	600	15
2018	12.728	27,9	362	230	201	592	600	8
2019	12.975	28,5	369	230	205	599	600	1
2020	13.176	29,0	376	230	209	606	600	(6)
2021	13.336	29,6	383	230	213	613	600	(13)
2022	13.482	30,1	390	230	217	620	600	(20)
2023	13.618	30,7	397	230	221	627	600	(27)
2024	13.745	31,2	405	230	225	635	600	(35)
2025	13.868	31,8	412	230	229	642	600	(42)
2026	13.987	32,4	420	230	233	653	600	(53)
2027	14.100	33,0	427	230	237	665	600	(65)
2028	14.209	33,6	435	230	242	677	600	(77)
2029	14.316	34,2	443	230	246	689	600	(89)
2030	14.419	34,8	451	230	251	702	600	(102)
2031	14.522	35,4	459	230	255	713	600	(113)

Fuente: ESSBIO, 2018.



2.2.7. Sistema de distribución a la población

Desde los Estanques nace el sistema de distribución propiamente tal, en tuberías de diversos diámetros, principalmente en materiales de PVC y HDPE (Polietileno de Alta Densidad) para constituir las Redes y Cuarteles que llevan el agua potable a los Clientes Domiciliarios en la Zona de Concesión de Quirihue y sus ampliaciones de territorio operacional. (ATO).

Su composición se muestra en Cuadro siguiente:

I. SERVICIO DE AGUA POTABLE

I.2. ETAPA DE DISTRIBUCION

D. CONDUCCIONES DE DISTRIBUCION

Código	Nombre	Sector de Estanque	Diámetro (mm)	Longitud (m)					Longitud Total (m)	Caudal de Diseño (l/s)	Capacidad Actual (l/s)	Conservación
				Cem. Asb.	PVC	H. Dúctil	Acero	HDPE					Otro
360-CONDIST-01	ADUCCION ESTANQUE EL LLANO - O'HIGGINS		125,0	-	901,3	-	-	-	901,3	18,4	18,4	R+
360-CONDIST-02	ADUCCION RED PRESURIZADA		200,0	-	674,3	-	-	142,0	816,3	47,1	47,1	B
360-CONDIST-02	ADUCCION RED PRESURIZADA		250,0	-	310,6	-	-	-	310,6	73,6	73,6	B
360-CONDIST-02	ADUCCION RED PRESURIZADA		400,0	-	-	-	-	775,5	775,5	188,5	188,5	B
360-CONDIST-03	ADUCCION RED PRESURIZADA		200,0	-	247,2	-	-	-	247,2	47,1	47,1	R+
360-CONDIST-04	ADUCCION RED PRESURIZADA		200,0	-	147,9	-	-	-	147,9	47,1	47,1	R+
360-CONDIST-06	REFUERZO ADUCCION ESTANQUE EL LLANO - PRAT		160,0	-	-	-	-	24,4	24,4	30,2	30,2	B
360-CONDIST-06	REFUERZO ADUCCION ESTANQUE EL LLANO - PRAT		250,0	-	-	-	-	763,6	763,6	73,6	73,6	B
360-CONDIST-06	REFUERZO ADUCCION ESTANQUE EL LLANO - RAMON FREIRE		160,0	-	-	-	-	24,4	24,4	30,2	30,2	B
360-CONDIST-06	REFUERZO ADUCCION ESTANQUE EL LLANO - RAMON FREIRE		250,0	-	-	-	-	699,5	699,5	73,6	73,6	B
Total			2.195,0	-	2.281,4	-	-	2.429,2	4.711,6			

Fuente: ESSBIO, 2018.

En total, las conducciones de distribución suman 4.711 m, en materiales de PVC y HDPE, en diámetros entre 125 mm y 400 mm y su estado de conservación en general es bueno.



2.2.8. Arranques domiciliarios y grifos

La información de ESSBIO S.A. señala que existen 3.148 arranques domiciliarios, para las conexiones de sus diversos clientes, en diámetros entre 13 mm y 50 mm, que se muestran en Cuadro adjunto.

H. ARRANQUES

Diámetro (mm)	Nº
13	2.106,0
19	393,0
25	632,0
38	11,0
50	6,0
Total	3.148,0

Fuente: ESSBIO, 2018.

Se indica un total de 74 grifos para control de incendios

I. GRIFOS

Sistema	Nº Grifos
QUIRIHUE	74,0

Fuente: ESSBIO, 2018.



2.3. Sistema de Agua Potable Rural (APR)

Hay que señalar en primer lugar que las Concesionarias no están obligadas al abastecimiento de agua potable a las Localidades Rurales, aunque en general apoyan a entregar el recurso.

El déficit de abastecimiento de agua potable en las localidades rurales del país en general, ha motivado que el Estado haya definido una política de manejo de los recursos hídricos estableciendo prioridades como las de Construcción de Sistemas de Agua Potable Rural y Alcantarillado para solucionar y/o mitigar esta problemática.

A diferencia de la situación del agua potable urbana, los sistemas de APR abastecen del recurso de agua potable a las localidades definidas como rurales por los planos reguladores. Los sistemas de APR, no están sometidos a la normativa de un régimen de concesión, sino que, generalmente se financian con fondos gubernamentales y su explotación es administrada por la comunidad a la cual se le otorga el beneficio.

En la Comuna de Quirihue el sector rural en general es abastecido por soluciones particulares y camiones aljibe, no detectándose mayores problemas en el suministro.

2.4. Sistema De Aguas Lluvias

Las aguas lluvias en la localidad de Quirihue no cuentan con un Colector dedicado para su captación ni se ha considerado en los diseños su incorporación al Alcantarillado en una conducción unitaria.

A la fecha esto no ha constituido un problema, ya que las aguas lluvias escurren por las calles hasta lugares de menores cotas y de ahí a cursos naturales.

No está considerado en la Concesión de ESSBIO S.A. la captación de Aguas Lluvias y si bien se ha detectado que en algunos casos se infiltran al sistema, el porcentaje es menor y no tiene impacto.



2.5. Evaluación Del Sistema De Agua Potable De Quirihue

Según los datos y antecedentes expuestos en el Estudio Actualizado a Febrero 2018, por ESSBIO S.A. para la localidad de Quirihue, el Análisis de la Infraestructura y Operación del Sistema de Agua Potable, permite señalar que la situación es la que se indica:

- La cobertura de agua potable para la localidad en el área de operación es de 100,0%.
- Existen 3.148 arranques domiciliarios para conectarse al suministro de agua potable.
- La dotación de consumo corresponde a 114,5 l/hab/día el año 2016, incluyendo todos los tipos de usuarios.
- Las pérdidas de agua potable se estiman en un 16,05%, correspondiente a la registrada e informada en el año 2016 para la etapa de distribución, y de 5,0% para la etapa de producción la que se mantiene constante en todo el periodo de análisis.
- No se han presentado problemas en la seguridad del suministro de agua potable y su distribución.
- A nivel de fuentes, Quirihue posee derechos de agua superficiales para abastecer a la localidad, a través del Estero Quiñicaven, mediante una captación de barrera, con una Oferta que supera las Demandas.
- Como el agua captada tiene en oportunidades turbiedad, color y algunas partículas, con contenido de fierro principalmente, se conduce para su tratamiento a una planta de filtros y posterior cloración, no detectándose problemas de incumplimiento de la Normativa Sanitaria.
- La capacidad de producción de la planta de filtros requiere ser aumentada en los próximos años ya que se presentan déficits.
- Los estanques de regulación tienen capacidad suficiente para las demandas actuales de la localidad, sin embargo, en el corto plazo y dependiendo del crecimiento de la población, se requerirá un mayor volumen de regulación, ya que el volumen reservado para emergencia e incendio quedará subdimensionado.
- Las tuberías de Conducción de las distintas etapas no presentan problemas de capacidad de transporte de agua.
- Las plantas elevadoras de agua están muy ajustadas a los requerimientos de caudal y necesitan aumentar su capacidad.

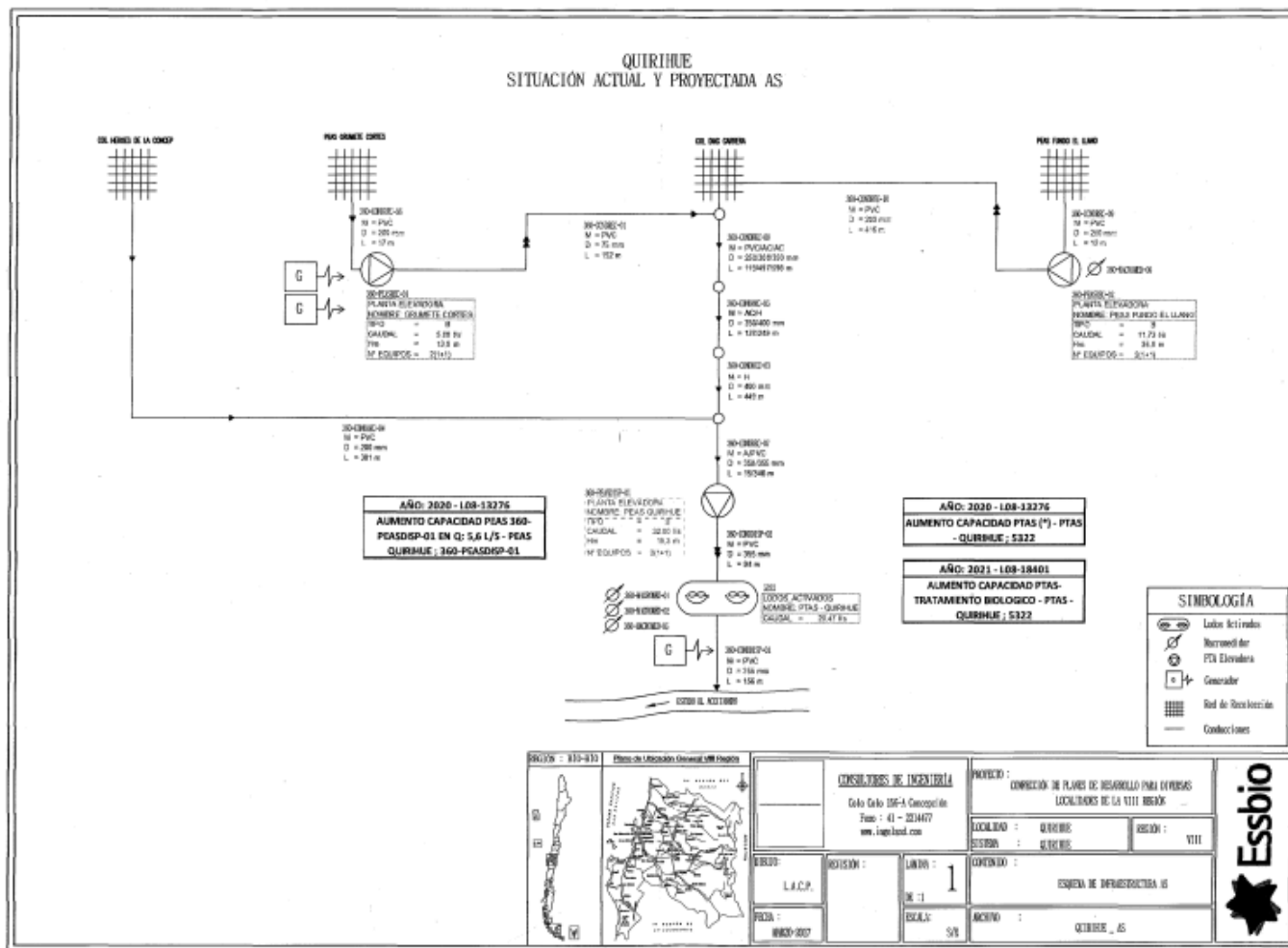


3. INFRAESTRUCTURA DE ALCANTARILLADO DE QUIRIHUE

3.1. Servicio Urbano de Alcantarillado de Quirihue.

El sistema de alcantarillado de Quirihue cuenta con el esquema detallado en la figura siguiente, con colectores sólo para recolección de aguas servidas y que opera con redes de recolección gravitacional complementada por sectores con plantas elevadoras. Se considera que un porcentaje muy bajo de aguas lluvias se infiltra al sistema general de alcantarillado, no representando esta situación un problema hasta la fecha.

Ilustración 2. Esquema del sistema de alcantarillado de Quirihue



Fuente: ESSBIO, 2018.



El sistema de alcantarillado de Quirihue podemos dividirlo en una etapa de Recolección de aguas servidas y una segunda de Tratamiento y Disposición de efluentes tratados.

3.1.1. Recolección de aguas servidas

En la Recolección se distinguen los siguientes colectores de Conducción y plantas elevadoras:

- Héroes De La Concepción, de 200 mm y material PVC, que es una red gravitacional y desagua a la red principal Diagonal Carrera, antes de que ella llegue a la Planta Elevadora Quirihue.
- Tramo PEAS Grumete Cortés, de 200mm y material PVC, que llega a la Planta Elevadora del mismo nombre, para desaguar luego en el Colector Diagonal Carrera en el tramo inicial.
- Planta Elevadora de Aguas Servidas Grumete Cortés, es una planta que cuenta con dos bombas, una funcionado y otra stand by, que nominalmente eleva 5 l/s a 13 m de altura.
- Colector Diagonal Carrera, es el Colector principal de la localidad, con diámetros que van desde los 200 mm en su inicio, hasta 400 mm al unirse con el colector de la Planta Elevadora Grumete Cortés, con materiales principalmente de PVC y Asbesto Cemento. Este colector llega a la Planta Elevadora Quirihue, que es donde confluyen todos los caudales, antes de ser conducidos a la Planta de Tratamiento.
- Colector fundo El Llano, de 250 mm y material PVC, que llega a la Planta Elevadora del mismo nombre, para desaguar luego en el Colector Diagonal Carrera en el tramo inicial.
- Planta elevadora de aguas servidas Fundo El Llano, es una planta que cuenta con dos bombas, una funcionado y otra stand by, que eleva nominalmente 11,7 l/s a 30 m de altura.
- Planta elevadora de aguas servidas quirihue, es una planta que cuenta con dos bombas, una funcionado y otra stand by, que tiene una capacidad nominal de elevación de 32 l/s a 19,3 m de altura. Desde este lugar, el caudal total de aguas servidas recolectado, es bombeado hasta la Planta de Tratamiento de Lodos Activados llamada Planta Quirihue.

Las tuberías del sistema de Conducciones de Recolección, según Cuadro siguiente, suman 3387 m, principalmente en materiales de Cemento Asbesto y PVC, con tramos menores en Hormigón y Acero, destacando que su conservación se considera como Buena en general.



3.1.2. Red de colectores y conexiones domiciliarias

Las instalaciones de Alcantarillado de las Viviendas e Inmuebles en general, evacúan las aguas servidas domiciliarias mediante empalmes o Uniones Domiciliarias a Colectores diseñados para tal efecto.

En Cuadros siguientes se muestran las Redes de Colectores y Uniones Domiciliarias, informadas por ESSBIO S.A.

Como se aprecia de ellos, se cuenta con 27.046 m de Colectores, principalmente en PVC, algunos tramos en Hormigón y longitudes menores en HDPE y Cemento Asbesto

Código Red	Diámetro (mm)	Longitud (m)							Longitud Total (m)
		Cem. Asb.	PVC	Acero	Hormigón	HDPE	PRFV	Otro material	
QUIRIHUE	100,0	14,4	-	-	-	-	-	-	14,4
QUIRIHUE	175,0	-	-	-	2.900,8	-	-	-	2.900,8
QUIRIHUE	180,0	-	9.741,0	-	-	-	-	-	9.741,0
QUIRIHUE	200,0	-	12.625,7	-	410,2	525,8	-	-	13.561,7
QUIRIHUE	225,0	-	-	-	-	122,0	-	-	122,0
QUIRIHUE	250,0	216,9	488,7	-	-	-	-	-	705,6
Total		231,3	22.855,5	-	3.311,0	647,8	-	-	27.045,5

Fuente: ESSBIO, 2018.

En cuanto a las Conexiones Domiciliarias, al año 2016, fecha del Informe, ESSBIO S.A. informa de un total de 2.912 Empalmes, lo que indica que aún existen domicilios no conectados a la red de Alcantarillado General.

Diámetro	Nº
100	1.478,0
110	1.433,0
150	1,0
Total	2.912,0

Fuente: ESSBIO, 2018.

La Infiltración en Redes de Aguas Servidas, se estima en 2,19 l/s y corresponde al promedio del año 2016. La infiltración total corresponde a la infiltración en las redes de aguas servidas y el aporte por aguas lluvias.



3.1.3. Tratamiento y disposición de aguas servidas

Posterior a la recolección de las aguas servidas domiciliarias, el flujo total es conducido a la Planta de Tratamiento de Lodos Activados, para dejar el efluente en condiciones aptas para su descarga al efluente final.

3.1.3.1. Planta de tratamiento de aguas servidas Quirihue

Es una planta de tratamiento biológico, que se basa en el proceso de Lodos Activados. La Planta cuenta con un tratamiento preliminar con Cámara de Rejas y Desarenador. Los datos que muestra ESSBIO S.A. son los siguientes:

Código	Nombre	Rejas (SI/NO)	Desarenador (SI/NO)	Desgrasador (SI/NO)	Caudal de Diseño (l/s)	Capac. Actual Trat. (l/s)	Conservación
5322	PTAS - QUI	SI	SI	NO	46,7	46,7	B

Fuente: ESSBIO, 2018.

La planta tiene un Reactor biológico con aireación y estanque sedimentador para separar los sólidos biológicos suspendidos del agua tratada. A esos sólidos suspendidos se les conoce como el lodo activado.

Tiene además un sistema de retorno de lodos para que una parte de los sedimentos se regresen al tanque de aireación para mantener la concentración de los microorganismos responsables del proceso de purificación del flujo. Lo anterior se logra con un sistema de tuberías y bombas que ayudan a la recirculación de los lodos activados. Se cuenta también con Grupos Electrónicos y Macromedidores.

La capacidad de Tratamiento de la Planta es de 20,5 l/s y se encuentra en Regular estado de conservación, presentando ya necesidad de ampliación de su capacidad

II.2. ETAPA DE DISPOSICIÓN

A. PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS

Código	Nombre	Tipo (1)	Caudal de Diseño (l/s)	Capac. Actual Trat. (l/s)	Tratam. Terciario SI/NO	Desinfección SI/NO	Conservación
5.322.0	PTAS QUIRHHUE		1,0	20,5	NO	SI	R+

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

Fuente: ESSBIO, 2018.



3.1.3.2. Disposición de las aguas servidas

En forma posterior a su tratamiento los efluentes son sometidos a un proceso de Desinfección antes de ser conducidos al Estero Afeitadero para su disposición final, efectuándose todos los controles necesarios para verificar que se cumple con la Calidad Sanitaria exigida por la Normativa. Esta conducción es en acueducto con capacidad de 247,5 l/s. Los caudales que se descargan al Estero son bastante menores que la capacidad de descarga y se muestran en Cuadro siguiente:

II. SERVICIO DE ALCANTARILLADO

II.2. ETAPA DE DISPOSICIÓN

E. CONDUCCIONES DE DISPOSICIÓN

Código	Nombre	Tipo (1)	Diámetro (mm)	Longitud (m)							Longitud Total (m)	Caudal de Diseño (l/s)	Capacidad Actual (l/s)	Conservación
				Cem. Asb.	FVC	Acero	Hormigón	HDPE	PRFV	Otros				
380-CONDISP-01	ACUEDUCTO PTAS QUIRHUE A ESTERO AFEITADERO	Ac	355	0	156	0	0	0	0	0	156	247,5	247,5	B
380-CONDISP-02	IMPULSION PEAS QUIRHUE	I	355	0	94	0	0	0	0	0	94	247,5	247,5	B

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

Fuente: ESSBIO, 2018.

e) CAUDALES

CAUDAL (L/s)	2017	2021	2031
Medio Anual	11,61	12,66	15,56
Medio Anual Total	14,94	15,98	18,88
Máximo Horario	37,06	39,69	47,39

Fuente: ESSBIO, 2018.



3.1.3.3. Calidad del efluente

ESSBIO S.A. señala la Calidad del Efluente conducido al Estero, cumple con la Normativa que impone el D.S. (que MINSEGPRES) N° 90/2000 “Norma de Emisión para la Regulación de Contaminantes Asociados a las Descargas de Residuos Líquidos a Aguas Marinas y Continentales Superficiales”, asociado a los límites máximos de concentración para descarga de residuos líquidos a cuerpos de agua continentales superficiales sin capacidad de dilución.

3.2. Evaluación del Alcantarillado de Quirihue

- La cobertura de alcantarillado para la localidad en el territorio de operación es completa, pero existen inmuebles que aún no se han conectado. En las cifras se observa más conexiones domiciliarias de agua potable que Uniones Domiciliarias de Alcantarillado.
- Los Colectores de Conducción así como los de Recolección de Aguas Servidas, no presentan problemas.
- La planta de tratamiento de aguas servidas en su etapa preliminar no presenta problemas de capacidad, ajustándose a demanda.
- La Capacidad Hidráulica de la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas se ajusta a los requerimientos.
- La Capacidad de Carga Orgánica de la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas presenta déficit por lo que debería prontamente ejecutarse obras para aumentarla.
- La Capacidad de Desinfección del efluente de la Planta de Tratamiento no presenta problemas.
- La planta elevadora de aguas servidas Quirihue, presenta déficit en el caudal de elevación, lo que debería ser resuelto en su Plan de Desarrollo.
- La Calidad del Efluente conducido al Estero, cumple con la Normativa que impone el D.S. (que MINSEGPRES) N° 90/2000 “Norma de Emisión para la Regulación de Contaminantes Asociados a las Descargas de Residuos Líquidos a Aguas Marinas y Continentales Superficiales”, asociado a los límites máximos de concentración para descarga de residuos líquidos a cuerpos de agua continentales superficiales sin capacidad de dilución.



4. PLANES DE EXPANSION DE LA INFRAESTRUCTURA SANITARIA

Los servicios sanitarios concesionados, en este caso ESSBIO S.A. para Quirihue, deben evaluar cada cinco años la variación que puede ocurrir en las demandas de su Territorio Operacional y compararlas con las capacidades de su infraestructura en un período de 15 años. Si se detectaren condiciones deficitarias, es obligación planificar las obras necesarias para superarlas, estableciendo un calendario de inversiones y ejecución de obras, las que deban entrar en servicio durante el primer quinquenio del período de análisis, situación que controla la Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS).

Para el caso de áreas urbanas no incluidas en el Territorio Operacional (TO) de la Concesionaria, no hay obligación de prestación de los servicios sanitarios, y son los interesados en quienes deben abordar la provisión de los servicios de agua potable y alcantarillado.

Del análisis de la Infraestructura Sanitaria de la localidad de Quirihue, se percibe que hay algunas condiciones a superar, tanto en Agua Potable como en Alcantarillado. Estas condiciones han sido identificadas en el Informe “Actualización Planes de Desarrollo” Localidad de Quirihue. Estudio base de 2016, con revisión en 2018.

Para lo anterior, ESSBIO S.A. ha definido un conjunto de obras para subsanar los déficits detectados en su operación para el quinquenio, tanto en los servicios de agua potable como los de alcantarillado, los que se muestran en Cuadro siguiente:



EsSBio

Plan de Desarrollo: Quirihue

CRONOGRAMA DE OBRAS

CRONOGRAMA BASE

ETAPA DEL SERVICIO	OBRA							Monto de Inversión Total (UF)	CRONOGRAMA VIGENTE			CRONOGRAMA AJUSTADO		OBSERV		
	Código de Obra PD(*)	Designación	Sector / Equipo	Capacidad	UMB	Diámetro	UMB		Año Inicio	Año Término	Mes de Término	Año Inicio	Año Término			
1	I.08-15245	ADQUISICION E INSTALACION GENERADOR DE RESPALDO	PTAP PEAP El Llano	175,0	Kva			5.075	2020	2020						
1	I.08-18395	AUMENTO EN CAPACIDAD PTAP	PLANTA EL LLANO ; 360-PTAP-01	7,3	l/s			9.586	2018	2019						
1	I.08-18397	AUMENTO EN CAPACIDAD PEAP	ELEVACION A ESTANQUE EL LLANO ; 360-PEAPPROD-02	7,3	l/s			1.726	2018	2019						
3	I.08-18396	AUMENTO EN CAPACIDAD PEAP	SANTA APOLONIA ; 360-PEAPPROD-01	6,3	l/s			1.690	2019	2020						
3	I.08-18398	AUMENTO CAPACIDAD CONDUCCION	360-CONDPROD-08	7,0	m	110	mm	31	2027	2027						
1	I.08-18483	AUMENTO CAPACIDAD CLORACION	DESINFECCION QUIRIHUE ; 360-CLOPROD-	0,4	l/s			15	2030	2030						
2	I.08-18399	CONSTRUCCION ESTANQUE 350 M3 Y RESECTORIZACION DE LOCALIDAD	EL LLANO ; 360-ESTOIST-01	350,0	m ³			6.248	2018	2019						
2	I.08-19046	REFUERZO CARRERA ENTRE RAMON FREIRE Y MANUEL RODRIGUEZ		272,7	m	150,0	mm	1.790	.....	.....		2019	2019		Nota 3
2	I.08-19046-1	REFUERZO MANUEL RODRIGUEZ ENTRE CARRERA Y ARTURO PRAT		116,9	m	150,0	mm	767	.....	.....		2019	2019		Nota 3
3		NO SE CONSIDERAN OBRAS														
4	I.08-13276	AUMENTO CAPACIDAD PTAS (*)	PTAS - QUIRIHUE ; 5322	4,3				2.700	2018	2019	*Jul-19				Nota 1	
4	I.08-13276	AUMENTO CAPACIDAD PEAS 360-PEASDISP-01 EN Q. 5,6 L/S	PEAS QUIRIHUE ; 360-PEASDISP-01	5,6	l/s			2.700	2018	2019	*Jul-19				Nota 2	
4	I.08-18401	AUMENTO CAPACIDAD PTAS-TRATAMIENTO BIOLOGICO	PTAS - QUIRIHUE ; 5322	90,0	kgDBO5/día			13.679	2020	2020						

Nota 1: Esta obra corresponde a una obra rezagada del Plan de Desarrollo del periodo 2012-2016. Se estima un aumento de capacidad en Caudal Max Horario de 4,29 l/s.

Nota 2: Esta obra corresponde a una obra rezagada del Plan de Desarrollo del periodo 2012-2016. Se estima un aumento de capacidad en 9,8 l/s respecto glosa original.

Nota 3: Las obras de refuerzo del sistema de AP del presente Cronograma Base, reemplazan los proyectos "REFUERZOS REDES Y CONDUCCIONES AP MH", años 2019, 2020 y 2021, programados en el Cronograma Base de la localidad de Concepción.

Nota*: El reemplazo de redes AP y AS, como parte del plan de renovación de redes, serán definidos y priorizados conforme a la longitud total comprometida para esta región, el cual se detalla en el cronograma de inversión de la localidad de Concepción que consolida los metros de reemplazo para EsSBio S.A.

Fuente: ESSBIO, 2018.

Con respecto a este programa, en función de consultas realizadas a ESSBIO S.A. se puede mencionar que

- En la Planta Santa Apolonia, se contempló un proyecto de aumento de Capacidad de Elevación de 6,3 l/s, a ejecutarse durante el año 2020, la Obra está ejecutada y operativa desde marzo 2021.

Con ello se podría bombear el Caudal captado y podría entonces disponerse de un mayor volumen de agua para el sistema de producción y distribución.

- En la Planta Elevadora a Estanques El Llano se contempla invertir en un aumento de la Capacidad de Bombeo, la Obra está ejecutada y operativa desde octubre 2021.
- Se contempla como proyecto, invertir en el Aumento de Capacidad de Tratamiento de Filtros Rápidos, en alrededor de 8 l/s y adquirir un generador de respaldo. El generador ya está en operación desde fines de 2020. Sobre el Aumento en Capacidad PTAP (Planta El Llano) / la Obra está en ejecución, estimándose la fecha de término diciembre 2021.
- Se contempló además obras en el sistema de Agua Potable, con refuerzos en calle Carrera entre Ramón Freire y Manuel Rodríguez, de 272,7 m en 150 mm y refuerzo en Manuel Rodríguez entre Carrera y Arturo Prat de 116,9 m en 150 mm. en PVC. Ambas Obras están ejecutadas y operativas desde enero 2020.
- Se contempla para fines del período el aumento de la capacidad de cloración para tratar mayores flujos



- En Estanques El Llano, se contempla que en el año 2020 se construye un nuevo Estanque de 350 m³ y se aumenta la capacidad de conducción en este sector. La información entregada es que la obra se ha diferido para el año 2030.
- Para las aguas servidas se contempla un Aumento Capacidad de la PTAS (PTAS-Quirihue. La Obra está ejecutada, con puesta en marcha a fines de 2020.
- Para la Planta Elevadora de Aguas Servidas se contempla un Aumento de Capacidad. La Obra está ejecutada, con puesta en marcha a fines de 2020.

SE PUEDE APRECIAR QUE ESSBIO S.A. ESTÁ REALIZANDO LAS OBRAS NECESARIAS PARA PODER CAPTAR, CONDUCIR, BOMBEAR Y TRATAR un caudal de hasta 38 l/s en lo relativo al servicio de agua potable.

En el Servicio de Alcantarillado, la Concesionaria, ha contemplado también las obras requeridas para suplir sus déficits.



5. DISPONIBILIDAD HÍDRICA

El sistema de agua potable de la comuna de QUIRIHUE se surte en este momento de forma exclusiva de la fuente superficial, correspondiente al Estero Quiñicaven, cuyas características hasta el momento, permiten prever que no habrá problemas en el caudal necesario de captar para asegurar la demanda requerida para el servicio de la Comuna. Las aguas tienen básicamente un origen pluvial, pero no se ha afectado la captación de caudales en años hidrológicamente normales.

Así, aun cuando en el país se viene experimentando una reducción de precipitaciones líquidas que han llevado a un déficit de disponibilidades de agua incluso en la zona sur normalmente lluviosa, no se ha apreciado efectos de productividad en el Estero Quiñicaven en el lugar donde está la Captación.



6. AGUAS LLUVIA

La Concesión no cubre ni obliga respecto de la materia de Aguas Lluvias. Aún así, cabe mencionar que no se tiene conocimiento que en el pasado se haya construido colectores especiales para la recolección de Aguas Lluvias.

Los proyectos de pavimentación han optado por desarrollar soluciones de evacuación de aguas lluvias en forma gravitacional, que escurran superficialmente acorde al diseño geométrico y al perfil de las calzadas, evacuando hacia puntos más bajos, hasta alcanzar cursos de aguas naturales.

Lo anterior se posibilita, ya que la ciudad de Quirihue está emplazada en una divisoria de aguas, conformada además por microcuencas, que facilitan el escurrimiento. Por tanto, el sistema de evacuación de las aguas originadas por precipitaciones, escurre de manera superficial y drena de manera natural hacia sus respectivos cursos de agua.

A futuro habrá que considerar algunas obras de mitigación, ya que hay sectores intervenidos por infraestructura y obras civiles, que restringen el escurrimiento natural de las aguas lluvias, ocasionando anegamientos, como lo que ocurre en períodos de precipitaciones invernales intensas, en la Población Pablo Neruda.



7. FACTIBILIDAD TÉCNICA DE LA INFRAESTRUCTURA SANITARIA

7.1. Servicio de agua potable

Para analizar la factibilidad del servicio de Agua Potable, es necesario establecer tanto la Demanda previsible como la Dotación de Servicio durante el período de tiempo que corresponda.

7.1.1. Análisis de demanda previsible

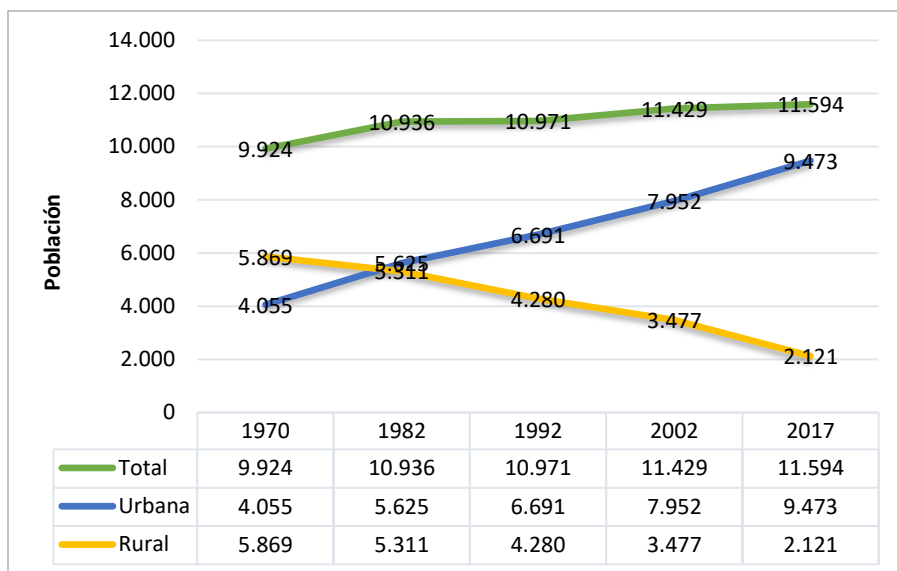
Para calcular la demanda futura de Agua Potable, se requiere determinar el crecimiento poblacional y el aumento dotacional que se producirá en el tiempo.

Conforme a los datos del Censo de Población y Vivienda del año 2017, la comuna de Quirihue registra una población total de 11.594 habitantes, de los cuáles 5.679 (49%) son hombres y 5.915 (51%) son mujeres. Esto se traduce en un Índice de Masculinidad del 96%. Es decir, existe un leve predominio en el número de mujeres respecto de los hombres.

Sexo	Urbano		Rural		Total	
	Cantidad	Porcentaje	Cantidad	Porcentaje	Cantidad	Porcentaje
Hombres	4.520	47,7%	1.159	54,6%	5.679	49%
Mujeres	4.953	52,3%	962	45,4%	5.915	51%
Total	9.473	100%	2.121	100%	11.594	100%

Fuente: INE: Censo de Población y Vivienda, 2017

En efecto, tal como se observa en el gráfico siguiente, desde el Censo realizado en 1970 al censo del año 2017, la comuna creció de 9.924 a 11.529 habitantes, lo que refleja un incremento del 16,2% de la población. Cabe señalar que, a nivel nacional la población registró en el mismo periodo un crecimiento del 97,8%, aumentando de 8.884.768 a 17.574.003 habitantes.



Fuente: INE, Censos de Población y Vivienda 1970-2017.

Respecto de la situación de la población urbana, los datos presentados en el gráfico anterior, dan cuenta de crecimiento sostenido de la población urbana durante el periodo revisado. En el periodo 1970 – 2017, la población urbana aumentó de 4.055 a 9.473 habitantes, lo que representa una variación porcentual de un 133%, mientras que a nivel rural se produce una disminución de la población, de 5.869 a 2.121 personas.

Cabe señalar que, las estimaciones de población al año 2035, reflejan una leve disminución de la población comunal en comparación con lo estimado al año 2020, correspondiente a una variación del -0,47%. Asimismo, las proyecciones realizadas dan cuenta de una importante disminución de la población infantil (14,2%) en comparación con lo registrado en el censo 2017 y lo estimado al año 2020, mientras que, en el grupo de población mayor (60 o más años) la población estimada refleja un incremento de este segmento de la población, acorde con las tendencias de envejecimiento demográfico proyectadas en general a nivel de país.

Grupos de edad	Total		Hombres		Mujeres	
	Cantidad	Porcentaje	Cantidad	Porcentaje	Cantidad	Porcentaje
0-14 años (Infantil)	1.724	14,2%	883	14,9%	841	13,5%
15-59 años (Adulta)	6.063	50%	2.962	50%	3.101	50%
60 y más años (Personas mayores)	4.340	35,8%	2.077	35,1%	2.263	36,5%
Total	12.127	100%	5.922	100%	6.205	100%

Fuente: INE: Estimaciones y Proyecciones de Población 2002-2035.



Por otro lado, si tomáramos otro criterio de aumento poblacional, como el de un crecimiento lineal, y además se mantuviera en ese período la población rural, se llegaría a un total de 13.208 habitantes en la comuna para 2031.

Por otra parte la proyección de población y clientes estimadas por ESSBIO S.A. es aún mayor tal como se muestra en tabla siguiente.

Proyección de Población Adoptada – Localidad

Año	Población Hab.	Clientes N°	Tasa de Crecimiento (%)		Dens. Habit. hab/viv
			Población	Clientes	
2016	12.073	3.894	0,0%	0,0%	3,10
2017	12.429	3.972	2,9%	2,0%	3,13
2018	12.728	4.048	2,3%	1,9%	3,14
2019	12.975	4.122	1,9%	1,8%	3,15
2020	13.176	4.194	1,5%	1,7%	3,14
2021	13.336	4.264	1,2%	1,6%	3,13
2022	13.482	4.336	1,1%	1,7%	3,11
2023	13.618	4.410	1,0%	1,7%	3,09
2024	13.745	4.486	0,9%	1,7%	3,06
2025	13.868	4.565	0,9%	1,7%	3,04
2026	13.987	4.646	0,9%	1,7%	3,01
2027	14.100	4.729	0,8%	1,8%	2,98
2028	14.209	4.814	0,8%	1,8%	2,95
2029	14.316	4.902	0,7%	1,8%	2,92
2030	14.419	4.992	0,7%	1,8%	2,89
2031	14.522	5.082	0,7%	1,8%	2,86

Fuente: ESSBIO, 2018.

Como se aprecia de estos antecedentes, ESSBIO S.A. considera una mayor cantidad de personas a servir durante el período hasta el año 2031, llegando a **14.522 personas**, constituyendo ésta la situación más desfavorable, por lo que se tomará para efectos del Análisis de Factibilidad.



7.1.2. Variación de la dotación de consumo

En el Cuadro siguiente se establecen las Dotaciones consideradas por ESSBIO para el período, indicando para el año 2016 un valor de 114,5 litros por habitante-día, proyectando un valor de 126 litros por habitante-día para 2031.

Proyección de Demanda de Agua Potable Dentro del Territorio Operacional

AÑO	Población Total en T.O. Hab	Cobertura AP %	Población Abastecida Hab.	Índice Habit. Hab/viv	Clientes Clientes	Dotaciones de Consumo	
						Población l/hab/día	Clientes m3/cliente/mes
2016	12.073	100%	12.073	3,1	3.894	114,5	10,8
2017	12.429	100%	12.429	3,1	3.972	113,9	10,8
2018	12.728	100%	12.728	3,1	4.048	113,5	10,9
2019	12.975	100%	12.975	3,1	4.122	113,5	10,9
2020	13.176	100%	13.176	3,1	4.194	113,9	10,9
2021	13.336	100%	13.336	3,1	4.264	114,6	10,9
2022	13.482	100%	13.482	3,1	4.336	115,5	10,9
2023	13.618	100%	13.618	3,1	4.410	116,4	10,9
2024	13.745	100%	13.745	3,1	4.486	117,5	10,9
2025	13.868	100%	13.868	3,0	4.565	118,6	11,0
2026	13.987	100%	13.987	3,0	4.646	119,7	11,0
2027	14.100	100%	14.100	3,0	4.729	121,0	11,0
2028	14.209	100%	14.209	3,0	4.814	122,2	11,0
2029	14.316	100%	14.316	2,9	4.902	123,5	11,0
2030	14.419	100%	14.419	2,9	4.992	124,8	11,0
2031	14.522	100%	14.522	2,9	5.082	126,0	11,0

D Fuente: ESSBIO, 2018.



Se presenta a continuación las dotaciones en localidades similares analizadas por ESSBIO:

Dotación de Agua Potable (litros por habitante al día)

N°	Empresa	Dotación de Agua Potable (litros por habitante al día)					
		2011	2012	2013	2014	2015	2016
18	SELAR			274,9	270,5	294,8	257,0
19	SEPRA				236,3	238,1	226,6
20	Novaguas			156,4	165,7	171,6	155,6
21	Aguas San Pedro	89,0	94,2	93,0	95,6	96,7	96,1
22	ESSBIO	117,9	116,7	115,9	115,3	116,4	115,6
23	Nuevosur	119,2	119,9	118,5	117,6	118,5	119,7
24	Aguas Araucanía	114,5	114,8	116,0	115,1	117,8	117,9
25	ESSAL	98,0	97,3	96,2	97,9	97,9	99,7
26	Aguas Décima	124,1	125,5	123,9	125,7	130,5	133,3
27	Aguas Patagonia de Aysén	95,0	91,4	96,3	95,9	101,5	101,8
28	Aguas Magallanes	128,0	129,0	129,2	130,6	133,3	135,8
	Total	140,0	138,5	139,0	138,1	136,9	136,1

Notas:

(1) La dotación de servicios sanitarios se calcula incluyendo sólo los consumos facturados residenciales, respecto de la población que reside en inmuebles a los que se aplican tarifas reguladas para la determinación de su cuenta de servicio (clientes regulados), conforme a la normativa vigente en nuestro país: el D.F.L. MOP N°382/88, esto es, la Ley General de Servicios Sanitarios y su Reglamento el D.S. MOP N° 1.199/04; el D.F.L. N° 70/88, también denominada Ley de Tarifas y su Reglamento, el D.S. MINECON N° 453/89.

Fuente: ESSBIO, 2018.

Las cifras anteriores, traducidas a Consumos se muestran en tabla siguiente:

Proyección de Demanda de Agua Potable Dentro del Territorio Operacional

AÑO	Caudales Consumo			Pérdidas		Caudales de Producción		
	Q medio l/s	Q max diario l/s	Q max horario l/s	Producción %	Distribución %	Q medio l/s	Q max diario l/s	Q max horario l/s
2016	16,00	22,43	33,65	5%	16%	20,06	28,13	40,08
2017	16,38	22,98	34,47	5%	16%	20,54	28,81	41,06
2018	16,72	23,45	35,18	5%	16%	20,97	29,40	41,90
2019	17,05	23,91	35,86	5%	16%	21,37	29,98	42,72
2020	17,37	24,37	36,55	5%	16%	21,78	30,55	43,54
2021	17,69	24,81	37,22	5%	16%	22,18	31,11	44,34
2022	18,02	25,27	37,91	5%	16%	22,60	31,69	45,16
2023	18,35	25,74	38,61	5%	16%	23,01	32,27	45,99
2024	18,69	26,21	39,32	5%	16%	23,43	32,87	46,84
2025	19,04	26,70	40,05	5%	16%	23,87	33,48	47,70
2026	19,39	27,19	40,78	5%	16%	24,31	34,09	48,58
2027	19,74	27,68	41,53	5%	16%	24,75	34,71	49,46
2028	20,10	28,19	42,28	5%	16%	25,20	35,34	50,36
2029	20,46	28,70	43,05	5%	16%	25,66	35,98	51,28
2030	20,83	29,21	43,82	5%	16%	26,12	36,63	52,20
2031	21,18	29,71	44,56	5%	16%	26,56	37,25	53,08

Fuente: ESSBIO, 2018.

Como se puede apreciar, el Caudal medio para 2031, ascendería a 26,56 l/s. Los valores de dotación de ESSBIO para Quirihue, están en el rango de los valores para otras



localidades similares, por lo que sus valores estimados de caudales de agua en el tiempo, son razonables.

Podemos señalar también, que las pérdidas de agua potable el año 2016, estimadas por ESSBIO son 16,05%, para la etapa de distribución, y de 5,0% para la etapa de producción, la que señalan mantener constante en todo el periodo de análisis. Estos valores, sumados a los consumos proyectados no influyen mayormente en el caudal a captar en el Estero Quiñicaven.

7.2. Servicio de alcantarillado

Para poder analizar la factibilidad del servicio de Alcantarillado, es necesario verificar la Demanda de Aguas Servidas, así como la capacidad de conducción de los colectores y la capacidad de tratamiento de la Planta de Lodos Activados durante el período..

Con respecto a las Demandas en Aguas Servidas, considerando los parámetros relevantes, ESSBIO S.A. proyecta los valores que se indican en tabla siguiente.

Fuente: ESSBIO, 2018.



Plan de Desarrollo: QUIRIHUE

CUADRO N° 3.5
Proyección de Demanda de Aguas Servidas Dentro del Territorio Operacional

Año	AGUAS SERVIDAS DOMESTICAS											Q Infiltr.	Q A Lluvias	TOTAL		Carga proy KgDBO5/día
	Población Total en T.O. Hab	Cobertura AS %	Población Saneada AS Hab	Clientes Servidos AS clientes	Dotación		Coeficiente de Recuperación = 0.8			Q Medio l/s	Q Max Hor l/s			Q Medio Total l/s	Q Max Horario l/s	
					m³/cliente/mes	l/hab/día	Q Diario l/s	Coef. Harmon	Q Max Hor l/s							
2016	12.073	90%	10.886	3.511	10,6	112,2	11,31	15,87	2,92	33,01	2,19	1,13	14,64	36,33	435,4	
2017	12.429	90%	11.218	3.585	10,6	111,8	11,61	16,29	2,90	33,74	2,19	1,13	14,94	37,06	448,7	
2018	12.728	90%	11.499	3.657	10,7	111,6	11,88	16,66	2,89	34,38	2,19	1,13	15,20	37,70	460,0	
2019	12.975	90%	11.731	3.727	10,7	111,7	12,14	17,02	2,89	35,02	2,19	1,13	15,46	38,34	469,2	
2020	13.176	90%	11.923	3.795	10,7	112,3	12,40	17,39	2,88	35,69	2,19	1,13	15,72	39,02	476,9	
2021	13.336	91%	12.075	3.861	10,8	113,2	12,66	17,76	2,87	36,37	2,19	1,13	15,98	39,69	483,0	
2022	13.482	91%	12.216	3.929	10,8	114,3	12,93	18,13	2,87	37,08	2,19	1,13	16,25	40,40	488,6	
2023	13.618	91%	12.348	3.999	10,8	115,5	13,20	18,52	2,86	37,80	2,19	1,13	16,53	41,13	493,9	
2024	13.745	91%	12.473	4.071	10,9	116,8	13,48	18,91	2,86	38,55	2,19	1,13	16,81	41,87	498,9	
2025	13.868	91%	12.592	4.145	10,9	118,1	13,77	19,31	2,85	39,31	2,19	1,13	17,09	42,63	503,7	
2026	13.987	91%	12.707	4.221	10,9	119,5	14,06	19,72	2,85	40,07	2,19	1,13	17,38	43,40	508,3	
2027	14.100	91%	12.818	4.299	11,0	120,9	14,35	20,13	2,85	40,86	2,19	1,13	17,67	44,18	512,7	
2028	14.209	91%	12.928	4.380	11,0	122,4	14,65	20,55	2,84	41,66	2,19	1,13	17,97	44,98	517,1	
2029	14.316	91%	13.034	4.463	11,0	123,9	14,96	20,98	2,84	42,47	2,19	1,13	18,28	45,79	521,4	
2030	14.419	91%	13.136	4.548	11,0	125,5	15,26	21,41	2,84	43,29	2,19	1,13	18,58	46,61	525,4	
2031	14.522	91%	13.239	4.633	11,0	126,9	15,56	21,82	2,83	44,07	2,19	1,13	18,88	47,39	529,6	

Fuente: ESSBIO, 2018.



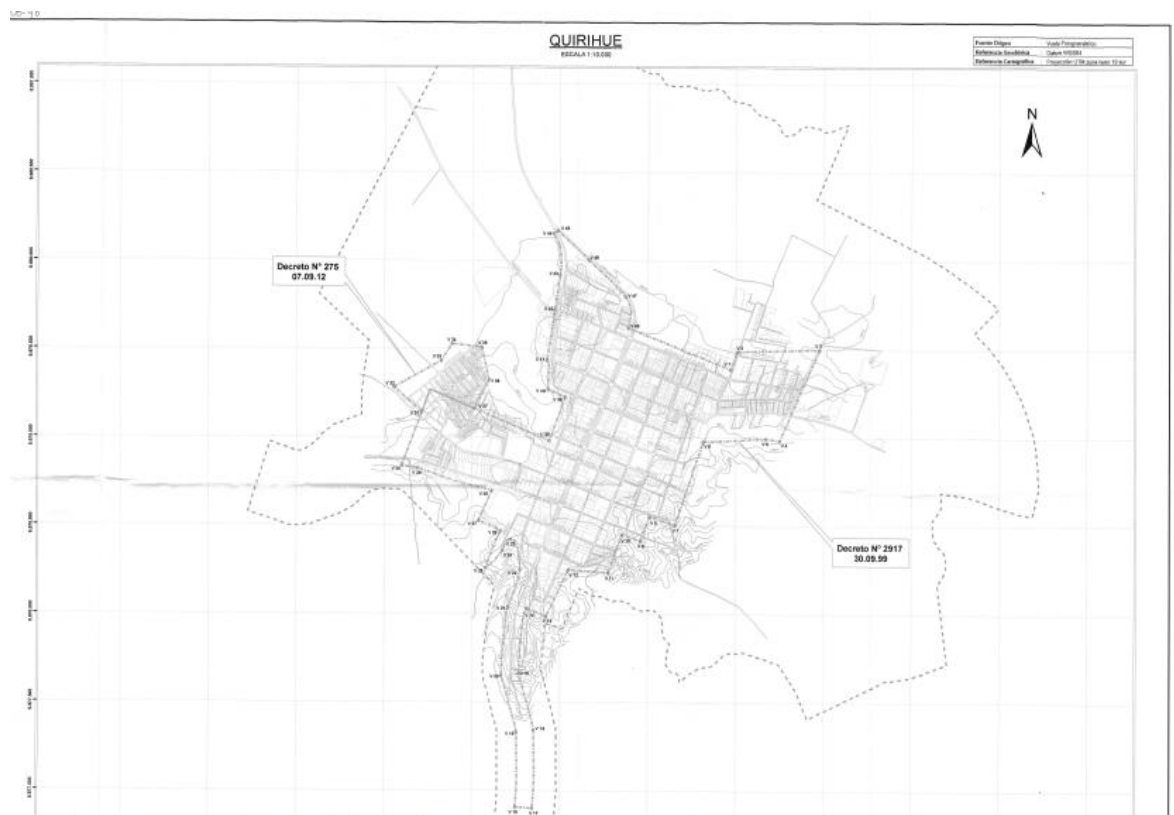
Podemos señalar que estos valores, considerando las obras de desarrollo, se ajustan técnicamente tanto a la capacidad de recolección, con colectores y plantas de elevación, más la planta de tratamiento de aguas servidas, como a su disposición final al Estero Afeitadero.

7.3. Territorio operacional de ESSBIO S.A. y ampliaciones

Dentro del Diagnóstico realizado en este Estudio, debe destacarse fundamentalmente, que todos los análisis se ciñen sólo al área del Territorio Operacional de ESSBIO y que existen áreas habitadas fuera de este sector y que se abastecen por otros medios.

Por otra parte el Territorio Operacional es bastante menor que el Área Urbana definida en el Plan Regulador.

En Figura siguiente se muestra el Area cubierta por el Plan Regulador Vigente y por el Area de Operación Territorial



Fuente: ESSBIO, 2018.



ESSBIO S.A. ha tenido Ampliación de Territorio Operacional (ATO), que muestra en sus planos, como se aprecia en la tabla siguiente:

SECTOR	DECRETO
ATO EL LLANO	Decreto N° 275 07.09.12 ATO Sector Loteo El Llano, Quirihue
LOCALIDAD QUIRIHUE	Decreto N2 2917 30.09.99 Formaliza Concesión Localidades de Cobquecura y Quirihue

Fuente: ESSBIO, 2018.

7.4. Factibilidad técnica del servicio de agua potable

El servicio de agua potable de la comuna cumple con el objetivo de dotar a la población con este recurso básico en Quirihue, así como en localidades rurales.

Se destaca que no existen problemas que afecten la entrega de este servicio en el área urbana, ya que el Plan de Desarrollo de ESSBIO S.A. detectó las deficiencias y procedió a la ejecución de las obras necesarias para subsanarlas, estando prácticamente todas ellas en operación o concluyéndose en el mes de diciembre del presente año, como es el caso de la actual planta de tratamiento de agua potable.

Lo que se pudiera señalar es que a mediano plazo sea insuficiente la capacidad de almacenamiento de los estanques actuales al sumarle lo requerido por nuevas zonas de expansión propuestas, lo que debiera tenerse en consideración, aún cuando ESSBIO S.A. lo tiene considerado y por el momento ha diferido la construcción de un estanque adicional.

EL crecimiento poblacional hasta el año 2031 sumado al crecimiento de la dotación, no representan problemas para abastecer el Caudal medio que ello conlleva.

En la consideración de que el crecimiento poblacional, sea aún mayor que el considerado por ESSBIO, a consecuencia de una mayor extensión de las zonas habitables, tampoco se presentarían problemas técnicos para abastecer el mayor caudal que ello implicaría, ni de Captación de Aguas, ni de Conducción, ni de Tratamiento, ni de Disposición.



En lo que respecta a las áreas rurales, el servicio de agua potable puede ser atendido o apoyado por la Concesionaria, sin que ello implique ampliación de territorio operacional. Las cláusulas y factibilidades de servicio se pactan libremente por las partes.

Lo anterior se enmarca en el ART. 52 BIS D.F.L. MOP N°382/88, que expresa:

“Los prestadores podrán establecer, construir, mantener y explotar sistemas de agua potable, alcantarillado y tratamiento de aguas servidas en el ámbito rural, bajo la condición de no afectar o comprometer la calidad y continuidad del servicio público concesionado”. (art. Introducido por la Ley N°19.549 de 1998 sobre nuevo marco regulatorio del sector sanitario)

Si bajo alguna circunstancia, se hiciera un cambio de uso de suelo rural a urbano, “el prestador debe regularizar y realizar una solicitud de concesión”.

7.5. Factibilidad técnica del servicio de alcantarillado

En cuanto al servicio de alcantarillado de aguas servidas, ESSBIO cumple con el objetivo de dotar a la población con este servicio en Quirihue. En los análisis fueron detectadas condiciones de déficit en la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas, tanto en la capacidad de bombeo como en la de tratamiento biológico, destacando que ESSBIO contempló en su Plan de Desarrollo subsanar esta situación, ejecutando obras que entraron en operación en Diciembre de 2020.

En los sectores nuevos de extensión habitacional que se incluyan a futuro, deberá tomarse en cuenta las cotas en que ellos se materialicen, por el problema eventual de tener que considerar bombeos de las aguas servidas que originen.

En cuanto a la evacuación de aguas lluvias, la localidad no cuenta con un proyecto específico y no está en el Alcance de la Concesión. Sin embargo es preciso mencionarlos ya que hay sectores en Quirihue que durante los meses de lluvias intensas sufren anegamiento.



En lo que respecta a las áreas rurales, el servicio de alcantarillado puede ser atendido o apoyado por la Concesionaria, sin que ello implique ampliación de territorio operacional, de igual forma que en lo que ocurre en el servicio de agua potable.



8. CONCLUSIONES

El análisis realizado de los Antecedentes considerados para el presente Estudio, permiten concluir que en el Territorio Operacional de ESSBIO S.A. en la Comuna de Quirihue, es factible técnicamente ampliar la dotación existente, o dotar de agua potable o alcantarillado a sectores que actualmente no cuentan con esa dotación.

Asimismo, existe la factibilidad técnica de contar con soluciones de agua potable y alcantarillado sanitario en los próximos 30 años, lo que está avalada por la ley sanitaria en las áreas urbanas incluidas en el Territorio Operacional concesionado a ESSBIO S.A. Se contempla además que puedan haber opciones alternativas de desarrollo de servicios particulares,

Para la situación de desarrollos habitacionales urbanos fuera del Territorio Operacional de ESSBIO S.A, se pueden considerar las siguientes opciones:

- Ampliar el Territorio Operacional a las nuevas áreas que lo demanden, ya sea por iniciativa de la misma Concesionaria o por la SISS.

En el caso de que lo realice la Concesionaria , la autorización para llevar a cabo esta expansión la emite la Superintendencia de Servicios Sanitarios, previa solicitud de ESSBIO S.A. siendo plena atribución del directorio de esa empresa sanitaria efectuar la solicitud.

En tal caso, ESSBIO S.A., al solicitar la ampliación del área de concesión debe incluir las obras necesarias que permitan abastecer los sectores a incorporar. Estas inversiones deben incluirse en los planes de desarrollo de la Concesionaria.

- También existe la opción de Constituir una nueva concesión sanitaria en el área que se establezca, fuera de la actual, cumpliendo con los requisitos legales correspondientes.
- Eventualmente, puede constituirse un Servicio Particular de agua potable conforme a normativa del MINSAL.

En el ámbito rural, la Ley 20998 establece el marco jurídico e institucional que regula la prestación de servicios sanitarios, entendiéndose por tal la provisión de agua potable así como la recolección y tratamiento de las aguas servidas.

