

ACTUALIZACIÓN PLAN DE DESARROLLO 2016-2031

SISTEMA HUASCO - FREIRINA

Rev. 8

Entrega Final	8	11/2017	ESM	ESM
Atiende Obs. SISS IRD. 3285/2017	7	09/2017	OVP	ESM
Atiende Obs. SISS ORD. 2396/2017	6	07/2017	ESM	ESM
Atiende Obs. SISS ORD. 738/2017	5	04/2017	SOC	ESM
Atiende Obs. SISS ORD. 4177/16	4	12/2016	SOC	ESM
Entrega Plan de Desarrollo con base 2015	3	04/2016	FCA	ESM
Atiende Observaciones ORD. SISS 341/2016	2	02/2016	ESM	OVP
Atiende Observaciones ORD. SISS 5036/2015	1	01/2016	ESM	ESM
Atiende Observaciones ORD. SISS 4180/2015	0	12/2015	PRV	ESM
Emitida para revisión Aguas Chañar	B	10/2015	PRV	ESM
Emitido para Revisión Interna	A	10/2015	OVP	ESM
Emitido para	Revisión	Fecha	Preparó	Revisó
	Cliente:		Documento N° 1466-16-54-PD-8-MEM	
			Proyecto Hs N° 1466/16	

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	4
1.1	ANTECEDENTES GENERALES.....	4
1.2	OBJETIVO DEL ESTUDIO.....	4
1.3	ESTUDIOS DISPONIBLES	5
2.	DEFINICIÓN DEL ÁREA DE CONCESIÓN Y TERRITORIO OPERACIONAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO.....	5
2.1	PLANO DEL TERRITORIO OPERACIONAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO	5
2.2	ÁREA DEL PROYECTO Y SITUACIÓN GEOGRÁFICA	5
3.	CATASTRO Y DIAGNÓSTICO DE LA INFRAESTRUCTURA EXISTENTE.....	10
3.1	INTRODUCCIÓN.....	10
3.2	CATASTRO DE LA INFRAESTRUCTURA EXISTENTE.....	10
3.2.1	<i>Servicio de Agua Potable.....</i>	<i>10</i>
3.2.1.1	<i>Etapa de Producción</i>	<i>11</i>
3.2.1.2	<i>Etapa de Distribución</i>	<i>14</i>
3.2.2	<i>Servicio de Alcantarillado.....</i>	<i>18</i>
3.2.2.1	<i>Etapa de Recolección de Aguas Servidas.....</i>	<i>18</i>
3.2.2.2	<i>Etapa de Tratamiento y Disposición de Aguas Servidas.....</i>	<i>20</i>
3.3	DIAGNÓSTICO DE LA INFRAESTRUCTURA DISPONIBLE.....	24
4.	PROYECCIÓN DE DEMANDA.....	27
4.1	PROYECCIÓN DE POBLACIÓN Y CLIENTES.....	27
4.2	COEFICIENTES DE CONSUMO	28
4.3	CÁLCULO DE LAS PÉRDIDAS.....	31
4.4	PROYECCION DE DEMANDA DE AGUA POTABLE POR LOCALIDADES Y SISTEMA.....	32
4.5	PROYECCION DE DEMANDA DE AGUA POTABLE POR SECTORES	37
4.5.1	<i>Freirina.....</i>	<i>37</i>
4.5.2	<i>Huasco.....</i>	<i>42</i>
4.6	PROYECCIÓN DE DEMANDAS DE AGUAS SERVIDAS	46
4.6.1	<i>Coefficiente de recuperación.....</i>	<i>46</i>
4.6.2	<i>Caudales de Infiltración y aguas lluvias.....</i>	<i>46</i>
4.6.3	<i>Caudales de diseño de aguas servidas</i>	<i>49</i>
4.6.4	<i>Estimación de la demanda de Aguas Servidas por Sectores.....</i>	<i>49</i>
4.6.5	<i>Estimación de la Carga Orgánica</i>	<i>50</i>
5.	BALANCE OFERTA DEMANDA.....	57
5.1	INTRODUCCIÓN	57
5.2	BALANCE OFERTA DEMANDA AGUA POTABLE	57
5.2.1	<i>Derechos de Agua y oferta de aguas subterráneas.....</i>	<i>57</i>
5.2.2	<i>Fuentes y Captaciones</i>	<i>59</i>
5.2.3	<i>Tratamiento Agua Potable.....</i>	<i>60</i>
5.2.4	<i>Balace Oferta Demanda de Plantas Elevadoras e Impulsión Producción.....</i>	<i>62</i>
5.2.5	<i>Balace Oferta Demanda de Conducciones.....</i>	<i>65</i>
5.2.6	<i>Estanque de Regulación.....</i>	<i>72</i>
5.2.7	<i>Alimentadoras.....</i>	<i>74</i>
5.2.8	<i>Red de Distribución.....</i>	<i>77</i>
5.3	BALANCE OFERTA DEMANDA SISTEMA DE AGUAS SERVIDAS.....	78
5.3.1	<i>Plantas elevadoras e Impulsiones de Recolección.....</i>	<i>78</i>
5.3.2	<i>Conducciones de Recolección de Aguas Servidas.....</i>	<i>82</i>
5.3.3	<i>Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas.....</i>	<i>83</i>
5.3.4	<i>Emisarios Submarinos de Disposición de Aguas Servidas.....</i>	<i>88</i>
5.3.5	<i>Conducciones de Disposición de Aguas Servidas.....</i>	<i>89</i>
6.	SOLUCIÓN DEFINIDA POR LA EMPRESA	91

7.	PROGRAMA DE INVERSIONES.....	92
8.	CRONOGRAMA DE OBRAS	94

ANEXOS:

- ANEXO N°1: Plano Territorio Operacional Agua Potable y Alcantarillado Huasco – Freirina.**
- ANEXO N°2: Esquema Obras Existentes Sistema de Agua Potable y Aguas Servidas.**
- ANEXO N°3: Esquema Obras Futuras Sistema de Agua Potable y Aguas Servidas.**
- ANEXO N°4: Ficha FAT.**
- ANEXO N°5: Antecedentes de situación DDAA.**
- ANEXO N°6: Planos de Infraestructura.**
- ANEXO N°7: Verificación Hidráulica Redes AP.**
- ANEXO N°8: Estudios de Capacidad de Aducciones Sistema Huasco-Freirina.**
- ANEXO N°9: Verificación Hidráulica Colectores AS**

Actualización Plan de Desarrollo 2016-2031

Sistema Huasco - Freirina

Aguas Chañar S.A.

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes Generales

Con fecha 29 de marzo del 2004 AGUAS CHAÑAR S.A, adquirió los derechos de explotación de las concesiones sanitarias de propiedad de la Empresa Concesionaria de Servicios Sanitarios de S.A. (ECONSSA CHILE S.A.), en los términos contemplados en los artículos 7° y 32° de la Ley General de Servicios Sanitarios, contenida en el DFL N° 382 de 1988 del Ministerio de Obras Públicas (MOP) y en los artículos 57° y siguientes de su reglamento contenido en el Decreto Supremo N° 121 de 1990 del mismo ministerio. El presente documento consigna los Planes de Desarrollo del servicio sanitario de las localidades de Huasco - Freirina, concesión sanitaria de propiedad de ECONSSA S.A según D.S. MOP N° 883 de fecha 25 de agosto de 2003. Al respecto, la población abastecida en agua potable a diciembre de 2015 en el sistema de Huasco - Freirina es de 9.323 habitantes para la localidad de Huasco y de 4.195 habitantes para la localidad de Freirina, lo que representa una cobertura aproximada del 100% y 99,1% respectivamente. Adicionalmente la población saneada de aguas servidas es de 8.284 para Huasco y 3.774 para Freirina, lo que representa una cobertura de 89,1% y 88,8% respectivamente.

1.2 Objetivo del Estudio

El presente estudio tiene como objetivo la modificación del Plan de Desarrollo vigente a la fecha, en el sistema de Huasco - Freirina, de la empresa Aguas Chañar S.A. que tiene como área de operaciones las concesiones sanitarias de la III región de Atacama, de acuerdo a lo solicitado por el regulador en ORD. SISS N°1562 del 04 de abril del 2015.

La modificación del Plan de Desarrollo procede, de acuerdo con el Art. N° 58 del DFL N° 382/88 y al Art. N° 157 del DS MOP N° 1199/04, debido a que existen razones fundadas de cambios importantes en los supuestos en base a los cuales este Plan de Desarrollo fue elaborado.

Debido a las variaciones de los caudales de explotación y de la demanda registrada en los últimos años en el sector en cuestión es que resulta necesario un análisis de los balances de la oferta demanda con el fin de detectar posibles cambios en la infraestructura sanitaria vigente a la fecha y como se ve afectada durante los próximos 15 años.

La modificación del presente Plan de Desarrollo será respaldada por un informe técnico en el cual se presentará la justificación de la modificación o en su defecto el reemplazo por un nuevo Plan de Desarrollo en el caso de que la modificación comprometa gran parte del mismo.

El presente informe es un documento integral y autosuficiente que se apega a lo establecido por la SISS en su "Guía de Elaboración de los Planes de Desarrollo" de Noviembre de 2009.

	Actualización Plan de Desarrollo Huasco – Freirina 2016-2031		Rev.	4
	Memoria	1466-16-54-PD-8-MEM.DOC	8	

1.3 Estudios Disponibles

La información disponible a la fecha radica principalmente en los antecedentes que la Empresa ha aportado constantemente a través de los sistemas de información continua que mantiene con la Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS), en base a documentación reciente tanto de documentos recopilados, como por información recibida en forma directa del personal de operaciones de la Empresa.

Cabe señalar que se considerará en este punto lo siguiente:

- Base de Infraestructura (NBI) actualizada a diciembre de 2015.
- Análisis de la cantidad de redes existentes por diámetro y materialidad vigente a Diciembre del 2015.
- Actualización de los planos de redes de Agua Potable y Aguas Servidas confeccionados por HIDROSAN S.A. y actualizados por Aguas Chañar S.A.
- Estudio Determinación de Tarifas 2014 - 2019 Empresa Aguas Chañar S.A., Informe Final, febrero 2014.

2. DEFINICIÓN DEL ÁREA DE CONCESIÓN Y TERRITORIO OPERACIONAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO

2.1 Plano del Territorio Operacional de Agua Potable y Alcantarillado

El Territorio operacional del sistema de Huasco - Freirina, está ligado al sistema de producción y distribución de agua potable, y de recolección y disposición de aguas servidas, acorde a las fuentes comunes de abastecimiento y las áreas de población abastecidas.

En el **Anexo N°1** del presente informe, se adjuntan los planos que indican los límites del territorio operacional del sistema de Huasco - Freirina, conforme a lo dispuesto por la Superintendencia de Servicios Sanitarios.

2.2 Área del Proyecto y Situación Geográfica

El puerto de Huasco, perteneciente a la provincia del Huasco, es la capital de la comuna de Huasco y se ubica en la ribera sur de la desembocadura del río Huasco, a 48 Km. al oeste de Vallenar por la ruta CH-46. Sus coordenadas geográficas son 28° 28' latitud sur y 71° 13' longitud oeste, con una elevación promedio de 10 m.s.n.m.

La localidad de Freirina perteneciente igualmente a la provincia del Huasco, es la capital de la comuna de Freirina y está ubicada a 33 Km. al oeste de Vallenar y a 15 Km. de Huasco, en la ribera sur del río Huasco. Sus coordenadas geográficas son 28° 30' 30" latitud sur y 71° 04' 45" longitud oeste, con una elevación promedio de 94 m.s.n.m.

Entre ambas localidades, ubicado a ambos costados de la ruta CH-46 a unos 4 Km. de Huasco, se desarrolla Huasco Bajo, una localidad de menor tamaño.

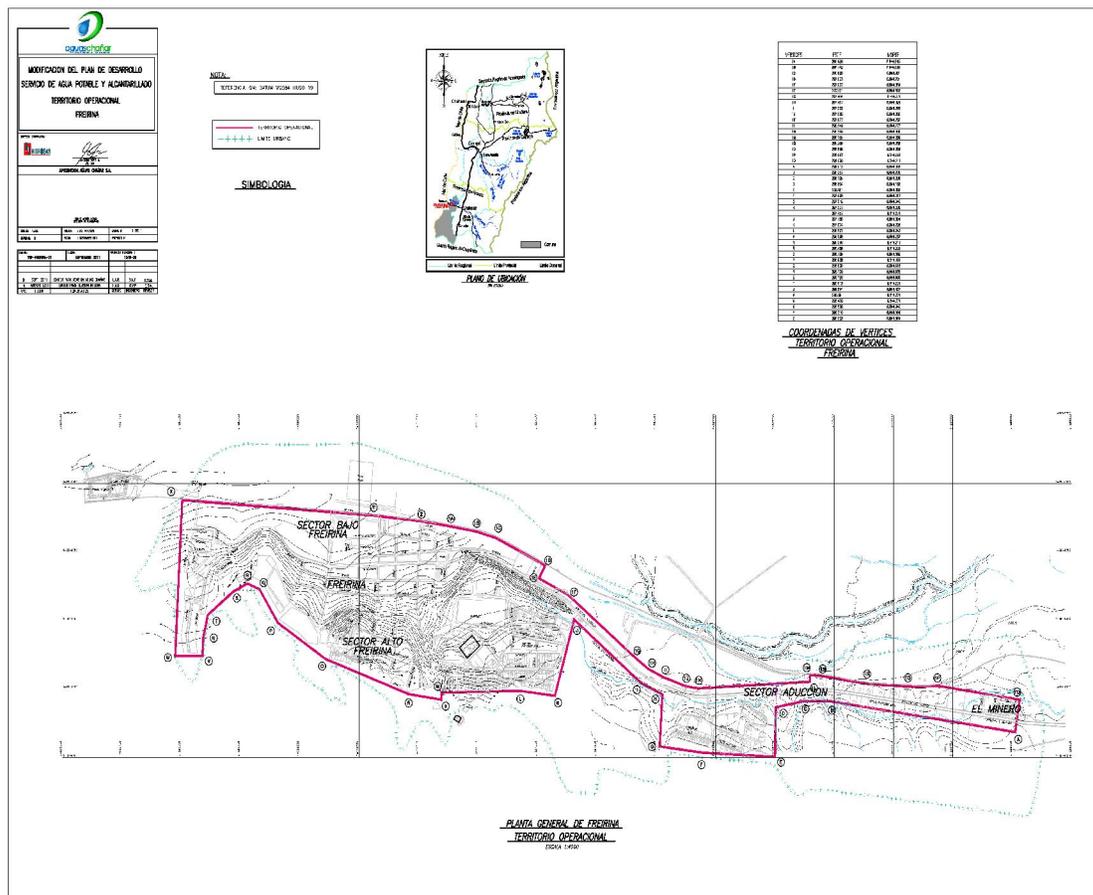
El clima imperante en ambas localidades corresponde a clima desértico costero con nublados abundantes, que afecta a la zona norte del país hasta los 30° de latitud sur, en la franja costera de unos 40 Km. de ancho. Las temperaturas son relativamente bajas y homogéneas, la amplitud térmica diaria y anual es pequeña debido a la influencia del mar.

La principal actividad productiva del conjunto de ciudades: Vallenar, Huasco y Freirina es la extracción de minerales de hierro, la que es realizada en su totalidad por la Compañía Minera del Pacífico (CMP), dando trabajo a unas 1.500 personas.

La segunda fuente de actividad de la zona corresponde a la agricultura representada principalmente por cultivos de olivos y viñedos.

Los límites del área geográfica donde actualmente se presta el servicio sanitario con sus coordenadas UTM son las que se muestran en la siguiente imagen y cuadro:

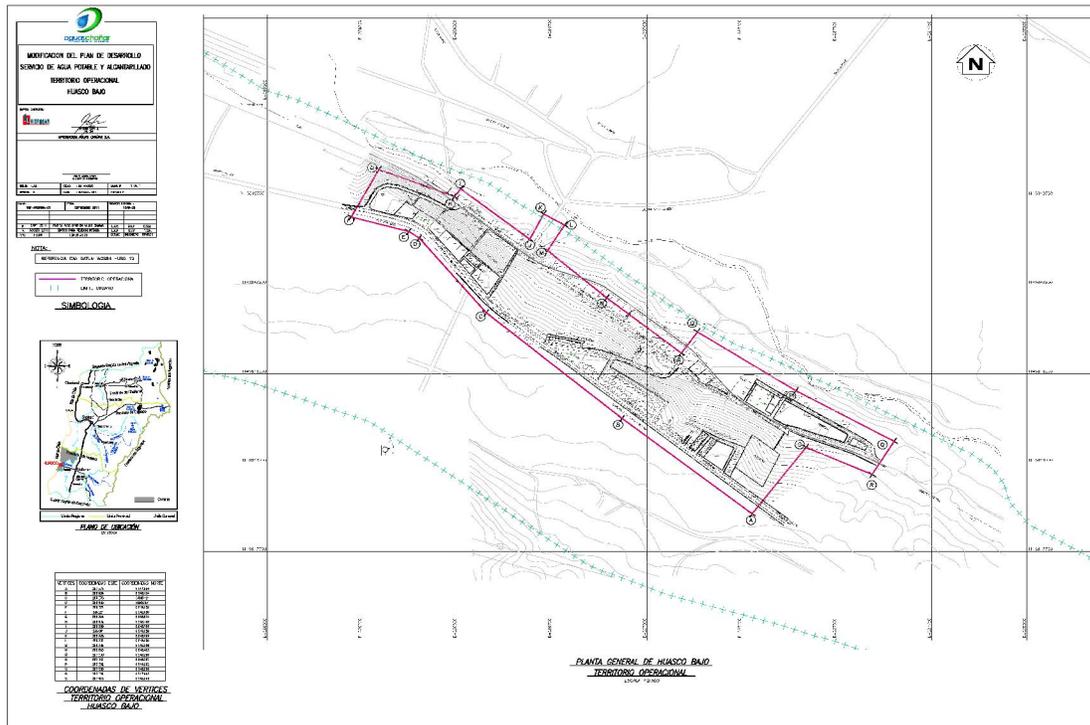
FIGURA N° 2.2.1
Plano Territorio Operacional de Freirina



CUADRO 2.2.1
Coordenadas Territorio Operacional Freirina

VERTICES	ESTE	NORTE	VERTICES	ESTE	NORTE
1A	296629	6844845	F	297695	6844017
1B	296742	6844826	G	297516	6844040
1C	296828	6844801	H	297527	6844230
1D	297033	6844701	I	297437	6844271
1E	297007	6844654	J	297155	6844504
1F	297131	6844593	K	297074	6844225
1G	297404	6844371	L	296927	6844243
1H	297467	6844324	M	296598	6844237
1I	297532	6844292	N	296596	6844211
1J	297626	6844260	Ñ	296459	6844231
1K	297677	6844252	O	296109	6844360
1L	298149	6844277	P	295908	6844491
1M	298149	6844300	Q	295830	6844615
1N	298185	6844299	R	295779	6844635
1Ñ	298389	6844268	S	295720	6844605
1O	298566	6844259	T	295613	6844521
1P	298687	6844261	U	295594	6844437
1Q	299030	6844211	V	295591	6844371
A	299012	6844092	W	295476	6844371
B	298237	6844205	X	295506	6844940
C	298125	6844206	Y	296310	6844884
D	298004	6844183	Z	296503	6844864
E	298001	6844002	DATUM WGS 84, HUSO 19		

FIGURA N° 2.2.2
Plano Territorio Operacional de Huasco Bajo

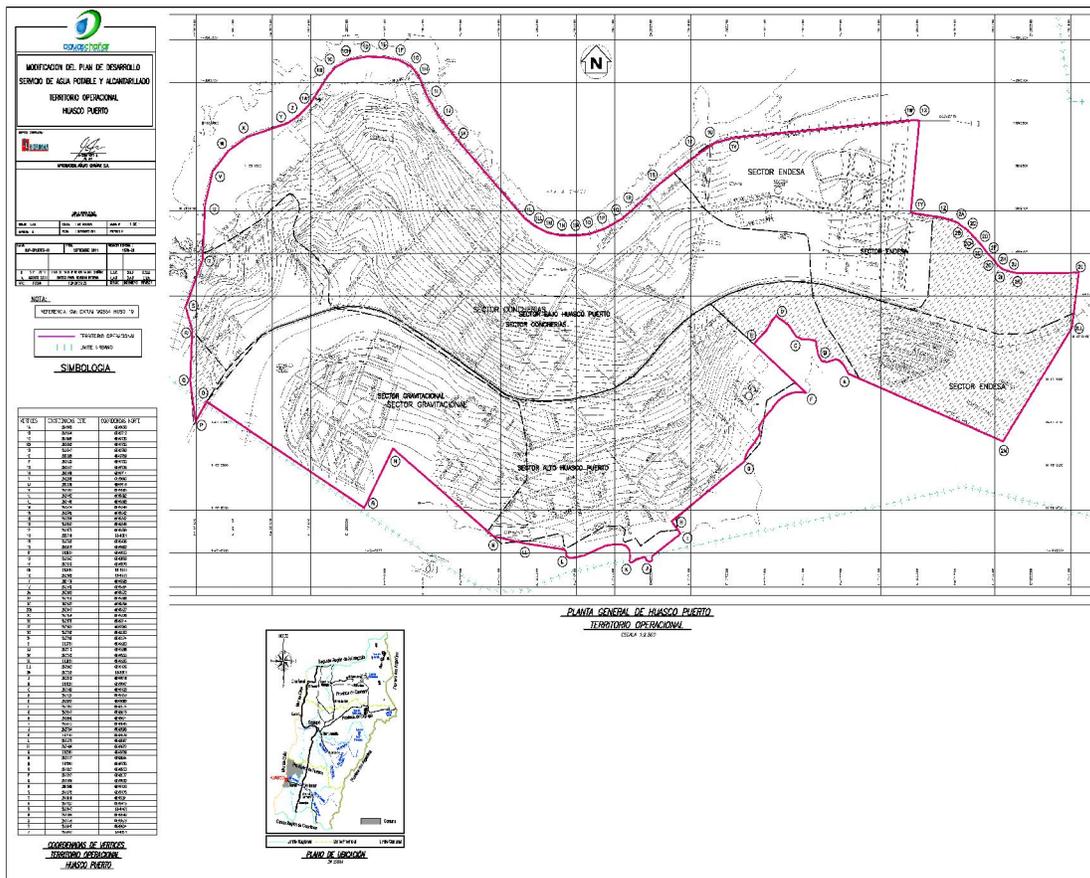


CUADRO 2.2.2
Coordenadas Territorio Operacional Huasco Bajo

VERTICES	ESTE	NORTE	VERTICES	ESTE	NORTE
A	287276	6847856	K	286728	6848699
B	286934	6848124	L	286782	6848668
C	286576	6848421	M	286738	6848596
D	286400	6848631	N	286893	6848463
E	286372	6848650	Ñ	287090	6848308
F	286221	6848690	O	287132	6848367
G	286294	6848824	P	287392	6848202
H	286492	6848748	Q	287650	6848060
I	286509	6848769	R	287592	6847967
J	286691	6848628	S	287418	6848043

DATUM WGS 84, HUSO 19

FIGURA N° 2.2.3
Plano Territorio Operacional de la localidad de Huasco Puerto



CUADRO 2.2.3
Coordenadas Territorio Operacional Huasco Puerto

VERTICES	ESTE	NORTE	VERTICES	ESTE	NORTE
1A	281900	6849650	2G	283700	6849283
1B	281944	6849712	2H	283706	6849274
1C	281965	6849735	2I	283721	6849263
1CH	282002	6849753	2J	283740	6849258
1D	282047	6849760	2K	283760	6849253
1E	282089	6849759	2L	283921	6849255
1F	282133	6849753	2LL	283903	6849126
1G	282167	6849736	2M	283722	6848861
1H	282185	6849714	A	283315	6849018
1I	282208	6849666	B	283251	6849047
1J	282239	6849619	C	283183	6849103
1K	282287	6849565	D	283125	6849153
1L	282463	6849382	E	283067	6849089
1LL	282488	6849365	F	283203	6848974
1M	282524	6849348	G	283043	6848815
1N	282560	6849342	H	282850	6848674
1Ñ	282598	6849342	I	282873	6848645
1O	282633	6849345	J	282794	6848580
1P	282675	6849358	K	282741	6848578
1Q	282719	6849381	L	282572	6848597
1R	282752	6849406	LL	282464	6848622
1S	282818	6849462	M	282381	6848639
1T	282921	6849533	N	282117	6848844
1U	282963	6849558	Ñ	282041	6848705
1V	283010	6849570	O	281627	6848953
1W	283481	6849611	P	281597	6848907
1X	283502	6849611	Q	281584	6849002
1Y	283479	6849395	R	281589	6849120
1Z	283560	6849384	S	281572	6849175
2A	283602	6849372	T	281616	6849284
2B	283610	6849366	U	281623	6849415
2C	283627	6849356	V	281643	6849491
2CH	283647	6849337	W	281684	6849540
2D	283658	6849326	X	281734	6849573
2E	283670	6849314	Y	281840	6849604
2F	283682	6849299	Z	281867	6849621

DATUM WGS 84, HUSO 19

3. CATASTRO Y DIAGNÓSTICO DE LA INFRAESTRUCTURA EXISTENTE

3.1 Introducción.

En este capítulo se detallará todo lo referente a la infraestructura existente y en operación de los servicios de agua potable y alcantarillado. Este catastro se fundamenta en la base de infraestructura existente en el sistema de Huasco - Freirina, actualizado a la fecha de presentación del presente Plan de Desarrollo.

En este estudio se incorporarán esquemas representativos del funcionamiento de los sistemas de agua potable y aguas servidas del sistema de Huasco - Freirina.

Además, se adjuntarán planos referenciales con curvas de nivel y curvas de presión de servicio, con la infraestructura existente y proyectada del servicio de agua potable donde se detallará la ubicación de las obras relevantes tales como fuentes y/o captaciones, plantas de tratamiento, conducciones mayores, plantas elevadoras, estanques, principales alimentadoras, estación de reductoras de presión, etc., según los estándares exigidos por la Superintendencia de Servicios Sanitarios.

Adicionalmente, se presentarán las curvas de nivel con la infraestructura existente y proyectada de aguas servidas donde se detallará la ubicación de las obras relevantes tales como, colectores principales, plantas elevadoras, Interceptoras, plantas de tratamiento, etc., según los estándares de la Superintendencia de Servicios Sanitarios.

También se abordará en el presente capítulo, el diagnóstico del estado de las obras existentes en el sistema de Huasco - Freirina, según lo indicado por la SISS en su “*Guía De Elaboración De Los Planes De Desarrollo*” de Noviembre del 2009, en su capítulo 2.2, “*Diagnóstico del estado de la Infraestructura*”.

3.2 Catastro de la Infraestructura Existente

3.2.1 Servicio de Agua Potable.

A continuación se presentan los cuadros del Catastro de Agua Potable y Alcantarillado de Aguas Servidas conforme a lo dispuesto en la Guía de Elaboración de los Planes de Desarrollo de la Superintendencia de Servicios Sanitarios.

El catastro se basa en la información entregada por Aguas Chañar S. A. a la Superintendencia del ramo, a través de la Base de Infraestructura (NBI) actualizada a diciembre de 2015.

El sistema de agua potable de Huasco - Freirina está compuesto por los siguientes recintos:

**Cuadro 3.2.1
Recintos
Sistema Huasco - Freirina**

Localidad	Etapas	Código Recinto	Nombre	Superficie (m ²)
Huasco -Freirina	Producción	150114	Recinto Los Chorros	189.547
Huasco-Freirina	Distribución	150115	Recinto Estanque Bajo Freirina	3.002
Huasco-Freirina	Distribución	150116	Recinto Estanque Alto Freirina	500
Huasco-Freirina	Distribución	150117	Estanque Alto Huasco	500
Huasco-Freirina	Distribución	150145	Unión estanque alto y bajo Huasco	1.115
Huasco-Freirina	Distribución	150118	Estanque Huasco Bajo	2.934
Huasco-Freirina	Disposición	150119	Recinto PTAS Freirina	50.587
Huasco-Freirina	Disposición	150120	Recinto PTAS Freirina	5.610
Huasco-Freirina	Disposición	150121	Recinto PTAS Huasco	1.097
Total				254.892

3.2.1.1 Etapa de Producción

a. Fuentes y Derechos de Agua

El agua potable para el abastecimiento de las localidades de Huasco, Huasco Bajo y Freirina, se obtiene de aguas subterráneas del Valle del Río Huasco, la cual se extrae mediante una captación sub-superficial ubicada en el sector de Los Chorros, a 13 Km. al poniente de Vallenar, adicionalmente se extrae agua subterránea del Pozo Matta, ubicado en el sector Matta en la comuna de Vallenar.

Las aguas subterráneas son extraídas por medios mecánicos de elevación y son impulsadas hacia las localidades de Huasco, Freirina y sectores intermedios (Maitencillo, Las Tablas), a través de la aducción Pozo Matta - Maitencillo y Maitencillo - Freirina.

La empresa Aguas Chañar S.A cuenta en comodato con los siguientes derechos de agua para el abastecimiento del sistema de Huasco - Freirina:

**Cuadro 3.2.1.1.a
Derechos de Agua y Capacidad de Fuentes
Sistema Huasco - Freirina**

Nombre	Caudal (l/s)	Punto Captación Coordenadas Geográficas Datum WGS 84			Derechos
		SONDAJE	ESTE	NORTE	
Sondaje Matta	60,0	MA01	326.958	6.837.832	En trámite traslado punto de captación
Sondaje Prat PR-02 (reserva)	120,0	PR02	329.565	6.836.808	Res. DGA N° 121 del 01/04/2003
Captación Los Chorros	30,0	LCH01	314.189	6.837.545	Res DGA N° 535 del 26/05/1998

**Cuadro 3.2.1.1.b
Captaciones Subterráneas
Huasco - Freirina**

Código	Nombre	Tipo	Profundidad (m)	Diámetro Pulg.	Nivel Estático (m)	Caudal de Diseño (L/s)	Capacidad Actual de Producción (L/s)
203-PR02	Pozo Prat 02	Sondaje	156	18	3,23	70,0	40
201-MT01	Pozo Matta	Sondaje	80	12,0	35,36	40,0	70

**Cuadro 3.2.1.1.c
Captaciones Drenes
Huasco - Freirina**

Código	Nombre	Tipo	Longitud (m)	Profundidad (m)	Diámetro (mm)	Caudal de Diseño (L/s)	Capacidad Actual de Producción (L/s)
201-LCH01	Captación Los Chorros	Captación Dren	925	1.5	400	30	26,3

b. Estanque de Agua Potable

El sistema de Huasco - Freirina cuenta con un estanque de carga denominado estanque Santa Inés N°2 de 500 m³ el cual recibe entre otros el aporte del sondaje Prat 02, utilizado de reserva en el sistema.

c. Plantas Elevadoras

El sistema de Huasco - Freirina cuenta con Plantas Elevadoras Tipo C, según el siguiente detalle:

**Cuadro 3.2.1.1.d
PEAP Tipo C
Huasco - Freirina**

Código	Nombre	Tipo	Caudal (l/s)	Altura Geométrica (m)	Altura Manométrica (m)	Potencia Instalada (HP)
00000	Planta Elevadora Sondaje Matta	C	60,0	45,54	45,62	40
30308	Planta Elevadora Sondaje Prat 02	C	27,3	43,61	45,00	40

d. Plantas de Tratamiento de Agua Potable

En lo que respecta a la calidad de las aguas, de acuerdo a los análisis periódicos que se realizan en las fuentes y redes de distribución de Huasco - Freirina, éstas cumplen en todos sus parámetros con los niveles impuestos por la Norma NCh 409/1 Of.2005.

e. Conducciones Agua Potable

La NCh 691:2015 define como las conducciones de agua potable como el transporte de agua por medio de tuberías o canalizaciones sin servicio domiciliario. Para el caso de Huasco - Freirina las conducciones estarán compuestas por conducciones primarias y secundarias, las cuales se definen a continuación:

- Conducción primaria, entre fuentes de abastecimiento y elementos de regulación.
- Conducción secundaria, entre elementos de regulación y red de distribución.

Lo anterior se resume en el siguiente cuadro:

CUADRO 3.2.1.1.e
Conducciones de Producción Agua Potable
Huasco – Freirina

Identificación	Tipo	Diámetro	Longitud (m)				Total (m)
			A.C.	Acero	HDPE	PVC	
Aducción a Estanque Alto de Freirina	Aducción	160				90	90
Aducción a Estanque Alto de Freirina	Aducción	100	242				242
Aducción a Estanque Bajo de Freirina	Aducción	250	38				38
Aducción a Estanque Bajo de Freirina	Aducción	200	40				40
Aducción Freirina - Huasco Bajo	Aducción	250	8.795				8795
Aducción Freirina - Huasco Bajo	Aducción	200	11.872				11872
Aducción Freirina - Huasco Bajo	Aducción	150	3.035				3035
Aducción a Estanque Huasco Bajo	Aducción	160				615	615
Aducción Huasco Bajo - Huasco Puerto	Aducción	250	3.550				3550
Aducción Huasco Bajo - Huasco Puerto	Aducción	200	3.759				3759
Aducción Huasco Bajo - Huasco Puerto	Aducción	250		6			6
Aducción Huasco Bajo - Huasco Puerto	Aducción	200		6			6
Aducción Huasco Puerto - Estanque Alto Huasco	Aducción	200	108				108
Aducción Huasco Puerto - Estanque Bajo Huasco	Aducción	200	189				189
Aducción Los Chorros - Maitencillo	Aducción	200	5.516				5516
Aducción Los Chorros - Maitencillo	Aducción	250		406			406
Aducción Los Chorros - Maitencillo	Aducción	250			1.827		1827
Aducción Maitencillo - Freirina	Aducción	200	20.130				20130
Aducción Maitencillo - Freirina	Aducción	250	10.612				10612
Aducción Maitencillo - Freirina	Aducción	250			191		191
Aducción Maitencillo - Freirina	Aducción	315			689		689
Aducción Vallenar - Pozo Matta	Aducción	300	3.350				3.350
Aducción Pozo Matta - Maitencillo	Aducción	200	2.591				2591
Aducción Pozo Matta - Maitencillo	Aducción	250	6.181				6181
Aducción Pozo Matta - Maitencillo	Aducción	300	7.696				7696
Aducción Pozo Matta - Maitencillo	Aducción	200		197			197
Aducción Pozo Matta - Maitencillo	Aducción	250		35			35
Aducción Pozo Matta - Maitencillo	Aducción	300		97			97
Impulsión Sondaje MT01- Aducción Vallenar a Huasco	Impulsión	300			10		10
Impulsión Sondaje Prat N°2- Estanque Santa Inés N°2	Impulsión	200	190				173
Total			87.894	747	2.717	705	92.063

f. Sistemas de Desinfección

De acuerdo a lo exigido por la norma NCh 409 Of. 2005 el sistema de Huasco - Freirina considera la cloración de sus aguas según el siguiente detalle:

Cuadro 3.2.1.1.f
Centro de Cloración Producción
Huasco - Freirina

Código	Nombre	Tipo	Caudal de Diseño (l/s)	Capacidad Actual (l/s)
60102	Centro de cloración Captación Matta	Hipoclorito	60	60
60103	Centro de cloración Captación Los Chorros	Gas Cloro	30	30

g. Macromedidores

En el siguiente cuadro se indican los macromedidores existentes en la etapa de producción del sistema de Huasco - Freirina:

Cuadro 3.2.1.1.g
Macromedidores
Huasco - Freirina

Código	Tipo	Diámetro
140269	3	150
140270	3	125
140271	3	100
140273	3	100
140274	2	200
140276	3	200
140277	2	150
1402114	3	150
1402115	3	150
1402116	3	200
1402117	3	200
1402144	3	250
1402145	3	200

h. Equipos Generadores Eléctricos

El sistema de Huasco - Freirina no cuenta en su infraestructura con equipos generadores eléctricos de apoyo.

3.2.1.2 Etapa de Distribución

a. Centros de re-cloración

El sistema de Huasco - Freirina no cuenta en su infraestructura con equipos de re-cloración.

b. Regulación

La NCh 691:2015 define la regulación como el volumen de compensación entre caudales producidos y consumidos. El sistema de Huasco - Freirina, para satisfacer lo anterior, cuenta con seis estanques de regulación cuyo detalle se presenta en el cuadro a continuación:

CUADRO 3.2.1.2.a
Sistema de Regulación
Huasco - Freirina

Código	Nombre	Tipo	Material	Volumen (m³)	Cota de Radier (msnm)	Cota Aguas Máx. (msnm)
40112	Estanque Bajo Huasco N°2	1	1	500	52	57
40111	Estanque Bajo Huasco N°1	1	1	1000	52	57
40110	Estanque Alto Huasco	1	1	500	70	75
40113	Estanque Huasco Bajo	1	1	500	86	91
40114	Estanque Bajo Freirina	1	1	1000	137	142
40115	Estanque Alto Freirina	1	1	300	160	164

c. Plantas Elevadoras de Agua Potable

El sistema de Huasco - Freirina no considera plantas elevadoras de agua potable en su infraestructura en esta etapa.

d. Conducciones de Distribución

CUADRO 3.2.1.2.d
Conducciones de Distribución Agua Potable
Huasco – Freirina

Identificación	Tipo	Diámetro	Longitud (m)				Total (m)
			A.C.	Acero	HDPE	PVC	
Alto Freirina	Alimentadora	125				363	363
Alto Freirina	Alimentadora	160				647	647
Bajo Freirina	Alimentadora	150	243				243
Bajo Freirina	Alimentadora	75	262				262
Huasco Bajo	Alimentadora	160				601	601
Estanque-Huasco Puerto Bajo	Alimentadora	100	612				612
Estanque-Huasco Puerto Bajo	Alimentadora	160				310	310
Alto Huasco	Alimentadora	250	393				393
Alto Huasco	Alimentadora	200	547				547
Total			2.057			1.921	3.978

e. Red de Distribución

La red de distribución del sistema de Huasco - Freirina está compuesta por el conjunto de redes, válvulas y piezas especiales por donde circula el agua para su distribución desde los estanque de regulación hasta los respectivos arranques.

La longitud real de la red existente a diciembre de 2015 en el sistema de Huasco - Freirina se presenta en los siguientes cuadros:

CUADRO 3.2.1.2.e.1
Red de Distribución
Freirina

Sistema	Localidad	Diámetro (mm)	Material				Total
			HDPE	PVC	Asb. Cem	Acero	
Huasco - Freirina	Freirina	75		1.113	8.956		10.069
		90		24			24
		100			3.009		3.009
		110	1.184	10.436			11.620
		125		13			13
		Total	1.184	11.586	11.965		24.735

CUADRO 3.2.1.2.e.2
Red de Distribución
Huasco

Sistema	Localidad	Diámetro (mm)	Material				Total
			HDPE	PVC	Asb. Cem	Acero	
Huasco - Freirina	Huasco	75		323	4.668		4.991
		100	55		2.320		2.375
		110	328	2.336	44.430		47.094
		125	347				347
		160	315				315
		200	112				112
		Total	1.157	2.659	51.418		55.234

f. Arranques

De acuerdo al último catastro realizado en el sistema de Huasco - Freirina, el cual detalla la infraestructura existente a diciembre 2015, esta localidad considera arranques y medidores según el siguiente detalle:

CUADRO 3.2.1.2.f
Arranques
Huasco - Freirina

Localidad	Diámetro							
	13	19	25	38	50	75	150	TOTAL
Huasco	2.730	859	17	5	2	2	1	3.616
Freirina	1341	64	11	0	2	4	2	1.424

g. Medidores

El sistema de distribución de Huasco - Freirina, cuenta con los siguientes medidores en su infraestructura:

CUADRO 3.2.1.2.g
Medidores
Huasco – Freirina

Localidad	TOTAL
Freirina	2.816
Huasco	6.505

h. Grifos y Válvulas

El sistema de distribución de Huasco - Freirina cuenta con grifos y válvulas según el siguiente detalle:

CUADRO 3.2.1.2.h
Grifos y Válvulas
Huasco – Freirina

Localidad	Cantidad		
	Grifo	Válvulas	Total
Huasco	91	185	276
Freirina	55	85	140

i. Estación Reductora de Presión

El sistema de Huasco - Freirina cuenta en su infraestructura con estaciones reductoras de presión, según el siguiente detalle:

Cuadro 3.2.1.1.i
Reductora de Presión
Huasco - Freirina

Código	Tipo	Diámetro
140332		100
140333		50
140335		75
140336		50
140337		100

j. Macromedidores

Cuadro 3.2.1.1.j
Macromedidores
Huasco - Freirina

Código	Tipo	Diámetro
140272	3	150
140275	2	75
140278	2	100

i. Equipos Generadores eléctricos de respaldo

Existen grupos generadores móviles en recinto Santa Inés para respaldo de operación de sondaje MA01 de 330 KVA.

3.2.2 Servicio de Alcantarillado

3.2.2.1 Etapa de Recolección de Aguas Servidas

Las localidades de Huasco y Freirina cuentan con sistemas de recolección de aguas servidas independientes entre sí y de carácter separado, es decir las aguas servidas recolectadas de estas localidades son conducidas en alcantarillas independientes a las aguas lluvias u otro tipo de aguas. Las aguas provenientes de la red de recolección de la localidad El Minero, perteneciente al sistema de recolección de Freirina son conducidas hacia la planta de tratamiento de Freirina. Por su lado las aguas provenientes de la red de recolección de las localidades de Huasco Bajo y Huasco Puerto son conducidas hacia la planta de pretratamiento ubicada en Huasco Puerto.

El detalle por sectores del sistema de recolección de las localidades de Freirina y Huasco se detalla a grandes rasgos a continuación:

- **Huasco Puerto**

Huasco Puerto cuenta con redes de alcantarillado de aguas servidas y recolecta sus aguas en forma gravitacional y en forma independiente al sistema de aguas lluvias, cubriendo prácticamente toda el área urbana de la localidad. La red de alcantarillado está constituida por 4 colectores principales y un conjunto de redes que reciben las aguas servidas domésticas de la ciudad y las conducen hasta la planta de pretratamiento ubicada en Huasco Puerto. La red de recolección de esta localidad tiene una longitud aproximada de 29,7 Km.

- **Huasco Bajo**

Huasco Bajo al igual que Huasco Puerto cuenta con redes de alcantarillado de aguas servidas independiente al sistema de recolección de aguas lluvias y la recolección de sus aguas se realiza en forma gravitacional, con una longitud aproximada de 4,4 Km. Posee un emisario de recolección de una longitud aproximada de 3,1 Km. que desagua a la Planta Elevadora Huasco Bajo, ubicada en el sector de Huasco Puerto.

- **Freirina**

La red de recolección de Freirina de una longitud aproximada de 18,3 Kms, recolecta sus aguas en forma gravitacional y al igual que las localidades de Huasco Puerto y Huasco Bajo su recolección es independiente al sistema de aguas lluvias, cubriendo prácticamente toda el área urbana de Freirina. La red de recolección de Freirina, dispone de un colector principal, cuyo trazado va paralelo a la línea férrea, por el lado norte de ésta y que recibe las aguas servidas domésticas de 4 colectores secundarios, que atienden la ciudad.

Este colector principal, que en su último tramo actúa como emisario, conduce las aguas servidas hasta la planta de tratamiento de Freirina.

a. Conducciones Aguas Servidas

Las conducciones de aguas servidas de estas localidades considera la implementación de emisarios e impulsiones para transportar las aguas servidas de la red de recolección hasta la planta de tratamiento.

Las principales conducciones de aguas servidas de las localidades de Huasco y Freirina se indican a continuación:

CUADRO 3.2.2.1.a
Conducciones de Aguas Servidas
Huasco – Freirina

Código	Sistema	Nombre Obra	Tipo Operación	Diámetro	Material Tubería	Longitud
115116	Freirina	Impulsión PEAS El Minero	3	75	Acero	296
115119	Freirina	Emisario Afluyente	3	300	CC	92
115119	Freirina	Emisario Afluyente	3	350	CC	129
115119	Freirina	Emisario Afluyente	3	350	Acero	98
115112	Huasco	Impulsión PEAS Huasco Bajo	3	140	PVC	391
115114	Huasco	Impulsión PEAS El Faro	3	140	PVC	138
115115	Huasco	Impulsión PEAS Conchería	3	250	PVC	321
115113	Huasco	Emisario Transporte Huasco Bajo	3	200	PVC	1694
115113	Huasco	Emisario Transporte Huasco Bajo	3	200	Acero	1445

b. Redes de Colectores

Las redes de colectores del sistema Huasco – Freirina, destinado a la recolección eficiente de las aguas servidas de estas localidades, están distribuidas según el siguiente detalle:

CUADRO 3.2.2.1.b.1
Red Recolección Aguas Servidas
Freirina

Sistema	Localidad	Diámetro (mm)	Material				Total
			Acero	Asb. Cem	CC	PVC	
Huasco - Freirina	Freirina	110	206				206
		175			8.891		8.891
		180				2.620,8	2.620,8
		200			5.684	1.507,2	7.191,2
		Total	206	0	14.575	4.128	18.909

CUADRO 3.2.2.1.b.2
Red Recolección Aguas Servidas
Huasco

Sistema	Localidad	Diámetro (mm)	Material				Total
			Acero	Asb. Cem	CC	PVC	
Huasco - Freirina	Huasco	110		60			60
		140				138	138
		150	56,5				57
		175			15.323,50		15.324
		180				3.865	3.865
		200			1.395	2.444,50	3.840
		Total	56,5	60	16718,5	6447,5	23.283

c. Plantas Elevadoras de Aguas Servidas

El sistema de recolección de Huasco - Freirina considera la utilización de plantas elevadoras de aguas servidas en el sistema de recolección, según el siguiente detalle:

CUADRO 3.2.2.1.c
Planta Elevadoras Aguas Servidas
Huasco - Freirina

Código	Nombre	Tipo Planta	Caudal De diseño (l/s)	Caudal Actual (l/s)	Altura Manométrica (m)
35101	PEAS Huasco Bajo	2	11,0	11,0	19,0
35102	PEAS Sector Conchería Huasco Puerto	2	53,0	53,0	25,0
35103	PEAS Sector El Faro Huasco Puerto	2	5,0	5,0	13,0
35104	PEAS Sector El Minero Freirina	2	6,1	6,1	17,5

d. Unión Domiciliaria

CUADRO 3.2.2.1.d
Uniones Domiciliarias
Huasco - Freirina

Localidad	Diámetro					TOTAL
	100	110	125	160	200	
Huasco	0	1.251	0	0	0	1.251
Freirina	0	3.320	0	0	0	3.320

e. Equipos Generadores de Respaldo

CUADRO 3.2.2.1.e
Equipos Generadores
Huasco - Freirina

Nombre Obra	Código	Capacidad (kva)
PEAS El Minero	160193	18
PEAS Huasco Bajo	160198	18
PEAS El Faro	160197	22
PEAS Conchería	160196	150

3.2.2.2 Etapa de Tratamiento y Disposición de Aguas Servidas

El sistema Huasco - Freirina trata y dispone sus aguas servidas en dos plantas. La primera de ellas está ubicada en Freirina y se basa en la tecnología de lodos activados de aireación extendida con desinfección del efluente, el cual es descargado al río Huasco.

La segunda planta está ubicada en Huasco Puerto y dispone el agua de esta última localidad más la proveniente de Huasco Bajo. Se basa en un emisario submarino, el cual posee una planta de tratamiento preliminar para remoción de sólidos y grasas.

Las características específicas de ambos sistemas de tratamiento y disposición final de aguas servidas, provenientes de las localidades de Huasco y Freirina, se detallan a continuación:

Sistema de tratamiento y disposición de aguas servidas

- **Huasco Puerto**

En la actualidad la localidad de Huasco Puerto dispone de una planta de pretratamiento preliminar de aguas servidas y un emisario submarino como disposición final de las aguas. Este sistema de tratamiento y disposición final incluye las aguas servidas provenientes de las localidades de Huasco Puerto Alto y Huasco Puerto Bajo.

Las aguas servidas de la localidad de Huasco Puerto Alto son impulsadas por medios mecánicos de elevación (PEAS Conchería) hacia la red de recolección de Huasco Puerto Bajo y desde ahí las aguas son conducidas en forma gravitacional hacia la planta de pretratamiento ubicada en las coordenadas norte 6.849.493 y este 280.974, en Huasco Puerto.

- **Huasco Bajo**

Las aguas servidas de la localidad de Huasco Bajo son conducidas al sistema de recolección de Huasco Puerto por medio de una planta elevadora (PEAS Huasco Bajo) que descarga al sistema de recolección de Huasco Puerto y desde ahí estas aguas son conducidas a la planta de pretratamiento de aguas servidas de esta localidad, diseñada para tratar un caudal de 26 l/s (máx puntual), para luego ser dispuestas en el mar mediante un emisario submarino de HDPE de 355 mm de diámetro con un largo aproximado de 605 m y Acero Galvanizado de 324 mm de diámetro con un largo aproximado de 143 m terrestres.

- **Freirina**

El sistema de tratamiento de la localidad de Freirina, corresponde a una planta de tratamiento de aguas servidas en base al sistema de Lodos Activados con Aireación Extendida, ubicada en el sector sur poniente de Freirina en las coordenadas norte 6.845.142 y 295.066 este, diseñada para tratar un caudal de 20 l/s (máx puntual).

Las Plantas de Tratamientos en base a la tecnología de Lodos obedecen a un tratamiento biológico de aguas servidas que consiste básicamente en la utilización de Biomasa que requiere materia orgánica como Sustrato, convirtiéndola en gases (CO₂) que escapan a la atmósfera y en tejido celular que es removido mediante sedimentación.

La planta de Freirina cuenta con una etapa de tratamiento preliminar, con unidades de rejas gruesas de limpieza manual, desarenador, y medición de caudal, las cuales se mantienen en operación.

El tratamiento secundario corresponde a un proceso Biológico Aeróbico de Cultivo Suspendido en modalidad de alimentación continua.

La remoción de sólidos se realiza mediante un filtro de banda de capacidad máxima 1,5 (L/s).

La disposición final de las aguas tratadas de esta localidad se efectúa al río Huasco, a través del emisario de descarga de PVC de 355 mm de diámetro con un largo aproximado de 51 m.

a. Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas

CUADRO 3.2.2.2.a
Plantas de Tratamiento
Freirina

Código	Nombre	Tipo	Caudal de Diseño (l/s)	Capac. Actual Trat. (l/s)	Tratam. Terciario SI/NO	Desinfección SI/NO
4	PTAS Freirina	LAC	12,0	12,0	NO	SI

b. Plantas de Tratamiento Preliminar de Aguas Servidas

CUADRO 3.2.2.2.b
Tratamiento Preliminar
Huasco - Freirina

Código	Nombre	Rejas (SI/NO)	Desarenador (SI/NO)	Desgrasador (SI/NO)	Caudal de Diseño (l/s)	Capac. Actual Tratamiento (l/s)
4	Pretratamiento PTAS Freirina	SI	SI	SI	26,0	26,0
7	Pretratamiento Emisario Huasco	SI	SI	SI	89,0	89,0

c. Plantas Elevadoras de Disposición

La infraestructura de las localidades de Huasco – Freirina no considera en esta etapa plantas elevadoras de disposición.

d. Conducciones de Disposición

CUADRO 3.2.2.2.d
Conducciones de Disposición

Código	Nombre de Obra	Diámetro (mm)	Material		
			Acero	Hormigón	PVC
115120	Emisario de Descarga	355	0	0	51
115117	Emisario Emergencia	315	0	0	15
115117	Emisario Emergencia	300	0	96	0
115117	Emisario Emergencia	200	0	39	0
Total			0	135	66

e. Emisarios Submarinos

**CUADRO 3.2.2.2.e
Emisario Submarino
Huasco**

Código	Nombre de Obra	Diámetro (mm)	Material		
			HDPE	Acero	PVC
-	Emisario Submarino	355	605	0	0
-	Emisario Submarino	324	0	143	0
Total			605	143	0

f. Equipos Generadores Eléctricos de Respaldo

**CUADRO 3.2.2.1.f
Equipos Generadores
Huasco - Freirina**

Nombre Obra	Código	Capacidad (kva)
PTAS Freirina	160194	100
PTAS Huasco	160195	50

3.3 Diagnóstico de la Infraestructura Disponible.

En los cuadros de catastro de infraestructura (**Cuadro N°3.3.2**) se ha incluido una columna denominada “conservación”, en el cual se ha indicado la condición en que se encuentra, de acuerdo con la metodología exigida por la SISS, en su “*Guía de Elaboración de los Planes de Desarrollo*” en su capítulo 2.2; “*Diagnóstico del Estado de la Infraestructura*” en su subcapítulo 2.2.1; “*Obras Generales*” la cual clasifica la infraestructura existente, según el siguiente criterio:

CUADRO N° 3.3.1 **ESCALA DE CONSERVACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA EXISTENTE**

B	: Si está en buenas condiciones.
R+	: Si está en condiciones mejores que regular.
R-	: Si está en condiciones menos que regular.
M	: Si está en malas condiciones.

Las Obras calificadas con R- y M deberán tener asociadas obras de mejoramiento, reparación o reposición en el Programa de Inversiones.

De acuerdo a los criterios antes descritos, según los estándares establecidos por la SISS, el diagnóstico de conservación de las estructuras existentes en el sistema de Huasco - Freirina, se resume en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 3.3.2 **Resumen Diagnostico de Infraestructura**

Infraestructura	Código	Diagnóstico
Captación Los Chorros	201-LCH01	B
Captación Matta	203-MT01	B
Sondaje Prat PR-02	203-PR02	B
Planta Elevadora Sondaje MA-01	00000	B
Planta Elevadora Sondaje PR-02	30308	B
Centro de cloración Captación Matta	00000	B
Centro de cloración Captación Los Chorros	60103	B
Macromedidor	140270	B
Macromedidor	140272	B
Macromedidor	140273	B
Macromedidor	140275	B
Macromedidor	140276	B
Estanque Bajo Huasco N°2	40112	B
Estanque Bajo Huasco N°1	40111	B
Estanque Alto Huasco	40110	B
Estanque Huasco Bajo	40113	B
Estanque Bajo Freirina	40114	B
Estanque Alto Freirina	40115	B
Reductora de presión	140332	B
Reductora de presión	140333	B
Reductora de presión	140334	B

Infraestructura	Código	Diagnóstico
Reductora de presión	140335	B
Reductora de presión	140336	B
Reductora de presión	140337	B
Reductora de presión	140338	B
Reductora de presión	140339	B
Macromedidor	140268	B
Macromedidor	140269	B
Macromedidor	140271	B
Macromedidor	140274	B
Macromedidor	140277	B
PEAS Huasco Bajo	35101	B
PEAS Sector Concheria Huasco Puerto	35102	B
PEAS Sector El Faro Huasco Puerto	35103	B
PEAS Sector El Minero Freirina	35104	B
PTAS Freirina	4	B
Pretratamiento PTAS Freirina	4	B
Pretratamiento Emisario Huasco	7	B

Las obras existentes del sistema Huasco - Freirina, presentan un estado de conservación tipo B, por lo que no es necesario proyectar obras de mejoramiento, reparación o reposición.

En materia de red de distribución el diagnóstico efectuado, de acuerdo a los eventos registrados en 2016, indica el siguiente estado por sectores:

Cuadro N° 3.3.3

Resumen Diagnostico de Redes de AP

Localidad	Cod. Sector	No Programadas	Diagnóstico
Freirina	6020201	1	B
	6020202	0	B
	6020205	0	B
	6020206	0	B
Huasco	7020301	0	B
	7020302	1	B
	7020303	0	B
	7020304	0	B
	7020305	0	B
	7020306	0	B
	7020307	0	B
	7020308	0	B
	7020309	0	B
	7020311	1	B
	7020312	0	B

La red de distribución de agua potable presenta un estado de conservación B, por lo que no es necesario ejecutar obras en materia de mejoramiento, reparación o reposición.

Respecto al servicio de recolección de aguas servidas y de acuerdo a los eventos de obstrucciones de colectores del año 2016, el diagnóstico por sector es el siguiente:

Cuadro N° 3.3.4
Resumen Diagnostico de Redes de Recolección

Localidad	Cód. Sector	N° de eventos	Diagnóstico
Freirina	106S02	2	B
Huasco	123S01	0	B
	123S03	4	R-
	123S05	4	R-
	123S06	4	R-
	123S08	0	B

Las redes de recolección de aguas servidas existentes del sistema Huasco - Freirina, presentan un estado de conservación tipo R- para los sectores 123S03, 123S05, 123S06, por lo que se planifica un programa de auscultación y posterior limpieza de colectores de los sectores embancanados.

4. PROYECCIÓN DE DEMANDA

En este capítulo se analizará la proyección de la población, clientes y demanda de agua potable y alcantarillado, del sistema de Huasco - Freirina, con un horizonte de análisis de 15 años, donde el año 0 corresponderá al año de modificación del Plan de Desarrollo que equivale al año 2016 y cuyo año de término de análisis será el año 2031, siguiendo los lineamientos de la “*Guía de Elaboración los Planes de Desarrollo*” de la SISS en su capítulo N°3, “Proyección de Demanda”.

La proyección de la población, clientes y demanda de agua potable y alcantarillado estará basada en la definida en el último estudio tarifario, según indica la SISS en su capítulo N°3, “*Proyección de Demandas*”, con los siguientes ajustes:

- Empresa real: % de pérdidas en las etapas de distribución y producción, infiltraciones y los coeficientes de coberturas que el prestador tenga definido para el periodo, debidamente sustentado de acuerdo a datos SIFAC.
- Variaciones de acuerdo a la última información de facturación disponible.
- Se deberán considerar las demandas de los compromisos contraídos por la aplicación del Art. 52 bis.

Las proyecciones serán las totales por servicio; no obstante en el capítulo de balances, se emplearán las proyecciones de demandas por sector que sean requeridas. Estas proyecciones se indicarán por sector y se indicarán con el mismo detalle solicitado para las demandas totales correspondientes a este capítulo.

En el **Anexo N°5** del presente informe, se presenta el detalle de la proyección de la población, dotaciones, coberturas y demandas de consumo.

4.1 Proyección de Población y Clientes

En el siguiente cuadro se presenta la proyección de la población y clientes con sus respectivas tasas de crecimiento, del sistema de Huasco - Freirina:

**Cuadro N° 4.1.1
Proyección de Población Adoptada
Freirina**

Año	Año	Población	Clientes	Tasas de Crecimientos (%)		Densidad Habitantes	Clientes 52 bis
		Hab.	N°	Población	Clientes	Hab/viv	N°
0	2016	4.250	1.427			2,98	19
1	2017	4.308	1.457	1,34%	2,11%	2,96	19
2	2018	4.370	1.490	1,41%	2,18%	2,93	19
3	2019	4.423	1.520	1,21%	1,98%	2,91	19
4	2020	4.473	1.549	1,12%	1,89%	2,89	19
5	2021	4.517	1.577	0,98%	1,75%	2,86	19
6	2022	4.561	1.605	0,96%	1,73%	2,84	19
7	2023	4.604	1.633	0,94%	1,71%	2,82	19
8	2024	4.647	1.661	0,92%	1,69%	2,80	19

Año	Año	Población	Clientes	Tasas de Crecimientos (%)		Densidad Habitantes	Clientes 52 bis
		Hab.	Nº	Población	Clientes	Hab/viv	Nº
9	2025	4.689	1.689	0,90%	1,67%	2,78	19
10	2026	4.731	1.717	0,88%	1,65%	2,75	19
11	2027	4.772	1.746	0,86%	1,63%	2,73	19
12	2028	4.812	1.775	0,84%	1,61%	2,71	19
13	2029	4.852	1.803	0,82%	1,59%	2,69	19
14	2030	4.891	1.832	0,80%	1,58%	2,67	19
15	2031	4.930	1.861	0,78%	1,56%	2,65	19

Cuadro Nº 4.1.2
Proyección de Población Adoptada
Huasco

Año	Año	Población	Clientes	Tasas de Crecimientos (%)		Densidad Habitantes	Clientes 52 bis
		Hab.	Nº	Población	Clientes	Hab/viv	Nº
0	2016	9.479	3.510			2,70	175
1	2017	9.630	3.596	1,57%	2,38%	2,68	175
2	2018	9.787	3.685	1,61%	2,42%	2,66	175
3	2019	9.934	3.772	1,48%	2,30%	2,63	175
4	2020	10.082	3.860	1,47%	2,29%	2,61	175
5	2021	10.230	3.950	1,45%	2,27%	2,59	175
6	2022	10.379	4.041	1,43%	2,25%	2,57	175
7	2023	10.527	4.133	1,41%	2,23%	2,55	175
8	2024	10.676	4.226	1,39%	2,21%	2,53	175
9	2025	10.824	4.321	1,37%	2,19%	2,51	175
10	2026	10.972	4.416	1,35%	2,17%	2,48	175
11	2027	11.120	4.513	1,33%	2,15%	2,46	175
12	2028	11.268	4.612	1,31%	2,13%	2,44	175
13	2029	11.416	4.711	1,29%	2,11%	2,42	175
14	2030	11.563	4.812	1,27%	2,09%	2,40	175
15	2031	11.709	4.913	1,25%	2,07%	2,38	175

4.2 Coeficientes de Consumo

Los coeficientes de consumos se considerarán de acuerdo a lo indicado en la NCh N° 691:2015, con valor base según el último estudio tarifario, actualizados a la fecha.

La NCh691:2015 define el coeficiente del mes de máximo consumo (CMMC) como el cociente entre el mayor consumo mensual y el consumo medio mensual.

Para definir el coeficiente del mes de máximo consumo (CMMC), se consideró la facturación en m³ mensual para el periodo comprendido entre los años 2013-2015, del sistema de Huasco - Freirina.

Lo anterior se resume en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 4.2.1
Estadísticas de Consumo Huasco - Freirina
(Consumos mensuales en m³)

Freirina

Mes	2013	2014	2015
Enero	26.033	28.897	26.543
Febrero	25.468	27.560	30.058
Marzo	32.723	28.031	27.950
Abril	23.828	22.674	26.624
Mayo	23.458	22.948	28.153
Junio	21.456	21.695	26.269
Julio	20.671	23.553	23.781
Agosto	19.330	23.501	24.272
Septiembre	23.653	23.855	22.899
Octubre	24.412	25.113	26.049
Noviembre	29.915	23.706	19.353
Diciembre	24.762	24.260	26.709
Total Anual	295.708	295.793	308.661
Media Anual	24.642	24.649	25.722
Mes Máx	32.723	28.897	30.058
CMMC	1,33	1,17	1,17

Cuadro N° 4.2.2
Estadísticas de Consumo Huasco - Freirina
(Consumos mensuales en m³)

Huasco

Mes	2013	2014	2015
Enero	45.081	47.680	50.485
Febrero	45.028	49.508	54.967
Marzo	51.710	50.745	53.017
Abril	45.492	47.910	48.698
Mayo	41.304	42.554	46.889
Junio	41.058	44.235	47.885
Julio	38.126	41.617	43.269
Agosto	40.592	43.047	45.619
Septiembre	45.578	45.901	42.150
Octubre	41.100	45.569	46.772
Noviembre	41.846	46.206	44.238
Diciembre	43.621	45.894	46.573
Total Anual	520.536	550.866	570.561
Media Anual	43.378	45.906	47.547
Mes Máx	51.710	50.745	54.967
CMMC	1,19	1,11	1,16

Cuadro Nº 4.2.3
Estadísticas de Consumo Huasco - Freirina
(Consumos mensuales en m³)
Total Sistema

Mes	2013	2014	2015
Enero	71.114	76.577	77.028
Febrero	70.495	77.068	85.025
Marzo	84.433	78.776	80.967
Abril	69.320	70.584	75.322
Mayo	64.762	65.502	75.042
Junio	62.514	65.930	74.154
Julio	58.797	65.170	67.050
Agosto	59.922	66.548	69.891
Septiembre	69.231	69.756	65.049
Octubre	65.512	70.682	72.821
Noviembre	71.761	69.913	63.591
Diciembre	68.383	70.154	73.282
Total Anual	816.244	846.660	879.222
Media Anual	68.020	70.555	73.269
Mes Max	84.433	78.776	85.025
CMMC	1,24	1,12	1,16

Según lo indicado anteriormente se considera el CMMC el mayor de los últimos tres años. El **CMMC** adoptado para el sistema de Freirina es **1,33** y para Huasco **1,19**.

La NCh 691:2015, define al factor del día de máximo consumo (F.D.M.C) como el producto entre el coeficiente del mes de máximo consumo (C.M.M.C.) y el coeficiente del día de máximo consumo en el mes de máximo consumo (C.D.M.C.), donde el CDMC corresponde al cociente entre el consumo máximo diario y el consumo promedio diario del mes de mayor consumo.

El **CDMC** adoptado, para el sistema de Huasco - Freirina es **1,1**.

De acuerdo a lo anterior el valor del **F.D.M.C.** para Freirina y Huasco es:

- $1,33 * 1,1 = 1,461$ (Freirina)
- $1,19 * 1,1 = 1,311$ (Huasco)
- $1,24 * 1,1 = 1,365$ (Sistema)

El factor de la hora de máximo consumo (F.M.H.C.), según la NCh 691:2015, se obtiene como el cociente entre el consumo máximo horario y el consumo promedio horario en el día de consumo máximo diario.

El valor adoptado para el **FMHC** del sistema de Huasco - Freirina, es de **1,5**.

En el siguiente cuadro se presentan los coeficientes de consumo adoptados, para el sistema de Huasco - Freirina:

Cuadro N° 4.2.4
Coeficientes de Consumo
Huasco - Freirina

Localidad	Coeficientes de Consumo			
	CMMC	CDMC	FDMC	FHMC
Huasco	1,19	1,100	1,311	1,500
Freirina	1,33	1,100	1,461	1,500
Sistema	1,24	1,100	1,365	1,500

4.3 Cálculo de las Pérdidas

Las proyecciones de las pérdidas de agua potable para el sistema de Huasco - Freirina, se obtendrán de la diferencia de medición obtenida a las salidas de los estanques de distribución de agua potable versus los valores de macromedición totalizados en la facturación de la empresa en esta localidad medidos en metros cúbicos (m³). De esta diferencia se obtendrá un porcentaje de pérdida en la distribución de agua potable con el cual se determinarán los caudales de producción. Para determinar las pérdidas en distribución del sistema de Huasco - Freirina, se utilizaron las mediciones informadas por Aguas Chañar S.A. en el SIFAC a la Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS) del sistema de producción Vallenar y Huasco-Freirina debido a que una de las fuentes (sondaje MA-01) es compartida. Cabe destacar que las pérdidas adoptadas se mantendrán constantes durante todo el período de proyección.

En el siguiente cuadro se indican los valores de producción antes mencionados, para los periodos del 2013-2014-2015 del sistema de Huasco – Freirina-Vallenar:

Cuadro 4.3.1
Producción de Agua Potable
Huasco – Freirina-Vallenar

Producción (m3)			
Localidad	2013	2014	2015
Huasco	938.533	821.870	853.146
Freirina	425.929	474.444	432.244
Vallenar	4.465.249	4.683.691	4.101.130
Sistema	5.829.711	5.980.005	5.386.520

En el siguiente cuadro se indican los valores facturados en el sistema de Huasco – Freirina-Vallenar, para el periodo 2013-2014-2015:

**Cuadro 4.3.2
Facturación de Agua Potable
Huasco - Freirina**

Facturación (m3)			
Localidad	2013	2014	2015
Huasco	520.536	550.866	570.561
Freirina	295.708	295.793	308.661
Vallenar	3.002.803	2.953.708	2.874.669
Sistema	3.819.047	3.800.367	3.753.891

Con los valores de producción y facturación, obtenida de la información estadística de Aguas Chañar S.A. informada a la SISS en el SIFAC, se determinarán los valores de pérdida por año en la producción de agua potable para el sistema de Huasco – Freirina-Vallenar, para los cálculos se utilizan las pérdidas del año 2015.

En el siguiente cuadro se presenta la pérdida en la producción de agua potable por año, para el sistema interconectado de Huasco – Freirina-Vallenar:

**Cuadro 4.3.3
Porcentaje de Pérdida
Huasco – Freirina-Vallenar**

Porcentaje de Pérdidas (%)				
Localidad	2013	2014	2015	Utilizado
Sistema	34,5 %	36,4%	30,3%	30,3%

4.4 PROYECCION DE DEMANDA DE AGUA POTABLE POR LOCALIDADES Y SISTEMA

En el siguiente cuadro se presenta la proyección de la demanda de agua potable dentro del territorio operacional, para el sistema de Huasco - Freirina:

Cuadro 4.4.1
Proyección de Demanda de Agua Potable dentro del Territorio Operacional
Freirina

Año	Año	Población Total en T.O. (Hab.)	Cob. AP (%)	Población Abastecida (Hab.)	Índice Habitantes (Hab/viv)	Clientes	Dotación de Consumo		Caudales de Consumo			Pérdidas		Caudales de Producción		Caudales de Distribución		
							Pobl. (lt/hab/día)	Clientes (m ³ /cliente/mes)	Q medio l/s	Q máx. diario l/s	Q máx. horario l/s	Producción %	Distribución %	Q medio l/s	Q máx. diario l/s	Q medio l/s	Q máx. diario l/s	Q máx. horario l/s
0	2016	4.281	99,3%	4.250	2,98	1.427	143	13,00	7,06	10,31	15,46	0,0%	30,3%	10,13	14,79	10,13	14,79	22,19
1	2017	4.330	99,5%	4.308	2,96	1.457	143	12,90	7,15	10,45	15,67	0,0%	30,3%	10,26	14,99	10,26	14,99	22,49
2	2018	4.384	99,7%	4.370	2,93	1.490	143	12,80	7,26	10,60	15,90	0,0%	30,3%	10,41	15,21	10,41	15,21	22,81
3	2019	4.428	99,9%	4.423	2,91	1.520	143	12,70	7,34	10,73	16,09	0,0%	30,3%	10,54	15,39	10,54	15,39	23,09
4	2020	4.473	100,0%	4.473	2,89	1.549	143	12,60	7,43	10,85	16,27	0,0%	30,3%	10,66	15,57	10,66	15,57	23,35
5	2021	4.517	100,0%	4.517	2,86	1.577	143	12,50	7,50	10,96	16,43	0,0%	30,3%	10,76	15,72	10,76	15,72	23,58
6	2022	4.561	100,0%	4.561	2,84	1.605	143	12,40	7,57	11,06	16,59	0,0%	30,3%	10,87	15,87	10,87	15,87	23,81
7	2023	4.604	100,0%	4.604	2,82	1.633	143	12,31	7,65	11,17	16,75	0,0%	30,3%	10,97	16,02	10,97	16,02	24,04
8	2024	4.647	100,0%	4.647	2,80	1.661	143	12,21	7,72	11,27	16,91	0,0%	30,3%	11,07	16,17	11,07	16,17	24,26
9	2025	4.689	100,0%	4.689	2,78	1.689	143	12,12	7,79	11,37	17,06	0,0%	30,3%	11,17	16,32	11,17	16,32	24,48
10	2026	4.731	100,0%	4.731	2,75	1.717	143	12,02	7,86	11,47	17,21	0,0%	30,3%	11,27	16,46	11,27	16,46	24,70
11	2027	4.772	100,0%	4.772	2,73	1.746	143	11,93	7,92	11,57	17,36	0,0%	30,3%	11,37	16,61	11,37	16,61	24,91
12	2028	4.812	100,0%	4.812	2,71	1.775	143	11,83	7,99	11,67	17,51	0,0%	30,3%	11,47	16,75	11,47	16,75	25,12
13	2029	4.852	100,0%	4.852	2,69	1.803	143	11,74	8,06	11,77	17,65	0,0%	30,3%	11,56	16,89	11,56	16,89	25,33
14	2030	4.891	100,0%	4.891	2,67	1.832	143	11,65	8,12	11,86	17,80	0,0%	30,3%	11,65	17,02	11,65	17,02	25,54
15	2031	4.930	100,0%	4.930	2,65	1.861	143	11,56	8,19	11,96	17,94	0,0%	30,3%	11,75	17,16	11,75	17,16	25,74

Cuadro 4.4.2
Proyección de Demanda de Agua Potable dentro del Territorio Operacional
Huasco

Año	Año	Población Total en T.O. (Hab.)	Cob. AP (%)	Población Abastecida (Hab.)	Índice Habitantes (Hab/viv)	Clientes	Dotación de Consumo		Caudales de Consumo			Pérdidas		Caudales de Producción			Caudales de Distribución	
							Pobl. (lt/hab/día)	Clientes (m ³ /cliente/mes)	Q medio l/s	Q máx. diario l/s	Q máx. horario l/s	Producción %	Distribución %	Q medio l/s	Q máx. diario l/s	Q medio l/s	Q máx. diario l/s	Q máx. horario l/s
0	2016	9.479	100,0%	9.479	2,70	3.510	149	12,22	16,32	21,40	32,10	0,0%	30,3%	23,42	30,71	23,42	30,71	46,06
1	2017	9.630	100,0%	9.630	2,68	3.596	156	12,71	17,38	22,80	34,20	0,0%	30,3%	24,95	32,71	24,95	32,71	49,07
2	2018	9.787	100,0%	9.787	2,66	3.685	156	12,60	17,67	23,17	34,75	0,0%	30,3%	25,35	33,25	25,35	33,25	49,87
3	2019	9.934	100,0%	9.934	2,63	3.772	156	12,50	17,93	23,52	35,28	0,0%	30,3%	25,73	33,75	25,73	33,75	50,62
4	2020	10.082	100,0%	10.082	2,61	3.860	156	12,39	18,20	23,87	35,80	0,0%	30,3%	26,12	34,25	26,12	34,25	51,37
5	2021	10.230	100,0%	10.230	2,59	3.950	156	12,29	18,47	24,22	36,33	0,0%	30,3%	26,50	34,75	26,50	34,75	52,13
6	2022	10.379	100,0%	10.379	2,57	4.041	156	12,19	18,74	24,57	36,86	0,0%	30,3%	26,89	35,26	26,89	35,26	52,89
7	2023	10.527	100,0%	10.527	2,55	4.133	156	12,09	19,01	24,92	37,38	0,0%	30,3%	27,27	35,76	27,27	35,76	53,64
8	2024	10.676	100,0%	10.676	2,53	4.226	156	11,99	19,27	25,27	37,91	0,0%	30,3%	27,66	36,27	27,66	36,27	54,40
9	2025	10.824	100,0%	10.824	2,51	4.321	156	11,89	19,54	25,62	38,44	0,0%	30,3%	28,04	36,77	28,04	36,77	55,15
10	2026	10.972	100,0%	10.972	2,48	4.416	156	11,79	19,81	25,98	38,96	0,0%	30,3%	28,42	37,27	28,42	37,27	55,91
11	2027	11.120	100,0%	11.120	2,46	4.513	156	11,69	20,08	26,33	39,49	0,0%	30,3%	28,81	37,78	28,81	37,78	56,66
12	2028	11.268	100,0%	11.268	2,44	4.612	156	11,59	20,34	26,68	40,01	0,0%	30,3%	29,19	38,28	29,19	38,28	57,42
13	2029	11.416	100,0%	11.416	2,42	4.711	156	11,50	20,61	27,03	40,54	0,0%	30,3%	29,57	38,78	29,57	38,78	58,17
14	2030	11.563	100,0%	11.563	2,40	4.812	156	11,40	20,88	27,37	41,06	0,0%	30,3%	29,95	39,28	29,95	39,28	58,92
15	2031	11.709	100,0%	11.709	2,38	4.913	156	11,31	21,14	27,72	41,58	0,0%	30,3%	30,33	39,78	30,33	39,78	59,66

Cuadro 4.4.3
Proyección de Demanda de Agua Potable Clientes 52 Bis
Freirina

Año	Año	Clientes	Dotación de Consumo Clientes (m ³ /cliente/mes)	Caudales de Consumo			Caudales de Producción		
				Q medio l/s	Q máx. diario l/s	Q máx. horario l/s	Q medio l/s	Q máx. diario l/s	Q máx. horario l/s
0	2016	19	390,4	2,82	4,12	6,18	4,05	5,92	8,87
1	2017	19	390,4	2,82	4,12	6,18	4,05	5,92	8,87
2	2018	19	390,4	2,82	4,12	6,18	4,05	5,92	8,87
3	2019	19	390,4	2,82	4,12	6,18	4,05	5,92	8,87
4	2020	19	390,4	2,82	4,12	6,18	4,05	5,92	8,87
5	2021	19	390,4	2,82	4,12	6,18	4,05	5,92	8,87
6	2022	19	390,4	2,82	4,12	6,18	4,05	5,92	8,87
7	2023	19	390,4	2,82	4,12	6,18	4,05	5,92	8,87
8	2024	19	390,4	2,82	4,12	6,18	4,05	5,92	8,87
9	2025	19	390,4	2,82	4,12	6,18	4,05	5,92	8,87
10	2026	19	390,4	2,82	4,12	6,18	4,05	5,92	8,87
11	2027	19	390,4	2,82	4,12	6,18	4,05	5,92	8,87
12	2028	19	390,4	2,82	4,12	6,18	4,05	5,92	8,87
13	2029	19	390,4	2,82	4,12	6,18	4,05	5,92	8,87
14	2030	19	390,4	2,82	4,12	6,18	4,05	5,92	8,87
15	2031	19	390,4	2,82	4,12	6,18	4,05	5,92	8,87

Cuadro 4.4.4
Proyección de Demanda de Agua Potable Clientes 52 Bis
Huasco

Año	Año	Clientes	Dotación de Consumo Clientes (m ³ /cliente/mes)	Caudales de Consumo			Caudales de Producción		
				Q medio l/s	Q máx. diario l/s	Q máx. horario l/s	Q medio l/s	Q máx. diario l/s	Q máx. horario l/s
0	2016	175	18,93	1,26	1,65	2,48	1,81	2,37	3,56
1	2017	175	18,93	1,26	1,65	2,48	1,81	2,37	3,56
2	2018	175	18,93	1,26	1,65	2,48	1,81	2,37	3,56
3	2019	175	18,93	1,26	1,65	2,48	1,81	2,37	3,56
4	2020	175	18,93	1,26	1,65	2,48	1,81	2,37	3,56
5	2021	175	18,93	1,26	1,65	2,48	1,81	2,37	3,56
6	2022	175	18,93	1,26	1,65	2,48	1,81	2,37	3,56
7	2023	175	18,93	1,26	1,65	2,48	1,81	2,37	3,56
8	2024	175	18,93	1,26	1,65	2,48	1,81	2,37	3,56
9	2025	175	18,93	1,26	1,65	2,48	1,81	2,37	3,56
10	2026	175	18,93	1,26	1,65	2,48	1,81	2,37	3,56
11	2027	175	18,93	1,26	1,65	2,48	1,81	2,37	3,56
12	2028	175	18,93	1,26	1,65	2,48	1,81	2,37	3,56
13	2029	175	18,93	1,26	1,65	2,48	1,81	2,37	3,56
14	2030	175	18,93	1,26	1,65	2,48	1,81	2,37	3,56
15	2031	175	18,93	1,26	1,65	2,48	1,81	2,37	3,56

A continuación se presenta la proyección de demanda consolidada para el Sistema Huasco- Freirina, incluidos los clientes 52 Bis.

Cuadro 4.4.5
Proyección de Demanda de Agua Potable dentro del Territorio Operacional
Consolidado Sistema Huasco - Freirina (Incluye Clientes 52 Bis y No Regulados)

Año	Año	Población Total en T.O. (Hab.)	Cob. AP (%)	Población Abastecida (Hab.)	Índice Habitantes (Hab/viv)	Clientes	Dotación de Consumo		Caudales de Consumo			Pérdidas		Caudales de Producción		Caudales de Distribución		
							Pobl. (lt/hab/día)	Clientes (m³/cliente/mes)	Q medio l/s	Q máx. diario l/s	Q máx. horario l/s	Producción %	Distribución %	Q medio l/s	Q máx. diario l/s	Q medio l/s	Q máx. diario l/s	Q máx. horario l/s
0	2016	13.759	99,8%	13.729	2,68	5.131	173	14,07	27,46	37,49	56,24	0,0%	30,3%	39,40	53,80	39,40	53,80	80,70
1	2017	13.960	99,8%	13.937	2,66	5.247	177	14,33	28,62	39,08	58,62	0,0%	30,3%	41,07	56,08	41,07	56,08	84,11
2	2018	14.170	99,9%	14.156	2,64	5.369	177	14,20	29,01	39,61	59,41	0,0%	30,3%	41,62	56,83	41,62	56,83	85,25
3	2019	14.362	100,0%	14.357	2,62	5.486	177	14,07	29,36	40,09	60,14	0,0%	30,3%	42,13	57,53	42,13	57,53	86,29
4	2020	14.555	100,0%	14.555	2,60	5.603	176	13,94	29,71	40,57	60,85	0,0%	30,3%	42,63	58,21	42,63	58,21	87,32
5	2021	14.748	100,0%	14.748	2,58	5.721	176	13,81	30,05	41,04	61,55	0,0%	30,3%	43,12	58,88	43,12	58,88	88,32
6	2022	14.940	100,0%	14.940	2,56	5.839	176	13,68	30,39	41,50	62,25	0,0%	30,3%	43,61	59,55	43,61	59,55	89,32
7	2023	15.132	100,0%	15.132	2,54	5.959	175	13,55	30,73	41,96	62,95	0,0%	30,3%	44,10	60,22	44,10	60,22	90,32
8	2024	15.323	100,0%	15.323	2,52	6.081	175	13,43	31,07	42,43	63,64	0,0%	30,3%	44,59	60,88	44,59	60,88	91,32
9	2025	15.513	100,0%	15.513	2,50	6.204	175	13,31	31,41	42,89	64,33	0,0%	30,3%	45,07	61,54	45,07	61,54	92,31
10	2026	15.703	100,0%	15.703	2,48	6.328	175	13,19	31,75	43,35	65,02	0,0%	30,3%	45,55	62,20	45,55	62,20	93,30
11	2027	15.892	100,0%	15.892	2,46	6.453	174	13,07	32,08	43,81	65,71	0,0%	30,3%	46,04	62,86	46,04	62,86	94,29
12	2028	16.081	100,0%	16.081	2,44	6.580	174	12,95	32,42	44,26	66,39	0,0%	30,3%	46,52	63,51	46,52	63,51	95,27
13	2029	16.268	100,0%	16.268	2,43	6.708	174	12,83	32,75	44,72	67,07	0,0%	30,3%	46,99	64,16	46,99	64,16	96,25
14	2030	16.454	100,0%	16.454	2,41	6.838	174	12,71	33,08	45,17	67,75	0,0%	30,3%	47,47	64,81	47,47	64,81	97,22
15	2031	16.639	100,0%	16.639	2,39	6.969	173	12,60	33,41	45,62	68,42	0,0%	30,3%	47,94	65,46	47,94	65,46	98,18

4.5 PROYECCION DE DEMANDA DE AGUA POTABLE POR SECTORES

4.5.1 Freirina

La red de distribución de Freirina se divide en tres sub sectores, el primero de ellos se alimenta directamente de la aducción Pozo Matta - Huasco, el segundo desde el estanque Freirina Bajo y el tercero desde el estanque Freirina Alto. A continuación se presentan las proyecciones de demanda de los tres sectores. Los porcentajes de clientes y consumo han sido extraídos desde la tabla 6.1 del “Estudio Determinación de Tarifas Aguas Chañar 2014-2019” Informe Final, febrero 2014.

Freirina ET Tabla 6.1		
	Clientes	Consumos
Freirina Aducción	20,86%	22,88%
Freirina Alto	30,05%	25,83%
Freirina Bajo	49,09%	51,29%
	100,0%	100,0%

Cuadro 4.5.1.1
Proyección de Demanda de Agua Potable dentro del Territorio Operacional
Sector Aducción - Freirina

Año	Año	Población Total en T.O. (Hab.)	Cob. AP (%)	Población Abastecida (Hab.)	Índice Habitantes (Hab/viv)	Clientes	Dotación de Consumo		Caudales de Consumo			Pérdidas		Caudales de Producción		Caudales de Distribución		
							Pobl. (lt/hab/día)	Clientes (m ³ /cliente/mes)	Q medio l/s	Q máx. diario l/s	Q máx. horario l/s	Producción %	Distribución %	Q medio l/s	Q máx. diario l/s	Q medio l/s	Q máx. diario l/s	Q máx. horario l/s
0	2016	893	99,3%	887	2,98	298	157,4	14,26	1,61	2,36	3,54	0,0%	30,3%	2,32	3,38	2,32	3,38	5,08
1	2017	903	99,5%	899	2,96	304	157,4	14,15	1,64	2,39	3,59	0,0%	30,3%	2,35	3,43	2,35	3,43	5,15
2	2018	914	99,7%	912	2,93	311	157,4	14,04	1,66	2,43	3,64	0,0%	30,3%	2,38	3,48	2,38	3,48	5,22
3	2019	924	99,9%	923	2,91	317	157,4	13,93	1,68	2,45	3,68	0,0%	30,3%	2,41	3,52	2,41	3,52	5,28
4	2020	933	100,0%	933	2,89	323	157,4	13,82	1,70	2,48	3,72	0,0%	30,3%	2,44	3,56	2,44	3,56	5,34
5	2021	942	100,0%	942	2,86	329	157,4	13,71	1,72	2,51	3,76	0,0%	30,3%	2,46	3,60	2,46	3,60	5,40
6	2022	951	100,0%	951	2,84	335	157,4	13,61	1,73	2,53	3,80	0,0%	30,3%	2,49	3,63	2,49	3,63	5,45
7	2023	961	100,0%	961	2,82	341	157,4	13,50	1,75	2,56	3,83	0,0%	30,3%	2,51	3,67	2,51	3,67	5,50
8	2024	969	100,0%	969	2,80	346	157,4	13,39	1,77	2,58	3,87	0,0%	30,3%	2,53	3,70	2,53	3,70	5,55
9	2025	978	100,0%	978	2,78	352	157,4	13,29	1,78	2,60	3,90	0,0%	30,3%	2,56	3,73	2,56	3,73	5,60
10	2026	987	100,0%	987	2,75	358	157,4	13,19	1,80	2,63	3,94	0,0%	30,3%	2,58	3,77	2,58	3,77	5,65
11	2027	995	100,0%	995	2,73	364	157,4	13,08	1,81	2,65	3,97	0,0%	30,3%	2,60	3,80	2,60	3,80	5,70
12	2028	1.004	100,0%	1.004	2,71	370	157,4	12,98	1,83	2,67	4,01	0,0%	30,3%	2,62	3,83	2,62	3,83	5,75
13	2029	1.012	100,0%	1.012	2,69	376	157,4	12,88	1,84	2,69	4,04	0,0%	30,3%	2,65	3,86	2,65	3,86	5,80
14	2030	1.020	100,0%	1.020	2,67	382	157,4	12,78	1,86	2,71	4,07	0,0%	30,3%	2,67	3,90	2,67	3,90	5,84
15	2031	1.028	100,0%	1.028	2,65	388	157,4	12,68	1,87	2,74	4,10	0,0%	30,3%	2,69	3,93	2,69	3,93	5,89

Cuadro 4.5.1.2
Proyección de Demanda de Agua Potable dentro del Territorio Operacional
Sector Bajo Freirina - Freirina

Año	Año	Población Total en T.O. (Hab.)	Cob. AP (%)	Población Abastecida (Hab.)	Índice Habitantes (Hab/viv)	Clientes	Dotación de Consumo		Caudales de Consumo			Pérdidas		Caudales de Producción		Caudales de Distribución		
							Pobl. (lt/hab/día)	Clientes (m ³ /cliente/mes)	Q medio l/s	Q máx. diario l/s	Q máx. horario l/s	Producción %	Distribución %	Q medio l/s	Q máx. diario l/s	Q medio l/s	Q máx. diario l/s	Q máx. horario l/s
0	2016	2.101	99,3%	2.086	2,98	700	149,9	13,58	3,62	5,29	7,93	0,0%	30,3%	5,19	7,59	5,19	7,59	11,38
1	2017	2.126	99,5%	2.115	2,96	715	149,9	13,48	3,67	5,36	8,04	0,0%	30,3%	5,26	7,69	5,26	7,69	11,53
2	2018	2.152	99,7%	2.145	2,93	731	149,9	13,37	3,72	5,44	8,15	0,0%	30,3%	5,34	7,80	5,34	7,80	11,70
3	2019	2.174	99,9%	2.171	2,91	746	149,9	13,27	3,77	5,50	8,25	0,0%	30,3%	5,40	7,89	5,40	7,89	11,84
4	2020	2.196	100,0%	2.196	2,89	760	149,9	13,16	3,81	5,56	8,35	0,0%	30,3%	5,47	7,98	5,47	7,98	11,98
5	2021	2.217	100,0%	2.217	2,86	774	149,9	13,06	3,85	5,62	8,43	0,0%	30,3%	5,52	8,06	5,52	8,06	12,09
6	2022	2.239	100,0%	2.239	2,84	788	149,9	12,96	3,88	5,67	8,51	0,0%	30,3%	5,57	8,14	5,57	8,14	12,21
7	2023	2.260	100,0%	2.260	2,82	801	149,9	12,86	3,92	5,73	8,59	0,0%	30,3%	5,63	8,22	5,63	8,22	12,33
8	2024	2.281	100,0%	2.281	2,80	815	149,9	12,76	3,96	5,78	8,67	0,0%	30,3%	5,68	8,29	5,68	8,29	12,44
9	2025	2.302	100,0%	2.302	2,78	829	149,9	12,66	3,99	5,83	8,75	0,0%	30,3%	5,73	8,37	5,73	8,37	12,55
10	2026	2.322	100,0%	2.322	2,75	843	149,9	12,56	4,03	5,88	8,83	0,0%	30,3%	5,78	8,44	5,78	8,44	12,67
11	2027	2.342	100,0%	2.342	2,73	857	149,9	12,46	4,06	5,94	8,90	0,0%	30,3%	5,83	8,52	5,83	8,52	12,78
12	2028	2.362	100,0%	2.362	2,71	871	149,9	12,36	4,10	5,99	8,98	0,0%	30,3%	5,88	8,59	5,88	8,59	12,88
13	2029	2.382	100,0%	2.382	2,69	885	149,9	12,27	4,13	6,04	9,05	0,0%	30,3%	5,93	8,66	5,93	8,66	12,99
14	2030	2.401	100,0%	2.401	2,67	899	149,9	12,17	4,17	6,08	9,13	0,0%	30,3%	5,98	8,73	5,98	8,73	13,10
15	2031	2.420	100,0%	2.420	2,65	914	149,9	12,08	4,20	6,13	9,20	0,0%	30,3%	6,02	8,80	6,02	8,80	13,20

Cuadro 4.5.1.3
Proyección de Demanda de Agua Potable dentro del Territorio Operacional
Sector Alto Freirina - Freirina

Año	Año	Población Total en T.O. (Hab.)	Cob. AP (%)	Población Abastecida (Hab.)	Índice Habitantes (Hab/viv)	Clientes	Dotación de Consumo		Caudales de Consumo			Pérdidas		Caudales de Producción		Caudales de Distribución		
							Pobl. (lt/hab/día)	Clientes (m ³ /cliente/mes)	Q medio l/s	Q máx. diario l/s	Q máx. horario l/s	Producción %	Distribución %	Q medio l/s	Q máx. diario l/s	Q medio l/s	Q máx. diario l/s	Q máx. horario l/s
0	2016	1.287	99,3%	1.277	2,98	429	123,3	11,17	1,82	2,66	3,99	0,0%	30,3%	2,62	3,82	2,62	3,82	5,73
1	2017	1.301	99,5%	1.295	2,96	438	123,3	11,09	1,85	2,70	4,05	0,0%	30,3%	2,65	3,87	2,65	3,87	5,81
2	2018	1.317	99,7%	1.313	2,93	448	123,3	11,00	1,87	2,74	4,11	0,0%	30,3%	2,69	3,93	2,69	3,93	5,89
3	2019	1.331	99,9%	1.329	2,91	457	123,3	10,91	1,90	2,77	4,16	0,0%	30,3%	2,72	3,98	2,72	3,98	5,96
4	2020	1.344	100,0%	1.344	2,89	466	123,3	10,83	1,92	2,80	4,20	0,0%	30,3%	2,75	4,02	2,75	4,02	6,03
5	2021	1.358	100,0%	1.358	2,86	474	123,3	10,74	1,94	2,83	4,25	0,0%	30,3%	2,78	4,06	2,78	4,06	6,09
6	2022	1.371	100,0%	1.371	2,84	482	123,3	10,66	1,96	2,86	4,29	0,0%	30,3%	2,81	4,10	2,81	4,10	6,15
7	2023	1.384	100,0%	1.384	2,82	491	123,3	10,58	1,97	2,88	4,33	0,0%	30,3%	2,83	4,14	2,83	4,14	6,21
8	2024	1.397	100,0%	1.397	2,80	499	123,3	10,50	1,99	2,91	4,37	0,0%	30,3%	2,86	4,18	2,86	4,18	6,27
9	2025	1.409	100,0%	1.409	2,78	508	123,3	10,41	2,01	2,94	4,41	0,0%	30,3%	2,89	4,22	2,89	4,22	6,32
10	2026	1.422	100,0%	1.422	2,75	516	123,3	10,33	2,03	2,96	4,45	0,0%	30,3%	2,91	4,25	2,91	4,25	6,38
11	2027	1.434	100,0%	1.434	2,73	525	123,3	10,25	2,05	2,99	4,48	0,0%	30,3%	2,94	4,29	2,94	4,29	6,43
12	2028	1.446	100,0%	1.446	2,71	533	123,3	10,17	2,06	3,02	4,52	0,0%	30,3%	2,96	4,33	2,96	4,33	6,49
13	2029	1.458	100,0%	1.458	2,69	542	123,3	10,09	2,08	3,04	4,56	0,0%	30,3%	2,99	4,36	2,99	4,36	6,54
14	2030	1.470	100,0%	1.470	2,67	551	123,3	10,01	2,10	3,06	4,60	0,0%	30,3%	3,01	4,40	3,01	4,40	6,60
15	2031	1.482	100,0%	1.482	2,65	559	123,3	9,93	2,11	3,09	4,63	0,0%	30,3%	3,03	4,43	3,03	4,43	6,65

4.5.2 Huasco

La red de distribución de Huasco se divide en tres sub sectores, el primero de ellos alimentado desde el estanque Huasco Bajo, el segundo desde el estanque Huasco Puerto Bajo y el tercero desde el estanque Huasco Puerto Alto. A continuación se presentan las proyecciones de demanda de los tres sectores, en la que no se ha considerado pérdidas por producción, pues dichas proyecciones están enfocadas a la construcción de los balances Oferta Demanda de la etapa **de distribución**, por lo mismo, la pérdida asociada a producción se considera 0%. Los porcentajes de clientes y consumo han sido extraídos desde la tabla 6.1 del “Estudio Determinación de Tarifas Aguas Chañar 2014-2019” Informe Final, Febrero 2014.

Huasco ET Tabla 6.1		
	%Clientes	%Consumos
Alto Huasco Puerto	42,97%	37,17%
Bajo Huasco Puerto	45,88%	48,77%
Huasco Bajo	11,15%	14,05%
	100,0%	100,0%

Cuadro 4.5.2.1
Proyección de Demanda de Agua Potable dentro del Territorio Operacional
Sector Huasco Bajo - Huasco Bajo

Año	Año	Población Total en T.O. (Hab.)	Cob. AP (%)	Población Abastecida (Hab.)	Índice Habitantes (Hab/viv)	Clientes	Dotación de Consumo		Caudales de Consumo			Pérdidas		Caudales de Producción		Caudales de Distribución		
							Pobl. (lt/hab/día)	Clientes (m ³ /cliente/mes)	Q medio l/s	Q máx. diario l/s	Q máx. horario l/s	Producción %	Distribución %	Q medio l/s	Q máx. diario l/s	Q medio l/s	Q máx. diario l/s	Q máx. horario l/s
0	2016	1.057	100,0%	1.057	2,70	391	187,5	15,40	2,29	3,01	4,51	0,0%	30,3%	3,29	4,32	3,29	4,32	6,47
1	2017	1.074	100,0%	1.074	2,68	401	196,6	16,01	2,44	3,20	4,81	0,0%	30,3%	3,51	4,60	3,51	4,60	6,90
2	2018	1.091	100,0%	1.091	2,66	411	196,6	15,88	2,48	3,26	4,88	0,0%	30,3%	3,56	4,67	3,56	4,67	7,01
3	2019	1.108	100,0%	1.108	2,63	421	196,6	15,75	2,52	3,31	4,96	0,0%	30,3%	3,62	4,74	3,62	4,74	7,11
4	2020	1.124	100,0%	1.124	2,61	431	196,6	15,62	2,56	3,35	5,03	0,0%	30,3%	3,67	4,81	3,67	4,81	7,22
5	2021	1.141	100,0%	1.141	2,59	441	196,6	15,49	2,60	3,40	5,11	0,0%	30,3%	3,72	4,88	3,72	4,88	7,33
6	2022	1.158	100,0%	1.158	2,57	451	196,6	15,36	2,63	3,45	5,18	0,0%	30,3%	3,78	4,95	3,78	4,95	7,43
7	2023	1.174	100,0%	1.174	2,55	461	196,6	15,23	2,67	3,50	5,25	0,0%	30,3%	3,83	5,03	3,83	5,03	7,54
8	2024	1.191	100,0%	1.191	2,53	471	196,6	15,10	2,71	3,55	5,33	0,0%	30,3%	3,89	5,10	3,89	5,10	7,65
9	2025	1.207	100,0%	1.207	2,51	482	196,6	14,98	2,75	3,60	5,40	0,0%	30,3%	3,94	5,17	3,94	5,17	7,75
10	2026	1.224	100,0%	1.224	2,48	493	196,6	14,85	2,78	3,65	5,48	0,0%	30,3%	3,99	5,24	3,99	5,24	7,86
11	2027	1.240	100,0%	1.240	2,46	503	196,6	14,73	2,82	3,70	5,55	0,0%	30,3%	4,05	5,31	4,05	5,31	7,96
12	2028	1.257	100,0%	1.257	2,44	514	196,6	14,61	2,86	3,75	5,62	0,0%	30,3%	4,10	5,38	4,10	5,38	8,07
13	2029	1.273	100,0%	1.273	2,42	525	196,6	14,49	2,90	3,80	5,70	0,0%	30,3%	4,16	5,45	4,16	5,45	8,17
14	2030	1.290	100,0%	1.290	2,40	537	196,6	14,37	2,93	3,85	5,77	0,0%	30,3%	4,21	5,52	4,21	5,52	8,28
15	2031	1.306	100,0%	1.306	2,38	548	196,6	14,25	2,97	3,90	5,84	0,0%	30,3%	4,26	5,59	4,26	5,59	8,39

Cuadro 4.5.2.2
Proyección de Demanda de Agua Potable dentro del Territorio Operacional
Sector Huasco Puerto Alto - Huasco Puerto

Año	Año	Población Total en T.O. (Hab.)	Cob. AP (%)	Población Abastecida (Hab.)	Índice Habitantes (Hab/viv)	Clientes	Dotación de Consumo		Caudales de Consumo			Pérdidas		Caudales de Producción		Caudales de Distribución		
							Pobl. (lt/hab/día)	Clientes (m ³ /cliente/mes)	Q medio l/s	Q máx. diario l/s	Q máx. horario l/s	Producción %	Distribución %	Q medio l/s	Q máx. diario l/s	Q medio l/s	Q máx. diario l/s	Q máx. horario l/s
0	2016	4.073	100,0%	4.073	2,70	1.508	128,7	10,57	6,07	7,96	11,93	0,0%	30,3%	8,71	11,42	8,71	11,42	17,12
1	2017	4.138	100,0%	4.138	2,68	1.545	134,9	10,99	6,46	8,47	12,71	0,0%	30,3%	9,27	12,16	9,27	12,16	18,24
2	2018	4.205	100,0%	4.205	2,66	1.583	134,9	10,90	6,57	8,61	12,92	0,0%	30,3%	9,42	12,36	9,42	12,36	18,54
3	2019	4.269	100,0%	4.269	2,63	1.621	134,9	10,81	6,67	8,74	13,11	0,0%	30,3%	9,57	12,54	9,57	12,54	18,82
4	2020	4.332	100,0%	4.332	2,61	1.659	134,9	10,72	6,77	8,87	13,31	0,0%	30,3%	9,71	12,73	9,71	12,73	19,10
5	2021	4.396	100,0%	4.396	2,59	1.697	134,9	10,63	6,87	9,00	13,50	0,0%	30,3%	9,85	12,92	9,85	12,92	19,38
6	2022	4.460	100,0%	4.460	2,57	1.736	134,9	10,54	6,97	9,13	13,70	0,0%	30,3%	9,99	13,11	9,99	13,11	19,66
7	2023	4.523	100,0%	4.523	2,55	1.776	134,9	10,46	7,07	9,26	13,90	0,0%	30,3%	10,14	13,29	10,14	13,29	19,94
8	2024	4.587	100,0%	4.587	2,53	1.816	134,9	10,37	7,16	9,40	14,09	0,0%	30,3%	10,28	13,48	10,28	13,48	20,22
9	2025	4.651	100,0%	4.651	2,51	1.856	134,9	10,28	7,26	9,53	14,29	0,0%	30,3%	10,42	13,67	10,42	13,67	20,50
10	2026	4.715	100,0%	4.715	2,48	1.898	134,9	10,20	7,36	9,66	14,48	0,0%	30,3%	10,57	13,86	10,57	13,86	20,78
11	2027	4.778	100,0%	4.778	2,46	1.939	134,9	10,11	7,46	9,79	14,68	0,0%	30,3%	10,71	14,04	10,71	14,04	21,06
12	2028	4.842	100,0%	4.842	2,44	1.982	134,9	10,03	7,56	9,92	14,87	0,0%	30,3%	10,85	14,23	10,85	14,23	21,34
13	2029	4.905	100,0%	4.905	2,42	2.024	134,9	9,95	7,66	10,05	15,07	0,0%	30,3%	10,99	14,42	10,99	14,42	21,62
14	2030	4.968	100,0%	4.968	2,40	2.068	134,9	9,86	7,76	10,18	15,26	0,0%	30,3%	11,13	14,60	11,13	14,60	21,90
15	2031	5.031	100,0%	5.031	2,38	2.111	134,9	9,78	7,86	10,30	15,46	0,0%	30,3%	11,28	14,79	11,28	14,79	22,18

Cuadro 4.5.2.3
Proyección de Demanda de Agua Potable dentro del Territorio Operacional
Sector Huasco Puerto Bajo - Huasco Puerto

Año	Año	Población Total en T.O. (Hab.)	Cob. AP (%)	Población Abastecida (Hab.)	Índice Habitantes (Hab/viv)	Clientes	Dotación de Consumo		Caudales de Consumo			Pérdidas		Caudales de Producción		Caudales de Distribución		
							Pobl. (lt/hab/día)	Clientes (m ³ /cliente/mes)	Q medio l/s	Q máx. diario l/s	Q máx. horario l/s	Producción %	Distribución %	Q medio l/s	Q máx. diario l/s	Q medio l/s	Q máx. diario l/s	Q máx. horario l/s
0	2016	4.349	100,0%	4.349	2,70	1.610	158,1	12,99	7,96	10,44	15,66	0,0%	30,3%	11,42	14,98	11,42	14,98	22,47
1	2017	4.418	100,0%	4.418	2,68	1.650	165,8	13,51	8,48	11,12	16,68	0,0%	30,3%	12,17	15,95	12,17	15,95	23,93
2	2018	4.490	100,0%	4.490	2,66	1.691	165,8	13,39	8,62	11,30	16,95	0,0%	30,3%	12,37	16,21	12,37	16,21	24,32
3	2019	4.558	100,0%	4.558	2,63	1.730	165,8	13,28	8,75	11,47	17,21	0,0%	30,3%	12,55	16,46	12,55	16,46	24,69
4	2020	4.626	100,0%	4.626	2,61	1.771	165,8	13,17	8,88	11,64	17,46	0,0%	30,3%	12,74	16,70	12,74	16,70	25,06
5	2021	4.694	100,0%	4.694	2,59	1.812	165,8	13,06	9,01	11,81	17,72	0,0%	30,3%	12,93	16,95	12,93	16,95	25,42
6	2022	4.762	100,0%	4.762	2,57	1.854	165,8	12,96	9,14	11,98	17,98	0,0%	30,3%	13,11	17,20	13,11	17,20	25,79
7	2023	4.830	100,0%	4.830	2,55	1.896	165,8	12,85	9,27	12,16	18,23	0,0%	30,3%	13,30	17,44	13,30	17,44	26,16
8	2024	4.898	100,0%	4.898	2,53	1.939	165,8	12,74	9,40	12,33	18,49	0,0%	30,3%	13,49	17,69	13,49	17,69	26,53
9	2025	4.966	100,0%	4.966	2,51	1.982	165,8	12,64	9,53	12,50	18,75	0,0%	30,3%	13,68	17,93	13,68	17,93	26,90
10	2026	5.034	100,0%	5.034	2,48	2.026	165,8	12,53	9,66	12,67	19,00	0,0%	30,3%	13,86	18,18	13,86	18,18	27,27
11	2027	5.102	100,0%	5.102	2,46	2.071	165,8	12,43	9,79	12,84	19,26	0,0%	30,3%	14,05	18,42	14,05	18,42	27,64
12	2028	5.170	100,0%	5.170	2,44	2.116	165,8	12,32	9,92	13,01	19,52	0,0%	30,3%	14,24	18,67	14,24	18,67	28,00
13	2029	5.237	100,0%	5.237	2,42	2.161	165,8	12,22	10,05	13,18	19,77	0,0%	30,3%	14,42	18,91	14,42	18,91	28,37
14	2030	5.305	100,0%	5.305	2,40	2.208	165,8	12,12	10,18	13,35	20,03	0,0%	30,3%	14,61	19,16	14,61	19,16	28,74
15	2031	5.372	100,0%	5.372	2,38	2.254	165,8	12,02	10,31	13,52	20,28	0,0%	30,3%	14,79	19,40	14,79	19,40	29,10

4.6 PROYECCIÓN DE DEMANDAS DE AGUAS SERVIDAS

La proyección de las demandas de aguas servidas para el sistema de Huasco - Freirina, se basarán en la demanda adoptada en el **Anexo 5**, en la información entregada por la empresa en el SIFAC a la SISS, en la cobertura definida por la empresa para el periodo de estudio y en los caudales de infiltración y aguas lluvias que pudiesen existir.

Se considerará además las demandas de los compromisos por la aplicación del Art. 52 Bis y de convenio de tratamiento de riles de ser necesario.

Los caudales de infiltración se obtendrán de los datos estadísticos del sector. Se obtendrán de la diferencia entre los caudales afluentes de las plantas de aguas servidas de esta localidad y de los datos de facturación del sector.

4.6.1 Coeficiente de recuperación

Según indica la NCh 1105-2009 *“el coeficiente de recuperación refleja el porcentaje de agua consumida (potable y de fuentes propias), que se descarga al alcantarillado y depende entre otros factores, de la estructura urbana del sector, del nivel socio económico de la población y del uso que se le da al agua”*.

Por lo general el coeficiente de recuperación está comprendido entre 0,7 y 1,0.

De acuerdo a lo señalado en el *“Estudio Determinación de Tarifas 2014 -2019 Empresa Aguas Chañar S. A. Informe Final”*, de Febrero 2014, se adoptó un coeficiente de recuperación **de 0,80** para ambas localidades.

4.6.2 Caudales de Infiltración y aguas lluvias

El caudal de infiltración fue determinado a partir de los valores de facturación y las mediciones de caudal afluente a la planta de tratamiento. Se supuso que los caudales extras de los meses de verano eran de infiltración, con lo que se obtuvo un valor anual para ellos. No se consideró aporte de aguas lluvias. Para el caso de Freirina se utilizó el promedio observado en el período 2012-2015, que alcanza a los **11,97 L/s**. En el caso de Huasco la infiltración es 0.

Cuadro N° 4.6.2.1
Determinación Caudales de Infiltración
Freirina

	Control PTAS				Facturación				Diferencia				Infiltración			
	2013	2014	2015	2016	2013	2014	2015	2016	2013	2014	2015	2016	2013	2014	2015	2016
Enero	66.323	55.259	38.837	42.948	16.407	18.933	17.017	17.998	49.916	36.326	21.820	24.950	49.916	36.326	21.820	24.950
Febrero	59.142	45.801	32.508	34.076	16.427	17.787	18.876	18.796	42.715	28.014	13.632	15.280	42.715	28.014	13.632	15.280
Marzo	70.643	58.589	40.044	40.524	19.926	18.055	17.369	18.006	50.717	40.534	22.675	22.518	50.717	40.534	22.675	22.518
Abril	64.779	42.701	38.507	43.040	14.419	16.518	16.652	18.761	50.360	26.183	21.855	24.279				
Mayo	62.834	40.193	39.758	39.903	14.808	15.481	18.045	18.102	48.026	24.712	21.713	21.801				
Junio	63.368	45.079	38.271	38.912	15.778	16.107	16.801	17.884	47.590	28.972	21.470	21.028				
Julio	61.811	41.569	40.274	38.351	13.582	15.706	15.435	18.410	48.229	25.863	24.839	19.941				
Agosto	65.578	44.142	38.515	38.675	13.235	15.114	23.756	18.975	52.343	29.028	14.759	19.700				
Septiembre	62.971	44.346	40.225	45.833	15.194	15.680	15.061	17.968	47.777	28.666	25.164	27.865				
Octubre	65.033	40.073	41.460	44.804	15.438	16.421	16.684	20.399	49.595	23.652	24.776	24.405				
Noviembre	61.596	39.819	46.707	48.086	19.144	15.282	13.497	19.208	42.452	24.537	33.210	28.878				
Diciembre	61.292	36.804	44.752	45.632	16.525	15.733	16.688	22.180	44.767	21.071	28.064	23.452		44.767	21.071	28.064
Diferencia Caudal (l/s)									574.487	337.558	273.977	274.097	143.348	149.641	79.198	90.812
									18,5	10,9	8,8	8,8	13,83	14,43	7,64	8,76

Cuadro N° 4.6.2.2
Determinación Caudales de Infiltración
Huasco

	Control PTAS				Facturación				Diferencia				Infiltración			
	2013	2014	2015	2016	2013	2014	2015	2016	2013	2014	2015	2016	2013	2014	2015	2016
Enero	29.700	37.170	38.598	33.792	35.712	39.316	41.956	37.063	-	-	-	-	-	-	-	-
Febrero	28.388	38.367	36.232	34.141	35.531	40.451	45.503	42.149	-	-	-	-	-	-	-	-
Marzo	33.670	41.073	36.955	37.663	41.182	45.092	43.830	48.006	-	-	-	-	-	-	-	-
Abril	34.126	34.138	35.888	39.582	37.361	39.733	41.243	41.067	-	-	-	-	-	-	-	-
Mayo	34.160	33.338	36.656	43.360	36.783	35.897	40.444	36.735	-	-	-	6.625	-	-	-	-
Junio	36.661	29.614	31.803	37.652	39.057	37.330	40.183	37.616	-	-	-	36	-	-	-	-
Julio	39.387	34.854	38.010	37.298	29.713	32.982	36.283	34.582	9.674	1.872	1.727	2.716	-	-	-	-
Agosto	37.972	36.548	39.349	40.375	33.826	35.820	42.715	35.678	4.146	728	-	4.697	-	-	-	-
Septiembre	36.272	36.633	36.435	40.492	37.967	36.226	35.292	36.972	-	407	1.143	3.520	-	-	-	-
Octubre	35.739	38.212	36.114	37.990	34.497	39.511	38.486	38.792	1.242	-	-	-	-	-	-	-
Noviembre	35.547	38.700	33.003	46.497	34.445	39.146	37.915	38.599	1.102	-	-	7.898	-	-	-	-
Diciembre	39.936	37.181	32.656	40.333	36.324	38.685	39.264	42.105	3.612	-	-	-	-	3.612	-	-
Diferencia Caudal (l/s)									19.776	3.007	2.870	25.492	-	3.612	-	-
									0,64	0,10	0,09	0,82	0,00	0,35	0,00	0,00

4.6.3 Caudales de diseño de aguas servidas

Según indica la NCh 1105-2005 los caudales de diseño “se utilizan para el dimensionamiento de las tuberías del sistema de alcantarillado. Incluyen el caudal máximo horario de aguas servidas, el caudal de RILES y el de infiltración”.

El caudal máximo horario (Q máx h) de aguas servidas se define como el mayor caudal que puede escurrir en un determinado período del día. Este caudal se utilizará para determinar la capacidad del sistema de alcantarillado, calculado para el final del periodo de previsión.

Dependiendo de la cantidad de la población abastecida el Q máx h se determina de la siguiente manera:

- Para poblaciones de 1000 o más habitantes se podrá utilizar el coeficiente de Harmon.
- Para poblaciones de menos de 100 habitantes (20 casas), se podrá utilizar la tabla de caudales máximos instantáneos de la Boston Society of Civil Engineering (B.S.C.E.).
- Para poblaciones comprendidas entre 100 y 1000 habitantes, se interpola entre el valor entregado por la B.S.C.E para 20 casas, que es 3,6 l/s, y el caudal máximo horario calculado para 1000 habitantes con el coeficiente de Harmon u otro valor debidamente justificado.

4.6.4 Estimación de la demanda de Aguas Servidas por Sectores.

Tanto Freirina como Huasco operan su red de recolección de aguas servidas apoyadas por plantas elevadoras para sectores que resulta poco práctico o simplemente imposible hacerlo de manera gravitacional. Freirina dispone de la PEAS El Minero, la cual recibe las aguas del sector del mismo nombre, con una longitud de red de 1,99 km, desde donde impulsa las aguas recibidas a la red de recolección gravitacional de la localidad.

Huasco en tanto, dispone de tres PEAS. La primera está ubicada al final de la red de recolección de Huasco Bajo e impulsa hasta la red de Huasco Puerto Bajo. La segunda en tanto, recibe las aguas del sector el Faro y las impulsa también hasta la red de Huasco Puerto Bajo. Huasco Puerto Bajo, en tanto, dispone de la PEAS Conchería, la que levanta el agua de la red de recolección del lugar, como la que llega desde Huasco Bajo y el sector El Faro, disponiéndola en la CIN° 401, desde donde son conducidas gravitacionalmente al pretratamiento del emisario Submarino.

En el cuadro siguiente se presenta la distribución de caudales y habitantes, presentada en porcentajes, utilizado en el Estudio Tarifario Definitivo Aguas Chañar, Periodo 2014-2019.

Cuadro N° 4.6.4
Distribución Caudales Aguas Servidas por Sector.

Localidad	Sector	Población %	Consumo %
Freirina	PEAS El Minero	8,07%	4,91%
	PEAS Conchería	38,13%	37,34%
Huasco	PEAS El Faro	6,81%	6,34%
	PEAS Huasco Bajo	6,16%	5,50%
	EMI a PEAS Huasco Bajo	6,16%	5,50%

4.6.5 Estimación de la Carga Orgánica

De acuerdo a lo señalado en el “*Estudio Determinación de Tarifas 2014 -2019 Empresa Aguas Chañar S. A. Informe Final*”, de febrero de 2014, se adoptó un aporte unitario de DBO₅ para el sistema de Freirina de **51,34 g/h/d.**

De acuerdo a los criterios antes descritos, en el siguiente cuadro se presentan las proyecciones de las demandas de aguas servidas del sistema Huasco - Freirina, para los clientes dentro del territorio operacional, junto con la proyección de demanda para cada una de las PEAS que sirven al sistema.

Cuadro N° 4.6.5.1
Proyección de Demanda de Aguas Servidas dentro del Territorio Operacional.
Freirina

AGUAS SERVIDAS DOMESTICAS														TOTAL		Carga Proy kgDBO5/día
Año	Año	Población Total T.O.	Cobertura AS	Población Saneada AS	Clientes Servidos AS	Dotación		Coeficiente de recuperación=0,8			Q Inflit. (l/s)	Q Aguas Lluv. (l/s)	Q medio Total	Qmax horario		
						Clientes (m³/cliente/mes)	Población (l/hab/día)	Q medio l/s	Modelo a utilizar	Qmax Horario l/s						
		Hab	%	Hab	Clientes											
0	2016	4.281	90,0%	3.852	1.294	11,8	130	4,65	Harmon	15,58	11,97	0,00	16,62	27,55	198	
1	2017	4.330	90,8%	3.933	1.332	11,7	130	4,75	Harmon	15,87	11,97	0,00	16,72	27,84	202	
2	2018	4.384	91,7%	4.019	1.371	11,6	130	4,86	Harmon	16,18	11,97	0,00	16,82	28,14	206	
3	2019	4.428	92,6%	4.099	1.409	11,5	130	4,95	Harmon	16,46	11,97	0,00	16,92	28,43	210	
4	2020	4.473	93,4%	4.179	1.448	11,5	130	5,05	Harmon	16,74	11,97	0,00	17,02	28,71	215	
5	2021	4.517	94,3%	4.260	1.488	11,4	130	5,15	Harmon	17,03	11,97	0,00	17,11	29,00	219	
6	2022	4.561	95,2%	4.342	1.529	11,3	130	5,25	Harmon	17,32	11,97	0,00	17,21	29,28	223	
7	2023	4.604	96,1%	4.425	1.570	11,2	130	5,35	Harmon	17,61	11,97	0,00	17,31	29,57	227	
8	2024	4.647	97,0%	4.508	1.612	11,1	130	5,45	Harmon	17,90	11,97	0,00	17,41	29,87	231	
9	2025	4.689	97,9%	4.592	1.655	11,0	130	5,55	Harmon	18,19	11,97	0,00	17,51	30,16	236	
10	2026	4.731	98,8%	4.676	1.698	10,9	130	5,65	Harmon	18,49	11,97	0,00	17,62	30,45	240	
11	2027	4.772	99,8%	4.761	1.743	10,8	130	5,75	Harmon	18,78	11,97	0,00	17,72	30,75	244	
12	2028	4.812	100,0%	4.812	1.776	10,8	130	5,81	Harmon	18,96	11,97	0,00	17,78	30,92	247	
13	2029	4.852	100,0%	4.852	1.804	10,7	130	5,86	Harmon	19,10	11,97	0,00	17,83	31,06	249	
14	2030	4.891	100,0%	4.891	1.833	10,6	130	5,91	Harmon	19,23	11,97	0,00	17,88	31,20	251	
15	2031	4.930	100,0%	4.930	1.862	10,5	130	5,96	Harmon	19,36	11,97	0,00	17,92	31,33	253	

Cuadro N° 4.5.6.2
Proyección de Demanda de Aguas Servidas Dentro del Territorio Operacional
Huasco

AGUAS SERVIDAS DOMESTICAS													TOTAL		Carga Proy kgDBO5/día
Año	Año	Población Total T.O.	Cobertura AS	Población Saneada AS	Clientes Servidos AS	Dotación		Coeficiente de recuperación=0,8			Q Infiltr. (l/s)	Q Aguas Lluv. (l/s)	Q medio Total	Qmax horario	
						Clientes (m³/cliente/mes)	Población (l/hab/día)	Q medio l/s	Modelo a utilizar	Qmax Horario l/s					
		Hab	%	Hab	Clientes										
0	2016	9.479	88,9%	8.428	3.278	11,4	146	11,36	Harmon	34,40	0,00	0,00	11,36	34,40	3.278
1	2017	9.630	89,0%	8.572	3.358	11,9	153	12,13	Harmon	36,64	0,00	0,00	12,13	36,64	3.358
2	2018	9.787	89,1%	8.723	3.442	11,8	153	12,34	Harmon	37,19	0,00	0,00	12,34	37,19	3.442
3	2019	9.934	89,2%	8.865	3.523	11,7	153	12,54	Harmon	37,71	0,00	0,00	12,54	37,71	3.523
4	2020	10.082	89,3%	9.008	3.606	11,6	153	12,74	Harmon	38,23	0,00	0,00	12,74	38,23	3.606
5	2021	10.230	89,4%	9.151	3.690	11,5	153	12,95	Harmon	38,75	0,00	0,00	12,95	38,75	3.690
6	2022	10.379	89,6%	9.295	3.776	11,4	153	13,15	Harmon	39,27	0,00	0,00	13,15	39,27	3.776
7	2023	10.527	89,7%	9.439	3.862	11,4	153	13,35	Harmon	39,79	0,00	0,00	13,35	39,79	3.862
8	2024	10.676	90,0%	9.608	3.951	11,3	152	13,56	Harmon	40,30	0,00	0,00	13,56	40,30	3.951
9	2025	10.824	93,0%	10.066	4.040	11,2	148	13,76	Harmon	40,63	0,00	0,00	13,76	40,63	4.040
10	2026	10.972	95,0%	10.424	4.131	11,1	145	13,97	Harmon	41,03	0,00	0,00	13,97	41,03	4.131
11	2027	11.120	97,0%	10.787	4.223	11,0	142	14,17	Harmon	41,42	0,00	0,00	14,17	41,42	4.223
12	2028	11.268	100,0%	11.268	4.317	10,9	138	14,38	Harmon	41,75	0,00	0,00	14,38	41,75	4.317
13	2029	11.416	100,0%	11.416	4.411	10,9	138	14,59	Harmon	42,26	0,00	0,00	14,59	42,26	4.411
14	2030	11.563	100,0%	11.563	4.507	10,8	138	14,79	Harmon	42,77	0,00	0,00	14,79	42,77	4.507
15	2031	11.709	100,0%	11.709	4.605	10,7	138	15,00	Harmon	43,29	0,00	0,00	15,00	43,29	4.605

Cuadro N° 4.5.6.3
Proyección de Demanda de Aguas Servidas PEAS El Minero
Freirina

Año	Año	AGUAS SERVIDAS DOMESTICAS									Q Infiltr. (l/s)	Q Aguas Lluv. (l/s)	TOTAL	
		Población Total T.O.	Cobertura AS	Población Saneada AS	Clientes Servidos AS	Dotación		Coeficiente de recuperación=0,8					Q medio Total	Qmax horario
						(m3/cliente/mes)	(l/hab/día)	Q medio	Modelo a utilizar	Qmax Horario				
Hab	%	Hab	Clientes			l/s		l/s	l/s	l/s	l/s			
0	2016	345	90,0%	311	104	7,2	79,4	0,23	interpolación	3,57	0,59	0,00	0,82	4,16
1	2017	349	90,8%	317	107	7,1	79,4	0,23	interpolación	3,57	0,59	0,00	0,82	4,16
2	2018	354	91,7%	324	111	7,1	79,4	0,24	interpolación	3,57	0,59	0,00	0,83	4,16
3	2019	357	92,6%	331	114	7,0	79,4	0,24	interpolación	3,57	0,59	0,00	0,83	4,16
4	2020	361	93,4%	337	117	7,0	79,4	0,25	interpolación	3,57	0,59	0,00	0,84	4,16
5	2021	365	94,3%	344	120	6,9	79,4	0,25	interpolación	3,57	0,59	0,00	0,84	4,16
6	2022	368	95,2%	350	123	6,9	79,4	0,26	interpolación	3,57	0,59	0,00	0,85	4,16
7	2023	372	96,1%	357	127	6,8	79,4	0,26	interpolación	3,57	0,59	0,00	0,85	4,16
8	2024	375	97,0%	364	130	6,8	79,4	0,27	interpolación	3,57	0,59	0,00	0,85	4,16
9	2025	378	97,9%	371	134	6,7	79,4	0,27	interpolación	3,57	0,59	0,00	0,86	4,16
10	2026	382	98,8%	377	137	6,6	79,4	0,28	interpolación	3,57	0,59	0,00	0,86	4,15
11	2027	385	99,8%	384	141	6,6	79,4	0,28	interpolación	3,57	0,59	0,00	0,87	4,15
12	2028	388	100,0%	388	143	6,5	79,4	0,29	interpolación	3,57	0,59	0,00	0,87	4,15
13	2029	392	100,0%	392	146	6,5	79,4	0,29	interpolación	3,56	0,59	0,00	0,88	4,15
14	2030	395	100,0%	395	148	6,4	79,4	0,29	interpolación	3,56	0,59	0,00	0,88	4,15
15	2031	398	100,0%	398	150	6,4	79,4	0,29	interpolación	3,56	0,59	0,00	0,88	4,15

Cuadro Nº 4.5.6.4
Proyección de Demanda de Aguas Servidas PEAS Huasco Bajo
Huasco

Año	Año	AGUAS SERVIDAS DOMESTICAS									Q Infiltr. (l/s)	Q Aguas Lluv. (l/s)	TOTAL				
		Población Total T.O.	Cobertura AS	Población Saneada AS	Clientes Servidos AS	Dotación		Coeficiente de recuperación=0,8					Q medio l/s	Modelo a utilizar	Qmax Horario l/s	Q medio Total l/s	Qmax horario l/s
						(m3/cliente/mes)	(l/hab/día)	Q medio l/s	Modelo a utilizar	Qmax Horario l/s							
		Hab	%	Hab	Clientes												
0	2016	584	88,9%	519	202	10,2	130,0	0,62	interpolación	4,59	0,00	0,00	0,62	4,59			
1	2017	593	89,0%	528	207	10,6	136,4	0,67	interpolación	4,74	0,00	0,00	0,67	4,74			
2	2018	603	89,1%	537	212	10,5	136,4	0,68	interpolación	4,77	0,00	0,00	0,68	4,77			
3	2019	612	89,2%	546	217	10,4	136,4	0,69	interpolación	4,79	0,00	0,00	0,69	4,79			
4	2020	621	89,3%	555	222	10,4	136,4	0,70	interpolación	4,81	0,00	0,00	0,70	4,81			
5	2021	630	89,4%	564	227	10,3	136,4	0,71	interpolación	4,84	0,00	0,00	0,71	4,84			
6	2022	639	89,6%	573	233	10,2	136,4	0,72	interpolación	4,86	0,00	0,00	0,72	4,86			
7	2023	648	89,7%	581	238	10,1	136,4	0,73	interpolación	4,88	0,00	0,00	0,73	4,88			
8	2024	658	90,0%	592	243	10,1	136,1	0,75	interpolación	4,90	0,00	0,00	0,75	4,90			
9	2025	667	93,0%	620	249	10,0	131,9	0,76	interpolación	4,87	0,00	0,00	0,76	4,87			
10	2026	676	95,0%	642	254	9,9	129,2	0,77	interpolación	4,86	0,00	0,00	0,77	4,86			
11	2027	685	97,0%	664	260	9,8	126,7	0,78	interpolación	4,84	0,00	0,00	0,78	4,84			
12	2028	694	100,0%	694	266	9,8	123,1	0,79	interpolación	4,80	0,00	0,00	0,79	4,80			
13	2029	703	100,0%	703	272	9,7	123,2	0,80	interpolación	4,82	0,00	0,00	0,80	4,82			
14	2030	712	100,0%	712	278	9,6	123,4	0,81	interpolación	4,84	0,00	0,00	0,81	4,84			
15	2031	721	100,0%	721	284	9,6	123,5	0,82	interpolación	4,86	0,00	0,00	0,82	4,86			

Cuadro N° 4.5.6.5
Proyección de Demanda de Aguas Servidas PEAS El Faro
Huasco

Año	Año	AGUAS SERVIDAS DOMESTICAS									Q Infiltr. (l/s)	Q Aguas Lluv. (l/s)	TOTAL				
		Población Total T.O.	Cobertura AS	Población Saneada AS	Clientes Servidos AS	Dotación		Coeficiente de recuperación=0,8					Q medio l/s	Modelo a utilizar	Qmax Horario l/s	Q medio Total l/s	Qmax horario l/s
						(m3/cliente/mes)	(l/hab/día)	Q									
		Hab	%	Hab	Clientes												
0	2016	645	88,9%	574	223	10,6	135,5	0,72	interpolación	4,84	0,00	0,00	0,72	4,84			
1	2017	656	89,0%	584	229	11,0	142,3	0,77	interpolación	5,03	0,00	0,00	0,77	5,03			
2	2018	666	89,1%	594	234	11,0	142,3	0,78	interpolación	5,06	0,00	0,00	0,78	5,06			
3	2019	677	89,2%	604	240	10,9	142,3	0,80	interpolación	5,09	0,00	0,00	0,80	5,09			
4	2020	687	89,3%	613	246	10,8	142,3	0,81	interpolación	5,12	0,00	0,00	0,81	5,12			
5	2021	697	89,4%	623	251	10,7	142,3	0,82	interpolación	5,14	0,00	0,00	0,82	5,14			
6	2022	707	89,6%	633	257	10,7	142,3	0,83	interpolación	5,17	0,00	0,00	0,83	5,17			
7	2023	717	89,7%	643	263	10,6	142,3	0,85	interpolación	5,20	0,00	0,00	0,85	5,20			
8	2024	727	90,0%	654	269	10,5	141,9	0,86	interpolación	5,23	0,00	0,00	0,86	5,23			
9	2025	737	93,0%	686	275	10,4	137,5	0,87	interpolación	5,19	0,00	0,00	0,87	5,19			
10	2026	747	95,0%	710	281	10,3	134,7	0,89	interpolación	5,18	0,00	0,00	0,89	5,18			
11	2027	757	97,0%	735	288	10,3	132,1	0,90	interpolación	5,16	0,00	0,00	0,90	5,16			
12	2028	767	100,0%	767	294	10,2	128,3	0,91	interpolación	5,12	0,00	0,00	0,91	5,12			
13	2029	777	100,0%	777	300	10,1	128,5	0,92	interpolación	5,14	0,00	0,00	0,92	5,14			
14	2030	787	100,0%	787	307	10,0	128,6	0,94	interpolación	5,17	0,00	0,00	0,94	5,17			
15	2031	797	100,0%	797	314	10,0	128,8	0,95	interpolación	5,20	0,00	0,00	0,95	5,20			

Cuadro Nº 4.5.6.6
Proyección de Demanda de Aguas Servidas PEAS Conchería (Incluye sectores PEAS Huasco Bajo y PEAS El Faro)
Huasco

Año	Año	AGUAS SERVIDAS DOMESTICAS									Q Infiltr. (l/s)	Q Aguas Lluv. (l/s)	TOTAL			
		Población Total T.O.	Cobertura AS	Población Saneada AS	Clientes Servidos AS	Dotación		Coeficiente de recuperación=0,8					Q medio l/s	Qmax horario l/s	Q medio Total l/s	Qmax horario l/s
						(m3/cliente/mes)	(l/hab/día)	Q medio l/s	Modelo a utilizar	Qmax horario l/s						
0	2016	4.844	88,9%	4.307	1.675	11,0	140,1	5,59	Harmon	18,46	0,00	0,00	5,59	18,46		
1	2017	4.921	89,0%	4.380	1.716	11,4	147,1	5,96	Harmon	19,67	0,00	0,00	5,96	19,67		
2	2018	5.001	89,1%	4.457	1.759	11,3	147,1	6,07	Harmon	19,97	0,00	0,00	6,07	19,97		
3	2019	5.076	89,2%	4.530	1.800	11,3	147,1	6,17	Harmon	20,26	0,00	0,00	6,17	20,26		
4	2020	5.152	89,3%	4.603	1.843	11,2	147,1	6,27	Harmon	20,55	0,00	0,00	6,27	20,55		
5	2021	5.228	89,4%	4.676	1.886	11,1	147,1	6,37	Harmon	20,83	0,00	0,00	6,37	20,83		
6	2022	5.304	89,6%	4.750	1.929	11,0	147,1	6,47	Harmon	21,12	0,00	0,00	6,47	21,12		
7	2023	5.379	89,7%	4.823	1.974	10,9	147,1	6,57	Harmon	21,41	0,00	0,00	6,57	21,41		
8	2024	5.455	90,0%	4.910	2.019	10,9	146,7	6,67	Harmon	21,69	0,00	0,00	6,67	21,69		
9	2025	5.531	93,0%	5.144	2.065	10,8	142,1	6,77	Harmon	21,89	0,00	0,00	6,77	21,89		
10	2026	5.607	95,0%	5.327	2.111	10,7	139,3	6,87	Harmon	22,12	0,00	0,00	6,87	22,12		
11	2027	5.683	97,0%	5.512	2.158	10,6	136,6	6,97	Harmon	22,35	0,00	0,00	6,97	22,35		
12	2028	5.758	100,0%	5.758	2.206	10,5	132,7	7,07	Harmon	22,54	0,00	0,00	7,07	22,54		
13	2029	5.833	100,0%	5.833	2.254	10,5	132,8	7,17	Harmon	22,83	0,00	0,00	7,17	22,83		
14	2030	5.909	100,0%	5.909	2.303	10,4	133,0	7,27	Harmon	23,11	0,00	0,00	7,27	23,11		
15	2031	5.983	100,0%	5.983	2.353	10,3	133,1	7,38	Harmon	23,39	0,00	0,00	7,38	23,39		

5. BALANCE OFERTA DEMANDA

5.1 Introducción

El balance oferta demanda, del sistema de Huasco - Freirina, se realizará siguiendo los lineamientos de la SISS que entrega en su Guía de Elaboración de los planes de Desarrollo de Noviembre el 2009 en su capítulo 4; “Balance Oferta-Demanda”.

Tal como indica la SISS en su documento, el balance oferta demanda se realizará por cada componente del sistema y consistirá en determinar los déficits de la capacidad de las instalaciones para satisfacer la demanda de la población en el tiempo.

Los déficits se calcularán como la diferencia entre la capacidad de las instalaciones según la información del catastro existente, la base de infraestructura y la capacidad requerida.

A partir de este balance se definirán las obras requeridas por el sistema, para satisfacer la demanda en el periodo de análisis de la empresa, considerando los requerimientos de toda la normativa técnica vigente al momento de la modificación del Plan de Desarrollo.

5.2 BALANCE OFERTA DEMANDA AGUA POTABLE

5.2.1 Derechos de Agua y oferta de aguas subterráneas.

En el siguiente cuadro se presentan los derechos de agua actualmente constituidos del sistema de Huasco - Freirina, a favor de ECONSSA Chile S.A. y que administrados en comodato por AGUAS CHAÑAR S. A.:

**Cuadro N° 5.2.1.1
Derechos de Agua y Capacidad de Fuentes Subterráneas
Huasco - Freirina**

Nombre Sector: Huasco - Freirina
Etapa: Producción

Nombre	Caudal (l/s)	Punto Captación Coordenadas Geográficas Datum WGS 84			Derechos
		SONDAJE	ESTE	NORTE	
Sondaje Matta	60,0	MA01	326.958	6.837.832	En trámite traslado punto de captación
Sondaje Prat PR-02 (reserva)	120,0	PR02	329.565	6.836.808	Res. DGA N°121 del 01/04/2003
Captación Los Chorros	30,0	LCH01	314.189	6.837.545	Res DGA N° 535 del 26/05/1998

En el siguiente cuadro se presentan los derechos de aguas actualmente constituido por sector abastecido de localidad de Huasco - Freirina, a favor de la Empresa Aguas Chañar S.A.:

Cuadro N° 5.2.1.2
Derechos de Agua y Oferta de Aguas Subterráneas
Por sector Abastecido
Huasco – Freirina

Nombre Sector: Huasco - Freirina

Etapa: Producción

Identificación Captación	Profundidad Pozo (m)	Nivel Estático (m)	Nivel Dinámico (m)	Capacidad Actual de Producción (L/s)
MA01	156	3,23	46,2	60,0
PR02	80	35,26	40,0	27,3
LCH01	N/A	N/A	N/A	26,3

Cuadro N° 5.2.1.3
Balance Oferta Demanda Derechos de Agua (Sin Proyecto)
Huasco – Freirina

Nombre Sector: Huasco - Freirina

Etapa: Producción

Año	Oferta Fuentes			Demanda Máx.	Déficit
	Superficiales	Subterráneas (*)	Total	Diaria	(Superávit)
	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)
2016	0,0	90,0	90,0	53,80	36,20
2017	0,0	90,0	90,0	56,08	33,92
2018	0,0	90,0	90,0	56,83	33,17
2019	0,0	90,0	90,0	57,53	32,47
2020	0,0	90,0	90,0	58,21	31,79
2021	0,0	90,0	90,0	58,88	31,12
2022	0,0	90,0	90,0	59,55	30,45
2023	0,0	90,0	90,0	60,22	29,78
2024	0,0	90,0	90,0	60,88	29,12
2025	0,0	90,0	90,0	61,54	28,46
2026	0,0	90,0	90,0	62,20	27,80
2027	0,0	90,0	90,0	62,86	27,14
2028	0,0	90,0	90,0	63,51	26,49
2029	0,0	90,0	90,0	64,16	25,84
2030	0,0	90,0	90,0	64,81	25,19
2031	0,0	90,0	90,0	65,46	24,54

(*) Sin considerar DDAA asociados al pozo de reserva

5.2.2 Fuentes y Captaciones

En el cuadro siguiente se consigna el requerimiento de las capacidades actuales y futuras a nivel de fuente-captación del sistema productivo del servicio Huasco – Freirina:

CUADRO N° 5.2.2.1

Balance de Capacidad de Fuentes y Captación (Situación sin Proyecto)

Nombre del Sector: Huasco – Freirina

Etapa: Producción

Año	Captaciones Existentes Que Abastecen a Sector (l/s)		Captación Reserva	Total Oferta Para el Sector (l/s)	Demanda Máx. diaria de Prod. (l/s)	Balance Sin Proyecto (l/s)
	MT01 (*)	LCH01	PR02			
2016	60,0	26,3	27,3	86,3	53,80	32,47
2017	60,0	26,3	27,3	86,3	56,08	30,19
2018	60,0	26,3	27,3	86,3	56,83	29,44
2019	60,0	26,3	27,3	86,3	57,53	28,74
2020	60,0	26,3	27,3	86,3	58,21	28,06
2021	60,0	26,3	27,3	86,3	58,88	27,39
2022	60,0	26,3	27,3	86,3	59,55	26,72
2023	60,0	26,3	27,3	86,3	60,22	26,05
2024	60,0	26,3	27,3	86,3	60,88	25,39
2025	60,0	26,3	27,3	86,3	61,54	24,73
2026	60,0	26,3	27,3	86,3	62,20	24,07
2027	60,0	26,3	27,3	86,3	62,86	23,41
2028	60,0	26,3	27,3	86,3	63,51	22,76
2029	60,0	26,3	27,3	86,3	64,16	22,11
2030	60,0	26,3	27,3	86,3	64,81	21,46
2031	60,0	26,3	27,3	86,3	65,46	20,81

*La capacidad de producción del pozo MT01 se limita a la oferta de capacidad de la planta elevadora de agua potable del sondaje.

Bajo la condición de operación actual se observa que no existe déficit para cubrir la demanda de producción durante todo el horizonte de expansión.

CUADRO N° 5.2.2.2

Balance de Capacidad de Captación y Fuentes (Condición de Reserva)

Nombre del Sector: Huasco – Freirina

Etaa: Producción

Año	Captaciones Existentes Que Abastecen a Sector (l/s)		Captación Reserva	Total Oferta Para el Sector (l/s)	Demanda Máx. diaria de Prod. (l/s)	Balance Sin Proyecto (l/s)
	PR02	LCH01	MT01			
2016	27,3	26,3	60,0	53,6	43,04	10,53
2017	27,3	26,3	60,0	53,6	44,86	8,71
2018	27,3	26,3	60,0	53,6	45,47	8,10
2019	27,3	26,3	60,0	53,6	46,02	7,55
2020	27,3	26,3	60,0	53,6	46,57	7,00
2021	27,3	26,3	60,0	53,6	47,11	6,46
2022	27,3	26,3	60,0	53,6	47,64	5,93
2023	27,3	26,3	60,0	53,6	48,17	5,40
2024	27,3	26,3	60,0	53,6	48,70	4,87
2025	27,3	26,3	60,0	53,6	49,23	4,34
2026	27,3	26,3	60,0	53,6	49,76	3,81
2027	27,3	26,3	60,0	53,6	50,29	3,28
2028	27,3	26,3	60,0	53,6	50,81	2,76
2029	27,3	26,3	60,0	53,6	51,33	2,24
2030	27,3	26,3	60,0	53,6	51,85	1,72
2031	27,3	26,3	60,0	53,6	52,36	1,21

5.2.3 Tratamiento Agua Potable

Tal como se señaló en el capítulo 3, de acuerdo a los análisis periódicos que se realizan en las fuentes y redes de distribución de las localidades de Huasco y Freirina, éstas cumplen en todos sus parámetros con los niveles impuestos por la Norma NCh 409/Of.2005 por lo que no es necesario considerar tratamiento de agua potable. Adicionalmente tampoco se considera la inyección de flúor a la red debido a que cumple con lo estipulado en la normativa chilena y según lo indicado en el DS N° 735 en su Art. 11.

CUADRO N° 5.2.3.1
Balance Oferta - Demanda Centros de Cloración
Por Sector Abastecido-Sin Proyecto

Nombre del sector: Huasco – Freirina
Nombre Centro de Cloración: Cloración Los Chorros
Etapa: Producción

Año	Capacidad Total Centro Cloración (l/s)	Demanda Máx. Diaria Producción (l/s)	Balance Sin Proyecto (l/s)
2016	30,0	26,27	3,73
2017	30,0	26,27	3,73
2018	30,0	26,27	3,73
2019	30,0	26,27	3,73
2020	30,0	26,27	3,73
2021	30,0	26,27	3,73
2022	30,0	26,27	3,73
2023	30,0	26,27	3,73
2024	30,0	26,27	3,73
2025	30,0	26,27	3,73
2026	30,0	26,27	3,73
2027	30,0	26,27	3,73
2028	30,0	26,27	3,73
2029	30,0	26,27	3,73
2030	30,0	26,27	3,73
2031	30,0	26,27	3,73

CUADRO N° 5.2.3.2
Balance Oferta - Demanda Centros de Cloración
Por Sector Abastecido-Sin Proyecto

Nombre del sector: Huasco – Freirina
 Nombre Centro de Cloración: Cloración Sondajes MT01
 Etapa: Producción

Año	Capacidad Centro Cloración (l/s)		Capacidad Total Centro Cloración (l/s)	Demanda Máx. Diaria Producción (l/s) (*)	Balance Sin Proyecto (l/s)
	Sondaje MA01				
2016	60,0		60,0	27,53	32,47
2017	60,0		60,0	29,81	30,19
2018	60,0		60,0	30,56	29,44
2019	60,0		60,0	31,26	28,74
2020	60,0		60,0	31,94	28,06
2021	60,0		60,0	32,61	27,39
2022	60,0		60,0	33,28	26,72
2023	60,0		60,0	33,95	26,05
2024	60,0		60,0	34,61	25,39
2025	60,0		60,0	35,27	24,73
2026	60,0		60,0	35,93	24,07
2027	60,0		60,0	36,59	23,41
2028	60,0		60,0	37,24	22,76
2029	60,0		60,0	37,89	22,11
2030	60,0		60,0	38,54	21,46
2031	60,0		60,0	39,19	20,81

(*) El Caudal máximo diaria de demanda corresponde a la demanda del sistema Huasco – Freirina menos la oferta de la captación Dren Los Chorros

5.2.4 Balance Oferta Demanda de Plantas Elevadoras e Impulsión Producción

CUADRO 5.2.4.1
Balance Oferta – Demanda
Plantas Elevadoras de Producción e Impulsión Asociada – Sin Proyecto

Nombre Sector: Huasco – Freirina
 Nombre Planta Elevadora: PEAP MT01 e impulsión asociada
 Etapa: Producción

año	Impulsión Asociada				
	Longitud (m)	D (mm)	Hg (m)	Qmáx (l/s)	Helev (m)
2016	10	300	45,54	27,5	45,55
2017	10	300	45,54	29,8	45,55
2018	10	300	45,54	30,6	45,55
2019	10	300	45,54	31,3	45,55
2020	10	300	45,54	31,9	45,55
2021	10	300	45,54	32,6	45,55
2022	10	300	45,54	33,3	45,55
2023	10	300	45,54	33,9	45,55
2024	10	300	45,54	34,6	45,55
2025	10	300	45,54	35,3	45,55
2026	10	300	45,54	35,9	45,55
2027	10	300	45,54	36,6	45,55
2028	10	300	45,54	37,2	45,55

año	Impulsión Asociada				
	Longitud (m)	D (mm)	Hg (m)	Qmáx (l/s)	Helev (m)
2029	10	300	45,54	37,9	45,55
2030	10	300	45,54	38,5	45,55
2031	10	300	45,54	39,2	45,55

CUADRO 5.2.4.2
Balance Oferta-Demanda Plantas Elevadoras de Producción – Sin Proyecto

Nombre Sector: Huasco – Freirina
Nombre Planta Elevadora: PEAP MT01
Etapa: Producción

Año	Oferta de Capacidad		Oferta Conducción (L/s)	Demanda de Capacidad		Balance Sin proyecto		Velocidad Equivalente (m/s)	Balance Conducción (L/s)
	Q (l/s)	H (m)		Qmax Diario (m)	Helev (m)	Q (l/s)	H elev. (m)		
	2016	60,0	45,6	106,0	27,5	45,55	32,47	0,07	0,39
2017	60,0	45,6	106,0	29,8	45,55	30,19	0,07	0,42	46,0
2018	60,0	45,6	106,0	30,6	45,55	29,44	0,07	0,43	46,0
2019	60,0	45,6	106,0	31,3	45,55	28,74	0,07	0,44	46,0
2020	60,0	45,6	106,0	31,9	45,55	28,06	0,07	0,45	46,0
2021	60,0	45,6	106,0	32,6	45,55	27,39	0,07	0,46	46,0
2022	60,0	45,6	106,0	33,3	45,55	26,72	0,07	0,47	46,0
2023	60,0	45,6	106,0	33,9	45,55	26,05	0,07	0,48	46,0
2024	60,0	45,6	106,0	34,6	45,55	25,39	0,07	0,49	46,0
2025	60,0	45,6	106,0	35,3	45,55	24,73	0,07	0,50	46,0
2026	60,0	45,6	106,0	35,9	45,55	24,07	0,07	0,51	46,0
2027	60,0	45,6	106,0	36,6	45,55	23,41	0,07	0,52	46,0
2028	60,0	45,6	106,0	37,2	45,55	22,76	0,07	0,53	46,0
2029	60,0	45,6	106,0	37,9	45,55	22,11	0,07	0,54	46,0
2030	60,0	45,6	106,0	38,5	45,55	21,46	0,07	0,55	46,0
2031	60,0	45,6	106,0	39,2	45,55	20,81	0,07	0,55	46,0

CUADRO 5.2.4.3
Balance Oferta – Demanda
Plantas Elevadoras de Producción e Impulsión Asociada – Sin Proyecto

Nombre Sector: Huasco – Freirina
 Nombre Planta Elevadora: PEAP PR-02 e impulsión asociada
 Etapa: Producción

año	Impulsión Asociada				
	Longitud (m)	D (mm)	Hg (m)	Qmáx (l/s)	Helev (m)
2016	190	200	43,61	27,3	44,40
2017	190	200	43,61	27,3	44,40
2018	190	200	43,61	27,3	44,40
2019	190	200	43,61	27,3	44,40
2020	190	200	43,61	27,3	44,40
2021	190	200	43,61	27,3	44,40
2022	190	200	43,61	27,3	44,40
2023	190	200	43,61	27,3	44,40
2024	190	200	43,61	27,3	44,40
2025	190	200	43,61	27,3	44,40
2026	190	200	43,61	27,3	44,40
2027	190	200	43,61	27,3	44,40
2028	190	200	43,61	27,3	44,40
2029	190	200	43,61	27,3	44,40
2030	190	200	43,61	27,3	44,40
2031	190	200	43,61	27,3	44,40

CUADRO 5.2.4.4
Balance Oferta-Demanda Plantas Elevadoras de Producción – Sin Proyecto

Nombre Sector: Huasco – Freirina
 Nombre Planta Elevadora: PEAP PR-02
 Etapa: Producción

Año	Oferta de Capacidad		Oferta Conducción	Demanda de Capacidad		Balance Sin proyecto		Velocidad Equivalente m/s	Balance Conducción (L/s)
	Q (l/s)	H (m)		Qmax Diario (m)	Helev (m)	Q (l/s)	H elev. (m)		
			(L/s)						
2016	27,3	45,0	47,1	27,3	44,40	0,00	0,60	0,87	19,8
2017	27,3	45,0	47,1	27,3	44,40	0,00	0,60	0,87	19,8
2018	27,3	45,0	47,1	27,3	44,40	0,00	0,60	0,87	19,8
2019	27,3	45,0	47,1	27,3	44,40	0,00	0,60	0,87	19,8
2020	27,3	45,0	47,1	27,3	44,40	0,00	0,60	0,87	19,8
2021	27,3	45,0	47,1	27,3	44,40	0,00	0,60	0,87	19,8
2022	27,3	45,0	47,1	27,3	44,40	0,00	0,60	0,87	19,8
2023	27,3	45,0	47,1	27,3	44,40	0,00	0,60	0,87	19,8
2024	27,3	45,0	47,1	27,3	44,40	0,00	0,60	0,87	19,8
2025	27,3	45,0	47,1	27,3	44,40	0,00	0,60	0,87	19,8
2026	27,3	45,0	47,1	27,3	44,40	0,00	0,60	0,87	19,8
2027	27,3	45,0	47,1	27,3	44,40	0,00	0,60	0,87	19,8
2028	27,3	45,0	47,1	27,3	44,40	0,00	0,60	0,87	19,8
2029	27,3	45,0	47,1	27,3	44,40	0,00	0,60	0,87	19,8
2030	27,3	45,0	47,1	27,3	44,40	0,00	0,60	0,87	19,8
2031	27,3	45,0	47,1	27,3	44,40	0,00	0,60	0,87	19,8

5.2.5 Balance Oferta Demanda de Conducciones

La producción de agua potable que abastece el sistema se extrae desde dos fuentes, una de las cuales está ubicada en Vallenar y la otra en el Dren los Chorros. Los caudales de ambas se unen en la localidad de Maitencillo. Para efecto de estos balances, se ha considerado que el Dren Los Chorros produce 26,27 (L/s) y en Vallenar se produce la diferencia existente entre este valor y la demanda Q máx. Diario establecido en el **Cuadro 4.4.5**

**CUADRO N° 5.2.5.1
Balance Oferta – Demanda Aducción Gravitacional**

Nombre del sector: Los Chorros - Maitencillo

Nombre Sector Huasco - Freirina

Etaa: Producción

Año	Capacidad QMáx porteo (l/s)			Total Capacidad l/s	Veq. m/s	Deq. mm	Demanda Qmáx l/s	Velocidad Operación (m/s)	Balance sin Proy l/s
	Aducción Dren Los Chorros (*)	Cond ₂	Cond ₃						
2016	43,0	0,0	0,0	43,0	1,4	201	26,3	0,83	16,7
2017	43,0	0,0	0,0	43,0	1,4	201	26,3	0,83	16,7
2018	43,0	0,0	0,0	43,0	1,4	201	26,3	0,83	16,7
2019	43,0	0,0	0,0	43,0	1,4	201	26,3	0,83	16,7
2020	43,0	0,0	0,0	43,0	1,4	201	26,3	0,83	16,7
2021	43,0	0,0	0,0	43,0	1,4	201	26,3	0,83	16,7
2022	43,0	0,0	0,0	43,0	1,4	201	26,3	0,83	16,7
2023	43,0	0,0	0,0	43,0	1,4	201	26,3	0,83	16,7
2024	43,0	0,0	0,0	43,0	1,4	201	26,3	0,83	16,7
2025	43,0	0,0	0,0	43,0	1,4	201	26,3	0,83	16,7
2026	43,0	0,0	0,0	43,0	1,4	201	26,3	0,83	16,7
2027	43,0	0,0	0,0	43,0	1,4	201	26,3	0,83	16,7
2028	43,0	0,0	0,0	43,0	1,4	201	26,3	0,83	16,7
2029	43,0	0,0	0,0	43,0	1,4	201	26,3	0,83	16,7
2030	43,0	0,0	0,0	43,0	1,4	201	26,3	0,83	16,7
2031	43,0	0,0	0,0	43,0	1,4	201	26,3	0,83	16,7

(*) Capacidad definida en el Estudio Aducción Los Chorros, Ingeniería Conceptual; Agosto 2015 (Ver Anexo N°5)

CUADRO N° 5.2.5.2
Balance Oferta – Demanda Aducción Gravitacional

Nombre del Tramo: Aducción Conexión Pozo Matta - Maitencillo
Sistema: Huasco - Freirina
Etapa: Producción

Año	Capacidad Q Máx porteo (l/s)			Total Capacidad l/s	Veq. m/s	Deq. mm	Demanda Q máx diario l/s	Velocidad Operación (m/s)	Balance sin Proy l/s
	C.A. 200 mm	Cond ₂	Cond ₃						
2016	47,1	0,0	0,0	47,1	1,5	200	27,53	0,88	19,6
2017	47,1	0,0	0,0	47,1	1,5	200	29,81	0,95	17,3
2018	47,1	0,0	0,0	47,1	1,5	200	30,56	0,97	16,6
2019	47,1	0,0	0,0	47,1	1,5	200	31,26	0,99	15,9
2020	47,1	0,0	0,0	47,1	1,5	200	31,94	1,02	15,2
2021	47,1	0,0	0,0	47,1	1,5	200	32,61	1,04	14,5
2022	47,1	0,0	0,0	47,1	1,5	200	33,28	1,06	13,8
2023	47,1	0,0	0,0	47,1	1,5	200	33,95	1,08	13,2
2024	47,1	0,0	0,0	47,1	1,5	200	34,61	1,10	12,5
2025	47,1	0,0	0,0	47,1	1,5	200	35,27	1,12	11,9
2026	47,1	0,0	0,0	47,1	1,5	200	35,93	1,14	11,2
2027	47,1	0,0	0,0	47,1	1,5	200	36,59	1,16	10,5
2028	47,1	0,0	0,0	47,1	1,5	200	37,24	1,19	9,9
2029	47,1	0,0	0,0	47,1	1,5	200	37,89	1,21	9,2
2030	47,1	0,0	0,0	47,1	1,5	200	38,54	1,23	8,6
2031	47,1	0,0	0,0	47,1	1,5	200	39,19	1,25	7,9

La demanda considerada en el cuadro 5.2.5.3 siguiente da cuenta de la totalidad de la producción del sistema, de acuerdo al Cuadro 4.4.5.

CUADRO N° 5.2.5.3
Balance Oferta – Demanda Aducción Gravitacional Sin Proyecto

Nombre del Tramo: Maitencillo - Freirina
Sistema Huasco - Freirina
Etapa: Producción

Año	Capacidad Q Máx porteo (l/s) (*)			Total Capacidad l/s	Veq. m/s	Deq. mm	Demanda Q máx l/s	Velocidad Operación (m/s)	Balance sin Proy l/s
	Línea 1A	Línea 2A	Línea 3A						
2016	37,7	13,4	9,5	60,6	1,9	200	53,80	1,72	6,8
2017	37,7	13,4	9,5	60,6	1,9	200	56,08	1,79	4,5
2018	37,7	13,4	9,5	60,6	1,9	200	56,83	1,82	3,8
2019	37,7	13,4	9,5	60,6	1,9	200	57,53	1,84	3,1
2020	37,7	13,4	9,5	60,6	1,9	200	58,21	1,86	2,4
2021	37,7	13,4	9,5	60,6	1,9	200	58,88	1,88	1,7
2022	37,7	13,4	9,5	60,6	1,9	200	59,55	1,90	1,0
2023	37,7	13,4	9,5	60,6	1,9	200	60,22	1,93	0,4
2024	37,7	13,4	9,5	60,6	1,9	200	60,88	1,95	(0,3)
2025	37,7	13,4	9,5	60,6	1,9	200	61,54	1,97	(1,0)
2026	37,7	13,4	9,5	60,6	1,9	200	62,20	1,99	(1,6)
2027	37,7	13,4	9,5	60,6	1,9	200	62,86	2,01	(2,3)
2028	37,7	13,4	9,5	60,6	1,9	200	63,51	2,03	(2,9)
2029	37,7	13,4	9,5	60,6	1,9	200	64,16	2,05	(3,6)
2030	37,7	13,4	9,5	60,6	1,9	200	64,81	2,07	(4,2)
2031	37,7	13,4	9,5	60,6	1,9	200	65,46	2,09	(4,9)

(*) Capacidad de cada línea definida en el Estudio Mejoramiento Aducción Vallenar – Freirina – Huasco Ingeniera Conceptual; Octubre 2008 (Ver Anexo N°5)

CUADRO Nº 5.2.5.4
Balance Oferta – Demanda Aducción Gravitacional
Con Proyecto

Nombre del Tramo: Maitencillo - Freirina
 Sistema Huasco - Freirina
 Etapa: Producción

Año	Déficit sin proyecto (l/s)	Obra Proyectada			balance Con Proyecto
		Longitud (m)	Capacidad (l/s)	V máx (m/s)	
2016					
2017					
2018					
2019		4.000	63,3	1,50	66,4
2020		4.000	63,3	1,50	65,7
2021		4.000	63,3	1,50	65,0
2022		4.000	63,3	1,50	64,3
2023		4.000	63,3	1,50	63,7
2024	(0,3)	4.000	63,3	1,50	63,0
2025	(1,0)	4.000	63,3	1,50	62,3
2026	(1,6)	4.000	63,3	1,50	61,7
2027	(2,3)	4.000	63,3	1,50	61,0
2028	(2,9)	4.000	63,3	1,50	60,4
2029	(3,6)	4.000	63,3	1,50	59,7
2030	(4,2)	4.000	63,3	1,50	59,1
2031	(4,9)	4.000	63,3	1,50	58,4

En los cuadros 5.2.5.5 y 5.2.5.6, las demandas corresponden a los caudales máximos diarios de distribución de cada sector, obtenidos desde los cuadros del capítulo 4.

CUADRO Nº 5.2.5.5
Balance Oferta – Demanda Aducción Gravitacional

Nombre del Tramo: Derivación Aducción – Estanque Freirina Bajo
 Sistema Huasco - Freirina
 Etapa: Producción

Año	Capacidad QMáx porteo (l/s)			Total Capacidad l/s	Veq. m/s	Deq. mm	Demanda Qmáx l/s cuadro 4.5.1.2	Velocidad Operación m/s	Balance sin Proy l/s
	Cond. Eq.	Cond ₂	Cond ₃						
2016	16,6	0,0	0,0	16,6	0,5	216	7,59	0,21	9,0
2017	16,6	0,0	0,0	16,6	0,5	216	7,69	0,21	8,9
2018	16,6	0,0	0,0	16,6	0,5	216	7,80	0,21	8,8
2019	16,6	0,0	0,0	16,6	0,5	216	7,89	0,22	8,7
2020	16,6	0,0	0,0	16,6	0,5	216	7,98	0,22	8,6
2021	16,6	0,0	0,0	16,6	0,5	216	8,06	0,22	8,6
2022	16,6	0,0	0,0	16,6	0,5	216	8,14	0,22	8,5
2023	16,6	0,0	0,0	16,6	0,5	216	8,22	0,22	8,4
2024	16,6	0,0	0,0	16,6	0,5	216	8,29	0,23	8,3
2025	16,6	0,0	0,0	16,6	0,5	216	8,37	0,23	8,3
2026	16,6	0,0	0,0	16,6	0,5	216	8,44	0,23	8,2
2027	16,6	0,0	0,0	16,6	0,5	216	8,52	0,23	8,1
2028	16,6	0,0	0,0	16,6	0,5	216	8,59	0,23	8,0
2029	16,6	0,0	0,0	16,6	0,5	216	8,66	0,24	8,0
2030	16,6	0,0	0,0	16,6	0,5	216	8,73	0,24	7,9
2031	16,6	0,0	0,0	16,6	0,5	216	8,80	0,24	7,8

CUADRO N° 5.2.5.6
Balance Oferta – Demanda Aducción Gravitacional

Nombre del Tramo: Derivación Aducción – Estanque Freirina Alto
Sistema Huasco - Freirina
Etapa: Producción

Año	Capacidad QMáx porteo (l/s)			Total Capacidad l/s	Veq. m/s	Deq. mm	Demanda Qmáx l/s cuadro 4.5.1.3	Velocidad Operación m/s	Balance sin Proy l/s
	Cond Eq	Cond ₂	Cond ₃						
2016	9,2	0,0	0,0	9,2	1,1	104	3,82	0,45	5,4
2017	9,2	0,0	0,0	9,2	1,1	104	3,87	0,46	5,3
2018	9,2	0,0	0,0	9,2	1,1	104	3,93	0,46	5,3
2019	9,2	0,0	0,0	9,2	1,1	104	3,98	0,47	5,2
2020	9,2	0,0	0,0	9,2	1,1	104	4,02	0,47	5,2
2021	9,2	0,0	0,0	9,2	1,1	104	4,06	0,48	5,1
2022	9,2	0,0	0,0	9,2	1,1	104	4,10	0,48	5,1
2023	9,2	0,0	0,0	9,2	1,1	104	4,14	0,49	5,1
2024	9,2	0,0	0,0	9,2	1,1	104	4,18	0,49	5,0
2025	9,2	0,0	0,0	9,2	1,1	104	4,22	0,50	5,0
2026	9,2	0,0	0,0	9,2	1,1	104	4,25	0,50	5,0
2027	9,2	0,0	0,0	9,2	1,1	104	4,29	0,51	4,9
2028	9,2	0,0	0,0	9,2	1,1	104	4,33	0,51	4,9
2029	9,2	0,0	0,0	9,2	1,1	104	4,36	0,51	4,8
2030	9,2	0,0	0,0	9,2	1,1	104	4,40	0,52	4,8
2031	9,2	0,0	0,0	9,2	1,1	104	4,43	0,52	4,8

CUADRO N° 5.2.5.7
Balance Oferta – Demanda Aducción Gravitacional
Sin Proyecto

Nombre del Tramo Freirina - Huasco Bajo
Sistema Huasco - Freirina
Etapa: Producción

Año	Capacidad QMáx porteo (l/s)			Total Capacidad l/s	Veq. m/s	Deq. mm	Demanda Qmáx l/s Cuadro 4.4.2 y Cuadro 4.4.4	Velocidad Operación m/s	Balance sin Proy l/s
	Cond ₁	Cond ₂	Cond ₃						
2016	23,8	16,5	0,0	40,3	1,16	210	33,08	0,95	7,2
2017	23,8	16,5	0,0	40,3	1,16	210	35,08	1,01	5,2
2018	23,8	16,5	0,0	40,3	1,16	210	35,62	1,03	4,7
2019	23,8	16,5	0,0	40,3	1,16	210	36,12	1,04	4,2
2020	23,8	16,5	0,0	40,3	1,16	210	36,62	1,05	3,7
2021	23,8	16,5	0,0	40,3	1,16	210	37,12	1,07	3,2
2022	23,8	16,5	0,0	40,3	1,16	210	37,63	1,08	2,7
2023	23,8	16,5	0,0	40,3	1,16	210	38,13	1,10	2,2
2024	23,8	16,5	0,0	40,3	1,16	210	38,64	1,11	1,7
2025	23,8	16,5	0,0	40,3	1,16	210	39,14	1,13	1,2
2026	23,8	16,5	0,0	40,3	1,16	210	39,64	1,14	0,7
2027	23,8	16,5	0,0	40,3	1,16	210	40,15	1,16	0,2
2028	23,8	16,5	0,0	40,3	1,16	210	40,65	1,17	(0,3)
2029	23,8	16,5	0,0	40,3	1,16	210	41,15	1,19	(0,8)
2030	23,8	16,5	0,0	40,3	1,16	210	41,65	1,20	(1,3)
2031	23,8	16,5	0,0	40,3	1,16	210	42,15	1,21	(1,8)

CUADRO N° 5.2.5.8
Balance Oferta – Demanda Aducción Gravitacional
Con Proyecto

Nombre del Tramo Freirina - Huasco Bajo
Sistema Huasco - Freirina
Etapa: Producción

Año	Déficit sin proyecto (l/s)	Obra Proyectada			balance Con Proyecto
		Longitud (m)	Capacidad (l/s)	V máx (m/s)	
2016					
2017					
2018					
2019					
2020					
2021					
2022					
2023					
2024					
2025					
2026					
2027					
2028	(0,3)	2.000	50,1	1,06	9,42
2029	(0,8)	2.000	50,1	1,06	8,92
2030	(1,3)	2.000	50,1	1,06	8,42
2031	(1,8)	2.000	50,1	1,06	7,92

CUADRO N° 5.2.5.9
Balance Oferta – Demanda Aducción Gravitacional

Nombre del Tramo Huasco Bajo – Huasco Puerto
Sistema Huasco - Freirina
Etapa: Producción

Año	Capacidad QMáx porteo (l/s)			Total Capacidad l/s	Veq. m/s	Deq. mm	Demanda Qmáx l/s Cuadro 4.5.2.2 y Cuadro 4.5.2.3	Velocidad Operación m/s	Balance sin Proy l/s
	Cond ₁	Cond ₂	Cond ₃						
2016	31,7	17,1	0,0	48,8	1,31	218	26,39	0,71	22,5
2017	31,7	17,1	0,0	48,8	1,31	218	28,11	0,75	20,7
2018	31,7	17,1	0,0	48,8	1,31	218	28,57	0,77	20,3
2019	31,7	17,1	0,0	48,8	1,31	218	29,00	0,78	19,8
2020	31,7	17,1	0,0	48,8	1,31	218	29,44	0,79	19,4
2021	31,7	17,1	0,0	48,8	1,31	218	29,87	0,80	19,0
2022	31,7	17,1	0,0	48,8	1,31	218	30,30	0,81	18,5
2023	31,7	17,1	0,0	48,8	1,31	218	30,74	0,83	18,1
2024	31,7	17,1	0,0	48,8	1,31	218	31,17	0,84	17,7
2025	31,7	17,1	0,0	48,8	1,31	218	31,60	0,85	17,2
2026	31,7	17,1	0,0	48,8	1,31	218	32,03	0,86	16,8
2027	31,7	17,1	0,0	48,8	1,31	218	32,47	0,87	16,4
2028	31,7	17,1	0,0	48,8	1,31	218	32,90	0,88	15,9
2029	31,7	17,1	0,0	48,8	1,31	218	33,33	0,89	15,5
2030	31,7	17,1	0,0	48,8	1,31	218	33,76	0,91	15,1
2031	31,7	17,1	0,0	48,8	1,31	218	34,19	0,92	14,7

Las demandas consideradas en los cuadros 5.2.5.10 y 5.2.5.11 corresponden a los caudales de distribución de los respectivos estanques, los cuadros de proyección de demanda se presentaron en el capítulo 4.

CUADRO N° 5.2.5.10
Balance Oferta – Demanda Aducción Gravitacional

Nombre del Tramo **Huasco Puerto – Estanque Bajo Huasco Puerto**
Sistema **Huasco - Freirina**
Etapa: **Producción**

Año	Capacidad QMáx porteo (l/s)			Total Capacidad l/s	Veq. m/s	Deq. mm	Demanda Qmáx l/s Cuadro 4.5.2.2 y Cuadro 4.5.2.3	Velocidad Operación m/s	Balance sin Proy l/s
	Cond. Eq.	Cond ₂	Cond ₃						
2016	43,0	0,0	0,0	43,0	1,37	200	14,98	0,48	28,0
2017	43,0	0,0	0,0	43,0	1,37	200	15,95	0,51	27,0
2018	43,0	0,0	0,0	43,0	1,37	200	16,21	0,52	26,8
2019	43,0	0,0	0,0	43,0	1,37	200	16,46	0,52	26,5
2020	43,0	0,0	0,0	43,0	1,37	200	16,70	0,53	26,3
2021	43,0	0,0	0,0	43,0	1,37	200	16,95	0,54	26,0
2022	43,0	0,0	0,0	43,0	1,37	200	17,20	0,55	25,8
2023	43,0	0,0	0,0	43,0	1,37	200	17,44	0,56	25,6
2024	43,0	0,0	0,0	43,0	1,37	200	17,69	0,56	25,3
2025	43,0	0,0	0,0	43,0	1,37	200	17,93	0,57	25,1
2026	43,0	0,0	0,0	43,0	1,37	200	18,18	0,58	24,8
2027	43,0	0,0	0,0	43,0	1,37	200	18,42	0,59	24,6
2028	43,0	0,0	0,0	43,0	1,37	200	18,67	0,59	24,3
2029	43,0	0,0	0,0	43,0	1,37	200	18,91	0,60	24,1
2030	43,0	0,0	0,0	43,0	1,37	200	19,16	0,61	23,8
2031	43,0	0,0	0,0	43,0	1,37	200	19,40	0,62	23,6

CUADRO N° 5.2.5.11
Balance Oferta – Demanda Aducción Gravitacional

Nombre del Tramo **Huasco Puerto – Estanque Alto Huasco Puerto**
Sistema **Huasco - Freirina**
Etapa: **Producción**

Año	Capacidad QMáx porteo (l/s)			Total Capacidad l/s	Veq. m/s	Deq. mm	Demanda Qmáx l/s Cuadro 4.5.2.2 y Cuadro 4.5.2.3	Velocidad Operación m/s	Balance sin Proy l/s
	Cond. Eq.	Cond ₂	Cond ₃						
2016	40,0	0,0	0,0	40,0	1,27	200	11,42	0,36	28,6
2017	40,0	0,0	0,0	40,0	1,27	200	12,16	0,39	27,8
2018	40,0	0,0	0,0	40,0	1,27	200	12,36	0,39	27,6
2019	40,0	0,0	0,0	40,0	1,27	200	12,54	0,40	27,5
2020	40,0	0,0	0,0	40,0	1,27	200	12,73	0,41	27,3
2021	40,0	0,0	0,0	40,0	1,27	200	12,92	0,41	27,1
2022	40,0	0,0	0,0	40,0	1,27	200	13,11	0,42	26,9
2023	40,0	0,0	0,0	40,0	1,27	200	13,29	0,42	26,7
2024	40,0	0,0	0,0	40,0	1,27	200	13,48	0,43	26,5
2025	40,0	0,0	0,0	40,0	1,27	200	13,67	0,44	26,3
2026	40,0	0,0	0,0	40,0	1,27	200	13,86	0,44	26,2
2027	40,0	0,0	0,0	40,0	1,27	200	14,04	0,45	26,0
2028	40,0	0,0	0,0	40,0	1,27	200	14,23	0,45	25,8
2029	40,0	0,0	0,0	40,0	1,27	200	14,42	0,46	25,6
2030	40,0	0,0	0,0	40,0	1,27	200	14,60	0,46	25,4
2031	40,0	0,0	0,0	40,0	1,27	200	14,79	0,47	25,2

CUADRO N° 5.2.5.12
Balance Oferta – Demanda Aducción Gravitacional

Nombre del Tramo Aducción – Estanque Huasco Bajo
Sistema Huasco - Freirina
Etapa: Producción

Año	Capacidad QMáx porteo (l/s)			Total Capacidad l/s	Veq. m/s	Deq. mm	Demanda Qmáx l/s Cuadro 4.5.2.2 y Cuadro 4.5.2.3	Velocidad Operación m/s	Balance sin Proy l/s
	Cond. Eq.	Cond ₂	Cond ₃						
2016	17,7	0,0	0,0	17,7	0,99	151	4,32	0,24	13,4
2017	17,7	0,0	0,0	17,7	0,99	151	4,60	0,26	13,1
2018	17,7	0,0	0,0	17,7	0,99	151	4,67	0,26	13,0
2019	17,7	0,0	0,0	17,7	0,99	151	4,74	0,27	12,9
2020	17,7	0,0	0,0	17,7	0,99	151	4,81	0,27	12,9
2021	17,7	0,0	0,0	17,7	0,99	151	4,88	0,27	12,8
2022	17,7	0,0	0,0	17,7	0,99	151	4,95	0,28	12,7
2023	17,7	0,0	0,0	17,7	0,99	151	5,03	0,28	12,7
2024	17,7	0,0	0,0	17,7	0,99	151	5,10	0,29	12,6
2025	17,7	0,0	0,0	17,7	0,99	151	5,17	0,29	12,5
2026	17,7	0,0	0,0	17,7	0,99	151	5,24	0,29	12,4
2027	17,7	0,0	0,0	17,7	0,99	151	5,31	0,30	12,4
2028	17,7	0,0	0,0	17,7	0,99	151	5,38	0,30	12,3
2029	17,7	0,0	0,0	17,7	0,99	151	5,45	0,31	12,2
2030	17,7	0,0	0,0	17,7	0,99	151	5,52	0,31	12,2
2031	17,7	0,0	0,0	17,7	0,99	151	5,59	0,31	12,1

CUADRO N° 5.2.5.13
Balance Oferta – Demanda Aducción Gravitacional

Nombre del Tramo Aducción Vallenar– Pozo Matta
Sistema Huasco - Freirina
Etapa: Producción

Año	Capacidad QMáx porteo (l/s)			Total Capacidad l/s	Veq. m/s	Deq. mm	Demanda Qmáx PR02 L/s	Velocidad Operación m/s	Balance sin Proy l/s
	Cond. Eq.	Cond ₂	Cond ₃						
2016	96,0	0,0	0,0	96,0	1,36	300	27,3	0,39	68,7
2017	96,0	0,0	0,0	96,0	1,36	300	27,3	0,39	68,7
2018	96,0	0,0	0,0	96,0	1,36	300	27,3	0,39	68,7
2019	96,0	0,0	0,0	96,0	1,36	300	27,3	0,39	68,7
2020	96,0	0,0	0,0	96,0	1,36	300	27,3	0,39	68,7
2021	96,0	0,0	0,0	96,0	1,36	300	27,3	0,39	68,7
2022	96,0	0,0	0,0	96,0	1,36	300	27,3	0,39	68,7
2023	96,0	0,0	0,0	96,0	1,36	300	27,3	0,39	68,7
2024	96,0	0,0	0,0	96,0	1,36	300	27,3	0,39	68,7
2025	96,0	0,0	0,0	96,0	1,36	300	27,3	0,39	68,7
2026	96,0	0,0	0,0	96,0	1,36	300	27,3	0,39	68,7
2027	96,0	0,0	0,0	96,0	1,36	300	27,3	0,39	68,7
2028	96,0	0,0	0,0	96,0	1,36	300	27,3	0,39	68,7
2029	96,0	0,0	0,0	96,0	1,36	300	27,3	0,39	68,7
2030	96,0	0,0	0,0	96,0	1,36	300	27,3	0,39	68,7
2031	96,0	0,0	0,0	96,0	1,36	300	27,3	0,39	68,7

5.2.6 Estanque de Regulación

CUADRO N° 5.2.6.1 Balance Oferta-Demanda Regulación Huasco - Freirina - Sin Proyecto

Sistema Huasco - Freirina
Nombre Estanque: Estanque Bajo Freirina
Etapa: Distribución

Año	Población (hab)	Q _{máx.día} distri. (l/s)	Volumen (m ³)				Capacidad existente (m ³)	Balance sin Proy. (m ³)
			Regulación	Incendio	Seguridad	Total		
2016	2.086	7,59	98	115	55	214	1.000	786
2017	2.115	7,69	100	115	55	215	1.000	785
2018	2.145	7,80	101	115	56	216	1.000	784
2019	2.171	7,89	102	115	57	218	1.000	782
2020	2.196	7,98	103	115	57	219	1.000	781
2021	2.217	8,06	104	115	58	220	1.000	780
2022	2.239	8,14	106	115	59	221	1.000	779
2023	2.260	8,22	107	115	59	222	1.000	778
2024	2.281	8,29	107	115	60	223	1.000	777
2025	2.302	8,37	108	115	60	224	1.000	776
2026	2.322	8,44	109	115	61	225	1.000	775
2027	2.342	8,52	110	115	61	226	1.000	774
2028	2.362	8,59	111	115	62	227	1.000	773
2029	2.382	8,66	112	115	62	227	1.000	773
2030	2.401	8,73	113	115	63	228	1.000	772
2031	2.420	8,80	114	115	63	229	1.000	771

CUADRO N° 5.2.6.2 Balance Oferta-Demanda Regulación Huasco - Freirina - Sin Proyecto

Sistema Huasco - Freirina
Nombre Estanque: Estanque Alto Freirina
Etapa: Distribución

Año	Población (hab)	Q _{máx.día} distri. (l/s)	Volumen (m ³)				Capacidad existente (m ³)	Balance sin Proy. (m ³)
			Regulación	Incendio	Seguridad	Total		
2016	1.277	3,82	50	115	28	165	300	135
2017	1.295	3,87	50	115	28	165	300	135
2018	1.313	3,93	51	115	28	166	300	134
2019	1.329	3,98	52	115	29	167	300	133
2020	1.344	4,02	52	115	29	167	300	133
2021	1.358	4,06	53	115	29	168	300	132
2022	1.371	4,10	53	115	30	168	300	132
2023	1.384	4,14	54	115	30	169	300	131
2024	1.397	4,18	54	115	30	169	300	131
2025	1.409	4,22	55	115	30	170	300	130
2026	1.422	4,25	55	115	31	170	300	130
2027	1.434	4,29	56	115	31	171	300	129
2028	1.446	4,33	56	115	31	171	300	129
2029	1.458	4,36	57	115	31	172	300	128
2030	1.470	4,40	57	115	32	172	300	128
2031	1.482	4,43	57	115	32	173	300	127

CUADRO N° 5.2.6.3
Balance Oferta-Demanda Regulación
Huasco - Freirina - Sin Proyecto

Sistema Huasco - Freirina
Nombre Estanque: Estanque Huasco Bajo
Etaa: Distribución

Año	Población (hab)	Q _{máx.día} distri. (l/s)	Volumen (m ³)				Capacidad existente (m ³)	Balance sin Proy. (m ³)
			Regulación	Incendio	Seguridad	Total		
2016	1.057	4,32	56	115	31	171	500	329
2017	1.074	4,60	60	115	33	175	500	325
2018	1.091	4,67	61	115	34	176	500	324
2019	1.108	4,74	61	115	34	177	500	323
2020	1.124	4,81	62	115	35	178	500	322
2021	1.141	4,88	63	115	35	178	500	322
2022	1.158	4,95	64	115	36	179	500	321
2023	1.174	5,03	65	115	36	180	500	320
2024	1.191	5,10	66	115	37	181	500	319
2025	1.207	5,17	67	115	37	182	500	318
2026	1.224	5,24	68	115	38	183	500	317
2027	1.240	5,31	69	115	38	184	500	316
2028	1.257	5,38	70	115	39	185	500	315
2029	1.273	5,45	71	115	39	186	500	314
2030	1.290	5,52	72	115	40	187	500	313
2031	1.306	5,59	72	115	40	188	500	312

CUADRO N° 5.2.6.4
Balance Oferta-Demanda Regulación
Huasco - Freirina - Sin Proyecto

Sistema Huasco - Freirina
Nombre Estanque: Estanque Huasco Puerto Alto
Etaa: Distribución

Año	Población (hab)	Q _{máx.día} distri. (l/s)	Volumen (m ³)				Capacidad existente (m ³)	Balance sin Proy. (m ³)
			Regulación	Incendio	Seguridad	Total		
2016	4.073	11,42	148	115	82	263	500	237
2017	4.138	12,16	158	115	88	273	500	227
2018	4.205	12,36	160	115	89	275	500	225
2019	4.269	12,54	163	115	90	278	500	222
2020	4.332	12,73	165	115	92	280	500	220
2021	4.396	12,92	167	115	93	283	500	217
2022	4.460	13,11	170	115	94	285	500	215
2023	4.523	13,29	172	115	96	287	500	213
2024	4.587	13,48	175	115	97	290	500	210
2025	4.651	13,67	177	115	98	292	500	208
2026	4.715	13,86	180	115	100	295	500	205
2027	4.778	14,04	182	115	101	297	500	203
2028	4.842	14,23	184	115	102	300	500	200
2029	4.905	14,42	187	115	104	302	500	198
2030	4.968	14,60	189	115	105	304	500	196
2031	5.031	14,79	192	115	106	307	500	193

CUADRO N° 5.2.6.5
Balance Oferta-Demanda Regulación
Huasco - Freirina - Sin Proyecto

Sistema Huasco - Freirina
Nombre Estanque: Estanque Huasco Puerto Bajo
Etapa: Distribución

Año	Población (hab)	Q _{máx.día} distri. (l/s)	Volumen (m ³)				Capacidad existente (m ³)	Balance sin Proy. (m ³)
			Regulación	Incendio	Seguridad	Total		
2016	4.349	14,98	194	115	108	309	1.500	1.191
2017	4.418	15,95	207	115	115	322	1.500	1.178
2018	4.490	16,21	210	115	117	327	1.500	1.173
2019	4.558	16,46	213	115	119	332	1.500	1.168
2020	4.626	16,70	216	115	120	337	1.500	1.163
2021	4.694	16,95	220	115	122	342	1.500	1.158
2022	4.762	17,20	223	115	124	347	1.500	1.153
2023	4.830	17,44	226	115	126	352	1.500	1.148
2024	4.898	17,69	229	115	127	357	1.500	1.143
2025	4.966	17,93	232	115	129	362	1.500	1.138
2026	5.034	18,18	236	115	131	366	1.500	1.134
2027	5.102	18,42	239	115	133	371	1.500	1.129
2028	5.170	18,67	242	115	134	376	1.500	1.124
2029	5.237	18,91	245	115	136	381	1.500	1.119
2030	5.305	19,16	248	115	138	386	1.500	1.114
2031	5.372	19,40	251	115	140	391	1.500	1.109

5.2.7 Alimentadoras.

El valor de la demanda Q_{máx} en los siguientes cuadros se considera el máximo valor entre {Q_{máx} Diario+Incendio} y Q_{máx} Horario, de acuerdo con la NCh691:2015

CUADRO N° 5.2.7.1
Balance Oferta-Demanda
Conducciones Distribución – Sin Proyecto

Nombre Sector: Freirina Bajo
Etapa: Distribución

Año	Capacidad Q _{Máx} porteo (l/s)			Total Capacidad l/s	Veq. m/s	Deq. mm m/s	Demanda MAX (Q _{máx} Horario; Q _{max} día + Incendio) l/s	Velocidad Operación (m/s)	Balance sin Proy l/s
	Cond ₁	Cond ₂	Cond ₃						
2016	24,0	5,5	0,0	29,5	1,5	158	23,59	1,2	5,9
2017	24,0	5,5	0,0	29,5	1,5	158	23,69	1,2	5,8
2018	24,0	5,5	0,0	29,5	1,5	158	23,80	1,2	5,7
2019	24,0	5,5	0,0	29,5	1,5	158	23,89	1,2	5,6
2020	24,0	5,5	0,0	29,5	1,5	158	23,98	1,2	5,5
2021	24,0	5,5	0,0	29,5	1,5	158	24,06	1,2	5,5
2022	24,0	5,5	0,0	29,5	1,5	158	24,14	1,2	5,4
2023	24,0	5,5	0,0	29,5	1,5	158	24,22	1,2	5,3
2024	24,0	5,5	0,0	29,5	1,5	158	24,29	1,2	5,2
2025	24,0	5,5	0,0	29,5	1,5	158	24,37	1,2	5,2
2026	24,0	5,5	0,0	29,5	1,5	158	24,44	1,2	5,1
2027	24,0	5,5	0,0	29,5	1,5	158	24,52	1,2	5,0
2028	24,0	5,5	0,0	29,5	1,5	158	24,59	1,2	4,9
2029	24,0	5,5	0,0	29,5	1,5	158	24,66	1,3	4,9
2030	24,0	5,5	0,0	29,5	1,5	158	24,73	1,3	4,8
2031	24,0	5,5	0,0	29,5	1,5	158	24,80	1,3	4,7

CUADRO N° 5.2.7.2
Balance Oferta-Demanda
Conducciones Distribución – Sin Proyecto

Nombre Sector: Freirina Alto
 Etapa: Distribución

Año	Capacidad QMáx porteo (l/s)			Total Capacidad l/s	Veq. m/s	Deq. mm m/s	Demanda MAX (Qmáx Horario; Qmax día + Incendio) l/s	Velocidad Operación (m/s)	Balance sin Proy l/s
	Cond ₁	Cond ₂	Cond ₃						
2016	36,5	26,0	0,0	62,5	2,6	176	19,82	0,8	42,6
2017	36,5	26,0	0,0	62,5	2,6	176	19,87	0,8	42,6
2018	36,5	26,0	0,0	62,5	2,6	176	19,93	0,8	42,5
2019	36,5	26,0	0,0	62,5	2,6	176	19,98	0,8	42,5
2020	36,5	26,0	0,0	62,5	2,6	176	20,02	0,8	42,4
2021	36,5	26,0	0,0	62,5	2,6	176	20,06	0,8	42,4
2022	36,5	26,0	0,0	62,5	2,6	176	20,10	0,8	42,4
2023	36,5	26,0	0,0	62,5	2,6	176	20,14	0,8	42,3
2024	36,5	26,0	0,0	62,5	2,6	176	20,18	0,8	42,3
2025	36,5	26,0	0,0	62,5	2,6	176	20,22	0,8	42,2
2026	36,5	26,0	0,0	62,5	2,6	176	20,25	0,8	42,2
2027	36,5	26,0	0,0	62,5	2,6	176	20,29	0,8	42,2
2028	36,5	26,0	0,0	62,5	2,6	176	20,33	0,8	42,1
2029	36,5	26,0	0,0	62,5	2,6	176	20,36	0,8	42,1
2030	36,5	26,0	0,0	62,5	2,6	176	20,40	0,8	42,1
2031	36,5	26,0	0,0	62,5	2,6	176	20,43	0,8	42,0

CUADRO N° 5.2.7.3
Balance Oferta-Demanda
Conducciones Distribución – Sin Proyecto

Nombre Sector: Huasco Bajo
 Etapa: Distribución

Año	Capacidad QMáx porteo (l/s)			Total Capacidad l/s	Veq. m/s	Deq. mm m/s	Demanda MAX (Qmáx Horario; Qmax día + Incendio) l/s	Velocidad Operación (m/s)	Balance sin Proy l/s
	Cond ₁	Cond ₂	Cond ₃						
2016	32,8	0,0	0,0	32,8	2,0	145	20,32	1,2	12,5
2017	32,8	0,0	0,0	32,8	2,0	145	20,60	1,3	12,2
2018	32,8	0,0	0,0	32,8	2,0	145	20,67	1,3	12,2
2019	32,8	0,0	0,0	32,8	2,0	145	20,74	1,3	12,1
2020	32,8	0,0	0,0	32,8	2,0	145	20,81	1,3	12,0
2021	32,8	0,0	0,0	32,8	2,0	145	20,88	1,3	12,0
2022	32,8	0,0	0,0	32,8	2,0	145	20,95	1,3	11,9
2023	32,8	0,0	0,0	32,8	2,0	145	21,03	1,3	11,8
2024	32,8	0,0	0,0	32,8	2,0	145	21,10	1,3	11,7
2025	32,8	0,0	0,0	32,8	2,0	145	21,17	1,3	11,7
2026	32,8	0,0	0,0	32,8	2,0	145	21,24	1,3	11,6
2027	32,8	0,0	0,0	32,8	2,0	145	21,31	1,3	11,5
2028	32,8	0,0	0,0	32,8	2,0	145	21,38	1,3	11,5
2029	32,8	0,0	0,0	32,8	2,0	145	21,45	1,3	11,4
2030	32,8	0,0	0,0	32,8	2,0	145	21,52	1,3	11,3
2031	32,8	0,0	0,0	32,8	2,0	145	21,59	1,3	11,3

CUADRO N° 5.2.7.4
Balance Oferta-Demanda
Conducciones Distribución – Sin Proyecto

Nombre Sector: Huasco Puerto Bajo
 Etapa: Distribución

Año	Capacidad QMáx porteo (l/s)			Total Capacidad l/s	Veq. m/s	Deq. mm m/s	Demanda MAX (Qmáx Horario; Qmax día + Incendio) l/s	Velocidad Operación (m/s)	Balance sin Proy l/s
	Cond ₁	Cond ₂	Cond ₃						
2016	39,7	9,7	0,0	49,4	2,3	165	30,98	1,5	18,4
2017	39,7	9,7	0,0	49,4	2,3	165	31,95	1,5	17,5
2018	39,7	9,7	0,0	49,4	2,3	165	32,21	1,5	17,2
2019	39,7	9,7	0,0	49,4	2,3	165	32,46	1,5	16,9
2020	39,7	9,7	0,0	49,4	2,3	165	32,70	1,5	16,7
2021	39,7	9,7	0,0	49,4	2,3	165	32,95	1,5	16,5
2022	39,7	9,7	0,0	49,4	2,3	165	33,20	1,6	16,2
2023	39,7	9,7	0,0	49,4	2,3	165	33,44	1,6	16,0
2024	39,7	9,7	0,0	49,4	2,3	165	33,69	1,6	15,7
2025	39,7	9,7	0,0	49,4	2,3	165	33,93	1,6	15,5
2026	39,7	9,7	0,0	49,4	2,3	165	34,18	1,6	15,2
2027	39,7	9,7	0,0	49,4	2,3	165	34,42	1,6	15,0
2028	39,7	9,7	0,0	49,4	2,3	165	34,67	1,6	14,7
2029	39,7	9,7	0,0	49,4	2,3	165	34,91	1,6	14,5
2030	39,7	9,7	0,0	49,4	2,3	165	35,16	1,7	14,2
2031	39,7	9,7	0,0	49,4	2,3	165	35,40	1,7	14,0

CUADRO N° 5.2.7.5
Balance Oferta-Demanda
Conducciones Distribución – Sin Proyecto

Nombre Sector: Alto Huasco
 Etapa: Distribución

Año	Capacidad QMáx porteo (l/s)			Total Capacidad l/s	Veq. m/s	Deq. mm m/s	Demanda MAX (Qmáx Horario; Qmax día + Incendio) l/s	Velocidad Operación (m/s)	Balance sin Proy l/s
	Cond ₁	Cond ₂	Cond ₃						
2016	60,7	28,2	0,0	88,9	2,5	213	27,42	0,8	61,5
2017	60,7	28,2	0,0	88,9	2,5	213	28,16	0,8	60,8
2018	60,7	28,2	0,0	88,9	2,5	213	28,36	0,8	60,6
2019	60,7	28,2	0,0	88,9	2,5	213	28,54	0,8	60,4
2020	60,7	28,2	0,0	88,9	2,5	213	28,73	0,8	60,2
2021	60,7	28,2	0,0	88,9	2,5	213	28,92	0,8	60,0
2022	60,7	28,2	0,0	88,9	2,5	213	29,11	0,8	59,8
2023	60,7	28,2	0,0	88,9	2,5	213	29,29	0,8	59,6
2024	60,7	28,2	0,0	88,9	2,5	213	29,48	0,8	59,4
2025	60,7	28,2	0,0	88,9	2,5	213	29,67	0,8	59,3
2026	60,7	28,2	0,0	88,9	2,5	213	29,86	0,8	59,1
2027	60,7	28,2	0,0	88,9	2,5	213	30,04	0,8	58,9
2028	60,7	28,2	0,0	88,9	2,5	213	30,23	0,8	58,7
2029	60,7	28,2	0,0	88,9	2,5	213	30,42	0,9	58,5
2030	60,7	28,2	0,0	88,9	2,5	213	30,60	0,9	58,3
2031	60,7	28,2	0,0	88,9	2,5	213	30,79	0,9	58,1

5.2.8 Red de Distribución.

La modelación hidráulica de las redes se verifica para la situación de demanda correspondiente al año 15, para los siguientes escenarios, requeridos en la Norma NCh 691:2015;

- ❑ Caudal máximo horario, con una presión de servicio de la tubería de 15 mca, excluyendo el arranque (10 mca después de la segunda llave de paso del medidor).
- ❑ Caudal máximo diario + Q incendio, con una presión mínima de servicio en la tubería de 5 mca.
- ❑ Además se verificó la red para la presión estática comprobando que ningún modulo esté sobre los 70 mca.

La simulación se realizó con el programa computacional WATERCAD 6.0, que permite verificar, basándose en la topografía y distribución de consumos en la localidad, el funcionamiento de la red de distribución principal o básica.

**CUADRO N° 5.2.8.1
Balance Oferta-Demanda Red de Distribución
Con Proyecto**

Sector o Cuartel	Presiones Bajo norma año 5			Presiones sobre norma año 5		
	Nodo	Valor Presión Estática m.c.a	Valor Presión Dinámica m.c.a	Nodo	Valor Presión Estática m.c.a	Valor Presión Dinámica m.c.a
Freirina	No existen presiones fuera de norma			No existen presiones fuera de norma		
Huasco Bajo	No existen presiones fuera de norma			No existen presiones fuera de norma		
Huasco Puerto	No existen presiones fuera de norma			No existen presiones fuera de norma		

Con respecto a los eventos de bajas presiones informados en el PR013; estos más bien están asociados a rotura de las aducciones de producción y/o acciones operacionales, como se señala en el siguiente cuadro:

Año	Localidad	Cod. Sector	Eventos Presión < 15	Suma De Nº Clientes Afectados	Motivo Rotura Matriz	Descripción
2016	FREIRINA	60103	18	4.360	1	Operacionales, Presiones de servicio en Watercad oscilan entre 21 y 20 mca.
		60202	5	1.081		Asociado a rotura en aducción y bajo nivel de estanque
		60301	12	46	3	Sector condicionado por aducción ya que se alimenta directa de ella
2016	HUASCO	70105	22	3.193		Problemas operacionales en la PRV -2
		70203	48	16.667		Bajo nivel en el estanque debido a rotura en aducción.

5.3 BALANCE OFERTA DEMANDA SISTEMA DE AGUAS SERVIDAS.

En los puntos siguientes se presentan los balances de oferta-demanda de todas las unidades involucradas en las etapas de recolección y disposición del sistema Huasco-Freirina.

5.3.1 Plantas elevadoras e Impulsiones de Recolección.

CUADRO N° 5.3.1.1
Balance Oferta – Demanda
Plantas Elevadoras de Recolección e Impulsión Asociada – Sin Proyecto
PEAS El Minero
Impulsión Asociada

año	Impulsión Asociada				
	Longitud (m)	D (mm)	Hg (m)	Qmáx (l/s)	Helev (m)
2016	296,0	74,6	8,1	4,16	13,5
2017	296,0	74,6	8,1	4,16	13,5
2018	296,0	74,6	8,1	4,16	13,5
2019	296,0	74,6	8,1	4,16	13,5
2020	296,0	74,6	8,1	4,16	13,5
2021	296,0	74,6	8,1	4,16	13,5
2022	296,0	74,6	8,1	4,16	13,5
2023	296,0	74,6	8,1	4,16	13,5
2024	296,0	74,6	8,1	4,16	13,5
2025	296,0	74,6	8,1	4,16	13,5
2026	296,0	74,6	8,1	4,15	13,5
2027	296,0	74,6	8,1	4,15	13,5
2028	296,0	74,6	8,1	4,15	13,4
2029	296,0	74,6	8,1	4,15	13,4
2030	296,0	74,6	8,1	4,15	13,4
2031	296,0	74,6	8,1	4,15	13,4

CUADRO N° 5.3.1.2
Balance Oferta – Demanda Plantas Elevadoras de Recolección
PEAS El Minero – Sin Proyecto

Nombre Sector: PEAS El Minero
Etapa: Recolección

Año	Oferta de Capacidad		Oferta Conducción (L/s)	Demanda de Capacidad		Balance Sin proyecto		Velocidad Equivalente m/s	Balance Conducción (L/s)
	Q (l/s)	H (m)		Qmax Diario (m)	Helev (m)	Q (l/s)	H elev. (m)		
2016	6,10	17,5	6,6	4,16	13,5	1,9	4,0	0,95	2,4
2017	6,10	17,5	6,6	4,16	13,5	1,9	4,0	0,95	2,4
2018	6,10	17,5	6,6	4,16	13,5	1,9	4,0	0,95	2,4
2019	6,10	17,5	6,6	4,16	13,5	1,9	4,0	0,95	2,4
2020	6,10	17,5	6,6	4,16	13,5	1,9	4,0	0,95	2,4
2021	6,10	17,5	6,6	4,16	13,5	1,9	4,0	0,95	2,4
2022	6,10	17,5	6,6	4,16	13,5	1,9	4,0	0,95	2,4
2023	6,10	17,5	6,6	4,16	13,5	1,9	4,0	0,95	2,4
2024	6,10	17,5	6,6	4,16	13,5	1,9	4,0	0,95	2,4
2025	6,10	17,5	6,6	4,16	13,5	1,9	4,0	0,95	2,4
2026	6,10	17,5	6,6	4,15	13,5	1,9	4,0	0,95	2,4

Año	Oferta de Capacidad		Oferta Conducción (L/s)	Demanda de Capacidad		Balance Sin proyecto		Velocidad Equivalente m/s	Balance Conducción (L/s)
	Q (l/s)	H (m)		Qmax Diario (m)	Helev (m)	Q (l/s)	H elev. (m)		
	2027	6,10	17,5	6,6	4,15	13,5	1,9	4,0	0,95
2028	6,10	17,5	6,6	4,15	13,4	1,9	4,1	0,95	2,4
2029	6,10	17,5	6,6	4,15	13,4	1,9	4,1	0,95	2,4
2030	6,10	17,5	6,6	4,15	13,4	1,9	4,1	0,95	2,4
2031	6,10	17,5	6,6	4,15	13,4	1,9	4,1	0,95	2,4

CUADRO N° 5.3.1.3
Balance Oferta – Demanda
Plantas Elevadoras de Recolección e Impulsión Asociada – Sin Proyecto

PEAS Huasco Bajo
Impulsión Asociada

año	Impulsión Asociada				
	Longitud (m)	D (mm)	Hg (m)	Qmáx (l/s)	Helev (m)
2016	391,0	126,6	17,2	4,72	17,7
2017	391,0	126,6	17,2	4,88	17,7
2018	391,0	126,6	17,2	4,90	17,7
2019	391,0	126,6	17,2	4,92	17,8
2020	391,0	126,6	17,2	4,95	17,8
2021	391,0	126,6	17,2	4,97	17,8
2022	391,0	126,6	17,2	5,00	17,8
2023	391,0	126,6	17,2	5,02	17,8
2024	391,0	126,6	17,2	5,04	17,8
2025	391,0	126,6	17,2	5,01	17,8
2026	391,0	126,6	17,2	4,99	17,8
2027	391,0	126,6	17,2	4,98	17,8
2028	391,0	126,6	17,2	4,94	17,8
2029	391,0	126,6	17,2	4,96	17,8
2030	391,0	126,6	17,2	4,98	17,8
2031	391,0	126,6	17,2	5,01	17,8

CUADRO N° 5.3.1.4
Balance Oferta – Demanda Plantas Elevadoras de Recolección
PEAS Huasco Bajo – Sin Proyecto

Nombre Sector: PEAS Huasco Bajo
Etapas: Recolección

Año	Oferta de Capacidad		Oferta Conducción (L/s)	Demanda de Capacidad		Balance Sin proyecto		Velocidad Equivalente m/s	Balance Conducción (L/s)
	Q (l/s)	H (m)		Qmax Diario (m)	Helev (m)	Q (l/s)	H elev. (m)		
	2016	11,0	19,0	18,9	4,59	17,7	6,41	1,3	0,36
2017	11,0	19,0	18,9	4,74	17,7	6,26	1,3	0,38	14,1
2018	11,0	19,0	18,9	4,77	17,7	6,23	1,3	0,38	14,1
2019	11,0	19,0	18,9	4,79	17,7	6,21	1,3	0,38	14,1
2020	11,0	19,0	18,9	4,81	17,7	6,19	1,3	0,38	14,1
2021	11,0	19,0	18,9	4,84	17,7	6,16	1,3	0,38	14,0
2022	11,0	19,0	18,9	4,86	17,7	6,14	1,3	0,39	14,0
2023	11,0	19,0	18,9	4,88	17,7	6,12	1,3	0,39	14,0
2024	11,0	19,0	18,9	4,90	17,8	6,10	1,2	0,39	14,0

Año	Oferta de Capacidad		Oferta Conducción (L/s)	Demanda de Capacidad		Balance Sin proyecto		Velocidad Equivalente m/s	Balance Conducción (L/s)
	Q (l/s)	H (m)		Qmax Diario (m)	Helev (m)	Q (l/s)	H elev. (m)		
2025	11,0	19,0	18,9	4,87	17,7	6,13	1,3	0,39	14,0
2026	11,0	19,0	18,9	4,86	17,7	6,14	1,3	0,39	14,0
2027	11,0	19,0	18,9	4,84	17,7	6,16	1,3	0,38	14,0
2028	11,0	19,0	18,9	4,80	17,7	6,20	1,3	0,38	14,1
2029	11,0	19,0	18,9	4,82	17,7	6,18	1,3	0,38	14,1
2030	11,0	19,0	18,9	4,84	17,7	6,16	1,3	0,38	14,0
2031	11,0	19,0	18,9	4,86	17,7	6,14	1,3	0,39	14,0

CUADRO N° 5.3.1.5
Balance Oferta – Demanda
Plantas Elevadoras de Recolección e Impulsión Asociada – Sin Proyecto
PEAS El Faro
Impulsión Asociada

Año	Impulsión Asociada				
	Longitud (m)	D (mm)	Hg (m)	Qmáx (l/s)	Helev (m)
2016	138,0	126,6	6,0	4,84	6,2
2017	138,0	126,6	6,0	5,03	6,2
2018	138,0	126,6	6,0	5,06	6,2
2019	138,0	126,6	6,0	5,09	6,2
2020	138,0	126,6	6,0	5,12	6,2
2021	138,0	126,6	6,0	5,14	6,2
2022	138,0	126,6	6,0	5,17	6,2
2023	138,0	126,6	6,0	5,20	6,2
2024	138,0	126,6	6,0	5,23	6,2
2025	138,0	126,6	6,0	5,19	6,2
2026	138,0	126,6	6,0	5,18	6,2
2027	138,0	126,6	6,0	5,16	6,2
2028	138,0	126,6	6,0	5,12	6,2
2029	138,0	126,6	6,0	5,14	6,2
2030	138,0	126,6	6,0	5,17	6,2
2031	138,0	126,6	6,0	5,20	6,2

CUADRO N° 5.3.1.6
Balance Oferta – Demanda Plantas Elevadoras de Recolección
PEAS El Faro – Sin Proyecto

Nombre Sector: PEAS El Faro
 Etapa: Recolección

Año	Oferta de Capacidad (*)		Oferta Conducción (L/s)	Demanda de Capacidad		Balance Sin proyecto		Velocidad Equivalente m/s	Balance Conducción (L/s)
	Q (l/s)	H (m)		Qmax Diario (m)	Helev (m)	Q (l/s)	H elev. (m)		
2016	6,10	11,0	12,6	4,84	6,2	1,3	4,8	0,38	7,7
2017	6,10	11,0	12,6	5,03	6,2	1,1	4,8	0,40	7,6
2018	6,10	11,0	12,6	5,06	6,2	1,0	4,8	0,40	7,5
2019	6,10	11,0	12,6	5,09	6,2	1,0	4,8	0,40	7,5
2020	6,10	11,0	12,6	5,12	6,2	1,0	4,8	0,41	7,5
2021	6,10	11,0	12,6	5,14	6,2	1,0	4,8	0,41	7,4
2022	6,10	11,0	12,6	5,17	6,2	0,9	4,8	0,41	7,4

Año	Oferta de Capacidad (*)		Oferta Conducción	Demanda de Capacidad		Balance Sin proyecto		Velocidad Equivalente	Balance Conducción
	Q (l/s)	H (m)		Qmax Diario (m)	Helev (m)	Q (l/s)	H elev. (m)	m/s	(L/s)
			(L/s)						
2023	6,10	11,0	12,6	5,20	6,2	0,9	4,8	0,41	7,4
2024	6,10	11,0	12,6	5,23	6,2	0,9	4,8	0,42	7,4
2025	6,10	11,0	12,6	5,19	6,2	0,9	4,8	0,41	7,4
2026	6,10	11,0	12,6	5,18	6,2	0,9	4,8	0,41	7,4
2027	6,10	11,0	12,6	5,16	6,2	0,9	4,8	0,41	7,4
2028	6,10	11,0	12,6	5,12	6,2	1,0	4,8	0,41	7,5
2029	6,10	11,0	12,6	5,14	6,2	1,0	4,8	0,41	7,4
2030	6,10	11,0	12,6	5,17	6,2	0,9	4,8	0,41	7,4
2031	6,10	11,0	12,6	5,20	6,2	0,9	4,8	0,41	7,4

(*) La capacidad de elevación de la bomba sumergible de la PEAS El Faro es de 5L/s a una altura manométrica de 13 m. DE acuerdo a la curva de operación; la bomba es capaz de elevar 6,1 L/s a una altura manométrica de 11 m.

CUADRO N° 5.3.1.7
Balance Oferta – Demanda
Plantas Elevadoras de Recolección e Impulsión Asociada – Sin Proyecto
PEAS Conchería
Impulsión Asociada

año	Impulsión Asociada				
	Longitud (m)	D (mm)	Hg (m)	Qmáx (l/s)	Helev (m)
2016	321,0	226,2	20,0	18,46	20,3
2017	321,0	226,2	20,0	19,67	20,4
2018	321,0	226,2	20,0	19,97	20,4
2019	321,0	226,2	20,0	20,26	20,4
2020	321,0	226,2	20,0	20,55	20,4
2021	321,0	226,2	20,0	20,83	20,4
2022	321,0	226,2	20,0	21,12	20,4
2023	321,0	226,2	20,0	21,41	20,4
2024	321,0	226,2	20,0	21,69	20,4
2025	321,0	226,2	20,0	21,89	20,4
2026	321,0	226,2	20,0	22,12	20,4
2027	321,0	226,2	20,0	22,35	20,4
2028	321,0	226,2	20,0	22,54	20,5
2029	321,0	226,2	20,0	22,83	20,5
2030	321,0	226,2	20,0	23,11	20,5
2031	321,0	226,2	20,0	23,39	20,5

CUADRO N° 5.3.1.8
Balance Oferta – Demanda Plantas Elevadoras de Recolección
PEAS Concherías – Sin Proyecto

Nombre Sector: PEAS Conchería
 Etapa: Recolección

Año	Oferta de Capacidad		Oferta Conducción (L/s)	Demanda de Capacidad		Balance Sin proyecto		Velocidad Equivalente m/s	Balance Conducción (L/s)
	Q (l/s)	H (m)		Qmax Diario (m)	Helev (m)	Q (l/s)	H elev. (m)		
	2016	41,00	25,0	40,2	18,46	20,3	22,5	4,7	0,46
2017	41,00	25,0	40,2	19,67	20,4	21,3	4,6	0,49	20,5
2018	41,00	25,0	40,2	19,97	20,4	21,0	4,6	0,50	20,2
2019	41,00	25,0	40,2	20,26	20,4	20,7	4,6	0,50	19,9
2020	41,00	25,0	40,2	20,55	20,4	20,5	4,6	0,51	19,6
2021	41,00	25,0	40,2	20,83	20,4	20,2	4,6	0,52	19,4
2022	41,00	25,0	40,2	21,12	20,4	19,9	4,6	0,53	19,1
2023	41,00	25,0	40,2	21,41	20,4	19,6	4,6	0,53	18,8
2024	41,00	25,0	40,2	21,69	20,4	19,3	4,6	0,54	18,5
2025	41,00	25,0	40,2	21,89	20,4	19,1	4,6	0,54	18,3
2026	41,00	25,0	40,2	22,12	20,4	18,9	4,6	0,55	18,1
2027	41,00	25,0	40,2	22,35	20,4	18,7	4,6	0,56	17,8
2028	41,00	25,0	40,2	22,54	20,5	18,5	4,5	0,56	17,6
2029	41,00	25,0	40,2	22,83	20,5	18,2	4,5	0,57	17,4
2030	41,00	25,0	40,2	23,11	20,5	17,9	4,5	0,58	17,1
2031	41,00	25,0	40,2	23,39	20,5	17,6	4,5	0,58	16,8

5.3.2 Conducciones de Recolección de Aguas Servidas.

CUADRO N° 5.3.2.1
Balance Oferta – Demanda
Conducciones de Recolección-Sin Proyecto

Sistema Huasco Freirina
 Etapa: Recolección (Emisario a PTAS Freirina)

Año	Capacidad Q _{Máx porteo} (l/s)			Total Capacidad l/s	Veq. m/s	Deq. mm	Demanda Q _{máxh} l/s	Balance sin Proy l/s
	CCC 300 mm	Cond 2	Cond ₃					
2016	43,3	0,0	0,0	43,3	0,8	300	27,55	15,8
2017	43,3	0,0	0,0	43,3	0,8	300	27,84	15,5
2018	43,3	0,0	0,0	43,3	0,8	300	28,14	15,2
2019	43,3	0,0	0,0	43,3	0,8	300	28,43	14,9
2020	43,3	0,0	0,0	43,3	0,8	300	28,71	14,6
2021	43,3	0,0	0,0	43,3	0,8	300	29,00	14,3
2022	43,3	0,0	0,0	43,3	0,8	300	29,28	14,0
2023	43,3	0,0	0,0	43,3	0,8	300	29,57	13,8
2024	43,3	0,0	0,0	43,3	0,8	300	29,87	13,5
2025	43,3	0,0	0,0	43,3	0,8	300	30,16	13,2
2026	43,3	0,0	0,0	43,3	0,8	300	30,45	12,9
2027	43,3	0,0	0,0	43,3	0,8	300	30,75	12,6
2028	43,3	0,0	0,0	43,3	0,8	300	30,92	12,4
2029	43,3	0,0	0,0	43,3	0,8	300	31,06	12,3
2030	43,3	0,0	0,0	43,3	0,8	300	31,20	12,1
2031	43,3	0,0	0,0	43,3	0,8	300	31,33	12,0

CUADRO 5.3.2.2
Balance Oferta – Demanda
Conducciones de Recolección-Sin Proyecto

Sistema Huasco Freirina

Etaa: Recolección (Conducción de Aguas Servidas a PEAS Huasco Bajo)

Año	Capacidad $Q_{\text{máx. porteo}}$ (l/s)			Total Capacidad l/s	Veq. m/s	Deq. mm	Demanda $Q_{\text{máx}}$ l/s	Balance sin Proy l/s
	PVC 200 mm	Cond 2	Conds					
2016	20,0	0,0	0,0	20,0	0,9	190	4,59	15,4
2017	20,0	0,0	0,0	20,0	0,9	190	4,74	15,2
2018	20,0	0,0	0,0	20,0	0,9	190	4,77	15,2
2019	20,0	0,0	0,0	20,0	0,9	190	4,79	15,2
2020	20,0	0,0	0,0	20,0	0,9	190	4,81	15,2
2021	20,0	0,0	0,0	20,0	0,9	190	4,84	15,1
2022	20,0	0,0	0,0	20,0	0,9	190	4,86	15,1
2023	20,0	0,0	0,0	20,0	0,9	190	4,88	15,1
2024	20,0	0,0	0,0	20,0	0,9	190	4,90	15,1
2025	20,0	0,0	0,0	20,0	0,9	190	4,87	15,1
2026	20,0	0,0	0,0	20,0	0,9	190	4,86	15,1
2027	20,0	0,0	0,0	20,0	0,9	190	4,84	15,1
2028	20,0	0,0	0,0	20,0	0,9	190	4,80	15,2
2029	20,0	0,0	0,0	20,0	0,9	190	4,82	15,1
2030	20,0	0,0	0,0	20,0	0,9	190	4,84	15,1
2031	20,0	0,0	0,0	20,0	0,9	190	4,86	15,1

5.3.3 Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas.

Freirina posee una planta de tratamiento de aguas servida, en base a lodos activados de aireación extendida, la cual está conformada por una unidad de pretratamiento de rejillas gruesas manuales y desarenador, reactor biológico aireado, clarificador con recirculación de lodos y purga y un sistema de deshidratación de lodos en base a un filtro de banda. A continuación se presentan los balances Oferta-Demanda de estas unidades.

CUADRO 5.3.3.1
Balance Oferta – Demanda
Tratamiento Preliminar-Sin Proyecto

Sistema Huasco-Freirina
Planta Freirina

Año	Capacidad (Q máx. hor. Diseño) (l/s)	Q máx hor. Proy. (l/s)	Balance sin Proyecto
2016	26,0	27,55	(1,5)
2017	26,0	27,84	(1,8)
2018	26,0	28,14	(2,1)
2019	26,0	28,43	(2,4)
2020	26,0	28,71	(2,7)
2021	26,0	29,00	(3,0)
2022	26,0	29,28	(3,3)
2023	26,0	29,57	(3,6)
2024	26,0	29,87	(3,9)
2025	26,0	30,16	(4,2)
2026	26,0	30,45	(4,5)
2027	26,0	30,75	(4,7)
2028	26,0	30,92	(4,9)

Año	Capacidad (Q)	Q máx hor. Proy.	Balance sin
2029	26,0	31,06	(5,1)
2030	26,0	31,20	(5,2)
2031	26,0	31,33	(5,3)

CUADRO 5.3.3.2
Balance Oferta – Demanda
Tratamiento Preliminar-Con Proyecto

Sistema Huasco-Freirina
PTP Freirina

Año	Déficit Qmáx. Hor (l/s)	Obra Proyectada Q máx. hor (l/s)	Balance Con Proyecto
2016	(1,5)		(1,5)
2017	(1,8)		(1,8)
2018	(2,1)	5,5	3,4
2019	(2,4)	5,5	3,1
2020	(2,7)	5,5	2,8
2021	(3,0)	5,5	2,5
2022	(3,3)	5,5	2,2
2023	(3,6)	5,5	1,9
2024	(3,9)	5,5	1,6
2025	(4,2)	5,5	1,3
2026	(4,5)	5,5	1,0
2027	(4,7)	5,5	0,8
2028	(4,9)	5,5	0,6
2029	(5,1)	5,5	0,4
2030	(5,2)	5,5	0,3
2031	(5,3)	5,5	0,2

CUADRO 5.3.3.3
Balance Oferta – Demanda
Tratamiento Preliminar-Sin Proyecto

Sistema Huasco-Freirina
PTP Huasco

Año	Capacidad (Q máx. hor Diseño) (l/s)	Q máx hor. Proy. (l/s)	Balance sin Proyecto
2016	89,0	34,4	54,6
2017	89,0	36,6	52,4
2018	89,0	37,2	51,8
2019	89,0	37,7	51,3
2020	89,0	38,2	50,8
2021	89,0	38,7	50,3
2022	89,0	39,3	49,7
2023	89,0	39,8	49,2
2024	89,0	40,3	48,7
2025	89,0	40,6	48,4
2026	89,0	41,0	48,0
2027	89,0	41,4	47,6
2028	89,0	41,7	47,3
2029	89,0	42,3	46,7

Año	Capacidad (Q)	Q máx hor. Proy.	Balance sin
2030	89,0	42,8	46,2
2031	89,0	43,3	45,7

CUADRO 5.3.3.4
Balance Oferta – Demanda
Capacidad Hidráulica-Sin Proyecto

Sistema Huasco Freirina
 Planta Freirina

Año	Capacidad Hidráulica (Q medio diseño) (l/s)	demanda Hidráulica (Q medio Total Projectado) (l/s)	Balance Sin Proyecto (l/s)
2016	12,0	16,6	(4,6)
2017	12,0	16,7	(4,7)
2018	12,0	16,8	(4,8)
2019	12,0	16,9	(4,9)
2020	12,0	17,0	(5,0)
2021	12,0	17,1	(5,1)
2022	12,0	17,2	(5,2)
2023	12,0	17,3	(5,3)
2024	12,0	17,4	(5,4)
2025	12,0	17,5	(5,5)
2026	12,0	17,6	(5,6)
2027	12,0	17,7	(5,7)
2028	12,0	17,8	(5,8)
2029	12,0	17,8	(5,8)
2030	12,0	17,9	(5,9)
2031	12,0	17,9	(5,9)

CUADRO 5.3.3.5
Balance Oferta – Demanda
Capacidad Hidráulica-Con Proyecto

Sistema Huasco Freirina
 Planta Freirina

Año	Déficit (Q medio diseño) (l/s)	Obra Projectada Q medio (l/s)	Balance Con Proyecto (l/s)
2016	(4,6)		
2017	(4,7)		
2018	(4,8)	6,0	1,2
2019	(4,9)	6,0	1,1
2020	(5,0)	6,0	1,0
2021	(5,1)	6,0	0,9
2022	(5,2)	6,0	0,8
2023	(5,3)	6,0	0,7
2024	(5,4)	6,0	0,6
2025	(5,5)	6,0	0,5
2026	(5,6)	6,0	0,4
2027	(5,7)	6,0	0,3
2028	(5,8)	6,0	0,2
2029	(5,8)	6,0	0,2
2030	(5,9)	6,0	0,1
2031	(5,9)	6,0	0,1

CUADRO 5.3.3.6
Balance Oferta – Demanda
Capacidad Tratamiento Biológico-Sin Proyecto

Sistema Huasco-Freirina
Planta Freirina

Año	Capacidad (carga diseño) (kgDBO ₅ /día)	demanda Carga (carga Proy) (kgDBO ₅ /día)	Balance Carga Sin Proyecto (kgDBO ₅ /día)
2016	341	198	143,2
2017	341	202	139,1
2018	341	206	134,7
2019	341	210	130,6
2020	341	215	126,5
2021	341	219	122,3
2022	341	223	118,1
2023	341	227	113,9
2024	341	231	109,6
2025	341	236	105,3
2026	341	240	100,9
2027	341	244	96,6
2028	341	247	93,9
2029	341	249	91,9
2030	341	251	89,9
2031	341	253	87,9

CUADRO 5.3.3.7
Balance Oferta – Demanda
Capacidad Deshidratación de Lodos-Sin Proyecto

Sistema Huasco Freirina
Deshidratación de Lodos Freirina

Año	Capacidad diseño producción Lodos Deshidratados		Demanda Lodos deshidratados Projectada		Balance sin Proyecto	
	kg lodo/día	m ³ lodo/día	kg lodo/día	m ³ lodo/día	kg lodo /día	m ³ lodo/día
2016	720	86	138			582
2017	720	86	141			579
2018	720	86	144			576
2019	720	86	147			573
2020	720	86	150			570
2021	720	86	153			567
2022	720	86	156			564
2023	720	86	159			561
2024	720	86	162			558
2025	720	86	165			555
2026	720	86	168			552
2027	720	86	171			549
2028	720	86	173			547
2029	720	86	174			546
2030	720	86	176			544
2031	720	86	177			543

CUADRO 5.3.3.8
Balance Oferta – Demanda
Capacidad Desinfección Efluente-Sin Proyecto
Sistema Huasco Freirina
Planta Freirina

Año	capacidad (caudal diseño) (l/s)	demanda (caudal máximo horario) (l/s)	Balance Sin Proyecto (l/s)
2016	26,0	27,5	(1,5)
2017	26,0	27,8	(1,8)
2018	26,0	28,1	(2,1)
2019	26,0	28,4	(2,4)
2020	26,0	28,7	(2,7)
2021	26,0	29,0	(3,0)
2022	26,0	29,3	(3,3)
2023	26,0	29,6	(3,6)
2024	26,0	29,9	(3,9)
2025	26,0	30,2	(4,2)
2026	26,0	30,5	(4,5)
2027	26,0	30,7	(4,7)
2028	26,0	30,9	(4,9)
2029	26,0	31,1	(5,1)
2030	26,0	31,2	(5,2)
2031	26,0	31,3	(5,3)

CUADRO 5.3.3.9
Balance Oferta – Demanda
Capacidad Desinfección Efluente-Con Proyecto
Sistema Huasco Freirina
Planta Freirina

Año	capacidad (caudal diseño) (l/s)	Obra Proyectada (caudal máximo horario) (l/s)	Balance Con Proyecto (l/s)
2016	(1,5)		
2017	(1,8)		
2018	(2,1)	5,5	3,4
2019	(2,4)	5,5	3,1
2020	(2,7)	5,5	2,8
2021	(3,0)	5,5	2,5
2022	(3,3)	5,5	2,2
2023	(3,6)	5,5	1,9
2024	(3,9)	5,5	1,6
2025	(4,2)	5,5	1,3
2026	(4,5)	5,5	1,0
2027	(4,7)	5,5	0,8
2028	(4,9)	5,5	0,6
2029	(5,1)	5,5	0,4
2030	(5,2)	5,5	0,3
2031	(5,3)	5,5	0,2

5.3.4 Emisarios Submarinos de Disposición de Aguas Servidas.

Las localidades de Huasco Bajo y Huasco Puerto disponen sus aguas servidas mediante un emisario submarino, el cual posee un sistema de pretratamiento.

CUADRO 5.3.4.1 Balance Oferta – Demanda Capacidad Emisario Submarino-Sin Proyecto

Sistema Huasco - Freirina

Etapa: Disposición (Emisario Emergencia Huasco)

Año	Capacidad $Q_{\text{Máx porteo}}$ (l/s)			Total Capacidad l/s	Veq. m/s	Deq. mm	Demanda $Q_{\text{máxh}}$ l/s	Balance sin Proy l/s
	CA 200 mm	Cond 2	Cond ₃					
2016	43,4	0,0	0,0	43,4	1,8	200	34,40	9,0
2017	43,4	0,0	0,0	43,4	1,8	200	36,64	6,8
2018	43,4	0,0	0,0	43,4	1,8	200	37,19	6,2
2019	43,4	0,0	0,0	43,4	1,8	200	37,71	5,7
2020	43,4	0,0	0,0	43,4	1,8	200	38,23	5,2
2021	43,4	0,0	0,0	43,4	1,8	200	38,75	4,7
2022	43,4	0,0	0,0	43,4	1,8	200	39,27	4,1
2023	43,4	0,0	0,0	43,4	1,8	200	39,79	3,6
2024	43,4	0,0	0,0	43,4	1,8	200	40,30	3,1
2025	43,4	0,0	0,0	43,4	1,8	200	40,63	2,8
2026	43,4	0,0	0,0	43,4	1,8	200	41,03	2,4
2027	43,4	0,0	0,0	43,4	1,8	200	41,42	2,0
2028	43,4	0,0	0,0	43,4	1,8	200	41,75	1,7
2029	43,4	0,0	0,0	43,4	1,8	200	42,26	1,2
2030	43,4	0,0	0,0	43,4	1,8	200	42,77	0,6
2031	43,4	0,0	0,0	43,4	1,8	200	43,29	0,1

CUADRO 5.3.4.2 Balance Oferta – Demanda Capacidad Emisario Submarino-Sin Proyecto

Sistema Huasco - Freirina

Etapa: Disposición (Emisario Submarino Huasco)

Año	Capacidad $Q_{\text{Máx porteo}}$ (l/s)			Total Capacidad l/s	Veq. m/s	Deq. mm	Demanda $Q_{\text{máxh}}$ l/s	Balance sin Proy l/s
	HDPE 355 mm	Cond 2	Cond ₃					
2016	112,8	0,0	0,0	112,8	1,8	329	34,40	78,4
2017	112,8	0,0	0,0	112,8	1,8	329	36,64	76,2
2018	112,8	0,0	0,0	112,8	1,8	329	37,19	75,6
2019	112,8	0,0	0,0	112,8	1,8	329	37,71	75,1
2020	112,8	0,0	0,0	112,8	1,8	329	38,23	74,6
2021	112,8	0,0	0,0	112,8	1,8	329	38,75	74,1
2022	112,8	0,0	0,0	112,8	1,8	329	39,27	73,5
2023	112,8	0,0	0,0	112,8	1,8	329	39,79	73,0
2024	112,8	0,0	0,0	112,8	1,8	329	40,30	72,5
2025	112,8	0,0	0,0	112,8	1,8	329	40,63	72,2
2026	112,8	0,0	0,0	112,8	1,8	329	41,03	71,8
2027	112,8	0,0	0,0	112,8	1,8	329	41,42	71,4
2028	112,8	0,0	0,0	112,8	1,8	329	41,75	71,1
2029	112,8	0,0	0,0	112,8	1,8	329	42,26	70,5
2030	112,8	0,0	0,0	112,8	1,8	329	42,77	70,0
2031	112,8	0,0	0,0	112,8	1,8	329	43,29	69,5

5.3.5 Conducciones de Disposición de Aguas Servidas

Tabla 5.3.5.1
Balance Oferta – Demanda
Capacidad Emisario Descarga -Sin Proyecto

Sistema Huasco - Freirina
Etapas: Disposición (Emisario Descarga PTAS Freirina)

Año	Capacidad $Q_{M\acute{a}x}$ porteo (l/s)			Total Capacidad l/s	Veq. m/s	Deq. mm	Demanda $Q_{m\acute{a}x}$ l/s	Balance sin Proy l/s
	CC 350 mm	Cond 2	Cond ₃					
2016	102,6	0,0	0,0	102,6	1,6	329	27,55	75,0
2017	102,6	0,0	0,0	102,6	1,6	329	27,84	74,7
2018	102,6	0,0	0,0	102,6	1,6	329	28,14	74,4
2019	102,6	0,0	0,0	102,6	1,6	329	28,43	74,1
2020	102,6	0,0	0,0	102,6	1,6	329	28,71	73,8
2021	102,6	0,0	0,0	102,6	1,6	329	29,00	73,6
2022	102,6	0,0	0,0	102,6	1,6	329	29,28	73,3
2023	102,6	0,0	0,0	102,6	1,6	329	29,57	73,0
2024	102,6	0,0	0,0	102,6	1,6	329	29,87	72,7
2025	102,6	0,0	0,0	102,6	1,6	329	30,16	72,4
2026	102,6	0,0	0,0	102,6	1,6	329	30,45	72,1
2027	102,6	0,0	0,0	102,6	1,6	329	30,75	71,8
2028	102,6	0,0	0,0	102,6	1,6	329	30,92	71,6
2029	102,6	0,0	0,0	102,6	1,6	329	31,06	71,5
2030	102,6	0,0	0,0	102,6	1,6	329	31,20	71,4
2031	102,6	0,0	0,0	102,6	1,6	329	31,33	71,2

Tabla 5.3.5.2
Balance Oferta – Demanda
Capacidad By Pass Emergencia-Sin Proyecto

Sistema Huasco – Freirina
Etapas: Disposición (By Pass Emisario PTP Huasco)

Año	Capacidad $Q_{M\acute{a}x}$ porteo (l/s)			Total Capacidad l/s	Veq. m/s	Deq. mm	Demanda $Q_{m\acute{a}x}$ l/s	Balance sin Proy l/s
	Cond 1	Cond 2	Cond ₃					
2016	41,3	0,0	0,0	41,3	1,3	233	34,40	6,9
2017	41,3	0,0	0,0	41,3	1,3	233	36,64	4,6
2018	41,3	0,0	0,0	41,3	1,3	233	37,19	4,1
2019	41,3	0,0	0,0	41,3	1,3	233	37,71	3,6
2020	41,3	0,0	0,0	41,3	1,3	233	38,23	3,1
2021	41,3	0,0	0,0	41,3	1,3	233	38,75	2,5
2022	41,3	0,0	0,0	41,3	1,3	233	39,27	2,0
2023	41,3	0,0	0,0	41,3	1,3	233	39,79	1,5
2024	41,3	0,0	0,0	41,3	1,3	233	40,30	1,0
2025	41,3	0,0	0,0	41,3	1,3	233	40,63	0,7
2026	41,3	0,0	0,0	41,3	1,3	233	41,03	0,3
2027	41,3	0,0	0,0	41,3	1,3	233	41,42	(0,1)
2028	41,3	0,0	0,0	41,3	1,3	233	41,75	(0,5)
2029	41,3	0,0	0,0	41,3	1,3	233	42,26	(1,0)
2030	41,3	0,0	0,0	41,3	1,3	233	42,77	(1,5)
2031	41,3	0,0	0,0	41,3	1,3	233	43,29	(2,0)

Tabla 5.3.5.3
Balance Oferta – Demanda
Capacidad By Pass Emergencia- Con Proyecto
Sistema Huasco - Freirina
Etapa: Disposición (By Pass Emisario PTP Huasco)

Año	Déficit sin Proyecto (l/s)	Obra Proyectada		Balance con proyecto (l/s)
		Designación	Capacidad (L/s)	
2016				
2017				
2018				
2019				
2020				
2021				
2022				
2023				
2024				
2025				
2026				
2027	(0,1)	HDPE PN 6	64,1	22,7
2028	(0,5)	HDPE PN 6	64,1	22,4
2029	(1,0)	HDPE PN 6	64,1	21,9
2030	(1,5)	HDPE PN 6	64,1	21,3
2031	(2,0)	HDPE PN 6	64,1	20,8

6. SOLUCIÓN DEFINIDA POR LA EMPRESA

En este capítulo se define una descripción y esquema de las soluciones adoptadas por la empresa, para satisfacer la demanda en el período de análisis

A continuación, en el cuadro siguiente se presenta un resumen de las obras planificadas, para atender el déficit detectados en el Capítulo N° 5.

CUADRO N° 6.1
RESUMEN DE OBRAS PLANIFICADAS
ETAPA DE PRODUCCIÓN

ETAPA	OBRA	DESIGNACION	AÑO DE PUESTA EN OPERACIÓN	OBSERVACIONES
Producción	Obra 1	Reposición equipos de cloración Los Chorros y MA01	2025	
	Obra 2	Levantamiento, Catastro y Actualización Eje Hidráulico Aducción Maitencillo – Freirina - Huasco	2018	
	Obra 3	Reposición 1,5 km Aducción Maitencillo-Freirina sectores vulnerables de acuerdo a estudio	2018	
	Obra 4	Reemplazo 2,5 km Aducción Vallenar Huasco sectores vulnerables de acuerdo a estudio	2019	
	Obra 5	Reemplazo cañería aducción Freirina - Huasco Bajo HDPE D250 MM L=2.000 m	2028	

CUADRO N° 6.2
RESUMEN DE OBRAS PLANIFICADAS
ETAPA DE RECOLECCIÓN

ETAPA	OBRA	DESIGNACION	AÑO DE PUESTA EN OPERACIÓN	OBSERVACIONES
Distribución	Obra 1	Acuartelamiento red de distribución Huasco	2018	
	Obra 2	Reposición de red de distribución Huasco HDPN PN10 D=110 mm L=150 m	2018	
	Obra 3	Reposición de red de distribución Huasco L=150 m	2019	
	Obra 4	Reposición de red de distribución Huasco L=150 mL/año	2022	
	Obra 5	Acuartelamiento red de distribución Freirina	2018	
	Obra 6	Reposición de red de distribución Freirina HDPE PN10 D=110 mm L=75 m	2018	
	Obra 7	Reposición de red de distribución Freirina L=75 m	2019	
	Obra 8	Reposición de red de distribución Freirina L=75 mL/año	2022	

**CUADRO N° 6.3
RESUMEN DE OBRAS PLANIFICADAS
ETAPA DE RECOLECCIÓN**

ETAPA	OBRA	DESIGNACION	AÑO DE PUESTA EN OPERACIÓN	OBSERVACIONES
Recolección	Obra1	Reposición equipos PEAS Conchería	2022	
	Obra2	Reposición equipos PEAS El Faro	2021	
	Obra3	Reposición equipos PEAS Huasco Bajo	2021	
	Obra4	Reposición equipos PEAS El Minero	2023	
	Obra 5	Auscultación y limpieza de colectores Huasco principalmente en sectores 123S03, 123S05 y 123S06	2018	Programa Anual

**CUADRO N° 6.4
RESUMEN DE OBRAS PLANIFICADAS
ETAPA DE DISPOSICION**

ETAPA	OBRA	DESIGNACIÓN	AÑO DE PUESTA EN OPERACIÓN	OBSERVACIONES
Disposición	Obra1	Reposición equipos de aireación PTAS Freirina	2020	
	Obra2	Mantenimiento integral sistema de deshidratación de lodos PTAS Freirina	2022	
	Obra 3	Ampliación de Capacidad Tratamiento Preliminar (Q=5,5 l/s)	2018	
	Obra 4	Ampliación de Capacidad Hidráulica PTAS Freirina (Q=6,0 l/s) mediante construcción laguna de ecualización y ampliación volumen reactor	2018	
	Obra 5	Ampliación Sistema de Desinfección (Q=5,5 l/s)	2018	
	Obra 6	Reposición sistema de aireación PTAS Freirina	2022	
	Obra 7	Construcción Cañería Emisario By pass emergencia HDPE PN6 DN 250 mm, L = 70 m	2023	

7. PROGRAMA DE INVERSIONES.

Las inversiones requeridas para la concesión sanitaria de Huasco - Freirina se definieron de acuerdo a los requerimientos presentados en el Capítulo 5 del presente informes, con órdenes de magnitud para proyectos definidos a nivel de **FEL-1**.

De acuerdo a la solución de abastecimiento seleccionada para la ampliación del área de concesión, se proyectan las obras de acuerdo a los balances presentados y que corresponden a los montos imputables al presente estudio, de tal forma de garantizar el abastecimiento de agua potable y el saneamiento de las aguas servidas. En el Cuadro N° 7.1.- siguiente, se muestran las obras necesarias con los costos totales asociados.

Los valores son expresados en Unidad de Fomento (UF) sin el impuesto IVA.

CUADRO N° 7.1
PROGRAMA DE INVERSIONES POR ETAPA (UF s/IVA).

Etapa	Obra Designación	MONTO DE INVERSIONES ANUALES (UF S/IVA)																Total
		2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031		
Producción	Reposición equipos de cloración Los Chorros y MA01									1.500							1.500	
	Levantamiento, Catastro y Actualización Eje Hidráulico Aducción Maitencillo – Freirina - Huasco	1.250															1.250	
	Reposición 1,5 km Aducción Maitencillo-Freirina sectores vulnerables de acuerdo a estudio	10.500																10.500
	Reemplazo 2,5 km Aducción Vallenar Huasco sectores vulnerables de acuerdo a estudio		17.500															17.500
	Reemplazo cañería aducción Freirina Huasco Bajo HDPE D250 MM L=2000 m											5.590						5.590
TOTAL ETAPA PRODUCCION		11.750	17.500							1.500	5.590						36.340	
Distribución	Acuartelamiento red de distribución Huasco	800															800	
	Reposición de red de distribución Huasco HDPN PN10 D=110 mm L=150 m	1.050															1.050	
	Reposición de red de distribución Huasco L=150 m		1.050														1.050	
	Reposición de red de distribución Huasco L=150 mL/año			1.050	1.050	1.050											3.150	
	Acuartelamiento red de distribución Freirina	400															400	
	Reposición de red de distribución Freirina HDPE PN10 D=110 mm L=75 m	525															525	
	Reposición de red de distribución Freirina L=75 m		525														525	
Reposición de red de distribución Freirina L=75 mL/año			525	525	525											1.575		
TOTAL ETAPA DISTRIBUCION		2.775	1.575	1.575	1.575	1.575											9.075	
Recolección	Reposición equipos PEAS Conchería							710									710	
	Reposición equipos PEAS Endesa					120											120	
	Reposición equipos PEAS Huasco Bajo					120											120	
	Reposición equipos PEAS El Minero							120									120	
	Auscultación y limpieza de colectores Huasco principalmente en sectores 123S03, 123S05 y 123S06	450																450
TOTAL ETAPA RECOLECCION		450				240	710	120									1.520	
Disposición	Reposición equipos de aireación PTAS Freirina			3.680													3.680	
	Mantenimiento integral sistema de deshidratación de lodos PTAS Freirina					300											300	
	Ampliación de Capacidad Tratamiento Preliminar (Q=5,5 l/s)	200															200	
	Ampliación de Capacidad Hidráulica PTAS Freirina (Q=6,0 l/s) mediante construcción laguna de ecuilización y ampliación volumen reactor	2.400																2.400
	Ampliación Sistema de Desinfección (Q=5,5 l/s)	100															100	
	Reposición sistema de aireación PTAS Freirina					900											900	
	Construcción Cañería Emisario By pass emergencia HDPE DN 250 mm, L = 70 m							196										196
TOTAL ETAPA DISPOSICION		2.700		3.680		1.200	196										7.776	
TOTAL GENERAL		17.675	19.075	5.255	1.575	3.015	906	120		1.500	5.590						54.711	

8. CRONOGRAMA DE OBRAS

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

El Cronograma Base debe ser consistente con el Programa de Inversiones, por lo tanto las 4 primeras columnas de estos cuadros son idénticas. En el Cronograma Base se ha indicado el año de inicio y término de la obra. La puesta en operación de las obras será el 1° de enero del año siguiente al año de término puesto que las obras necesariamente deberán estar operativas al inicio del año en que se determinó el déficit según el balance.

**Tabla 8.1
Cronograma Base**

Etapa	Obra Designación	Total	Año Inicio	Año Término
Producción	Reposición equipos de cloración Los Chorros y MA01	1.500	2025	2025
	Levantamiento, Catastro y Actualización Eje Hidráulico Aducción Maitencillo – Freirina - Huasco	1.250	2017	2017
	Reposición 1,5 km Aducción Maitencillo-Freirina sectores vulnerables de acuerdo a estudio	10.500	2017	2017
	Reemplazo 2,5 km Aducción Vallenar Huasco sectores vulnerables de acuerdo a estudio	17.500	2018	2018
	Reemplazo cañería aducción Freirina Huasco Bajo HDPE D250 MM L=2000 m	5.590	2027	2027
TOTAL ETAPA PRODUCCION		36.340		
Distribución	Acuartelamiento red de distribución Huasco	800	2017	2017
	Reposición de red de distribución Huasco HDPN PN10 D=110 mm L=150 m	1.050	2017	2017
	Reposición de red de distribución Huasco L=150 m	1.050	2018	2018
	Reposición de red de distribución Huasco L=150 mL/año	3.150	2019	2021
	Acuartelamiento red de distribución Freirina	400	2017	2017
	Reposición de red de distribución Freirina HDPE PN10 D=110 mm L=75 m	525	2017	2017
	Reposición de red de distribución Freirina L=75 m	525	2018	2018
Reposición de red de distribución Freirina L=75 mL/año	1.575	2019	2021	
TOTAL ETAPA DISTRIBUCION		9.075		
Recolección	Reposición equipos PEAS Conchería	710	2022	2022
	Reposición equipos PEAS Endesa	120	2021	2021
	Reposición equipos PEAS Huasco Bajo	120	2021	2021
	Reposición equipos PEAS El Minero	120	2023	2023
	Auscultación y limpieza de colectores Huasco principalmente en sectores 123S03, 123S05 y 123S06	450	2017	2017
TOTAL ETAPA RECOLECCION		1.520		
Disposición	Reposición equipos de aireación PTAS Freirina	3.680	2019	2019
	Mantenimiento integral sistema de deshidratación de lodos PTAS Freirina	300	2021	2021
	Ampliación de Capacidad Tratamiento Preliminar (Q=5,5 l/s)	200	2017	2017
	Ampliación de Capacidad Hidráulica PTAS Freirina (Q=6,0 l/s) mediante construcción laguna de ecuilización y ampliación volumen reactor	2.400	2017	2017
	Ampliación Sistema de Desinfección (Q=5,5 l/s)	100	2017	2017
	Reposición sistema de aireación PTAS Freirina	900	2021	2021
	Construcción Cañería Emisario By pass emergencia HDPE DN 250 mm, L = 70 m	196	2022	2022
TOTAL ETAPA DISPOSICION		7.776		
TOTAL GENERAL		54.711		

**GERENTE GENERAL
AGUAS CHAÑAR**

Copiapó, Noviembre 2017.