


ACTUALIZACIÓN PLAN DE DESARROLLO 2016-2031
CALDERA - CHAÑARAL

Rev. 5

Atiende Obs. SISS 3916/17	5	11/2017	ESM	ESM
Atiende Obs. SISS ORD. 3285/17	4	09/2017	OVP	ESM
Atiende Obs. SISS ORD. 2396/17	3	07/2017	ESM	ESM
Atiende Obs. SISS ORD. 738/17	2	04/2017	SOC	ESM
Atiende Obs. SISS ORD. 4177/16	1	12/2016	SOC	ESM
Emitido para Revisión SISS	0	05/2016	FCA	ESM
Revisión Aguas Chañar	B	05/2016	FCA	ESM
Revisión Interna	A	04/2016	FCA	ESM
Emitido para	Revisión	Fecha	Preparó	Revisó
	Cliente:		Documento N° 1466-16-52-PD-5-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	6
3. CATASTRO Y DIAGNÓSTICO DE LA INFRAESTRUCTURA EXISTENTE.....	11
3.1 INTRODUCCIÓN.....	11
3.2 CATASTRO DE LA INFRAESTRUCTURA EXISTENTE	11
3.2.1 Servicio de Agua Potable.....	11
3.2.1.1 Etapa de Producción	12
3.2.1.2 Distribución de agua potable.....	15
3.2.2 Servicio de Alcantarillado.....	19
3.2.2.1 Etapa de Recolección de Aguas Servidas.....	19
3.2.2.2 Disposición de Aguas Servidas.....	22
3.3 DIAGNÓSTICO DE LA INFRAESTRUCTURA DISPONIBLE.....	25
4. PROYECCIÓN DE LA DEMANDA	30
4.1 PROYECCIÓN DE POBLACIÓN Y CLIENTES	30
4.2 COEFICIENTES DE CONSUMO.....	31
4.3 CÁLCULO DE LAS PÉRDIDAS.....	34
4.4 PROYECCIÓN DE DEMANDA DE AGUA CRUDA.....	35
4.5 DEMANDA DE AGUA POTABLE POR SECTORES.....	40
4.6 PROYECCIÓN DE DEMANDAS DE AGUAS SERVIDAS.....	45
4.6.1 Coeficiente de recuperación	45
4.6.2 Caudales de Infiltración y aguas lluvias.....	45
4.6.3 Caudales de diseño de aguas servidas	47
4.6.3 Estimación de la demanda de Agua Servidas por Sectores.....	47
4.6.4 Estimación de la Carga Orgánica.....	48
4.6.5 Proyección de Demanda de Aguas Servidas por Planta Elevadora	51
5. BALANCE OFERTA - DEMANDA.....	58
5.1 INTRODUCCIÓN	58
5.2 BALANCE OFERTA DEMANDA AGUA POTABLE	58
5.2.1 Derechos de Agua y oferta de aguas subterráneas.....	58
5.2.2 Fuentes y Captaciones.....	60
(*) Opera a partir del año 2020 como agua de mezcla. Ver cuadro 5.2.3.1.....	61
5.2.3 Tratamiento Agua Potable	63
5.2.4 Balance Oferta Demanda de Plantas Elevadoras e Impulsión Producción	69
5.2.5 Balance Oferta Demanda de Conducciones	71
5.2.6 Estanque de Distribución.....	73
5.2.7 Conducciones de Distribución.....	75
5.2.8 Redes de Distribución.....	77
5.3 BALANCE OFERTA DEMANDA AGUAS SERVIDAS.....	78
5.3.1 Plantas Elevadoras e Impulsiones Recolección	78
5.4 BALANCE OFERTA - DEMANDA DE DISPOSICIÓN.....	87
5.4.1 Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas	87
5.4.2 Emisarios de Disposición de Aguas Servidas.....	90
5.4.3 Conducciones de Disposición de Aguas Servidas.....	92

5.4.4	Plantas Elevadoras e impulsiones de Disposición de Aguas Servidas	93
6.	SOLUCIÓN DEFINIDA POR LA EMPRESA	96
7.	PROGRAMA DE INVERSIONES.	97
8.	CRONOGRAMA DE OBRAS	100

ANEXOS:

ANEXO N°1:	Plano Territorio Operacional Agua Potable y Alcantarillado Caldera - Chañaral
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:	Verificación Hidráulica Redes AS
ANEXO N°9:	Verificación Hidráulica Aducción Piedra Colgada-Chañaral

Actualización Plan de Desarrollo 2016-2031

Sistema Caldera – Chañaral

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 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 del sistema Caldera - Chañaral, concesión sanitaria de propiedad de ECONSSA S.A. según D.S. MOP N° 561 del 30 de mayo del 2003. Al respecto, a diciembre de 2015, la población abastecida en agua potable en Caldera y Chañaral es de 17.158 y 12.124 habitantes, respectivamente, lo que representa una cobertura del 100,0% y 99,0% respectivamente. En tanto, en materia de alcantarillado la población saneada corresponde a 13.747 habitantes en Caldera y para Chañaral se tienen 11.478 habitantes saneados que corresponden a la población estable de la localidad, lo que significa una cobertura del 80,1% y 93,7%, respectivamente.


1.2 Objetivo del Estudio

El presente estudio tiene como objetivo la modificación del Plan de Desarrollo vigente a la fecha del sistema de Caldera - Chañaral, operado por la empresa Aguas Chañar S.A. la cual 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 actualización del Plan de Desarrollo procede, de acuerdo con el Art. N° 58 del DFL N° 382/88 y al Art. N° 156 del DS MOP N° 1199/04, que señala que el horizonte de tiempo que cubre el programa de desarrollo alcanzará hasta 15 años, debiendo el prestador actualizar dicho programa cada 5 años, a través de un documento integral y autosuficiente.

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.

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 Caldera – Chañaral 2016-2031		Rev.	4
	Memoria	1466-16-52-PD-5-MEM.DOC	5	

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

Los Territorios operacionales de las ciudades de Caldera y Chañaral están ligados a sus respectivos sistemas de producción y distribución de agua potable, 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 de los territorios operacionales de las localidades de Caldera y Chañaral, conforme a lo dispuesto por la Superintendencia de Servicios Sanitarios.

	Actualización Plan de Desarrollo Caldera – Chañaral 2016-2031		Rev.	5
	Memoria	1466-16-52-PD-5-MEM.DOC	5	

2.2 Área del Proyecto y Situación Geográfica

La localidad de Caldera, cabecera de la comuna del mismo nombre, se ubica en la III región y está constituida por tres bahías sucesivas de norte a sur, Caldera, Calderilla y Bahía Inglesa. Sus coordenadas geográficas son 27° 04" latitud sur y 70° 51" longitud oeste.

En tanto Chañaral ubicada a 88 km al norte de Caldera y a unos 165 km al noroniente de Copiapó, está emplazada entre los faldeos de los cerros existentes al sur-oeste de la desembocadura del río Salado y la planicie costera. Sus coordenadas geográficas son 26° 23" latitud sur y 70° 20" longitud oeste, con una superficie de 5.765 km².

Caldera, ubicada a 80 Km. de la ciudad de Copiapó, además de ser puerto natural de la capital regional Copiapó, es el centro veraniego más importante de la Región, además de ser puerto minero y pesquero. La comuna posee una superficie de 16.681 Km², mientras la localidad de Caldera dispone de una superficie de 4.666,6 Km².


La economía de la localidad está básicamente centrada en la pesca y productos del mar. También son de importancia las tareas de tipo portuario, realizándose un importante flujo de exportación de uvas hacia mercados internacionales y también realizándose la estiva de minerales como el cobre y hierro. La pesca artesanal e industrial, es de suma importancia en donde abundan empresas pesqueras, destacándose claramente las faenas de fabricación de harina de pescado y los cultivos de algunos moluscos como los ostiones, abalones, erizos, pulpos, para consumo nacional y especialmente para la exportación a los exigentes mercados asiático y europeo. Es por esto que el grueso de la población laboral de la ciudad, trabaja en este rubro.

Fundamental resulta durante la época estival el turismo en la comuna, es el punto más importante en la Región de Atacama y el cual recibe la mayor cantidad de turistas extranjeros y veraneantes nacionales, lo cual entrega directa e indirectamente una gran cantidad de recursos económicos a la ciudad.

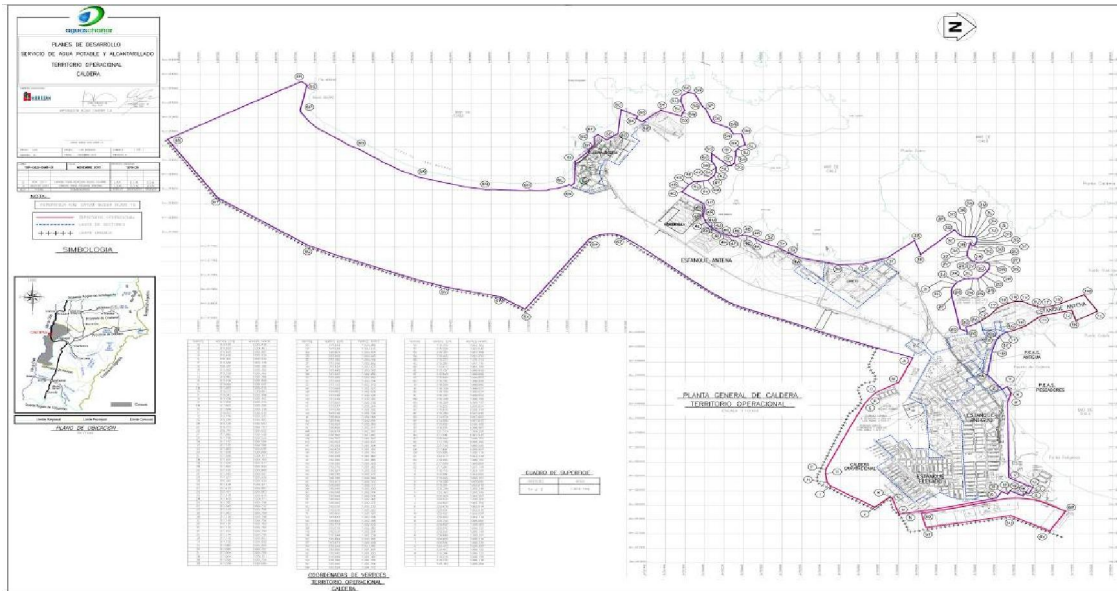
En el aspecto marítimo, Caldera es el principal puerto de la provincia con servicio de carga nacional e internacional, principalmente minerales de hierro y cobre de barras, descargando combustible y carboncillo.

En cuanto a Chañaral, su principal actividad se basa en el puerto de Barquitos, de propiedad de CODELCO. Debido a los depósitos contaminantes traídos por el río Salado, desde los relaves de El Salvador y Potrerillos, prácticamente no existía actividad turística, aunque se ha puesto en marcha un plan de recuperación del litoral.

Los límites de las áreas geográficas donde actualmente se prestan los servicios sanitarios con sus coordenadas UTM son las que se muestran en las siguientes imágenes y cuadros

	Actualización Plan de Desarrollo Caldera – Chañaral 2016-2031		Rev.	6
	Memoria	1466-16-52-PD-5-MEM.DOC	5	

**FIGURA N° 2.1
PLANO TERRITORIO OPERACIONAL DE LA LOCALIDAD DE CALDERA**



**Tabla 2.1
Coordenadas Territorio Operacional
Caldera**

VERTICES	COORDENADA ESTE	COORDENADA NORTE	VERTICES	COORDENADA ESTE	COORDENADA NORTE
1A	318.978	7.004.916	3A	317.260	7.004.709
1B	318.653	7.004.961	3B	317.138	7.004.738
1C	318.493	7.005.007	3C	317.178	7.004.750
1D	318.466	7.005.028	3D	317.181	7.004.760
1E	318.441	7.005.034	3E	317.170	7.004.782
1F	318.384	7.005.110	3F	317.153	7.004.793
1G	318.361	7.005.185	3G	317.134	7.004.796
1H	318.300	7.005.302	3H	317.116	7.004.803
1I	318.158	7.005.465	3I	317.102	7.004.808
1J	318.080	7.005.786	3J	317.080	7.004.804
1K	318.224	7.005.826	3K	317.066	7.004.797
1L	318.094	7.006.047	3L	317.054	7.004.780
1M	317.865	7.005.910	3M	317.054	7.004.751
1S	318.017	7.005.601	3N	317.055	7.004.726
1T	318.043	7.005.496	3Ñ	317.054	7.004.684
1U	318.039	7.005.432	3O	317.044	7.004.648
1V	317.954	7.005.274	3P	317.033	7.004.631
1W	317.953	7.005.206	3Q	316.957	7.004.573
1X	317.984	7.005.119	3R	317.303	7.004.226
1Y	318.053	7.005.015	3S	317.105	7.004.164
1Z	318.158	7.004.932	3T	317.348	7.003.882
2A	318.265	7.004.802	3U	317.431	7.003.633
2B	318.316	7.004.693	3V	317.445	7.003.378
2C	318.377	7.004.703	3W	317.347	7.002.982
2D	318.341	7.004.632	3X	317.289	7.002.880
2F	317.885	7.004.548	3Y	317.203	7.002.754

VERTICES	COORDENADA ESTE	COORDENADA NORTE	VERTICES	COORDENADA ESTE	COORDENADA NORTE
2G	317.799	7.004.544	3Z	317.122	7.002.579
2H	317.753	7.004.560	4A	317.084	7.002.527
2I	317.718	7.004.580	4B	317.052	7.002.464
2J	317.683	7.004.606	4C	317.038	7.002.428
2K	317.639	7.004.680	4D	317.038	7.002.383
2L	317.638	7.004.721	4E	317.052	7.002.338
2M	317.631	7.004.769	4F	317.037	7.002.244
2N	317.636	7.004.817	4G	317.048	7.002.292
2Ñ	317.620	7.004.844	4H	317.016	7.002.193
2O	317.591	7.004.869	4I	316.984	7.002.144
2P	317.543	7.004.907	4J	316.946	7.002.091
2Q	317.511	7.004.928	4K	316.904	7.002.048
2R	317.461	7.004.939	4L	316.856	7.002.017
2S	317.428	7.004.931	4M	316.815	7.002.001
2T	317.413	7.004.897	4N	316.762	7.001.981
2U	317.411	7.004.863	4Ñ	316.707	7.001.997
2V	317.414	7.004.815	4O	316.652	7.002.003
2W	317.403	7.004.771	4P	316.593	7.001.994
2X	317.385	7.004.746	4Q	316.429	7.001.767
2Y	317.345	7.004.717	4R	316.392	7.001.797
2Z	317.313	7.004.706	4S	316.328	7.001.840
4T	316.285	7.001.886	6Ñ	316.225	6.999.054
4U	316.285	7.001.929	6O	315.836	6.998.443
4V	316.275	7.001.983	6P	315.289	6.997.835
4W	316.267	7.002.036	6Q	314.939	6.997.903
4X	316.232	7.002.071	6R	314.888	6.997.847
4Y	316.196	7.002.099	6S	315.695	6.996.468
4Z	316.151	7.002.117	6T	316.514	6.996.987
5A	316.090	7.002.117	6T	321.110	7.004.281
5B	316.044	7.002.099	6U	317.184	6.997.932
5C	316.008	7.002.074	6U	320.942	7.005.155
5D	315.894	7.002.074	6V	317.758	6.999.345
5E	316.062	7.002.242	6V	321.156	7.005.556
5F	316.062	7.002.277	6W	317.894	6.999.907
5G	316.026	7.002.305	6W	320.885	7.005.718
5H	315.920	7.002.320	6X	320.911	7.004.234
5I	315.866	7.002.320	6X	318.066	7.000.150
5J	315.831	7.002.338	6Y	317.089	7.000.809
5K	315.803	7.002.358	6Z	317.044	7.001.144
5L	315.773	7.002.420	A	318.743	7.004.144
5M	315.619	7.002.380	B	319.084	7.004.002
5N	315.620	7.002.294	C	319.226	7.003.767
5Ñ	315.544	7.002.259	D	319.308	7.003.696
5O	315.454	7.002.081	E	319.394	7.003.643
5P	315.271	7.002.009	F	320.299	7.003.249
5Q	315.244	7.001.981	G	320.361	7.003.245
5R	315.060	7.001.897	H	320.476	7.003.263
5S	315.042	7.001.830	I	320.532	7.003.301
5T	315.084	7.001.767	J	320.825	7.003.754

VERTICES	COORDENADA ESTE	COORDENADA NORTE	VERTICES	COORDENADA ESTE	COORDENADA NORTE
5U	315.160	7.001.755	K	320.678	7.003.914
5V	315.292	7.001.794	L	320.694	7.003.930
5W	315.329	7.001.772	M	320.922	7.004.004
5X	315.376	7.001.762	N	320.906	7.004.114
5Y	315.290	7.001.548	Ñ	320.700	7.005.006
5Z	315.451	7.001.358	O	320.606	7.005.061
6A	315.403	7.001.293	P	320.643	7.005.122
6B	315.377	7.001.311	Q	320.596	7.005.148
6C	315.280	7.001.140	R	320.666	7.005.281
6D	315.611	7.001.108	S	320.618	7.005.310
6E	315.707	7.000.993	T	320.634	7.005.339
6F	315.628	7.000.899	U	320.551	7.005.383
6G	315.669	7.000.863	V	320.412	7.005.135
6H	315.766	7.000.869	W	319.364	7.005.122
6I	316.005	7.000.666	X	319.235	7.005.158
6J	316.309	7.000.657	Y	319.143	7.005.118
6K	316.340	7.000.627	Z	319.181	7.005.064
6L	316.326	7.000.604			
6M	316.409	7.000.199			
6N	316.399	6.999.747			

WGS84 HUSO 19

FIGURA N° 2.2
PLANO TERRITORIO OPERACIONAL DE LA LOCALIDAD DE CHAÑARAL

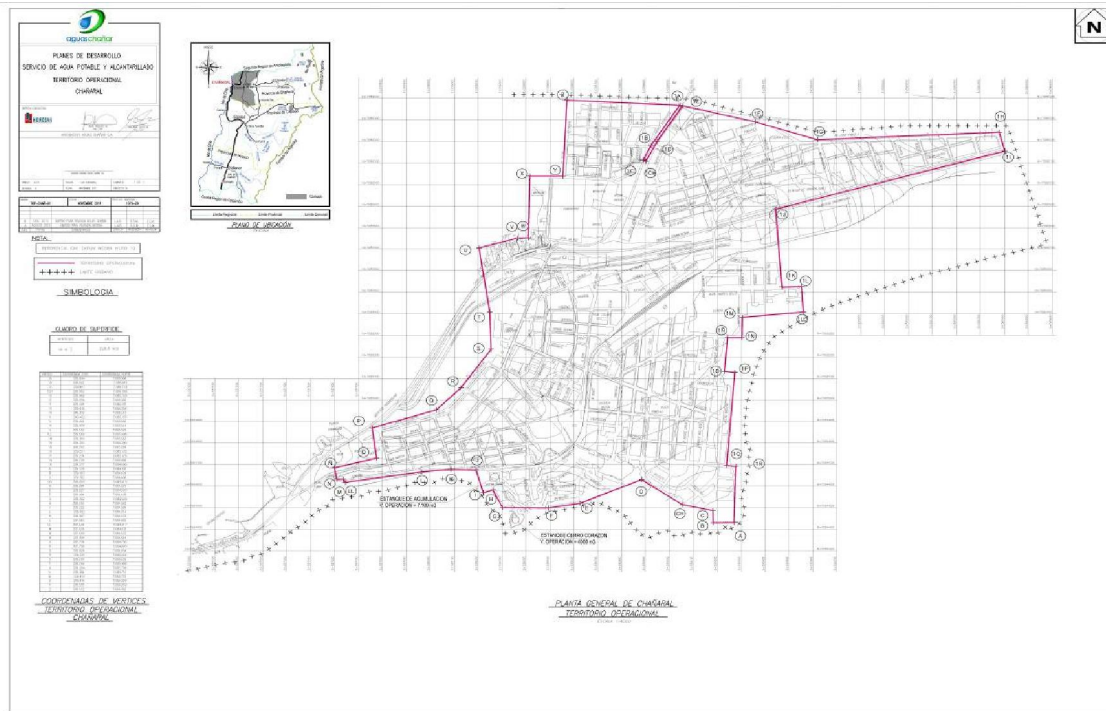


Tabla 2.2
Coordenadas Territorio Operacional
Chañaral

VERTICES	COORDENADA ESTE	COORDENADA NORTE	VERTICES	COORDENADA ESTE	COORDENADA NORTE
1A	339.044	7.086.368	D	338.884	7.084.629
1B	338.922	7.086.181	E	338.627	7.084.520
1C	338.891	7.086.113	F	338.494	7.084.498
1CH	338.902	7.086.108	G	338.302	7.084.500
1D	338.949	7.086.200	H	338.262	7.084.582
1E	339.056	7.086.365	I	338.222	7.084.569
1F	339.358	7.086.291	J	338.192	7.084.674
1G	339.618	7.086.208	K	338.087	7.084.678
1H	340.379	7.086.243	L	337.963	7.084.665
1I	340.402	7.086.155	LL	337.646	7.084.617
1J	339.444	7.085.886	M	337.636	7.084.631
1K	339.470	7.085.524	N	337.609	7.084.632
1L	339.552	7.085.526	Ñ	337.600	7.084.684
1LL	339.560	7.085.408	O	337.776	7.084.730
1M	339.304	7.085.383	P	337.758	7.084.870
1N	339.303	7.085.290	Q	338.026	7.084.954
1Ñ	339.243	7.085.289	R	338.129	7.085.056
1O	339.231	7.085.132	S	338.255	7.085.235
1P	339.274	7.085.126	T	338.249	7.085.408
1Q	339.239	7.084.696	U	338.204	7.085.706
1R	339.277	7.084.690	V	338.364	7.085.751
A	339.270	7.084.431	W	338.410	7.085.752
B	339.183	7.084.429	X	338.416	7.086.039
C	339.182	7.084.486	Y	338.555	7.086.039
CH	339.054	7.084.514	Z	338.572	7.086.392

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 Caldera - Chañaral, 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 de las localidades de Caldera y Chañaral.

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.

También se abordará en el presente capítulo, el diagnóstico del estado de las obras existentes en las localidades de Caldera y Chañaral, 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.

En el **Anexo N°4** del presente informe se presenta 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 Caldera-Chañaral cuenta con los siguientes recintos:

Cuadro 3.2.1
Recintos Agua Potable Caldera- Chañaral

Localidad	Etap	Nombre	Superficie (m ²)
Caldera	Disposición	PTAS-Loreto04	510,00
Caldera	Disposición	PTAS-Calderilla03	851,00
Caldera	Disposición	PTAS-Bahía Inglesa01	1.125,00
Caldera	Disposición	PTAS-Bahía Inglesa02	1.075,00
Caldera	Recolección	PEAS O'Higgins	12,00
Caldera	Disposición	PTAS Caldera	26.085,25
Caldera	Recolección	PEAS Estación Caldera	166,25
Caldera	Distribución	Recinto Estanque Elevado	28.362,50
Caldera	Distribución	Recinto Antena	1.800,00
Chañaral	Recolección	PEAS Chañaral. Sector Bombas	143,00
Chañaral	Distribución	Recinto Estanque Colon	1.560,00
Chañaral	Distribución	Recinto Estanque Cerro Corazón	4.500,00
Total			66.190,00

3.2.1.1 Etapa de Producción

a. Fuentes y Derechos de Agua

El agua potable para el abastecimiento de las localidades de Caldera, Bahía Inglesa, Chañaral, Barquitos y clientes aducción, se obtiene de aguas subterráneas del valle del río Copiapó, sector 6, la que se extrae mediante un sondaje, el Mamoros, ubicado a 34 Km de la ciudad de Copiapó, sobre la ribera norte del río Copiapó. También se cuenta con el sondaje Peaje, ubicado a 30 Km de Copiapo, el cual se encuentra en proceso de habilitación.

Adicionalmente, se cuenta con el aporte de caudal adicional que proviene de la minera Caserones, correspondiente a 50 l/s de agua osmosada.

En el siguiente cuadro se presentan los derechos de agua actualmente constituidos del sistema de Caldera - Chañaral a favor de ECCONSA CHILE S. A. y que ostenta en comodato AGUAS CHAÑAR S. A.:

Cuadro 3.2.1.1.a
Derechos de Agua y Capacidad de Fuentes
Sistema Caldera-Chañaral

Nombre	Caudal (l/s)	Punto Captación			Derechos
		Coordenadas Geográficas			
		SONDAJE	ESTE	NORTE	
Recinto Mamoros	93	MA-01	342.270	6.975.119	Contrato de Arriendo DDAA ACA – Sociedad Agroindustrial Los Mamoros Ltda.
Recinto Peaje	21	PE-01	338.411	6.973.846	Res. DGA N°73/2017 del 31-01-2017
	38				Res. DGA N°246/2017 del 05-04-2017
	1				Res. DGA N°888/2016 del 25-10-2016.
Recinto Peaje	13	DDAA sin asignar			Contrato arriendo Maria Soledad Moreno Prohens
Caserones	50,0	CA-01	319.417,0	7.004.060,0	Aporte según Convenio de Comodato y entrega de agua de CSM Minera Lumina Cooper Chile y ECONSSA
TOTAL SECTOR 6	216,0				

**Cuadro 3.2.1.1.b
Captaciones Subterráneas Caldera- Chañaral**

Código	Nombre	Tipo	Profundidad (m)	Diámetro Pulg.	Nivel Estático (m)	Caudal de Diseño (L/s)	Capacidad Actual de Producción (L/s)
PE-01	Sondaje Peaje	Sondaje	100	18	6,00	60,00	60,00
MA-01	Sondaje Mamoros	Sondaje	102	16	11,8	94,00	93,00

b. Plantas Elevadoras

Las localidades de Caldera - Chañaral cuenta con una planta elevadora tipo C, según el siguiente detalle:

**Cuadro 3.2.1.1.c
PEAP Producción Caldera-Chañaral**

Código	Nombre	Tipo	Caudal (l/s)	Capacidad Actual Producción (L/s)	Altura Manométrica (m)
s/n	Planta elevadora Sondaje Mamoros MA01	C	100,00	93,00	170
s/n	Planta elevadora Sondaje Peaje PE01	C	60,00	60,00	152

c. Tratamiento.

Actualmente el servicio de agua potable del sistema Caldera – Chañaral opera bajo un sistema de excepción, debido a que las fuentes de abastecimiento actuales, no cumple con los parámetros de calidad en materia de sulfatos y sólidos disueltos totales (SDT), de acuerdo a la NCH 409/1 Of.2005.

d. Conducciones Agua Potable

El sistema de producción de Caldera-Chañaral cuenta con dos aducciones en paralelo denominadas Piedra Colgada-Chañaral y Piedra Colgada - Caldera, cuyas principales características se resumen en la siguiente tabla:

**Cuadro 3.2.1.1.d
Conducciones de Producción Caldera-Chañaral**

Identificación	Tipo	Diámetro	Longitud (m)					Total (m)
			Cem Asb	PVC	Hierro Dúctil	Acero	HDPE	
Impulsión Sondaje MA-01 Aducción Caldera	Impulsión	355					60	60
Impulsión Sondaje PE-01 Aducción Caldera	Impulsión	315					235	235
Aducción Copiapó – Caldera	Aducción	400			15.649			15.649
Aducción Copiapó – Caldera	Aducción	450	11.794		29.802			41.596
Aducción Copiapó – Caldera	Aducción	500	4.755					4.755
Aducción Copiapó-Chañaral	Aducción	250	37.867					37.867
Aducción Copiapó-Chañaral	Aducción	315					487	487

Aducción Copiapó-Chañaral	Aducción	350	56.057			50	250	56.357
Aducción Copiapó-Chañaral	Aducción	400	47.726				708	48.434
Aducción Copiapó-Chañaral	Aducción	450				6.700	462	7.162
Aducción Copiapó-Chañaral	Aducción	500					110	110
Aducción Corfo – Caldera	Aducción	250	16.884					16.884
Aducción Corfo – Caldera	Aducción	300	2.071					2.071
Aducción Corfo – Caldera	Aducción	350	2.071					2.071
Total (m)		179.225		45.451		6.750	2.312	233.738

e. Sistemas de Cloración

De acuerdo a lo exigido por la norma NCh 409 Of. 2005, cada sondaje un sistema de cloración de sus aguas mediante hipoclorito de sodio al 10% por medio de equipos dosificadores marca Alldos modelo Primus 208.

Cuadro 3.2.1.1.e
Centro de Cloración Caldera-Chañaral

Código	Nombre	Tipo	Caudal de Diseño (l/s)	Capacidad Actual (l/s)
60128	Cloración Sondaje MA01	H	144	100
60105	Cloración Caserones	H	111	111
En Habilitación	Cloración Recinto Peaje	H	60	60

f. Sistema de Fluoración

De acuerdo a lo exigido por la normativa chilena y según lo indicado en el DS N°735 en su Art. 11, las localidades de Caldera y Chañaral considera la incorporación de dosis de Flúor en el agua de acuerdo a los parámetros y restricciones exigidas por la legislación vigente.

Cuadro 3.2.1.1.f
Centro de Fluoruración Caldera-Chañaral

Código	Nombre	Tipo	Caudal de Diseño (l/s)	Capacidad Actual (l/s)
70111	Fluoración Mamoros	L	100	100
70112	Fluoración Caserones	L	144	111
En Habilitación	Fluoruración	L	60	60

g. Macromedidores

En el siguiente cuadro se presentan los macromedidores existentes en el sistema de producción Caldera-Chañaral:

Cuadro 3.2.1.1.g
Macromedidores Caldera - Chañaral

Código	Tipo	Diámetro
140228	Electromagnético	150
140248	Electromagnético	150
140249	Electromagnético	150

Código	Tipo	Diámetro
140250	Electromagnético	300
140253	Electromagnético	150
140255	Electromagnético	200
1402118	Electromagnético	200
1402119	Electromagnético	200
1402120	Electromagnético	200
1402121	Electromagnético	300

h. Estación Reductora de Presión

El sistema de producción de Caldera-Chañaral no cuenta en su infraestructura con estaciones reductoras de presión.

i. Equipos Generadores Eléctricos

El sistema de producción de Caldera – Chañaral cuenta en su infraestructura con los siguientes equipos generadores eléctricos de apoyo

**Cuadro 3.2.1.1.i
Grupos Electrónicos Caldera - Chañaral**

Código	Potencia KVA	Instalación
160161	330	Sondaje MA01

3.2.1.2 Distribución de agua potable

El sistema de distribución de agua potable de Caldera (incluida Bahía Inglesa y Calderilla) cuenta con 3 áreas de atención, servidas a través de 3 estanques de regulación y una red de distribución que cubre toda el área urbana poblada, no existiendo inmuebles residenciales no conectados que no estén frente a la red.

Por otro lado, el sistema de distribución de agua potable de Chañaral incluye los sectores denominados Ampliación, Centro, Los Baños y Aeropuerto, los cuales son atendidos a través de 2 estanques de regulación denominados Cerro Corazón y Acumulación y una red de distribución que cubre toda el área urbana de la localidad, no existiendo inmuebles residenciales no conectados que no estén frente a la red.

a. Centros de re-cloración

El sistema de distribución de Caldera – Chañaral cuenta en su infraestructura con los siguientes equipos de re-cloración:

**Cuadro 3.2.1.2.a
Centro de Re-cloración Caldera-Chañaral**

Código	Nombre	Tipo	Caudal de Diseño (L/s)	Capacidad Actual (l/s)
60106	Recinto Estanque Chañaral	Gas Cloro	116	116

b. Estanques de Regulación

La NCh 691:2015 define la regulación como el volumen de compensación entre caudales producidos y consumidos. El sistema de distribución de Caldera - Chañaral, para satisfacer lo anterior, cuenta con los siguientes estanques de regulación:

Tabla 3.2.1.2.b
Sistema de Regulación Caldera- Chañaral

Código	Nombre	Tipo	Material	Volumen (m ³)	Altura Torre (m)	Cota de Radier (msnm)	Cota Aguas Máx. (msnm)
40117	Estanque Antena-Caldera	SE	H	1.000	N/A	53,0	58,0
40118	Estanque Antiguo-Caldera	SE	H	1.000	N/A	43,0	48,0
40201	Estanque Elevado Copa	E	H	1.500	20	62,0	68,0
40119	Estanque Cerro Corazón-Chañaral	SE	H	4.000	N/A	66,0	71,0
40120	Estanque Acumulación - Chañaral	SE	H	7.000	N/A	49,0	55,0

c. Conducciones de Distribución

Tabla 3.2.1.2.d
Conducciones de Distribución Caldera-Chañaral

Identificación	Tipo	Diámetro	Longitud (m)					Total (m)
			Cem Asb	PVC	Hierro Dúctil	Acero	HDPE	
Aducción Estanque-Red Antena	Alimentadora	300	1.521					1.521
Aducción Estanque-Red Antena	Alimentadora	350	3.531					3.531
Aducción Estanque-Red Loreto	Alimentadora	160		1.115				1.115
Aducción Estanque-Red Mirador de Charito	Alimentadora	110		189				189
Aducción Estanque-Red Estadio	Alimentadora	250	542					542
Aducción Estanque-Red Bellavista	Alimentadora	125	225					225
Aducción Estanque-Red Bellavista	Alimentadora	250	339					339
Aducción Estanque Red-Copa	Alimentadora	150	868					868
Aducción Estanque Red-Copa	Alimentadora	300	176					176
Aducción Estanque Red-Copa-02	Alimentadora	200		891				891
Aducción Estanque Red-Red Chañaral	Alimentadora	100	243					243
Aducción Estanque Red-Sector Centro	Alimentadora	150	257					257
Aducción Estanque Red-Sector Alto	Alimentadora	200	573					573
Aducción Estanque Red-Nuevo 7000	Alimentadora	250	520					520
Aducción Estanque Copa a Estanque Antiguo	Alimentadora	150	67					67
Aducción Estanque Antiguo-Corfo	Alimentadora	250	352					352
Total (m)			9.214	2.195	0	0	0	11.409

d. Redes de Distribución

Al 31 de diciembre de 2015, la red de distribución de Caldera tiene una longitud total de 96,7 km y la red de distribución de Chañaral contaba con 48,7 km de longitud total. El detalle por material y diámetro se presenta en la siguiente tabla.

Tabla 3.2.1.2.e
Sistema de Distribución Caldera-Chañaral

Sistema	Localidad	Diámetro (mm)	Material			Total Longitud
			PVC	HDPE	Cem Asb	
Caldera- Chañaral	Caldera	75	8.686	670	15.318	24.674
		90			201	201
		100	686		11.469	12.155
		110	37.875	7.672	1.675	47.222
		125	700	139	3.550	4.389
		150			4.369	4.369
		160	3.006	727		3.733
		Total	50.953	9.208	36.582	96.743
	Chañaral	75	5.489		12.456	17.945
		100			13.366	13.366
		110	4.781	4.454	2.207	11.442
		125			2.918	2.918
		150			706	706
		160		384		384
		200		928	1.017	1.945
Total		10.270	5.766	32.671	48.706	

e. Estaciones Reductoras de presión

Las reductoras de presión en el sistema de distribución de Caldera - Chañaral son:

Tabla 3.2.1.2.f
Reductoras de Presión Caldera-Chañaral

Sistema	Sector de Red/Conduccion	Diámetro	Simple/Doble
Caldera	Caldera Alto	75	1
Caldera	Panamericana	50	1
Caldera	Centro	75	1
Caldera	Caldera Alto	100	1
Chañaral	Ampliación Sur	100	1
Chañaral	Aeropuerto Alto	50	1
Chañaral	Batallón Atacama	75	1
Chañaral	Aeropuerto Alto	100	1
Chañaral	Centro Bajo	75	1
Chañaral	Ampliación Norte	75	1

f. Macromedidores

En el siguiente cuadro se presentan los macromedidores existentes en el sistema de distribución de Caldera-Chañaral:

**Tabla 3.2.1.2.g
Macromedidores Caldera - Chañaral**

Código Obra	Estado Uso	Tipo Obra Asociada	Código Obra Asociada	Diámetro	Tipo
BY PASS SCHLUMBERGER 97	1	1101	Conducción de AP	50	2
LOTEO COSTA DEL SOL. MEINECKE 2000	1	801	red de distribución	100	2
LOTEO BRISAS MARINAS. MEINECKE 1999	2	801	red de distribución	100	2
SALIDA EST. NUEVO. B. INGLESA. DANFOSS 1997.	1	401	estanque semienterrado y enterrado	150	3
ENTRADA EST. NUEVO. DANFOSS 1997	1	401	estanque semienterrado y enterrado	150	3
ENTRADA EST. ANTIGUO (1)(BI-DIRECCIONAL) DANFOSS 2000	1	401	estanque semienterrado y enterrado	150	3
ENTRADA EST. ANTIGUO (2)(BI-DIRECCIONAL) DANFOSS 2000	1	401	estanque semienterrado y enterrado	150	3
HIERRO DUCTIL. DANFOSS 1998	1	402	estanques elevados	300	3
SALIDA EST. ANTIGUO. MEINECKE 1992	1	401	estanque semienterrado y enterrado	150	2
ESTRADA ESTANQUE ANTIGUO	1	401	estanque semienterrado y enterrado	150	2
SALIDA COPA SECTOR ALTO. MEINECKE 1999.	2	402	estanques elevados	200	2
REDUCTORA EDWARDS. MEINECKE 1999.	2	1403	Reductora de presión	100	2
REDUCTORA LORETO. SCHLUMBERGER 1998.	2	1403	Reductora de presión	75	2
REDUCTORA J. MARTINEZ. SCHLUMBERGER. 1999.	2	1403	Reductora de presión	75	2
REDUCTORA B. INGLESA. MEINECKE.	2	1403	Reductora de presión	100	2
CONDOMINIO SOLAR DEL MAGISTERIO.	1	801	red de distribución	100	2
LOTEO ESMERALDA.	1	801	red de distribución	100	2
MONTEVIDEO	1	1101	Conducción de AP	250	2
CHAÑARAL MPCH-010 POSTER FISCHER	1	401	estanque semienterrado y enterrado	200	3
MAP AMPLIACION ESTANQUE MEINECKE	1	801	reductora de presión	90	2
MAP P-2T WOLTMAG	1	801	red de distribución	100	2
MAP CENTRO MEINECKE	1	801	reductora de presión	90	2
MAP LOS BAÑOS MEINECKE	1	801	reductora de presión	90	2
MAP AMPLIACION WOLTMAG	1	801	estanque semienterrado y enterrado	100	2
MAP AEROPUERTO MEINECKE	1	801	reductora de presión	100	2

g. Arranques de agua potable.

A Diciembre de 2016, Caldera contaba con 8.176 arranques y Chañaral con 4.410 arranques según la siguiente distribución por diámetros.

**Tabla 3.2.1.2.h
Arranques desglosados por diámetro Caldera-Chañaral**

Localidad Ubicación	Diámetro								Total general
	13	19	25	38	50	75	100	150	
CALDERA	5.987	2.077	62	33	9	5	2	1	8.176
CHAÑARAL	3.888	482	16	12	10	1	1	0	4.410

h. Grifos y Válvulas

El sistema de distribución de Caldera cuenta con 208 válvulas y 141 grifos, en tanto el sistema de distribución de Chañaral cuenta a su vez con 126 válvulas y 132 grifos.

i. Equipos Generadores Eléctricos

El sistema de distribución de Caldera – Chañaral no cuenta en su infraestructura con equipos generadores eléctricos de apoyo.

j. Medidores

A Diciembre de 2015, Caldera contaba con 15.629 medidores y Chañaral con 8.627 medidores, según la siguiente distribución por diámetros.

Tabla 3.2.1.2.k
Medidores desglosados por diámetro Caldera-Chañaral

Localidad Ubicación	Diámetro								Total general
	13	19	25	38	50	75	100	150	
CALDERA	12.176	3.239	120	62	18	8	4	2	15.629
CHAÑARAL	7.888	655	32	26	20	2	4	0	8.627

3.2.2 Servicio de Alcantarillado

3.2.2.1 Etapa de Recolección de Aguas Servidas

El sistema de recolección de Caldera posee una red de recolección de aguas servidas de 126,9 Km., cubriendo el 80% del área poblada de la ciudad de Caldera. Este sistema recibe actualmente los aportes de los sectores de Bahía Inglesa, Calderilla, Loreto y O'Higgins, ya que disponen de un nuevo sistema de alcantarillado público.

La red de recolección de Caldera consta de un colector principal, el cual recibe a lo largo de su recorrido el aporte de todos los sectores de la localidad y luego continúa como emisario, conduciendo las aguas servidas de la ciudad hacia el norte, hasta la planta de tratamiento de aguas servidas. El sistema de recolección posee dos plantas elevadoras de aguas servidas en Caldera. La primera planta corresponde a la denominada "Terminal Pesquero" y se encuentra ubicada en el sector de Playa Mansa. Esta planta recibe el aporte de ese sector y lo eleva hasta el colector gravitacional del sector. La segunda planta elevadora llamada "Estación" o "Pescadores", recibe el aporte del sector cercano a la antigua estación del ferrocarril y del muelle.

La red de recolección de Bahía Inglesa, Calderilla, Loreto y O'Higgins posee cuatro plantas elevadoras de aguas servidas. La primera planta corresponde a la denominada "Bahía Inglesa Norte" y se encuentra en el sector norte de Bahía Inglesa. Esta planta recibe el aporte de ese sector y lo eleva hasta la segunda planta elevadora denominada "Bahía Inglesa Sur" que se encuentra en el sector de sur de Bahía Inglesa. Esta planta recibe a su vez el aporte de ese sector y lo eleva hasta la tercera planta denominada "Calderilla" que se encuentra en este sector recibiendo el aporte del sector de Calderilla. Esta planta recibe el aporte de ese sector y lo eleva hasta la cuarta planta elevadora denominada "Loreto" que se encuentra en el sector de Loreto. Esta planta recibe el aporte de ese sector y lo eleva hasta la red de aguas servidas que aporta a la ciudad de Caldera en el colector Edwards – O'Higgins.

Por otro lado, el sistema de recolección de aguas servidas de Chañaral de 49,7 Km. y que cubre prácticamente toda el área urbana poblada de la ciudad, existiendo un total de 22 inmuebles residenciales no conectados que no están frente a red, es del tipo separado, contando con una red de colectores que conducen las aguas servidas domésticas de la ciudad hasta una planta elevadora de disposición de aguas servidas, ubicada al surponiente de la localidad.

Esta red dispone de un colector principal el cual durante su recorrido recibe el aporte de 6 colectores que atienden la ciudad, además existe una planta elevadora de recolección, denominada “Restaurant”, ubicada en el sector centro poniente de la ciudad que atiende a 16 clientes de tipo comercial (restaurantes). En su último tramo el colector actúa como emisario conduciendo las aguas a la planta elevadora de disposición, la cual se encarga de elevar las aguas hasta la cámara de carga del emisario de Chañaral.

Cabe destacar, que debido a los aluviones del mes de marzo de 2015, las obras del sistema de disposición final de las aguas servidas de Chañaral se vieron fuertemente afectadas, en particular el emisario submarino, el cual quedó destruido desde el arranque en la planta de tratamiento preliminar hasta la zona intermareal. Otra de las obras perjudicadas fue la PEAS Restaurant, cuyos daños fueron la pérdida total de las obras civiles y electromecánicas.

En vista de la emergencia, se realizó un estudio de factibilidad técnica y económica con el fin de evaluar el daño producido y los valores de reposición asociados. Todo esto se realizó en el estudio de “Factibilidad para Reponer la Infraestructura Sanitaria de Aguas Chañar S.A. Afectadas por Aluviones” de Julio 2015, cuyas conclusiones recomiendan el reemplazo del emisario existente por uno nuevo en el mismo lugar y la construcción de una nueva PEAS en sector aledaño a la ubicación de las obras construidas.

a. Plantas Elevadoras de Recolección

El sistema de recolección de aguas servidas cuenta con ocho plantas elevadoras, dos de ellas ubicados en Caldera, una en Chañaral y cinco en Bahía Inglesa. Sus principales características son:

**Tabla 3.2.2.1.a
Plantas Elevadoras de Recolección Sistema Caldera-Chañaral**

Código	Nombre Obra	Tipo Planta	Caudal de Diseño (L/s)	Capacidad Actual (L/s)	Altura de Elevación manométrica (m)
35105	Planta Elevadora de AS Estación	B	3,7	3,7	13,0
35106	Planta Elevadora de AS Antigua	B	2,5	2,5	14,5
35107	Planta Elevadora A.S Restaurant (*)	B	5,0	5,0	14,2
35111	PEAS Bahía Inglesa Norte	B	10,0	10,0	6,3
35112	PEAS Bahía Inglesa Sur	B	20,0	20,0	13,0
35113	Planta Elevadora A.S Calderilla	B	35,0	35,0	13,0
35114	Planta Elevadora A.S Loreto	B	50,0	50,0	31,0

(*) Obra destruida por efecto aluvional de marzo 2015.

b. Conducciones de Recolección

Las principales características de las conducciones de recolección del sistema Caldera – Chañaral se resumen en la siguiente tabla:

Tabla 3.2.2.1.b
Conducciones de recolección Caldera-Chañaral

Código	Nombre Obra	Tipo	Diámetro	Materia Tubería	Longitud
115105	Impulsión PEAS Antigua	Impulsión	100	Acero	118
115106	Impulsión PEAS Estación	Impulsión	75	PVC	332
115107	Impulsión Restaurant	Impulsión	75	PVC	59
115129	Impulsión PEAS Bahía Inglesa Norte	Impulsión	90	HDPE	108
115130	Impulsión PEAS Bahía Inglesa Sur	Impulsión	140	HDPE	912
115131	Impulsión PEAS Calderilla	Impulsión	160	HDPE	840
115132	Impulsión PEAS Loreto	Impulsión	180	HDPE	1.344

c. Red de Recolección

Tabla 3.2.2.1.c
Sistema de Recolección Caldera-Chañaral

Sistema	Localidad	Diámetro (mm)	Material					Total Longitud
			Acero	ACem	CCC	HDPE	PVC	
Caldera- Chañaral	Caldera	110				1.198		1.198
		125				260		260
		175			13.920			13.920
		180				2.847	10.462	13.308
		200			18.222	1.102	81.256	100.581
		250				557		557
		315				98		98
		355				639		639
		400				54		54
		Total	0	0	32.143	6.755	91.718	130.615
	Chañaral	110			7			7
		125			633			633
		150	14		376			390
		160					33	33
		175			17.489			17.489
		180			106		4931	5.037
		200			9.705	699	7038	17.443
		250	135	203	404		340	1.082
		350			65			65
		400			238			238
Total	150	203	29.024	699	12.342	42.417		

d. Uniones Domiciliarias

A Diciembre de 2015, Caldera contaba con 6.017 uniones domiciliarias y Chañaral con 4.317 uniones domiciliarias, según la siguiente tabla:

Tabla 3.2.2.1.d
Uniones Domiciliarias Caldera-Chañaral

Diámetro	Caldera	Chañaral
19	0	3
110	6.017	4.314
TOTAL	6.017	4.317

e. Grupos Generadores.

Relacionado a la etapa de recolección se encuentran asociados los siguientes equipos generadores:

Tabla 3.2.2.1.e
Grupos Generadores Recolección Caldera-Chañaral

Código	Potencia KVA	Instalación
160174	44	PEAS Calderilla
160176	17	PEAS Bahía Inglesa Norte
160177	16	PEAS Estación
160178	18	PEAS Antigua
160179	38	PEAS Bahía Inglesa Sur
160180	120	PEAS Loreto
160184	11	PEAS Restaurant (*)

(*) Obra destruida por efecto aluvional de marzo 2015.

3.2.2.2 Disposición de Aguas Servidas

En materia de tratamiento y disposición de aguas servidas, Caldera dispone de una planta de tratamiento de aguas servidas en base a lagunas aireadas con desinfección en cámara de contacto. En el mismo recinto existe una planta elevadora de disposición, que eleva las aguas tratadas hasta un área de forestación de 19,0 Hás, cumpliendo la NCh 1.333 para riego.

Por otro lado, Chañaral sanea sus aguas servidas mediante una planta de tratamiento preliminar y posteriormente un emisario submarino para conducir dichas aguas al mar. El punto de descarga se ubica en la coordenada referida al Datum WGS 84, E 336.212 y N 7.085.410. Esta obra fue destruida por el efecto aluvional de marzo 2015, ver estudio "Factibilidad para Reponer la Infraestructura Sanitaria de Aguas Chañar S.A. Afectadas por Aluviones" de Julio 2015.

a. Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas

Tabla 3.2.2.2.a
Plantas de Tratamiento Caldera

Código	Nombre	Tipo de Tratamiento	Caudal medio de Diseño (l/s)	Caudal de Diseño (Máximo Puntual) (l/s)	Tratamiento Terciario	Desinfección
120105	PTAS Caldera	Lagunas Aireadas	64,0	160,0	NO	SI

b. Plantas de Tratamiento Preliminar de Aguas Servidas

Tabla 3.2.2.2.b
Tratamiento Preliminar Chañaral

Código	Nombre	Rejas	Desarenador	Desgrasador	Caudal de Diseño (l/s)	Capacidad Actual de Tratamiento (l/s)
120205	Planta de Pretratamiento Caldera	SI	SI	SI	160,0	160,0
120209	Planta de Pretratamiento Chañaral	SI	SI	SI	50,0	50,0

c. Plantas Elevadoras de Disposición

El sistema de disposición de aguas servidas cuenta con dos plantas elevadoras de disposición final, una de ellas ubicada en Caldera y una en Chañaral. Sus principales características son:

Tabla 3.2.2.2.c
Plantas Elevadoras de disposición Sistema Caldera-Chañaral

Código	Nombre	Tipo Planta	Caudal de Diseño (l/s)	Capacidad Máxima (l/s)	Altura de Elev. Manométrica (m)
35115	PEAS Área Forestación	B	140,0	140,0	12,0
35109	PEAS a PTP Chañaral	B	50,0	50,0	10,0

d. Conducciones de Disposición

Las principales características de las conducciones de disposición se resumen en la siguiente tabla:

Tabla 3.2.2.2.d
Conducciones de Disposición Caldera-Chañaral

Código	Nombre Obra	Tipo	Diámetro	Material Tubería	Longitud
115108	Emisario a PTAS Caldera	Acueducto	400	Hormigón	445
115109	Emisario Descarga PTAS Caldera	Acueducto	400	Acero	51
115109		Acueducto	400	Hormigón	261
115109		Acueducto	560	HDPE	217
115110	Impulsión Parque	Impulsión	400	HDPE	1.512
115111	Impulsión PEAS Disposición Chañaral	Impulsión	150	Acero	1.111
115111		Impulsión	250	Asb Cem	203
115111		Impulsión	400	Acero	82
115111		Impulsión	400	Hormigón	106

e. Emisarios Submarinos

En Caldera existe un emisario submarino que corresponde a una descarga de emergencia comprometida por la empresa en la R.C.A. correspondiente. En tanto, Chañaral dispone sus aguas servidas mediante un emisario submarino de 1.602 m. de longitud, diámetro de 280 mm y material HDPE.

Tabla 3.2.2.2.e
Conducciones de disposición Caldera-Chañaral

Código	Nombre	Diámetro	Materia Tubería	Longitud (M)
120709	Emisario terrestre Chañaral (*)	280	HDPE	123
120709	Emisario submarino Chañaral (*)	280	HDPE	1.390

(*) Obra destruida por efecto aluvional de marzo 2015.

f. Grupos Generadores Disposición.

En Caldera y Chañaral se encuentran habilitados los siguientes equipos electrógenos de disposición:

Tabla 3.2.2.2.f
Grupos Generadores Disposición Caldera-Chañaral

Código	Potencia KVA	Instalación
160181	400	PTAS Caldera
160182	50	PEAS Descarga Chañaral

g. Sistema Anti Golpe de Ariete.

La planta de tratamiento de aguas servidas de Caldera cuenta con un sistema anti golpe de ariete en la impulsión que conduce las aguas tratadas a la zona de riego en donde finalmente es dispuesto el afluyente, sus características son:

Tabla 3.2.2.2.g
Sistema Anti Golpe de Ariete Disposición Caldera-Chañaral

Localidad	Obra Asociada	Diámetro	Volumen Estanque GA
Caldera	Planta Elevadora de Aguas Servidas de PTAS	75	4

h. Macromedidores

Tabla 3.2.2.2.h
Macromedidores Disposición Caldera-Chañaral

Código Obra	Estado Uso	Tipo Obra Asociada	Código Obra Asociada	Diámetro	Tipo
35112	1	1201	Planta Elevadora de aguas servidas	100	3
35114	1	1201	Planta Elevadora de aguas servidas	150	3
35113	1	1201	Planta Elevadora de aguas servidas	150	3
35111	1	1201	Planta Elevadora de aguas servidas	75	3

3.3 Diagnóstico de la Infraestructura Disponible

En los cuadros de catastro de infraestructura 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 la localidad de Caldera - Chañaral, se resume en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 3.3.2 Resumen Diagnostico de Infraestructura

Infraestructura	Código	Conservación
Estanque Antena Caldera	40117	B
Estanque Antiguo Caldera	40118	R+
Estanque Elevado Copa Caldera	40221	B
Estanque Cerro Corazón Chañaral	40219	B
Estanque Acumulación Chañaral	40120	B
Sondaje Mamoros	S/n	B
Macromedidor	140247	B
Macromedidor	140248	B
Macromedidor	140249	B
Macromedidor	140252	B
Macromedidor	140254	B
Alimentadora Estanque La Copa	3120702	B
Alimentadora Estanque La Copa	3120703	B
Alimentadora Estanque La Copa	3120704	B
Alimentadora Estanque Antena	3120705	B
Alimentadora Estanque Antena	3120706	B
Alimentadora Estanque Antena	3120707	B
Alimentadora Estanque Antena	3120708	B
Alimentadora Estanque Antiguo	3120709	B
Alimentadora Estanque Cerro Corazón sector Centro	3120710	B

Infraestructura	Código	Conservación
Alimentadora Estanque Cerro Corazón Aeropuerto	3120711	B
Alimentadora Estanque Cerro Corazón Sector Alto	3120712	B
Alimentadora Chañaral	3120713	B
Impulsión PEAP Emergencia Chañaral	3120701	B
Reductora	140329	B
Reductora	140326	B
Reductora	140330	B
Reductora	140328	B
Reductora	140327	B
Reductora	140331	B
MACROMEDIDOR BY PASS SCHLUMBERGER 97	1101	B
MACROMEDIDOR LOTE O COSTA DEL SOL. MEINECKE 2000	801	B
MACROMEDIDOR LOTE O BRISAS MARINAS. MEINECKE 1999	801	B
MACROMEDIDOR SALIDA EST. NUEVO. B. INGLESA. DANFOSS 1997.	401	B
MACROMEDIDOR ENTRADA EST. NUEVO. DANFOSS 1997	401	B
MACROMEDIDOR ENTRADA EST. ANTIGUO (1)(BI-DIRECCIONAL) DANFOSS 2000	401	B
MACROMEDIDOR ENTRADA EST. ANTIGUO (2)(BI-DIRECCIONAL) DANFOSS 2000	401	B
MACROMEDIDOR HIERRO DUCTIL. DANFOSS 1998	402	B
MACROMEDIDOR SALIDA EST. ANTIGUO. MEINECKE 1992	401	B
MACROMEDIDOR ESTRADA ESTANQUE ANTIGUO	401	B
MACROMEDIDOR SALIDA COPA SECTOR ALTO. MEINECKE 1999.	402	B
MACROMEDIDOR REDUCTORA EDWARDS. MEINECKE 1999.	1403	B
MACROMEDIDOR REDUCTORA LORETO. SCHLUMBERGER 1998.	1403	B
MACROMEDIDOR REDUCTORA J. MARTINEZ. SCHLUMBERGER. 1999.	1403	B
MACROMEDIDOR REDUCTORA B. INGLESA. MEINECKE.	1403	B
MACROMEDIDOR CONDOMINIO SOLAR DEL MAGISTERIO.	801	B
MACROMEDIDOR LOTE O ESMERALDA.	801	B
MACROMEDIDOR MONTEVIDEO	1101	B
MACROMEDIDOR CHAÑARAL MPCH-010 POSTER FISCHER	401	B
MACROMEDIDOR MAP AMPLIACION ESTANQUE MEINECKE	801	B
MACROMEDIDOR MAP P-2T WOLTMAG	801	B
MACROMEDIDOR MAP CENTRO MEINECKE	801	B
MACROMEDIDOR MAP LOS BAÑOS MEINECKE	801	B
MACROMEDIDOR MAP AMPLIACION WOLTMAG	801	B
MACROMEDIDOR MAP AEROPUERTO MEINECKE	801	B
Red de Distribución Caldera	1402901	B
Red de Distribución Chañaral	3120901	B

Cuadro N° 3.3.2 (Continuación)
Resumen Diagnostico de Infraestructura

Infraestructura	Código	Conservación
PEAS Estación	35105	B
PEAS Terminal Pesquero	35106	B
PEAS Restaurant (*)	35107	M
Impulsión PEAS Estación	1430701	B
Impulsión PEAS Terminal Pesquero	1430702	B
Impulsión PEAS Restaurant	3130701	B
Grupo Electrónico PEAS Estación	160121	B
Grupo Electrónico PEAS Restaurant	160122	B
Grupo Electrónico PEAS Terminal Pesquero	160119	B
PEAS Bahía Inglesa Norte	35111	B
PEAS Bahía Inglesa Sur	35112	B
PEAS Calderilla	35113	B
PEAS Loreto	35114	B
Impulsión PEAS Bahía Inglesa Norte	115129	B
Impulsión PEAS Bahía Inglesa Sur	115130	B
Impulsión PEAS Calderilla	115131	B
Impulsión PEAS Loreto	115132	B
Red de Recolección Caldera	1430901	B
Red de Recolección Chañaral	3130901	M; R-
Planta de Tratamiento de Aguas Servidas Caldera	120105	B
Planta de Pretratamiento de Aguas Servidas de Caldera	120205	B
Planta de Pretratamiento de Aguas Servidas de Chañaral	120209	B
PEAS PTAS Caldera Agua de Riego	35108	B
PEAS de descarga Emisario Chañaral	35109	B
Emisario Transporte Caldera	1440701	B
Emisario Bypass PTAS Caldera	1440702	B
Impulsión Parque Caldera	1440703	B
Emisario Descarga a PEAS Disposición Chañaral	3140701	B
Impulsión PEAS Disposición Chañaral	3140702	B
Emisario Transporte Caldera	3140703	B
Emisario Submarino de Emergencia PTAS Caldera	120705	B
Emisario Submarino Chañaral (*)	120709	M
Grupo Electrónico PTAS Caldera	160123	B
Grupo Electrónico Emisario Chañaral	160124	B

(*) Obras destruidas por efecto aluvional de marzo 2015.

Las infraestructura existente del sistema de Caldera - Chañaral, presentan un estado de conservación tipo **B** y **R+**, 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 el año 2016, indica el siguiente estado por sectores:

LOCALIDAD	COD. SECTOR	No programadas	Diagnostico
Caldera	1010103	0	B
	1010104	0	B
	1010105	2	R+
	1010106	1	B
	1010107	0	B
	1010108	0	B
	1010125	0	B
	1010520	0	B
	1020222	1	B
	1020223	1	B
	1030310	4	M
	1030311	4	M
	1030312	4	M
	1030313	2	R+
	1030317	0	B
	1030318	1	B
1030316	1	B	
Chañaral	2010101	2	R+
	2010207	3	R-
	2010208	3	R-
	2010209	3	R-
	2010310	2	R+
	2010311	2	R+
	2010312	2	R+
	2010313	2	R+
	2010314	2	R+
	2010315	2	R+
	2010418	2	R+
	2010419	3	R-
	2010420	2	R+
	2010516	2	R+
	2010517	2	R+
	2010602	2	R+
	2010603	2	R+
	2010604	2	R+
2010605	2	R+	
2010606	2	R+	
2010721	2	R+	

La red de distribución de agua potable en Caldera presenta en algunos sectores un estado de conservación M, por lo que es necesario ejecutar obras en materia de reposición en los sectores 1030310, 1030311, 1030312.

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	Diagnostico
Caldera	32S07	0	B
Chañaral	48S04	5	M
	48S05	7	M
	48S12	3	B
	48S14	4	R-
	48S17	4	R-
	48S20	7	M

Debido a lo anterior, la red de recolección de aguas servidas del sistema Chañaral presenta un estado de conservación tipo R- y M, con frecuentes obstrucciones, producto de los efectos del aluvión de marzo 2015, que causo el embancamiento de muchos de los colectores existentes, por lo que se planifica un programa de auscultación y posterior limpieza de la totalidad de los colectores de la ciudad.

4. PROYECCIÓN DE LA DEMANDA

En este capítulo se analizará la proyección de la población, clientes y demanda de agua potable y alcantarillado del sistema Caldera - Chañaral, 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°6** 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 Caldera - Chañaral:

Cuadro N° 4.1.1
Proyección de Población Adoptada Caldera

Año	Año	Población	Clientes	Tasas de Crecimientos (%)		Densidad Habitantes	Clientes 52 bis
		Hab.	N°	Población	Clientes	Hab/viv	N°
0	2016	17.439	7.643			2,28	3
1	2017	17.704	7.820	1,50%	2,27%	2,26	3
2	2018	17.966	7.999	1,46%	2,23%	2,25	3
3	2019	18.225	8.177	1,42%	2,19%	2,23	3
4	2020	18.474	8.354	1,35%	2,12%	2,21	3
5	2021	18.723	8.534	1,33%	2,10%	2,19	3
6	2022	18.972	8.715	1,31%	2,08%	2,18	3
7	2023	19.220	8.899	1,29%	2,06%	2,16	3
8	2024	19.467	9.084	1,27%	2,04%	2,14	3
9	2025	19.714	9.271	1,25%	2,02%	2,13	3
10	2026	19.960	9.461	1,23%	2,00%	2,11	3
11	2027	20.205	9.652	1,21%	1,98%	2,09	3
12	2028	20.448	9.846	1,19%	1,96%	2,08	3
13	2029	20.691	10.041	1,17%	1,94%	2,06	3
14	2030	20.932	10.238	1,15%	1,92%	2,04	3
15	2031	21.172	10.436	1,13%	1,90%	2,03	3

Cuadro N° 4.1.2
Proyección de Población Adoptada Chañaral

Año	Año	Población	Clientes	Tasas de Crecimientos (%)		Densidad Habitantes	Clientes 52 bis
		Hab.	N°	Población	Clientes	Hab/viv	N°
0	2016	12.124	4.507			2,69	251
1	2017	12.115	4.580	-0,08%	1,60%	2,64	251
2	2018	12.104	4.654	-0,09%	1,59%	2,60	251
3	2019	12.077	4.723	-0,23%	1,46%	2,56	251
4	2020	12.055	4.795	-0,18%	1,50%	2,51	251
5	2021	12.009	4.859	-0,38%	1,31%	2,47	251
6	2022	11.958	4.921	-0,43%	1,26%	2,43	251
7	2023	11.905	4.982	-0,45%	1,24%	2,39	251
8	2024	11.850	5.044	-0,47%	1,22%	2,35	251
9	2025	11.793	5.106	-0,49%	1,20%	2,31	251
10	2026	11.733	5.167	-0,51%	1,18%	2,27	251
11	2027	11.672	5.227	-0,53%	1,16%	2,23	251
12	2028	11.609	5.288	-0,55%	1,14%	2,20	251
13	2029	11.543	5.348	-0,57%	1,12%	2,16	251
14	2030	11.476	5.408	-0,59%	1,10%	2,12	251
15	2031	11.407	5.467	-0,61%	1,08%	2,09	251

4.2 Coeficientes de Consumo

Los coeficientes de consumos se considerarán de acuerdo a lo indicado en la NCh N° 691 Of. 98, 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 2012-2015, del sistema Caldera - Chañaral.

Lo anterior se resume en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 4.2.1
Estadísticas de Consumo Caldera
(Consumos mensuales en m³)

Mes	2012	2013	2014	2015
Enero	104.518	100.612	105.294	100.431
Febrero	136.189	126.375	137.975	133.217
Marzo	123.072	131.385	134.910	128.224
Abril	87.870	106.169	99.851	110.365
Mayo	93.412	103.073	93.230	103.927
Junio	87.205	85.663	90.913	93.831
Julio	79.021	85.504	89.447	88.815
Agosto	82.069	88.509	87.754	88.863
Septiembre	80.392	86.437	80.336	85.235
Octubre	97.461	82.407	85.095	92.762
Noviembre	100.635	92.411	82.925	92.571
Diciembre	99.463	94.574	88.770	93.242
Total Anual	1.171.307	1.183.119	1.176.502	1.211.485
Media Anual	97.609	98.593	98.042	100.957
Mes Máx.	136.189	131.385	137.975	133.217
CMMC	1,40	1,33	1,41	1,32

Cuadro N° 4.2.2
Estadísticas de Consumo Chañaral
(Consumos mensuales en m³)

Mes	2012	2013	2014	2015
Enero	95.434	100.005	108.945	116.418
Febrero	104.029	104.993	117.578	118.847
Marzo	104.852	107.265	120.753	108.329
Abril	86.608	93.962	98.659	90.392
Mayo	90.663	96.860	96.943	75.678
Junio	88.425	91.244	97.559	88.069
Julio	73.499	95.033	89.410	97.989
Agosto	78.380	90.158	92.930	82.239
Septiembre	82.281	91.851	94.095	93.643
Octubre	90.954	96.190	87.910	100.246
Noviembre	97.967	109.729	93.235	81.119
Diciembre	99.937	110.886	104.976	103.384
Total Anual	1.093.027	1.188.174	1.202.993	1.156.352
Media Anual	91.086	99.015	100.249	96.363
Mes Máx.	104.852	110.886	120.753	118.847
CMMC	1,15	1,12	1,20	1,23

(*) Se destaca que Chañaral presentó discontinuidades de servicio por el efecto aluvional de marzo de 2015, motivo por el cual se descarta usar la estadística del 2015 y se usará la mayor entre los años 2012 a 2014

Cuadro N° 4.2.3
Estadísticas de Consumo Sistema Caldera-Chañaral
(Consumos mensuales en m³)

Mes	2012	2013	2014	2015
Enero	199.952	200.617	214.239	216.849
Febrero	240.218	231.367	255.553	252.064
Marzo	227.925	238.650	255.663	236.553
Abril	174.477	200.131	198.509	200.757
Mayo	184.074	199.933	190.174	179.605
Junio	175.630	176.907	188.472	181.900
Julio	152.519	180.537	178.858	186.804
Agosto	160.449	178.668	180.684	171.102
Septiembre	162.673	178.288	174.431	178.878
Octubre	188.415	178.597	173.005	193.008
Noviembre	198.601	202.141	176.160	173.690
Diciembre	199.400	205.460	193.746	196.626
Total Anual	2.264.334	2.371.293	2.379.494	2.367.837
Media Anual	188.695	197.608	198.291	197.320
Mes Máx.	240.218	238.650	255.663	252.064
CMMC	1,27	1,21	1,29	1,28

Según lo indicado anteriormente se considera el CMMC mayor de los años 2012 a 2014, ya que Chañaral presentó discontinuidades de servicio por el efecto aluvional de marzo de 2015. El **CMMC** adoptado para la localidad de Caldera es **1,41**, para Chañaral **1,20** y para el sistema Caldera-Chañaral **1,29**.

La NCh691:2015, 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 Caldera - Chañaral es **1,1**.

De acuerdo a lo anterior el valor del **F.D.M.C.** para las localidades de Caldera y Chañaral son:

- $1,41 \times 1,1 = 1,548$ (Caldera)
- $1,20 \times 1,1 = 1,325$ (Chañaral)
- $1,29 \times 1,1 = 1,418$ (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 Caldera - Chañaral, es de **1,419**.

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

Cuadro N° 4.2.4
Coeficientes de Consumo Caldera - Chañaral

Localidad	Coeficientes de Consumo			
	CMMC	CDMC	FDMC	FHMC
Caldera	1,41	1,10	1,548	1,50
Chañaral	1,20	1,10	1,325	1,50
SISTEMA	1,29	1,10	1,418	1,50

4.3 Cálculo de las Pérdidas

Las proyecciones de las pérdidas de agua potable para el sistema de Caldera - Chañaral, se obtendrán de la diferencia de medición obtenida entre los valores producidos de agua potable versus los valores facturados por 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 Caldera - Chañaral, se utilizaron las mediciones informadas por Aguas Chañar S.A. en el SIFAC a la Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS) del sistema de producción Copiapó-TA y Caldera-Chañaral debido a que había varias fuentes (sondajes PC-01; MT-01) que fueron o son de uso compartido. 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 2012-2015, del sistema interconectado de Caldera – Chañaral –Copiapó- TA:

Cuadro 4.3.1
Producción de Agua Potable
Caldera – Chañara – Copiapó – Tierra Amarilla

Localidad	2012	2013	2014	2015	2016
Caldera	1.517.241	1.614.714	1.511.903	1.525.229	1.512.860
Chañaral	1.244.687	1.434.360	1.444.732	1.519.709	1.433.232
Copiapó	16.035.390	16.250.972	15.866.555	15.537.086	15.767.215
Tierra Amarilla	1.314.801	1.386.281	1.157.607	1.039.754	1.193.601
Sistema	20.112.119	20.686.327	19.980.797	19.621.778	19.906.908

En el siguiente cuadro se indican los valores facturados en el sistema interconectado de Caldera – Chañaral-Copiapó-TA, para el periodo 2012-2016. Adicionalmente se le han agregado a la demanda de agua, el descarte de la PTOI de Placilla; la que entro en operación en enero 2013 y la PTOI de Cancha Rayada, la que entro en operaciones en enero 2016.

Cuadro 4.3.2
Facturación de Agua Potable
Caldera – Chañar – Copiapó – Tierra Amarilla

Localidad	2012	2013	2014	2015	2016
Caldera	1.171.307	1.183.119	1.176.502	1.211.485	1.216.780
Chañaral	1.093.027	1.188.174	1.202.993	1.156.352	1.211.867
Copiapó	9.999.504	10.494.333	10.383.373	9.424.960	10.027.268
Tierra Amarilla	754.307	767.965	782.991	717.015	783.162
Descartes PTOI	0	1.016.963	1.213.279	1.219.712	2.206.453
Sistema	13.018.145	14.650.555	14.759.137	13.729.523	15.445.530

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 etapa de distribución de agua potable para el sistema interconectado de Caldera - Chañaral.-Copiapó- TA

En el siguiente cuadro se presenta la pérdida en la etapa de distribución de agua potable por año, para dicho sistema interconectado:

Cuadro 4.3.3
Porcentaje de Pérdida Distribución
Caldera – Chañar – Copiapó – Tierra Amarilla

Localidad	2012	2013	2014	2015	2016	Utilizado
Sistema	35,27%	29,18%	26,13%	30,0%	22,4%	26,13%

Se destaca que como en el año 2015 las ciudades de Chañaral, Copiapó y Tierra Amarilla presentaron discontinuidad de servicio por el efecto aluvional de marzo del mismo año, motivo por el cual se usarán como representativas las pérdidas del año 2014, que para el sistema Caldera – Chañaral alcanza el **26,1%**.

4.4 Proyección de Demanda de Agua Cruda

En el siguiente cuadro se presenta la proyección de la demanda de agua potable dentro del territorio operacional, para el sistema de Caldera – Chañaral.

Cuadro 4.4.1
Proyección de Demanda de Agua Cruda dentro del Territorio Operacional
Caldera

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 máx. horario l/s	Q medio l/s	Q máx. diario l/s	Q máx. horario l/s
0	2016	17.439	100,0%	17.439	2,28	7.643	182	12,6	36,65	56,74	85,11	0,0%	26,1%	49,62	76,81	115,22	49,62	76,81	115,22
1	2017	17.704	100,0%	17.704	2,26	7.820	183	12,6	37,47	58,00	87,00	0,0%	26,1%	50,72	78,52	117,78	50,72	78,52	117,78
2	2018	17.966	100,0%	17.966	2,25	7.999	184	12,6	38,28	59,27	88,90	0,0%	26,1%	51,83	80,23	120,35	51,83	80,23	120,35
3	2019	18.225	100,0%	18.225	2,23	8.177	185	12,6	39,10	60,53	90,79	0,0%	26,1%	52,93	81,94	122,91	52,93	81,94	122,91
4	2020	18.474	100,0%	18.474	2,21	8.354	185	12,5	39,63	61,36	92,03	0,0%	26,1%	53,66	83,06	124,60	53,66	83,06	124,60
5	2021	18.723	100,0%	18.723	2,19	8.534	185	12,4	40,17	62,18	93,28	0,0%	26,1%	54,38	84,18	126,28	54,38	84,18	126,28
6	2022	18.972	100,0%	18.972	2,18	8.715	185	12,3	40,70	63,01	94,51	0,0%	26,1%	55,10	85,30	127,95	55,10	85,30	127,95
7	2023	19.220	100,0%	19.220	2,16	8.899	185	12,2	41,23	63,83	95,75	0,0%	26,1%	55,82	86,42	129,63	55,82	86,42	129,63
8	2024	19.467	100,0%	19.467	2,14	9.084	185	12,1	41,77	64,66	96,98	0,0%	26,1%	56,54	87,53	131,29	56,54	87,53	131,29
9	2025	19.714	100,0%	19.714	2,13	9.271	185	12,0	42,30	65,47	98,21	0,0%	26,1%	57,26	88,64	132,96	57,26	88,64	132,96
10	2026	19.960	100,0%	19.960	2,11	9.461	185	11,9	42,82	66,29	99,44	0,0%	26,1%	57,97	89,74	134,62	57,97	89,74	134,62
11	2027	20.205	100,0%	20.205	2,09	9.652	185	11,8	43,35	67,10	100,66	0,0%	26,1%	58,68	90,84	136,27	58,68	90,84	136,27
12	2028	20.448	100,0%	20.448	2,08	9.846	185	11,7	43,87	67,91	101,87	0,0%	26,1%	59,39	91,94	137,91	59,39	91,94	137,91
13	2029	20.691	100,0%	20.691	2,06	10.041	185	11,6	44,39	68,72	103,08	0,0%	26,1%	60,10	93,03	139,55	60,10	93,03	139,55
14	2030	20.932	100,0%	20.932	2,04	10.238	185	11,5	44,91	69,52	104,28	0,0%	26,1%	60,80	94,12	141,17	60,80	94,12	141,17
15	2031	21.172	100,0%	21.172	2,03	10.436	185	11,4	45,42	70,32	105,47	0,0%	26,1%	61,49	95,19	142,79	61,49	95,19	142,79

Cuadro 4.4.2
Proyección de Demanda de Agua Cruda dentro del Territorio Operacional
Chañaral

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 máx. horario l/s	Q medio l/s	Q máx. diario l/s	Q máx. horario l/s
0	2016	12.224	99,2%	12.124	2,69	4.507	219	17,9	30,69	40,66	60,99	0,0%	26,1%	41,54	55,04	82,56	41,54	55,04	82,56
1	2017	12.190	99,4%	12.115	2,64	4.580	219	17,6	30,69	40,66	60,99	0,0%	26,1%	41,54	55,04	82,56	41,54	55,04	82,56
2	2018	12.156	99,6%	12.104	2,60	4.654	219	17,3	30,69	40,66	60,99	0,0%	26,1%	41,54	55,04	82,56	41,54	55,04	82,56
3	2019	12.104	99,8%	12.077	2,56	4.723	220	17,1	30,69	40,66	60,99	0,0%	26,1%	41,54	55,04	82,56	41,54	55,04	82,56
4	2020	12.057	100,0%	12.055	2,51	4.795	220	16,8	30,69	40,66	60,99	0,0%	26,1%	41,54	55,04	82,56	41,54	55,04	82,56
5	2021	12.009	100,0%	12.009	2,47	4.859	221	16,6	30,69	40,66	60,99	0,0%	26,1%	41,54	55,04	82,56	41,54	55,04	82,56
6	2022	11.958	100,0%	11.958	2,43	4.921	222	16,4	30,69	40,66	60,99	0,0%	26,1%	41,54	55,04	82,56	41,54	55,04	82,56
7	2023	11.905	100,0%	11.905	2,39	4.982	223	16,2	30,69	40,66	60,99	0,0%	26,1%	41,54	55,04	82,56	41,54	55,04	82,56
8	2024	11.850	100,0%	11.850	2,35	5.044	224	16,0	30,69	40,66	60,99	0,0%	26,1%	41,54	55,04	82,56	41,54	55,04	82,56
9	2025	11.793	100,0%	11.793	2,31	5.106	225	15,8	30,69	40,66	60,99	0,0%	26,1%	41,54	55,04	82,56	41,54	55,04	82,56
10	2026	11.733	100,0%	11.733	2,27	5.167	226	15,6	30,69	40,66	60,99	0,0%	26,1%	41,54	55,04	82,56	41,54	55,04	82,56
11	2027	11.672	100,0%	11.672	2,23	5.227	227	15,4	30,69	40,66	60,99	0,0%	26,1%	41,54	55,04	82,56	41,54	55,04	82,56
12	2028	11.609	100,0%	11.609	2,20	5.288	228	15,3	30,69	40,66	60,99	0,0%	26,1%	41,54	55,04	82,56	41,54	55,04	82,56
13	2029	11.543	100,0%	11.543	2,16	5.348	230	15,1	30,69	40,66	60,99	0,0%	26,1%	41,54	55,04	82,56	41,54	55,04	82,56
14	2030	11.476	100,0%	11.476	2,12	5.408	231	14,9	30,69	40,66	60,99	0,0%	26,1%	41,54	55,04	82,56	41,54	55,04	82,56
15	2031	11.407	100,0%	11.407	2,09	5.467	232	14,8	30,69	40,66	60,99	0,0%	26,1%	41,54	55,04	82,56	41,54	55,04	82,56

Cuadro 4.4.3
Proyección de Demanda de Agua Cruda Clientes 52 Bis
Caldera

Año	Año	Clientes	Dotación De Consumo	Caudales de Consumo			Caudales de Producción		
				Q medio	Qmáx diario	Qmáx horario	Qmedio	Qmáx diario	Qmáx horario
		Clientes	(m ³ / clientes/mes)	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s
0	2016	3	950,56	1,09	1,68	2,52	1,47	2,27	3,41
1	2017	3	950,56	1,09	1,68	2,52	1,47	2,27	3,41
2	2018	3	950,56	1,09	1,68	2,52	1,47	2,27	3,41
3	2019	3	950,56	1,09	1,68	2,52	1,47	2,27	3,41
4	2020	3	950,56	1,09	1,68	2,52	1,47	2,27	3,41
5	2021	3	950,56	1,09	1,68	2,52	1,47	2,27	3,41
6	2022	3	950,56	1,09	1,68	2,52	1,47	2,27	3,41
7	2023	3	950,56	1,09	1,68	2,52	1,47	2,27	3,41
8	2024	3	950,56	1,09	1,68	2,52	1,47	2,27	3,41
9	2025	3	950,56	1,09	1,68	2,52	1,47	2,27	3,41
10	2026	3	950,56	1,09	1,68	2,52	1,47	2,27	3,41
11	2027	3	950,56	1,09	1,68	2,52	1,47	2,27	3,41
12	2028	3	950,56	1,09	1,68	2,52	1,47	2,27	3,41
13	2029	3	950,56	1,09	1,68	2,52	1,47	2,27	3,41
14	2030	3	950,56	1,09	1,68	2,52	1,47	2,27	3,41
15	2031	3	950,56	1,09	1,68	2,52	1,47	2,27	3,41

Cuadro 4.4.4
Proyección de Demanda de Agua Cruda Clientes 52 Bis
Chañaral

Año	Año	Clientes	Dotación De Consumo	Caudales de Consumo			Caudales de Producción		
				Q medio	Qmáx diario	Qmáx horario	Qmedio	Qmáx diario	Qmáx horario
		Clientes	(m ³ / clientes/mes)	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s
0	2016	251	78,28	7,48	9,91	14,86	10,12	13,41	20,12
1	2017	251	78,28	7,48	9,91	14,86	10,12	13,41	20,12
2	2018	251	78,28	7,48	9,91	14,86	10,12	13,41	20,12
3	2019	251	78,28	7,48	9,91	14,86	10,12	13,41	20,12
4	2020	251	78,28	7,48	9,91	14,86	10,12	13,41	20,12
5	2021	251	78,28	7,48	9,91	14,86	10,12	13,41	20,12
6	2022	251	78,28	7,48	9,91	14,86	10,12	13,41	20,12
7	2023	251	78,28	7,48	9,91	14,86	10,12	13,41	20,12
8	2024	251	78,28	7,48	9,91	14,86	10,12	13,41	20,12
9	2025	251	78,28	7,48	9,91	14,86	10,12	13,41	20,12
10	2026	251	78,28	7,48	9,91	14,86	10,12	13,41	20,12
11	2027	251	78,28	7,48	9,91	14,86	10,12	13,41	20,12
12	2028	251	78,28	7,48	9,91	14,86	10,12	13,41	20,12
13	2029	251	78,28	7,48	9,91	14,86	10,12	13,41	20,12
14	2030	251	78,28	7,48	9,91	14,86	10,12	13,41	20,12
15	2031	251	78,28	7,48	9,91	14,86	10,12	13,41	20,12

Cuadro 4.4.5
Proyección de Demanda de Agua Cruda a nivel de Producción (Incluye Clientes 52 bis y No Regulados)
Sistema Caldera - Chañaral

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 máx. horario l/s	Q medio l/s	Q máx. diario l/s	Q máx. horario l/s
0	2016	29.664	99,7%	29.563	2,38	12.404	221,8	16,1	75,90	107,65	161,47	0,0%	26,1%	102,75	145,73	218,60	102,75	145,73	218,60
1	2017	29.895	99,7%	29.819	2,36	12.655	222,3	15,9	76,71	108,80	163,20	0,0%	26,1%	103,86	147,29	220,94	103,86	147,29	220,94
2	2018	30.122	99,8%	30.071	2,33	12.907	222,8	15,8	77,53	109,96	164,94	0,0%	26,1%	104,96	148,86	223,29	104,96	148,86	223,29
3	2019	30.328	99,9%	30.301	2,30	13.155	223,4	15,7	78,35	111,12	166,67	0,0%	26,1%	106,07	150,43	225,64	106,07	150,43	225,64
4	2020	30.531	100,0%	30.529	2,28	13.404	223,2	15,5	78,88	111,88	167,81	0,0%	26,1%	106,79	151,46	227,18	106,79	151,46	227,18
5	2021	30.732	100,0%	30.732	2,25	13.646	223,3	15,3	79,42	112,63	168,95	0,0%	26,1%	107,51	152,48	228,72	107,51	152,48	228,72
6	2022	30.930	100,0%	30.930	2,23	13.890	223,3	15,1	79,95	113,39	170,08	0,0%	26,1%	108,24	153,51	230,26	108,24	153,51	230,26
7	2023	31.125	100,0%	31.125	2,20	14.135	223,4	15,0	80,48	114,14	171,22	0,0%	26,1%	108,96	154,53	231,79	108,96	154,53	231,79
8	2024	31.317	100,0%	31.317	2,18	14.382	223,5	14,8	81,01	114,90	172,35	0,0%	26,1%	109,67	155,55	233,32	109,67	155,55	233,32
9	2025	31.507	100,0%	31.507	2,15	14.631	223,6	14,6	81,54	115,65	173,47	0,0%	26,1%	110,39	156,56	234,85	110,39	156,56	234,85
10	2026	31.693	100,0%	31.693	2,13	14.882	223,7	14,5	82,07	116,40	174,59	0,0%	26,1%	111,10	157,58	236,36	111,10	157,58	236,36
11	2027	31.877	100,0%	31.877	2,11	15.134	223,9	14,3	82,59	117,14	175,71	0,0%	26,1%	111,82	158,58	237,88	111,82	158,58	237,88
12	2028	32.057	100,0%	32.057	2,08	15.387	224,0	14,2	83,12	117,88	176,82	0,0%	26,1%	112,52	159,59	239,38	112,52	159,59	239,38
13	2029	32.234	100,0%	32.234	2,06	15.643	224,2	14,1	83,64	118,62	177,93	0,0%	26,1%	113,23	160,59	240,88	113,23	160,59	240,88
14	2030	32.408	100,0%	32.408	2,04	15.899	224,4	13,9	84,16	119,35	179,03	0,0%	26,1%	113,93	161,58	242,37	113,93	161,58	242,37
15	2031	32.579	100,0%	32.579	2,02	16.157	224,5	13,8	84,67	120,08	180,13	0,0%	26,1%	114,63	162,57	243,85	114,63	162,57	243,85

4.5 Demanda de Agua Potable Por Sectores

Tanto Caldera como Chañaral operan su red de distribución de agua potable apoyadas por estanques de regulación y reserva para sectores diferentes sectores. Caldera dispone de tres sectores, el primero corresponde al sector del Estanque Antiguo que recibe sus aguas de la aducción Piedra Colgada – Caldera, el segundo sector corresponde al del Estanque Elevado o Copa, que recibe sus aguas de la aducción del nudo Corfo y el tercer sector corresponde al del Estanque Antena que también recibe sus aguas de la aducción del nudo Corfo.

Chañaral en tanto, dispone de dos sectores, el primero sector corresponde al del Estanque Cerro Corazón que recibe sus aguas directamente de la aducción de Piedra Colgada – Chañaral. El segundo sector corresponde al del estanque de acumulación o de la PEAP Ampliación, que recibe sus aguas desde dos lugares, el estanque Cerro Corazón y de la aducción Copiapó Chañaral.

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° 4.5.1
Distribución Caudales Aguas Servidas por Sector.**

Localidad	Sector	Población %	Consumo %
Caldera	Estanque Antiguo	18,12	21,25
	Estanque Elevado o Copa	60,78	55,11
	Estanque Antena o Nuevo	21,10	23,64
Chañaral	Estanque Cerro Corazón	100,00	100,00

Cuadro 4.5.2
Proyección de Demanda de Agua Potable a nivel de sector de Distribución
Estanque Antiguo - Caldera

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 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 máx. horario l/s
0	2016	3.160	100,0%	3.160	2,28	1.385	213,0	14,8	7,79	12,06	18,09	0,0%	26,1%	10,54	16,32	24,48
1	2017	3.208	100,0%	3.208	2,26	1.417	214,4	14,8	7,96	12,33	18,49	0,0%	26,1%	10,78	16,69	25,03
2	2018	3.256	100,0%	3.256	2,25	1.449	215,9	14,8	8,14	12,59	18,89	0,0%	26,1%	11,01	17,05	25,57
3	2019	3.302	100,0%	3.302	2,23	1.482	217,4	14,7	8,31	12,86	19,29	0,0%	26,1%	11,25	17,41	26,12
4	2020	3.347	100,0%	3.347	2,21	1.514	217,4	14,6	8,42	13,04	19,56	0,0%	26,1%	11,40	17,65	26,48
5	2021	3.393	100,0%	3.393	2,19	1.546	217,4	14,5	8,54	13,21	19,82	0,0%	26,1%	11,56	17,89	26,83
6	2022	3.438	100,0%	3.438	2,18	1.579	217,4	14,4	8,65	13,39	20,08	0,0%	26,1%	11,71	18,13	27,19
7	2023	3.483	100,0%	3.483	2,16	1.612	217,4	14,3	8,76	13,56	20,35	0,0%	26,1%	11,86	18,36	27,55
8	2024	3.527	100,0%	3.527	2,14	1.646	217,4	14,2	8,88	13,74	20,61	0,0%	26,1%	12,02	18,60	27,90
9	2025	3.572	100,0%	3.572	2,13	1.680	217,4	14,1	8,99	13,91	20,87	0,0%	26,1%	12,17	18,84	28,25
10	2026	3.617	100,0%	3.617	2,11	1.714	217,4	13,9	9,10	14,09	21,13	0,0%	26,1%	12,32	19,07	28,61
11	2027	3.661	100,0%	3.661	2,09	1.749	217,4	13,8	9,21	14,26	21,39	0,0%	26,1%	12,47	19,30	28,96
12	2028	3.705	100,0%	3.705	2,08	1.784	217,4	13,7	9,32	14,43	21,65	0,0%	26,1%	12,62	19,54	29,31
13	2029	3.749	100,0%	3.749	2,06	1.819	217,4	13,6	9,43	14,60	21,90	0,0%	26,1%	12,77	19,77	29,65
14	2030	3.793	100,0%	3.793	2,04	1.855	217,4	13,5	9,54	14,77	22,16	0,0%	26,1%	12,92	20,00	30,00
15	2031	3.836	100,0%	3.836	2,03	1.891	217,4	13,4	9,65	14,94	22,41	0,0%	26,1%	13,07	20,23	30,34

Cuadro 4.5.3
Proyección de Demanda de Agua Potable a nivel de Distribución
Estanque Elevado - Caldera

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 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 máx. horario l/s
0	2016	10.600	100,0%	10.600	2,28	4.646	164,7	11,4	20,20	31,27	46,90	0,0%	26,1%	27,35	42,33	63,50
1	2017	10.761	100,0%	10.761	2,26	4.753	165,8	11,4	20,65	31,96	47,95	0,0%	26,1%	27,95	43,27	64,91
2	2018	10.920	100,0%	10.920	2,25	4.862	166,9	11,4	21,10	32,66	48,99	0,0%	26,1%	28,56	44,22	66,32
3	2019	11.077	100,0%	11.077	2,23	4.970	168,1	11,4	21,55	33,36	50,04	0,0%	26,1%	29,17	45,16	67,74
4	2020	11.229	100,0%	11.229	2,21	5.078	168,1	11,3	21,84	33,81	50,72	0,0%	26,1%	29,57	45,78	68,66
5	2021	11.380	100,0%	11.380	2,19	5.187	168,1	11,2	22,14	34,27	51,40	0,0%	26,1%	29,97	46,39	69,59
6	2022	11.531	100,0%	11.531	2,18	5.297	168,1	11,1	22,43	34,72	52,09	0,0%	26,1%	30,37	47,01	70,51
7	2023	11.682	100,0%	11.682	2,16	5.409	168,1	11,0	22,72	35,18	52,77	0,0%	26,1%	30,76	47,62	71,44
8	2024	11.832	100,0%	11.832	2,14	5.521	168,1	11,0	23,02	35,63	53,45	0,0%	26,1%	31,16	48,24	72,36
9	2025	11.982	100,0%	11.982	2,13	5.635	168,1	10,9	23,31	36,08	54,12	0,0%	26,1%	31,56	48,85	73,27
10	2026	12.132	100,0%	12.132	2,11	5.750	168,1	10,8	23,60	36,53	54,80	0,0%	26,1%	31,95	49,46	74,19
11	2027	12.280	100,0%	12.280	2,09	5.867	168,1	10,7	23,89	36,98	55,47	0,0%	26,1%	32,34	50,06	75,10
12	2028	12.429	100,0%	12.429	2,08	5.984	168,1	10,6	24,18	37,43	56,14	0,0%	26,1%	32,73	50,67	76,00
13	2029	12.576	100,0%	12.576	2,06	6.103	168,1	10,5	24,46	37,87	56,81	0,0%	26,1%	33,12	51,27	76,90
14	2030	12.723	100,0%	12.723	2,04	6.222	168,1	10,5	24,75	38,31	57,47	0,0%	26,1%	33,51	51,87	77,80
15	2031	12.868	100,0%	12.868	2,03	6.343	168,1	10,4	25,03	38,75	58,13	0,0%	26,1%	33,89	52,46	78,69

Cuadro 4.5.4
Proyección de Demanda de Agua Potable a Nivel de Distribución
Estanque Antena - Caldera

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 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 máx. horario l/s
0	2016	3.680	100,0%	3.680	2,28	1.613	203,5	14,1	8,66	13,41	20,12	0,0%	26,1%	11,73	18,16	27,24
1	2017	3.736	100,0%	3.736	2,26	1.650	204,9	14,1	8,86	13,71	20,57	0,0%	26,1%	11,99	18,56	27,84
2	2018	3.791	100,0%	3.791	2,25	1.688	206,3	14,1	9,05	14,01	21,02	0,0%	26,1%	12,25	18,97	28,45
3	2019	3.845	100,0%	3.845	2,23	1.725	207,7	14,1	9,24	14,31	21,46	0,0%	26,1%	12,51	19,37	29,06
4	2020	3.898	100,0%	3.898	2,21	1.763	207,7	14,0	9,37	14,50	21,76	0,0%	26,1%	12,68	19,64	29,45
5	2021	3.951	100,0%	3.951	2,19	1.801	207,7	13,9	9,50	14,70	22,05	0,0%	26,1%	12,86	19,90	29,85
6	2022	4.003	100,0%	4.003	2,18	1.839	207,7	13,8	9,62	14,90	22,34	0,0%	26,1%	13,03	20,17	30,25
7	2023	4.055	100,0%	4.055	2,16	1.878	207,7	13,6	9,75	15,09	22,64	0,0%	26,1%	13,20	20,43	30,64
8	2024	4.108	100,0%	4.108	2,14	1.917	207,7	13,5	9,87	15,28	22,93	0,0%	26,1%	13,37	20,69	31,04
9	2025	4.160	100,0%	4.160	2,13	1.956	207,7	13,4	10,00	15,48	23,22	0,0%	26,1%	13,54	20,95	31,43
10	2026	4.212	100,0%	4.212	2,11	1.996	207,7	13,3	10,12	15,67	23,51	0,0%	26,1%	13,70	21,22	31,82
11	2027	4.263	100,0%	4.263	2,09	2.037	207,7	13,2	10,25	15,86	23,80	0,0%	26,1%	13,87	21,48	32,21
12	2028	4.315	100,0%	4.315	2,08	2.077	207,7	13,1	10,37	16,05	24,08	0,0%	26,1%	14,04	21,73	32,60
13	2029	4.366	100,0%	4.366	2,06	2.119	207,7	13,0	10,49	16,25	24,37	0,0%	26,1%	14,21	21,99	32,99
14	2030	4.417	100,0%	4.417	2,04	2.160	207,7	12,9	10,62	16,43	24,65	0,0%	26,1%	14,37	22,25	33,37
15	2031	4.467	100,0%	4.467	2,03	2.202	207,7	12,8	10,74	16,62	24,93	0,0%	26,1%	14,54	22,50	33,76

Cuadro 4.5.5
Proyección de Demanda de Agua Potable a Nivel de Distribución
Estanque Cerro Corazón - Chañaral

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 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 máx. horario l/s
0	2016	12.224	99,2%	12.124	2,69	4.507	218,7	17,9	30,69	40,66	60,99	0,00	26,1%	41,54	55,04	82,56
1	2017	12.190	99,4%	12.115	2,64	4.580	218,8	17,6	30,69	40,66	60,99	0,00	26,1%	41,54	55,04	82,56
2	2018	12.156	99,6%	12.104	2,60	4.654	219,0	17,3	30,69	40,66	60,99	0,00	26,1%	41,54	55,04	82,56
3	2019	12.104	99,8%	12.077	2,56	4.723	219,5	17,1	30,69	40,66	60,99	0,00	26,1%	41,54	55,04	82,56
4	2020	12.057	100,0%	12.055	2,51	4.795	219,9	16,8	30,69	40,66	60,99	0,00	26,1%	41,54	55,04	82,56
5	2021	12.009	100,0%	12.009	2,47	4.859	220,8	16,6	30,69	40,66	60,99	0,00	26,1%	41,54	55,04	82,56
6	2022	11.958	100,0%	11.958	2,43	4.921	221,7	16,4	30,69	40,66	60,99	0,00	26,1%	41,54	55,04	82,56
7	2023	11.905	100,0%	11.905	2,39	4.982	222,7	16,2	30,69	40,66	60,99	0,00	26,1%	41,54	55,04	82,56
8	2024	11.850	100,0%	11.850	2,35	5.044	223,7	16,0	30,69	40,66	60,99	0,00	26,1%	41,54	55,04	82,56
9	2025	11.793	100,0%	11.793	2,31	5.106	224,8	15,8	30,69	40,66	60,99	0,00	26,1%	41,54	55,04	82,56
10	2026	11.733	100,0%	11.733	2,27	5.167	226,0	15,6	30,69	40,66	60,99	0,00	26,1%	41,54	55,04	82,56
11	2027	11.672	100,0%	11.672	2,23	5.227	227,1	15,4	30,69	40,66	60,99	0,00	26,1%	41,54	55,04	82,56
12	2028	11.609	100,0%	11.609	2,20	5.288	228,4	15,3	30,69	40,66	60,99	0,00	26,1%	41,54	55,04	82,56
13	2029	11.543	100,0%	11.543	2,16	5.348	229,7	15,1	30,69	40,66	60,99	0,00	26,1%	41,54	55,04	82,56
14	2030	11.476	100,0%	11.476	2,12	5.408	231,0	14,9	30,69	40,66	60,99	0,00	26,1%	41,54	55,04	82,56
15	2031	11.407	100,0%	11.407	2,09	5.467	232,4	14,8	30,69	40,66	60,99	0,00	26,1%	41,54	55,04	82,56

4.6 Proyección de Demandas de Aguas Servidas

La proyección de las demandas de aguas servidas para el sistema de Caldera - Chañaral, se basarán en la demanda adoptada en el **Anexo 6**, 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 de 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 PTAS Caldera se utilizó el promedio de los años 2014-2015, con un valor de **9,44 L/s**, por considerarlo el más representativo.

Cuadro N° 4.6.2
Determinación Caudales de Infiltración
Caldera

	Control PTAS				Facturación				Diferencia				Infiltración			
	2013	2014	2015	2016	2013	2014	2015	2016	2013	2014	2015	2016	2013	2014	2015	2016
Enero	92.438	106.700	140.300	107.782	72.720	82.382	73.322	75.637	19.718	24.318	66.978	32.145	19.718	24.318	66.978	32.145
Febrero	118.490	119.500	121.576	118.779	75.040	102.441	87.685	97.347	43.450	17.059	33.891	21.432	43.450	17.059	33.891	21.432
Marzo	99.707	98.332	101.442	92.274	101.181	97.134	89.535	100.308	-	1.198	11.907	-	-	1.198	11.907	-
Abril	96.858	99.900	127.500	81.620	84.377	77.898	79.532	84.280	12.481	22.002	47.968	-	-	-	-	-
Mayo	93.548	98.100	141.200	83.050	81.929	73.198	75.849	76.040	11.619	24.902	65.351	7.010	-	-	-	-
Junio	91.035	88.292	126.500	79.180	72.945	67.784	71.635	72.963	18.090	20.508	54.865	6.217	-	-	-	-
Julio	91.804	92.153	115.000	82.600	70.371	64.041	68.301	70.171	21.433	28.112	46.699	12.429	-	-	-	-
Agosto	95.615	102.497	81.100	73.779	73.762	61.464	90.299	69.137	21.853	41.033	-	4.642	-	-	-	-
Septiembre	94.334	98.300	94.800	79.849	64.833	55.621	66.902	68.202	29.501	42.679	27.898	11.647	-	-	-	-
Octubre	96.938	94.669	102.300	78.290	64.914	55.266	68.906	70.872	32.024	39.403	33.394	7.418	-	-	-	-
Noviembre	101.242	90.571	117.800	92.130	71.612	66.722	69.054	72.184	29.630	23.849	48.746	19.946	-	-	-	-
Diciembre	91.900	92.934	121.000	102.950	79.728	64.707	75.016	79.712	12.172	28.227	45.984	23.238	-	12.172	28.227	45.984
Diferencia									251.971	313.290	483.680	146.123	63.168	54.747	141.003	99.561
Caudal (l/s)									8,0	9,9	15,3	4,6	6,1	5,3	13,6	9,6

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.

4.6.3 Estimación de la demanda de Agua Servidas por Sectores

Tanto Caldera como Chañaral operan su red de recolección y disposición de aguas servidas apoyadas por plantas elevadoras para sectores que resulta poco práctico o simplemente imposible hacerlo de manera gravitacional. Caldera dispone de ocho sectores, el correspondiente al emisario de la PTAS Caldera, el sector de la PEAS Antigua, PEAS Estación, PEAS Mirador de Charito, PEAS Bahía Inglesa Sur, PEAS Bahía Inglesa Norte, PEAS Calderilla y PEAS Loreto.

Chañaral en tanto, dispone de dos sectores, el primero sector corresponde al de la PEAS Restaurant, cuyas aguas son impulsadas a la red de recolección de Chañaral y el segundo sector corresponde al del emisario que descarga sus aguas en la PEAS Chañaral.

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 %
Caldera	Emisario a PTAS Caldera	100,00	100,00
	PEAS Antigua	5,68	4,98
	PEAS Estación	0,55	0,74
	PEAS Bahía Inglesa Sur	3,6	3,6
	PEAS Bahía Inglesa Norte	5,59	5,59
	PEAS Calderilla (Bahía Inglesa)	3,91	3,91
	PEAS Loreto (Bahía Inglesa)	4,45	4,45
Chañaral	Sector PEAS Restaurant	0,53	4,79

4.6.4 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 enero de 2010, se adoptó un aporte unitario de DBO₅ para la localidad de Caldera de **40 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 Caldera - Chañaral, para los clientes dentro del territorio operacional:

Cuadro N° 4.6.4.1
Proyección de Demanda de Aguas Servidas dentro del Territorio Operacional
Caldera

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=0,80			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								l/s	l/s	
0	2016	17.439	80,7%	14.072	6.168	12,7	182	23,77	Harmon	66,69	9,44	0,0	33,21	76,13	563
1	2017	17.704	81,3%	14.387	6.356	12,5	182	24,28	Harmon	67,90	9,44	0,0	33,72	77,34	575
2	2018	17.966	81,8%	14.704	6.547	12,6	184	25,07	Harmon	69,86	9,44	0,0	34,51	79,30	588
3	2019	18.225	82,4%	15.021	6.741	12,6	185	25,78	Harmon	71,62	9,44	0,0	35,22	81,06	601
4	2020	18.474	83,0%	15.334	6.936	12,5	185	26,32	Harmon	72,87	9,44	0,0	35,76	82,31	613
5	2021	18.723	83,6%	15.651	7.135	12,4	185	26,87	Harmon	74,14	9,44	0,0	36,31	83,58	626
6	2022	18.972	84,2%	15.971	7.338	12,3	185	27,42	Harmon	75,41	9,44	0,0	36,86	84,85	639
7	2023	19.220	85,0%	16.337	7.545	12,2	185	28,04	Harmon	76,86	9,44	0,0	37,48	86,30	653
8	2024	19.467	86,0%	16.742	7.757	12,2	185	28,74	Harmon	78,46	9,44	0,0	38,18	87,90	670
9	2025	19.714	87,0%	17.151	7.973	12,1	185	29,44	Harmon	80,07	9,44	0,0	38,88	89,51	686
10	2026	19.960	88,0%	17.565	8.194	12,1	185	30,15	Harmon	81,68	9,44	0,0	39,59	91,12	703
11	2027	20.205	89,0%	17.982	8.419	12,0	185	30,87	Harmon	83,31	9,44	0,0	40,31	92,75	719
12	2028	20.448	90,0%	18.404	8.648	12,0	185	31,59	Harmon	84,94	9,44	0,0	41,03	94,38	736
13	2029	20.691	91,0%	18.829	8.882	12,0	185	32,32	Harmon	86,58	9,44	0,0	41,76	96,02	753
14	2030	20.932	92,0%	19.258	9.121	11,9	185	33,06	Harmon	88,23	9,44	0,0	42,50	97,67	770
15	2031	21.172	93,0%	19.690	9.363	11,9	185	33,80	Harmon	89,88	9,44	0,0	43,24	99,32	788

Cuadro N° 4.6.4.2
Proyección de Demanda de Aguas Servidas Dentro del Territorio Operacional
Chañaral

AGUAS SERVIDAS DOMESTICAS														
Año	Año	Población Total T.O.	Cobertura AS	Población Saneada AS	Clientes Servidos AS	Dotación		Coeficiente de recuperación=0,80			Q Infilt. (l/s)	Q Aguas Lluv. (l/s)	TOTAL	
						Clientes (m³/cliente/mes)	Población (l/hab/día)	Q medio l/s	Modelo a utilizar	Qmax Horario l/s			Q medio Total l/s	Qmax horario l/s
		Hab	%	Hab	Clientes									
0	2016	12.224	93,7%	11.458	4.259	12,3	150	15,89	Harmon	46,02	0,0	0,0	15,89	46,02
1	2017	12.190	93,8%	11.429	4.321	12,7	158	16,70	Harmon	48,38	0,0	0,0	16,70	48,38
2	2018	12.156	94,0%	11.426	4.384	12,5	158	16,70	Harmon	48,38	0,0	0,0	16,70	48,38
3	2019	12.104	94,5%	11.438	4.441	12,4	158	16,70	Harmon	48,37	0,0	0,0	16,70	48,37
4	2020	12.057	95,0%	11.455	4.500	12,2	157	16,70	Harmon	48,36	0,0	0,0	16,70	48,36
5	2021	12.009	95,5%	11.468	4.560	12,0	157	16,70	Harmon	48,35	0,0	0,0	16,70	48,35
6	2022	11.958	96,0%	11.480	4.619	11,9	157	16,70	Harmon	48,34	0,0	0,0	16,70	48,34
7	2023	11.905	96,5%	11.488	4.679	11,7	157	16,70	Harmon	48,34	0,0	0,0	16,70	48,34
8	2024	11.850	97,0%	11.494	4.738	11,6	157	16,70	Harmon	48,33	0,0	0,0	16,70	48,33
9	2025	11.793	98,0%	11.557	4.797	11,4	156	16,70	Harmon	48,30	0,0	0,0	16,70	48,30
10	2026	11.733	99,0%	11.616	4.856	11,3	155	16,70	Harmon	48,26	0,0	0,0	16,70	48,26
11	2027	11.672	100,0%	11.672	4.914	11,2	155	16,70	Harmon	48,22	0,0	0,0	16,70	48,22
12	2028	11.609	100,0%	11.609	4.972	11,0	155	16,70	Harmon	48,26	0,0	0,0	16,70	48,26
13	2029	11.543	100,0%	11.543	5.030	10,9	156	16,70	Harmon	48,30	0,0	0,0	16,70	48,30
14	2030	11.476	100,0%	11.476	5.087	10,8	157	16,70	Harmon	48,35	0,0	0,0	16,70	48,35
15	2031	11.407	100,0%	11.407	5.144	10,7	158	16,70	Harmon	48,39	0,0	0,0	16,70	48,39

4.6.5 Proyección de Demanda de Aguas Servidas por Planta Elevadora

Cuadro N° 4.6.5.1
Proyección de Demanda de Aguas Servidas
Sector PEAS Antigua - Caldera

Año	Año	AGUAS SERVIDAS DOMESTICAS									Q Infilt. (l/s)	Q Aguas Lluv. (l/s)	TOTAL	
		Población Total T.O.	Cobertura AS	Población Saneada AS	Clientes Servidos AS	Dotación		Coeficiente de recuperación=0,80					Q medio Total	Qmax horario
						(m3/cliente/mes)	(l/hab/día)	Q medio	Modelo a utilizar	Qmax Horario				
Hab	%	Hab	Clientes											
0	2016	991	80,7%	799	350	11,1	159,9	1,18	interpolación	5,17	0,5	0,0	1,65	5,64
1	2017	1.006	81,3%	817	361	11,0	159,8	1,21	interpolación	5,21	0,5	0,0	1,68	5,68
2	2018	1.020	81,8%	835	372	11,0	161,4	1,25	interpolación	5,30	0,5	0,0	1,72	5,77
3	2019	1.035	82,4%	853	383	11,0	162,5	1,28	interpolación	5,37	0,5	0,0	1,75	5,84
4	2020	1.049	83,0%	871	394	10,9	162,5	1,31	interpolación	5,42	0,5	0,0	1,78	5,89
5	2021	1.063	83,6%	889	405	10,8	162,5	1,34	interpolación	5,46	0,5	0,0	1,81	5,93
6	2022	1.078	84,2%	907	417	10,8	162,5	1,37	interpolación	5,50	0,5	0,0	1,84	5,97
7	2023	1.092	85,0%	928	429	10,7	162,5	1,40	interpolación	5,55	0,5	0,0	1,87	6,02
8	2024	1.106	86,0%	951	441	10,7	162,5	1,43	interpolación	5,60	0,5	0,0	1,90	6,07
9	2025	1.120	87,0%	974	453	10,6	162,5	1,47	interpolación	5,66	0,5	0,0	1,94	6,13
10	2026	1.134	88,0%	998	465	10,6	162,5	1,50	interpolación	5,71	0,5	0,0	1,97	6,18
11	2027	1.148	89,0%	1.021	478	10,6	162,5	1,54	Harmon	5,83	0,5	0,0	2,01	6,30
12	2028	1.161	90,0%	1.045	491	10,5	162,5	1,57	Harmon	5,96	0,5	0,0	2,04	6,43
13	2029	1.175	91,0%	1.069	505	10,5	162,5	1,61	Harmon	6,09	0,5	0,0	2,08	6,56
14	2030	1.189	92,0%	1.094	518	10,4	162,5	1,65	Harmon	6,21	0,5	0,0	2,12	6,68
15	2031	1.203	93,0%	1.118	532	10,4	162,5	1,68	Harmon	6,34	0,5	0,0	2,15	6,81

Cuadro N° 4.6.5.2
Proyección de Demanda de Aguas Servidas
Sector PEAS Estación - Caldera

Año	Año	AGUAS SERVIDAS DOMESTICAS									Q Infilt. (l/s)	Q Aguas Lluv. (l/s)	TOTAL	
		Población Total T.O.	Cobertura AS	Población Saneada AS	Clientes Servidos AS	Dotación		Coeficiente de recuperación=0,80					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				
0	2016	96	80,7%	77	34	17,0	245,4	0,18	Boston	3,20	0,1	0,0	0,25	3,27
1	2017	97	81,3%	79	35	16,9	245,2	0,18	Boston	3,20	0,1	0,0	0,25	3,27
2	2018	99	81,8%	81	36	16,9	247,7	0,19	Boston	3,30	0,1	0,0	0,26	3,37
3	2019	100	82,4%	83	37	16,9	249,4	0,19	Boston	3,30	0,1	0,0	0,26	3,37
4	2020	102	83,0%	84	38	16,8	249,4	0,19	Boston	3,30	0,1	0,0	0,26	3,37
5	2021	103	83,6%	86	39	16,6	249,4	0,20	Boston	3,40	0,1	0,0	0,27	3,47
6	2022	104	84,2%	88	40	16,5	249,4	0,20	Boston	3,40	0,1	0,0	0,27	3,47
7	2023	106	85,0%	90	41	16,4	249,4	0,21	Boston	3,40	0,1	0,0	0,28	3,47
8	2024	107	86,0%	92	43	16,4	249,4	0,21	Boston	3,50	0,1	0,0	0,28	3,57
9	2025	108	87,0%	94	44	16,3	249,4	0,22	Boston	3,50	0,1	0,0	0,29	3,57
10	2026	110	88,0%	97	45	16,3	249,4	0,22	Boston	3,60	0,1	0,0	0,29	3,67
11	2027	111	89,0%	99	46	16,2	249,4	0,23	Boston	3,60	0,1	0,0	0,30	3,67
12	2028	112	90,0%	101	48	16,1	249,4	0,23	interpolación	3,61	0,1	0,0	0,30	3,68
13	2029	114	91,0%	104	49	16,1	249,4	0,24	interpolación	3,62	0,1	0,0	0,31	3,69
14	2030	115	92,0%	106	50	16,0	249,4	0,24	interpolación	3,63	0,1	0,0	0,31	3,70
15	2031	116	93,0%	108	51	16,0	249,4	0,25	interpolación	3,65	0,1	0,0	0,32	3,72

Cuadro N° 4.6.5.3
Proyección de Demanda de Aguas Servidas
Sector PEAS Bahía Inglesa Sur - Caldera

Año	Año	AGUAS SERVIDAS DOMESTICAS										Q Infilt. (l/s)	Q Aguas Lluv. (l/s)	TOTAL			
		Población Total T.O.	Cobertura AS	Población Saneada AS	Clientes Servidos AS	Dotación		Coeficiente de recuperación=0,80			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)	Qmax Horario (l/s)								
										Hab							
0	2016	628	80,7%	507	222	12,7	182,4	0,86	interpolación	4,87	0,3	0,0	1,20	5,21			
1	2017	637	81,3%	518	229	12,5	182,3	0,87	interpolación	4,91	0,3	0,0	1,21	5,25			
2	2018	647	81,8%	529	236	12,6	184,1	0,90	interpolación	4,97	0,3	0,0	1,24	5,31			
3	2019	656	82,4%	541	243	12,6	185,4	0,93	interpolación	5,03	0,3	0,0	1,27	5,37			
4	2020	665	83,0%	552	250	12,5	185,4	0,95	interpolación	5,07	0,3	0,0	1,29	5,41			
5	2021	674	83,6%	563	257	12,4	185,4	0,97	interpolación	5,11	0,3	0,0	1,31	5,44			
6	2022	683	84,2%	575	264	12,3	185,4	0,99	interpolación	5,14	0,3	0,0	1,33	5,48			
7	2023	692	85,0%	588	272	12,2	185,4	1,01	interpolación	5,19	0,3	0,0	1,35	5,53			
8	2024	701	86,0%	603	279	12,2	185,4	1,03	interpolación	5,23	0,3	0,0	1,37	5,57			
9	2025	710	87,0%	617	287	12,1	185,4	1,06	interpolación	5,28	0,3	0,0	1,40	5,62			
10	2026	719	88,0%	632	295	12,1	185,4	1,09	interpolación	5,33	0,3	0,0	1,43	5,67			
11	2027	727	89,0%	647	303	12,0	185,4	1,11	interpolación	5,38	0,3	0,0	1,45	5,72			
12	2028	736	90,0%	663	311	12,0	185,4	1,14	interpolación	5,43	0,3	0,0	1,48	5,77			
13	2029	745	91,0%	678	320	12,0	185,4	1,16	interpolación	5,48	0,3	0,0	1,50	5,82			
14	2030	754	92,0%	693	328	11,9	185,4	1,19	interpolación	5,53	0,3	0,0	1,53	5,87			
15	2031	762	93,0%	709	337	11,9	185,4	1,22	interpolación	5,58	0,3	0,0	1,56	5,92			

Cuadro N° 4.6.5.4
Proyección de Demanda de Aguas Servidas
Sector PEAS Bahía Inglesa Norte - Caldera

Año	Año	AGUAS SERVIDAS DOMESTICAS									Q Infilt. (l/s)	Q Aguas Lluv. (l/s)	TOTAL	
		Población Total T.O.	Cobertura AS	Población Saneada AS	Clientes Servidos AS	Dotación		Coeficiente de recuperación=0,80					Q medio Total	Qmax horario
						(m3/cliente/mes)	(l/hab/día)	Q medio	Modelo a utilizar	Qmax Horario				
Hab	%	Hab	Clientes											
0	2016	975	80,7%	787	345	12,7	182,4	1,33	interpolación	5,75	0,5	0,0	1,86	6,28
1	2017	990	81,3%	804	355	12,5	182,3	1,36	interpolación	5,80	0,5	0,0	1,88	6,33
2	2018	1.004	81,8%	822	366	12,6	184,1	1,40	interpolación	5,91	0,5	0,0	1,93	6,44
3	2019	1.019	82,4%	840	377	12,6	185,4	1,44	interpolación	6,00	0,5	0,0	1,97	6,53
4	2020	1.033	83,0%	857	388	12,5	185,4	1,47	interpolación	6,06	0,5	0,0	2,00	6,59
5	2021	1.047	83,6%	875	399	12,4	185,4	1,50	interpolación	6,12	0,5	0,0	2,03	6,64
6	2022	1.061	84,2%	893	410	12,3	185,4	1,53	interpolación	6,17	0,5	0,0	2,06	6,70
7	2023	1.074	85,0%	913	422	12,2	185,4	1,57	interpolación	6,24	0,5	0,0	2,10	6,77
8	2024	1.088	86,0%	936	434	12,2	185,4	1,61	interpolación	6,31	0,5	0,0	2,13	6,84
9	2025	1.102	87,0%	959	446	12,1	185,4	1,65	interpolación	6,39	0,5	0,0	2,17	6,92
10	2026	1.116	88,0%	982	458	12,1	185,4	1,69	interpolación	6,46	0,5	0,0	2,21	6,99
11	2027	1.129	89,0%	1.005	471	12,0	185,4	1,73	Harmon	6,55	0,5	0,0	2,25	7,08
12	2028	1.143	90,0%	1.029	483	12,0	185,4	1,77	Harmon	6,70	0,5	0,0	2,29	7,22
13	2029	1.157	91,0%	1.053	497	12,0	185,4	1,81	Harmon	6,84	0,5	0,0	2,33	7,37
14	2030	1.170	92,0%	1.076	510	11,9	185,4	1,85	Harmon	6,98	0,5	0,0	2,38	7,51
15	2031	1.184	93,0%	1.101	523	11,9	185,4	1,89	Harmon	7,13	0,5	0,0	2,42	7,66

Cuadro N° 4.6.5.5
Proyección de Demanda de Aguas Servidas
Sector PEAS Calderilla (Bahía Inglesa) - Caldera

Año	Año	AGUAS SERVIDAS DOMESTICAS										Q Infilt. (l/s)	Q Aguas Lluv. (l/s)	TOTAL			
		Población Total T.O.	Cobertura AS	Población Saneada AS	Clientes Servidos AS	Dotación		Coeficiente de recuperación=0,80			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)	Qmax Horario (l/s)								
										Hab							
0	2016	682	80,7%	550	241	12,7	182,4	0,93	interpolación	5,01	0,4	0,0	1,30	5,38			
1	2017	692	81,3%	563	249	12,5	182,3	0,95	interpolación	5,05	0,4	0,0	1,32	5,41			
2	2018	702	81,8%	575	256	12,6	184,1	0,98	interpolación	5,12	0,4	0,0	1,35	5,49			
3	2019	713	82,4%	587	264	12,6	185,4	1,01	interpolación	5,18	0,4	0,0	1,38	5,55			
4	2020	722	83,0%	600	271	12,5	185,4	1,03	interpolación	5,22	0,4	0,0	1,40	5,59			
5	2021	732	83,6%	612	279	12,4	185,4	1,05	interpolación	5,26	0,4	0,0	1,42	5,63			
6	2022	742	84,2%	624	287	12,3	185,4	1,07	interpolación	5,30	0,4	0,0	1,44	5,67			
7	2023	751	85,0%	639	295	12,2	185,4	1,10	interpolación	5,35	0,4	0,0	1,47	5,72			
8	2024	761	86,0%	655	303	12,2	185,4	1,12	interpolación	5,40	0,4	0,0	1,49	5,77			
9	2025	771	87,0%	671	312	12,1	185,4	1,15	interpolación	5,45	0,4	0,0	1,52	5,82			
10	2026	780	88,0%	687	320	12,1	185,4	1,18	interpolación	5,51	0,4	0,0	1,55	5,87			
11	2027	790	89,0%	703	329	12,0	185,4	1,21	interpolación	5,56	0,4	0,0	1,58	5,93			
12	2028	800	90,0%	720	338	12,0	185,4	1,24	interpolación	5,61	0,4	0,0	1,60	5,98			
13	2029	809	91,0%	736	347	12,0	185,4	1,26	interpolación	5,67	0,4	0,0	1,63	6,04			
14	2030	818	92,0%	753	357	11,9	185,4	1,29	interpolación	5,72	0,4	0,0	1,66	6,09			
15	2031	828	93,0%	770	366	11,9	185,4	1,32	interpolación	5,78	0,4	0,0	1,69	6,14			

Cuadro N° 4.6.5.6
Proyección de Demanda de Aguas Servidas
Sector PEAS Loreto (Bahía Inglesa) - Caldera

Año	Año	AGUAS SERVIDAS DOMESTICAS										Q Infilt. (l/s)	Q Aguas Lluv. (l/s)	TOTAL			
		Población Total T.O.	Cobertura AS	Población Saneada AS	Clientes Servidos AS	Dotación		Coeficiente de recuperación=0,80			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)	Qmax Horario (l/s)								
										Hab							
0	2016	776	80,7%	626	274	12,7	182,4	1,06	interpolación	5,25	0,4	0,0	1,48	5,67			
1	2017	788	81,3%	640	283	12,5	182,3	1,08	interpolación	5,29	0,4	0,0	1,50	5,71			
2	2018	800	81,8%	654	291	12,6	184,1	1,12	interpolación	5,37	0,4	0,0	1,54	5,79			
3	2019	811	82,4%	668	300	12,6	185,4	1,15	interpolación	5,45	0,4	0,0	1,57	5,87			
4	2020	822	83,0%	682	309	12,5	185,4	1,17	interpolación	5,49	0,4	0,0	1,59	5,91			
5	2021	833	83,6%	696	317	12,4	185,4	1,20	interpolación	5,54	0,4	0,0	1,62	5,96			
6	2022	844	84,2%	711	327	12,3	185,4	1,22	interpolación	5,58	0,4	0,0	1,64	6,00			
7	2023	855	85,0%	727	336	12,2	185,4	1,25	interpolación	5,64	0,4	0,0	1,67	6,06			
8	2024	866	86,0%	745	345	12,2	185,4	1,28	interpolación	5,69	0,4	0,0	1,70	6,11			
9	2025	877	87,0%	763	355	12,1	185,4	1,31	interpolación	5,75	0,4	0,0	1,73	6,17			
10	2026	888	88,0%	782	365	12,1	185,4	1,34	interpolación	5,81	0,4	0,0	1,76	6,23			
11	2027	899	89,0%	800	375	12,0	185,4	1,37	interpolación	5,87	0,4	0,0	1,79	6,29			
12	2028	910	90,0%	819	385	12,0	185,4	1,41	interpolación	5,93	0,4	0,0	1,83	6,35			
13	2029	921	91,0%	838	395	12,0	185,4	1,44	interpolación	6,00	0,4	0,0	1,86	6,42			
14	2030	931	92,0%	857	406	11,9	185,4	1,47	interpolación	6,06	0,4	0,0	1,89	6,48			
15	2031	942	93,0%	876	417	11,9	185,4	1,50	interpolación	6,12	0,4	0,0	1,92	6,54			

Cuadro N° 4.6.5.9
Proyección de Demanda de Aguas Servidas
Sector PEAS Restaurant – Chañaral (*)

Año	Año	AGUAS SERVIDAS DOMESTICAS									Q Infilt. (l/s)	Q Aguas Lluv. (l/s)	TOTAL	
		Población Total T.O.	Cobertura AS	Población Saneada AS	Clientes Servidos AS	Dotación		Coeficiente de recuperación=0,80					Q medio Total	Qmax horario
						(m3/cliente/mes)	(l/hab/día)	Q	Modelo a utilizar	Qmax				
								medio		Horario				
Hab	%	Hab	Clientes	l/s	l/s	l/s	l/s							
0	2016	65	93,7%	61	27	92,0	1326,2	0,75	Boston	2,84	0,0	0,0	0,75	2,84
1	2017	65	93,8%	61	27	98,2	1426,1	0,80	Boston	2,84	0,0	0,0	0,80	2,84
2	2018	64	94,0%	61	27	97,4	1426,5	0,80	Boston	2,84	0,0	0,0	0,80	2,84
3	2019	64	94,5%	61	27	96,6	1425,1	0,80	Boston	2,84	0,0	0,0	0,80	2,84
4	2020	64	95,0%	61	27	95,7	1423,0	0,80	Boston	2,84	0,0	0,0	0,80	2,84
5	2021	64	95,5%	61	28	94,8	1421,3	0,80	Boston	2,84	0,0	0,0	0,80	2,84
6	2022	63	96,0%	61	28	94,0	1419,9	0,80	Boston	2,84	0,0	0,0	0,80	2,84
7	2023	63	96,5%	61	28	93,4	1418,8	0,80	Boston	2,84	0,0	0,0	0,80	2,84
8	2024	63	97,0%	61	28	93,1	1418,1	0,80	Boston	2,84	0,0	0,0	0,80	2,84
9	2025	63	98,0%	61	28	92,3	1410,4	0,80	Boston	2,84	0,0	0,0	0,80	2,84
10	2026	62	99,0%	62	29	91,5	1403,2	0,80	Boston	2,84	0,0	0,0	0,80	2,84
11	2027	62	100,0%	62	29	90,7	1396,5	0,80	Boston	2,84	0,0	0,0	0,80	2,84
12	2028	62	100,0%	62	29	90,9	1404,1	0,80	Boston	2,84	0,0	0,0	0,80	2,84
13	2029	61	100,0%	61	29	91,0	1412,1	0,80	Boston	2,84	0,0	0,0	0,80	2,84
14	2030	61	100,0%	61	29	91,2	1420,4	0,80	Boston	2,84	0,0	0,0	0,80	2,84
15	2031	60	100,0%	60	29	91,4	1429,0	0,80	Boston	2,84	0,0	0,0	0,80	2,84

(*) Obra destruida por efecto aluvional de marzo 2015. Ver estudio "Factibilidad para Reponer la Infraestructura Sanitaria de Aguas Chañar S.A. Afectadas por Aluviones" de Julio 2015.

5. BALANCE OFERTA - DEMANDA

5.1 Introducción

El balance oferta demanda, de la localidad de Caldera-Chañaral, 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 Caldera-Chañaral, a favor de la empresa ECONSSA S.A. y administrados en comodato por AGUAS CHAÑAR S. A.:

Cuadro N° 5.2.1.1
Derechos de Agua y Capacidad de Fuentes Subterráneas
Caldera - Chañaral

Nombre Sector: Caldera-Chañaral

Etapas: Producción

Nombre	Caudal (l/s)	Punto Captación			Derechos
		Coordenadas Geográficas			
		SONDAJE	ESTE	NORTE	
Recinto Mamoros	93	MA-01	342.270	6.975.119	Contrato de Arriendo DDAA ACA – Sociedad Agroindustrial Los Mamoros Ltda.
Recinto Peaje	21	PE-01	338.411	6.973.846	Res. DGA N°73/2017 del 31-01-2017
	38				Res. DGA N°246/2017 del 05-04-2017
	1				Res. DGA N°888/2016 del 25-10-2016.
Recinto Peaje	13	DDAA sin asignar			Contrato arriendo Maria Soledad Moreno Prohens
Caserones	50,0	CA-01	319.417,0	7.004.060,0	Aporte según Convenio de Comodato y entrega de agua de CSM Minera Lumina Cooper Chile y ECONSSA
TOTAL SECTOR 6	216,0				

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

Cuadro N° 5.2.1.2
Oferta de Aguas Subterráneas
Por sector Abastecido
Caldera - Chañaral

Nombre Sector: Caldera - Chañaral
 Etapa: Producción

Identificación Captación	Profundidad Pozo (m)	Nivel Estático (m)	Nivel Dinámico (m)	Capacidad Actual de Producción (L/S)
PE01	102	6,00	30,00	60,00
MA01	100	32,48	25,00	93,00

Adicionalmente a lo anterior, se agrega el aporte de la SCM Minera Lumina Copper Chile, en el marco de los compromisos asumidos en la RCA de su proyecto Caserones, de **50 L/s** de agua de calidad industrial en la ciudad de Caldera.

Cuadro N° 5.2.1.2
Balance Oferta Demanda Derechos de Agua (Sin Proyecto)
Caldera - Chañaral

Nombre Sector: Caldera - Chañaral
 Etapa: Producción

Año	Oferta Fuentes Superficiales (L/s)	Oferta Fuentes Subterráneas (*) (L/s)	Otros Aportes Caserones (L/s)	Total Oferta Derechos de Agua (l/s)	Demanda Máxima diaria (L/s)	Déficit (Superávit) (L/s)
2016	0,0	166,0	50,0	216,0	145,7	70,3
2017	0,0	166,0	50,0	216,0	147,3	68,7
2018	0,0	166,0	50,0	216,0	148,9	67,1
2019	0,0	166,0	50,0	216,0	150,4	65,6
2020	0,0	166,0	50,0	216,0	151,5	64,5
2021	0,0	166,0	50,0	216,0	152,5	63,5
2022	0,0	166,0	50,0	216,0	153,5	62,5
2023	0,0	166,0	50,0	216,0	154,5	61,5
2024	0,0	166,0	50,0	216,0	155,5	60,5
2025	0,0	166,0	50,0	216,0	156,6	59,4
2026	0,0	166,0	50,0	216,0	157,6	58,4
2027	0,0	166,0	50,0	216,0	158,6	57,4
2028	0,0	166,0	50,0	216,0	159,6	56,4
2029	0,0	166,0	50,0	216,0	160,6	55,4
2030	0,0	166,0	50,0	216,0	161,6	54,4
2031	0,0	166,0	50,0	216,0	162,6	53,4

(*) Incluye 13 L/s de DDAA en arriendo sin solicitud de traslado de punto de captación tramitada

5.2.2 Fuentes y Captaciones.

En el cuadro siguiente se consigna el requerimiento de las capacidades actuales a nivel de fuente-captación del sistema productivo del servicio Caldera – Chañaral:

Cuadro N° 5.2.2.1

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

Nombre del Sector: Caldera - Chañaral

Etapa: Producción

Año	Captaciones Existentes que Abastecen a Sector (l/s)				Total oferta Sector (l/s)	Dem. Máx. día. de Producción (l/s)	Balance sin Proyecto (l/s)
	PE01	MA01	Caserones	Agua de Mar			
2016	0,0	93,0	50,0		143,0	145,7	(2,7)
2017	60,0	93,0	50,0		203,0	147,3	55,7
2018	60,0	93,0	50,0		203,0	148,9	54,1
2019	60,0	93,0	50,0		203,0	150,4	52,6
2020	60,0	93,0	50,0		203,0	151,5	51,5
2021	60,0	93,0	50,0		203,0	152,5	50,5
2022	60,0	93,0	50,0		203,0	153,5	49,5
2023	60,0	93,0	50,0		203,0	154,5	48,5
2024	60,0	93,0	50,0		203,0	155,5	47,5
2025	60,0	93,0	50,0		203,0	156,6	46,4
2026	60,0	93,0	50,0		203,0	157,6	45,4
2027	60,0	93,0	50,0		203,0	158,6	44,4
2028	60,0	93,0	50,0		203,0	159,6	43,4
2029	60,0	93,0	50,0		203,0	160,6	42,4
2030	60,0	93,0	50,0		203,0	161,6	41,4
2031	60,0	93,0	50,0		203,0	162,6	40,4

Bajo la condición de operación actual se observa que no existe déficit para cubrir la demanda de producción actual (2017) ni futura (2030). Sin embargo, se contemplará la construcción de la PTOI Caldera para que entre en operación el año 2020, de manera de dejar como reserva los pozos Peaje y Mamoros, que se usaran como agua de mezcla en la situación punta.

Cuadro N° 5.2.2.2

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

Nombre del Sector: Caldera - Chañaral

Etaa: Producción

Año	Captaciones Existentes que Abastecen a Sector (l/s)				Total oferta Sector (l/s)	Dem. Máx. día. de Producción (l/s)	Balance sin Proyecto (l/s)
	PE01 (*)	MA01	Caserones	Agua de Mar			
2016	0,0	93,0	50,0		143,0	145,73	(2,7)
2017	60,0	93,0	50,0		203,0	147,29	55,7
2018	60,0	93,0	50,0		203,0	148,86	54,1
2019	60,0	93,0	50,0		203,0	150,43	52,6
2020	1,5	0,0	50,0	100,0	151,5	151,46	0,0
2021	2,5	0,0	50,0	100,0	152,5	152,48	0,0
2022	3,5	0,0	50,0	100,0	153,5	153,51	0,0
2023	4,5	0,0	50,0	100,0	154,5	154,53	0,0
2024	5,5	0,0	50,0	100,0	155,5	155,55	0,0
2025	6,6	0,0	50,0	100,0	156,6	156,56	0,0
2026	7,6	0,0	50,0	100,0	157,6	157,58	0,0
2027	8,6	0,0	50,0	100,0	158,6	158,58	0,0
2028	9,6	0,0	50,0	100,0	159,6	159,59	0,0
2029	10,6	0,0	50,0	100,0	160,6	160,59	0,0
2030	11,6	0,0	50,0	100,0	161,6	161,58	0,0
2031	12,6	0,0	50,0	100,0	162,6	162,57	0,0

(*) Opera a partir del año 2020 como agua de mezcla. Ver cuadro 5.2.3.1

Cuadro N° 5.2.2.3

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

Nombre del Sector: Caldera - Chañaral

Etaa: Producción

Año	Captaciones Existentes que Abastecen a Sector (l/s)				Total oferta Sector (l/s)	Dem. Máx. día. de Producción (l/s)	Balance sin Proyecto (l/s)
	PE01	MA01	Caserones	Agua de Mar			
2016	0,0	93,0	0,0	0,0	93,0	145,7	(52,7)
2017	60,0	93,0	0,0	0,0	153,0	147,3	5,7
2018	60,0	93,0	0,0	0,0	153,0	148,9	4,1
2019	60,0	93,0	0,0	0,0	153,0	150,4	2,6
2020	60,0	93,0	0,0	100,0	253,0	151,5	101,5
2021	60,0	93,0	0,0	100,0	253,0	152,5	100,5
2022	60,0	93,0	0,0	100,0	253,0	153,5	99,5
2023	60,0	93,0	0,0	100,0	253,0	154,5	98,5
2024	60,0	93,0	0,0	100,0	253,0	155,5	97,5
2025	60,0	93,0	0,0	100,0	253,0	156,6	96,4
2026	60,0	93,0	0,0	100,0	253,0	157,6	95,4
2027	60,0	93,0	0,0	100,0	253,0	158,6	94,4
2028	60,0	93,0	0,0	100,0	253,0	159,6	93,4
2029	60,0	93,0	0,0	100,0	253,0	160,6	92,4
2030	60,0	93,0	0,0	100,0	253,0	161,6	91,4
2031	60,0	93,0	0,0	100,0	253,0	162,6	90,4

Cuadro N° 5.2.2.4

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

Nombre del Sector: Caldera - Chañaral

Etaa: Producción

Año	Captaciones Existentes que Abastecen a Sector (l/s)				Total oferta Sector (l/s)	Dem. Máx. día. de Producción (l/s)	Balance sin Proyecto (l/s)
	PE01	MA01	Caserones	Agua de Mar			
2016	0,0	0,0	50,0	0,0	50,0	116,6	(66,6)
2017	60,0	0,0	50,0	0,0	110,0	117,8	(7,8)
2018	60,0	0,0	50,0	0,0	110,0	119,1	(9,1)
2019	60,0	0,0	50,0	0,0	110,0	120,3	(10,3)
2020	60,0	0,0	50,0	100,0	210,0	121,2	88,8
2021	60,0	0,0	50,0	100,0	210,0	122,0	88,0
2022	60,0	0,0	50,0	100,0	210,0	122,8	87,2
2023	60,0	0,0	50,0	100,0	210,0	123,6	86,4
2024	60,0	0,0	50,0	100,0	210,0	124,4	85,6
2025	60,0	0,0	50,0	100,0	210,0	125,3	84,7
2026	60,0	0,0	50,0	100,0	210,0	126,1	83,9
2027	60,0	0,0	50,0	100,0	210,0	126,9	83,1
2028	60,0	0,0	50,0	100,0	210,0	127,7	82,3
2029	60,0	0,0	50,0	100,0	210,0	128,5	81,5
2030	60,0	0,0	50,0	100,0	210,0	129,3	80,7
2031	60,0	0,0	50,0	100,0	210,0	130,1	79,9

5.2.3 Tratamiento Agua Potable

Tal como se señaló en el capítulo 3, el servicio de agua potable del sistema Caldera - Chañar, opera bajo un sistema de excepción, debido a que sus fuentes de abastecimiento actuales, no cumplen con los parámetros de calidad en materia de sulfatos y sólidos disueltos totales (SDT), de acuerdo a la NCh 409/1 Of.2005.

CUADRO Nº 5.2.3.1 Balance Oferta – Demanda Plantas de Tratamiento Por Sector Abastecido - Sin Proyecto

Nombre del sector: Caldera - Chañar
Etapa: Producción

Año	Capacidad de Tratamiento (l/s)		Capacidad Total	Demanda Máx. Diaria Prod.	Balance Sin Proyecto (l/s)
	Aporte Caserones	Agua de Mezcla (PE01)	L/s	L/s	
2016	50,0		50,0	145,73	(95,73)
2017	50,0		50,0	147,29	(97,29)
2018	50,0		50,0	148,86	(98,86)
2019	50,0		50,0	150,43	(100,43)
2020	50,0	1,5	51,5	151,46	(100,00)
2021	50,0	2,5	52,5	152,48	(100,00)
2022	50,0	3,5	53,5	153,51	(100,00)
2023	50,0	4,5	54,5	154,53	(100,00)
2024	50,0	5,5	55,5	155,55	(100,00)
2025	50,0	6,6	56,6	156,56	(100,00)
2026	50,0	7,6	57,6	157,58	(100,00)
2027	50,0	8,6	58,6	158,58	(100,00)
2028	50,0	9,6	59,6	159,59	(100,00)
2029	50,0	10,6	60,6	160,59	(100,00)
2030	50,0	11,6	61,6	161,58	(100,00)
2031	50,0	12,6	62,6	162,57	(100,00)

CUADRO Nº 5.2.3.2 Balance Oferta – Demanda Plantas de Tratamiento Por Sector Abastecido - Con Proyecto

Nombre del sector: Caldera - Chañar
Etapa: Producción

Año	Déficit sin Proyecto l/s	Obra Proyectada		Balance Sin Proyecto (l/s)
		Designación	Capacidad (l/s) (*)	
2015	(95,73)			(95,73)
2016	(97,29)			(97,29)
2017	(98,86)			(98,86)
2018	(100,43)			(100,43)
2019	(100,00)			(100,00)
2020	(100,00)	Construcción PTAM Caldera (Q=100L/S)	100,0	0,00
2021	(100,00)		100,0	0,00
2022	(100,00)		100,0	0,00
2023	(100,00)		100,0	0,00
2024	(100,00)		100,0	0,00

Año	Déficit sin Proyecto l/s	Obra Proyectada		Balance Sin Proyecto (l/s)
		Designación	Capacidad (l/s) (*)	
2025	(100,00)		100,0	0,00
2026	(100,00)		100,0	0,00
2027	(100,00)		100,0	0,00
2028	(100,00)		100,0	0,00
2029	(100,00)		100,0	0,00
2030	(100,00)		100,0	0,00

Las variables de entrada para realizar el balance de contaminantes son:

CUADRO N° 5.2.3.3

Concentraciones de Entrada (mg/L)

Nombre del sector: Caldera - Chañaral

Etapas: Producción

Fuente	Contaminantes promedios (mg/L)			
	SDT	SO ₄	Cl ⁻	NO ₃
Sondaje Peaje	2435	1502	397	10,7
Sondaje Mamoros	2435	1502	397	10,7
Caserones	404	10	109	1,0
Efluente PTOI Agua de Mar	460	25	150	2,0

Con los datos de la tabla anterior se obtiene el siguiente balance de masas para los contaminantes SDT, SO₄, Cl⁻ y NO₃.

CUADRO N° 5.2.3.4

Balance de Contaminantes

Caudales Medios (L/s)

Nombre del sector: Caldera - Chañaral

Etapas: Producción

Año	Caudales Medios de Producción (L/s) (*)					Contaminantes (mg/L)			
	Sondaje Peaje	Sondaje Mamoros	Caserones	Agua de Mar	Total	SDT	SO ₄	Cl ⁻	NO ₃
2016	0,0	52,8	50,0	0,00	102,75	1447	776	257	6,0
2017	53,9	0,0	50,0	0,00	103,86	1457	784	258	6,0
2018	55,0	0,0	50,0	0,00	104,96	1467	791	260	6,1
2019	56,1	0,0	50,0	0,00	106,07	1478	799	261	6,1
2020	0,0	0,0	50,0	56,8	106,79	434	18	131	0,5
2021	0,0	0,0	50,0	57,5	107,51	434	18	131	0,5
2022	0,0	0,0	50,0	58,2	108,24	434	18	131	0,5
2023	0,0	0,0	50,0	59,0	108,96	434	18	131	0,5
2024	0,0	0,0	50,0	59,7	109,67	434	18	131	0,5
2025	0,0	0,0	50,0	60,4	110,39	435	18	131	0,5
2026	0,0	0,0	50,0	61,1	111,10	435	18	132	0,5
2027	0,0	0,0	50,0	61,8	111,82	435	18	132	0,4
2028	0,0	0,0	50,0	62,5	112,52	435	18	132	0,4
2029	0,0	0,0	50,0	63,2	113,23	435	18	132	0,4
2030	0,0	0,0	50,0	63,9	113,93	435	18	132	0,4
2031	0,0	0,0	50,0	64,6	114,63	436	18	132	0,4

(*) Caudales Medios de Producción de acuerdo a lo señalado en el cuadro 4.4.5

CUADRO Nº 5.2.3.5
Balance de Contaminantes
Caudales Máximos Diarios (L/s)

Nombre del sector: Caldera - Chañaral
 Etapa: Producción

Año	Caudales Máximos Diarios de Producción (L/s) (*)					Contaminantes (mg/L)			
	Sondaje Peaje	Sondaje Mamoros	Caserones	Agua de Mar	Total	SDT	SO ₄	Cl ⁻	NO ₃
2016	0,0	93,0	50,0	0,00	143,00	1725	980	296	7,3
2017	60,0	37,3	50,0	0,00	147,29	1746	996	299	7,4
2018	60,0	38,9	50,0	0,00	148,86	1753	1001	300	7,4
2019	60,0	40,4	50,0	0,00	150,43	1760	1006	301	7,5
2020	1,5	0,0	50,0	100,0	151,46	460	34	139	0,4
2021	2,5	0,0	50,0	100,0	152,48	474	44	141	0,5
2022	3,5	0,0	50,0	100,0	153,51	487	54	142	0,6
2023	4,5	0,0	50,0	100,0	154,53	500	63	144	0,6
2024	5,5	0,0	50,0	100,0	155,55	512	73	146	0,7
2025	6,6	0,0	50,0	100,0	156,56	525	82	147	0,8
2026	7,6	0,0	50,0	100,0	157,58	537	91	149	0,8
2027	8,6	0,0	50,0	100,0	158,58	549	100	150	0,9
2028	9,6	0,0	50,0	100,0	159,59	561	109	152	1,0
2029	10,6	0,0	50,0	100,0	160,59	573	118	154	1,0
2030	11,6	0,0	50,0	100,0	161,58	584	126	155	1,1
2031	12,6	0,0	50,0	100,0	162,57	595	135	156	1,1

(*) Caudales Máximos de Producción de acuerdo a lo señalado en el cuadro 4.4.5

Tabla 5.2.3.6
Balance Oferta - Demanda Centros de Cloración
Por Sector Abastecido-Sin Proyecto

Nombre del sector: Caldera - Chañaral
 Nombre Centro de Cloración: Cloración Sondaje Mamoros
 Etapa: Producción

Año	Capacidad Centro de Cloración (l/s)	Demanda Máx. Diaria Prod. (l/s) (*)	Balance sin Proyecto
2016	100,0	93,00	7,00
2017	100,0	37,29	62,71
2018	100,0	38,86	61,14
2019	100,0	40,43	59,57
2020	100,0	0,00	100,00
2021	100,0	0,00	100,00
2022	100,0	0,00	100,00
2023	100,0	0,00	100,00
2024	100,0	0,00	100,00
2025	100,0	0,00	100,00
2026	100,0	0,00	100,00
2027	100,0	0,00	100,00
2028	100,0	0,00	100,00
2029	100,0	0,00	100,00
2030	100,0	0,00	100,00
2031	100,0	0,00	100,00

(*) Ver cuadro 5.2.3.5

Tabla 5.2.3.7
Balance Oferta - Demanda Centros de Cloración
Por Sector Abastecido-Con Proyecto

Nombre del sector: Caldera - Chañaral
Nombre Centro de Cloración: Cloración Sondaje Peaje
Etapa: Producción

Año	Capacidad Centro de Cloración (l/s)	Demanda Máx. Diaria Prod. (l/s) (*)	Balance sin Proyecto
2016	0,0	0,0	0,0
2017	60,0	60,0	0,0
2018	60,0	60,0	0,0
2019	60,0	60,0	0,0
2020	60,0	1,5	58,5
2021	60,0	2,5	57,5
2022	60,0	3,5	56,5
2023	60,0	4,5	55,5
2024	60,0	5,5	54,5
2025	60,0	6,6	53,4
2026	60,0	7,6	52,4
2027	60,0	8,6	51,4
2028	60,0	9,6	50,4
2029	60,0	10,6	49,4
2030	60,0	11,6	48,4
2031	60,0	12,6	47,4

(*) Ver cuadro 5.2.3.5

Tabla 5.2.3.8
Balance Oferta - Demanda Centros de Cloración
Por Sector Abastecido-Sin Proyecto

Nombre del sector: Caldera - Chañaral
Nombre Centro de Re-Cloración: Estanque Elevado Caldera
Etapa: Distribución

Año	Capacidad Centro de Cloración (l/s)	Demanda Máx. Diaria Prod. (l/s) (*)	Balance sin Proyecto
2016	111,0	76,81	34,19
2017	111,0	78,52	32,48
2018	111,0	80,23	30,77
2019	111,0	81,94	29,06
2020	111,0	83,06	27,94
2021	111,0	84,18	26,82
2022	111,0	85,30	25,70
2023	111,0	86,42	24,58
2024	111,0	87,53	23,47
2025	111,0	88,64	22,36
2026	111,0	89,74	21,26
2027	111,0	90,84	20,16
2028	111,0	91,94	19,06
2029	111,0	93,03	17,97
2030	111,0	94,12	16,88
2031	111,0	95,19	15,81

(*) Demanda máxima de Caldera de acuerdo a cuadro 4.4.1.

Tabla 5.2.3.9
Balance Oferta - Demanda Centros de Cloración
Por Sector Abastecido-Sin Proyecto
Nombre del sector: Caldera - Chañaral
Nombre Centro de Re-Cloración: Estanque Cerro Corazón
Etapa: Distribución

Año	Capacidad Centro de Cloración (l/s)	Demanda Máx. Diaria Prod. (l/s)	Balance sin Proyecto
2016	116,0	55,04	60,96
2017	116,0	55,04	60,96
2018	116,0	55,04	60,96
2019	116,0	55,04	60,96
2020	116,0	55,04	60,96
2021	116,0	55,04	60,96
2022	116,0	55,04	60,96
2023	116,0	55,04	60,96
2024	116,0	55,04	60,96
2025	116,0	55,04	60,96
2026	116,0	55,04	60,96
2027	116,0	55,04	60,96
2028	116,0	55,04	60,96
2029	116,0	55,04	60,96
2030	116,0	55,04	60,96
2031	116,0	55,04	60,96

Tabla 5.2.3.10
Balance Oferta Demanda Centro de Fluoración
Por Sector de Abastecimiento-Sin Proyecto
Nombre del sector: Caldera - Chañaral
Nombre Centro de Fluoruración: Mamoros
Etapa: Producción

Año	Capacidad Centro de Fluoruración (l/s)	Demanda Máx. Diaria Prod. (l/s)	Balance sin Proyecto
2016	100,0	93,00	7,00
2017	100,0	37,29	62,71
2018	100,0	38,86	61,14
2019	100,0	40,43	59,57
2020	100,0	0,00	100,00
2021	100,0	0,00	100,00
2022	100,0	0,00	100,00
2023	100,0	0,00	100,00
2024	100,0	0,00	100,00
2025	100,0	0,00	100,00
2026	100,0	0,00	100,00
2027	100,0	0,00	100,00
2028	100,0	0,00	100,00
2029	100,0	0,00	100,00
2030	100,0	0,00	100,00
2031	100,0	0,00	100,00

Tabla 5.2.3.10
Balance Oferta Demanda Centro de Fluoración
Por Sector de Abastecimiento-Con Proyecto

Nombre del sector: Caldera - Chañaral
Nombre Centro de Fluoruración: Peaje
Etapa: Producción

Año	Capacidad Centro de Fluoruración (l/s)	Demanda Máx. Diaria Prod. (l/s)	Balance sin Proyecto
2016	0,0	0,0	0,0
2017	60,0	60,0	0,0
2018	60,0	60,0	0,0
2019	60,0	60,0	0,0
2020	60,0	1,5	58,5
2021	60,0	2,5	57,5
2022	60,0	3,5	56,5
2023	60,0	4,5	55,5
2024	60,0	5,5	54,5
2025	60,0	6,6	53,4
2026	60,0	7,6	52,4
2027	60,0	8,6	51,4
2028	60,0	9,6	50,4
2029	60,0	10,6	49,4
2030	60,0	11,6	48,4
2031	60,0	12,6	47,4

Tabla 5.2.3.11
Balance Oferta Demanda Centro de Fluoración
Por Sector de Abastecimiento-Con Proyecto

Nombre del sector: Caldera - Chañaral
Nombre Centro de Fluoruración: Estanque Elevado Caldera
Etapa: Producción

Año	Capacidad Centro de Fluoruración (l/s)	Demanda Máx. Diaria Prod. (l/s)	Balance sin Proyecto
2016	111,0	50,00	61,00
2017	111,0	50,00	61,00
2018	111,0	50,00	61,00
2019	111,0	50,00	61,00
2020	111,0	50,00	61,00
2021	111,0	50,00	61,00
2022	111,0	50,00	61,00
2023	111,0	50,00	61,00
2024	111,0	50,00	61,00
2025	111,0	50,00	61,00
2026	111,0	50,00	61,00
2027	111,0	50,00	61,00
2028	111,0	50,00	61,00
2029	111,0	50,00	61,00
2030	111,0	50,00	61,00
2031	111,0	50,00	61,00

5.2.4 Balance Oferta Demanda de Plantas Elevadoras e Impulsión Producción

Tabla 5.2.4.1
Balance Oferta – Demanda
Plantas Elevadoras de Producción e Impulsión Asociada – Sin Proyecto
Nombre Sector: Caldera - Chañaral
Nombre Planta Elevadora: PEAP MA01 e impulsión asociada
Etapa: Producción

año	Impulsión Asociada				
	Longitud (m)	D (mm)	Hg (m)	Qmáx (l/s)	Helev (m)
2016	60	277,6	118,1	93,0	118,50
2017	60	277,6	118,1	93,0	118,50
2018	60	277,6	118,1	93,0	118,50
2019	60	277,6	118,1	93,0	118,50
2020	60	277,6	118,1	0,00	118,50
2021	60	277,6	0,00	0,00	0,00
2022	60	277,6	0,00	0,00	0,00
2023	60	277,6	0,00	0,00	0,00
2024	60	277,6	0,00	0,00	0,00
2025	60	277,6	0,00	0,00	0,00
2026	60	277,6	0,00	0,00	0,00
2027	60	277,6	0,00	0,00	0,00
2028	60	277,6	0,00	0,00	0,00
2029	60	277,6	0,00	0,00	0,00
2030	60	277,6	0,00	0,00	0,00
2031	60	277,6	0,00	0,00	0,00

Tabla 5.2.4.2
Balance Oferta-Demanda Plantas Elevadoras de Producción – Sin Proyecto
Nombre Sector: Caldera - Chañaral
Nombre Planta Elevadora: PEAP MA01
Etapa: Producción

Año	Oferta de Capacidad Planta Elevadora		Oferta Conducción l/s	Demanda de Capacidad		Balance PE Sin proyecto		Balance Conducción Sin proyecto l/s
	Q máx diario (L/s)	Helev (m)		Qmax diario (L/s)	Helev (m)	Q (l/s)	H elev. (m)	
2016	100,0	170,0	121,0	93,0	118,50	7,00	51,50	28,0
2017	100,0	170,0	121,0	93,0	118,50	7,00	51,50	28,0
2018	100,0	170,0	121,0	93,0	118,50	7,00	51,50	28,0
2019	100,0	170,0	121,0	93,0	118,50	7,00	51,50	28,0
2020	100,0	170,0	121,0	0,0	118,50	100,00	51,50	121,0
2021	100,0	170,0	121,0	0,0	0,00	100,00	170,00	121,0
2022	100,0	170,0	121,0	0,0	0,00	100,00	170,00	121,0
2023	100,0	170,0	121,0	0,0	0,00	100,00	170,00	121,0
2024	100,0	170,0	121,0	0,0	0,00	100,00	170,00	121,0
2025	100,0	170,0	121,0	0,0	0,00	100,00	170,00	121,0
2026	100,0	170,0	121,0	0,0	0,00	100,00	170,00	121,0
2027	100,0	170,0	121,0	0,0	0,00	100,00	170,00	121,0
2028	100,0	170,0	121,0	0,0	0,00	100,00	170,00	121,0
2029	100,0	170,0	121,0	0,0	0,00	100,00	170,00	121,0
2030	100,0	170,0	121,0	0,0	0,00	100,00	170,00	121,0
2031	100,0	170,0	121,0	0,0	0,00	100,00	170,00	121,0

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

Nombre Sector: Caldera - Chañaral
Nombre Planta Elevadora: PEAP PE01 e impulsión asociada
Etapa: Producción

año	Impulsión Asociada				
	Longitud (m)	D (mm)	Hg (m)	Qmáx (l/s)	Helev (m)
2016	235	277,6	118,1	0,0	0,00
2017	235	277,6	118,1	60,0	118,82
2018	235	277,6	118,1	60,0	118,82
2019	235	277,6	118,1	60,0	118,82
2020	235	277,6	118,1	1,5	118,12
2021	235	277,6	0,00	2,5	118,13
2022	235	277,6	0,00	3,5	118,13
2023	235	277,6	0,00	4,5	118,13
2024	235	277,6	0,00	5,5	118,13
2025	235	277,6	0,00	6,6	118,14
2026	235	277,6	0,00	7,6	118,14
2027	235	277,6	0,00	8,6	118,14
2028	235	277,6	0,00	9,6	118,15
2029	235	277,6	0,00	10,6	118,15
2030	235	277,6	0,00	11,6	118,16
2031	235	277,6	0,00	12,6	118,16

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

Nombre Sector: Caldera - Chañaral
Nombre Planta Elevadora: PEAP PE01
Etapa: Producción

Año	Oferta de Capacidad Planta Elevadora		Oferta Conducción l/s	Demanda de Capacidad		Balance PE Sin proyecto		Balance Conducción Sin proyecto l/s
	Q máx diario (L/s)	Helev (m)		Qmax diario (L/s)	Helev (m)	Q (l/s)	H elev. (m)	
2016	60,0	152,0	121,0	0,0	0,00	60,00	152,00	121,0
2017	60,0	152,0	121,0	60,0	118,82	0,00	33,18	61,0
2018	60,0	152,0	121,0	60,0	118,82	0,00	33,18	61,0
2019	60,0	152,0	121,0	60,0	118,82	0,00	33,18	61,0
2020	60,0	152,0	121,0	1,5	118,12	58,54	33,88	119,6
2021	60,0	152,0	121,0	2,5	118,13	57,52	33,87	118,6
2022	60,0	152,0	121,0	3,5	118,13	56,49	33,87	117,5
2023	60,0	152,0	121,0	4,5	118,13	55,47	33,87	116,5
2024	60,0	152,0	121,0	5,5	118,13	54,45	33,87	115,5
2025	60,0	152,0	121,0	6,6	118,14	53,44	33,86	114,5
2026	60,0	152,0	121,0	7,6	118,14	52,42	33,86	113,5
2027	60,0	152,0	121,0	8,6	118,14	51,42	33,86	112,5
2028	60,0	152,0	121,0	9,6	118,15	50,41	33,85	111,5
2029	60,0	152,0	121,0	10,6	118,15	49,41	33,85	110,5
2030	60,0	152,0	121,0	11,6	118,16	48,42	33,84	109,5
2031	60,0	152,0	121,0	12,6	118,16	47,43	33,84	108,5

5.2.5 Balance Oferta Demanda de Conducciones

CUADRO N° 5.2.5.1 Balance Oferta – Demanda Aducción Gravitacional Piedra Colgada – Estanque Elevado Caldera

Nombre Sector: Caldera

Etapa: Producción

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)
	D Eq 433 mm	Cond ₂	Cond ₃					
2016	203,4	0,0	0,0	203,4	1,38	433	79,09	124,31
2017	203,4	0,0	0,0	203,4	1,38	433	80,80	122,61
2018	203,4	0,0	0,0	203,4	1,38	433	82,51	120,90
2019	203,4	0,0	0,0	203,4	1,38	433	84,22	119,19
2020	203,4	0,0	0,0	203,4	1,38	433	85,34	118,06
2021	203,4	0,0	0,0	203,4	1,38	433	86,46	116,94
2022	203,4	0,0	0,0	203,4	1,38	433	87,58	115,83
2023	203,4	0,0	0,0	203,4	1,38	433	88,69	114,71
2024	203,4	0,0	0,0	203,4	1,38	433	89,80	113,60
2025	203,4	0,0	0,0	203,4	1,38	433	90,91	112,49
2026	203,4	0,0	0,0	203,4	1,38	433	92,02	111,38
2027	203,4	0,0	0,0	203,4	1,38	433	93,12	110,28
2028	203,4	0,0	0,0	203,4	1,38	433	94,21	109,19
2029	203,4	0,0	0,0	203,4	1,38	433	95,31	108,10
2030	203,4	0,0	0,0	203,4	1,38	433	96,39	107,01
2031	203,4	0,0	0,0	203,4	1,38	433	97,47	105,93

CUADRO N° 5.2.5.2 Balance Oferta – Demanda Aducción Gravitacional Nudo Corfo – Estanque Antena Caldera

Nombre Sector: Estanque Antena - Caldera

Etapa: Producción

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)
	D Eq 256 mm	Cond ₂	Cond ₃					
2016	50,0	0,0	0,0	50,0	1,0	256	18,16	31,8
2017	50,0	0,0	0,0	50,0	1,0	256	18,56	31,4
2018	50,0	0,0	0,0	50,0	1,0	256	18,97	31,0
2019	50,0	0,0	0,0	50,0	1,0	256	19,37	30,6
2020	50,0	0,0	0,0	50,0	1,0	256	19,64	30,4
2021	50,0	0,0	0,0	50,0	1,0	256	19,90	30,1
2022	50,0	0,0	0,0	50,0	1,0	256	20,17	29,8
2023	50,0	0,0	0,0	50,0	1,0	256	20,43	29,6
2024	50,0	0,0	0,0	50,0	1,0	256	20,69	29,3
2025	50,0	0,0	0,0	50,0	1,0	256	20,95	29,0
2026	50,0	0,0	0,0	50,0	1,0	256	21,22	28,8
2027	50,0	0,0	0,0	50,0	1,0	256	21,48	28,5
2028	50,0	0,0	0,0	50,0	1,0	256	21,73	28,3
2029	50,0	0,0	0,0	50,0	1,0	256	21,99	28,0
2030	50,0	0,0	0,0	50,0	1,0	256	22,25	27,8
2031	50,0	0,0	0,0	50,0	1,0	256	22,50	27,5

CUADRO N° 5.2.5.3
Balance Oferta – Demanda
Aducción Gravitacional Piedra Colgada – Chañaral

Nombre Sector: Chañaral
Etapa: Producción

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)
	D Eq 302	Cond ₂	Cond ₃					
2016	59,13	0,0	0,0	59,1	0,82	302	55,04	4,09
2017	59,13	0,0	0,0	59,1	0,82	302	55,04	4,09
2018	59,13	0,0	0,0	59,1	0,82	302	55,04	4,09
2019	59,13	0,0	0,0	59,1	0,82	302	55,04	4,09
2020	59,13	0,0	0,0	59,1	0,82	302	55,04	4,09
2021	59,13	0,0	0,0	59,1	0,82	302	55,04	4,09
2022	59,13	0,0	0,0	59,1	0,82	302	55,04	4,09
2023	59,13	0,0	0,0	59,1	0,82	302	55,04	4,09
2024	59,13	0,0	0,0	59,1	0,82	302	55,04	4,09
2025	59,13	0,0	0,0	59,1	0,82	302	55,04	4,09
2026	59,13	0,0	0,0	59,1	0,82	302	55,04	4,09
2027	59,13	0,0	0,0	59,1	0,82	302	55,04	4,09
2028	59,13	0,0	0,0	59,1	0,82	302	55,04	4,09
2029	59,13	0,0	0,0	59,1	0,82	302	55,04	4,09
2030	59,13	0,0	0,0	59,1	0,82	302	55,04	4,09
2031	59,13	0,0	0,0	59,1	0,82	302	55,04	4,09

5.2.6 Estanque de Distribución

CUADRO N° 5.2.6.1
Balance Oferta – Demanda Regulación
Estanque Elevado – Sin Proyecto

Nombre Sector: Elevado Caldera

Etapa: Distribución

Año	Población (hab)	Q _{máx.día prod} (l/s)	Volumen (m ³)				Capacidad Existente (m ³)	Balance Sin Proy. (m ³)
			Regulación	Incendio	Seguridad	Total		
2016	10.600	42,33	549	230	305	853	1.500	647
2017	10.761	43,27	561	230	312	872	1.500	628
2018	10.920	44,22	573	230	318	891	1.500	609
2019	11.077	45,16	585	230	325	910	1.500	590
2020	11.229	45,78	593	230	330	923	1.500	577
2021	11.380	46,39	601	230	334	935	1.500	565
2022	11.531	47,01	609	230	338	948	1.500	552
2023	11.682	47,62	617	230	343	960	1.500	540
2024	11.832	48,24	625	230	347	972	1.500	528
2025	11.982	48,85	633	230	352	985	1.500	515
2026	12.132	49,46	641	230	356	997	1.500	503
2027	12.280	50,06	649	230	360	1.009	1.500	491
2028	12.429	50,67	657	230	365	1.021	1.500	479
2029	12.576	51,27	664	230	369	1.034	1.500	466
2030	12.723	51,87	672	230	373	1.046	1.500	454
2031	12.868	52,46	680	230	378	1.058	1.500	442

CUADRO N° 5.2.6.2
Balance Oferta – Demanda Regulación
Estanque Antiguo – Sin Proyecto

Nombre Sector: Estanque Antiguo Caldera

Etapa: Distribución

Año	Población (hab)	Q _{máx.día prod} (l/s)	Volumen (m ³)				Capacidad Existente (m ³)	Balance Sin Proy. (m ³)
			Regulación	Incendio	Seguridad	Total		
2016	3.160	16,32	212	115	118	329	1.000	671
2017	3.208	16,69	216	115	120	336	1.000	664
2018	3.256	17,05	221	115	123	344	1.000	656
2019	3.302	17,41	226	115	125	351	1.000	649
2020	3.347	17,65	229	115	127	356	1.000	644
2021	3.393	17,89	232	115	129	361	1.000	639
2022	3.438	18,13	235	115	131	365	1.000	635
2023	3.483	18,36	238	115	132	370	1.000	630
2024	3.527	18,60	241	115	134	375	1.000	625
2025	3.572	18,84	244	115	136	380	1.000	620
2026	3.617	19,07	247	115	137	384	1.000	616
2027	3.661	19,30	250	115	139	389	1.000	611
2028	3.705	19,54	253	115	141	394	1.000	606
2029	3.749	19,77	256	115	142	399	1.000	601
2030	3.793	20,00	259	115	144	403	1.000	597

Año	Población (hab)	Q _{máx.día prod} (l/s)	Volumen (m ³)				Capacidad Existente (m ³)	Balance Sin Proy. (m ³)
			Regulación	Incendio	Seguridad	Total		
2031	3.836	20,23	262	115	146	408	1.000	592

CUADRO N° 5.2.6.3
Balance Oferta – Demanda Regulación
Estanque Antena – Sin Proyecto

Nombre Sector: Estanque Antena Caldera
Etapa: Distribución

Año	Población (hab)	Q _{máx.día prod} (l/s)	Volumen (m ³)				Capacidad Existente (m ³)	Balance Sin Proy. (m ³)
			Regulación	Incendio	Seguridad	Total		
2016	3.680	18,16	235	115	131	366	1.000	634
2017	3.736	18,56	241	115	134	374	1.000	626
2018	3.791	18,97	246	115	137	382	1.000	618
2019	3.845	19,37	251	115	139	391	1.000	609
2020	3.898	19,64	254	115	141	396	1.000	604
2021	3.951	19,90	258	115	143	401	1.000	599
2022	4.003	20,17	261	115	145	407	1.000	593
2023	4.055	20,43	265	115	147	412	1.000	588
2024	4.108	20,69	268	115	149	417	1.000	583
2025	4.160	20,95	272	115	151	422	1.000	578
2026	4.212	21,22	275	115	153	428	1.000	572
2027	4.263	21,48	278	115	155	433	1.000	567
2028	4.315	21,73	282	115	156	438	1.000	562
2029	4.366	21,99	285	115	158	443	1.000	557
2030	4.417	22,25	288	115	160	449	1.000	551
2031	4.467	22,50	292	115	162	454	1.000	546

CUADRO N° 5.2.6.4
Balance Oferta – Demanda Regulación
Estanque Cerro Corazón – Sin Proyecto

Nombre Sector: Chañaral
 Etapa: Distribución

Año	Población (hab)	Q _{máx.día prod} (l/s)	Volumen (m ³)				Capacidad Existente (m ³)	Balance Sin Proy. (m ³)
			Regulación	Incendio	Seguridad (*)	Total		
2016	12.224	55,04	713	230	9.511	10.224	11.000	776
2017	12.190	55,04	713	230	9.511	10.224	11.000	776
2018	12.156	55,04	713	230	9.511	10.224	11.000	776
2019	12.104	55,04	713	230	9.511	10.224	11.000	776
2020	12.057	55,04	713	230	9.511	10.224	11.000	776
2021	12.009	55,04	713	230	9.511	10.224	11.000	776
2022	11.958	55,04	713	230	9.511	10.224	11.000	776
2023	11.905	55,04	713	230	9.511	10.224	11.000	776
2024	11.850	55,04	713	230	9.511	10.224	11.000	776
2025	11.793	55,04	713	230	9.511	10.224	11.000	776
2026	11.733	55,04	713	230	9.511	10.224	11.000	776
2027	11.672	55,04	713	230	9.511	10.224	11.000	776
2028	11.609	55,04	713	230	9.511	10.224	11.000	776
2029	11.543	55,04	713	230	9.511	10.224	11.000	776
2030	11.476	55,04	713	230	9.511	10.224	11.000	776
2031	11.407	55,04	713	230	9.511	10.224	11.000	776

(*) Para el caso del volumen de seguridad, se consideró un período de 2 días, debido a la vulnerabilidad de las conducciones de producción y a la lejanía del sistema de abastecimiento.

5.2.7 Conducciones de Distribución

CUADRO N° 5.2.7.1
Balance Oferta – Demanda Conducción Distribución
Alimentadora Estanque La Copa – Sin Proyecto

Nombre Sector: Estanque Elevado Caldera
 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	45,8	41,8	0,0	87,7	3,0	192	74,28	2,6	13,38
2017	45,8	41,8	0,0	87,7	3,0	192	75,22	2,6	12,44
2018	45,8	41,8	0,0	87,7	3,0	192	76,16	2,6	11,49
2019	45,8	41,8	0,0	87,7	3,0	192	77,10	2,7	10,55
2020	45,8	41,8	0,0	87,7	3,0	192	77,72	2,7	9,93
2021	45,8	41,8	0,0	87,7	3,0	192	78,34	2,7	9,32
2022	45,8	41,8	0,0	87,7	3,0	192	78,95	2,7	8,70
2023	45,8	41,8	0,0	87,7	3,0	192	79,57	2,7	8,08
2024	45,8	41,8	0,0	87,7	3,0	192	80,18	2,8	7,47
2025	45,8	41,8	0,0	87,7	3,0	192	80,79	2,8	6,86
2026	45,8	41,8	0,0	87,7	3,0	192	81,40	2,8	6,25
2027	45,8	41,8	0,0	87,7	3,0	192	82,01	2,8	5,64
2028	45,8	41,8	0,0	87,7	3,0	192	82,61	2,8	5,04
2029	45,8	41,8	0,0	87,7	3,0	192	83,21	2,9	4,44
2030	45,8	41,8	0,0	87,7	3,0	192	83,81	2,9	3,84

Año	Capacidad QMáx porteo (l/s)			Total Capacidad	Veq. m/s	Deq. mm	Demanda MAX (Qmáx Horario; Qmáx día + Incendio) l/s	Velocidad Operación	Balance sin Proy
2031	45,8	41,8	0,0	87,7	3,0	192	84,41	2,9	3,25

CUADRO N° 5.2.7.2
Balance Oferta – Demanda Conducción Distribución
Alimentadora Estanque Antigua – Sin Proyecto

Nombre Sector: Estanque Antigua Caldera

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	18,1	51,0	0,0	69,1	1,2	272	32,30	0,6	36,82
2017	18,1	51,0	0,0	69,1	1,2	272	32,66	0,6	36,46
2018	18,1	51,0	0,0	69,1	1,2	272	33,02	0,6	36,10
2019	18,1	51,0	0,0	69,1	1,2	272	33,38	0,6	35,73
2020	18,1	51,0	0,0	69,1	1,2	272	33,62	0,6	35,50
2021	18,1	51,0	0,0	69,1	1,2	272	33,86	0,6	35,26
2022	18,1	51,0	0,0	69,1	1,2	272	34,10	0,6	35,02
2023	18,1	51,0	0,0	69,1	1,2	272	34,34	0,6	34,78
2024	18,1	51,0	0,0	69,1	1,2	272	34,57	0,6	34,55
2025	18,1	51,0	0,0	69,1	1,2	272	34,81	0,6	34,31
2026	18,1	51,0	0,0	69,1	1,2	272	35,04	0,6	34,08
2027	18,1	51,0	0,0	69,1	1,2	272	35,28	0,6	33,84
2028	18,1	51,0	0,0	69,1	1,2	272	35,51	0,6	33,61
2029	18,1	51,0	0,0	69,1	1,2	272	35,74	0,6	33,38
2030	18,1	51,0	0,0	69,1	1,2	272	35,97	0,6	33,15
2031	18,1	51,0	0,0	69,1	1,2	272	36,20	0,6	32,92

CUADRO N° 5.2.7.3
Balance Oferta – Demanda Conducción Distribución
Alimentadora Estanque Antena – Sin Proyecto

Nombre Sector: Estanque Antena Caldera

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	Cond ₄						
2016	15,0	57,1	93,0	14,3	164,4	1,4	391	34,13	0,3	130,25
2017	15,0	57,1	93,0	14,3	164,4	1,4	391	34,53	0,3	129,85
2018	15,0	57,1	93,0	14,3	164,4	1,4	391	34,94	0,3	129,44
2019	15,0	57,1	93,0	14,3	164,4	1,4	391	35,34	0,3	129,04
2020	15,0	57,1	93,0	14,3	164,4	1,4	391	35,61	0,3	128,77
2021	15,0	57,1	93,0	14,3	164,4	1,4	391	35,87	0,3	128,51
2022	15,0	57,1	93,0	14,3	164,4	1,4	391	36,14	0,3	128,24
2023	15,0	57,1	93,0	14,3	164,4	1,4	391	36,40	0,3	127,98
2024	15,0	57,1	93,0	14,3	164,4	1,4	391	36,66	0,3	127,72
2025	15,0	57,1	93,0	14,3	164,4	1,4	391	36,93	0,3	127,45
2026	15,0	57,1	93,0	14,3	164,4	1,4	391	37,19	0,3	127,19
2027	15,0	57,1	93,0	14,3	164,4	1,4	391	37,45	0,3	126,93
2028	15,0	57,1	93,0	14,3	164,4	1,4	391	37,71	0,3	126,67
2029	15,0	57,1	93,0	14,3	164,4	1,4	391	37,96	0,3	126,42
2030	15,0	57,1	93,0	14,3	164,4	1,4	391	38,22	0,3	126,16
2031	15,0	57,1	93,0	14,3	164,4	1,4	391	38,48	0,3	125,90

CUADRO Nº 5.2.7.4
Balance Oferta – Demanda Conducción Distribución
Alimentadora Estanque Cerro Corazón – Sin Proyecto

Nombre Sector: Chañaral
 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	Cond ₄						
2016	39,2	13,9	54,1	105,7	173,7	2,2	317	86,99	1,1	86,71
2017	39,2	13,9	54,1	105,7	173,7	2,2	317	86,99	1,1	86,71
2018	39,2	13,9	54,1	105,7	173,7	2,2	317	86,99	1,1	86,71
2019	39,2	13,9	54,1	105,7	173,7	2,2	317	86,99	1,1	86,71
2020	39,2	13,9	54,1	105,7	173,7	2,2	317	86,99	1,1	86,71
2021	39,2	13,9	54,1	105,7	173,7	2,2	317	86,99	1,1	86,71
2022	39,2	13,9	54,1	105,7	173,7	2,2	317	86,99	1,1	86,71
2023	39,2	13,9	54,1	105,7	173,7	2,2	317	86,99	1,1	86,71
2024	39,2	13,9	54,1	105,7	173,7	2,2	317	86,99	1,1	86,71
2025	39,2	13,9	54,1	105,7	173,7	2,2	317	86,99	1,1	86,71
2026	39,2	13,9	54,1	105,7	173,7	2,2	317	86,99	1,1	86,71
2027	39,2	13,9	54,1	105,7	173,7	2,2	317	86,99	1,1	86,71
2028	39,2	13,9	54,1	105,7	173,7	2,2	317	86,99	1,1	86,71
2029	39,2	13,9	54,1	105,7	173,7	2,2	317	86,99	1,1	86,71
2030	39,2	13,9	54,1	105,7	173,7	2,2	317	86,99	1,1	86,71
2031	39,2	13,9	54,1	105,7	173,7	2,2	317	86,99	1,1	86,71

5.2.8 Redes 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 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
Caldera	No existen presiones fuera de norma			No existen presiones fuera de norma		
Chañaral	No existen presiones fuera de norma			No existen presiones fuera de norma		

5.3 Balance Oferta Demanda Aguas Servidas

5.3.1 Plantas Elevadoras e Impulsiones Recolección

CUADRO N° 5.3.1.1
Plantas Elevadoras e Impulsiones Asociadas de Recolección
Impulsión PEAS Bahía Inglesa Norte – Sin Proyecto
 Nombre Sector: PEAS Bahía Inglesa Norte
 Etapa: Recolección

año	Impulsión Asociada				
	Longitud (m)	D (mm)	Hg (m)	Qmáxh (l/s)	Helev (m)
2016	108	84,5	0,4	6,28	2,12
2017	108	84,5	0,4	6,33	2,15
2018	108	84,5	0,4	6,44	2,20
2019	108	84,5	0,4	6,53	2,25
2020	108	84,5	0,4	6,59	2,28
2021	108	84,5	0,4	6,64	2,31
2022	108	84,5	0,4	6,70	2,34
2023	108	84,5	0,4	6,77	2,38
2024	108	84,5	0,4	6,84	2,42
2025	108	84,5	0,4	6,92	2,46
2026	108	84,5	0,4	6,99	2,50
2027	108	84,5	0,4	7,08	2,55
2028	108	84,5	0,4	7,22	2,63
2029	108	84,5	0,4	7,37	2,72
2030	108	84,5	0,4	7,51	2,80
2031	108	84,5	0,4	7,66	2,89

CUADRO N° 5.3.1.2
Balance Oferta – Demanda Plantas Elevadoras de Recolección
PEAS Bahía Inglesa Norte – Sin Proyecto

Nombre Sector: PEAS Bahía Inglesa Norte
 Etapa: Recolección

Año	Oferta de Capacidad		Oferta Conducción l/s	Demanda de Capacidad		Balance PE sin proyecto		Balance Conducción sin Proy l/s
	Q (l/s)	Hm (m)		Qmax (l/s)	Helev (m)	Q (l/s)	H elev. (m)	
2016	10,00	13,0	8,4	6,28	2,1	3,72	10,9	2,1
2017	10,00	13,0	8,4	6,33	2,1	3,67	10,9	2,1
2018	10,00	13,0	8,4	6,44	2,2	3,56	10,8	2,0
2019	10,00	13,0	8,4	6,53	2,3	3,47	10,7	1,9
2020	10,00	13,0	8,4	6,59	2,3	3,41	10,7	1,8
2021	10,00	13,0	8,4	6,64	2,3	3,36	10,7	1,8
2022	10,00	13,0	8,4	6,70	2,3	3,30	10,7	1,7
2023	10,00	13,0	8,4	6,77	2,4	3,23	10,6	1,6
2024	10,00	13,0	8,4	6,84	2,4	3,16	10,6	1,6
2025	10,00	13,0	8,4	6,92	2,5	3,08	10,5	1,5
2026	10,00	13,0	8,4	6,99	2,5	3,01	10,5	1,4
2027	10,00	13,0	8,4	7,08	2,6	2,92	10,4	1,3
2028	10,00	13,0	8,4	7,22	2,6	2,78	10,4	1,2
2029	10,00	13,0	8,4	7,37	2,7	2,63	10,3	1,0
2030	10,00	13,0	8,4	7,51	2,8	2,49	10,2	0,9
2031	10,00	13,0	8,4	7,66	2,9	2,34	10,1	0,8

CUADRO N° 5.3.1.3
Plantas Elevadoras e Impulsiones Asociadas de Recolección
Impulsión PEAS Bahía Inglesa Sur – Sin Proyecto

Nombre Sector: PEAS Bahía Inglesa Sur
 Etapa: Recolección

año	Impulsión Asociada				
	Longitud (m)	D (mm)	Hg (m)	Qmáxh (l/s)	Helev (m)
2016	912	130,6	0,6	11,49	5,95
2017	912	130,6	0,6	11,57	6,02
2018	912	130,6	0,6	11,75	6,17
2019	912	130,6	0,6	11,90	6,31
2020	912	130,6	0,6	11,99	6,39
2021	912	130,6	0,6	12,09	6,48
2022	912	130,6	0,6	12,18	6,56
2023	912	130,6	0,6	12,29	6,66
2024	912	130,6	0,6	12,41	6,77
2025	912	130,6	0,6	12,54	6,88
2026	912	130,6	0,6	12,66	7,00
2027	912	130,6	0,6	12,80	7,13
2028	912	130,6	0,6	12,99	7,31
2029	912	130,6	0,6	13,18	7,50
2030	912	130,6	0,6	13,38	7,69
2031	912	130,6	0,6	13,57	7,88

CUADRO Nº 5.3.1.4
Balance Oferta – Demanda Plantas Elevadoras de Recolección
PEAS Bahía Inglesa Sur– Sin Proyecto

Nombre Sector: PEAS Bahía Inglesa Sur
 Etapa: Recolección

Año	Oferta de Capacidad		Oferta Conducción l/s	Demanda de Capacidad		Balance PE sin proyecto		Balance Conducción sin Proy l/s
	Q (l/s)	Hm (m)		Qmax (l/s)	Helev (m)	Q (l/s)	H elev. (m)	
2016	20,00	13,0	20,1	11,49	5,9	8,51	7,1	8,6
2017	20,00	13,0	20,1	11,57	6,0	8,43	7,0	8,5
2018	20,00	13,0	20,1	11,75	6,2	8,25	6,8	8,3
2019	20,00	13,0	20,1	11,90	6,3	8,10	6,7	8,2
2020	20,00	13,0	20,1	11,99	6,4	8,01	6,6	8,1
2021	20,00	13,0	20,1	12,09	6,5	7,91	6,5	8,0
2022	20,00	13,0	20,1	12,18	6,6	7,82	6,4	7,9
2023	20,00	13,0	20,1	12,29	6,7	7,71	6,3	7,8
2024	20,00	13,0	20,1	12,41	6,8	7,59	6,2	7,7
2025	20,00	13,0	20,1	12,54	6,9	7,46	6,1	7,5
2026	20,00	13,0	20,1	12,66	7,0	7,34	6,0	7,4
2027	20,00	13,0	20,1	12,80	7,1	7,20	5,9	7,3
2028	20,00	13,0	20,1	12,99	7,3	7,01	5,7	7,1
2029	20,00	13,0	20,1	13,18	7,5	6,82	5,5	6,9
2030	20,00	13,0	20,1	13,38	7,7	6,62	5,3	6,7
2031	20,00	13,0	20,1	13,57	7,9	6,43	5,1	6,5

CUADRO Nº 5.3.1.5
Plantas Elevadoras e Impulsiones Asociadas de Recolección
Impulsión PEAS Calderilla – Sin Proyecto

Nombre Sector: PEAS Calderilla
 Etapa: Recolección

año	Impulsión Asociada				
	Longitud (m)	D (mm)	Hg (m)	Qmáxh (l/s)	Helev (m)
2016	840	148,5	0,6	16,87	5,96
2017	840	148,5	0,6	16,99	6,03
2018	840	148,5	0,6	17,24	6,18
2019	840	148,5	0,6	17,45	6,31
2020	840	148,5	0,6	17,59	6,39
2021	840	148,5	0,6	17,72	6,47
2022	840	148,5	0,6	17,86	6,56
2023	840	148,5	0,6	18,01	6,65
2024	840	148,5	0,6	18,18	6,76
2025	840	148,5	0,6	18,36	6,87
2026	840	148,5	0,6	18,53	6,98
2027	840	148,5	0,6	18,73	7,10
2028	840	148,5	0,6	18,97	7,26
2029	840	148,5	0,6	19,22	7,42
2030	840	148,5	0,6	19,47	7,59
2031	840	148,5	0,6	19,72	7,76

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

Nombre Sector: PEAS Calderilla
 Etapa: Recolección

Año	Oferta de Capacidad		Oferta Conducción l/s	Demanda de Capacidad		Balance PE sin proyecto		Balance Conducción sin Proy l/s
	Q (l/s)	Hm (m)		Qmax (l/s)	Helev (m)	Q (l/s)	H elev. (m)	
2016	35,00	13,0	26,0	16,87	6,0	18,13	7,0	9,1
2017	35,00	13,0	26,0	16,99	6,0	18,01	7,0	9,0
2018	35,00	13,0	26,0	17,24	6,2	17,76	6,8	8,7
2019	35,00	13,0	26,0	17,45	6,3	17,55	6,7	8,5
2020	35,00	13,0	26,0	17,59	6,4	17,41	6,6	8,4
2021	35,00	13,0	26,0	17,72	6,5	17,28	6,5	8,3
2022	35,00	13,0	26,0	17,86	6,6	17,14	6,4	8,1
2023	35,00	13,0	26,0	18,01	6,7	16,99	6,3	8,0
2024	35,00	13,0	26,0	18,18	6,8	16,82	6,2	7,8
2025	35,00	13,0	26,0	18,36	6,9	16,64	6,1	7,6
2026	35,00	13,0	26,0	18,53	7,0	16,47	6,0	7,4
2027	35,00	13,0	26,0	18,73	7,1	16,27	5,9	7,2
2028	35,00	13,0	26,0	18,97	7,3	16,03	5,7	7,0
2029	35,00	13,0	26,0	19,22	7,4	15,78	5,6	6,8
2030	35,00	13,0	26,0	19,47	7,6	15,53	5,4	6,5
2031	35,00	13,0	26,0	19,72	7,8	15,28	5,2	6,3

CUADRO N° 5.3.1.7
Plantas Elevadoras e Impulsiones Asociadas de Recolección
Impulsión PEAS Loreto – Sin Proyecto

Nombre Sector: PEAS Loreto
 Etapa: Recolección

año	Impulsión Asociada				
	Longitud (m)	D (mm)	Hg (m)	Qmáxh (l/s)	Helev (m)
2016	1344	169,0	0,8	22,54	8,62
2017	1344	169,0	0,8	22,70	8,72
2018	1344	169,0	0,8	23,03	8,94
2019	1344	169,0	0,8	23,32	9,13
2020	1344	169,0	0,8	23,50	9,24
2021	1344	169,0	0,8	23,68	9,36
2022	1344	169,0	0,8	23,86	9,49
2023	1344	169,0	0,8	24,07	9,63
2024	1344	169,0	0,8	24,30	9,79
2025	1344	169,0	0,8	24,53	9,95
2026	1344	169,0	0,8	24,77	10,11
2027	1344	169,0	0,8	25,02	10,29
2028	1344	169,0	0,8	25,33	10,50
2029	1344	169,0	0,8	25,63	10,72
2030	1344	169,0	0,8	25,95	10,94
2031	1344	169,0	0,8	26,26	11,17

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

Nombre Sector: PEAS Loreto
Etapa: Recolección

Año	Oferta de Capacidad		Oferta Conducción l/s	Demanda de Capacidad		Balance PE sin proyecto		Balance Conducción sin Proy l/s
	Q (l/s)	Hm (m)		Qmax (l/s)	Helev (m)	Q (l/s)	H elev. (m)	
2016	50,00	31,0	33,6	22,54	8,6	27,46	22,4	11,1
2017	50,00	31,0	33,6	22,70	8,7	27,30	22,3	10,9
2018	50,00	31,0	33,6	23,03	8,9	26,97	22,1	10,6
2019	50,00	31,0	33,6	23,32	9,1	26,68	21,9	10,3
2020	50,00	31,0	33,6	23,50	9,2	26,50	21,8	10,1
2021	50,00	31,0	33,6	23,68	9,4	26,32	21,6	10,0
2022	50,00	31,0	33,6	23,86	9,5	26,14	21,5	9,8
2023	50,00	31,0	33,6	24,07	9,6	25,93	21,4	9,6
2024	50,00	31,0	33,6	24,30	9,8	25,70	21,2	9,3
2025	50,00	31,0	33,6	24,53	9,9	25,47	21,1	9,1
2026	50,00	31,0	33,6	24,77	10,1	25,23	20,9	8,9
2027	50,00	31,0	33,6	25,02	10,3	24,98	20,7	8,6
2028	50,00	31,0	33,6	25,33	10,5	24,67	20,5	8,3
2029	50,00	31,0	33,6	25,63	10,7	24,37	20,3	8,0
2030	50,00	31,0	33,6	25,95	10,9	24,05	20,1	7,7
2031	50,00	31,0	33,6	26,26	11,2	23,74	19,8	7,4

CUADRO N° 5.3.1.9
Plantas Elevadoras e Impulsiones Asociadas de Recolección
Impulsión PEAS Antigua – Sin Proyecto

Nombre Sector: PEAS Antigua
Etapa: Recolección

año	Impulsión Asociada				
	Longitud (m)	D (mm)	Hg (m)	Qmáxh (l/s)	Helev (m)
2016	118	102,3	12,5	5,64	13,06
2017	118	102,3	12,5	5,68	13,06
2018	118	102,3	12,5	5,77	13,08
2019	118	102,3	12,5	5,84	13,09
2020	118	102,3	12,5	5,89	13,10
2021	118	102,3	12,5	5,93	13,11
2022	118	102,3	12,5	5,97	13,12
2023	118	102,3	12,5	6,02	13,12
2024	118	102,3	12,5	6,07	13,13
2025	118	102,3	12,5	6,13	13,14
2026	118	102,3	12,5	6,18	13,16
2027	118	102,3	12,5	6,30	13,18
2028	118	102,3	12,5	6,43	13,20
2029	118	102,3	12,5	6,56	13,23
2030	118	102,3	12,5	6,68	13,25
2031	118	102,3	12,5	6,81	13,28

CUADRO N° 5.3.1.10
Balance Oferta – Demanda Plantas Elevadoras de Recolección
PEAS Antigua – Sin Proyecto

Nombre Sector: PEAS Antigua Caldera
 Etapa: Recolección

Año	Oferta de Capacidad		Oferta Conducción l/s	Demanda de Capacidad		Balance PE sin proyecto		Balance Conducción sin Proy l/s
	Q (l/s)	Hm (m)		Qmax (l/s)	Helev (m)	Q (l/s)	H elev. (m)	
2016	2,50	14,5	16,4	5,64	13,1	(3,14)	1,44	10,8
2017	2,50	14,5	16,4	5,68	13,1	(3,18)	1,44	10,7
2018	2,50	14,5	16,4	5,77	13,1	(3,27)	1,42	10,7
2019	2,50	14,5	16,4	5,84	13,1	(3,34)	1,41	10,6
2020	2,50	14,5	16,4	5,89	13,1	(3,39)	1,40	10,5
2021	2,50	14,5	16,4	5,93	13,1	(3,43)	1,39	10,5
2022	2,50	14,5	16,4	5,97	13,1	(3,47)	1,38	10,5
2023	2,50	14,5	16,4	6,02	13,1	(3,52)	1,38	10,4
2024	2,50	14,5	16,4	6,07	13,1	(3,57)	1,37	10,4
2025	2,50	14,5	16,4	6,13	13,1	(3,63)	1,36	10,3
2026	2,50	14,5	16,4	6,18	13,2	(3,68)	1,34	10,2
2027	2,50	14,5	16,4	6,30	13,2	(3,80)	1,32	10,1
2028	2,50	14,5	16,4	6,43	13,2	(3,93)	1,30	10,0
2029	2,50	14,5	16,4	6,56	13,2	(4,06)	1,27	9,9
2030	2,50	14,5	16,4	6,68	13,3	(4,18)	1,25	9,7
2031	2,50	14,5	16,4	6,81	13,3	(4,31)	1,22	9,6

CUADRO N° 5.3.1.11
Balance Oferta – Demanda Plantas Elevadoras de Recolección
PEAS Antigua – Con Proyecto

Nombre Sector: PEAS Antigua Caldera
 Etapa: Recolección

Año	Deficit sin Proyecto PEAS		Déficit conducción	Obra Proyectada				Balance con Proyecto	
	Q (L/s)	Helev (m)		Impulsión		Planta Elevadora		Planta Elevadora	
			D (mm)	L (m)	Q (L/s)	Helev (m)	Q (L/s)	Helev (m)	
2016	(3,14)	1,44							
2017	(3,18)	1,44							
2018	(3,27)	1,42				7,20	15,0	1,43	1,92
2019	(3,34)	1,41				7,20	15,0	1,36	1,91
2020	(3,39)	1,40				7,20	15,0	1,31	1,90
2021	(3,43)	1,39				7,20	15,0	1,27	1,89
2022	(3,47)	1,38				7,20	15,0	1,23	1,88
2023	(3,52)	1,38				7,20	15,0	1,18	1,88
2024	(3,57)	1,37				7,20	15,0	1,13	1,87
2025	(3,63)	1,36				7,20	15,0	1,07	1,86
2026	(3,68)	1,34				7,20	15,0	1,02	1,84
2027	(3,80)	1,32				7,20	15,0	0,90	1,82
2028	(3,93)	1,30				7,20	15,0	0,77	1,80
2029	(4,06)	1,27				7,20	15,0	0,64	1,77
2030	(4,18)	1,25				7,20	15,0	0,52	1,75
2031	(4,31)	1,22				7,20	15,0	0,39	1,72

CUADRO N° 5.3.1.12
Plantas Elevadoras e Impulsiones Asociadas de Recolección
Impulsión PEAS Estación – Sin Proyecto

Nombre Sector: PEAS Estación
 Etapa: Recolección

año	Impulsión Asociada				
	Longitud (m)	D (mm)	Hg (m)	Qmáxh (l/s)	Helev (m)
2016	332	69,4	7,5	3,27	11,62
2017	332	69,4	7,5	3,27	11,62
2018	332	69,4	7,5	3,37	11,86
2019	332	69,4	7,5	3,37	11,86
2020	332	69,4	7,5	3,37	11,86
2021	332	69,4	7,5	3,47	12,10
2022	332	69,4	7,5	3,47	12,10
2023	332	69,4	7,5	3,47	12,10
2024	332	69,4	7,5	3,57	12,35
2025	332	69,4	7,5	3,57	12,35
2026	332	69,4	7,5	3,67	12,61
2027	332	69,4	7,5	3,67	12,61
2028	332	69,4	7,5	3,68	12,62
2029	332	69,4	7,5	3,69	12,66
2030	332	69,4	7,5	3,70	12,69
2031	332	69,4	7,5	3,72	12,73

CUADRO N° 5.3.1.13
Balance Oferta – Demanda Plantas Elevadoras de Recolección
PEAS Estación – Sin Proyecto

Nombre Sector: PEAS Estación Caldera
 Etapa: Recolección

Año	Oferta de Capacidad		Oferta Conducción l/s	Demanda de Capacidad		Balance PE sin proyecto		Balance Conducción sin Proy l/s
	Q (l/s)	Hm (m)		Qmax (l/s)	Helev (m)	Q (l/s)	H elev. (m)	
2016	3,70	13,0	11,6	3,27	11,6	0,4	1,4	8,4
2017	3,70	13,0	11,6	3,27	11,6	0,4	1,4	8,4
2018	3,70	13,0	11,6	3,37	11,9	0,3	1,1	8,3
2019	3,70	13,0	11,6	3,37	11,9	0,3	1,1	8,3
2020	3,70	13,0	11,6	3,37	11,9	0,3	1,1	8,3
2021	3,70	13,0	11,6	3,47	12,1	0,2	0,9	8,2
2022	3,70	13,0	11,6	3,47	12,1	0,2	0,9	8,2
2023	3,70	13,0	11,6	3,47	12,1	0,2	0,9	8,2
2024	3,70	13,0	11,6	3,57	12,4	0,1	0,6	8,1
2025	3,70	13,0	11,6	3,57	12,4	0,1	0,6	8,1
2026	3,70	13,0	11,6	3,67	12,6	0,0	0,4	8,0
2027	3,70	13,0	11,6	3,67	12,6	0,0	0,4	8,0
2028	3,70	13,0	11,6	3,68	12,6	0,0	0,4	8,0
2029	3,70	13,0	11,6	3,69	12,7	0,0	0,3	7,9
2030	3,70	13,0	11,6	3,70	12,7	(0,0)	0,3	7,9
2031	3,70	13,0	11,6	3,72	12,7	(0,0)	0,3	7,9

CUADRO N° 5.3.1.14
Plantas Elevadoras e Impulsiones Asociadas de Recolección
Impulsión PEAS Restaurant – Sin Proyecto

Nombre Sector: PEAS Restaurant Chañaral
 Etapa: Recolección

año	Impulsión Asociada				
	Longitud (m)	D (mm)	Hg (m)	Qmáxh (l/s)	Helev (m)
2016	59	69,4	6,9	2,84	7,46
2017	59	69,4	6,9	2,84	7,46
2018	59	69,4	6,9	2,84	7,46
2019	59	69,4	6,9	2,84	7,46
2020	59	69,4	6,9	2,84	7,46
2021	59	69,4	6,9	2,84	7,46
2022	59	69,4	6,9	2,84	7,46
2023	59	69,4	6,9	2,84	7,46
2024	59	69,4	6,9	2,84	7,46
2025	59	69,4	6,9	2,84	7,46
2026	59	69,4	6,9	2,84	7,46
2027	59	69,4	6,9	2,84	7,46
2028	59	69,4	6,9	2,84	7,46
2029	59	69,4	6,9	2,84	7,46
2030	59	69,4	6,9	2,84	7,46
2031	59	69,4	6,9	2,84	7,46

CUADRO Nº 5.3.1.5
Balance Oferta – Demanda Plantas Elevadoras de Recolección
PEAS Restaurant – Sin Proyecto

Nombre Sector: PEAS Restaurant Chañaral
 Etapa: Recolección

Año	Oferta de Capacidad		Oferta Conducción l/s	Demanda de Capacidad		Balance PE sin proyecto		Balance Conducción sin Proy l/s
	Q (l/s) (*)	Hm (m) (*)		Qmax (l/s)	Helev (m)	Q (l/s)	H elev. (m)	
2016	0,00	0,0	5,4	2,84	7,5	(2,84)	(7,5)	2,6
2017	0,00	0,0	5,4	2,84	7,5	(2,84)	(7,5)	2,6
2018	0,00	0,0	5,4	2,84	7,5	(2,84)	(7,5)	2,6
2019	0,00	0,0	5,4	2,84	7,5	(2,84)	(7,5)	2,6
2020	0,00	0,0	5,4	2,84	7,5	(2,84)	(7,5)	2,6
2021	0,00	0,0	5,4	2,84	7,5	(2,84)	(7,5)	2,6
2022	0,00	0,0	5,4	2,84	7,5	(2,84)	(7,5)	2,6
2023	0,00	0,0	5,4	2,84	7,5	(2,84)	(7,5)	2,6
2024	0,00	0,0	5,4	2,84	7,5	(2,84)	(7,5)	2,6
2025	0,00	0,0	5,4	2,84	7,5	(2,84)	(7,5)	2,6
2026	0,00	0,0	5,4	2,84	7,5	(2,84)	(7,5)	2,6
2027	0,00	0,0	5,4	2,84	7,5	(2,84)	(7,5)	2,6
2028	0,00	0,0	5,4	2,84	7,5	(2,84)	(7,5)	2,6
2029	0,00	0,0	5,4	2,84	7,5	(2,84)	(7,5)	2,6
2030	0,00	0,0	5,4	2,84	7,5	(2,84)	(7,5)	2,6
2031	0,00	0,0	5,4	2,84	7,5	(2,84)	(7,5)	2,6

(*) Se considera capacidad cero, dado que la PEAS fue destruida por el efecto aluvional de marzo 2015. Ver estudio "Factibilidad para Reponer la Infraestructura Sanitaria de Aguas Chañar S.A. Afectadas por Aluviones" de Julio 2015.

CUADRO Nº 5.3.1.6
Balance Oferta – Demanda Plantas Elevadoras de Recolección
PEAS Restaurant – Con Proyecto

Año	Déficit sin Proyecto PEAS		Déficit Conducción l/s	Obra Proyectoada				Balance PE Con Planta Elevadora	
	Q (l/s)	Hm (m)		Impulsión		Planta Elevadora		Q (l/s)	H elev. (m)
			D (mm)	L (m)	Q (L/s)	Helev (m)			
2016	(2,84)	(7,5)							
2017	(2,84)	(7,5)							
2018	(2,84)	(7,5)							
2019	(2,84)	(7,5)				5,00	14,20	2,16	6,74
2020	(2,84)	(7,5)				5,00	14,20	2,16	6,74
2021	(2,84)	(7,5)				5,00	14,20	2,16	6,74
2022	(2,84)	(7,5)				5,00	14,20	2,16	6,74
2023	(2,84)	(7,5)				5,00	14,20	2,16	6,74
2024	(2,84)	(7,5)				5,00	14,20	2,16	6,74
2025	(2,84)	(7,5)				5,00	14,20	2,16	6,74
2026	(2,84)	(7,5)				5,00	14,20	2,16	6,74
2027	(2,84)	(7,5)				5,00	14,20	2,16	6,74
2028	(2,84)	(7,5)				5,00	14,20	2,16	6,74
2029	(2,84)	(7,5)				5,00	14,20	2,16	6,74
2030	(2,84)	(7,5)				5,00	14,20	2,16	6,74
2031	(2,84)	(7,5)				5,00	14,20	2,16	6,74

5.4 Balance Oferta - Demanda de Disposición

5.4.1 Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas

CUADRO N° 5.4.1.1
Balance Oferta – Demanda
Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas – Sin Proyecto
Nombre Sector: Caldera
Etapa: Disposición (Tratamiento Preliminar)

Año	Capacidad (Q máx hor diseño) (l/s)	Capacidad (Q máx hor proy) (l/s)	Balance Sin Proy (l/s)
2016	160,00	76,13	83,87
2017	160,00	77,34	82,66
2018	160,00	79,30	80,70
2019	160,00	81,06	78,94
2020	160,00	82,31	77,69
2021	160,00	83,58	76,42
2022	160,00	84,85	75,15
2023	160,00	86,30	73,70
2024	160,00	87,90	72,10
2025	160,00	89,51	70,49
2026	160,00	91,12	68,88
2027	160,00	92,75	67,25
2028	160,00	94,38	65,62
2029	160,00	96,02	63,98
2030	160,00	97,67	62,33
2031	160,00	99,32	60,68

CUADRO N° 5.4.1.2
Balance Oferta – Demanda
Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas – Sin Proyecto
Nombre Sector: Caldera
Etapa: Disposición (Tratamiento Biológico)

Año	Capacidad Hidráulica (Q medio diseño) (l/s)	Demanda Hidráulica (Q medio Total proy) (l/s)	Balance Sin Proy (l/s)
2016	64,00	33,21	30,79
2017	64,00	33,72	30,28
2018	64,00	34,51	29,49
2019	64,00	35,22	28,78
2020	64,00	35,76	28,24
2021	64,00	36,31	27,69
2022	64,00	36,86	27,14
2023	64,00	37,48	26,52
2024	64,00	38,18	25,82
2025	64,00	38,88	25,12
2026	64,00	39,59	24,41
2027	64,00	40,31	23,69
2028	64,00	41,03	22,97
2029	64,00	41,76	22,24
2030	64,00	42,50	21,50

Año	Capacidad Hidráulica (Q medio diseño) (l/s)	Demanda Hidráulica (Q medio Total proy) (l/s)	Balance Sin Proy (l/s)
2031	64,00	43,24	20,76

CUADRO N° 5.4.1.3
Balance Oferta – Demanda
Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas – Sin Proyecto
Nombre Sector: Caldera
Etapa: Disposición (Tratamiento Biológico)

Año	Capacidad Carga (carga diseño) (KqDBO5/día)	Demanda Carga (carga proy) (KqDBO5/día)	Balance Sin Proy (l/s)
2016	1200,0	562,88	637,12
2017	1200,0	575,49	624,51
2018	1200,0	588,15	611,85
2019	1200,0	600,83	599,17
2020	1200,0	613,37	586,63
2021	1200,0	626,05	573,95
2022	1200,0	638,85	561,15
2023	1200,0	653,48	546,52
2024	1200,0	669,68	530,32
2025	1200,0	686,05	513,95
2026	1200,0	702,59	497,41
2027	1200,0	719,29	480,71
2028	1200,0	736,14	463,86
2029	1200,0	753,15	446,85
2030	1200,0	770,30	429,70
2031	1200,0	787,59	412,41

CUADRO Nº 5.4.1.4
Balance Oferta – Demanda
Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas – Sin Proyecto
Nombre Sector: Caldera
Etapas: Disposición (Desinfección)

Año	Capacidad (Q máximo diseño) (l/s)	Demanda (Q máximo horario) (l/s)	Balance Sin Proy (l/s)
2016	100,0	76,13	23,87
2017	100,0	77,34	22,66
2018	100,0	79,30	20,70
2019	100,0	81,06	18,94
2020	100,0	82,31	17,69
2021	100,0	83,58	16,42
2022	100,0	84,85	15,15
2023	100,0	86,30	13,70
2024	100,0	87,90	12,10
2025	100,0	89,51	10,49
2026	100,0	91,12	8,88
2027	100,0	92,75	7,25
2028	100,0	94,38	5,62
2029	100,0	96,02	3,98
2030	100,0	97,67	2,33
2031	100,0	99,32	0,68

CUADRO Nº 5.4.1.5
Balance Oferta – Demanda
Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas – Sin Proyecto

Nombre Sector: Chañaral
Etapas: Disposición (Tratamiento Preliminar)

Año	Capacidad (Q máx hor diseño) (l/s)	Capacidad (Q máx hor proy) (l/s)	Balance Sin Proyecto (l/s)
2016	50,00	45,08	4,92
2017	50,00	48,38	1,62
2018	50,00	48,38	1,62
2019	50,00	48,37	1,63
2020	50,00	48,36	1,64
2021	50,00	48,35	1,65
2022	50,00	48,34	1,66
2023	50,00	48,34	1,66
2024	50,00	48,33	1,67
2025	50,00	48,30	1,70
2026	50,00	48,26	1,74
2027	50,00	48,22	1,78
2028	50,00	48,26	1,74
2029	50,00	48,30	1,70
2030	50,00	48,35	1,65
2031	50,00	48,39	1,61

5.4.2 Emisarios de Disposición de Aguas Servidas

CUADRO N° 5.4.2.1
Balance Oferta – Demanda
Emisario Submarino Chañaral – Sin Proyecto

Nombre Sector: Chañaral
 Etapa: Disposición

Año	Capacidad Q _{Máx} por teo (l/s)			Total Capacidad l/s	Veq. m/s	Deq. mm	Demanda Q _{máx} l/s	Balance sin Proy l/s
	HDPE 280mm	Cond 2	Cond ₃					
2016	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	45,08	(45,08)
2017	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	48,38	(48,38)
2018	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	48,38	(48,38)
2019	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	48,37	(48,37)
2020	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	48,36	(48,36)
2021	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	48,35	(48,35)
2022	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	48,34	(48,34)
2023	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	48,34	(48,34)
2024	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	48,33	(48,33)
2025	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	48,30	(48,30)
2026	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	48,26	(48,26)
2027	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	48,22	(48,22)
2028	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	48,26	(48,26)
2029	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	48,30	(48,30)
2030	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	48,35	(48,35)
2031	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	48,39	(48,39)

NOTA: Se considera capacidad cero, debido a que el emisario quedó completamente destruido por el efecto aluvional de marzo 2015.

CUADRO N° 5.4.2.2
Balance Oferta – Demanda
Emisario Submarino Chañaral – Con Proyecto

Nombre Sector: Chañaral
 Etapa: Disposición

Año	Déficit sin Proyecto (l/s)	Obra Proyectada		Balance con proyecto (l/s)
		Designación	Capacidad (L/s)	
2016	(45,08)			
2017	(48,38)	Reconstrucción Emisario Submarino en las mismas condiciones previas al aluvión de marzo 2015 HDPE DN280mm, L= 1.390m	74,7	26,3
2018	(48,38)		74,7	26,3
2019	(48,37)		74,7	26,3
2020	(48,36)		74,7	26,3
2021	(48,35)		74,7	26,3
2022	(48,34)		74,7	26,3
2023	(48,34)		74,7	26,3
2024	(48,33)		74,7	26,3
2025	(48,30)		74,7	26,4
2026	(48,26)		74,7	26,4
2027	(48,22)		74,7	26,4
2028	(48,26)	74,7	26,4	
2029	(48,30)	74,7	26,4	
2030	(48,35)	74,7	26,3	
2031	(48,39)	74,7	26,3	

CUADRO N° 5.4.2.3
Balance Oferta – Demanda
Emisario Terrestre Chañaral– Sin Proyecto

Nombre Sector: Chañaral
Etapa: Disposición

Año	Capacidad Q _{Máx} porteo (l/s)			Total Capacidad l/s	Veq. m/s	Deq. mm	Demanda Q _{máx} l/s	Balance sin Proy l/s
	HDPE 280mm	Cond2	Cond ₃					
2016	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	45,08	(45,08)
2017	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	48,38	(48,38)
2018	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	48,38	(48,38)
2019	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	48,37	(48,37)
2020	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	48,36	(48,36)
2021	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	48,35	(48,35)
2022	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	48,34	(48,34)
2023	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	48,34	(48,34)
2024	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	48,33	(48,33)
2025	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	48,30	(48,30)
2026	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	48,26	(48,26)
2027	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	48,22	(48,22)
2028	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	48,26	(48,26)
2029	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	48,30	(48,30)
2030	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	48,35	(48,35)
2031	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	48,39	(48,39)

NOTA: Se considera capacidad cero, debido a que el emisario quedó completamente destruido por el efecto aluvional de marzo 2015.

CUADRO N° 5.4.2.4
Balance Oferta – Demanda
Emisario Terrestre Chañaral – Con Proyecto

Nombre Sector: Chañaral
Etapa: Disposición

Año	Déficit sin Proyecto (l/s)	Obra Proyectada		Balance con proyecto (l/s)
		Designación	Capacidad (L/s)	
2016	(45,08)			
2017	(48,38)	Reconstrucción Emisario Terrestre en las mismas condiciones previas al aluvión de marzo 2015 HDPE DN280mm, L= 123 m	74,7	26,3
2018	(48,38)		74,7	26,3
2019	(48,37)		74,7	26,3
2020	(48,36)		74,7	26,3
2021	(48,35)		74,7	26,3
2022	(48,34)		74,7	26,3
2023	(48,34)		74,7	26,3
2024	(48,33)		74,7	26,3
2025	(48,30)		74,7	26,4
2026	(48,26)		74,7	26,4
2027	(48,22)	74,7	26,4	
2028	(48,26)	74,7	26,4	
2029	(48,30)	74,7	26,4	
2030	(48,35)	74,7	26,3	
2031	(48,39)	74,7	26,3	

5.4.3 Conducciones de Disposición de Aguas Servidas

CUADRO N° 5.4.3.1
Balance Oferta – Demanda Conducciones AS
Emisario a PTAS Caldera– Sin Proyecto

Nombre Sector: Caldera
 Etapa: Disposición

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
	HA 400mm	Cond 2	Cond ₃					
2016	145,9	0,0	0,0	145,9	1,6	400	76,13	69,7
2017	145,9	0,0	0,0	145,9	1,6	400	77,34	68,5
2018	145,9	0,0	0,0	145,9	1,6	400	79,30	66,6
2019	145,9	0,0	0,0	145,9	1,6	400	81,06	64,8
2020	145,9	0,0	0,0	145,9	1,6	400	82,31	63,6
2021	145,9	0,0	0,0	145,9	1,6	400	83,58	62,3
2022	145,9	0,0	0,0	145,9	1,6	400	84,85	61,0
2023	145,9	0,0	0,0	145,9	1,6	400	86,30	59,6
2024	145,9	0,0	0,0	145,9	1,6	400	87,90	58,0
2025	145,9	0,0	0,0	145,9	1,6	400	89,51	56,4
2026	145,9	0,0	0,0	145,9	1,6	400	91,12	54,8
2027	145,9	0,0	0,0	145,9	1,6	400	92,75	53,1
2028	145,9	0,0	0,0	145,9	1,6	400	94,38	51,5
2029	145,9	0,0	0,0	145,9	1,6	400	96,02	49,9
2030	145,9	0,0	0,0	145,9	1,6	400	97,67	48,2
2031	145,9	0,0	0,0	145,9	1,6	400	99,32	46,6

CUADRO N° 5.4.3.2
Balance Oferta – Demanda Conducciones AS
Emisario Bypass a PEAS Caldera– Sin Proyecto

Nombre Sector: Caldera
 Etapa: Disposición

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
	HA 400mm	Cond 2	Cond ₃					
2016	139,3	0,0	0,0	139,3	1,5	393	76,13	63,1
2017	139,3	0,0	0,0	139,3	1,5	393	77,34	61,9
2018	139,3	0,0	0,0	139,3	1,5	393	79,30	59,9
2019	139,3	0,0	0,0	139,3	1,5	393	81,06	58,2
2020	139,3	0,0	0,0	139,3	1,5	393	82,31	56,9
2021	139,3	0,0	0,0	139,3	1,5	393	83,58	55,7
2022	139,3	0,0	0,0	139,3	1,5	393	84,85	54,4
2023	139,3	0,0	0,0	139,3	1,5	393	86,30	53,0
2024	139,3	0,0	0,0	139,3	1,5	393	87,90	51,4
2025	139,3	0,0	0,0	139,3	1,5	393	89,51	49,7
2026	139,3	0,0	0,0	139,3	1,5	393	91,12	48,1
2027	139,3	0,0	0,0	139,3	1,5	393	92,75	46,5
2028	139,3	0,0	0,0	139,3	1,5	393	94,38	44,9

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
	HA 400mm	Cond 2	Cond ₃					
2029	139,3	0,0	0,0	139,3	1,5	393	96,02	43,2
2030	139,3	0,0	0,0	139,3	1,5	393	97,67	41,6
2031	139,3	0,0	0,0	139,3	1,5	393	99,32	39,9

5.4.4 Plantas Elevadoras e impulsiones de Disposición de Aguas Servidas

CUADRO N° 5.4.4.1
Plantas Elevadoras e Impulsiones Asociadas de Recolección
Impulsión PEAS Parque – Sin Proyecto
 Nombre Sector: Caldera
 Etapa: Disposición

Año	Impulsión Asociada				
	Longitud (m)	D (mm)	Hg (m)	$Q_{M\acute{a}x}$ h (l/s)	Helev (m)
2016	1512	352,6	1,3	76,13	3,66
2017	1512	352,6	1,3	77,34	3,73
2018	1512	352,6	1,3	79,30	3,84
2019	1512	352,6	1,3	81,06	3,94
2020	1512	352,6	1,3	82,31	4,02
2021	1512	352,6	1,3	83,58	4,10
2022	1512	352,6	1,3	84,85	4,18
2023	1512	352,6	1,3	86,30	4,27
2024	1512	352,6	1,3	87,90	4,37
2025	1512	352,6	1,3	89,51	4,47
2026	1512	352,6	1,3	91,12	4,58
2027	1512	352,6	1,3	92,75	4,69
2028	1512	352,6	1,3	94,38	4,80
2029	1512	352,6	1,3	96,02	4,91
2030	1512	352,6	1,3	97,67	5,02
2031	1512	352,6	1,3	99,32	5,14

CUADRO N° 5.4.4.2
Plantas Elevadoras e Impulsiones Asociadas de Recolección
PEAS Parque – Sin Proyecto

Nombre Sector: Caldera
 Etapa: Disposición

Año	Oferta de Capacidad		Oferta Conducción	Demanda de Capacidad		Balance PE sin proyecto		Balance Conducción Sin Proy l/s
	Q (l/s)	Hm (m)	l/s	Q_{max} (l/s)	Helev (m)	Q (l/s)	H elev. (m)	
2016	140,00	12,0	146,5	76,13	3,7	63,87	8,3	70,3
2017	140,00	12,0	146,5	77,34	3,7	62,66	8,3	69,1
2018	140,00	12,0	146,5	79,30	3,8	60,70	8,2	67,2
2019	140,00	12,0	146,5	81,06	3,9	58,94	8,1	65,4
2020	140,00	12,0	146,5	82,31	4,0	57,69	8,0	64,2
2021	140,00	12,0	146,5	83,58	4,1	56,42	7,9	62,9
2022	140,00	12,0	146,5	84,85	4,2	55,15	7,8	61,6

Año	Oferta de Capacidad		Oferta Conducción	Demanda de Capacidad		Balance PE sin proyecto		Balance Conducción Sin Proy l/s
	Q (l/s)	Hm (m)	l/s	Qmax (l/s)	Helev (m)	Q (l/s)	H elev. (m)	
2023	140,00	12,0	146,5	86,30	4,3	53,70	7,7	60,2
2024	140,00	12,0	146,5	87,90	4,4	52,10	7,6	58,6
2025	140,00	12,0	146,5	89,51	4,5	50,49	7,5	57,0
2026	140,00	12,0	146,5	91,12	4,6	48,88	7,4	55,3
2027	140,00	12,0	146,5	92,75	4,7	47,25	7,3	53,7
2028	140,00	12,0	146,5	94,38	4,8	45,62	7,2	52,1
2029	140,00	12,0	146,5	96,02	4,9	43,98	7,1	50,5
2030	140,00	12,0	146,5	97,67	5,0	42,33	7,0	48,8
2031	140,00	12,0	146,5	99,32	5,1	40,68	6,9	47,2

CUADRO N° 5.4.4.3
Plantas Elevadoras e Impulsiones Asociadas de Disposición
PEAS Chañaral – Sin Proyecto

Nombre Sector: Chañaral
 Etapa: Disposición

año	Impulsión Asociada				
	Longitud (m)	D (mm)	Hg (m)	Qmáxh (l/s)	Helev (m)
2016	1502	314,9	7,4	46,02	9,7
2017	1502	314,9	7,4	48,38	9,9
2018	1502	314,9	7,4	48,38	9,9
2019	1502	314,9	7,4	48,37	9,9
2020	1502	314,9	7,4	48,36	9,9
2021	1502	314,9	7,4	48,35	9,9
2022	1502	314,9	7,4	48,34	9,9
2023	1502	314,9	7,4	48,34	9,9
2024	1502	314,9	7,4	48,33	9,9
2025	1502	314,9	7,4	48,30	9,9
2026	1502	314,9	7,4	48,26	9,9
2027	1502	314,9	7,4	48,22	9,9
2028	1502	314,9	7,4	48,26	9,9
2029	1502	314,9	7,4	48,30	9,9
2030	1502	314,9	7,4	48,35	9,9
2031	1502	314,9	7,4	48,39	9,9

CUADRO N° 5.4.4.5
Plantas Elevadoras e Impulsiones Asociadas de Disposición
PEAS Chañaral – Sin Proyecto

Nombre Sector: Chañaral
 Etapa: Disposición

Año	Oferta de Capacidad		Oferta Conducción	Demanda de Capacidad		Balance PE sin proyecto		Balance Conducción sin Proy l/s
	Q (l/s)	Hm (m)	l/s	Qmax (l/s)	Helev (m)	Q (l/s)	H elev. (m)	
2016	50,00	10,0	74,1	46,02	9,7	4,0	0,3	28,1
2017	50,00	10,0	74,1	48,38	9,9	1,6	0,1	25,8
2018	50,00	10,0	74,1	48,38	9,9	1,6	0,1	25,8
2019	50,00	10,0	74,1	48,37	9,9	1,6	0,1	25,8

Año	Oferta de Capacidad		Oferta Conducción	Demanda de Capacidad		Balance PE sin proyecto		Balance Conducción sin Proy l/s
	Q (l/s)	Hm (m)	l/s	Qmax (l/s)	Helev (m)	Q (l/s)	H elev. (m)	
2020	50,00	10,0	74,1	48,36	9,9	1,6	0,1	25,8
2021	50,00	10,0	74,1	48,35	9,9	1,6	0,1	25,8
2022	50,00	10,0	74,1	48,34	9,9	1,7	0,1	25,8
2023	50,00	10,0	74,1	48,34	9,9	1,7	0,1	25,8
2024	50,00	10,0	74,1	48,33	9,9	1,7	0,1	25,8
2025	50,00	10,0	74,1	48,30	9,9	1,7	0,1	25,8
2026	50,00	10,0	74,1	48,26	9,9	1,7	0,1	25,9
2027	50,00	10,0	74,1	48,22	9,9	1,8	0,1	25,9
2028	50,00	10,0	74,1	48,26	9,9	1,7	0,1	25,9
2029	50,00	10,0	74,1	48,30	9,9	1,7	0,1	25,8
2030	50,00	10,0	74,1	48,35	9,9	1,7	0,1	25,8
2031	50,00	10,0	74,1	48,39	9,9	1,6	0,1	25,8

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	DESIGNACIÓN	AÑO DE PUESTA EN OPERACIÓN	OBSERVACIONES
Producción	Obra 1	Gerencia Externa e ITO para Construcción PTAM (ECONSSA)	2020	Obras de responsabilidad de ECONSSA
	Obra 2	Ingeniería de Detalle: Obras de Conducción (ECONSSA)	2020	
	Obra 3	Ingeniería de Detalle: Obras Marítimas (ECONSSA)	2020	
	Obra 4	Construcción Obras de Conducción; Incluye PE Agua Desalada (ECONSSA)	2020	
	Obra 5	Construcción Obras Marítimas (ECONSSA)	2020	
	Obra 6	Licitación EPC construcción PTOI, y suministro electricidad (ECONSSA)	2020	
	Obra 7	Construcción Desaladora para abastecimiento Caldera-Chañaral para cumplimiento NCh 409/1 Of. 2005 por 100 (L/s). Incluye ingeniería de Detalle y Puesta en Marcha. (ECONSSA)	2020	
	Obra 8	Conexión Tk Copa - Aducción Chañaral Acero D=200 mm; L=2.000 m; HDPE D=280 mm L=4.820 m. Incluye PEAP Q=60 L/s; H=177 m	2019	
	Obra 9	Habilitación Sondaje Peaje PE01 (Q=60l/s). Incluye Cloración y Fluoración	2017	Obras 100% ejecutadas.
	Obra 10	Levantamiento, Catastro y Actualización Eje Hidráulico Aducción Piedra Colgada – Chañaral	2017	ID 100% finalizada
	Obra 11	Aducción Piedra Colgada-Chañaral. Refuerzo 800 m HDPE PN10 D250 mm	2018	Puesta en servicio: 28-02-2018
	Obra 12	Aducción Piedra Colgada-Chañaral. Reemplazo de 1.290 m HDPE PN16 D400 mm y habilitación de PEAP Montevideo I Etapa.	2018	Puesta en servicio: 28-02-2018
	Obra 13	Aducción Piedra Colgada-Chañaral. Reemplazo de 2.463 m HDPE PN16 D400 mm. Incluye mantención de piezas especiales con y sin mecanismo y habilitación PEAP Montevideo II Etapa	2019	Puesta en servicio: 31-01-2019
	Obra 14	Aducción Piedra Colgada-Chañaral. Reemplazo de 2.463 m HDPE PN16 D400 mm. Incluye mantención de piezas especiales con y sin mecanismo	2019	Puesta en servicio: 01-08-2019

**CUADRO N° 6.2
RESUMEN DE OBRAS PLANIFICADAS
ETAPA DE DISTRIBUCIÓN**

ETAPA	OBRA	DESIGNACIÓN	AÑO DE PUESTA EN OPERACIÓN	
Distribución	Obra 1	Reposición techo TK Estanque Acumulación 7000 m3 Chañaral	2017	Puesta en servicio: 01-11-2017
	Obra 2	Reposición de redes Caldera sectores 1030310, 1030311, 1030312 HDPE PN10 110/160 mm L=480 m	2018	Puesta en servicio: 31-03-2018
	Obra 3	Reposición de redes Caldera L=770 m	2019	Puesta en servicio: 31-01-2019
	Obra 4	Reposición de redes Caldera L=770 mL/año	2022	Programa Anual
	Obra 5	Reposición de redes Chañaral sectores 2010207, 2010208, 2010209 y 2010419 HDPE PN10 D=110 mmL=50 m	2018	Puesta en servicio: 31-03-2018
	Obra 6	Reposición de redes Chañaral L=200 m	2019	Puesta en servicio: 31-01-2019
	Obra 7	Reposición de redes Chañaral L=200 mL/año	2022	Programa Anual
	Obra 8	Acuartelamiento red de distribución Caldera	2018	Puesta en servicio: 02-01-2018
	Obra 9	Acuartelamiento red de distribución Chañaral	2018	Puesta en servicio: 02-01-2018

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

ETAPA	OBRA	DESIGNACIÓN	AÑO DE PUESTA EN OPERACIÓN	OBSERVACIONES
Recolección	Obra 1	Reconstrucción PEAS Restaurant por efecto aluvión marzo 2015 (*)	2019	
	Obra 2	Cambio de Equipos de Bombeo PEAS Antigua (Q=7,2 l/s y H=15 m)	2018	Puesta en servicio: 31-01-2018
	Obra 3	Reposición Equipos PEAS Bahía Inglesa 1 y 2, PEAS Calderilla y PEAS Loreto	2025	
	Obra 4	Auscultación y limpieza de colectores Chañaral L=350 m	2018	Puesta en servicio: 31-01-2018

(*) Obra condicionada a resultados del estudio zona de riesgo aluvional PRC Chañaral

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

ETAPA	OBRA	DESIGNACIÓN	AÑO DE PUESTA EN OPERACIÓN	OBSERVACIONES
Disposición	Obra 1	Reposición equipos de bombeo PEAS Disposición Chañaral	2025	

7. PROGRAMA DE INVERSIONES.

Las inversiones requeridas para la concesión sanitaria de Vallenar 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 considerar 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)															
			2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	Total
Producción	Obra 1	Gerencia Externa e ITO para Construcción PTAM (ECONSSA)																
	Obra 2	Ingeniería de Detalle: Obras de Conducción (ECONSSA)																
	Obra 3	Ingeniería de Detalle: Obras Marítimas (ECONSSA)																
	Obra 4	Construcción Obras de Conducción; Incluye PE Agua Desalada (ECONSSA)																
	Obra 5	Construcción Obras Marítimas (ECONSSA)																
	Obra 6	Licitación EPC construcción PTOI, y suministro electricidad (ECONSSA)	Inversiones de responsabilidad de ECONSSA															
	Obra 7	Construcción Desaladora para abastecimiento Caldera-Chañaral para cumplimiento NCh 409/1 Of. 2005 por 100 (L/s). Incluye ingeniería de Detalle y Puesta en Marcha (ECONSSA)																
	Obra 8	Conexión Tk Copa - Aducción Chañaral Acero D=200 mm; L=2.000 m; HDPE D=280 mm L=4.820 m. Incluye PEAP Q=60 L/s; H=177 m																
	Obra 9	Habilitación Sondaje Peaje PE01 (Q=60 l/s). Incluye Cloración y Fluoración	5.500															5.500
	Obra 10	Levantamiento, Catastro y Actualización Eje Hidráulico Aducción Piedra Colgada – Chañaral	1.250															1.250
	Obra 11	Aducción Piedra Colgada-Chañaral. Refuerzo 800 m HDPE PN10 D250 mm	3.040															3.040
	Obra 12	Aducción Piedra Colgada-Chañaral. Reemplazo de 1.290 m HDPE PN16 D400 mm y habilitación de PEAP Montevideo I Etapa.	15.836															15.836
	Obra 13	Aducción Piedra Colgada-Chañaral. Reemplazo de 2.463 m HDPE PN16 D400 mm. Incluye mantención de piezas especiales con y sin mecanismo y habilitación PEAP Montevideo II Etapa		22.689														22.689
	Obra 14	Aducción Piedra Colgada-Chañaral. Reemplazo de 2.463 m HDPE PN16 D400 mm. Incluye mantención de piezas especiales con y sin mecanismo			20.689													20.689
TOTAL ETAPA PRODUCCION			25.626	22.689	20.689												69.004	

CUADRO N° 7.2 (Continuación)
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	
Distribución	Obra 1	Reposición techo TK Estanque Acumulación 7000 m3 Chañaral	2.787															2.787
	Obra 2	Reposición de redes Caldera sectores 1030310, 1030311, 1030312 HDPE PN10 110/160 mm L=480 m	1.680															1.680
	Obra 3	Reposición de redes Caldera L=770 m		2.695														2.695
	Obra 4	Reposición de redes Caldera L=770 mL/año			2.695	2.695	2.695											8.085
	Obra 5	Reposición de redes Chañaral sectores 2010207, 2010208, 2010209 y 2010419 HDPE PN10 D=110 mmL=50 m	350															350
	Obra 6	Reposición de redes Chañaral L=200 m		1.400														1.400
	Obra 7	Reposición de redes Chañaral L=200 mL/año			1.400	1.400	1.400											4.200
	Obra 8	Acuartelamiento red de distribución Caldera	300															300
	Obra 9	Acuartelamiento red de distribución Chañaral	200															200
TOTAL ETAPA DISTRIBUCION			5.317	4.095	4.095	4.095	4.095										21.697	
Recolección	Obra 1	Reconstrucción PEAS Restaurant por efecto aluvión marzo 2015 (*)	2.500	2.500														5.000
	Obra 2	Cambio de Equipos de Bombeo PEAS Antigua (Q=7,2 l/s y H=15 m)	350															350
	Obra 3	Reposición Equipos PEAS Bahía Inglesa 1 y 2, PEAS Calderilla y PEAS Loreto									5.000							5.000
	Obra 4	Auscultación y limpieza de colectores Chañaral L=350 m	2.250															2.250
TOTAL ETAPA RECOLECCION			5.100	2.500						5.000							12.600	
Disposición	Obra 1	Reposición equipos de bombeo PEAS Disposición Chañaral																3.000
TOTAL ETAPA DISPOSICION																		3.000
TOTAL GENERAL			36.043	29.284	24.784	4.095	4.095			5.000	3.000						106.302	

(*) Obra condicionada a resultados del estudio zona de riesgo aluvional PRC Chañaral

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

Etapas	Obra Designación	Total	Año Inicio	Año Término
Producción	Gerencia Externa e ITO para Construcción PTAM (ECONSSA)	ECONSSA	2016	2019
	Ingeniería de Detalle: Obras de Conducción (ECONSSA)		2016	2017
	Ingeniería de Detalle: Obras Marítimas (ECONSSA)		2016	2017
	Construcción Obras de Conducción; Incluye PE Agua Desalada (ECONSSA)		2017	2018
	Construcción Obras Marítimas (ECONSSA)		2017	2019
	Licitación EPC construcción PTOI, y suministro electricidad (ECONSSA)		2016	2017
	Construcción Desaladora para abastecimiento Caldera-Chañaral para cumplimiento NCh 409/1 Of. 2005 por 100 (L/s). Incluye ingeniería de Detalle y Puesta en Marcha (ECONSSA)		2017	2019
	Conexión Tk Copa - Aducción Chañaral Acero D=200 mm; L=2.000 m; HDPE D=280 mm L=4.820 m. Incluye PEAP Q=60 L/s; H=177 m		2018	2018
	Habilitación Sondaje Peaje PE01 (Q=60 l/s). Incluye Cloración y Fluoración	5.500	2016	2017
	Levantamiento, Catastro y Actualización Eje Hidráulico Aducción Piedra Colgada – Chañaral	1.250	2017	2017
	Aducción Piedra Colgada-Chañaral. Refuerzo 800 m HDPE PN10 D250 mm	3.040	2017	2017
	Aducción Piedra Colgada-Chañaral. Reemplazo de 1.290 m HDPE PN16 D400 mm y habilitación de PEAP Montevideo I Etapa.	15.836	2017	2017
	Aducción Piedra Colgada-Chañaral. Reemplazo de 2.463 m HDPE PN16 D400 mm. Incluye mantención de piezas especiales con y sin mecanismo y habilitación PEAP Montevideo II Etapa	22.689	2018	2018
	Aducción Piedra Colgada-Chañaral. Reemplazo de 2.463 m HDPE PN16 D400 mm. Incluye mantención de piezas especiales con y sin mecanismo	20.689	2019	2019
TOTAL ETAPA PRODUCCION	69.004			
Distribución	Reposición techo TK Estanque Acumulación 7000 m3 Chañaral	2.787	2017	2017
	Reposición de redes Caldera sectores 1030310, 1030311, 1030312 HDPE PN10 110/160 mm L=480 m	1.680	2017	2017
	Reposición de redes Caldera L=770 m	2.695	2018	2018
	Reposición de redes Caldera L=770 mL/año	8.085	2019	2021
	Reposición de redes Chañaral sectores 2010207, 2010208, 2010209 y 2010419 HDPE PN10 D=110 mm L=50 m	350	2017	2017
	Reposición de redes Chañaral L=200 m	1.400	2018	2018
	Reposición de redes Chañaral L=200 mL/año	4.200	2019	2021
	Acuartelamiento red de distribución Caldera	300	2017	2017
Acuartelamiento red de distribución Chañaral	200	2017	2017	
TOTAL ETAPA DISTRIBUCION	21.697			
Recolección	Reconstrucción PEAS Restaurant por efecto aluvión marzo 2015 (*)	5.000	2017	2018
	Cambio de Equipos de Bombeo PEAS Antigua (Q=7,2 l/s y H=15 m)	350	2017	2017
	Reposición Equipos PEAS Bahía Inglesa 1 y 2, PEAS Calderilla y PEAS Loreto	5.000	2024	2024
	Auscultación y limpieza de colectores Chañaral L=350 m	2.250	2017	2017
TOTAL ETAPA RECOLECCION	12.600			
Disposición	Reposición equipos de bombeo PEAS Disposición Chañaral	3.000	2025	2025
TOTAL ETAPA DISPOSICION		3.000		
TOTAL GENERAL		106.302		

(*) Obra condicionada a resultados del estudio zona de riesgo aluvional PRC Chañaral

GERENTE GENERAL
AGUAS CHAÑAR

Copiapó, Noviembre 2017

	Actualización Plan de Desarrollo Caldera – Chañaral 2016-2031	Rev.	101
	Memoria	1466-16-52-PD-5-MEM.DOC	