

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD SANITARIA

Plan Regulador Comunal de Toltén

Localidades de Toltén y Villa Los Boldos

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	4
CAPÍTULO I: ANTECEDENTES GENERALES	5
1.1.- Registro de concesiones	5
1.2.- Historia de la explotación de las concesiones	6
1.3.- Identificación de la empresa explotadora de concesiones	7
1.4.- Registros de comités de agua potable rural	8
CAPÍTULO II: LOCALIDAD DE NUEVA TOLTÉN	9
2.1.- Antecedentes generales	9
2.2.- Territorio operacional de la concesión de agua potable y alcantarillado	10
2.3.- Diagnóstico de los servicios de agua potable y alcantarillado	10
2.3.1.- Servicio agua potable	11
2.3.1.1.- Sistema productivo	11
2.3.1.2.- Sistema de distribución	12
2.3.2.- Servicio de alcantarillado de aguas servidas	12
2.3.2.1.- Sistema de recolección de aguas servidas	12
2.3.2.2.- Sistema de tratamiento y disposición de aguas servidas	13
2.4.- Proyección de la demanda	13
2.4.1.- Proyección de la población	14
2.4.2.- Bases de cálculo de la demanda	17
2.4.3.- Proyección de la demanda de agua potable	18
2.4.4.- Proyección de la demanda de alcantarillado	19
2.5.- Factibilidad sanitaria	20
2.5.1.- Balance oferta - demanda	21
2.5.1.1.- Balance oferta – demanda agua potable	22
2.5.1.2.- Balance oferta – demanda alcantarillado	30
2.6.- Programa de inversiones de la empresa concesionaria	38
CONCLUSIONES LOCALIDAD DE NUEVA TOLTÉN	40
CAPÍTULO III: LOCALIDAD DE VILLA LOS BOLDOS	44

3.1.- Antecedentes generales	44
3.2.- Diagnóstico de los servicios de agua potable y alcantarillado	45
3.3.- Proyección de la demanda	48
3.3.1.- Proyección de la población	49
3.3.2.- Bases de cálculo de la demanda	51
3.3.3.- Proyección de la demanda de agua potable	52
3.3.4.- Proyección de la demanda de alcantarillado	53
3.4.- Factibilidad sanitaria	54
3.4.1.- Saneamiento de toda el área urbana	56
3.4.1.1.- Saneamiento de agua potable	56
3.4.1.2.-Saneamiento de alcantarillado	59
CONCLUSIONES LOCALIDAD VILLA LOS BOLDOS	62
ANEXO A: LÍMITES DEL TERRITORIO OPERACIONAL DE LA CONCESIÓN SANITARIA DE AGUAS ARAUCANÍA S.A. EN LA LOCALIDAD DE NUEVA TOLTÉN	67
ANEXO B: CATASTRO DE LA INFRAESTRUCTURA SANITARIA EXISTENTE EN LA LOCALIDAD DE NUEVA TOLTÉN	68
ANEXO C: FICHA DE ANTECEDENTES TÉCNICOS DE LA CONCESIÓN SANITARIA DE AGUAS ARAUCANÍA S.A. EN LA LOCALIDAD DE NUEVA TOLTÉN	75

INTRODUCCIÓN

De acuerdo a lo dispuesto en la Ley General de Urbanismo y Construcciones en su Artículo 42, todo Plan Regulador Comunal debe contener, entre otros, un Estudio de Factibilidad Sanitaria.

Este Estudio, que forma parte de expediente requerido para la aprobación del Plan, tiene por objetivo determinar los requerimientos en infraestructura relativos a la dotación de servicios de agua potable y alcantarillado de aguas servidas públicos, considerando el crecimiento de la población, suponiendo el escenario probable del Plan Regulador propuesto. En tal sentido, se formulan las necesidades de infraestructura y las características técnicas de las obras principales requeridas.

La comuna de Toltén, ubicada en la provincia de Cautín, IX Región de la Araucanía, se encuentra actualmente en proceso de actualización de su Plan Regulador. Es necesario, entonces, realizar un Estudio de Factibilidad de Servicios Sanitarios, el que establecerá la capacidad requerida por el sistema y las posibles soluciones a adoptar con el fin de incorporar nuevas áreas al territorio urbano de comuna

La información aquí presentada se centra en las localidades de Nueva Toltén y Villa Los Boldos. Mediante información demográfica propuesta por la Actualización del Plan Regulador Comunal para ambas localidades fue posible determinar la demanda de producción y distribución de agua potable, y de recolección y disposición de aguas servidas asociada a las nuevas áreas urbanas, obteniendo así los caudales y volúmenes de diseño requeridos por la infraestructura sanitaria. Finalmente, se proponen las alternativas más adecuadas para la factibilización de los nuevos territorios.

CAPÍTULO I: ANTECEDENTES GENERALES

1.1.- Registro de concesiones

La Figura N°1 ilustra las concesiones otorgadas a julio de 2011 para producir y distribuir agua potable, y para recolectar y disponer las aguas servidas en la comuna de Toltén.

Empresa	Concesiones de:				RUT Empresa	Reg.	N° Decreto y Fecha	Fecha Publicación	Inscripción en Registro Año N° y Fs.	Anotaciones
	Producción	Distribución	Recolección	Disposición						
EMPRESA DE SERVICIOS SANITARIOS DE LA ARAUCANIA S.A. ESSAR S. A. Nueva Toltén, Ercilla, Quitratue, Galvarino y Curacautín.	X	X	X	X	96.579.130-2	IX	402 31/03/98	01-06-98	1998 035 Fs 35	Por DSMOP N° 837/04, publicado en el Diario Oficial del 15.11.04, se transfirió el derecho de explotación a AGUAS ARAUCANIA S.A., por el lapso de 30 años. Absorbida por ESSAN S.A. por fusión según DS/MOP N° 184/05. Reg. 235/05.
TRANSFERENCIA DEL DERECHO DE EXPLOTACION ESSAR S.A. A AGUAS ARAUCANIA S.A.	X	X	X	X	99.561.030-2	IX	837 28/09/04	15-11-04	2004 218 Fs. 218	Formaliza la transferencia del derecho de explotación de las concesiones sanitarias de ESSAR S.A. a AGUAS ARAUCANIA S.A., por el lapso de 30 años.
FUSION EMPRESAS CORFO ESSAN S.A.						II	184 29/03/05	01-06-05	2005 236 Fs. 236	Formaliza la fusión de las empresas por absorción en ESSAN S.A. De ESSAT S.A., EMSSAT S.A., ESSCO S.A., ESSAM S.A., ESSAR S.A., EMSSA S.A. y ESMAG S.A.
ECONSSA CHILE S.A.	X	X	X	X	96.579.410-7	IX	573 12/08/08	15-11-08	2009 307 Fs. 307	Ampliación de las concesiones para atender los sectores denominados "A" y "B" de la comuna de Nueva Toltén.

Figura N°1: Registros de concesiones otorgadas a julio de 2011 en la comuna de Toltén, Superintendencia de Servicios Sanitarios, SISS

Mediante la publicación del Decreto N°402 del Ministerio de Obras Públicas, el 1 de junio de 1998, se declaró formalizada la concesión de producción y distribución de agua potable, y recolección y disposición de aguas servidas de ESSAR S.A. correspondiente al servicio de la localidad de Nueva Toltén.

Posteriormente a través del Decreto Supremo del Ministerio de Obras Públicas N°837 publicado en el Diario Oficial el 15 de noviembre de 2004 se formalizó la transferencia del derecho de explotación de las concesiones sanitarias de ESSAR S.A. a AGUAS ARAUCANIA S.A., por el lapso de 30 años.

Luego, el Decreto N°184 del Ministerio de Obras Públicas publicado el 1 de junio de 2005 formalizó la fusión de varias empresas por absorción en ESSAN S.A., entre ellas, ESSAR S.A. (a partir del 1 de marzo de 2008 la empresa ESSAN S.A. cambia de nombre a ECONSSA CHILE S.A.).

Por último, el Decreto N°573 del Ministerio de Obras Públicas publicado el 15 de noviembre de 2008 legalizó la ampliación de las concesiones para atender los sectores denominados "A" y "B" de la comuna de Toltén.

Cabe destacar que a agosto de 2012 no existen solicitudes de concesiones en trámite para la comuna (Fuente: Superintendencia de Servicios Sanitarios).

1.2.- Historia de la explotación de las concesiones

La empresa que está actualmente encargada de explotar las concesiones de servicios sanitarios otorgadas mediante los Decretos citados en el punto anterior es AGUAS ARAUCANÍA S.A.

AGUAS ARAUCANÍA S.A. inició su existencia legal con fecha 21 de junio de 2004 y su objeto social es el establecimiento, constitución y explotación de los servicios públicos de producción y distribución de agua potable y de recolección y disposición de aguas servidas, a través de la explotación de las concesiones sanitarias de la EMPRESA DE SERVICIOS SANITARIOS DE ANTOFAGASTA, ESSAN, (ex EMPRESA DE SERVICIOS SANITARIOS DE LA ARAUCANÍA S.A., ESSAR) en la IX Región, así como la realización de las demás prestaciones relacionadas con dichas actividades.

Con fecha 16 de agosto de 2004, se firmó el contrato de transferencia del derecho de explotación de las concesiones sanitarias de la IX Región, adjudicado a la sociedad mediante licitación pública efectuada por EMPRESA CONCESIONARIA DE SERVICIOS SANITARIOS S.A., ECONSSA CHILE (ex ESSAN, antes ESSAR), en coordinación con el comité SEP de CORFO.

Las concesiones sanitarias cuyo derecho de explotación se transfirió son los servicios públicos sanitarios de producción y distribución de agua potable y de recolección y disposición de aguas servidas, que la empresa ECONSSA Chile (Ex ESSAN, antes ESSAR) prestaba en la Novena Región.

La transferencia del derecho de explotación tiene una duración de 30 años, contados desde la fecha de celebración del contrato. El principal derecho que emana de él para la sociedad es la explotación de las concesiones sanitarias de la empresa ECONSSA CHILE en la IX Región, cobrando para sí las tarifas por los servicios sanitarios, de acuerdo al Decreto Tarifario que se apruebe de

conformidad a la Ley de Tarifas Sanitarias. Por otro lado, la principal obligación es la explotación, desarrollo, conservación y mantenimiento de la infraestructura afecta a las concesiones cuya explotación fue transferida, y el cumplimiento de los planes de desarrollo, sin perjuicio de que la Sociedad podrá solicitar su modificación de acuerdo a lo dispuesto en la Ley General de Servicios Sanitarios.

1.3.- Identificación de la empresa explotadora de concesiones

- Nombre: AGUAS ARAUCANÍA S.A.
- R.U.T.: 99.561.030-2
- Domicilio Legal: Isidora Goyenechea 3600, piso 4, Las Condes, Santiago
- Teléfono: (2) 583 46 00
- Fax: (2) 583 4602
- Tipo de Entidad: Sociedad Anónima Abierta, constituida por escritura pública otorgada con fecha 21 de junio de 2004, otorgada en la notaría de Santiago de Don Eduardo Avello Concha, cuyo extracto se inscribió a fojas 18.566, número 13.994 en el Registro de Comercio del Conservador de Bienes Raíces de Santiago correspondiente al año 2004 y se publicó en el Diario Oficial N° 37.895 de fecha 26 de Junio de 2004. Se encuentra inscrita, además, en el Registro de Valores de la Superintendencia de Valores y Seguros, con el N° 839, con fecha 6 de agosto de 2004.
- Oficina Matriz: Vicuña Mackenna N° 0202, Temuco
- Teléfono: (56 45) 207 300
- Fax: (56 45) 207 302

1.4.- Registros de comités de agua potable rural

Los sistemas de agua potable rural (APR) son servicios que se prestan en áreas calificadas como rurales o agrícolas conforme con los respectivos instrumentos de planificación territorial (Plan Regulador).

Los sistemas de APR no cuentan con una regulación jurídico - institucional y no están sujetos al cumplimiento del régimen de concesiones sanitarias. Se forman y constituyen como un servicio particular, bajo la forma de un Comité o Cooperativa u otra figura jurídica que acuerden los interesados, obteniendo los permisos de funcionamiento del Ministerio de Salud, a través de los respectivos Servicios de Salud del Ambiente. No obstante, los sistemas rurales deben cumplir con las normas sobre calidad de los servicios y las normas técnicas respectivas. El régimen tarifario se regula por las disposiciones estatutarias de cada comité o cooperativa. La fiscalización de la calidad de los servicios corresponde a los Servicios de Salud del Ambiente (Ministerio de Salud).

La Figura N°2 expone los registros de comités de agua potable rural, APR, existentes en la comuna de Toltén.

N°	REG.	Provincia	Comuna	Comité APR	Año puesta en marcha	Financiamiento
1071	IX	CAUTÍN	TOLTÉN	PORTAL DE QUEULE	1980	BID II
1072	IX	CAUTÍN	TOLTÉN	VILLA LOS BOLDOS	1980	BID III
1073	IX	CAUTÍN	TOLTÉN	QUEULE	1987	BID IV
1074	IX	CAUTÍN	TOLTÉN	VILLA O'HIGGINS	1992	ISAR-MOP
1075	IX	CAUTÍN	TOLTÉN	POCOYAN	1997	ISAR-MOP

Figura N°2: Registros de comités de agua potable rural, APR, comuna de Toltén, Dirección de Obras Hidráulicas del Ministerio de Obras Públicas

CAPÍTULO II: LOCALIDAD DE NUEVA TOLTÉN

2.1.- Antecedentes generales

La localidad de Nueva Toltén se ubica en la comuna de Toltén, provincia de Cautín, IX Región de la Araucanía. Dista unos 102 kilómetros de la Capital Regional Temuco, en dirección sur poniente. Sus coordenadas geográficas aproximadas son 73° 12' de longitud Oeste y 39° 11' de latitud Sur. La Figura N°3 expone su ubicación geográfica.

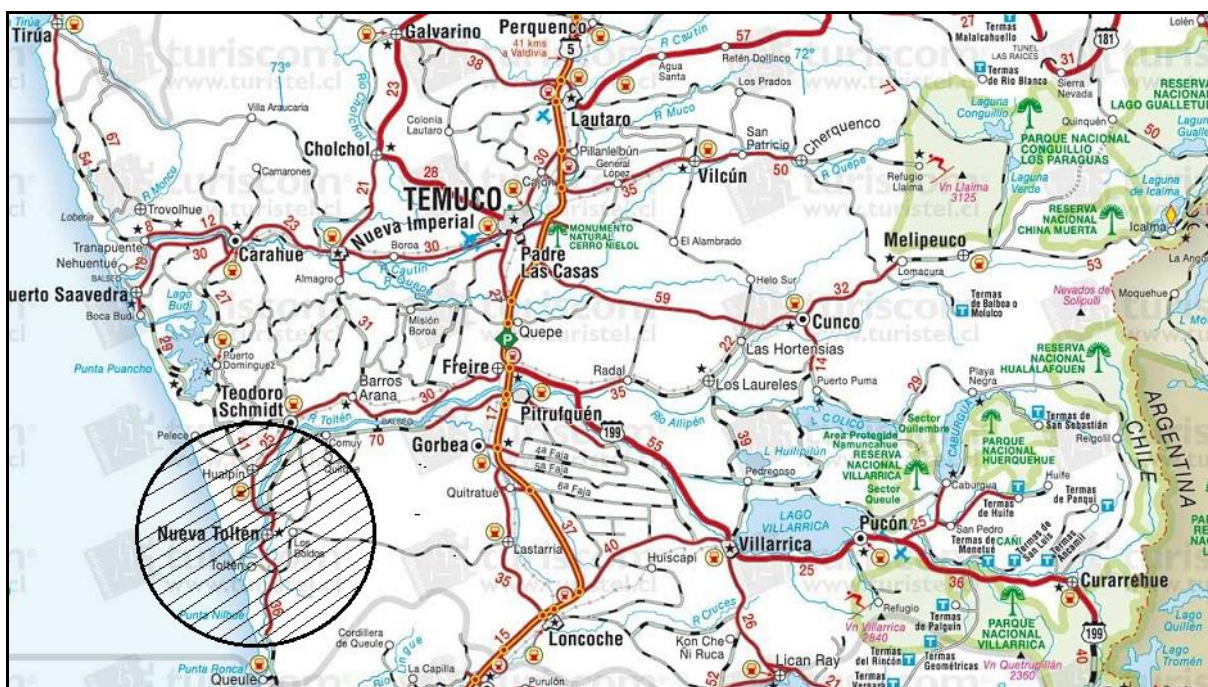


Figura N°3: Ubicación geográfica localidad de Nueva Toltén, www.turistel.cl

El clima de Nueva Toltén es del tipo templado lluvioso; la temperatura media anual es baja, del orden de los 11°C.

La lluvia en un año normal supera los 1.500 mm., siendo los meses de mayo y julio los de mayor aporte. Los meses de verano son considerados secos, pues las precipitaciones ocasionales que durante ellos se presentan son de escasa magnitud.

En la zona predominan dos sistemas hidrográficos principales; el primero constituido por el río Toltén (que nace en el lago Villarrica y desemboca en el sector de la barra), y el segundo, por el río

Boldo o Queule, cuya desembocadura en el mar se produce junto a la bahía Queule, reuniendo hasta ese lugar una superficie hidrográfica de aproximadamente 600 km² y desarrollando un recorrido aproximado de 30 km.

Las principales fuentes laborales de la localidad son las actividades de servicio, comercio, transporte, educación y otras del tipo terciario.

2.2.- Territorio operacional de la concesión de agua potable y alcantarillado

En el ANEXO A se encuentran señalados los límites del Territorio Operacional de Agua Potable y Alcantarillado de la localidad de Nueva Toltén.

Cabe destacar que los territorios operacionales de la concesión de agua potable y alcantarillado son coincidentes.

El área concesionada tiene una superficie de 95,7 hectáreas.

El servicio de agua potable tiene sólo una gran área (Sector Central de 95,7 hectáreas). El servicio de alcantarillado, a su vez, se subdivide en dos áreas: Sector PEAS Washington (50,1 hectáreas) y Sector Central (45,6 hectáreas).

Se estima, según el Plan de Desarrollo más actualizado con que cuenta AGUAS ARAUCANÍA S.A. (año 2009), que en la actualidad existen 803 clientes que corresponden a 2.552 personas cubiertas por los servicios de producción y distribución de agua potable, y 762 clientes que corresponden a 2.421 personas con cobertura de recolección, tratamiento y disposición de aguas servidas.

2.3.- Diagnóstico de los servicios de agua potable y alcantarillado

Se presenta, a continuación, el diagnóstico de los servicios de agua potable y alcantarillado.

En el ANEXO B se encuentra en detalle el catastro de la infraestructura con que cuentan ambos servicios, mientras que en el ANEXO C se encuentran los antecedentes técnicos que acompañaron el otorgamiento de la concesión.

2.3.1.- Servicio agua potable

Este ítem se subdivide en sistema productivo y sistema de distribución.

2.3.1.1.- Sistema productivo

El servicio de agua potable de Nueva Toltén se abastece con recursos superficiales y subterráneos. Uno es el estero Tronador y el otro una noria.

El primero consiste en un muro de contención de hormigón armado de 4,1 metros de ancho y 1,2 metros de alto ubicado perpendicularmente al cauce del estero. No cuenta con desarenador. Su caudal de explotación es 12 L/s y su caudal de derechos de agua 14 L/s.

La otra captación, noria Nueva Toltén, se utiliza sólo en caso de emergencia y tiene una profundidad de 6 metros y 48 centímetros de diámetro. Su caudal de explotación es 6 L/s y su caudal de derechos de agua (en trámite) también 6 L/s (Fuente: Plan de Desarrollo año 2009, AGUAS ARAUCANÍA S.A.).

La totalidad de las aguas captadas son conducidas mediante una planta reelevadora (PEAP Reelevadora Estanque, del tipo bombas en el interior del estanque de aspiración) hasta el recinto de tratamiento (PTAP Nueva Toltén, del tipo filtro en presión que funciona mediante grupo electrógeno de 70 KVA de potencia), donde son sometidas a un tratamiento completo de floculación, decantación y filtración rápida para abatir la turbiedad. Las aguas efluentes son desinfectadas mediante pre y post cloración con gas cloro, y fluoradas mediante polvo, todo en la misma planta.

2.3.1.2.- Sistema de distribución

Las aguas ya potabilizadas son entregadas a un estanque semienterrado de hormigón armado emplazado a unos 160 metros al poniente de dicha planta. Éste tiene un volumen de 300 m³. Desde ahí se alimenta al sistema de distribución de agua potable Nueva Toltén, el cual sólo define un área de atención. Este opera de manera gravitacional, no requiere elevación mecánica (PEAP).

La red de distribución se abastece desde una matriz de 2.907 metros constituida por PVC D = 200 mm, HDPE D = 160 mm y acero D = 200 mm.

La red tiene un largo total de 10.943 metros y está compuesta por cañerías de cemento asbesto, PVC Y HDPE de diámetros entre 75 y 160 mm.

Según el catastro más reciente con que cuenta la empresa AGUAS ARAUCANÍA S.A. (Plan de Desarrollo año 2009), existen 802 arranques de agua potable en la localidad. Sus diámetros fluctúan entre 13 y 50 mm, siendo 13 mm el más utilizado.

Finalmente, el sistema de distribución consta de 21 grifos y 31 válvulas.

2.3.2.- Servicio de alcantarillado de aguas servidas

Este ítem se subdivide en sistema de recolección y sistema de tratamiento y disposición de aguas servidas.

2.3.2.1.- Sistema de recolección de aguas servidas

Según la información más reciente con que cuenta la empresa AGUAS ARAUCANÍA S.A. (año 2009), en la localidad de Nueva Toltén existen 751 uniones domiciliarias de alcantarillado.

Gran parte del servicio de recolección es gravitacional, a excepción de los sectores Sur y Oriente que lo hacen a través de una planta elevadora de aguas servidas (PEAS Washington del tipo

pozo de aspiración y sala de máquina separados que funciona mediante grupo electrógeno de 20 KVA de potencia).

La red de colectores tiene una longitud total de 9.597 metros, siendo su material principal el hormigón comprimido, luego el PVC y HDPE. Los diámetros oscilan entre 175 y 300 mm.

2.3.2.2.- Sistema de tratamiento y disposición de aguas servidas

La red de colectores de Nueva Toltén entrega sus aguas en forma gravitacional a una planta elevadora de aguas servidas cabecera (PEAS Nueva Toltén, del tipo bombas en el interior del estanque de aspiración) para luego ser impulsadas a la planta de tratamiento (PTAS Nueva Toltén).

En esta planta las aguas servidas son sometidas a un pretratamiento único mediante enrejado (no hay desarenado ni desgrasado). El tratamiento se basa en la tecnología de lagunas aireadas. Posteriormente existe desinfección. La planta funciona mediante grupo electrógeno de 80 KVA de potencia.

El efluente tratado es descargado al cauce receptor (río Toltén) por medio de un emisario de descarga terrestre, principalmente HDPE D = 315 mm de largo total de 544 metros.

2.4.- Proyección de la demanda

La actualización del Plan Regulador Comunal de Toltén considera la ampliación de los límites urbanos de la localidad de Nueva Toltén, quedando áreas fuera del Territorio Operacional atendido por la empresa AGUAS ARAUCANÍA S.A. Estas áreas que quedarían sin concesión de servicios sanitarios se extienden entre los actuales límites del Territorio Operacional y los límites urbanos propuestos.

La Figura N°4 ilustra los límites del Territorio Operacional vigente.

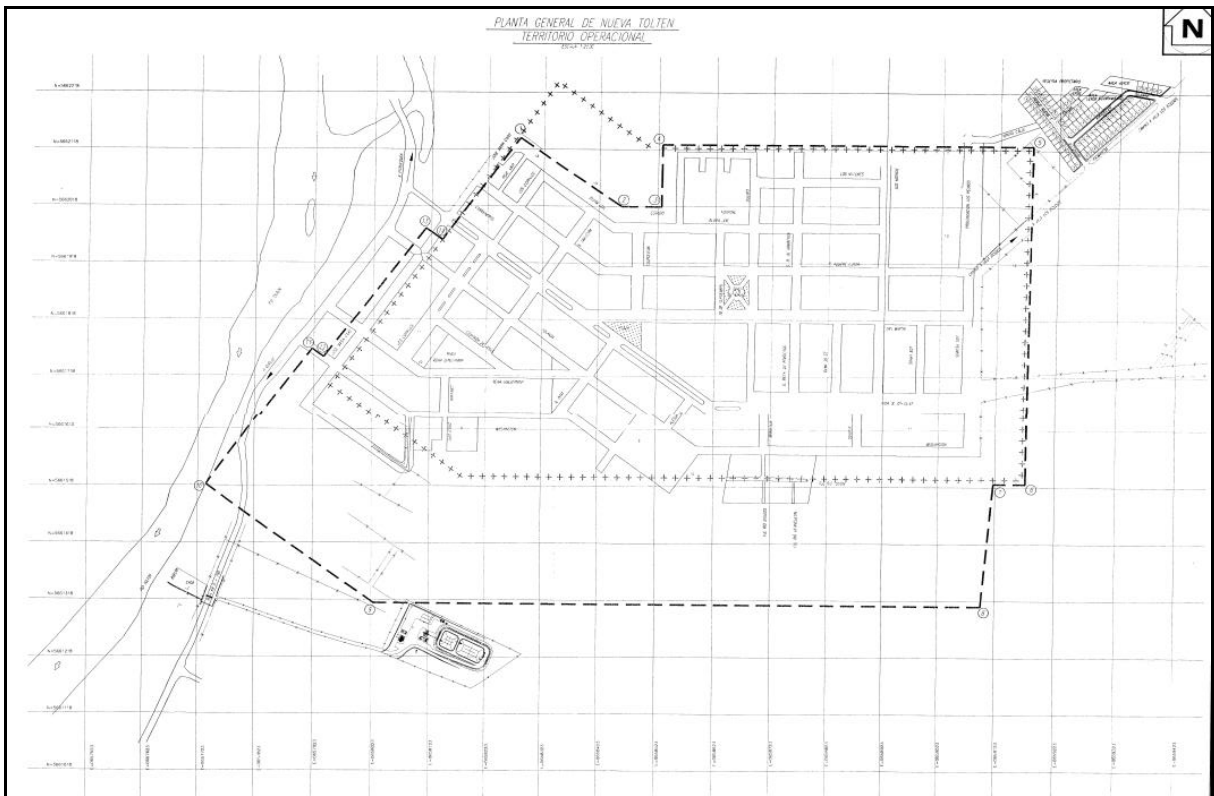


Figura N°4: Límites del territorio operacional vigente, localidad de Nueva Toltén, Plan de Desarrollo año 2009, AGUAS ARAUCANÍA S.A.

La Figura N°5 expone los límites urbanos propuestos entregados a esta oficina.



Figura N°5: Límites urbanos propuestos, localidad de Nueva Toltén, Actualización Plan Regulador Comunal de Toltén

La nueva superficie urbana incluirá 54,48 hectáreas urbanas, las que se sumarán a las 65,52 existentes en la actualidad, sumando 120 hectáreas en total.

2.4.1.- Proyección de la población

De acuerdo a información entregada a esta Oficina, las estimaciones y proyecciones poblacionales correspondientes a los nuevos límites urbanos corresponden a los ilustrados en la Figura N°6.

AÑO	HABITANTES
2012	3.540
2022	4.415
2032	5.477

Figura N°6: Estimaciones y proyecciones poblacionales del área urbana propuesta, localidad de Nueva Toltén, Actualización Plan Regulador Comunal de Toltén

Se observa una tendencia de crecimiento directamente proporcional al tiempo transcurrido, como lo muestra la Figura N°7.

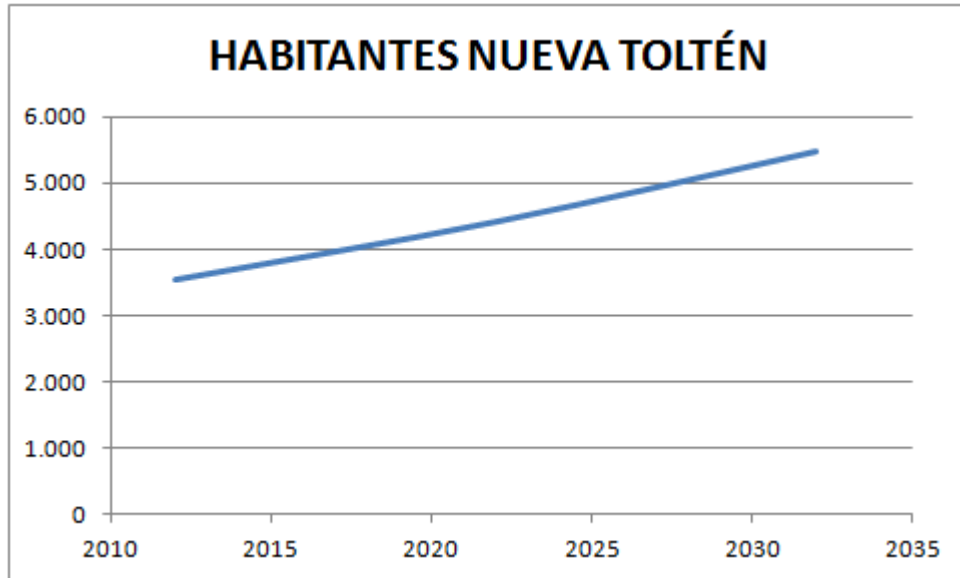


Figura N°7: Tendencia de crecimiento poblacional del área urbana propuesta, localidad de Nueva Toltén, cuadro de elaboración propia

Pese a que el Plan de Desarrollo con que cuenta AGUAS ARAUCANÍA S.A. considera hasta el año 2024, para efectos de este estudio se contemplará un período de previsión de 20 años, siendo el año 2012 el año cero, el año 2013 el año 1, y el año 2032 el final del período.

Para determinar el número de habitantes asociados a los nuevos límites urbanos correspondientes a cada año, primero se determinó el porcentaje de crecimiento que hay cada diez años, asumiendo existirá la tendencia creciente que muestra la Figura N°7. La Figura N°8 ilustra en detalle la información.

AÑO	HABITANTES (N°)	CRECIMIENTO (%)
2012	3.540	-
2022	4.415	24,72
2032	5.477	24,05

Figura N°8: Porcentaje de crecimiento de habitantes en el área urbana propuesta, localidad de Nueva Toltén, cuadro de elaboración propia

Si se dividen los porcentajes antes expuestos por los diez años que contiene un decenio, se obtiene el porcentaje de crecimiento por año. Aplicando los nuevos porcentajes se puede determinar el número de habitantes totales asociados al área urbana propuesta para el período comprendido entre 2012 y 2032 (ver Figura N°9).

AÑO	HABITANTES (N°)	CRECIMIENTO (%)
2012	3.540	-
2013	3.628	2,47
2014	3.715	2,47
2015	3.803	2,47
2016	3.890	2,47
2017	3.978	2,47
2018	4.065	2,47
2019	4.153	2,47
2020	4.240	2,47
2021	4.328	2,47
2022	4.415	2,47
2023	4.521	2,41
2024	4.627	2,41
2025	4.734	2,41
2026	4.840	2,41
2027	4.946	2,41
2028	5.052	2,41
2029	5.158	2,41
2030	5.265	2,41
2031	5.371	2,41
2032	5.477	2,41

Figura N°9: Habitantes totales del área urbana propuesta, localidad de Nueva Toltén, período 2012-2032, cuadro de elaboración propia

2.4.2.- Bases de cálculo de la demanda

Determinada la población involucrada, se procede a la determinación de los caudales asociados. Para ello es necesario definir previamente las bases técnicas que permitirán tal determinación. Estas bases, en general, son las aplicadas para localidades de carácter urbano y están contenidas en las normas, reglamentos y disposiciones sanitarias en vigencia. Además, se considera la información proporcionada por la empresa de servicios sanitarios que atiende en la actualidad a la localidad de Nueva Toltén.

- N° de habitantes: Se considerarán las proyecciones expuestas en la Figuras N°9.
- Dotación de consumo: Para determinar la dotación de consumo, se utilizó el promedio de las proyecciones de dotaciones de consumo, período 2009-2024, contenidas en el Plan de Desarrollo de la empresa AGUAS ARAUCANÍA S.A., año 2009, para la localidad de Nueva Toltén (ver Figura N°10). Su valor corresponde a 126,3 L/hab/día.

AÑO	DOTACIÓN DE CONSUMO (L/hab/día)
2009	125,3
2010	125,5
2011	125,8
2012	125,9
2013	126,1
2014	126,2
2015	126,3
2016	126,4
2017	126,5
2018	126,6
2019	126,6
2020	126,6
2021	126,6
2022	126,6
2023	126,7
2024	126,7
PROMEDIO	126,3

Figura N°10: Proyección de dotaciones de consumo, período 2009-2024, Plan de Desarrollo año 2009, AGUAS ARAUCANÍA S.A.

- Cobertura: 100%.
- CMMC: Se considera lo estipulado en el Plan de Desarrollo año 2009 de AGUAS ARAUCANÍA S.A., un valor de 1,15.
- CDMC: Se considera lo estipulado en el Plan de Desarrollo de AGUAS ARAUCANÍA S.A., un valor de 1,10.

- **FDMC:** Se considera lo estipulado en el Plan de Desarrollo AÑO 2009 de AGUAS ARAUCANÍA S.A., un valor de 1,27.
- **FHMC:** Se considera lo estipulado en el Plan de Desarrollo AÑO 2009 de AGUAS ARAUCANÍA S.A., un valor de 1,50.
- **Pérdidas de producción de agua potable:** Se considera lo estipulado en el Plan de Desarrollo de Aguas Araucanía S.A., un valor de 50%.
- **Pérdidas de distribución de agua potable:** Se considera lo estipulado en el Plan de Desarrollo de Aguas Araucanía S.A., un valor de 45,1%.
- **Coefficiente de recuperación:** Se considera lo estipulado en el Plan de Desarrollo de Aguas Araucanía S.A., un valor de 0,9.

2.4.3.- Proyección de la demanda de agua potable

La Figura N°11 ilustra la demanda de agua potable (caudales) asociada a la totalidad del área urbana propuesta, período 2012-2032.

AÑO	CAUDALES DE CONSUMO (L/s)			PÉRDIDAS (%)		CAUDALES DE PRODUCCIÓN (L/s)			CAUDALES DE DISTRIBUCIÓN (L/s)		
	Q MEDIO	Q MAX DIARIO	Q MAX HORARIO	PRODUCCIÓN	DISTRIBUCIÓN	Q MEDIO	Q MAX DIARIO	Q MAX HORARIO	Q MEDIO	Q MAX DIARIO	Q MAX HORARIO
2012	5,2	6,6	9,9	50	45,1	10,3	13,1	19,7	9,4	12,0	18,0
2013	5,3	6,7	10,1	50	45,1	10,6	13,5	20,2	9,7	12,3	18,4
2014	5,4	6,9	10,3	50	45,1	10,9	13,8	20,7	9,9	12,6	18,8
2015	5,6	7,1	10,6	50	45,1	11,1	14,1	21,2	10,1	12,9	19,3
2016	5,7	7,2	10,8	50	45,1	11,4	14,4	21,7	10,4	13,2	19,7
2017	5,8	7,4	11,1	50	45,1	11,6	14,8	22,2	10,6	13,4	20,2
2018	5,9	7,5	11,3	50	45,1	11,9	15,1	22,6	10,8	13,7	20,6
2019	6,1	7,7	11,6	50	45,1	12,1	15,4	23,1	11,1	14,0	21,1
2020	6,2	7,9	11,8	50	45,1	12,4	15,7	23,6	11,3	14,3	21,5
2021	6,3	8,0	12,1	50	45,1	12,7	16,1	24,1	11,5	14,6	21,9
2022	6,5	8,2	12,3	50	45,1	12,9	16,4	24,6	11,8	14,9	22,4
2023	6,6	8,4	12,6	50	45,1	13,2	16,8	25,2	12,0	15,3	22,9
2024	6,8	8,6	12,9	50	45,1	13,5	17,2	25,8	12,3	15,6	23,5
2025	6,9	8,8	13,2	50	45,1	13,8	17,6	26,4	12,6	16,0	24,0
2026	7,1	9,0	13,5	50	45,1	14,1	18,0	27,0	12,9	16,4	24,5
2027	7,2	9,2	13,8	50	45,1	14,5	18,4	27,5	13,2	16,7	25,1
2028	7,4	9,4	14,1	50	45,1	14,8	18,8	28,1	13,4	17,1	25,6
2029	7,5	9,6	14,4	50	45,1	15,1	19,2	28,7	13,7	17,4	26,2
2030	7,7	9,8	14,7	50	45,1	15,4	19,5	29,3	14,0	17,8	26,7
2031	7,9	10,0	15,0	50	45,1	15,7	19,9	29,9	14,3	18,2	27,2
2032	8,0	10,2	15,3	50	45,1	16,0	20,3	30,5	14,6	18,5	27,8

Figura N°11: Demanda de agua potable asociada a la totalidad del área urbana propuesta, localidad de Nueva Toltén, cuadro de elaboración propia

2.4.4.- Proyección de la demanda de alcantarillado

La Figura N°12 expone la demanda de alcantarillado de aguas servidas (caudales) asociada a la totalidad del área urbana propuesta, período 2012-2032.

AÑO	CAUDALES PARCIALES (L/s)		CAUDAL DE INFILTRACIÓN (L/s)	CAUDALES TOTALES (L/s)	
	Q MEDIO	Q MAX HORARIO		Q MEDIO	Q MAX HORARIO
2012	4,7	15,7	7,1	11,7	22,8
2013	4,8	16,1	7,2	11,9	23,3
2014	4,9	16,4	7,3	12,1	23,7
2015	5,0	16,8	7,4	12,4	24,1
2016	5,1	17,1	7,4	12,6	24,6
2017	5,2	17,5	7,5	12,8	25,0
2018	5,3	17,8	7,6	13,0	25,4
2019	5,5	18,1	7,7	13,2	25,8
2020	5,6	18,5	7,8	13,4	26,3
2021	5,7	18,8	7,9	13,6	26,7
2022	5,8	19,1	8,0	13,8	27,1
2023	5,9	19,5	8,1	14,0	27,6
2024	6,1	19,9	8,2	14,2	28,1
2025	6,2	20,3	8,3	14,5	28,6
2026	6,4	20,7	8,3	14,7	29,1
2027	6,5	21,1	8,4	14,9	29,6
2028	6,6	21,5	8,5	15,2	30,1
2029	6,8	21,9	8,6	15,4	30,5
2030	6,9	22,3	8,7	15,6	31,0
2031	7,1	22,7	8,8	15,9	31,5
2032	7,2	23,1	8,9	16,1	32,0

Figura N°12: Demanda de alcantarillado de aguas servidas asociada a la totalidad del área urbana propuesta, localidad de Nueva Toltén cuadro de elaboración propia

2.5.- Factibilidad sanitaria

De acuerdo a lo indicado en los ítems anteriores, se puede establecer que para los servicios sanitarios de abastecimiento de agua potable y evacuación de las aguas servidas, la localidad de Nueva Toltén cuenta con una empresa de servicios sanitarios, AGUAS ARAUCANÍA S.A., la cual tiene definido su territorio operacional de concesión (95,7 hectáreas).

Para dar cumplimiento a ello, la empresa posee un cronograma de inversiones en infraestructura a lo largo del período de previsión considerado (15 años, 2009-2024), plasmado en el denominado Plan de Desarrollo. Mediante el cronograma, AGUAS ARAUCANÍA S.A. asegura a la población que reside dentro de los límites del Territorio Operacional la entrega de los servicios comprometidos previos al otorgamiento de la concesión.

Por lo anteriormente expuesto, se deberá considerar que cualquier territorio, zona o sector que se encuentre fuera de los límites del Territorio Operacional vigente no recibirá los servicios de abastecimiento de agua potable y evacuación de aguas servidas.

Previo al planteamiento de las alternativas de factibilización que se puedan desarrollar, debe mencionarse que las ampliaciones de los Territorios Operacionales (para que nuevas áreas sean incorporadas a alguna concesión) dependerán de la conveniencia económica que le signifiquen tales incorporaciones a las empresas sanitarias, previo análisis técnico-económico, incluyendo un estudio de tarificación.

En tal sentido, no puede determinarse a priori si AGUAS ARAUCANÍA S.A. u otra empresa sanitaria podrá atender el área que quedaría sin cobertura.

Lo que se hará en los puntos siguientes será calcular la infraestructura requerida para sanear a toda el área urbana propuesta en la Actualización del Plan Regulador Comunal de Toltén y su población asociada, determinando si los elementos sanitarios existentes en la actualidad y los contemplados en el cronograma de obras futuras de la empresa AGUAS ARAUCANÍA S.A. son suficientes para satisfacer la demanda generada por la totalidad de la población urbana.

Para fines de factibilización no se considerará una programación cronológica de las obras necesarias. Esto significa que se determinará la infraestructura necesaria para sanear el 100% del área en el momento en que se presente la mayor demanda (año 2032) sin considerar etapas.

2.5.1.- Balance oferta - demanda

Para determinar la infraestructura requerida para abastecer de agua potable y alcantarillado a toda el área urbana propuesta debe realizarse un balance oferta - demanda por cada componente del sistema sanitario, considerando la oferta de la infraestructura (ver ANEXO B) y la demanda previamente calculada en las Figura N°11 y N°12.

El balance debe arrojar una oferta mayor que la demanda, o al menos, un equilibrio entre oferta y demanda. Si existe déficit (cifras rojas), será indicativo de la necesidad de aumentar la capacidad de las instalaciones.

A partir de los resultados del balance se definirán las obras requeridas para satisfacer la demanda en el período de análisis.

A continuación se presentan los cuadros con los resultados del balance oferta - demanda.

2.5.1.1.- Balance oferta – demanda agua potable

La Figura N°13 ilustra el balance entre oferta y demanda de la capacidad de producción de las captaciones de agua.

AÑO	CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN CAPTACIONES EN USO (L/s)	CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN CAPTACIONES RESERVA (L/s)	TOTAL OFERTA (L/s)	TOTAL DEMANDA Q MAX DIARIO PRODUCCIÓN (L/s)	BALANCE (L/s)
	ESTERO TRONADOR	NORIA			
2012	12,0	6,0	12,0	13,1	-1,1
2013	12,0	6,0	12,0	13,5	-1,5
2014	12,0	6,0	12,0	13,8	-1,8
2015	12,0	6,0	12,0	14,1	-2,1
2016	12,0	6,0	12,0	14,4	-2,4
2017	12,0	6,0	12,0	14,8	-2,8
2018	12,0	6,0	12,0	15,1	-3,1
2019	12,0	6,0	12,0	15,4	-3,4
2020	12,0	6,0	12,0	15,7	-3,7
2021	12,0	6,0	12,0	16,1	-4,1
2022	12,0	6,0	12,0	16,4	-4,4
2023	12,0	6,0	12,0	16,8	-4,8
2024	12,0	6,0	12,0	17,2	-5,2
2025	12,0	6,0	12,0	17,6	-5,6
2026	12,0	6,0	12,0	18,0	-6,0
2027	12,0	6,0	12,0	18,4	-6,4
2028	12,0	6,0	12,0	18,8	-6,8
2029	12,0	6,0	12,0	19,2	-7,2
2030	12,0	6,0	12,0	19,5	-7,5
2031	12,0	6,0	12,0	19,9	-7,9
2032	12,0	6,0	12,0	20,3	-8,3

Figura N°13: Balance entre oferta y demanda de la capacidad de producción de las captaciones de agua, cuadro de elaboración propia

La Figura N°14 ilustra el balance entre oferta y demanda de los derechos de agua de las captaciones.

AÑO	DERECHOS DE AGUA CAPTACIONES EN USO (L/s)	DERECHOS DE AGUA CAPTACIONES RESERVA (L/s)	TOTAL OFERTA (L/s)	TOTAL DEMANDA Q MAX DIARIO PRODUCCIÓN (L/s)	BALANCE (L/s)
	ESTERO TRONADOR	NORIA			
2012	14,0		14,0	13,1	0,9
2013	14,0		14,0	13,5	0,5
2014	14,0		14,0	13,8	0,2
2015	14,0		14,0	14,1	-0,1
2016	14,0		14,0	14,4	-0,4
2017	14,0		14,0	14,8	-0,8
2018	14,0		14,0	15,1	-1,1
2019	14,0		14,0	15,4	-1,4
2020	14,0		14,0	15,7	-1,7
2021	14,0		14,0	16,1	-2,1
2022	14,0		14,0	16,4	-2,4
2023	14,0		14,0	16,8	-2,8
2024	14,0		14,0	17,2	-3,2
2025	14,0		14,0	17,6	-3,6
2026	14,0		14,0	18,0	-4,0
2027	14,0		14,0	18,4	-4,4
2028	14,0		14,0	18,8	-4,8
2029	14,0		14,0	19,2	-5,2
2030	14,0		14,0	19,5	-5,5
2031	14,0		14,0	19,9	-5,9
2032	14,0		14,0	20,3	-6,3

Figura N°14: Balance entre oferta y demanda de los derechos de agua de las captaciones, cuadro de elaboración propia

La Figura N°15 ilustra el balance entre oferta y demanda de la capacidad de tratamiento de agua que tiene la PTAP Nueva Toltén.

AÑO	CAPACIDAD DE TRATAMIENTO PTAP NUEVA TOLTÉN (L/s)	TOTAL OFERTA (L/s)	TOTAL DEMANDA Q MAX DIARIO PRODUCCIÓN (L/s)	BALANCE (L/s)
2012	15,0	15,0	13,1	1,9
2013	15,0	15,0	13,5	1,5
2014	15,0	15,0	13,8	1,2
2015	15,0	15,0	14,1	0,9
2016	15,0	15,0	14,4	0,6
2017	15,0	15,0	14,8	0,2
2018	15,0	15,0	15,1	-0,1
2019	15,0	15,0	15,4	-0,4
2020	15,0	15,0	15,7	-0,7
2021	15,0	15,0	16,1	-1,1
2022	15,0	15,0	16,4	-1,4
2023	15,0	15,0	16,8	-1,8
2024	15,0	15,0	17,2	-2,2
2025	15,0	15,0	17,6	-2,6
2026	15,0	15,0	18,0	-3,0
2027	15,0	15,0	18,4	-3,4
2028	15,0	15,0	18,8	-3,8
2029	15,0	15,0	19,2	-4,2
2030	15,0	15,0	19,5	-4,5
2031	15,0	15,0	19,9	-4,9
2032	15,0	15,0	20,3	-5,3

Figura N°15: Balance entre oferta y demanda de la capacidad de tratamiento de agua de la PTAP Nueva Toltén, cuadro de elaboración propia

La Figura N°16 ilustra el balance entre oferta y demanda de la capacidad del centro de pre-cloración de agua potable.

AÑO	CAPACIDAD CENTRO DE PRECLORACIÓN (L/s)	TOTAL OFERTA (L/s)	TOTAL DEMANDA Q MAX DIARIO	BALANCE (L/s)
2012	14,0	14,0	13,1	0,9
2013	14,0	14,0	13,5	0,5
2014	14,0	14,0	13,8	0,2
2015	14,0	14,0	14,1	-0,1
2016	14,0	14,0	14,4	-0,4
2017	14,0	14,0	14,8	-0,8
2018	14,0	14,0	15,1	-1,1
2019	14,0	14,0	15,4	-1,4
2020	14,0	14,0	15,7	-1,7
2021	14,0	14,0	16,1	-2,1
2022	14,0	14,0	16,4	-2,4
2023	14,0	14,0	16,8	-2,8
2024	14,0	14,0	17,2	-3,2
2025	14,0	14,0	17,6	-3,6
2026	14,0	14,0	18,0	-4,0
2027	14,0	14,0	18,4	-4,4
2028	14,0	14,0	18,8	-4,8
2029	14,0	14,0	19,2	-5,2
2030	14,0	14,0	19,5	-5,5
2031	14,0	14,0	19,9	-5,9
2032	14,0	14,0	20,3	-6,3

Figura N°16: Balance entre oferta y demanda de la capacidad del centro de pre-cloración de agua potable, cuadro de elaboración propia

La Figura N°17 ilustra el balance entre oferta y demanda del centro de post-cloración de agua potable.

AÑO	CAPACIDAD CENTRO DE POSTCLORACIÓN (L/s)	TOTAL OFERTA (L/s)	TOTAL DEMANDA Q MAX DIARIO	BALANCE (L/s)
2012	93,0	93,0	13,1	79,9
2013	93,0	93,0	13,5	79,5
2014	93,0	93,0	13,8	79,2
2015	93,0	93,0	14,1	78,9
2016	93,0	93,0	14,4	78,6
2017	93,0	93,0	14,8	78,2
2018	93,0	93,0	15,1	77,9
2019	93,0	93,0	15,4	77,6
2020	93,0	93,0	15,7	77,3
2021	93,0	93,0	16,1	76,9
2022	93,0	93,0	16,4	76,6
2023	93,0	93,0	16,8	76,2
2024	93,0	93,0	17,2	75,8
2025	93,0	93,0	17,6	75,4
2026	93,0	93,0	18,0	75,0
2027	93,0	93,0	18,4	74,6
2028	93,0	93,0	18,8	74,2
2029	93,0	93,0	19,2	73,8
2030	93,0	93,0	19,5	73,5
2031	93,0	93,0	19,9	73,1
2032	93,0	93,0	20,3	72,7

Figura N°17: Balance entre oferta y demanda del centro de post-cloración de agua potable, cuadro de elaboración propia

La Figura N°18 ilustra el balance entre oferta y demanda del centro de fluoruración de agua potable.

AÑO	CAPACIDAD CENTRO DE FLUORURACIÓN (L/s)	TOTAL OFERTA (L/s)	TOTAL DEMANDA Q MAX DIARIO	BALANCE (L/s)
2012	93,0	93,0	13,1	79,9
2013	93,0	93,0	13,5	79,5
2014	93,0	93,0	13,8	79,2
2015	93,0	93,0	14,1	78,9
2016	93,0	93,0	14,4	78,6
2017	93,0	93,0	14,8	78,2
2018	93,0	93,0	15,1	77,9
2019	93,0	93,0	15,4	77,6
2020	93,0	93,0	15,7	77,3
2021	93,0	93,0	16,1	76,9
2022	93,0	93,0	16,4	76,6
2023	93,0	93,0	16,8	76,2
2024	93,0	93,0	17,2	75,8
2025	93,0	93,0	17,6	75,4
2026	93,0	93,0	18,0	75,0
2027	93,0	93,0	18,4	74,6
2028	93,0	93,0	18,8	74,2
2029	93,0	93,0	19,2	73,8
2030	93,0	93,0	19,5	73,5
2031	93,0	93,0	19,9	73,1
2032	93,0	93,0	20,3	72,7

Figura N°18: Balance entre oferta y demanda del centro de fluoruración de agua potable, cuadro de elaboración propia

La Figura N°19 ilustra el balance entre oferta y demanda de la capacidad de la planta reelevadora de producción de agua potable.

AÑO	CAPACIDAD PLANTA RELEVADORA DE PRODUCCIÓN DE AP (L/s)	TOTAL OFERTA (L/s)	TOTAL DEMANDA Q MAX DIARIO	BALANCE (L/s)
2012	15,0	15,0	13,1	1,9
2013	15,0	15,0	13,5	1,5
2014	15,0	15,0	13,8	1,2
2015	15,0	15,0	14,1	0,9
2016	15,0	15,0	14,4	0,6
2017	15,0	15,0	14,8	0,2
2018	15,0	15,0	15,1	-0,1
2019	15,0	15,0	15,4	-0,4
2020	15,0	15,0	15,7	-0,7
2021	15,0	15,0	16,1	-1,1
2022	15,0	15,0	16,4	-1,4
2023	15,0	15,0	16,8	-1,8
2024	15,0	15,0	17,2	-2,2
2025	15,0	15,0	17,6	-2,6
2026	15,0	15,0	18,0	-3,0
2027	15,0	15,0	18,4	-3,4
2028	15,0	15,0	18,8	-3,8
2029	15,0	15,0	19,2	-4,2
2030	15,0	15,0	19,5	-4,5
2031	15,0	15,0	19,9	-4,9
2032	15,0	15,0	20,3	-5,3

Figura N°19: Balance entre oferta y demanda de la capacidad de la planta reelevadora de producción de agua potable, cuadro de elaboración propia

La Figura N°20 ilustra el balance entre oferta y demanda de la capacidad de conducción de agua de la aducción Estero Tronador.

AÑO	CAPACIDAD CONDUCCIÓN - ADUCCIÓN ESTERO TRONADOR (L/s)	TOTAL OFERTA (L/s)	TOTAL DEMANDA Q MAX DIARIO	BALANCE (L/s)
2012	37,64	37,64	13,1	24,5
2013	37,64	37,64	13,5	24,2
2014	37,64	37,64	13,8	23,8
2015	37,64	37,64	14,1	23,5
2016	37,64	37,64	14,4	23,2
2017	37,64	37,64	14,8	22,9
2018	37,64	37,64	15,1	22,5
2019	37,64	37,64	15,4	22,2
2020	37,64	37,64	15,7	21,9
2021	37,64	37,64	16,1	21,6
2022	37,64	37,64	16,4	21,2
2023	37,64	37,64	16,8	20,9
2024	37,64	37,64	17,2	20,5
2025	37,64	37,64	17,6	20,1
2026	37,64	37,64	18,0	19,7
2027	37,64	37,64	18,4	19,3
2028	37,64	37,64	18,8	18,9
2029	37,64	37,64	19,2	18,5
2030	37,64	37,64	19,5	18,1
2031	37,64	37,64	19,9	17,7
2032	37,64	37,64	20,3	17,3

Figura N°20: Balance entre oferta y demanda de la capacidad de conducción de agua de la aducción Estero Tronador, cuadro de elaboración propia

La Figura N°21 ilustra el balance entre oferta y demanda de la capacidad de conducción de re-elevación estanque.

AÑO	CAPACIDAD CONDUCCIÓN - REELEVACIÓN ESTANQUE (L/s)	TOTAL OFERTA (L/s)	TOTAL DEMANDA Q MAX DIARIO	BALANCE (L/s)
2012	11,64	11,64	13,1	-1,5
2013	11,64	11,64	13,5	-1,8
2014	11,64	11,64	13,8	-2,2
2015	11,64	11,64	14,1	-2,5
2016	11,64	11,64	14,4	-2,8
2017	11,64	11,64	14,8	-3,1
2018	11,64	11,64	15,1	-3,5
2019	11,64	11,64	15,4	-3,8
2020	11,64	11,64	15,7	-4,1
2021	11,64	11,64	16,1	-4,4
2022	11,64	11,64	16,4	-4,8
2023	11,64	11,64	16,8	-5,1
2024	11,64	11,64	17,2	-5,5
2025	11,64	11,64	17,6	-5,9
2026	11,64	11,64	18,0	-6,3
2027	11,64	11,64	18,4	-6,7
2028	11,64	11,64	18,8	-7,1
2029	11,64	11,64	19,2	-7,5
2030	11,64	11,64	19,5	-7,9
2031	11,64	11,64	19,9	-8,3
2032	11,64	11,64	20,3	-8,7

Figura N°21: Balance entre oferta y demanda de la capacidad de conducción de re-elevación estanque, cuadro de elaboración propia

La Figura N°22 ilustra el balance entre oferta y demanda de la capacidad de conducción de la aducción noria.

AÑO	CAPACIDAD CONDUCCIÓN - ADUCCIÓN NORIA (L/s)	TOTAL OFERTA (L/s)	TOTAL DEMANDA Q MAX DIARIO DE	BALANCE (L/s)
2012	17,97	17,97	4,3	13,6
2013	17,97	17,97	4,4	13,5
2014	17,97	17,97	4,6	13,4
2015	17,97	17,97	4,7	13,3
2016	17,97	17,97	4,8	13,2
2017	17,97	17,97	4,9	13,1
2018	17,97	17,97	5,0	13,0
2019	17,97	17,97	5,1	12,9
2020	17,97	17,97	5,2	12,8
2021	17,97	17,97	5,3	12,7
2022	17,97	17,97	5,4	12,6
2023	17,97	17,97	5,5	12,4
2024	17,97	17,97	5,7	12,3
2025	17,97	17,97	5,8	12,2
2026	17,97	17,97	5,9	12,0
2027	17,97	17,97	6,1	11,9
2028	17,97	17,97	6,2	11,8
2029	17,97	17,97	6,3	11,6
2030	17,97	17,97	6,5	11,5
2031	17,97	17,97	6,6	11,4
2032	17,97	17,97	6,7	11,3

(*) NOTA: SE UTILIZA EL 33% DE LA DEMANDA MÁXIMA DIARIA DE PRODUCCIÓN DE AP

Figura N°22: Balance entre oferta y demanda de la capacidad de conducción de la aducción noria, cuadro de elaboración propia

La Figura N°23 ilustra el balance entre oferta y demanda de la capacidad de regulación del estanque de agua potable.

AÑO	CAPACIDAD ESTANQUE DE REGULACIÓN (m3)	TOTAL OFERTA (L/s)	Q MAX DIARIO DISTRIBUCIÓN (L/s)	DEMANDA (m3)				BALANCE (m3)
				REGULACIÓN	INCENDIO	EMERGENCIA	TOTAL	
2012	300,0	300,00	12,0	155,1	58,0	86,2	299,3	0,7
2013	300,0	300,00	12,3	158,9	58,0	88,3	305,2	-5,2
2014	300,0	300,00	12,6	162,8	58,0	90,4	311,2	-11,2
2015	300,0	300,00	12,9	166,6	58,0	92,6	317,2	-17,2
2016	300,0	300,00	13,2	170,4	58,0	94,7	323,1	-23,1
2017	300,0	300,00	13,4	174,3	58,0	96,8	329,1	-29,1
2018	300,0	300,00	13,7	178,1	58,0	98,9	335,0	-35,0
2019	300,0	300,00	14,0	181,9	58,0	101,1	341,0	-41,0
2020	300,0	300,00	14,3	185,8	58,0	103,2	347,0	-47,0
2021	300,0	300,00	14,6	189,6	58,0	105,3	352,9	-52,9
2022	300,0	300,00	14,9	193,4	58,0	107,5	358,9	-58,9
2023	300,0	300,00	15,3	198,1	58,0	110,0	366,1	-66,1
2024	300,0	300,00	15,6	202,7	58,0	112,6	373,4	-73,4
2025	300,0	300,00	16,0	207,4	58,0	115,2	380,6	-80,6
2026	300,0	300,00	16,4	212,0	58,0	117,8	387,9	-87,9
2027	300,0	300,00	16,7	216,7	58,0	120,4	395,1	-95,1
2028	300,0	300,00	17,1	221,4	58,0	123,0	402,3	-102,3
2029	300,0	300,00	17,4	226,0	58,0	125,6	409,6	-109,6
2030	300,0	300,00	17,8	230,7	58,0	128,1	416,8	-116,8
2031	300,0	300,00	18,2	235,3	58,0	130,7	424,0	-124,0
2032	300,0	300,00	18,5	240,0	58,0	133,3	431,3	-131,3

NOTA: SE ADOPTÓ COMO BASE 1 HORA DE INCENDIO, DE ACUERDO A LO INDICADO EN LA NORMA NCH 691, NÚMERO 6.2.2.2. PARA ESTANQUES DE CAPACIDAD MAYOR A 60 M3. PARA EL CASO DEL VOLUMEN DE RESERVA, SE CONSIDERÓ UN PERÍODO DE 2 HORAS.

Figura N°23: Balance entre oferta y demanda de la capacidad de regulación del estanque de agua potable, cuadro de elaboración propia

La Figura N°24 ilustra el balance entre oferta y demanda de la capacidad de distribución de la matriz alimentadora de agua potable.

AÑO	CAPACIDAD DISTRIBUCIÓN - MATRIZ ALIMENTADORA (L/s)		TOTAL OFERTA (L/s)	TOTAL DEMANDA Q MAX HORARIO DISTRIBUCIÓN (L/s)	BALANCE (L/s)
	COND1	COND2			
2012	38,51	23,42	23,42	18,0	5,5
2013	38,51	23,42	23,42	18,4	5,0
2014	38,51	23,42	23,42	18,8	4,6
2015	38,51	23,42	23,42	19,3	4,1
2016	38,51	23,42	23,42	19,7	3,7
2017	38,51	23,42	23,42	20,2	3,3
2018	38,51	23,42	23,42	20,6	2,8
2019	38,51	23,42	23,42	21,1	2,4
2020	38,51	23,42	23,42	21,5	1,9
2021	38,51	23,42	23,42	21,9	1,5
2022	38,51	23,42	23,42	22,4	1,0
2023	38,51	23,42	23,42	22,9	0,5
2024	38,51	23,42	23,42	23,5	0,0
2025	38,51	23,42	23,42	24,0	-0,6
2026	38,51	23,42	23,42	24,5	-1,1
2027	38,51	23,42	23,42	25,1	-1,7
2028	38,51	23,42	23,42	25,6	-2,2
2029	38,51	23,42	23,42	26,2	-2,7
2030	38,51	23,42	23,42	26,7	-3,3
2031	38,51	23,42	23,42	27,2	-3,8
2032	38,51	23,42	23,42	27,8	-4,4

Figura N°24: Balance entre oferta y demanda de la capacidad de distribución de la matriz alimentadora de agua potable, cuadro de elaboración propia

2.5.1.2.- Balance oferta – demanda alcantarillado

La Figura N°25 ilustra el balance entre oferta y demanda de la capacidad de la planta elevadora de recolección de aguas servidas, PEAS Washington.

AÑO	CAPACIDAD PLANTA ELEVADORA DE RECOLECCIÓN PEAS WASHINGTON (L/s)	TOTAL OFERTA (L/s)	TOTAL DEMANDA Q MAX HORARIO (L/s) *	BALANCE (L/s)
2012	18,0	18,0	6,2	11,8
2013	18,0	18,0	6,3	11,7
2014	18,0	18,0	6,4	11,6
2015	18,0	18,0	6,5	11,5
2016	18,0	18,0	6,6	11,4
2017	18,0	18,0	6,7	11,3
2018	18,0	18,0	6,9	11,1
2019	18,0	18,0	7,0	11,0
2020	18,0	18,0	7,1	10,9
2021	18,0	18,0	7,2	10,8
2022	18,0	18,0	7,3	10,7
2023	18,0	18,0	7,5	10,5
2024	18,0	18,0	7,6	10,4
2025	18,0	18,0	7,7	10,3
2026	18,0	18,0	7,9	10,1
2027	18,0	18,0	8,0	10,0
2028	18,0	18,0	8,1	9,9
2029	18,0	18,0	8,2	9,8
2030	18,0	18,0	8,4	9,6
2031	18,0	18,0	8,5	9,5
2032	18,0	18,0	8,6	9,4

(*) NOTA: SE UTILIZA EL 27% DE LA DEMANDA MÁXIMA HORARIA DE RECOLECCIÓN DE AS. COMO ESTA OFICINA NO CUENTA CON ESTUDIOS TOPOGRÁFICOS DEL ÁREA EN ESTUDIO, ES IMPOSIBLE DETERMINAR A PRIORI CUÁNTOS HABITANTES REQUERIRÁN ELEVACIÓN MECÁNICA DE RECOLECCIÓN DE AS. ACTUALMENTE LA POBLACIÓN DEL SECTOR WASHINGTON ES APROXIMADAMENTE UN 27% DE LA POBLACIÓN TOTAL. SE ASUME QUE HABRÁ UN CRECIMIENTO PROPORCIONAL ASOCIADO A LA NUEVA ÁREA URBANA.

Figura N°25: Balance entre oferta y demanda de la capacidad de la planta elevadora de recolección de aguas servidas, PEAS Washington, cuadro de elaboración propia

La Figura N°26 ilustra el balance entre oferta y demanda de capacidad de conducción de la impulsión PEAS Washington.

AÑO	CAPACIDAD CONDUCCIÓN - IMPULSIÓN PEAS WASHINGTON (L/s)	TOTAL OFERTA (L/s)	TOTAL DEMANDA Q MAX HORARIO (L/s) *	BALANCE (L/s)
2012	24,63	24,63	6,2	18,5
2013	24,63	24,63	6,3	18,4
2014	24,63	24,63	6,4	18,2
2015	24,63	24,63	6,5	18,1
2016	24,63	24,63	6,6	18,0
2017	24,63	24,63	6,7	17,9
2018	24,63	24,63	6,9	17,8
2019	24,63	24,63	7,0	17,7
2020	24,63	24,63	7,1	17,5
2021	24,63	24,63	7,2	17,4
2022	24,63	24,63	7,3	17,3
2023	24,63	24,63	7,5	17,2
2024	24,63	24,63	7,6	17,0
2025	24,63	24,63	7,7	16,9
2026	24,63	24,63	7,9	16,8
2027	24,63	24,63	8,0	16,6
2028	24,63	24,63	8,1	16,5
2029	24,63	24,63	8,2	16,4
2030	24,63	24,63	8,4	16,3
2031	24,63	24,63	8,5	16,1
2032	24,63	24,63	8,6	16,0

(*) NOTA: SE UTILIZA EL 27% DE LA DEMANDA MÁXIMA HORARIA DE RECOLECCIÓN DE AS. COMO ESTA OFICINA NO CUENTA CON ESTUDIOS TOPOGRÁFICOS DEL ÁREA EN ESTUDIO, ES IMPOSIBLE DETERMINAR A PRIORI CUÁNTOS HABITANTES REQUERIRÁN ELEVACIÓN MECÁNICA DE RECOLECCIÓN DE AS. ACTUALMENTE LA POBLACIÓN DEL SECTOR WASHINGTON ES APROXIMADAMENTE UN 27% DE LA POBLACIÓN TOTAL. SE ASUME QUE HABRÁ UN CRECIMIENTO PROPORCIONAL ASOCIADO A LA NUEVA ÁREA URBANA.

Figura N°26: Balance entre oferta y demanda de capacidad de conducción de la impulsión PEAS Washington, cuadro de elaboración propia

La Figura N°27 ilustra el balance entre oferta y demanda de la capacidad de conducción de la aducción PEAS Washington.

AÑO	CAPACIDAD CONDUCCIÓN - ADUCCIÓN A PEAS WASHINGTON (L/s)	TOTAL OFERTA (L/s)	TOTAL DEMANDA Q MAX HORARIO (L/s) *	BALANCE (L/s)
2012	55,99	55,99	6,2	49,8
2013	55,99	55,99	6,3	49,7
2014	55,99	55,99	6,4	49,6
2015	55,99	55,99	6,5	49,5
2016	55,99	55,99	6,6	49,4
2017	55,99	55,99	6,7	49,2
2018	55,99	55,99	6,9	49,1
2019	55,99	55,99	7,0	49,0
2020	55,99	55,99	7,1	48,9
2021	55,99	55,99	7,2	48,8
2022	55,99	55,99	7,3	48,7
2023	55,99	55,99	7,5	48,5
2024	55,99	55,99	7,6	48,4
2025	55,99	55,99	7,7	48,3
2026	55,99	55,99	7,9	48,1
2027	55,99	55,99	8,0	48,0
2028	55,99	55,99	8,1	47,9
2029	55,99	55,99	8,2	47,7
2030	55,99	55,99	8,4	47,6
2031	55,99	55,99	8,5	47,5
2032	55,99	55,99	8,6	47,4

(*) NOTA: SE UTILIZA EL 27% DE LA DEMANDA MÁXIMA HORARIA DE RECOLECCIÓN DE AS. COMO ESTA OFICINA NO CUENTA CON ESTUDIOS TOPOGRÁFICOS DEL ÁREA EN ESTUDIO, ES IMPOSIBLE DETERMINAR A PRIORI CUÁNTOS HABITANTES REQUERIRÁN ELEVACIÓN MECÁNICA DE RECOLECCIÓN DE AS. ACTUALMENTE LA POBLACIÓN DEL SECTOR WASHINGTON ES APROXIMADAMENTE UN 27% DE LA POBLACIÓN TOTAL. SE ASUME QUE HABRÁ UN CRECIMIENTO PROPORCIONAL ASOCIADO A LA NUEVA ÁREA URBANA.

Figura N°27: Balance entre oferta y demanda de la capacidad de conducción de la aducción PEAS Washington, cuadro de elaboración propia

La Figura N°28 ilustra el balance entre oferta y demanda de la capacidad de tratamiento de aguas servidas de la PTAS Nueva Toltén.

AÑO	CAPACIDAD DE TRATAMIENTO PTAS NUEVA TOLTÉN (L/s)	TOTAL OFERTA (L/s)	TOTAL DEMANDA Q MEDIO (L/s)	BALANCE (L/s)
2012	9,6	9,6	11,7	-2,1
2013	9,6	9,6	11,9	-2,3
2014	9,6	9,6	12,1	-2,5
2015	9,6	9,6	12,4	-2,8
2016	9,6	9,6	12,6	-3,0
2017	9,6	9,6	12,8	-3,2
2018	9,6	9,6	13,0	-3,4
2019	9,6	9,6	13,2	-3,6
2020	9,6	9,6	13,4	-3,8
2021	9,6	9,6	13,6	-4,0
2022	9,6	9,6	13,8	-4,2
2023	9,6	9,6	14,0	-4,4
2024	9,6	9,6	14,2	-4,6
2025	9,6	9,6	14,5	-4,9
2026	9,6	9,6	14,7	-5,1
2027	9,6	9,6	14,9	-5,3
2028	9,6	9,6	15,2	-5,6
2029	9,6	9,6	15,4	-5,8
2030	9,6	9,6	15,6	-6,0
2031	9,6	9,6	15,9	-6,3
2032	9,6	9,6	16,1	-6,5

Figura N°28: Balance entre oferta y demanda de la capacidad de tratamiento de aguas servidas de la PTAS Nueva Toltén, cuadro de elaboración propia

La Figura N°29 ilustra el balance entre oferta y demanda de la capacidad de la planta elevadora de disposición de aguas servidas, PEAS Nueva Toltén.

AÑO	CAPACIDAD PLANTA ELEVADORA DE DISPOSICIÓN PEAS NUEVA TOLTÉN (L/s)	TOTAL OFERTA (L/s)	TOTAL DEMANDA Q MAX HORARIO (L/s)	BALANCE (L/s)
2012	19,5	19,5	22,8	-3,3
2013	19,5	19,5	23,3	-3,8
2014	19,5	19,5	23,7	-4,2
2015	19,5	19,5	24,1	-4,6
2016	19,5	19,5	24,6	-5,1
2017	19,5	19,5	25,0	-5,5
2018	19,5	19,5	25,4	-5,9
2019	19,5	19,5	25,8	-6,3
2020	19,5	19,5	26,3	-6,8
2021	19,5	19,5	26,7	-7,2
2022	19,5	19,5	27,1	-7,6
2023	19,5	19,5	27,6	-8,1
2024	19,5	19,5	28,1	-8,6
2025	19,5	19,5	28,6	-9,1
2026	19,5	19,5	29,1	-9,6
2027	19,5	19,5	29,6	-10,1
2028	19,5	19,5	30,1	-10,6
2029	19,5	19,5	30,5	-11,0
2030	19,5	19,5	31,0	-11,5
2031	19,5	19,5	31,5	-12,0
2032	19,5	19,5	32,0	-12,5

Figura N°29: Balance entre oferta y demanda de la capacidad de la planta elevadora de disposición de aguas servidas, PEAS Nueva Toltén, cuadro de elaboración propia

La Figura N°30 ilustra el balance entre oferta y demanda de capacidad de conducción del emisario a PEAS cabecera.

AÑO	CAPACIDAD CONDUCCIÓN - EMISARIO A PEAS CABECERA (L/s)	TOTAL OFERTA (L/s)	TOTAL DEMANDA Q MAX HORARIO (L/s)	BALANCE (L/s)
2012	75,70	75,70	22,8	52,9
2013	75,70	75,70	23,3	52,4
2014	75,70	75,70	23,7	52,0
2015	75,70	75,70	24,1	51,6
2016	75,70	75,70	24,6	51,1
2017	75,70	75,70	25,0	50,7
2018	75,70	75,70	25,4	50,3
2019	75,70	75,70	25,8	49,9
2020	75,70	75,70	26,3	49,4
2021	75,70	75,70	26,7	49,0
2022	75,70	75,70	27,1	48,6
2023	75,70	75,70	27,6	48,1
2024	75,70	75,70	28,1	47,6
2025	75,70	75,70	28,6	47,1
2026	75,70	75,70	29,1	46,6
2027	75,70	75,70	29,6	46,1
2028	75,70	75,70	30,1	45,6
2029	75,70	75,70	30,5	45,2
2030	75,70	75,70	31,0	44,7
2031	75,70	75,70	31,5	44,2
2032	75,70	75,70	32,0	43,7

Figura N°30 ilustra el balance entre oferta y demanda de capacidad de conducción del emisario a PEAS cabecera, cuadro de elaboración propia

La Figura N°31 ilustra el balance entre oferta y demanda de la capacidad de conducción de la impulsión a la PTAS.

AÑO	CAPACIDAD CONDUCCIÓN - IMPULSIÓN A PTAS (L/s)	TOTAL OFERTA (L/s)	TOTAL DEMANDA Q MAX HORARIO (L/s)	BALANCE (L/s)
2012	29,63	29,63	22,8	6,8
2013	29,63	29,63	23,3	6,4
2014	29,63	29,63	23,7	5,9
2015	29,63	29,63	24,1	5,5
2016	29,63	29,63	24,6	5,1
2017	29,63	29,63	25,0	4,6
2018	29,63	29,63	25,4	4,2
2019	29,63	29,63	25,8	3,8
2020	29,63	29,63	26,3	3,4
2021	29,63	29,63	26,7	2,9
2022	29,63	29,63	27,1	2,5
2023	29,63	29,63	27,6	2,0
2024	29,63	29,63	28,1	1,5
2025	29,63	29,63	28,6	1,0
2026	29,63	29,63	29,1	0,5
2027	29,63	29,63	29,6	0,1
2028	29,63	29,63	30,1	-0,4
2029	29,63	29,63	30,5	-0,9
2030	29,63	29,63	31,0	-1,4
2031	29,63	29,63	31,5	-1,9
2032	29,63	29,63	32,0	-2,4

Figura N°31 ilustra el balance entre oferta y demanda de la capacidad de conducción de la impulsión a la PTAS, cuadro de elaboración propia

La Figura N°32 ilustra el balance entre oferta y demanda de la capacidad de conducción del emisario de descarga de la PTAS.

AÑO	CAPACIDAD CONDUCCIÓN - EMISARIO DE DESCARGA PTAS (L/s)		TOTAL OFERTA (L/s)	TOTAL DEMANDA Q MAX HORARIO (L/s)	BALANCE (L/s)
	COND1	COND2			
2012	52,09	48,95	48,95	22,8	26,1
2013	52,09	48,95	48,95	23,3	25,7
2014	52,09	48,95	48,95	23,7	25,3
2015	52,09	48,95	48,95	24,1	24,8
2016	52,09	48,95	48,95	24,6	24,4
2017	52,09	48,95	48,95	25,0	24,0
2018	52,09	48,95	48,95	25,4	23,5
2019	52,09	48,95	48,95	25,8	23,1
2020	52,09	48,95	48,95	26,3	22,7
2021	52,09	48,95	48,95	26,7	22,3
2022	52,09	48,95	48,95	27,1	21,8
2023	52,09	48,95	48,95	27,6	21,3
2024	52,09	48,95	48,95	28,1	20,8
2025	52,09	48,95	48,95	28,6	20,4
2026	52,09	48,95	48,95	29,1	19,9
2027	52,09	48,95	48,95	29,6	19,4
2028	52,09	48,95	48,95	30,1	18,9
2029	52,09	48,95	48,95	30,5	18,4
2030	52,09	48,95	48,95	31,0	17,9
2031	52,09	48,95	48,95	31,5	17,4
2032	52,09	48,95	48,95	32,0	17,0

Figura N°32: Balance entre oferta y demanda de la capacidad de conducción del emisario de descarga de la PTAS, cuadro de elaboración propia

2.6.- Programa de inversiones de la empresa concesionaria

Según la información contenida por el Plan de Desarrollo año 2009 de la localidad de Nueva Toltén, la empresa concesionaria AGUAS ARAUCANÍA S.A. tiene contempladas las siguientes obras de infraestructura en la localidad del mismo nombre, en concordancia con la Figura N°33.

AÑO	ETAPA PRODUCCIÓN	ETAPA DISTRIBUCIÓN	ETAPA RECOLECCIÓN	ETAPA TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN
		Reposición y conservación de redes de agua potable	Reposición y conservación de redes de alcantarillado	
2012				
2013				
2014		X	X	
2015			X	
2016				
2017				
2018				
2019		X	X	
2020				
2021				
2022				
2023				
2024		X		

Figura N°33: Programa de inversiones localidad de Nueva Toltén, Plan de Desarrollo año 2009, AGUAS ARAUCANÍA S.A.

Las inversiones plasmadas en la anterior Figura sólo corresponden a reposición y conservación de redes, y no coinciden con los ítems detectados con déficit de oferta. Se concluye, entonces, que la empresa en su período de previsión no tiene contemplado dotar de mayor oferta en dichos ítems.

CONCLUSIONES LOCALIDAD DE NUEVA TOLTÉN

Luego de analizar en términos sanitarios la localidad de Nueva Toltén, ubicada en la comuna de Toltén, Provincia de Cautín, IX Región de la Araucanía, se concluye que existe una única empresa concesionaria de servicios sanitarios (AGUAS ARAUCANÍA S.A.) que opera en dicho centro urbano. Su Territorio Operacional obtenido mediante Decretos del Ministerio de Obras Públicas corresponde a 95,7 hectáreas.

De acuerdo a la información entregada a esta oficina, se pretende ampliar el radio urbano de la localidad mediante la instauración de nuevos límites establecidos por la Actualización del Plan Regulador Comunal. La nueva superficie urbana incluirá 54,48 hectáreas urbanas, las que se sumarán a las 65,52 existentes en la actualidad, sumando 120 hectáreas en total.

Parte del área urbana y su población asociada quedará fuera del área de concesión de servicios sanitarios. Esta área se extiende entre los límites del Territorio Operacional y los límites propuestos por la Actualización del PRC. A priori, no puede determinarse si AGUAS ARAUCANÍA S.A. u otra empresa podrá atender ese territorio, pues dependerá de la conveniencia económica que les reporte (previo análisis técnico-económico, incluyendo un estudio de tarificación).

Por lo anteriormente expuesto, para fines de factibilización se consideró la totalidad de la superficie propuesta, determinando si la infraestructura existente en la actualidad y la contemplada en el plan de inversiones de la concesionaria son suficientes para cubrir la demanda asociada a la totalidad de los habitantes urbanos.

La población presenta una tendencia creciente, por lo que el mayor número de habitantes (5.477) se presentará al final del período de análisis (año 2032). Esto significa que la mayor demanda de agua potable y alcantarillado también se presentará en esa fecha.

Con respecto a la infraestructura requerida, a continuación se plantean las consideraciones generales para dar cobertura a la totalidad de las 120 hectáreas urbanas, sin contemplar una programación cronológica de las obras necesarias.

Lo anterior se realiza a partir del déficit detectado en las Figuras de balance entre oferta y demanda (cifras en rojo), y teniendo en cuenta el escenario planteado en las Figuras N°22, 23, 25, 26 y 27. Sólo se mencionan los ítems que no dan abasto a la demanda.

- Fuente de agua potable: La capacidad de producción del Estero Tronador (12 L/s) es insuficiente para satisfacer la demanda. La localidad cuenta con una captación utilizada sólo en caso de emergencia, noria Nueva Toltén (capacidad productiva de 6 L/s). Si se suman ambas capacidades, da una resultante de producción de 18 L/s, lo que es igualmente insuficiente para satisfacer la demanda de 20,3 L/s. Se propone, entonces, utilizar de forma paralela ambas captaciones y agregar una tercera que produzca como mínimo 2,3 L/s, o seguir utilizando sólo la fuente del Estero Tronador (dejando la noria en caso de emergencia) y agregar una nueva fuente de capacidad mínima 8,3 L/s. Si se elige la primera opción, habrá que esperar la resolución de la DGA con respecto a los 6 L/s de derechos de agua solicitados para la noria Nueva Toltén (en trámite) y solicitar para la nueva captación mínimo 2,3 L/s. Si se elige la segunda opción, se deberán tramitar en la DGA derechos de agua por mínimo 8,3 L/s correspondientes a la nueva fuente. En la medida de lo posible, la captación nueva deberá ubicarse en una cota superior a la planta de tratamiento de agua potable (como sucede con la captación del Estero Toltén y noria Nueva Toltén), para que el agua escurra de manera gravitacional hacia la cámara de ingreso de la PTAP y no requiera elevación mecánica.
- Pre-cloración: Con la finalidad de potabilizar las aguas crudas se debe considerar el aumento de la oferta de la unidad de pre-cloración (actualmente 14 L/s), la que proporcionará aguas desinfectadas desde el punto de vista bacteriológico, en conformidad a lo dictado por las normas respectivas. La pre-cloración podrá ser mediante gas cloro o hipoclorito de sodio, y deberá ser diseñada para atender un caudal mínimo adicional 6,3 L/s, lo que dará una capacidad total resultante de 20,3 L/s, cifra suficiente para satisfacer la demanda.
- Elevación de producción de agua potable (re-elevación estanque): Por las características del terreno, actualmente existe una planta elevadora de producción de agua potable (re-elevación estanque), la que bombea las aguas pre-cloradas hacia la planta de filtros en presión. Se detectó en la Figura N°19 un déficit de 5,3 L/s. Debe ampliarse la capacidad de la planta a 20,3 L/s.

- Tratamiento de agua potable: En la Figura N°15 se demostró un déficit en la oferta generada por la planta de tratamiento de tipo filtros en presión, la que abate principalmente turbiedad. Debe ampliarse la capacidad total a 20,3 L/s. Si se mantiene la posición del filtro en presión no será necesaria la relevación mecánica hacia la post cloración - fluoruración ni hacia el estanque de regulación.
- Conducción de la impulsión filtro-estanque: Se detectó mediante la Figura N°21 un déficit en la capacidad de conducción de la impulsión filtro en presión – estanques. Es necesario reemplazar la tubería de PVC D = 110 mm de 146 metros de largo por una de mayor diámetro que aporte un caudal mínimo de 20,3 L/s.
- Regulación de agua potable: De acuerdo a lo dictado por la norma NCh691.Of98, los sistemas de agua potable de carácter urbano deben considerar para la regulación volúmenes de incendio y volúmenes de seguridad, aparte del volumen propio que compense las fluctuaciones diarias en un día de máximo consumo. Dado el tamaño de la población se requerirá un volumen de incendio de 58 m³, y volúmenes de regulación y seguridad que fluctúan en función del caudal máximo diario de distribución de AP. Se requiere un volumen total mínimo de 431,3 m³. El actual estanque es de 300 m³, insuficiente para satisfacer la demanda. Deberá ubicarse otro estanque adyacente al existente de 131,3 m³ como mínimo. Se propone un estanque de hormigón semienterrado como el actual.
- Matriz de distribución de agua potable: Tiene un tramo limitante en su capacidad de conducción (HDPE D = 160 mm, largo 814 metros). Deberá reemplazarse este tramo por uno de mayor diámetro que aporte una capacidad de transporte del fluido mínimo de 27,8 L/s.
- Elevación de disposición de aguas servidas (PEAS Nueva Toltén): Por las características topográficas del terreno, actualmente se utiliza una planta de elevación de aguas servidas llamada PTAS Nueva Toltén, la que eleva mecánicamente las aguas servidas provenientes desde el sector central y sector Washington hacia la planta de tratamiento PTAS Nueva Toltén. La capacidad de elevación es insuficiente para satisfacer la demanda calculada, razón por la cual debe ampliarse a mínimo 32 L/s (actualmente puede elevar 19,5 L/s).

- **Conducción de la impulsión a PTAS:** Esta tubería que conduce las aguas servidas desde la planta elevadora PEAS Nueva Toltén hacia la PTAS Nueva Toltén es insuficiente para transportar las aguas asociadas a la nueva demanda. Se requiere reemplazar la actual tubería de HDPE D = 180 mm y largo 100 metros por una de mayor diámetro que aporte una capacidad mínima de transporte de 32,0 L/s.
- **Tratamiento de aguas servidas:** Para dar cumplimiento al Decreto 90 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia publicado el 7 de marzo del 2001, el que establece las normas de emisión para la regulación de contaminantes asociados a las descargas de residuos líquidos a aguas marinas y continentales superficiales, se deberá considerar la implementación de un sistema de tratamiento de aguas servidas previo a la descarga final de los residuos que abarque la totalidad de la demanda. La planta de tratamiento de tecnología laguna aireada deberá ser diseñada para un caudal mínimo de 16,1 L/s, es decir, se debe aumentar la capacidad actual de 9,6 L/s. Se mantiene el pretratamiento mediante enrejado.
- **Cuerpo receptor final:** Se recomienda que el cuerpo receptor final de las aguas ya tratadas siga siendo el río Toltén, pues la actual concesión de AGUAS ARAUCANÍA S.A. vierte sus efluentes previamente depurados a él, y no sería adecuado utilizar un nuevo curso de agua para este fin.

CAPÍTULO III: LOCALIDAD DE VILLA LOS BOLDOS

3.1.- Antecedentes generales

La localidad de Villa Los Boldos corresponde a una pequeña aldea se ubica en la comuna de Toltén, provincia de Cautín, IX Región de la Araucanía. Dista unos 110 kilómetros aproximadamente de la Capital Regional Temuco, en dirección sur poniente, y unos 6 kilómetros de la localidad de Nueva Toltén (Capital Comunal) en dirección sur oriente. Sus coordenadas geográficas aproximadas son $73^{\circ} 14'$ de longitud Oeste y $39^{\circ} 22'$ de latitud Sur. La Figura N°34 expone su ubicación geográfica.

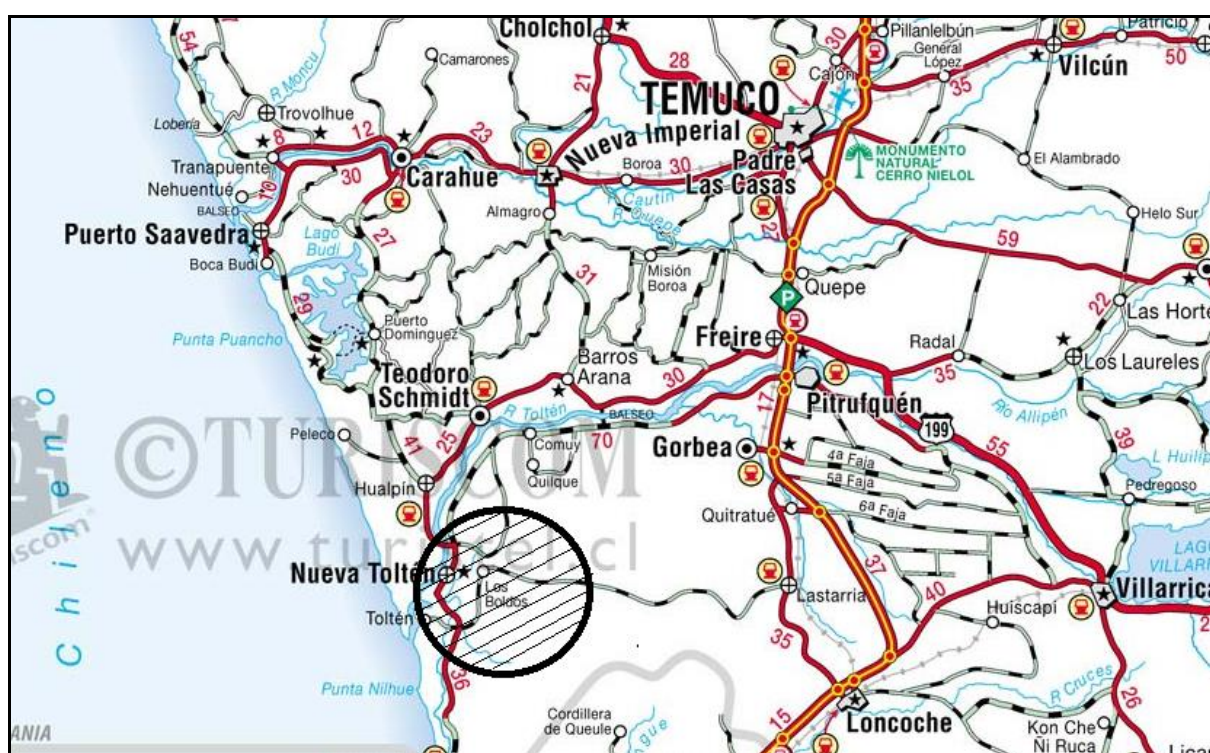


Figura N°34: Ubicación geográfica localidad de Villa Los Boldos, www.turistel.cl

Así mismo, la localidad se emplaza en la ribera norte del río Queule o Boldo, y por el oeste limita con el estero Soco, de tal manera que el poblado queda en un espacio inter-fluvial.

El clima de Villa Los Boldos es de tipo oceánico con influencia mediterránea. En general el sector se caracteriza por su alta pluviosidad que bordea los 1.553 milímetros como media anual, siendo mayo y julio los meses de mayor aporte. Los meses de verano son considerados secos, pues las precipitaciones ocasionales que durante ellos se presentan son de escasa magnitud.

La temperatura máxima se presenta en enero y van de 20 a 21° C; la mínima en julio es de 5 a 6° C, la temperatura media anual de 12° C.

En la zona predomina el sistema hidrográfico constituido por el río Boldo o Queule, el cual es una cuenca costera de régimen pluvial que se desarrolla íntegramente en el tramo de la Cordillera de la Costa. Cubre una superficie de 1.450 km² incluidos sus tributarios costeros y limítrofes con la X Región. Sus afluentes nacen principalmente de los cordones Puralaco y Pirén, y de las cordilleras de Polcura y Queule. Los principales afluentes de la cuenca son estero el Molino, Tronador, Lumahue, Huillinco, Maitenco, Pirén y Quitracura. El río Queule desemboca al mar en el sector de punta Queule.

Las principales fuentes laborales de la localidad son las actividades de servicio, comercio, transporte, educación y otras del tipo terciario.

3.2.- Diagnóstico de los servicios de agua potable y alcantarillado

Como pudo apreciarse en el capítulo I, en la actualidad no existen concesiones de servicios sanitarios otorgadas en la localidad ni tampoco en trámite.

El abastecimiento de agua lo proporciona el comité de agua potable rural “APR Villa Los Boldos”, puesto en marcha el año 1980 mediante financiamiento BID III.

En la actualidad el comité cuenta con 264 arranques de agua potable (Pardo S., Comité de Agua Potable Rural “Villa Los Boldos”). Según la DIDECO, el promedio de habitantes por vivienda corresponde a 5 hab/viv, por lo que actualmente estarían siendo abastecidas alrededor de 1300 personas.

La información que maneja la Dirección de Obras Hidráulicas del Ministerio de Obras Públicas estipula que su diseño original consideró una dotación de consumo de 120 L/hab/día.

La fuente de agua la constituye una captación de tipo superficial (vertiente sin nombre). Desde allí se extraen las aguas mediante una bocatoma. El caudal de captación, o capacidad de producción de la fuente, corresponde a 3,5 L/s.

La aducción (conducción desde la captación a la planta de tratamiento de agua potable) es mediante tuberías de FE galvanizado y cemento asbesto de 100 mm de diámetro. Tiene un largo total de 2.302 metros.

El agua es tratada mediante filtrado para abatir principalmente su turbiedad. Posteriormente es desinfectada mediante cloro sólido en un proceso automático. Cabe destacar que el agua no recibe flúor.

El sistema de producción de agua potable considera una sub estación eléctrica de tipo monofásica para la realización de los procesos automáticos.

Estando ya potabilizadas, las aguas son dirigidas hacia un estanque de regulación de hormigón armado de tipo elevado, cuya capacidad es 40 m³. La altura del estanque son 12 metros.

La distribución de agua potable se realiza mediante una matriz de PVC hidráulico de 110 milímetros de diámetro, clase 10, de largo total aproximado 4.000 metros. Esta matriz fue reemplazada recientemente, pues originalmente era de cemento asbesto 50 y 75 milímetros de diámetro y largo total 3.201 metros.

Cabe destacar que en la página web de la Dirección de Planeamiento del Ministerio de Obras Públicas, con fecha noviembre de 2011, aparece el contrato iniciado correspondiente a la licitación N° 1148-68-LP11, "Estudio Prefactibilidad Mejoramiento Sistema APR Villa Boldos, Comuna Toltén, Región de la Araucanía", adjudicado por la empresa SERVICIOS DE INGENIERÍA AQUAWELLS S.A., y que debió concluirse en mayo de 2012. Este proyecto tiene como objetivo establecer física y legalmente una fuente de abastecimiento de agua que garantice el caudal necesario para satisfacer la demanda de la localidad, con la operación del Sistema de Agua Potable existente y todos los antecedentes para la posterior postulación a las etapas de diseño y ejecución del proyecto. Esto significa que en un corto plazo el abastecimiento del agua podría variar.

Con respecto al alcantarillado, el 28 de noviembre de 2006 se publicó en el portal chilecompra la licitación N° 3836-58-LP06 “Construcción Alcantarillado Sanitario Los Boldos”, cuyo mandante fue la Ilustre Municipalidad de Toltén. Ésta tuvo como objetivo resolver el problema sanitario de los habitantes de Villa los Boldos, en lo referido a la evacuación y tratamiento de las aguas servidas de la localidad, pues hasta entonces sólo contaban con pozos negros y/o fosas sépticas. Las obras contemplaban la construcción de toda la red de colectores y sus uniones domiciliarias, además de la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas. Las obras fueron adjudicadas por la EMPRESA CONSTRUCTORA JUAN JOSÉ SILES CARVAJAL, ejecutadas en 300 días corridos y financiadas por fondos FNDR. El año 2008 se entregaron las obras.

La materialización del proyecto correspondió a un diseño elaborado en el año 1997, fecha en que aun no se publicaban los Decretos 90 y 46 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia (7 de marzo de 2001 y 17 de enero de 2003, respectivamente), los cuales establecen las normas de emisión para la regulación de contaminantes asociados a las descargas de residuos líquidos a aguas marinas y continentales superficiales, y normas de emisión de residuos líquidos a aguas subterráneas, razón por la cual el proyecto sólo controla los agentes patógenos (coliformes fecales) de las aguas servidas descargadas al medio ambiente, pero no disminuye la contaminación asociada a otros elementos, como nitrógeno o fósforo.

El comité de APR “Villa los Boldos” es la entidad encargada de la administración del sistema, realizando la operación y mantención, además del cobro según la tarificación pre-establecida.

Actualmente existen 230 viviendas con unión domiciliaria de alcantarillado, es decir, alrededor de 1100 personas conectadas. Esto significa que no todas las viviendas que cuentan con agua potable tienen, además, alcantarillado.

El colector público tiene aproximadamente 4.000 metros de extensión, siendo el PVC de 200 milímetros la materialidad predominante.

La red de recolección pública se compone de una sola macro-zona, la cual se ubica en una cota inferior a la planta de desinfección, por lo que se utiliza elevación mecánica de aguas servidas. Su capacidad de trabajo es 27 L/s aproximadamente.

Como se dijo anteriormente, las aguas son tratadas solamente con gas cloro, lo que proporciona desinfección. Esto se realiza mediante un proceso automatizado. No existe ningún pre-tratamiento de desbaste, dilaceración, tamizado, desarenado o desengrasado. Las aguas tampoco reciben tratamiento convencional ni alternativo.

Finalmente, las aguas residuales desinfectadas son vertidas al río Boldo.

3.3.- Proyección de la demanda

La Figura N°35 ilustra los límites urbanos propuestos para la localidad de Villa Los Boldos, entregados a esta oficina. Cabe destacar que en la actualidad no cuenta con ellos (localidad 100% rural).



Figura N°35: Límites urbanos propuestos, localidad de Villa Los Boldos, Actualización Plan Regulador Comunal de Toltén

El área urbana total propuesta corresponde a 45 hectáreas.

3.3.1.- Proyección de la población

De acuerdo a información entregada a esta Oficina, las estimaciones y proyecciones poblacionales correspondientes a los nuevos límites urbanos corresponden a los ilustrados en la Figura N°36.

AÑO	HABITANTES (N°)
2012	953
2022	1.172
2032	1.418

Figura N°36: Estimaciones y proyecciones poblacionales del área urbana propuesta, localidad de Villa Los Boldos, Actualización Plan Regulador Comunal de Toltén

Se observa una tendencia de crecimiento directamente proporcional al tiempo transcurrido, como lo muestra la Figura N°37.

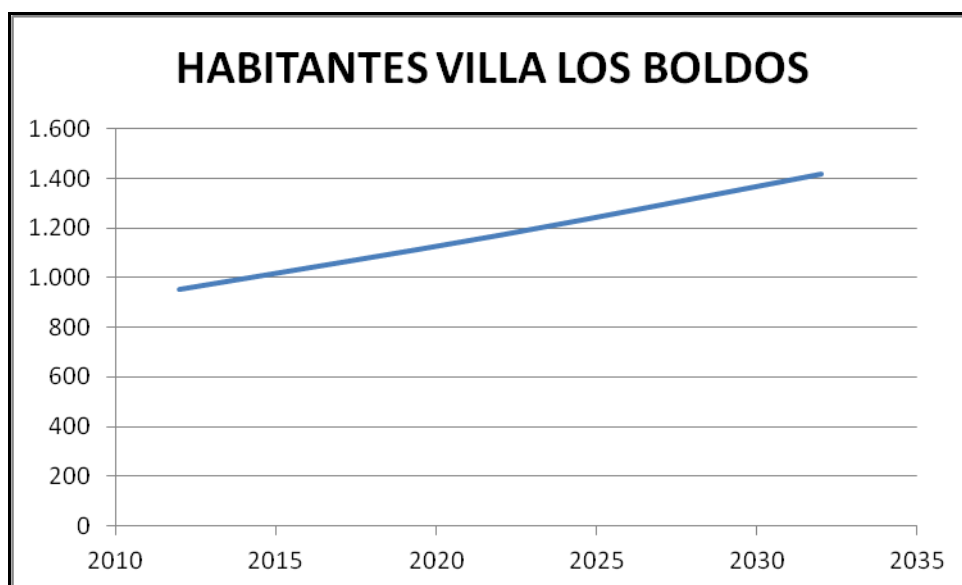


Figura N°37: Tendencia de crecimiento poblacional del área urbana propuesta, localidad de Villa Los Boldos, cuadro de elaboración propia

Para efectos de este estudio se contemplará un período de previsión de 20 años, siendo el año 2012 el año cero, el año 2013 el año 1, y el año 2032 el final del período.

Para determinar el número de habitantes asociados a los nuevos límites urbanos correspondientes a cada año, primero se determinó el porcentaje de crecimiento que hay cada diez años, asumiendo existirá la tendencia creciente que muestra la Figura N°37. La Figura N°38 ilustra en detalle la información.

AÑO	HABITANTES (N°)	CRECIMIENTO (%)
2012	953	-
2022	1.172	22,98
2032	1.418	20,99

Figura N°38: Porcentaje de crecimiento de habitantes en el área urbana propuesta, localidad de Los Boldos, cuadro de elaboración propia

Si se dividen los porcentajes antes expuestos por los diez años que contiene un decenio, se obtiene el porcentaje de crecimiento por año. Aplicando los nuevos porcentajes se puede determinar el número de habitantes totales asociados al área urbana propuesta para el período comprendido entre 2012 y 2032 (ver Figura N°39).

AÑO	HABITANTES (N°)	CRECIMIENTO (%)
2012	953	-
2013	975	2,30
2014	997	2,30
2015	1.019	2,30
2016	1.041	2,30
2017	1.063	2,30
2018	1.084	2,30
2019	1.106	2,30
2020	1.128	2,30
2021	1.150	2,30
2022	1.172	2,30
2023	1.197	2,10
2024	1.221	2,10
2025	1.246	2,10
2026	1.270	2,10
2027	1.295	2,10
2028	1.320	2,10
2029	1.344	2,10
2030	1.369	2,10
2031	1.393	2,10
2032	1.418	2,10

Figura N°39: Habitantes totales del área urbana propuesta, localidad de Villa Los Boldos, período 2012-2032, cuadro de elaboración propia

3.3.2.- Bases de cálculo de la demanda

Determinada la población involucrada, se procede a la determinación de los caudales asociados. Para ello es necesario definir previamente las bases técnicas que permitirán tal determinación. Estas bases, en general, son las aplicadas para localidades de carácter urbano y están contenidas en las normas, reglamentos y disposiciones sanitarias en vigencia.

- N° de habitantes: Se considerarán las proyecciones expuestas en la Figuras N°39.
- Dotación de consumo: Como no se tuvo acceso a los registros de consumos históricos del comité de APR, se utilizará el promedio de las proyecciones de dotaciones de consumo, período 2009-2024, de la localidad vecina de Nueva Toltén (contenidas en el Plan de Desarrollo de la empresa AGUAS ARAUCANÍA S.A., año 2009). Su valor corresponde a 126,3 L/hab/día (ver Figura N°10).

- Cobertura: 100%.
- CMMC: Se asumirá un valor de 1,15 (análogo a la localidad vecina de Nueva Toltén según lo estipulado en el Plan de Desarrollo de la Empresa AGUAS ARAUCANÍA S.A., año 2009).
- CDMC: Se asumirá un valor de 1,10 (análogo a la localidad vecina de Nueva Toltén según lo estipulado en el Plan de Desarrollo de la Empresa AGUAS ARAUCANÍA S.A., año 2009).
- FDMC: Se asumirá un valor de 1,27 (análogo a la localidad vecina de Nueva Toltén según lo estipulado en el Plan de Desarrollo de la Empresa AGUAS ARAUCANÍA S.A., año 2009).
- FHMC: Se asumirá un valor de 1,50 (análogo a la localidad vecina de Nueva Toltén según lo estipulado en el Plan de Desarrollo de la Empresa AGUAS ARAUCANÍA S.A., año 2009).
- Pérdidas de producción de agua potable: Se considerará un valor normal de 50,0 %.
- Pérdidas de distribución de agua potable: Se considerará un valor normal de 45,1%.
- Coeficiente de recuperación: Se considerará un valor típico de 0,9.

3.3.3.- Proyección de la demanda de agua potable

La Figura N°40 ilustra la demanda de agua potable (caudales) asociada a la totalidad del área urbana propuesta, período 2012-2032.

AÑO	CAUDALES DE CONSUMO (L/s)			PÉRDIDAS (%)		CAUDALES DE PRODUCCIÓN (L/s)			CAUDALES DE DISTRIBUCIÓN (L/s)		
	Q MEDIO	Q MAX DIARIO	Q MAX HORARIO	PRODUCCIÓN	DISTRIBUCIÓN	Q MEDIO	Q MAX DIARIO	Q MAX HORARIO	Q MEDIO	Q MAX DIARIO	Q MAX HORARIO
2012	1,4	1,8	2,7	50	45,1	2,8	3,5	5,3	2,5	3,2	4,8
2013	1,4	1,8	2,7	50	45,1	2,9	3,6	5,4	2,6	3,3	4,9
2014	1,5	1,9	2,8	50	45,1	2,9	3,7	5,6	2,7	3,4	5,1
2015	1,5	1,9	2,8	50	45,1	3,0	3,8	5,7	2,7	3,4	5,2
2016	1,5	1,9	2,9	50	45,1	3,0	3,9	5,8	2,8	3,5	5,3
2017	1,6	2,0	3,0	50	45,1	3,1	3,9	5,9	2,8	3,6	5,4
2018	1,6	2,0	3,0	50	45,1	3,2	4,0	6,0	2,9	3,7	5,5
2019	1,6	2,1	3,1	50	45,1	3,2	4,1	6,2	2,9	3,7	5,6
2020	1,6	2,1	3,1	50	45,1	3,3	4,2	6,3	3,0	3,8	5,7
2021	1,7	2,1	3,2	50	45,1	3,4	4,3	6,4	3,1	3,9	5,8
2022	1,7	2,2	3,3	50	45,1	3,4	4,4	6,5	3,1	4,0	5,9
2023	1,7	2,2	3,3	50	45,1	3,5	4,4	6,7	3,2	4,0	6,1
2024	1,8	2,3	3,4	50	45,1	3,6	4,5	6,8	3,3	4,1	6,2
2025	1,8	2,3	3,5	50	45,1	3,6	4,6	6,9	3,3	4,2	6,3
2026	1,9	2,4	3,5	50	45,1	3,7	4,7	7,1	3,4	4,3	6,4
2027	1,9	2,4	3,6	50	45,1	3,8	4,8	7,2	3,4	4,4	6,6
2028	1,9	2,4	3,7	50	45,1	3,9	4,9	7,3	3,5	4,5	6,7
2029	2,0	2,5	3,7	50	45,1	3,9	5,0	7,5	3,6	4,5	6,8
2030	2,0	2,5	3,8	50	45,1	4,0	5,1	7,6	3,6	4,6	6,9
2031	2,0	2,6	3,9	50	45,1	4,1	5,2	7,8	3,7	4,7	7,1
2032	2,1	2,6	3,9	50	45,1	4,1	5,3	7,9	3,8	4,8	7,2

Figura N°40: Demanda de agua potable asociada a la totalidad del área urbana propuesta, localidad de Villa Los Boldos, cuadro de elaboración propia

3.3.4.- Proyección de la demanda de alcantarillado

La Figura N°41 expone la demanda de alcantarillado de aguas servidas (caudales) asociada a la totalidad del área urbana propuesta, período 2012-2032.

AÑO	CAUDALES PARCIALES (L/s)		CAUDAL DE INFILTRACIÓN (L/s)	CAUDALES TOTALES (L/s)	
	Q MEDIO	Q MAX HORARIO		Q MEDIO	Q MAX HORARIO
2012	1,3	4,8	7,1	8,3	11,9
2013	1,3	4,9	7,2	8,5	12,1
2014	1,3	5,0	7,3	8,6	12,2
2015	1,3	5,1	7,4	8,7	12,4
2016	1,4	5,2	7,4	8,8	12,6
2017	1,4	5,3	7,5	8,9	12,8
2018	1,4	5,4	7,6	9,0	13,0
2019	1,5	5,5	7,7	9,2	13,2
2020	1,5	5,6	7,8	9,3	13,4
2021	1,5	5,7	7,9	9,4	13,6
2022	1,5	5,8	8,0	9,5	13,8
2023	1,6	5,9	8,1	9,6	14,0
2024	1,6	6,0	8,2	9,8	14,2
2025	1,6	6,1	8,3	9,9	14,4
2026	1,7	6,2	8,3	10,0	14,6
2027	1,7	6,3	8,4	10,1	14,8
2028	1,7	6,5	8,5	10,3	15,0
2029	1,8	6,6	8,6	10,4	15,2
2030	1,8	6,7	8,7	10,5	15,4
2031	1,8	6,8	8,8	10,6	15,6
2032	1,9	6,9	8,9	10,7	15,8

Figura N°41: Demanda de alcantarillado de aguas servidas asociada a la totalidad del área urbana propuesta, localidad de Villa Los Boldos, cuadro de elaboración propia

3.4.- Factibilidad sanitaria

El estudio del nuevo Plan Regulador Comunal de Toltén considera la instauración de límites urbanos en Villa Los Boldos, localidad actualmente 100% rural.

Como se dijo anteriormente, existe en la localidad un comité de agua potable rural que produce y distribuye agua potable a los habitantes existentes en la actualidad, y además, opera, mantiene y administra el sistema de alcantarillado.

Los comités de APR constituyen servicios particulares de distribución de agua potable. Cuando un servicio particular se encuentra ubicado en una zona declarada urbana por el respectivo Plan Regulador Comunal, se hace obligatoria la constitución de una concesión sanitaria. Esto significa que, desde el punto de vista de la urbanización, es exigencia que la distribución de agua potable sea

proporcionada mediante redes públicas y no a través de redes particulares, como es el caso de un servicio de agua potable rural.

Con respecto a la conversión de servicio de agua potable rural a un régimen de concesión, el comité está facultado para solicitar ante la Superintendencia de Servicios Sanitarios la formalización de la concesión sanitaria, teniendo la preferencia para constituirse en sujetos de una concesión sanitaria. Este privilegio desaparece si es un tercero el que solicita la concesión.

De acuerdo con lo anterior, una empresa sanitaria de la propia Región o perteneciente a otra incluyendo aquellas sociedades anónimas abiertas que se constituyan como tales para los efectos de solicitar una concesión sanitaria, pueden solicitar se le otorgue la concesión sanitaria para establecer, construir y explotar un servicio público sanitario, destinado a la producción y distribución de agua potable y a la recolección y disposición de aguas servidas de un servicio rural ubicado en una zona urbana, definida así por el Plano Regulador.

El art. 10 del DFL. MOP. N° 382/88, "Ley General de Servicios Sanitarios", dictamina que dentro de un territorio operacional de concesión debe coexistir, al mismo tiempo, los servicios de distribución de agua potable y recolección y disposición de aguas servidas. De la norma legal citada emanan dos principios a considerar:

- a) Ante concesiones que requieren de otra para la prestación integral del servicio, la SISS, podrá exigir la concesión que la condiciona, para lo cual ha de asignarse a un determinado concesionario o solicitante de ella, la concesión que hace posible la prestación integral.
- b) Que los servicios de distribución y de recolección deben darse simultáneamente.

Como es imposible determinar a priori la manera en que se subdividirá el área urbana en función de las concesiones, es decir, si el Comité solicitará la concesión o será una empresa la interesada, se considerará para fines de saneamiento una sola área total, sin considerar la infraestructura sanitaria existente en la actualidad.

Por último, para el planteamiento de la alternativa de factibilización se contemplará dar cobertura a la totalidad del área urbana, sin considerar una programación cronológica de las obras

necesarias. Esto significa que se determinará la infraestructura necesaria para sanear el 100% del área en el momento en que se presente la mayor demanda (año 2032) sin considerar etapas.

3.4.1.- Saneamiento de toda el área urbana

Para determinar la infraestructura requerida para abastecer de agua potable y alcantarillado a toda el área urbana propuesta por la Actualización del Plan Regulador Comunal de Toltén para la localidad de Villa Los Boldos en un horizonte de 20 años, se debe realizar un análisis de la demanda requerida por cada componente del sistema sanitario, considerando la demanda previamente calculada en las Figura N°41 y N°42. La demanda calculada más alta determinará la infraestructura requerida (cifras en rojo). Cabe destacar que esta oficina no cuenta entre sus antecedentes con un estudio topográfico del área en cuestión, razón por la cual la elevación mecánica de fluidos se calculará incluso en caso de no necesitarse.

3.4.1.1.- Saneamiento de agua potable

La Figura N°43 ilustra el cálculo de caudales de trabajo requeridos por la infraestructura asociada a producción de agua potable. Se considera el Q máx diario de producción.

AÑO	DEMANDA Q MAX DIARIO PRODUCCIÓN (L/s)
2012	3,5
2013	3,6
2014	3,7
2015	3,8
2016	3,9
2017	3,9
2018	4,0
2019	4,1
2020	4,2
2021	4,3
2022	4,4
2023	4,4
2024	4,5
2025	4,6
2026	4,7
2027	4,8
2028	4,9
2029	5,0
2030	5,1
2031	5,2
2032	5,3

Figura N°43: Caudales de trabajo requeridos por la infraestructura asociada a producción de agua potable, cuadro de elaboración propia

La Figura N°44 ilustra el cálculo de volumen requerido por el estanque de regulación de agua potable. Se considera el Q máx diario de distribución.

AÑO	Q MAX DIARIO DISTRIBUCIÓN (L/s)	DEMANDA (m3)			
		REGULACIÓN	INCENDIO	RESERVA	TOTAL
2012	3,2	42	12	23	77
2013	3,3	43	12	24	78
2014	3,4	44	12	24	80
2015	3,4	45	12	25	82
2016	3,5	46	13	25	84
2017	3,6	47	13	26	85
2018	3,7	48	13	26	87
2019	3,7	48	13	27	89
2020	3,8	49	14	27	91
2021	3,9	50	14	28	92
2022	4,0	51	14	29	94
2023	4,0	52	15	29	96
2024	4,1	54	15	30	98
2025	4,2	55	15	30	100
2026	4,3	56	15	31	102
2027	4,4	57	16	32	104
2028	4,5	58	16	32	106
2029	4,5	59	16	33	108
2030	4,6	60	17	33	110
2031	4,7	61	17	34	112
2032	4,8	62	17	35	114

NOTA: SE ADOPTÓ COMO BASE 1 HORA DE INCENDIO, DE ACUERDO A LO INDICADO EN LA NORMA NCH 691, NÚMERO 6.2.2.2. PARA ESTANQUES DE CAPACIDAD MAYOR A 60 M3. PARA EL CASO DEL VOLUMEN DE RESERVA, SE CONSIDERÓ UN PERÍODO DE 2 HORAS.

Figura N°44: Volumen requerido por el estanque de regulación de agua potable, cuadro de elaboración propia

La Figura N°45 ilustra el cálculo de caudales de trabajo requeridos por la infraestructura asociada a la distribución de agua potable. Se considera el Q máximo horario de distribución.

AÑO	DEMANDA Q MAX HORARIO DISTRIBUCIÓN (L/s)
2012	4,8
2013	4,9
2014	5,1
2015	5,2
2016	5,3
2017	5,4
2018	5,5
2019	5,6
2020	5,7
2021	5,8
2022	5,9
2023	6,1
2024	6,2
2025	6,3
2026	6,4
2027	6,6
2028	6,7
2029	6,8
2030	6,9
2031	7,1
2032	7,2

Figura N°45: Caudales de trabajo requeridos por la infraestructura asociada a la distribución de agua potable, cuadro de elaboración propia

3.4.1.2.- Saneamiento de alcantarillado

La Figura N°46 ilustra el cálculo de caudales de trabajo requeridos por la infraestructura asociada a la recolección y disposición de aguas servidas. Se considera el Q máx horario.

AÑO	DEMANDA Q MAX HORARIO (L/s)
2012	11,9
2013	12,1
2014	12,2
2015	12,4
2016	12,6
2017	12,8
2018	13,0
2019	13,2
2020	13,4
2021	13,6
2022	13,8
2023	14,0
2024	14,2
2025	14,4
2026	14,6
2027	14,8
2028	15,0
2029	15,2
2030	15,4
2031	15,6
2032	15,8

Figura N°46: Caudales de trabajo requeridos por la infraestructura asociada a la recolección y disposición de aguas servidas, cuadro de elaboración propia

La Figura N°47 ilustra el cálculo de caudales de trabajo requeridos por la infraestructura asociada al tratamiento de aguas servidas. Se considera el Q medio.

AÑO	DEMANDA Q MEDIO (L/s)
2012	8,3
2013	8,5
2014	8,6
2015	8,7
2016	8,8
2017	8,9
2018	9,0
2019	9,2
2020	9,3
2021	9,4
2022	9,5
2023	9,6
2024	9,8
2025	9,9
2026	10,0
2027	10,1
2028	10,3
2029	10,4
2030	10,5
2031	10,6
2032	10,7

Figura N°47: Cálculo de caudales de trabajo requeridos por la infraestructura asociada al tratamiento de aguas servidas, cuadro de elaboración propia

CONCLUSIONES LOCALIDAD DE VILLA LOS BOLDOS

Tras el análisis realizado en el desarrollo de este informe, se concluye que la Actualización del Plan Regulador Comunal de Toltén considera la instauración de límites urbanos en Villa Los Boldos, localidad actualmente 100% rural. Con esta acción, 45 hectáreas adquirirían el carácter de urbanas.

Para que esto sea posible, es exigencia que la distribución de agua potable sea proporcionada mediante redes públicas y no a través de redes particulares, como es el caso de un servicio de agua potable rural. En la actualidad, la producción y distribución de agua potable en la localidad es de responsabilidad de un comité particular. Se requiere, entonces, la instauración de concesiones de servicios sanitarios para la nueva superficie urbana, destinadas además a recolectar y disponer las aguas servidas mediante redes públicas.

Como es imposible predeterminar la manera en que se subdividirá el área urbana en función de las concesiones, para fines de saneamiento se consideró una sola área total, sin considerar la infraestructura sanitaria existente en la actualidad y determinando los elementos técnicos requeridos para efectuar la factibilización a partir de la demanda asociada a toda la nueva población urbana.

La población presenta una tendencia creciente, presentándose el mayor número de habitantes (1.418) al final del período de análisis (año 2032). Esto significa que la mayor demanda de agua potable y alcantarillado también se presentará en esa fecha.

Con respecto a la infraestructura requerida, a continuación se plantean las consideraciones generales para dar cobertura a la totalidad del área urbana, sin contemplar una programación cronológica de las obras necesarias. Esto, en concordancia con lo expuesto en los puntos 3.4.1.1. y 3.4.1.2.

- Fuente de agua potable: Se requiere una o varias captaciones que aporten un caudal total mínimo de 5,3 L/s, cifra que cubrirá la mayor demanda dentro del período de evaluación, año 2032. En la medida de lo posible, las captaciones deberán ubicarse en una cota superior a la planta de tratamiento de agua potable, para que el agua escurra de manera gravitacional y no requiera elevación mecánica de producción.

- Derechos de agua: Se deberá contar con 5,3 L/s mínimos concedidos por la DGA.
- Conducciones primarias de agua potable (entre fuentes de abastecimiento y elementos de regulación, inclusive): Las conducciones primarias deben operar considerando la mayor demanda calculada en base al Q máx diario, es decir, deben ser capaces de transportar 5,3 L/s. El diámetro de las tuberías debe cumplir con esta condición.
- Elevación de producción de agua potable (entre captación y PTAP): Si por las características del terreno la/s captación/es quedase/n ubicada/s en una cota inferior a la planta de tratamiento de agua potable, deberá contarse con equipos de elevación mecánica de producción de agua potable, los que deberán diseñarse para un caudal mínimo de 5,3 L/s y tiempo de bombeo de 12 horas. Para estos casos se utilizan, usualmente, del tipo bombas en el interior del estanque de aspiración.
- Tratamiento de agua potable: Para su consumo humano, las aguas previamente captadas deberán cumplir con la norma NCh409.Of84 (Requisitos del Agua Potable), la cual establece parámetros físicos, químicos y bacteriológicos, entre otros. Por esta razón, el tratamiento de potabilización que reciban las aguas dependerá de la condición original de éstas, es decir, se requerirá un análisis de laboratorio para determinar las características del fluido. En base al muestreo se determinará el tipo de tratamiento a seguir. Por la experiencia con que cuenta esta oficina, se estima que se requerirá tratamiento de filtrado rápido para abatir principalmente turbiedad. Además, se debe considerar la implementación de unidades de desinfección (pre y post cloración), las que proporcionen aguas desinfectadas desde el punto de vista bacteriológico, en conformidad a lo dictado por la Norma. La pre y post cloración podrán ser mediante gas cloro o hipoclorito de sodio. También deberá considerarse la eventual fluoruración del agua, proceso que sólo ocurre en áreas declaradas urbanas, pues le corresponde su realización a las Empresas Sanitarias. Esta aplicación podrá ser mediante líquido o polvo. Las unidades de tratamiento de agua potable (filtrado, pre – post cloración y fluoruración) deberán tener una capacidad de trabajo mínima de 5,3 L/s, y en la medida que la topografía del terreno lo permita, la planta deberá ubicarse en una cota inferior a la/s captación/es de agua potable, situación que permita una circulación gravitacional del fluido. De no ser esto posible, deberá considerarse elevación mecánica.

- Re-elevación de producción de agua potable (entre PTAP y estanque de regulación): Si por las características del terreno se debiese emplazar el estanque de regulación de agua potable en una cota superior a la planta de tratamiento, se deberá contar con equipos de elevación mecánica, los que deberán funcionar para un caudal mínimo de 5,3 L/s y tiempo de bombeo de 12 horas. Usualmente se utilizan equipos del tipo bombas en el interior del estanque de aspiración.
- Estanque de regulación de agua potable: De acuerdo a lo dictado por la norma NCh691.Of98, los sistemas de agua potable de carácter urbano deben considerar para la regulación volumen de incendio y volumen de reserva, aparte del volumen propio que compense las fluctuaciones diarias en un día de máximo consumo. Los tres se calculan en función del caudal máximo diario de distribución, $Q_{\text{máx}} \text{ diario}$. Se requerirá un volumen total de mínimo de 114 m^3 . Según la topografía, el estanque podrá ser elevado o semienterrado.
- Conducciones secundarias de agua potable (entre elementos de regulación y red de distribución): Las conducciones secundarias deben operar considerando la mayor demanda calculada en base al $Q_{\text{máx}} \text{ horario}$, es decir, deben ser capaces de transportar 7,2 L/s. El diámetro de las tuberías debe cumplir con esta condición.
- Elevación de distribución de agua potable: Si, por las características del terreno el estanque de regulación debiera emplazarse en una cota inferior a la red de distribución de agua potable, se deberá contar con equipos de elevación mecánica de distribución de agua potable, los que deberán diseñarse para un caudal mínimo de 7,2 L/s y tiempo de bombeo de 12 horas. Usualmente se utilizan equipos del tipo bombas en el interior del estanque de aspiración.
- Red de distribución de agua potable: Deberá entregar los caudales de agua requeridos por la población a presiones mínimas o máximas, ya sea en condiciones de consumos máximos o de una combinación entre consumos máximos diarios más caudales de incendio. En ese escenario y considerando edificaciones hasta dos pisos, las presiones mínimas exigidas por la norma NCh691.Of98 en cualquier punto de la red no deberán ser menor a 15 m.c.a., y las presiones máximas no deberán superar los 70 m.c.a. Esta última condición es relevante sobre todo si existen grandes diferencias de cotas entre los puntos más altos de las nuevas áreas a abastecer y los puntos más bajos. Si existiera un gran desnivel, y por ende, presiones excesivas, se deberá

considerar la implementación de estaciones reductoras de presión que nivelen las presiones y las mantenga dentro de los valores permitidos. La matriz de agua potable, tubería que debe transportar la totalidad de las aguas, debe tener una capacidad de conducción mínima de 7,2 L/s, por ende, su diámetro debe cumplir con esta condición. El trazado de la red se deberá realizar en función de las calles existentes y las proyectadas dentro del radio urbano.

- Red de recolección de aguas servidas: Si la topografía del terreno indicara que existen diferencias radicales de cotas en el área urbana, convendrá generar dos sectores de alcantarillado: un sector gravitacional, en el cual las aguas servidas escurran naturalmente hacia la planta de tratamiento (ubicada en una cota inferior), y otro sector con elevación mecánica, donde los residuos circulen forzosamente hacia la planta de tratamiento (ubicada en una cota superior). Los colectores e interceptores deberán tener una capacidad de trabajo total mínima de 15,8 L/s, por tanto, deberán ser de un diámetro que sirva para estos efectos. El diseño de la red deberá respetar las consideraciones de la Nch1105.Of2008, donde se establece que las velocidades al interior de las tuberías deberán fluctuar entre 0,6 y 3 m/s, para lo cual se deberán aplicar las estipulaciones sobre pendientes en función de los diámetros de las tuberías. El diámetro nominal mínimo a utilizar en tuberías laterales y cañerías deberá ser 200 mm, salvo en casos especiales de pasajes o calles sin posibilidades de conexión de futuras extensiones de red, con tramos que sumados no superen los 200 metros, en cuyo caso se podrá utilizar el diámetro nominal de 175 mm. El diámetro nominal mínimo de las tuberías en uniones domiciliarias deberá ser 100 mm. No podrán considerarse reducciones de diámetro en el sentido de escurrimiento, aun cuando la tubería de menor diámetro tenga capacidad suficiente. El trazado de la red se deberá realizar en función de las calles existentes y las proyectadas.
- Elevación de recolección de aguas servidas: Si, por las características topográficas, debiese emplazarse la planta de tratamiento de aguas servidas en una cota superior a toda o parte de la red de recolección, se deberá contar con equipos de elevación mecánica de recolección, los que deberán diseñarse para un caudal mínimo determinado en función a la demanda generada por el área a servir. Si fuese la totalidad del área urbana la que requiriera elevación mecánica de aguas servidas, la capacidad de trabajo serían 15,8 L/s. Usualmente se utilizan equipos del tipo bombas en el interior del estanque de aspiración.

- **Conducciones de disposición de aguas servidas (emisarios):** Tanto el emisario que recibe todo el efluente de la red de alcantarillado y lo conduce hacia la PTAS o desde la PTAS hacia el punto de descarga final deberán ser diseñados para un caudal de trabajo mínimo de 15,8 L/s, por lo tanto, el diámetro de las tuberías deberá cumplir este principio.
- **Tratamiento de aguas servidas:** Para dar cumplimiento al Decreto 90 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia publicado el 7 de marzo del 2001, el que establece las normas de emisión para la regulación de contaminantes asociados a las descargas de residuos líquidos a aguas marinas y continentales superficiales, se deberá considerar la implementación de un sistema de tratamiento de aguas servidas previo a la descarga final de los residuos. La planta de tratamiento deberá ser diseñada para un caudal mínimo de 10,7 L/s. A partir del caudal a tratar y de la experiencia con que cuenta esta oficina, se recomienda el uso de un pre-tratamiento consistente en rejas y desarenador, y un tratamiento mediante tecnología de lagunas aireadas con desinfección, lo que permitirá eliminar sustancias nocivas como nitrógeno y fósforo, además de coliformes fecales.
- **Elevación de disposición de aguas servidas:** Si, por las características topográficas, debiese emplazarse la planta de tratamiento de aguas servidas en una cota inferior al cuerpo receptor final del efluente ya tratado, se deberá contar con equipos de elevación mecánica de disposición, los que deberán diseñarse para un caudal mínimo de 15,8 L/s. Usualmente se utilizan equipos del tipo bombas en el interior del estanque de aspiración.
- **Cuerpo receptor final:** El sistema de alcantarillado existente en la actualidad en la localidad de Villa Los Boldos tiene como cuerpo receptor final el río Boldo. Por este motivo, se propone mantenerlo para no verter a otros cursos de agua los desechos de la comunidad.

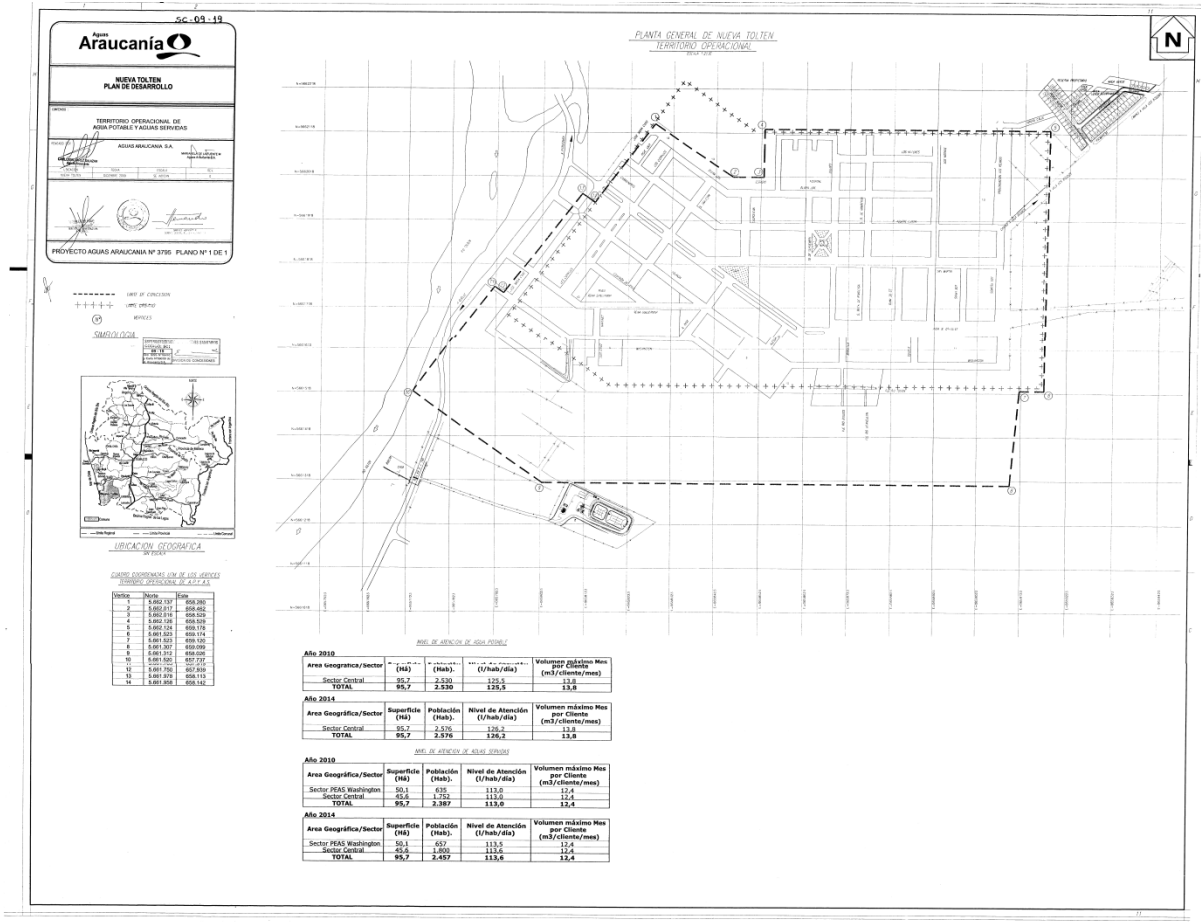
Salvador Harcha Abuhadba

Constructor Civil

Fedora Bogdanić Vivanco

Ingeniero Constructor

ANEXO A: PLANO DE LOS LÍMITES DEL TERRITORIO OPERACIONAL DE LA CONCESIÓN SANITARIA DE AGUAS ARAUCANÍA S.A. EN LA LOCALIDAD DE NUEVA TOLTÉN



ANEXO B: CATASTRO DE LA INFRAESTRUCTURA SANITARIA EXISTENTE EN LA LOCALIDAD DE NUEVA TOLTÉN

I. SERVICIO DE AGUA POTABLE
I.1. ETAPA DE PRODUCCION
A. CAPTACIONES SUPERFICIALES

Nueva Toltén

Código	Nombre	Tipo ⁽¹⁾	Dimensiones Barrera		Altura Torre (m) ⁽²⁾	Desarenador (SI/NO)	Caudal de Diseño (l/s)	Capacidad Actual de Producción (l/s)	Derechos de Agua	
			Longitud Barrera (m)	Alto Barrera (m)					Derechos (l/s)	Registro en la D.G.A.
23010101	Estero Tronador	Con Barrera	4,1	1,2	--	NO	12	12	5	Nº289 del 11/08/1988
									9	R. Judicial Nº 3 año 1994

(1) Captación con Barrera, Captación sin Barrera, Captación con Torre
 (2) Sólo para el caso de captación con torre

I. SERVICIO DE AGUA POTABLE
I.1. ETAPA DE PRODUCCION
B. CAPTACIONES SUBTERRANEAS

Nueva Toltén

Código	Nombre	Tipo ⁽¹⁾	Profundidad (m)	Diámetro ⁽²⁾	Longitud (m) ⁽³⁾	Nivel Estático (m)	Punteras (Nº)	Caudal de Diseño (l/s)	Capacidad Actual de Producción (l/s)	Derechos de Agua	
										Derechos (l/s)	Registro en la D.G.A.
23010201	Noria Nueva Toltén	Noria	6	48	--	--	--	6	6	--	En Trámite

(1) Sondaje, Noria, Dren, Punteras
 (2) Unidades: Sondaje en Pulgadas, Dren en mm y Punteras en mm.
 (3) Corresponde a los drenes

I. SERVICIO DE AGUA POTABLE
I.1. ETAPA DE PRODUCCION
D. PLANTAS ELEVADORAS

Nueva Toltén

Código	Nombre	Tipo ⁽¹⁾	Caudal de Diseño (l/s)	Capacidad Actual de Producción (l/s)	Altura de Elevación (m) ⁽²⁾
23010401	PEAP Reelevadora Estanque	B	15	12	58

(1) : Estanques de aspiración y sala de máquinas separados (A), Bombas en el interior del estanque de aspiración (B), Planta elevadora de sondajes y norias (C), Planta elevadora de vacío (D), Bomba Booster (E).
 (2) : Altura de elevación manométrica (altura geométrica + pérdidas)

I. SERVICIO DE AGUA POTABLE
I.1. ETAPA DE PRODUCCION
E. PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE

Nueva Toltén

Código	Nombre	Tipo ⁽¹⁾	Caudal de Diseño (l/s)	Capacidad Actual Tratamiento (l/s)	Desinfección (SI/NO)	Fluor (SI/NO)	Elemento a Abatir ⁽²⁾
23010501	PTAP Nueva Toltén	FP	15	12	SI	SI	T

(1) Filtro en presión (FP), Filtro Rápido (FR), Osmosis Inversa (OI), Filtro Lento (FL)
 (2) Turbiedad (T), As, Mn, Fe, Color, Otro (especificar)

I. SERVICIO DE AGUA POTABLE

I.1. ETAPA DE PRODUCCIÓN

F. CONDUCCIONES (ADUCCIONES, IMPULSIONES, ACUEDUCTOS)

Nueva Toltén

Código	Nombre	Sistema que Abastece	Tipo ⁽¹⁾	Diámetro (mm)	Longitud (m)					Longitud Total (m)	Caudal de Diseño (l/s)	Capacidad Actual (l/s)
					Cem. Asbesto	PVC	Hierro Dúctil	Acero	HDPE			
23010601	Aducción Estero Trenador	PTAP	A	110		222				222,0	37,6	37,6
23010602	Reelevación Estanque	Estanque	I	110		146				146,0	11,6	11,6
23010603	Aducción Noria	PIAP	A	90		15				15,0	18,0	18,0
Total (m)						383				383		

(1) : Aducciones (A), Impulsiones (I) y Acueductos (Ac)

I. SERVICIO DE AGUA POTABLE

I.1. ETAPA DE PRODUCCION

G. CENTRO DE CLORACION

Nueva Toltén

Código	Nombre	Tipo de Desinfección ⁽¹⁾	Caudal de Diseño (l/s)	Capacidad Actual (l/s)
23010701	Pre Cloración Nueva Tolten	G	14	12
23010702	Post Cloración Nueva Tolten	G	93	12

(1) Gas Cloro (G), Hipoclorito de Sodio (H)

I. SERVICIO DE AGUA POTABLE

I.1. ETAPA DE PRODUCCION

H. CENTRO DE FLUORURACION

Nueva Toltén

Código	Nombre	Tipo de Fluoruración ⁽¹⁾	Caudal de Diseño (l/s)	Capacidad Actual (l/s)
23010801	Fluoruración Nueva Tolten	P	93	12

(1) Líquido (L), Polvo (P)

I. SERVICIO DE AGUA POTABLE

I.1. ETAPA DE PRODUCCION

I. MACROMEDIDORES

Nueva Toltén

Código	Tipo ⁽¹⁾	Diámetro (mm)
23010901	E	100

(1): Electromagnético (E), Ultrasonico (US), Presión Diferencial (PD), Mecánico (M), Otro (especificar)

I. SERVICIO DE AGUA POTABLE

I.1. ETAPA DE PRODUCCION

K. GRUPO ELECTROGENO

Nueva Toltén

Código	Potencia KVA	Instalación ⁽¹⁾
23011101	70	PTAP Nueva Tolten

(1): Identificar la instalación en la que opera

I. SERVICIO DE AGUA POTABLE

I.2. ETAPA DE DISTRIBUCION

B. ESTANQUES DE REGULACION

Nueva Toltén

Código	Nombre	Tipo ⁽¹⁾	Material	Volumen (m3)	Altura Torre (m)	Cota de Radier Cuba (m.s.n.m.)	Cota de nivel de Aguas máx. (m.s.n.m.)
23020201	Estanque S.E. Nueva Tolten	SE	Hormigón Armado	300	--	44,80	47,50

(1) Semienterrado (SE), Elevado (E)

I. SERVICIO DE AGUA POTABLE

I.2. ETAPA DE DISTRIBUCIÓN

D. CONDUCCIONES DE DISTRIBUCIÓN

Nueva Toltén

Código	Nombre	Sistema que Abastece	Diámetro (mm)	Longitud (m)						Longitud Total (m)	Caudal de Diseño (l/s)	Capacidad Actual (l/s)
				Cem. Asbesto	PVC	Hierro Dúctil	Acero	HDPE	Otro			
23020401	Matriz Alimentadora	Sector Central	200		2.045		48			2.093	38,5	38,5
			160				814			814	23,4	23,4
23020402	Desague Estanque	Sector Central	125					45		45	--	--
Total (m)					2.045		48		859		2.952	

I. SERVICIO DE AGUA POTABLE

I.2. ETAPA DE DISTRIBUCIÓN

E. REDES DE DISTRIBUCION

Nueva Toltén

Código Red	Diámetro (mm)	Longitud (m)						Longitud Total (m)
		Cem. Asbesto	PVC	Hierro Dúctil	Acero	HDPE	Otro	
23020501	75	1.181	211					1.392
23020501	90		502					502
23020501	100	3.567						3.567
23020501	110		2.417			2.339		4.756
23020501	125	63	132					195
23020501	150	402						402
23020501	160					130		130
Total (m)		5.213	3.262			2.469		10.943

I. SERVICIO DE AGUA POTABLE

I.2. ETAPA DE DISTRIBUCIÓN

G. MACROMEDIDORES

Nueva Toltén

Código	Tipo ⁽¹⁾	Diámetro (mm)
23010901	E	150

(1): Electromagnético (E), Ultrasónico (US), Presión Diferencial (PD), Mecánico (M), Otro (especificar)

I. SERVICIO DE AGUA POTABLE

I.2. ETAPA DE DISTRIBUCION

H. ARRANQUES

Nueva Toltén

Diámetro (mm)	Número (Nº)
13	705
19	74
25	16
38	5
50	2
Total	802

I. SERVICIO DE AGUA POTABLE

I.2. ETAPA DE DISTRIBUCION

I. GRIFOS

Nueva Toltén

Sistema	Nº Grifos
Sector Central	21
Total	21

I. SERVICIO DE AGUA POTABLE

I.2. ETAPA DE DISTRIBUCION

J. VALVULAS

Nueva Toltén

Sistema	Nº Válvulas
Sector Central	31
Total	31

II. SERVICIO DE ALCANTARILLADO

II.1 ETAPA DE RECOLECCION

A. PLANTAS ELEVADORAS DE RECOLECCIÓN

Nueva Toltén

Código	Nombre	Tipo ⁽¹⁾	Caudal de Diseño (l/s)	Capacidad Actual (l/s)	Altura de Elevación (m) ⁽²⁾
23030101	PEAS Washington	A	18	18	15

(1) : Pozo de aspiración y sala de máquinas separados (A), Bombas en el interior del estanque de aspiración (B),
 (2) : Altura de elevación manométrica (altura geométrica + pérdidas)

II. SERVICIO DE ALCANTARILLADO

II.1 ETAPA DE RECOLECCION

B. CONDUCCIONES DE RECOLECCION

Nueva Toltén

Código	Nombre	Tipo ⁽¹⁾	Diámetro (mm)	Longitud (m)						Longitud total (m)	Caudal de Diseño (l/s)	Capacidad Actual (l/s)
				Cem. Asbesto	PVC	Acero	Hormigón	HDPE	PRFV			
23030201	Impulsión P.E.A.S. Washington	I	160		223					223	24,6	24,6
23030202	Aducción a PEAS Washington	A	200		45					45	56,0	56,0
Total (m)					268					268		

(1) : Aducciones (A), Impulsiones (I) y Acueductos (Ac)

II. SERVICIO DE ALCANTARILLADO

II.1. ETAPA DE RECOLECCION

C. RED DE COLECTORES

Nueva Toltén

Código Red	Diámetro (mm)	Longitud (m)						Longitud Total (m)
		Cem. Asbesto	PVC	Acero	Hormigón	HDPE	PRFV	
23030301	175				3.183			3.183
23030301	180		821					821
23030301	200				840			840
23030301	250				327	69		397
23030301	300				455			455
23030301	315		12					12
23030302	175				158			158
23030302	180		1.650					1.650
23030302	200		1.529					1.529
23030302	250				36	235		271
23030302	300					282		282
Total (m)			4.012		4.999	586		9.597

II. SERVICIO DE ALCANTARILLADO

II.1. ETAPA DE RECOLECCION

D. UNIONES DOMICILIARIAS

Nueva Toltén

Diámetro (mm)	Nº
--	751
TOTAL	751

II. SERVICIO DE ALCANTARILLADO

II.1. ETAPA DE RECOLECCION

E. GRUPO ELECTROGENO

Nueva Toltén

Código	Potencia KVA	Instalación ⁽¹⁾
23030501	20	PEAS Washington

(1): Identificar instalación en la que opera

II. SERVICIO DE ALCANTARILLADO

II.2. ETAPA DE DISPOSICION

A. PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS

Nueva Toltén

Código	Nombre	Tipo ⁽¹⁾	Caudal de Diseño (l/s)	Capacidad Actual de Tratamiento (l/s)	Tratam. Terciario (SI/NO)	Desinfección (SI/NO)
23040101	PTAS Nueva Toltén	LA	9,6	9,6	No	Si

(1) : Lagunas de Estabilización (LE), Lagunas Aireadas (LA), Lodos Activados (LAC)

II. SERVICIO DE ALCANTARILLADO

II.2. ETAPA DE DISPOSICION

B. PLANTAS DE TRATAMIENTO PRELIMINAR

Nueva Toltén

Código	Nombre	Rejas (SI/NO)	Desarenador (SI/NO)	Desgrasador (SI/NO)	Caudal de Diseño (l/s)	Capacidad Actual de Tratamiento (l/s)
23040101	PTAS Nueva Toltén	Si	No	No	23,25	23,25

II. SERVICIO DE ALCANTARILLADO

II.2. ETAPA DE DISPOSICION

C. PLANTAS ELEVADORAS DE DISPOSICION

Nueva Toltén

Código	Nombre	Tipo ⁽¹⁾	Caudal de Diseño (l/s)	Capacidad Max. (l/s)	Altura de Elevación (m) ⁽²⁾
23040301	PEAS Nueva Toltén	B	19,5	19,5	11,5

(1) : Pozo de aspiración y sala de máquinas separados (A), Bombas en el interior del estanque de aspiración (B),

(2) : Altura de elevación manométrica (altura geométrica + pérdidas)

II. SERVICIO DE ALCANTARILLADO

II.2. ETAPA DE DISPOSICION

D. GRUPO ELECTROGENO

Nueva Toltén

Código	Potencia KVA	Instalación ⁽¹⁾
23040401	80	PTAS Nueva Toltén

(1): Identificar la instalación en la que opera

II. SERVICIO DE ALCANTARILLADO

II.2. ETAPA DE DISPOSICION

E. CONDUCCIONES DE DISPOSICION

Nueva Toltén

Código	Nombre	Tipo ⁽¹⁾	Diámetro (mm)	Longitud (m)					Longitud Total (m)	
				Cem. Asbesto	PVC	Acero	Hormigón	HDPE		PRFV
23040501	Emisario a PEAS Cabecera	Ac	315		310					310
23040502	Impulsión a PTAS	I	180					100		100
23040503	Emisario de Descarga PTAS	Ac	315					524		524
		Ac	300			20				20
23040504	By Pass PTAS	Ac	180					84		84
Total (m)					310	20		708		1.038

(1) : Aducciones (A), Impulsiones (I) y Acueductos (Ac)

**ANEXO C: FICHA DE ANTECEDENTES TÉCNICOS DE LA CONCESIÓN SANITARIA DE AGUAS
ARAUCANÍA S.A. EN LA LOCALIDAD DE NUEVA TOLTÉN**

<u>FICHA DE ANTECEDENTES TÉCNICOS</u>	
<u>F A T CODIGO SC - 09 - 19</u>	
1. CONCESIONARIO:	Empresa Concesionaria de Servicios Sanitarios S.A. (ECONSSAchile S.A.)
1.1. ADMINISTRACIÓN DE CONCESION:	Aguas Araucanía S.A.
2. SERVICIO:	REGION : Novena Región de la Araucanía COMUNA : Toltén. LOCALIDAD : Nueva Toltén.
3. TIPO DE CONCESION:	* Producción de Agua Potable. * Distribución de Agua Potable. * Recolección de Aguas Servidas. * Disposición de Aguas Servidas.
3.1. PRODUCCION DE AGUA POTABLE (PAP):	
a) FUENTES	
	<u>Fuentes Actuales (Año 2010):</u>
	CAPTACION Nº 1.
⇒ Nombre :	Estero Tronador
⇒ Tipo :	Superficial
⇒ Fuente :	Estero Tronador
⇒ Caudales :	Q explotación actual: 12,0 l/s Q derechos de agua: 14,0 l/s
	CAPTACION Nº 2. (De emergencia)
⇒ Nombre :	Noria
⇒ Tipo :	Superficial
⇒ Fuente :	Acuífero
⇒ Caudales :	Q explotación actual: 6,0 l/s Q derechos de agua: En trámite (6,0 l/s)
	<u>Fuentes Futuras que se incorporan:</u>
	No se incorporan nuevas fuentes.
ACTUALIZACIÓN DE PLANES DE DESARROLLO AGUAS ARAUCANÍA S.A. _____ 1 SERVICIO DE NUEVA TOLTEN	

Oferta Actual y futura de las Fuentes:

- Oferta Actual (año 2010): Q explotación: 12,0 l/s
Q derechos de agua: 14,0 l/s
- Oferta Futura (año 2014): Q explotación: 12,0 l/s
Q derechos de agua: 14,0 l/s
- Oferta Futura (año 2024): Q explotación: 12,0 l/s
Q derechos de agua: 14,0 l/s

b) PUNTOS DE ENTREGA PARA DISTRIBUCION

Punto de entregas actuales (año 2010) y futura (2024)

El agua producida es entregada en el recinto de estanques:

Punto de entrega	Volumen Total m ³
Estanque Semienterrado	300

c) CAUDALES DE PRODUCCION

CAUDAL (L/s)	ACTUAL (2010)	AÑO (2014)	FUTURO (2024)
Medio Anual	7,26	7,43	7,79
Máximo Diario	9,19	9,40	9,86

d) REGIMEN DE PRODUCCION

Continuo

3.2. DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE

a) AREA GEOGRAFICA

Definida en Plano de Territorio Operacional de agua potable y aguas servidas anexo a la presente ficha.

b) CONCESIONARIO DE PRODUCCION DEL CUAL SE ABASTECE EL SISTEMA DE DISTRIBUCION

AGUAS ARAUCANÍA S.A.

c) DOTACION POR AREA GEOGRAFICA

Año 2010

Area Geográfica/Sector	Superficie (Há)	Población (Hab).	Nivel de Atención (l/hab/día)	Volumen máximo Mes por Cliente (m3/cliente/mes)
Sector Central	95,7	2.530	125,5	13,8
TOTAL	95,7	2.530	125,5	13,8

Año 2014

Area Geográfica/Sector	Superficie (Há)	Población (Hab).	Nivel de Atención (l/hab/día)	Volumen máximo Mes por Cliente (m3/cliente/mes)
Sector Central	95,7	2.576	126,2	13,8
TOTAL	95,7	2.576	126,2	13,8

Año 2024

Area Geográfica/Sector	Superficie (Há)	Población (Hab).	Nivel de Atención (l/hab/día)	Volumen máximo Mes por Cliente (m3/cliente/mes)
Sector Central	95,7	2.691	126,7	13,8
TOTAL	95,7	2.691	126,7	13,8

3.3. RECOLECCION DE LAS AGUAS SERVIDAS

a) AREA GEOGRAFICA DE RECOLECCION

Definida en Plano de Territorio Operacional de agua potable y aguas servidas anexo a la presente ficha.

b) PUNTOS DE DESCARGA DE AGUAS SERVIDAS

Descarga actual (año 2010) y futura (2024) a etapa de Disposición:

Identificación de la descarga a Etapa de Disposición	Ubicación	Indicador Receptor	
		Mismo Concesionario	Otro Concesionario
1	En planta elevadora de cabecera que se ubica en el extremo sur poniente de la localidad, la cual dará inicio a la impulsión hasta la PTAS.	Aguas Araucanía S.A.	

c) CAUDAL A RECOLECTAR POR AREA GEOGRAFICA

Año 2010

Area Geográfica/Sector	Superficie (Há)	Población (Háb).	Nivel de Atención (l/hab/día)	Volumen máximo Mes por Cliente (m3/cliente/mes)
Sector PEAS Washington	50,1	635	113,0	12,4
Sector Central	45,6	1.752	113,0	12,4
TOTAL	95,7	2.387	113,0	12,4

Año 2014

Area Geográfica/Sector	Superficie (Há)	Población (Háb).	Nivel de Atención (l/hab/día)	Volumen máximo Mes por Cliente (m3/cliente/mes)
Sector PEAS Washington	50,1	657	113,5	12,4
Sector Central	45,6	1.800	113,6	12,4
TOTAL	95,7	2.457	113,6	12,4

Año 2024

Area Geográfica/Sector	Superficie (Há)	Población (Háb).	Nivel de Atención (l/hab/día)	Volumen máximo Mes por Cliente (m3/cliente/mes)
Sector PEAS Washington	50,1	717	114,0	12,4
Sector Central	45,6	1.910	114,1	12,4
TOTAL	95,7	2.627	114,0	12,4

d) CONCESIONARIA DE RECOLECCION DE AGUAS SERVIDAS

AGUAS ARAUCANÍA S.A.

3.4. DISPOSICION DE LAS AGUAS SERVIDAS

a) CUERPO RECEPTOR

Actual (año 2010) y Futuro (2024)

Río Toltén.

b) CONCESIONARIA DE DISPOSICION

AGUAS ARAUCANÍA S.A.

c) PUNTOS DE DESCARGA

Actual (año 2010) y Futuro (2024)

En la ribera sur del Río Toltén, fuera del límite urbano al sur poniente de la localidad, inmediatamente aguas abajo de la Planta de Tratamiento.

Coordenada de Descarga:

N: 5.661.349 E: 657.673 Referencia IGM: Datum SAD-69 – Huso 18

d) SISTEMA DE TRATAMIENTO

Actual (año 2010) y Futuro (2024)

Lagunas Aireadas con sistema de desinfección.

e) CAUDALES

CAUDAL (L/s)	ACTUAL (2010)	AÑO (2014)	FUTURO (2024)
Medio Anual AS	3,08	3,19	3,42
Medio Anual Total	7,25	7,73	8,88
Máximo Horario	15,02	15,74	17,40

f) CALIDAD DEL EFLUENTE

Actual (año 2010) y Futuro (2024)

Se cumple con la Normativa Vigente en D.S. N°90/2000 MINSEGREP.

4. ANTECEDENTES DEL PROGRAMA DE DESARROLLO

- Cronograma Base de Obras e Inversiones.
- Cronograma Anual de Obras 2010.

5. DETALLE DE ANTECEDENTES TECNICOS INCLUIDOS

- Plano de Territorio Operacional del Sistema de Agua Potable y Aguas Servidas, Niveles de atención asociados (1 plano).

**SANTIAGO HERNANDO PEREZ
GERENTE GENERAL
AGUAS ARAUCANIA S.A.**

CRONOGRAMA BASE

**SERVICIO DE NUEVA TOLTEN
CRONOGRAMA BASE
(En UF, sin IVA)**

Etapa	Obra	Descripción	Monto Inversión Total (UF)	Año de Inicio	Año de Término
Distribución	Obra 1	Reposición y Conservación de redes de agua potable	648	2014	2014
Distribución	Obra 2	Reposición y Conservación de redes de agua potable	1.296	2019	2024
Distribución	Obra 3	Reposición y Conservación de redes de aguas servidas	1.364	2011	2014
Distribución	Obra 4	Reposición y Conservación de redes de aguas servidas	2.480	2015	2019
TOTAL			5.788		

NOTA: Aguas Araucanía S.A. podrá redistribuir entre localidades las inversiones de Reposición de redes de acuerdo a sus necesidades operativas y a los indicadores de Calidad de Servicio, no obstante, manteniendo los mismos plazos definitivos para el primer quinquenio. Como toda obra PD, la empresa se reserva el derecho de adelantar las inversiones, en función de las necesidades observadas en la operación de los sistemas.

**SANTIAGO HERNANDO PEREZ
GERENTE GENERAL
AGUAS ARAUCANIA S.A.**