



Actualización Planes de Desarrollo Pozo Almonte

REV. 0



DICIEMBRE 2018

INDICE

INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO 1: DEFINICIÓN DEL ÁREA DE CONCESIÓN Y TERRITORIO OPERACIONAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO	3
CAPITULO 2: CATASTRO Y DIAGNÓSTICO DE LA INFRAESTRUCTURA.....	4
2.1 Introducción	4
2.2 Descripción Sistema de Agua Potable	4
2.2.1. Producción de Agua Potable.....	4
2.2.2. Distribución de Agua Potable	5
2.3 Descripción Sistema de Aguas Servidas.....	6
2.3.1. Sistema de Recolección de Aguas Servidas	6
2.3.2. Sistema de Disposición de Aguas Servidas	6
2.4 Diagnóstico del Estado de la infraestructura.....	7
CAPITULO 3: ESTUDIO DE DEMANDA.....	8
3.1 Introducción	8
3.2 Datos Base	8
3.2.1 Consumos y Clientes de Agua Potable	8
3.2.2 Descargas de Aguas Servidas	8
3.3 Proyección de Clientes	9
3.4.1 Facturación Histórica	10
3.4.2 Pérdidas de Agua Potable.....	11
3.4.3 Coeficientes de Consumo	13
3.4.4 Coberturas.....	13
3.4.5 Proyección de Caudales de Agua Potable.....	13
3.4.6 Proyección de Caudales de Aguas Servidas	21
CAPITULO 4: BALANCE OFERTA DEMANDA	30
4.1 Introducción	30
4.2 Balance Oferta-Demanda Obras de Producción	30
4.2.1. Derechos de Aprovechamiento de Aguas.....	30
4.2.2. Fuentes y Captaciones	32
4.2.3. Balance de Tratamiento Agua Potable	35
4.2.4. Balance de Cloración	56
4.2.5. Balance de Fluoración	57
4.2.6. Balance de Conducciones	59
4.2.7. Balance de Plantas Elevadoras de Producción	60
4.3 Balance Oferta-Demanda Obras de Distribución.....	62
4.3.1. Balance en Volumen de Regulación.....	62
4.3.2. Balance en Conducciones de Distribución	64
4.3.3 Verificación Hidráulica Sistema de Distribución	69
4.4 Balance Oferta-Demanda Obras de Recolección	70
4.4.1 Balance en Capacidad de Elevación	70
4.4.2 Balance de Conducciones AS de Recolección.....	76
4.5 Balance Oferta-Demanda Obras de Disposición	83
4.5.1 Tratamiento	83
4.5.2 Balance en Capacidad de Elevación de Disposición	85
4.5.3 Balance de Conducciones AS de Disposición	87
4.5.4 Balance Sistema Cloración AS de Disposición	89
4.5.5 Balance en Capacidad de Tratamiento Lagunas (Carga DBO).....	91
CAPITULO 5: SOLUCIÓN DEFINIDA POR LA EMPRESA	93
5.1.- Resumen de Obras Proyectadas	93

6: PROGRAMA DE INVERSIONES	97
6.1 Introducción	97
CAPITULO 7: CRONOGRAMA DE OBRAS.....	99
7.1 Introducción	99

ANEXOS

- Anexo N° 1: Catastro y Diagnóstico de la Infraestructura Existente
- Anexo N° 2: Esquemas de Infraestructura
- Anexo N° 3: Ficha de Antecedentes Técnicos (FAT)
- Anexo N° 4: Planos Territorio Operacional
- Anexo N° 5: Capacidad Alimentadoras
- Anexo N° 6: Modelamiento Red AP

INTRODUCCIÓN

El presente documento forma parte del Estudio de Actualización de los Planes de Desarrollo de la Empresa Aguas del Altiplano S.A., correspondiente a las concesiones de la localidad de Pozo Almonte; y en el cual se establece el conjunto de inversiones necesarias para garantizar la prestación de los servicios sanitarios dentro del área de concesión, para los próximos 15 años.



Pozo Almonte pertenece a la Región de Tarapacá, Comuna de Pozo Almonte, Provincia de Tamarugal. Está situada sobre la ruta 5 Norte a 1.912 km de Santiago y a 52 km de la capital regional, Iquique.

Su nombre proviene de unos ricos hacendados de Pica, que poseían tierras y un pozo artesiano en este sitio, durante la Colonia. Hacia 1875, con la llegada del ferrocarril de Iquique, se transformó en un pueblo de servicio salitrero, proveedor de agua. Fue centro comercial y recreacional con tiendas, baratillos, hoteles, fondas y billares.

La falta general de lluvias, la naturaleza del suelo y la organización del relieve de esta zona determinan una deficiencia del recurso agua, existiendo sólo a nivel subterráneo.

El clima presente en esa localidad corresponde al desértico con nublados abundantes, el cual se caracteriza por una ausencia casi total de precipitaciones,

escasas oscilaciones térmicas diarias, nubosidad abundante y alta humedad relativa.

El presente documento actualiza los Planes de Desarrollo del servicio sanitario de la localidad de Pozo Almonte, cuyas concesiones de producción y distribución de agua potable y recolección y disposición de aguas servidas, fueron otorgadas a la Empresa de Servicios Sanitarios de Tarapacá ESSAT S.A. mediante DS MOP N°131 del 13 de febrero de 1998 y cuya transferencia del derecho de explotación de dichas concesiones, a la empresa Aguas del Altiplano S.A., fue formalizado mediante DS MOP N° 907 del 06 de octubre de 2004.

El objetivo de este informe es definir las obras requeridas para satisfacer, en forma eficiente, la demanda del territorio operacional abastecido por la empresa en los próximos 15 años, y establecer la proyección de inversiones que garanticen la prestación de servicios sanitarios dentro del área de concesión, en el **periodo 2017-2032**.

Para efectos del presente estudio, se considera un período de previsión de 15 años, siendo el año 2017 el año cero, el año 2018 el año 1, el año 2022 corresponde al año 5 y el año 2032 al año final del período.

CAPITULO 1: DEFINICIÓN DEL ÁREA DE CONCESIÓN Y TERRITORIO OPERACIONAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO

En este capítulo se definen, mediante los planos correspondientes, las áreas de concesión de los servicios de agua potable y de alcantarillado, de Aguas del Altiplano S.A., en la localidad de Pozo Almonte.

En los siguientes cuadros, se presentan los niveles de atención en la situación actual (año 2018) y futura (año 2022) para ambos servicios.

Cuadro 1.1
Niveles de Atención Servicio de Agua Potable
Situación Actual (Año 2018)

Sector	Superficie [Há]	Población [hab]	Nivel de Atención [l/hab/día]	Vol. Máx Mes por Cliente [m³/cliente/mes]
Pozo Almonte	99,45	8.689	219,2	18,3

CUADRO 1.2
Niveles de Atención Servicio de Agua Potable
Situación Futura (Año 2022)

Sector	Superficie [Há]	Población [hab]	Nivel de Atención [l/hab/día]	Vol. Máx Mes por Cliente [m³/cliente/mes]
Pozo Almonte	99,45	10.385	207,5	17,7

CUADRO 1.3
Niveles de Atención Servicio de Alcantarillado
Situación Actual (Año 2018)

Sector	Superficie [Há]	Población [hab]	Nivel de Atención [l/hab/día]	Vol. Máx Mes por Cliente [m³/cliente/mes]
Pozo Almonte	99,45	6.657	197,3	13,5

CUADRO 1.4
Niveles de Atención Servicio de Alcantarillado
Situación Futura (Año 2022)

Sector	Superficie [Há]	Población [hab]	Nivel de Atención [l/hab/día]	Vol. Máx Mes por Cliente [m³/cliente/mes]
Pozo Almonte	99,45	8.225	186,7	12,9

En el Anexo N° 4, se adjunta el plano de Territorio Operacional de Agua Potable y Alcantarillado de Pozo Almonte.

CAPITULO 2: CATASTRO Y DIAGNÓSTICO DE LA INFRAESTRUCTURA

2.1 Introducción

En el presente capítulo se presenta el catastro y diagnóstico del estado de la infraestructura sanitaria, que se encuentra en operación en los servicios de agua potable y alcantarillado, para la localidad de Pozo Almonte.

2.2 Descripción Sistema de Agua Potable

2.2.1. Producción de Agua Potable

2.2.1.1. Sondeos El Carmelo

Pozo Almonte se abastece desde el Sistema El Carmelo, construido entre 1997 y 1998, cuyos sondeos se ubican en el "Fundo El Carmelo" ubicado a 23 km al oriente de Pozo Almonte, en la hoya de la Pampa del Tamarugal, lo cuales poseen una profundidad promedio cercana a los 200 metros cada uno.

Los sondeos de El Carmelo abastecen en conjunto a Pozo Almonte, Iquique.

El Cuadro 2.1 siguiente presenta las características principales de los sondeos El Carmelo.

Cuadro 2.1
Sondeos Sistema El Carmelo

Nombre Captación	Q derechos (l/s)	Prof.(m)	D (pulg)
El Carmelo Nº 1	75	200	12
El Carmelo Nº 2	76	200	12
El Carmelo Nº 4	120	200	16
El Carmelo Nº 8	115	200	14
El Carmelo Nº 9	110	200	14
El Carmelo Nº 11	105	200	14
El Carmelo Nº 12	110	200	14
El Carmelo Nº 17	105	200	14
El Carmelo A	30	200	14
El Carmelo B	30	200	6
El Carmelo 4A	0	200	14
El Carmelo 17 A	105	200	14
El Carmelo Loteo B	-	200	14
El Carmelo Loteo B1	-	200	14

El agua producida en los Pozos Carmelo es almacenada en dos estanques elevados, que le dan la carga suficiente al sistema para transportar el agua, por medio de una tubería a través de la planicie del sector oriente de la Pampa del Tamarugal, hasta la Planta Elevadora de Agua Potable (PEAP) El Carmelo, ubicada a 3,5 Km al oriente de Pozo Almonte.

2.2.1.2. Planta de Tratamiento de Agua Potable

Para el tratamiento del agua potable, en la localidad de Pozo Almonte se cuenta con una Planta de Osmosis inversa la "Planta Sulfatos Pozo Almonte". Se requiere que la planta trate una parte del caudal a producir, para luego mezclar el agua tratada con el agua sin tratar en esta planta. Logrando un agua producto que cumple con todos los parámetros normativos.

2.2.1.3. Planta Elevadora Pozo Almonte

En el recinto de la Planta Elevadora El Carmelo se separan las aguas que van a abastecer a Pozo Almonte, para lo cual dentro del recinto de la PEAP El Carmelo, se encuentra una pequeña planta elevadora que impulsa el agua potable al estanque de distribución de esta localidad.

Los equipos de elevación consisten en 2 motobombas centrífugas, de eje horizontal, que trabajan alternadamente.

El sistema de bombeo está compuesto de válvulas de control automatizadas, que permiten partida suave y control del golpe de ariete. El sistema está controlado por el sistema de telemetría.

2.2.1.4. Impulsión Planta Elevadora-Estanque Pozo Almonte

Desde la planta elevadora las aguas son conducidas hacia el estanque de Pozo Almonte, a través de una tubería, la cual cuenta con 13 válvulas y 6 ventosas, ubicadas en cámaras.

2.2.1.5. Sistema de Desinfección y Fluoración

El sistema de Pozo Almonte cuenta a partir del año 2010 con un sistema de desinfección mediante gas cloro, el cual mantiene los niveles de cloro en el agua dentro el rango exigido por la normativa vigente.

En este recinto al agua le es adicionado flúor, de acuerdo a las recomendaciones de la autoridad de salud.

2.2.2. Distribución de Agua Potable

Las aguas son elevadas por la planta elevadora Pozo Almonte ubicada en el recinto de la Planta Elevadora El Carmelo e impulsadas hasta el estanque de regulación semienterrado de hormigón de 1.000 m³, ubicado en el sector nor poniente de la localidad de Pozo Almonte. El estanque posee válvulas de entrada, de salida, de desagüe y tableros de telemetría.

A continuación, se presentan las características del estanque de regulación de Pozo Almonte.

Cuadro 2.2
Estanques Distribución

Recinto	Estanque	Tipo	Volumen [m3]	Cota Radier [msnm]
Pozo Almonte	SE	Hormigón	1.000	1.072,0

Desde el estanque de regulación el agua es finalmente distribuida a la localidad por una red de alimentadoras y matrices con una longitud total superior a 23 km, cuyos diámetros fluctúan entre los 50 y 200 mm.

La materialidad de la red se reparte principalmente en Asbesto Cemento, Fe Fundido, PVC y HDPE, siendo este último material el adoptado actualmente para la reposición de tramos y para las ampliaciones, debido a sus uniones flexibles y estancas, lo que minimiza las roturas ante movimientos de tierra y/o fugas de agua, situación crítica en la localidad, debido a la salinidad de los suelos.

La figura en la página siguiente, muestra un diagrama de flujo del proceso de Producción, Almacenamiento y Distribución de Agua Potable, del servicio existente de la localidad de Pozo Almonte.

2.3 Descripción Sistema de Aguas Servidas

2.3.1. Sistema de Recolección de Aguas Servidas

Las redes y conducciones de recolección de Pozo Almonte, contando las impulsiones de aguas servidas, alcanzan una longitud superior a 14 km, con diámetros que varían entre 175 y 315 mm.

En Pozo Almonte existe una Planta Elevadora de aguas Servidas de propiedad de la empresa, la cual corresponde a la PEAS Padre Hurtado.

2.3.2. Sistema de Disposición de Aguas Servidas

La disposición final de los efluentes del sistema de alcantarillado de aguas servidas de Pozo Almonte considera el tratamiento de las aguas en una planta con lagunas aireadas a mezcla completa y su efluente se destina al riego.

La Figura de la página siguiente, se muestra un esquema del proceso de Recolección y Disposición de aguas servidas, del servicio existente de la localidad de Pozo Almonte.

Complementando la descripción de las instalaciones de agua potable y aguas servidas, en el Anexo N°1 se presenta el catastro de la infraestructura existente para la localidad de Pozo Almonte.

2.4 Diagnóstico del Estado de la infraestructura

El diagnóstico del estado de la infraestructura se ha realizado de acuerdo con la metodología indicada en la Guía para la Elaboración de Planes de Desarrollo de noviembre 2009.

En el Anexo N° 1 se presenta el diagnóstico de la infraestructura existente para la localidad.

CAPITULO 3: ESTUDIO DE DEMANDA

3.1 Introducción

En este capítulo se presenta la proyección de clientes y de las demandas de agua potable y alcantarillado para un horizonte de 15 años para la localidad de Pozo Almonte.

Las tasas de crecimiento de clientes y consumos se basan en un análisis de las tendencias históricas observadas en el periodo 2012-2016, según los datos del SIFAC.

3.2 Datos Base

Los datos base utilizados para las proyecciones de clientes y consumos de AP y AS se utilizó la estadística de Facturación de Aguas del Altiplano S.A. Los cuadros siguientes resumen los datos base utilizados:

3.2.1 Consumos y Clientes de Agua Potable

Cuadro N° 3.1
Estadística de Consumos y Clientes de Agua Potable

Año	Clientes AP [N°]	Consumos [m3/año]	Dotaciones [m3/mes/cliente]
2012	2.326	511.149	18,3
2013	2.325	566.997	20,3
2014	2.379	614.352	21,5
2015	2.807	607.479	18,0
2016	2.921	653.481	18,6

Como se puede apreciar en la tabla, tanto los clientes como los consumos presentan un crecimiento continuado en los últimos años. En el caso de los consumos, el incremento registrado presenta un crecimiento, pero no es constante en el periodo analizado.

3.2.2 Descargas de Aguas Servidas

Cuadro N° 3.2
Estadística de Descargas de Aguas Servidas

Año	Clientes AS [N°]	Consumos [m3/año]	Dotaciones [m3/mes/cliente]
2012	2.067	427.445	17,23
2013	2.073	473.701	19,04
2014	2.129	455.259	17,82
2015	2.535	450.354	14,80
2016	2.667	492.387	15,39

3.3 Proyección de Clientes

En la localidad de Pozo Almonte durante el año 2015, por parte del SERVIU fue construido el loteo "Los Tamarugos" en la zona nororiente de la localidad. Esta incorporación impactó fuertemente la tendencia de crecimiento de los clientes en la localidad. Este fuerte crecimiento de los clientes, no fue proporcional en la población, esto debido a que las nuevas viviendas fueron en su gran mayoría para los habitantes de la localidad, disminuyendo con esto la tasa de habitantes por cliente. Lo anterior se ve reafirmado con la facturación, la cual no aumentó en igual medida.

A continuación se presenta la proyección de clientes de Pozo Almonte, en donde se ha adoptado una tasa anual de crecimiento de un 4,06%.

Cuadro N° 3.3
Proyección de Población y Clientes

Año	Año	Población [hab]	Clientes	Densidad Habit. [hab/viv]
0	2017	8.310	3.040	2,73
1	2018	8.689	3.163	2,75
2	2019	9.085	3.292	2,76
3	2020	9.499	3.425	2,77
4	2021	9.932	3.564	2,79
5	2022	10.385	3.709	2,80
6	2023	10.858	3.860	2,81
7	2024	11.353	4.016	2,83
8	2025	11.870	4.180	2,84
9	2026	12.411	4.349	2,85
10	2027	12.977	4.526	2,87
11	2028	13.569	4.710	2,88
12	2029	14.187	4.901	2,89
13	2030	14.834	5.100	2,91
14	2031	15.510	5.307	2,92
15	2032	16.217	5.523	2,94

3.4 Proyección Demanda

3.4.1 Facturación Histórica

En el siguiente cuadro se muestra la facturación histórica registrada en Pozo Almonte entre los años 2012-2016.

Cuadro N° 3.4
Facturación Histórica

Año	Consumos [m3/año]
2012	511.149
2013	566.997
2014	614.352
2015	607.479
2016	653.481

De los valores de facturación presentados en el cuadro anterior, se deben descontar los consumos operacionales y venta de agua en pilones, que la empresa comenzó a informar a partir del año 2012, solo para efectos de determinación del crecimiento real de la demanda, se descontará este valor del volumen facturado y que se presenta en la siguiente tabla.

Cuadro N° 3.5
Consumos Operacionales

Año	Consumos Operacionales [m3/año]
2012	518
2013	1.627
2014	59.149
2015	60.838
2016	113.033

Cuadro N° 3.6
Facturación Histórica corregida

Año	Consumos [m3/año]
2012	510.631
2013	565.370
2014	555.203
2015	546.641
2016	540.448

Del cuadro anterior, se puede apreciar que en el periodo 2012-2016 existe una tendencia a disminución en el consumo, lo que origina tasas negativas en los tres últimos años. Por este motivo, de manera conservadora buscando ajustar de buena manera a las proyecciones de demanda, se ha optado por determinar la tasas con las Facturaciones Históricas (Tabla 3.14). A partir de estos datos se adopta una tasa anual equivalente de 3,14%, que corresponde a los últimos tres años, la cual se utiliza para proyectar los consumos durante todo el periodo de análisis.

3.4.2 Pérdidas de Agua Potable

Las localidades de Iquique, Alto Hospicio, La Huayca y Pozo Almonte tienen en común ciertas fuentes de producción. Por una parte, se encuentra el sistema "El Carmelo", el cual abastece las localidades de Pozo Almonte e Iquique. Mientras, por otra parte, comparten infraestructura el "Sistema Canchones" que abastece La Huayca, Alto Hospicio e Iquique y el "Sistema Cumiñalla" que abastece las localidades de Alto Hospicio e Iquique.

Por este motivo se ha optado en determinar una perdida común para la etapa de producción en las citadas localidades.

En las localidades de análisis se deben considerar la producción de las fuentes desde los datos informados en el PR18. Mientras que el volumen facturado los valores fueron obtenidos desde el SIFAC que la empresa informa frecuentemente a la SISS. Mientras, el volumen a nivel de estanque corresponde a mediciones internas de la empresa.

Los volúmenes en cada etapa del proceso productivo del citado sistema se presentan en el siguiente cuadro.

Cuadro N° 3.7
Volumen de agua a nivel de sistema

Sistema (*)	2016
Volumen Producido [m3]	34.493.312
Volumen Estanque [m3]	31.858.798
Volumen Facturado [m3]	21.064.068

(*) Sistema Iquique - Alto Hospicio - La Huayca - Pozo Almonte

En vista de estos antecedentes, se determina que la pérdida de Producción para todo el sistema corresponde 7.64%.

Para determinar la pérdida de distribución, se determina considerando los volúmenes de agua a la salida de los estanques de distribución y la facturación. De esta forma, los volúmenes anuales para el caso de Pozo Almonte se presentan a continuación.

Cuadro N° 3.8
Volumen de agua a nivel de localidad

Sistema (*)	2016
Volumen Estanque [m3]	31.858.798
Volumen Facturado [m3]	21.064.068

Con estos volúmenes se determina que la pérdida de distribución de Pozo Almonte corresponde a un 12,87%. Con los antecedentes presentados la pérdida total en la localidad alcanza un valor de un 19,53%. El resumen de los valores de pérdidas se presenta en la siguiente tabla.

Cuadro N° 3.9
Porcentaje de Pérdidas por la localidad

LOCALIDAD	Producción	Distribución	Total
ALTO HOSPICIO	7,64%	32,01%	37,20%
IQUIQUE	7,64%	35,21%	40,16%
LA HUAYCA	7,64%	20,46%	26,53%
POZO ALMONTE	7,64%	12,87%	19,53%

3.4.3 Coeficientes de Consumo

Para determinar el Coeficiente de Consumo mensual (CMMC) se evalúan los volúmenes facturados informados en el SIFAC durante el periodo 2014-2016.

Cuadro N° 3.11
Coeficiente de Máximo Consumo CMMC

Mes	Consumo (m3)			Factores Consumo Mensual		
	2014	2015	2016	2014	2015	2016
1	49.811	45.327	43.935	1,077	0,995	0,882
2	51.421	45.029	49.276	1,111	0,988	0,989
3	45.294	44.773	51.818	0,979	0,983	1,040
4	46.274	44.389	49.414	1,000	0,974	0,992
5	47.957	41.306	53.767	1,037	0,907	1,079
6	46.965	44.579	45.963	1,015	0,979	0,923
7	38.996	42.635	50.326	0,843	0,936	1,010
8	42.088	47.026	47.660	0,910	1,032	0,957
9	45.818	46.594	44.696	0,990	1,023	0,897
10	46.173	48.189	48.834	0,998	1,058	0,980
11	49.213	49.226	51.385	1,064	1,081	1,032
12	45.193	47.568	60.680	0,977	1,044	1,218
Total Consumo Anual	555.203	546.641	597.754	CMMC = 1,218		
Promedio	46.267	45.553	49.813			

Se presentan a continuación los coeficientes de consumo adoptados para el servicio de Pozo Almonte, obtenido a partir del análisis de las estadísticas de los años 2014-2016.

Cuadro N° 3.12
Coeficientes de Máximo Consumo

CMMC	CDMC	FDMC
1,218	1,100	1,340

Con respecto al factor de la hora de máximo consumo (FHMC), se utiliza el coeficiente de variación de consumo máximo horario adoptado por la SISS en los estudios tarifarios recientes y alcanza el valor de 1,5.

3.4.4 Coberturas

Actualmente el servicio de Pozo Almonte cuenta con una cobertura del 100% en el servicio de agua potable y de 92,3% en aguas servidas.

3.4.5 Proyección de Caudales de Agua Potable

Tomando en consideración lo expuesto en los puntos anteriores, en el cuadro siguiente, se muestran las evoluciones esperadas en cuanto a clientes, consumos de agua potable, así como también los caudales de consumo y producción media y máxima diaria a ser satisfecha por la infraestructura de la empresa en el periodo de previsión.

Cuadro N° 3.13.a
Proyección de Caudales de Agua Potable

Año		Población Total en T.O.[hab]	Cobertura AP [%]	Población Abastecida [hab]	Índice Habit. [hab/viv]	Clientes [hab]	Dotaciones de Consumo		Volumen de Consumo m3/año
							Población [l/hab/día]	Clientes [m3/cliente/mes]	
0	2017	8.310	100%	8.310	2,73	3.040	222	18,5	673.970
1	2018	8.689	100%	8.689	2,75	3.163	219	18,3	695.102
2	2019	9.085	100%	9.085	2,76	3.292	216	18,1	716.897
3	2020	9.499	100%	9.499	2,77	3.425	213	18,0	739.374
4	2021	9.932	100%	9.932	2,79	3.564	210	17,8	762.557
5	2022	10.385	100%	10.385	2,80	3.709	207	17,7	786.466
6	2023	10.858	100%	10.858	2,81	3.860	205	17,5	811.125
7	2024	11.353	100%	11.353	2,83	4.016	202	17,4	836.557
8	2025	11.870	100%	11.870	2,84	4.180	199	17,2	862.787
9	2026	12.411	100%	12.411	2,85	4.349	196	17,0	889.839
10	2027	12.977	100%	12.977	2,87	4.526	194	16,9	917.739
11	2028	13.569	100%	13.569	2,88	4.710	191	16,7	946.514
12	2029	14.187	100%	14.187	2,89	4.901	189	16,6	976.191
13	2030	14.834	100%	14.834	2,91	5.100	186	16,5	1.006.799
14	2031	15.510	100%	15.510	2,92	5.307	183	16,3	1.038.366
15	2032	16.217	100%	16.217	2,94	5.523	181	16,2	1.070.924

A continuación, se presentan los caudales de consumo y producción, considerando las pérdidas proyectadas del sistema.

**Cuadro N° 3.13.b
Proyección de Caudales de Agua Potable
(Continuación)**

Año		Qm Consumo [l/s]	Qmax d [l/s]	Pérdidas Distribución [%]	Pérdidas Totales [%]	Caudal en Estanques		Pérdida PTOI		Caudal en Fuentes	
						Qm Dist [l/s]	Qmax Distrib [l/s]	Qm [l/s]	Qmax [l/s]	Qm Prod [l/s]	Qmax Prod [l/s]
0	2017	21,4	28,6	12,9%	19,5%	24,5	32,9	1,9	2,6	28,5	38,2
1	2018	22,0	29,5	12,9%	19,5%	25,3	33,9	2,0	2,7	29,4	39,4
2	2019	22,7	30,5	12,9%	19,5%	26,1	35,0	2,1	2,8	30,3	40,6
3	2020	23,4	31,4	12,9%	19,5%	26,9	36,1	2,1	2,8	31,3	41,9
4	2021	24,2	32,4	12,9%	19,5%	27,8	37,2	2,2	2,9	32,2	43,2
5	2022	24,9	33,4	12,9%	19,5%	28,6	38,4	2,3	3,0	33,2	44,5
6	2023	25,7	34,5	12,9%	19,5%	29,5	39,6	2,3	3,1	34,3	45,9
7	2024	26,5	35,5	12,9%	19,5%	30,4	40,8	2,4	3,2	35,4	47,4
8	2025	27,4	36,7	12,9%	19,5%	31,4	42,1	2,5	3,3	36,5	48,9
9	2026	28,2	37,8	12,9%	19,5%	32,4	43,4	2,5	3,4	37,6	50,4
10	2027	29,1	39,0	12,9%	19,5%	33,4	44,8	2,6	3,5	38,8	52,0
11	2028	30,0	40,2	12,9%	19,5%	34,4	46,2	2,7	3,6	40,0	53,6
12	2029	31,0	41,5	12,9%	19,5%	35,5	47,6	2,8	3,7	41,3	55,3
13	2030	31,9	42,8	12,9%	19,5%	36,6	49,1	2,9	3,9	42,6	57,0
14	2031	32,9	44,1	12,9%	19,5%	37,8	50,6	3,0	4,0	43,9	58,8
15	2032	34,0	45,5	12,9%	19,5%	39,0	52,2	3,1	4,1	45,3	60,7

Para que el agua que abastece a los clientes de Pozo Almonte, cumpla la normativa vigente, se debe tratar el 18,4% de la demanda total, a través de una PTOI.

En el siguiente cuadro se entregan los caudales de demanda de la planta de tratamiento:

Cuadro Nº 3.14.a
Proyección de Caudales de la PTOI Pozo Almonte

Año		Q Consumo (L/s)		Pérdidas Distribución	Q Distribución (L/s)		% Q a tratar en PTOI	Caudales (L/s)			
		Qmedio	Qmax d		Qmedio	Qmax d		Q by-pass	Qmax d salida PTOI	Pérdidas PTOI (l/s) (*)	Qmax d entrada PTOI
0	2017	21,4	28,6	12,9%	24,5	32,9	18,4%	26,8	6,0	2,6	8,62
1	2018	22,0	29,5	12,9%	25,3	33,9	18,4%	27,7	6,2	2,7	8,89
2	2019	22,7	30,5	12,9%	26,1	35,0	18,4%	28,5	6,4	2,8	9,17
3	2020	23,4	31,4	12,9%	26,9	36,1	18,4%	29,4	6,6	2,8	9,46
4	2021	24,2	32,4	12,9%	27,8	37,2	18,4%	30,4	6,8	2,9	9,76
5	2022	24,9	33,4	12,9%	28,6	38,4	18,4%	31,3	7,0	3,0	10,06
6	2023	25,7	34,5	12,9%	29,5	39,6	18,4%	32,3	7,3	3,1	10,38
7	2024	26,5	35,5	12,9%	30,4	40,8	18,4%	33,3	7,5	3,2	10,70
8	2025	27,4	36,7	12,9%	31,4	42,1	18,4%	34,3	7,7	3,3	11,04
9	2026	28,2	37,8	12,9%	32,4	43,4	18,4%	35,4	8,0	3,4	11,39
10	2027	29,1	39,0	12,9%	33,4	44,8	18,4%	36,5	8,2	3,5	11,74
11	2028	30,0	40,2	12,9%	34,4	46,2	18,4%	37,7	8,5	3,6	12,11
12	2029	31,0	41,5	12,9%	35,5	47,6	18,4%	38,9	8,7	3,7	12,49
13	2030	31,9	42,8	12,9%	36,6	49,1	18,4%	40,1	9,0	3,9	12,88
14	2031	32,9	44,1	12,9%	37,8	50,6	18,4%	41,3	9,3	4,0	13,29
15	2032	34,0	45,5	12,9%	39,0	52,2	18,4%	42,6	9,6	4,1	13,70

(*) La PTOI tiene un 30% de rechazo.

Se presenta a continuación cuadro de distribución de demanda paracada una de las alimentadoras y la proyección de demanda respectiva:

	Alimentadora Pozo Almonte (derecha)	Alimentadora Pozo Almonte (izquierda)	Alimentadora Balmaceda	Alimentadora Los Tamarugos
Distribución de clientes y caudal	15,79%	29,61%	30,45%	24,15%

Cuadro N° 3.14.b
Proyección de Caudales de la Alimentadora Pozo Almonte (derecha)

Año		Poblacion Abastecida (Hab)	Qm Consumo (l/s)	Qmax d [l/s]	Pérdidas		Caudal en Estanques		Caudal en Fuentes (1)	
					Pérdidas Distribución	Pérdidas Totales (1)	Qm Distrib [l/s]	Qmax d Distrib [l/s]	Qm Prod [l/s]	Qmax Prod [l/s]
					%	%				
0	2017	1.312	3,4	4,5	12,9%	19,5%	3,9	5,2	4,2	5,6
1	2018	1.372	3,5	4,7	12,9%	19,5%	4,0	5,4	4,3	5,8
2	2019	1.434	3,6	4,8	12,9%	19,5%	4,1	5,5	4,5	6,0
3	2020	1.500	3,7	5,0	12,9%	19,5%	4,2	5,7	4,6	6,2
4	2021	1.568	3,8	5,1	12,9%	19,5%	4,4	5,9	4,7	6,4
5	2022	1.640	3,9	5,3	12,9%	19,5%	4,5	6,1	4,9	6,6
6	2023	1.714	4,1	5,4	12,9%	19,5%	4,7	6,2	5,0	6,8
7	2024	1.793	4,2	5,6	12,9%	19,5%	4,8	6,4	5,2	7,0
8	2025	1.874	4,3	5,8	12,9%	19,5%	5,0	6,6	5,4	7,2
9	2026	1.960	4,5	6,0	12,9%	19,5%	5,1	6,9	5,5	7,4
10	2027	2.049	4,6	6,2	12,9%	19,5%	5,3	7,1	5,7	7,7
11	2028	2.142	4,7	6,4	12,9%	19,5%	5,4	7,3	5,9	7,9
12	2029	2.240	4,9	6,5	12,9%	19,5%	5,6	7,5	6,1	8,1
13	2030	2.342	5,0	6,8	12,9%	19,5%	5,8	7,8	6,3	8,4
14	2031	2.449	5,2	7,0	12,9%	19,5%	6,0	8,0	6,5	8,7
15	2032	2.561	5,4	7,2	12,9%	19,5%	6,2	8,2	6,7	8,9

Cuadro N° 3.14.c
Proyección de Caudales de la Alimentadora Pozo Almonte (izquierda)

Año		Poblacion Abastecida (Hab)	Qm Consumo (l/s)	Qmax d [l/s]	Pérdidas		Caudal en Estanques		Caudal en Fuentes (1)	
					Pérdidas Distribución	Pérdidas Totales (1)	Qm Distrib [l/s]	Qmax d Distrib [l/s]	Qm Prod [l/s]	Qmax Prod [l/s]
					%	%				
0	2017	2.461	6,3	8,5	12,9%	19,5%	7,3	9,7	7,9	10,5
1	2018	2.573	6,5	8,7	12,9%	19,5%	7,5	10,0	8,1	10,9
2	2019	2.690	6,7	9,0	12,9%	19,5%	7,7	10,4	8,4	11,2
3	2020	2.813	6,9	9,3	12,9%	19,5%	8,0	10,7	8,6	11,6
4	2021	2.941	7,2	9,6	12,9%	19,5%	8,2	11,0	8,9	11,9
5	2022	3.075	7,4	9,9	12,9%	19,5%	8,5	11,4	9,2	12,3
6	2023	3.215	7,6	10,2	12,9%	19,5%	8,7	11,7	9,5	12,7
7	2024	3.362	7,9	10,5	12,9%	19,5%	9,0	12,1	9,8	13,1
8	2025	3.515	8,1	10,9	12,9%	19,5%	9,3	12,5	10,1	13,5
9	2026	3.675	8,4	11,2	12,9%	19,5%	9,6	12,8	10,4	13,9
10	2027	3.843	8,6	11,5	12,9%	19,5%	9,9	13,3	10,7	14,3
11	2028	4.018	8,9	11,9	12,9%	19,5%	10,2	13,7	11,0	14,8
12	2029	4.201	9,2	12,3	12,9%	19,5%	10,5	14,1	11,4	15,3
13	2030	4.392	9,5	12,7	12,9%	19,5%	10,8	14,5	11,7	15,7
14	2031	4.593	9,7	13,1	12,9%	19,5%	11,2	15,0	12,1	16,2
15	2032	4.802	10,1	13,5	12,9%	19,5%	11,5	15,5	12,5	16,7

Cuadro N° 3.14.d
Proyección de Caudales de la Alimentadora Balmaceda

Año		Poblacion Abastecida (Hab)	Qm Consumo (l/s)	Qmax d [l/s]	Pérdidas		Caudal en Estanques		Caudal en Fuentes (1)	
					Pérdidas Distribución	Pérdidas Totales (1)	Qm Distrib [l/s]	Qmax d Distrib [l/s]	Qm Prod [l/s]	Qmax Prod [l/s]
					%	%				
0	2017	2.530	6,5	8,7	12,9%	19,5%	7,5	10,0	8,1	10,8
1	2018	2.646	6,7	9,0	12,9%	19,5%	7,7	10,3	8,3	11,2
2	2019	2.766	6,9	9,3	12,9%	19,5%	7,9	10,6	8,6	11,5
3	2020	2.892	7,1	9,6	12,9%	19,5%	8,2	11,0	8,9	11,9
4	2021	3.024	7,4	9,9	12,9%	19,5%	8,5	11,3	9,1	12,3
5	2022	3.162	7,6	10,2	12,9%	19,5%	8,7	11,7	9,4	12,6
6	2023	3.306	7,8	10,5	12,9%	19,5%	9,0	12,0	9,7	13,0
7	2024	3.457	8,1	10,8	12,9%	19,5%	9,3	12,4	10,0	13,4
8	2025	3.615	8,3	11,2	12,9%	19,5%	9,6	12,8	10,4	13,9
9	2026	3.779	8,6	11,5	12,9%	19,5%	9,9	13,2	10,7	14,3
10	2027	3.952	8,9	11,9	12,9%	19,5%	10,2	13,6	11,0	14,8
11	2028	4.132	9,1	12,2	12,9%	19,5%	10,5	14,1	11,4	15,2
12	2029	4.320	9,4	12,6	12,9%	19,5%	10,8	14,5	11,7	15,7
13	2030	4.517	9,7	13,0	12,9%	19,5%	11,2	15,0	12,1	16,2
14	2031	4.723	10,0	13,4	12,9%	19,5%	11,5	15,4	12,5	16,7
15	2032	4.938	10,3	13,9	12,9%	19,5%	11,9	15,9	12,8	17,2

Cuadro N° 3.14.e
Proyección de Caudales de la Alimentadora Los Tamarugos

Año		Poblacion Abastecida (Hab)	Qm Consumo (l/s)	Qmax d [l/s]	Pérdidas		Caudal en Estanques		Caudal en Fuentes (1)	
					Pérdidas Distribución	Pérdidas Totales	Qm Distrib [l/s]	Qmax d Distrib [l/s]	Qm Prod [l/s]	Qmax Prod [l/s]
					%	%				
0	2017	2.007	5,2	6,9	12,9%	19,5%	5,9	7,9	6,4	8,6
1	2018	2.098	5,3	7,1	12,9%	19,5%	6,1	8,2	6,6	8,9
2	2019	2.194	5,5	7,4	12,9%	19,5%	6,3	8,4	6,8	9,1
3	2020	2.294	5,7	7,6	12,9%	19,5%	6,5	8,7	7,0	9,4
4	2021	2.399	5,8	7,8	12,9%	19,5%	6,7	9,0	7,3	9,7
5	2022	2.508	6,0	8,1	12,9%	19,5%	6,9	9,3	7,5	10,0
6	2023	2.622	6,2	8,3	12,9%	19,5%	7,1	9,6	7,7	10,3
7	2024	2.742	6,4	8,6	12,9%	19,5%	7,4	9,9	8,0	10,7
8	2025	2.867	6,6	8,9	12,9%	19,5%	7,6	10,2	8,2	11,0
9	2026	2.997	6,8	9,1	12,9%	19,5%	7,8	10,5	8,5	11,3
10	2027	3.134	7,0	9,4	12,9%	19,5%	8,1	10,8	8,7	11,7
11	2028	3.277	7,2	9,7	12,9%	19,5%	8,3	11,1	9,0	12,1
12	2029	3.426	7,5	10,0	12,9%	19,5%	8,6	11,5	9,3	12,4
13	2030	3.582	7,7	10,3	12,9%	19,5%	8,8	11,9	9,6	12,8
14	2031	3.746	8,0	10,7	12,9%	19,5%	9,1	12,2	9,9	13,2
15	2032	3.916	8,2	11,0	12,9%	19,5%	9,4	12,6	10,2	13,7

3.4.6 Proyección de Caudales de Aguas Servidas

Los aportes netos de aguas servidas se han obtenido para los caudales medios anuales. Para el cálculo de dichos valores se han considerado los consumos de agua potable, la cobertura del servicio y el coeficiente de recuperación de aguas servidas estimado en 90% del consumo de agua potable. Este último coeficiente corresponde al valor considerado en el último estudio tarifario.

No se consideran aportes por infiltración ni aguas de lluvia en las redes de alcantarillado.

En el cuadro siguiente se muestra la evolución esperada de la cobertura y los caudales medios de aguas servidas para la concesión de Pozo Almonte. Cabe señalar que la facturación de aguas servidas, que se muestra, considera el consumo de agua potable de los clientes que cuentan con el servicio de alcantarillado de aguas servidas.

Cuadro N° 3.15.a
Proyección de Caudales de Aguas Servidas

Año		Población Total en T.O. [hab]	Cobertura AS [%]	Población Saneada [hab]	Clientes Saneados AS [N°]	Dotación		Caudal Aguas Servidas (R = 0,9)			Carga DBO	
						Clientes [m³/cliente/mes]	Población [l/hab/día]	Caudal Medio [l/s]	Coef. Harmon	Caudal max. Horario [l/s]	Afluente Lagunas	
											gr/Hab./Día	kg/día
0	2017	8.310	76,0%	6.314	2.806	15,2	222,2	14,6	3,15	46,0	35,0	221,0
1	2018	8.689	76,6%	6.657	2.952	15,0	219,2	15,2	3,13	47,5	35,0	233,0
2	2019	9.085	77,3%	7.018	3.106	14,9	216,2	15,8	3,11	49,1	35,0	245,6
3	2020	9.499	77,9%	7.400	3.267	14,7	213,3	16,4	3,08	50,7	35,0	259,0
4	2021	9.932	78,6%	7.802	3.438	14,5	210,4	17,1	3,06	52,3	35,0	273,1
5	2022	10.385	79,2%	8.225	3.617	14,4	207,5	17,8	3,04	54,0	35,0	287,9
6	2023	10.858	79,9%	8.672	3.764	14,3	204,7	18,5	3,02	55,8	35,0	303,5
7	2024	11.353	80,5%	9.143	3.917	14,3	201,9	19,2	2,99	57,6	35,0	320,0
8	2025	11.870	81,2%	9.640	4.076	14,3	199,1	20,0	2,97	59,4	35,0	337,4
9	2026	12.411	81,9%	10.164	4.241	14,3	196,4	20,8	2,95	61,3	35,0	355,7
10	2027	12.977	82,6%	10.716	4.414	14,3	193,8	21,6	2,92	63,3	35,0	375,1
11	2028	13.569	83,3%	11.298	4.593	14,3	191,1	22,5	2,90	65,3	35,0	395,4
12	2029	14.187	84,0%	11.912	4.780	14,3	188,5	23,4	2,88	67,3	35,0	416,9
13	2030	14.834	84,7%	12.559	4.974	14,3	186,0	24,3	2,86	69,5	35,0	439,6
14	2031	15.510	85,4%	13.241	5.176	14,3	183,4	25,3	2,83	71,7	35,0	463,4
15	2032	16.217	86,1%	13.961	5.387	14,3	180,9	26,3	2,81	73,9	35,0	488,6

* No se consideran descargas por Infiltración ni aguas lluvias en las redes de alcantarillado

Cuadro N° 3.15.b
Distribución de demanda de Aguas Servidas por sector

	Padre Hurtado	Pozo Almonte Poniente Norte	Pozo Almonte Poniente Sur	Pozo Almonte Oriente	Los Tamargos
Distribución Clientes y Caudal	6,35%	16,02%	48,79%	11,04%	17,80%

Cuadro N° 3.15.c
Distribución de demanda de Aguas Servidas por PEAS

	PEAS Padre Hurtado	PEAS Pozo Almonte	PEAS Los Tamargos
Distribución Clientes y Caudal	6,35%	82,20%	100,00%

Complementariamente, a continuación, se entrega el cuadro de demanda de cada sector y PEAS.

Cuadro N° 3.16
Proyección de Caudales de Aguas Servidas Padre Hurtado (PEAS Padre Hurtado)

Año		Población Saneados AS [hab]	Clientes Saneados AS [N°]	Dotación		Caudal Aguas Servidas (R = 0,9)		
				Clientes [m³/cliente/mes]	Población [l/hab/día]	Caudal medio [l/s]	Coef. Harmon	Caudal max. Horario [l/s]
0	2017	401	178	15,2	222,2	0,9	Interpolación	5,3
1	2018	423	188	15,0	219,2	1,0	Interpolación	5,4
2	2019	446	197	14,9	216,2	1,0	Interpolación	5,5
3	2020	470	208	14,7	213,3	1,0	Interpolación	5,6
4	2021	496	218	14,5	210,4	1,1	Interpolación	5,7
5	2022	523	230	14,4	207,5	1,1	Interpolación	5,8
6	2023	551	239	14,3	204,7	1,2	Interpolación	5,9
7	2024	581	249	14,3	201,9	1,2	Interpolación	5,9
8	2025	613	259	14,3	199,1	1,3	Interpolación	6,0
9	2026	646	270	14,3	196,4	1,3	Interpolación	6,1
10	2027	681	280	14,3	193,8	1,4	Interpolación	6,2
11	2028	718	292	14,3	191,1	1,4	Interpolación	6,3
12	2029	757	304	14,3	188,5	1,5	Interpolación	6,4
13	2030	798	316	14,3	186,0	1,5	Interpolación	6,5
14	2031	841	329	14,3	183,4	1,6	Interpolación	6,6
15	2032	887	342	14,3	180,9	1,7	Interpolación	6,7

Cuadro N° 3.17
Proyección de Caudales de Aguas Servidas Los Tamarugos

Año		Población Saneada AS [hab]	Clientes Saneados AS [N°]	Dotación		Caudal Aguas Servidas (R = 0,9)		
				Clientes [m³/cliente/mes]	Población [l/hab/día]	Caudal medio [l/s]	Coef. Harmon	Caudal max. Horario [l/s]
0	2017	1.124	499	15,2	222,2	2,6	3,77	9,8
1	2018	1.185	525	15,0	219,2	2,7	3,75	10,1
2	2019	1.249	553	14,9	216,2	2,8	3,74	10,5
3	2020	1.317	582	14,7	213,3	2,9	3,72	10,9
4	2021	1.389	612	14,5	210,4	3,0	3,70	11,3
5	2022	1.464	644	14,4	207,5	3,2	3,69	11,7
6	2023	1.544	670	14,3	204,7	3,3	3,67	12,1
7	2024	1.628	697	14,3	201,9	3,4	3,65	12,5
8	2025	1.716	725	14,3	199,1	3,6	3,64	12,9
9	2026	1.809	755	14,3	196,4	3,7	3,62	13,4
10	2027	1.907	786	14,3	193,8	3,8	3,60	13,9
11	2028	2.011	818	14,3	191,1	4,0	3,58	14,3
12	2029	2.120	851	14,3	188,5	4,2	3,57	14,8
13	2030	2.236	885	14,3	186,0	4,3	3,55	15,4
14	2031	2.357	921	14,3	183,4	4,5	3,53	15,9
15	2032	2.485	959	14,3	180,9	4,7	3,51	16,4

Cuadro Nº 3.18
Proyección de Caudales de Aguas Servidas Pozo Almonte – Poniente Norte

Año		Población Saneada AS [hab]	Clientes Saneados AS [N°]	Dotación		Caudal Aguas Servidas (R = 0,9)		
				Clientes [m³/cliente/mes]	Población [l/hab/día]	Caudal medio [l/s]	Coef. Harmon	Caudal max. Horario [l/s]
0	2017	1.011	449	15,2	222,2	2,3	3,80	8,9
1	2018	1.066	473	15,0	219,2	2,4	3,78	9,2
2	2019	1.124	497	14,9	216,2	2,5	3,77	9,5
3	2020	1.185	523	14,7	213,3	2,6	3,75	9,9
4	2021	1.250	551	14,5	210,4	2,7	3,74	10,2
5	2022	1.317	579	14,4	207,5	2,8	3,72	10,6
6	2023	1.389	603	14,3	204,7	3,0	3,70	11,0
7	2024	1.464	627	14,3	201,9	3,1	3,69	11,4
8	2025	1.544	653	14,3	199,1	3,2	3,67	11,8
9	2026	1.628	679	14,3	196,4	3,3	3,65	12,2
10	2027	1.716	707	14,3	193,8	3,5	3,64	12,6
11	2028	1.810	736	14,3	191,1	3,6	3,62	13,0
12	2029	1.908	766	14,3	188,5	3,7	3,60	13,5
13	2030	2.011	797	14,3	186,0	3,9	3,58	14,0
14	2031	2.121	829	14,3	183,4	4,1	3,57	14,4
15	2032	2.236	863	14,3	180,9	4,2	3,55	14,9

Cuadro N° 3.19
Proyección de Caudales de Aguas Servidas Pozo Almonte – Poniente Sur

Año		Población Saneada AS [hab]	Clientes Saneados AS [N°]	Dotación		Caudal Aguas Servidas (R = 0,9)		
				Clientes [m³/cliente/mes]	Población [l/hab/día]	Caudal medio [l/s]	Coef. Harmon	Caudal max. Horario [l/s]
0	2017	3.081	1.369	15,2	222,2	7,1	3,43	24,5
1	2018	3.248	1.440	15,0	219,2	7,4	3,41	25,3
2	2019	3.424	1.515	14,9	216,2	7,7	3,39	26,2
3	2020	3.610	1.594	14,7	213,3	8,0	3,37	27,1
4	2021	3.807	1.677	14,5	210,4	8,3	3,35	28,0
5	2022	4.013	1.765	14,4	207,5	8,7	3,33	28,9
6	2023	4.231	1.836	14,3	204,7	9,0	3,31	29,9
7	2024	4.461	1.911	14,3	201,9	9,4	3,29	30,9
8	2025	4.704	1.989	14,3	199,1	9,8	3,27	31,9
9	2026	4.959	2.069	14,3	196,4	10,1	3,25	33,0
10	2027	5.229	2.154	14,3	193,8	10,6	3,23	34,1
11	2028	5.513	2.241	14,3	191,1	11,0	3,21	35,2
12	2029	5.812	2.332	14,3	188,5	11,4	3,18	36,3
13	2030	6.128	2.427	14,3	186,0	11,9	3,16	37,5
14	2031	6.461	2.526	14,3	183,4	12,3	3,14	38,8
15	2032	6.812	2.628	14,3	180,9	12,8	3,12	40,0

Cuadro N° 3.20
Proyección de Caudales de Aguas Servidas Pozo Almonte – Oriente

Año		Población Saneada AS [hab]	Clientes Saneados AS [N°]	Dotación		Caudal Aguas Servidas (R = 0,9)		
				Clientes [m³/cliente/mes]	Población [l/hab/día]	Caudal medio [l/s]	Coef. Harmon	Caudal max. Horario [l/s]
0	2017	697	310	15,2	222,2	1,6	Interpolación	7,0
1	2018	735	326	15,0	219,2	1,7	Interpolación	7,2
2	2019	775	343	14,9	216,2	1,7	Interpolación	7,3
3	2020	817	361	14,7	213,3	1,8	Interpolación	7,5
4	2021	861	379	14,5	210,4	1,9	Interpolación	7,6
5	2022	908	399	14,4	207,5	2,0	Interpolación	7,7
6	2023	957	415	14,3	204,7	2,0	Interpolación	7,9
7	2024	1.009	432	14,3	201,9	2,1	3,80	8,1
8	2025	1.064	450	14,3	199,1	2,2	3,78	8,3
9	2026	1.122	468	14,3	196,4	2,3	3,77	8,6
10	2027	1.183	487	14,3	193,8	2,4	3,75	9,0
11	2028	1.247	507	14,3	191,1	2,5	3,74	9,3
12	2029	1.315	528	14,3	188,5	2,6	3,72	9,6
13	2030	1.386	549	14,3	186,0	2,7	3,70	9,9
14	2031	1.461	571	14,3	183,4	2,8	3,69	10,3
15	2032	1.541	595	14,3	180,9	2,9	3,67	10,7

Cuadro N° 3.21
Proyección de Caudales de Aguas Servidas PEAS Pozo Almonte

Año		Población Saneada AS [hab]	Clientes Saneados AS [N°]	Dotación		Caudal Aguas Servidas (R = 0,9)		
				Clientes [m³/cliente/mes]	Población [l/hab/día]	Caudal medio [l/s]	Coef. Harmon	Caudal max. Horario [l/s]
0	2017	5.190	2.306	15,2	222,2	12,0	3,23	38,8
1	2018	5.472	2.427	15,0	219,2	12,5	3,21	40,1
2	2019	5.769	2.553	14,9	216,2	13,0	3,19	41,4
3	2020	6.083	2.686	14,7	213,3	13,5	3,17	42,8
4	2021	6.413	2.826	14,5	210,4	14,1	3,14	44,2
5	2022	6.761	2.973	14,4	207,5	14,6	3,12	45,6
6	2023	7.129	3.094	14,3	204,7	15,2	3,10	47,1
7	2024	7.516	3.219	14,3	201,9	15,8	3,08	48,6
8	2025	7.924	3.350	14,3	199,1	16,4	3,05	50,2
9	2026	8.355	3.486	14,3	196,4	17,1	3,03	51,8
10	2027	8.809	3.628	14,3	193,8	17,8	3,01	53,5
11	2028	9.287	3.776	14,3	191,1	18,5	2,99	55,2
12	2029	9.792	3.929	14,3	188,5	19,2	2,96	57,0
13	2030	10.323	4.089	14,3	186,0	20,0	2,94	58,8
14	2031	10.884	4.255	14,3	183,4	20,8	2,92	60,7
15	2032	11.476	4.428	14,3	180,9	21,6	2,90	62,6

Cuadro N° 3.22
Proyección de Caudales de Aguas Servidas PEAS Los Tamarugos

Año		Población Saneada AS [hab]	Clientes Saneados AS [N°]	Dotación		Caudal Aguas Servidas (R = 0,9)		
				Clientes [m³/cliente/mes]	Población [l/hab/día]	Caudal medio [l/s]	Coef. Harmon	Caudal max. Horario [l/s]
0	2017	6.314	2.806	15,2	222,2	14,6	3,15	46,0
1	2018	6.657	2.952	15,0	219,2	15,2	3,13	47,5
2	2019	7.018	3.106	14,9	216,2	15,8	3,11	49,1
3	2020	7.400	3.267	14,7	213,3	16,4	3,08	50,7
4	2021	7.802	3.438	14,5	210,4	17,1	3,06	52,3
5	2022	8.225	3.617	14,4	207,5	17,8	3,04	54,0
6	2023	8.672	3.764	14,3	204,7	18,5	3,02	55,8
7	2024	9.143	3.917	14,3	201,9	19,2	2,99	57,6
8	2025	9.640	4.076	14,3	199,1	20,0	2,97	59,4
9	2026	10.164	4.241	14,3	196,4	20,8	2,95	61,3
10	2027	10.716	4.414	14,3	193,8	21,6	2,92	63,3
11	2028	11.298	4.593	14,3	191,1	22,5	2,90	65,3
12	2029	11.912	4.780	14,3	188,5	23,4	2,88	67,3
13	2030	12.559	4.974	14,3	186,0	24,3	2,86	69,5
14	2031	13.241	5.176	14,3	183,4	25,3	2,83	71,7
15	2032	13.961	5.387	14,3	180,9	26,3	2,81	73,9

CAPITULO 4: BALANCE OFERTA DEMANDA

4.1 Introducción

En el presente capítulo se analizará la oferta y demanda actual y futura de los sistemas de agua potable y aguas servidas de Pozo Almonte, circunscritos en el área de atención actual y futura del territorio operacional de Aguas del Altiplano S.A.

Con los balances, se obtendrán los requerimientos parciales y globales de capacidad de ambos sistemas hasta el año 15 y, según sus resultados, se planificarán las obras e inversiones requeridas para el adecuado servicio del área de concesión en la localidad.

A continuación, se presentan los resultados de los balances realizados en las distintas etapas de agua potable y aguas servidas.

4.2 Balance Oferta-Demanda Obras de Producción

4.2.1. Derechos de Aprovechamiento de Aguas

En el Cuadro siguiente se incluye un resumen de los derechos de aprovechamiento de aguas disponibles para la localidad de Pozo Almonte.

**Cuadro N° 4.1.a
Derechos de Agua y Capacidad de Fuentes**

Recinto	Identificación Captación	Derechos Constituidos y/o en Uso		Derechos considerando traslados[l/s]	Caudal Explotación Actual [l/s]
		[l/s]	Res. DGA		
El Carmelo	Sin asignar	60	Res DGA 433 - 93	60	
	Sondaje N° 1	75		120	120
	Sondaje N° 2	76		120	120
	Sondaje N° 4	120	Res DGA 181 - 07	100	100
	Sondaje N° 8	115	Res DGA 181 - 07	108	108
	Sondaje N° 9	110	Res DGA 181 - 07	110	110
	Sondaje N° 11	105	Res DGA 181 - 07	95	95
	Sondaje N° 12	110	Res DGA 181 - 07	100	100
	Sondaje N° 17	105	Res DGA 181 - 07	105	105
	Sondaje A	30		1	0
	Sondaje B	30		1	0
	Sondaje 4A	0		40	40
	Sondaje 17 A	105		110	0
	Total	1041		1070	898

El cuadro siguiente presenta un detalle con los traslados de derechos de aguas:

Cuadro N° 4.1.b
Traslados de Derechos de Agua

Sistema	Nombre Fuente	Q traslado (L/s)	Sondajes Traslados
El Carmelo	Sondaje N° 1	45	7,00 (L/s) desde Pozo Carmelo 8 9,00 (L/s) desde Pozo Carmelo A 29,00 (L/s) desde Pozo Carmelo B
	Sondaje N° 2	44	5,00 (L/s) desde Pozo Carmelo 11 10,00 (L/s) desde Pozo Carmelo 12 29,00 (L/s) desde Pozo Canchones D
	Sondaje 4A	40	20,0 (L/s) desde Pozo Carmelo 4 20,0 (L/s) desde Pozo Carmelo A
	Sondaje 17 A	5	5,00 (L/s) desde Pozo Carmelo 11

A continuación, se presenta el balance oferta demanda del conjunto de derechos.

Cuadro N° 4.2
Balance Oferta – Demanda Derechos de Agua Sin Proyecto

Balance Oferta-Demanda Derechos de Agua

Sin Proyecto

Nombre: Sondajes El Carmelo para Pozo Almonte

Etapas: Producción

Año	Derechos Sondajes El Carmelo [L/s]	Demanda Pozo Almonte Q max d (L/s)	Demanda Iquique Q max d (L/s)	Balance [L/s]
0	2017	1070	38,2	694,8
1	2018	1070	39,4	705,1
2	2019	1070	40,6	715,5
3	2020	1070	41,9	726,1
4	2021	1070	43,2	736,8
5	2022	1070	44,5	747,7
6	2023	1070	45,9	758,7
7	2024	1070	47,4	769,9
8	2025	1070	48,9	781,3
9	2026	1070	50,4	792,8
10	2027	1070	52,0	804,6
11	2028	1070	53,6	816,4
12	2029	1070	55,3	828,5
13	2030	1070	57,0	840,7
14	2031	1070	58,8	853,2
15	2032	1070	60,7	865,8

(*) Al sistema productivo el Carmelo, se le aplica un 71,00% de la demanda de Iquique.

Del cuadro anterior se concluye que no existe déficit de derechos de agua, en todo el periodo de análisis, para la demanda de Pozo Almonte.

4.2.2.Fuentes y Captaciones

El sistema de producción de agua potable El Carmelo abastece en forma integral a los clientes de Pozo Almonte y a una parte importante de la ciudad de Iquique. Este sistema de producción se abastece exclusivamente de captaciones subterráneas ubicadas en el sector El Carmelo, que se ubican en la Pampa del Tamarugal, a más de 25 km al oriente de la localidad de Pozo Almonte.

A continuación, se presentan la demanda de las localidades abastecidas al sistema de producción El Carmelo

Cuadro N° 4.3.1 Balance Demanda de Agua Potable Sin Proyecto

Resumen Balance Oferta-Demanda Fuentes de Agua Potable

Sin Proyecto

Nombre: Sondajes El Carmelo para Pozo Almonte

Etapas: Producción

Año		Oferta Sondajes El Carmelo [L/s]	Demanda Pozo Almonte Q max d (L/s)	Demanda Iquique Q max d (L/s)	Balance [L/s]
0	2017	898,0	38,2	694,8	165,0
1	2018	898,0	39,4	705,1	153,5
2	2019	898,0	40,6	715,5	141,9
3	2020	898,0	41,9	726,1	130,0
4	2021	898,0	43,2	736,8	118,0
5	2022	898,0	44,5	747,7	105,8
6	2023	898,0	45,9	758,7	93,3
7	2024	898,0	47,4	769,9	80,7
8	2025	898,0	48,9	781,3	67,8
9	2026	898,0	50,4	792,8	54,8
10	2027	898,0	52,0	804,6	41,5
11	2028	898,0	53,6	816,4	27,9
12	2029	898,0	55,3	828,5	14,2
13	2030	898,0	57,0	840,7	0,2
14	2031	898,0	58,8	853,2	-14,0
15	2032	898,0	60,7	865,8	-28,4

En la siguiente tabla se realiza el balance oferta demanda entre la oferta de las fuentes del sistema de producción El Carmelo y la demanda de las localidades abastecidas.

Cuadro N° 4.3.2
Balance Oferta Demanda de Agua Potable
Sin Proyecto

Nombre: Pozo Almonte & Iquique

Etapas: Producción

Año		Captaciones Carmelo												Total Oferta [L/s]	Demanda Max. Diaria Producción [l/s]	Balance Sin Proyecto [L/s]
		N°1	N°2	N°4	N°8	N°9	N°11	N°12	N°17	A	B	4A	17A			
Capacidad >		120	120	100	108	110	95	100	105	0	0	40	0	898		
0	2017	120	120	100	108	110	95	100	105	0	0	40	0	898	733	165
1	2018	120	120	100	108	110	95	100	105	0	0	40	0	898	744	154
2	2019	120	120	100	108	110	95	100	105	0	0	40	0	898	756	142
3	2020	120	120	100	108	110	95	100	105	0	0	40	0	898	768	130
4	2021	120	120	100	108	110	95	100	105	0	0	40	0	898	780	118
5	2022	120	120	100	108	110	95	100	105	0	0	40	0	898	792	106
6	2023	120	120	100	108	110	95	100	105	0	0	40	0	898	805	93
7	2024	120	120	100	108	110	95	100	105	0	0	40	0	898	817	81
8	2025	120	120	100	108	110	95	100	105	0	0	40	0	898	830	68
9	2026	120	120	100	108	110	95	100	105	0	0	40	0	898	843	55
10	2027	120	120	100	108	110	95	100	105	0	0	40	0	898	857	41
11	2028	120	120	100	108	110	95	100	105	0	0	40	0	898	870	28
12	2029	120	120	100	108	110	95	100	105	0	0	40	0	898	884	14
13	2030	120	120	100	108	110	95	100	105	0	0	40	0	898	898	0
14	2031	120	120	100	108	110	95	100	105	0	0	40	0	898	912	-14
15	2032	120	120	100	108	110	95	100	105	0	0	40	0	898	926	-28

**Cuadro N° 4.3.2.b
Balance Oferta Demanda de Agua Potable
Con Proyecto**

Nombre: Pozo Almonte&Iquique

Etapas: Producción

Año		Captaciones Carmelo												Total Oferta [L/s]	Demanda Max. Diaria Producción [l/s]	Balance Con Proyecto [L/s]
		N°1	N°2	N°4	N°8	N°9	N°11	N°12	N°17	A	B	4A	17A			
Capacidad >		120	120	100	108	110	95	100	105	0	0	40	0	898		
0	2017	120	120	100	108	110	95	100	105	0	0	40	0	898	733	165
1	2018	120	120	100	108	110	95	100	105	0	0	40	0	898	744	154
2	2019	120	120	100	108	110	95	100	105	0	0	40	0	898	756	142
3	2020	120	120	100	108	110	95	100	105	0	0	40	0	898	768	130
4	2021	120	120	100	108	110	95	100	105	0	0	40	0	898	780	118
5	2022	120	120	100	108	110	95	100	105	0	0	40	0	898	792	106
6	2023	120	120	100	108	110	95	100	105	0	0	40	0	898	805	93
7	2024	120	120	100	108	110	95	100	105	0	0	40	0	898	817	81
8	2025	120	120	100	108	110	95	100	105	0	0	40	0	898	830	68
9	2026	120	120	100	108	110	95	100	105	0	0	40	0	898	843	55
10	2027	120	120	100	108	110	95	100	105	0	0	40	0	898	857	41
11	2028	120	120	100	108	110	95	100	105	0	0	40	0	898	870	28
12	2029	120	120	100	108	110	95	100	105	0	0	40	0	898	884	14
13	2030	120	120	100	108	110	95	100	105	0	0	40	0	898	898	0
14	2031	120	120	100	108	110	95	100	105	0	0	40	30	928	912	16
15	2032	120	120	100	108	110	95	100	105	0	0	40	30	928	926	2

4.2.3. Balance de Tratamiento Agua Potable

El agua extraída de los sondeos El Carmelo, si bien es de buena calidad en general, presenta concentraciones de Sulfatos que exceden levemente la norma actual de calidad de agua potable. Asimismo, la concentración de arsénico presenta concentraciones dentro del rango admisible establecido.

Por otro lado, el servicio de la localidad de Pozo Almonte cumple con la normativa vigente en cuanto a las características impuestas para el agua potable, al contando con una planta de tratamiento que asegura el cumplimiento de los estándares establecidos por la norma para sulfatos y arsénico. El cuadro siguiente, presenta el Balance Oferta Demanda en tratamiento de agua potable para la localidad de Pozo Almonte.

Cuadro N° 4.4
Balance Oferta-Demanda Plantas de Tratamiento de Agua Potable
Sin Proyecto

Nombre Planta de tratamiento: El Carmelo

Etapas: Producción

Año		Demanda El Carmelo Q(L/s)			Q oferta El Carmelo (L/s)	Balance sin Proyecto (L/s)
		Iquique	Pozo Almonte	Total		
0	2017	694,8	38,2	733,0	1000	267,0
1	2018	705,1	39,4	744,5	1000	255,5
2	2019	715,5	40,6	756,1	1000	243,9
3	2020	726,1	41,9	768,0	1000	232,0
4	2021	736,8	43,2	780,0	1000	220,0
5	2022	747,7	44,5	792,2	1000	207,8
6	2023	758,7	45,9	804,7	1000	195,3
7	2024	769,9	47,4	817,3	1000	182,7
8	2025	781,3	48,9	830,2	1000	169,8
9	2026	792,8	50,4	843,2	1000	156,8
10	2027	804,6	52,0	856,5	1000	143,5
11	2028	816,4	53,6	870,1	1000	129,9
12	2029	828,5	55,3	883,8	1000	116,2
13	2030	840,7	57,0	897,8	1000	102,2
14	2031	853,2	58,8	912,0	1000	88,0
15	2032	865,8	60,7	926,4	1000	73,6

(*) El 100% del agua entregada a Pozo Almonte es trata en la PTAS As El Carmelo.

Cuadro N° 4.5.1
Balance Oferta-Demanda Plantas de Tratamiento de Agua Potable
Sin Proyecto

Nombre: P. Almonte Osmosis Inversa

Etaa: Producción

Año		Oferta Salida PTOI Pozo Almonte [L/s]	Demanda Producción PTOI [L/s]	Balance [L/s]
0	2017	10,7	6,0	4,7
1	2018	10,7	6,2	4,5
2	2019	10,7	6,4	4,3
3	2020	10,7	6,6	4,1
4	2021	10,7	6,8	3,9
5	2022	10,7	7,0	3,7
6	2023	10,7	7,3	3,4
7	2024	10,7	7,5	3,2
8	2025	10,7	7,7	3,0
9	2026	10,7	8,0	2,7
10	2027	10,7	8,2	2,5
11	2028	10,7	8,5	2,2
12	2029	10,7	8,7	2,0
13	2030	10,7	9,0	1,7
14	2031	10,7	9,3	1,4
15	2032	10,7	9,6	1,1

En el balance del cuadro anterior, se observa que no existe déficit durante todo el periodo de previsión.

**Balance másico calidad de agua
Pozo Almonte**

**Cuadro N° 4.6.1.a
Balance másico Fuentes de Agua Potable
Pozos El Carmelo**

Año		Parámetro critico Arsénico (mg/l)										Conc. Mezcla Oferta Total (mg/l)	Oferta Total (l/s)
		Sondajes El Carmelo											
		Nº1	Nº2	Nº4	Nº8	Nº9	Nº11	Nº12	Nº17	4A	17A		
Caudal aportante l/s=		120	120	100	108	110	95	100	105	40	30		
Concentración absoluta=		0,0085	0,0097	0,0109	0,0098	0,0098	0,0080	0,0139	0,0105	0,0109	0,0102		
0	2017	0,0011	0,0013	0,0012	0,0012	0,0012	0,0008	0,0015	0,0012	0,0005	0,0000	0,010	898,0
1	2018	0,0011	0,0013	0,0012	0,0012	0,0012	0,0008	0,0015	0,0012	0,0005	0,0000	0,010	898,0
2	2019	0,0011	0,0013	0,0012	0,0012	0,0012	0,0008	0,0015	0,0012	0,0005	0,0000	0,010	898,0
3	2020	0,0011	0,0013	0,0012	0,0012	0,0012	0,0008	0,0015	0,0012	0,0005	0,0000	0,010	898,0
4	2021	0,0011	0,0013	0,0012	0,0012	0,0012	0,0008	0,0015	0,0012	0,0005	0,0000	0,010	898,0
5	2022	0,0011	0,0013	0,0012	0,0012	0,0012	0,0008	0,0015	0,0012	0,0005	0,0000	0,010	898,0
6	2023	0,0011	0,0013	0,0012	0,0012	0,0012	0,0008	0,0015	0,0012	0,0005	0,0000	0,010	898,0
7	2024	0,0011	0,0013	0,0012	0,0012	0,0012	0,0008	0,0015	0,0012	0,0005	0,0000	0,010	898,0
8	2025	0,0011	0,0013	0,0012	0,0012	0,0012	0,0008	0,0015	0,0012	0,0005	0,0000	0,010	898,0
9	2026	0,0011	0,0013	0,0012	0,0012	0,0012	0,0008	0,0015	0,0012	0,0005	0,0000	0,010	898,0
10	2027	0,0011	0,0013	0,0012	0,0012	0,0012	0,0008	0,0015	0,0012	0,0005	0,0000	0,010	898,0
11	2028	0,0011	0,0013	0,0012	0,0012	0,0012	0,0008	0,0015	0,0012	0,0005	0,0000	0,010	898,0
12	2029	0,0011	0,0013	0,0012	0,0012	0,0012	0,0008	0,0015	0,0012	0,0005	0,0000	0,010	898,0
13	2030	0,0011	0,0013	0,0012	0,0012	0,0012	0,0008	0,0015	0,0012	0,0005	0,0000	0,010	898,0
14	2031	0,0011	0,0013	0,0012	0,0011	0,0012	0,0008	0,0015	0,0012	0,0005	0,0003	0,010	928,0
15	2032	0,0011	0,0013	0,0012	0,0011	0,0012	0,0008	0,0015	0,0012	0,0005	0,0003	0,010	928,0

**Cuadro N° 4.6.1.b
Balance máscico Fuentes de Agua Potable
Pozos El Carmelo**

Año		Parámetro critico SDT (mg/l)										Conc. Mezcla Oferta Total (mg/l)	Oferta Total (l/s)
		Sondajes El Carmelo											
		Nº1	Nº2	Nº4	Nº8	Nº9	Nº11	Nº12	Nº17	4A	17A		
Caudal aportante l/s=		120,0	120,0	100,0	108,0	110,0	95,0	100,0	105,0	40,0	30,0		
Concentración absoluta=		1055,0	1011,0	1081,0	1426,0	1467,0	1476,0	1445,0	1556,0	1081,0	1288,7		
0	2017	141,0	135,1	120,4	171,5	179,7	156,1	160,9	181,9	48,2	0,0	1294,8	898,0
1	2018	141,0	135,1	120,4	171,5	179,7	156,1	160,9	181,9	48,2	0,0	1294,8	898,0
2	2019	141,0	135,1	120,4	171,5	179,7	156,1	160,9	181,9	48,2	0,0	1294,8	898,0
3	2020	141,0	135,1	120,4	171,5	179,7	156,1	160,9	181,9	48,2	0,0	1294,8	898,0
4	2021	141,0	135,1	120,4	171,5	179,7	156,1	160,9	181,9	48,2	0,0	1294,8	898,0
5	2022	141,0	135,1	120,4	171,5	179,7	156,1	160,9	181,9	48,2	0,0	1294,8	898,0
6	2023	141,0	135,1	120,4	171,5	179,7	156,1	160,9	181,9	48,2	0,0	1294,8	898,0
7	2024	141,0	135,1	120,4	171,5	179,7	156,1	160,9	181,9	48,2	0,0	1294,8	898,0
8	2025	141,0	135,1	120,4	171,5	179,7	156,1	160,9	181,9	48,2	0,0	1294,8	898,0
9	2026	141,0	135,1	120,4	171,5	179,7	156,1	160,9	181,9	48,2	0,0	1294,8	898,0
10	2027	141,0	135,1	120,4	171,5	179,7	156,1	160,9	181,9	48,2	0,0	1294,8	898,0
11	2028	141,0	135,1	120,4	171,5	179,7	156,1	160,9	181,9	48,2	0,0	1294,8	898,0
12	2029	141,0	135,1	120,4	171,5	179,7	156,1	160,9	181,9	48,2	0,0	1294,8	898,0
13	2030	141,0	135,1	120,4	171,5	179,7	156,1	160,9	181,9	48,2	0,0	1294,8	898,0
14	2031	136,4	130,7	116,5	166,0	173,9	151,1	155,7	176,1	46,6	41,7	1294,6	928,0
15	2032	136,4	130,7	116,5	166,0	173,9	151,1	155,7	176,1	46,6	41,7	1294,6	928,0

**Cuadro N° 4.6.1.c
Balance másico Fuentes de Agua Potable
Pozos El Carmelo**

Año		Parámetro critico Cloruros (mg/l)										Conc. Mezcla Oferta Total (mg/l)	Oferta Total (l/s)
		Sondajes El Carmelo											
		Nº1	Nº2	Nº4	Nº8	Nº9	Nº11	Nº12	Nº17	4A	17A		
Caudal aportante l/s=		120,0	120,0	100,0	108,0	110,0	95,0	100,0	105,0	40,0	30,0		
Concentración absoluta=		118,4	109,1	139,4	236,2	248,6	250,7	246,0	260,0	139,4	194,2		
0	2017	15,8	14,6	15,5	28,4	30,5	26,5	27,4	30,4	6,2	0,0	195,3	898,0
1	2018	15,8	14,6	15,5	28,4	30,5	26,5	27,4	30,4	6,2	0,0	195,3	898,0
2	2019	15,8	14,6	15,5	28,4	30,5	26,5	27,4	30,4	6,2	0,0	195,3	898,0
3	2020	15,8	14,6	15,5	28,4	30,5	26,5	27,4	30,4	6,2	0,0	195,3	898,0
4	2021	15,8	14,6	15,5	28,4	30,5	26,5	27,4	30,4	6,2	0,0	195,3	898,0
5	2022	15,8	14,6	15,5	28,4	30,5	26,5	27,4	30,4	6,2	0,0	195,3	898,0
6	2023	15,8	14,6	15,5	28,4	30,5	26,5	27,4	30,4	6,2	0,0	195,3	898,0
7	2024	15,8	14,6	15,5	28,4	30,5	26,5	27,4	30,4	6,2	0,0	195,3	898,0
8	2025	15,8	14,6	15,5	28,4	30,5	26,5	27,4	30,4	6,2	0,0	195,3	898,0
9	2026	15,8	14,6	15,5	28,4	30,5	26,5	27,4	30,4	6,2	0,0	195,3	898,0
10	2027	15,8	14,6	15,5	28,4	30,5	26,5	27,4	30,4	6,2	0,0	195,3	898,0
11	2028	15,8	14,6	15,5	28,4	30,5	26,5	27,4	30,4	6,2	0,0	195,3	898,0
12	2029	15,8	14,6	15,5	28,4	30,5	26,5	27,4	30,4	6,2	0,0	195,3	898,0
13	2030	15,8	14,6	15,5	28,4	30,5	26,5	27,4	30,4	6,2	0,0	195,3	898,0
14	2031	15,3	14,1	15,0	27,5	29,5	25,7	26,5	29,4	6,0	6,3	195,3	928,0
15	2032	15,3	14,1	15,0	27,5	29,5	25,7	26,5	29,4	6,0	6,3	195,3	928,0

**Cuadro N° 4.6.1.d
Balance másico Fuentes de Agua Potable
Pozos El Carmelo**

Año		Parámetro critico Sulfatos (mg/l)										Conc. Mezcla Oferta Total (mg/l)	Oferta Total (l/s)
		Sondajes El Carmelo											
		N°1	N°2	N°4	N°8	N°9	N°11	N°12	N°17	4A	17A		
Caudal aportante l/s=		120,0	120,0	100,0	108,0	110,0	95,0	100,0	105,0	40,0	30,0		
Concentración absoluta=		433,0	412,0	415,0	489,0	517,0	542,0	521,0	536,0	415,0	475,6		
0	2017	57,9	55,1	46,2	58,8	63,3	57,3	58,0	62,7	18,5	0,0	477,8	898,0
1	2018	57,9	55,1	46,2	58,8	63,3	57,3	58,0	62,7	18,5	0,0	477,8	898,0
2	2019	57,9	55,1	46,2	58,8	63,3	57,3	58,0	62,7	18,5	0,0	477,8	898,0
3	2020	57,9	55,1	46,2	58,8	63,3	57,3	58,0	62,7	18,5	0,0	477,8	898,0
4	2021	57,9	55,1	46,2	58,8	63,3	57,3	58,0	62,7	18,5	0,0	477,8	898,0
5	2022	57,9	55,1	46,2	58,8	63,3	57,3	58,0	62,7	18,5	0,0	477,8	898,0
6	2023	57,9	55,1	46,2	58,8	63,3	57,3	58,0	62,7	18,5	0,0	477,8	898,0
7	2024	57,9	55,1	46,2	58,8	63,3	57,3	58,0	62,7	18,5	0,0	477,8	898,0
8	2025	57,9	55,1	46,2	58,8	63,3	57,3	58,0	62,7	18,5	0,0	477,8	898,0
9	2026	57,9	55,1	46,2	58,8	63,3	57,3	58,0	62,7	18,5	0,0	477,8	898,0
10	2027	57,9	55,1	46,2	58,8	63,3	57,3	58,0	62,7	18,5	0,0	477,8	898,0
11	2028	57,9	55,1	46,2	58,8	63,3	57,3	58,0	62,7	18,5	0,0	477,8	898,0
12	2029	57,9	55,1	46,2	58,8	63,3	57,3	58,0	62,7	18,5	0,0	477,8	898,0
13	2030	57,9	55,1	46,2	58,8	63,3	57,3	58,0	62,7	18,5	0,0	477,8	898,0
14	2031	56,0	53,3	44,7	56,9	61,3	55,5	56,1	60,6	17,9	15,4	477,7	928,0
15	2032	56,0	53,3	44,7	56,9	61,3	55,5	56,1	60,6	17,9	15,4	477,7	928,0

**Cuadro N° 4.6.1.e
Balance másico Fuentes de Agua Potable
Pozos El Carmelo**

Año		Parámetro critico Fierro (mg/l)										Conc. Mezcla Oferta Total (mg/l)	Oferta Total (l/s)
		Sondajes El Carmelo											
		N°1	N°2	N°4	N°8	N°9	N°11	N°12	N°17	4A	17A		
Caudal aportante l/s= Concentración absoluta=		120,0	120,0	100,0	108,0	110,0	95,0	100,0	105,0	40,0	30,0		
		0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010		
0	2017	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,000	0,000	0,010	898,0
1	2018	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,000	0,000	0,010	898,0
2	2019	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,000	0,000	0,010	898,0
3	2020	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,000	0,000	0,010	898,0
4	2021	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,000	0,000	0,010	898,0
5	2022	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,000	0,000	0,010	898,0
6	2023	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,000	0,000	0,010	898,0
7	2024	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,000	0,000	0,010	898,0
8	2025	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,000	0,000	0,010	898,0
9	2026	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,000	0,000	0,010	898,0
10	2027	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,000	0,000	0,010	898,0
11	2028	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,000	0,000	0,010	898,0
12	2029	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,000	0,000	0,010	898,0
13	2030	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,000	0,000	0,010	898,0
14	2031	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,000	0,000	0,010	928,0
15	2032	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,000	0,000	0,010	928,0

**Cuadro N° 4.6.1.f
Balance másico Fuentes de Agua Potable
Pozos El Carmelo**

Año		Parámetro critico Manganeso (mg/l)										Conc. Mezcla Oferta Total (mg/l)	Oferta Total (l/s)
		Sondajes El Carmelo											
		Nº1	Nº2	Nº4	Nº8	Nº9	Nº11	Nº12	Nº17	4A	17A		
Caudal aportante l/s=		120,0	120,0	100,0	108,0	110,0	95,0	100,0	105,0	40,0	30,0		
Concentración absoluta=		0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050		
0	2017	0,007	0,007	0,006	0,006	0,006	0,005	0,006	0,006	0,002	0,000	0,050	898,0
1	2018	0,007	0,007	0,006	0,006	0,006	0,005	0,006	0,006	0,002	0,000	0,050	898,0
2	2019	0,007	0,007	0,006	0,006	0,006	0,005	0,006	0,006	0,002	0,000	0,050	898,0
3	2020	0,007	0,007	0,006	0,006	0,006	0,005	0,006	0,006	0,002	0,000	0,050	898,0
4	2021	0,007	0,007	0,006	0,006	0,006	0,005	0,006	0,006	0,002	0,000	0,050	898,0
5	2022	0,007	0,007	0,006	0,006	0,006	0,005	0,006	0,006	0,002	0,000	0,050	898,0
6	2023	0,007	0,007	0,006	0,006	0,006	0,005	0,006	0,006	0,002	0,000	0,050	898,0
7	2024	0,007	0,007	0,006	0,006	0,006	0,005	0,006	0,006	0,002	0,000	0,050	898,0
8	2025	0,007	0,007	0,006	0,006	0,006	0,005	0,006	0,006	0,002	0,000	0,050	898,0
9	2026	0,007	0,007	0,006	0,006	0,006	0,005	0,006	0,006	0,002	0,000	0,050	898,0
10	2027	0,007	0,007	0,006	0,006	0,006	0,005	0,006	0,006	0,002	0,000	0,050	898,0
11	2028	0,007	0,007	0,006	0,006	0,006	0,005	0,006	0,006	0,002	0,000	0,050	898,0
12	2029	0,007	0,007	0,006	0,006	0,006	0,005	0,006	0,006	0,002	0,000	0,050	898,0
13	2030	0,007	0,007	0,006	0,006	0,006	0,005	0,006	0,006	0,002	0,000	0,050	898,0
14	2031	0,006	0,006	0,005	0,006	0,006	0,005	0,005	0,006	0,002	0,002	0,050	928,0
15	2032	0,006	0,006	0,005	0,006	0,006	0,005	0,005	0,006	0,002	0,002	0,050	928,0

Cuadro N° 4.6.2
Balance másico Plantas de Tratamiento de Agua Potable
PTAP As El Carmelo

Año		Tratamiento Parámetro crítico Arsénico		
		Caudal Tratado (l/s)	Conc. Ingreso Planta (mg/l)	Conc. Salida Planta (mg/l)
0	2017	733,0	0,010	0,002
1	2018	744,5	0,010	0,002
2	2019	756,1	0,010	0,002
3	2020	768,0	0,010	0,002
4	2021	780,0	0,010	0,002
5	2022	792,2	0,010	0,002
6	2023	804,7	0,010	0,002
7	2024	817,3	0,010	0,002
8	2025	830,2	0,010	0,002
9	2026	843,2	0,010	0,002
10	2027	856,5	0,010	0,002
11	2028	870,1	0,010	0,002
12	2029	883,8	0,010	0,002
13	2030	897,8	0,010	0,002
14	2031	912,0	0,010	0,002
15	2032	926,4	0,010	0,002

(1) Eficiencia de remoción: 80,3%

(2) El 100% del agua entregada a Pozo Almonte es trata en la PTAS As El Carmelo.

Cuadro N° 4.6.3.a
Balance másico Puntos de Mezcla
Mezcla de Recinto PEAP El Carmelo a Pozo Almonte

Año		Parámetro crítico Arsénico			
		PTAP As El Carmelo (Tratado)		Mezcla a Pozo Almonte	
		Caudal (l/s)	Conc. (mg/l)	Caudal (l/s)	Conc. (mg/l)
0	2017	733,0	0,002	35,5	0,002
1	2018	744,5	0,002	36,6	0,002
2	2019	756,1	0,002	37,7	0,002
3	2020	768,0	0,002	38,9	0,002
4	2021	780,0	0,002	40,1	0,002
5	2022	792,2	0,002	41,4	0,002
6	2023	804,7	0,002	42,7	0,002
7	2024	817,3	0,002	44,0	0,002
8	2025	830,2	0,002	45,4	0,002
9	2026	843,2	0,002	46,8	0,002
10	2027	856,5	0,002	48,3	0,002
11	2028	870,1	0,002	49,8	0,002
12	2029	883,8	0,002	51,4	0,002
13	2030	897,8	0,002	53,0	0,002
14	2031	912,0	0,002	54,6	0,002
15	2032	926,4	0,002	56,3	0,002

Cuadro N° 4.6.3.b
Balance másico Puntos de Mezcla
Mezcla de Recinto PEAP El Carmelo a Pozo Almonte

Año		Parámetro crítico SDT			
		PTAP As El Carmelo (Tratado)		Mezcla a Pozo Almonte	
		Caudal (l/s)	Conc. (mg/l)	Caudal (l/s)	Conc. (mg/l)
0	2017	733,0	1294,8	35,5	1294,8
1	2018	744,5	1294,8	36,6	1294,8
2	2019	756,1	1294,8	37,7	1294,8
3	2020	768,0	1294,8	38,9	1294,8
4	2021	780,0	1294,8	40,1	1294,8
5	2022	792,2	1294,8	41,4	1294,8
6	2023	804,7	1294,8	42,7	1294,8
7	2024	817,3	1294,8	44,0	1294,8
8	2025	830,2	1294,8	45,4	1294,8
9	2026	843,2	1294,8	46,8	1294,8
10	2027	856,5	1294,8	48,3	1294,8
11	2028	870,1	1294,8	49,8	1294,8
12	2029	883,8	1294,8	51,4	1294,8
13	2030	897,8	1294,8	53,0	1294,8
14	2031	912,0	1294,6	54,6	1294,6
15	2032	926,4	1294,6	56,3	1294,6

Cuadro N° 4.6.3.c
Balance másico Puntos de Mezcla
Mezcla de Recinto PEAP El Carmelo a Pozo Almonte

Año		Parámetro crítico Cloruros			
		PTAP As El Carmelo (Tratado)		Mezcla a Pozo Almonte	
		Caudal (l/s)	Conc. (mg/l)	Caudal (l/s)	Conc. (mg/l)
0	2017	733,0	195,3	35,5	195,3
1	2018	744,5	195,3	36,6	195,3
2	2019	756,1	195,3	37,7	195,3
3	2020	768,0	195,3	38,9	195,3
4	2021	780,0	195,3	40,1	195,3
5	2022	792,2	195,3	41,4	195,3
6	2023	804,7	195,3	42,7	195,3
7	2024	817,3	195,3	44,0	195,3
8	2025	830,2	195,3	45,4	195,3
9	2026	843,2	195,3	46,8	195,3
10	2027	856,5	195,3	48,3	195,3
11	2028	870,1	195,3	49,8	195,3
12	2029	883,8	195,3	51,4	195,3
13	2030	897,8	195,3	53,0	195,3
14	2031	912,0	195,3	54,6	195,3
15	2032	926,4	195,3	56,3	195,3

Cuadro N° 4.6.3.d
Balance másico Puntos de Mezcla
Mezcla de Recinto PEAP El Carmelo a Pozo Almonte

Año		Parámetro crítico Sulfatos			
		PTAP As El Carmelo (Tratado)		Mezcla a Pozo Almonte	
		Caudal (l/s)	Conc. (mg/l)	Caudal (l/s)	Conc. (mg/l)
0	2017	733,0	477,8	35,5	477,8
1	2018	744,5	477,8	36,6	477,8
2	2019	756,1	477,8	37,7	477,8
3	2020	768,0	477,8	38,9	477,8
4	2021	780,0	477,8	40,1	477,8
5	2022	792,2	477,8	41,4	477,8
6	2023	804,7	477,8	42,7	477,8
7	2024	817,3	477,8	44,0	477,8
8	2025	830,2	477,8	45,4	477,8
9	2026	843,2	477,8	46,8	477,8
10	2027	856,5	477,8	48,3	477,8
11	2028	870,1	477,8	49,8	477,8
12	2029	883,8	477,8	51,4	477,8
13	2030	897,8	477,8	53,0	477,8
14	2031	912,0	477,7	54,6	477,7
15	2032	926,4	477,7	56,3	477,7

Cuadro N° 4.6.3.e
Balance másico Puntos de Mezcla
Mezcla de Recinto PEAP El Carmelo a Pozo Almonte

Año		Parámetro crítico Fierro			
		PTAP As El Carmelo (Tratado)		Mezcla a Pozo Almonte	
		Caudal (l/s)	Conc. (mg/l)	Caudal (l/s)	Conc. (mg/l)
0	2017	733,0	0,01	35,5	0,010
1	2018	744,5	0,01	36,6	0,010
2	2019	756,1	0,01	37,7	0,010
3	2020	768,0	0,01	38,9	0,010
4	2021	780,0	0,01	40,1	0,010
5	2022	792,2	0,01	41,4	0,010
6	2023	804,7	0,01	42,7	0,010
7	2024	817,3	0,01	44,0	0,010
8	2025	830,2	0,01	45,4	0,010
9	2026	843,2	0,01	46,8	0,010
10	2027	856,5	0,01	48,3	0,010
11	2028	870,1	0,01	49,8	0,010
12	2029	883,8	0,01	51,4	0,010
13	2030	897,8	0,01	53,0	0,010
14	2031	912,0	0,01	54,6	0,010
15	2032	926,4	0,01	56,3	0,010

Cuadro N° 4.6.3.f
Balance másico Puntos de Mezcla
Mezcla de Recinto PEAP El Carmelo a Pozo Almonte

Año		Parámetro crítico Manganeseo			
		PTAP As El Carmelo (Tratado)		Mezcla a Pozo Almonte	
		Caudal (l/s)	Conc. (mg/l)	Caudal (l/s)	Conc. (mg/l)
0	2017	733,0	0,050	35,5	0,050
1	2018	744,5	0,050	36,6	0,050
2	2019	756,1	0,050	37,7	0,050
3	2020	768,0	0,050	38,9	0,050
4	2021	780,0	0,050	40,1	0,050
5	2022	792,2	0,050	41,4	0,050
6	2023	804,7	0,050	42,7	0,050
7	2024	817,3	0,050	44,0	0,050
8	2025	830,2	0,050	45,4	0,050
9	2026	843,2	0,050	46,8	0,050
10	2027	856,5	0,050	48,3	0,050
11	2028	870,1	0,050	49,8	0,050
12	2029	883,8	0,050	51,4	0,050
13	2030	897,8	0,050	53,0	0,050
14	2031	912,0	0,050	54,6	0,050
15	2032	926,4	0,050	56,3	0,050

Cuadro N° 4.6.4.a
Balance másico Plantas de Tratamiento de Agua Potable
PTAP Osmosis Inversa Pozo Almonte

Año		Tratamiento Parámetro Arsénico			
		Caudal Tratado (l/s)	Conc. Ingreso Planta (mg/l)	Conc. Salida Planta (mg/l)	Pérdidas (l/s)
0	2017	6,0	0,002	0,001	2,6
1	2018	6,2	0,002	0,001	2,7
2	2019	6,4	0,002	0,001	2,8
3	2020	6,6	0,002	0,001	2,8
4	2021	6,8	0,002	0,001	2,9
5	2022	7,0	0,002	0,001	3,0
6	2023	7,3	0,002	0,001	3,1
7	2024	7,5	0,002	0,001	3,2
8	2025	7,7	0,002	0,001	3,3
9	2026	8,0	0,002	0,001	3,4
10	2027	8,2	0,002	0,001	3,5
11	2028	8,5	0,002	0,001	3,6
12	2029	8,7	0,002	0,001	3,7
13	2030	9,0	0,002	0,001	3,9
14	2031	9,3	0,002	0,001	4,0
15	2032	9,6	0,002	0,001	4,1

(*) Eficiencia de remoción: 50,0

Cuadro N° 4.6.4.b
Balance másico Plantas de Tratamiento de Agua Potable
PTAP Osmosis Inversa Pozo Almonte

Año		Tratamiento Parámetro SDT			
		Caudal Tratado (l/s)	Conc. Ingreso Planta (mg/l)	Conc. Salida Planta (mg/l)	Pérdidas (l/s)
0	2017	6,0	1294,8	120,0	2,6
1	2018	6,2	1294,8	120,0	2,7
2	2019	6,4	1294,8	120,0	2,8
3	2020	6,6	1294,8	120,0	2,8
4	2021	6,8	1294,8	120,0	2,9
5	2022	7,0	1294,8	120,0	3,0
6	2023	7,3	1294,8	120,0	3,1
7	2024	7,5	1294,8	120,0	3,2
8	2025	7,7	1294,8	120,0	3,3
9	2026	8,0	1294,8	120,0	3,4
10	2027	8,2	1294,8	120,0	3,5
11	2028	8,5	1294,8	120,0	3,6
12	2029	8,7	1294,8	120,0	3,7
13	2030	9,0	1294,8	120,0	3,9
14	2031	9,3	1294,6	120,0	4,0
15	2032	9,6	1294,6	120,0	4,1

(*) Eficiencia de remoción: 90,7%

Cuadro N° 4.6.4.c
Balance másico Plantas de Tratamiento de Agua Potable
PTAP Osmosis Inversa Pozo Almonte

Año		Tratamiento Parámetro Cloruros			
		Caudal Tratado (l/s)	Conc. Ingreso Planta (mg/l)	Conc. Salida Planta (mg/l)	Pérdidas (l/s)
0	2017	6,0	195,3	60,0	2,6
1	2018	6,2	195,3	60,0	2,7
2	2019	6,4	195,3	60,0	2,8
3	2020	6,6	195,3	60,0	2,8
4	2021	6,8	195,3	60,0	2,9
5	2022	7,0	195,3	60,0	3,0
6	2023	7,3	195,3	60,0	3,1
7	2024	7,5	195,3	60,0	3,2
8	2025	7,7	195,3	60,0	3,3
9	2026	8,0	195,3	60,0	3,4
10	2027	8,2	195,3	60,0	3,5
11	2028	8,5	195,3	60,0	3,6
12	2029	8,7	195,3	60,0	3,7
13	2030	9,0	195,3	60,0	3,9
14	2031	9,3	195,3	60,0	4,0
15	2032	9,6	195,3	60,0	4,1

(*) Eficiencia de remoción: 69,3%

Cuadro N° 4.6.4.d
Balance másico Plantas de Tratamiento de Agua Potable
PTAP Osmosis Inversa Pozo Almonte

Año		Tratamiento Parámetro Sulfatos			
		Caudal Tratado (l/s)	Conc. Ingreso Planta (mg/l)	Conc. Salida Planta (mg/l)	Pérdidas (l/s)
0	2017	6,0	477,8	20,0	2,6
1	2018	6,2	477,8	20,0	2,7
2	2019	6,4	477,8	20,0	2,8
3	2020	6,6	477,8	20,0	2,8
4	2021	6,8	477,8	20,0	2,9
5	2022	7,0	477,8	20,0	3,0
6	2023	7,3	477,8	20,0	3,1
7	2024	7,5	477,8	20,0	3,2
8	2025	7,7	477,8	20,0	3,3
9	2026	8,0	477,8	20,0	3,4
10	2027	8,2	477,8	20,0	3,5
11	2028	8,5	477,8	20,0	3,6
12	2029	8,7	477,8	20,0	3,7
13	2030	9,0	477,8	20,0	3,9
14	2031	9,3	477,7	20,0	4,0
15	2032	9,6	477,7	20,0	4,1

(*) Eficiencia de remoción: 95,8%

Cuadro N° 4.6.4.e
Balance másico Plantas de Tratamiento de Agua Potable
PTAP Osmosis Inversa Pozo Almonte

Año		Tratamiento Parámetro Fierro			
		Caudal Tratado (l/s)	Conc. Ingreso Planta (mg/l)	Conc. Salida Planta (mg/l)	Pérdidas (l/s)
0	2017	6,0	0,010	0,010	2,6
1	2018	6,2	0,010	0,010	2,7
2	2019	6,4	0,010	0,010	2,8
3	2020	6,6	0,010	0,010	2,8
4	2021	6,8	0,010	0,010	2,9
5	2022	7,0	0,010	0,010	3,0
6	2023	7,3	0,010	0,010	3,1
7	2024	7,5	0,010	0,010	3,2
8	2025	7,7	0,010	0,010	3,3
9	2026	8,0	0,010	0,010	3,4
10	2027	8,2	0,010	0,010	3,5
11	2028	8,5	0,010	0,010	3,6
12	2029	8,7	0,010	0,010	3,7
13	2030	9,0	0,010	0,010	3,9
14	2031	9,3	0,010	0,010	4,0
15	2032	9,6	0,010	0,010	4,1

(*) Eficiencia de remoción: 0,0%

Cuadro N° 4.6.4.e
Balance másico Plantas de Tratamiento de Agua Potable
PTAP Osmosis Inversa Pozo Almonte

Año		Tratamiento Parámetro Manganeseo			
		Caudal Tratado (l/s)	Conc. Ingreso Planta (mg/l)	Conc. Salida Planta (mg/l)	Pérdidas (l/s)
0	2017	6,0	0,050	0,030	2,6
1	2018	6,2	0,050	0,030	2,7
2	2019	6,4	0,050	0,030	2,8
3	2020	6,6	0,050	0,030	2,8
4	2021	6,8	0,050	0,030	2,9
5	2022	7,0	0,050	0,030	3,0
6	2023	7,3	0,050	0,030	3,1
7	2024	7,5	0,050	0,030	3,2
8	2025	7,7	0,050	0,030	3,3
9	2026	8,0	0,050	0,030	3,4
10	2027	8,2	0,050	0,030	3,5
11	2028	8,5	0,050	0,030	3,6
12	2029	8,7	0,050	0,030	3,7
13	2030	9,0	0,050	0,030	3,9
14	2031	9,3	0,050	0,030	4,0
15	2032	9,6	0,050	0,030	4,1

(*) Eficiencia de remoción: 40,0%

Cuadro Nº 4.6.5.a
Balance másico Plantas de Tratamiento de Agua Potable
PTAP Osmosis Inversa Pozo Almonte
 (Abastece Pozo Almonte)

Año		Parámetro crítico Arsénico				Mezcla Salida	
		By-Pass No Tratado en PTAP Osmosis Inversa		Tratado PTAP Osmosis Inversa			
		Caudal (l/s)	Conc. (mg/l)	Caudal (l/s)	Conc. (mg/l)	Caudal (l/s)	Conc. (mg/l)
0	2017	26,8	0,002	6,0	0,001	32,9	0,0018
1	2018	27,7	0,002	6,2	0,001	33,9	0,0018
2	2019	28,5	0,002	6,4	0,001	35,0	0,0018
3	2020	29,4	0,002	6,6	0,001	36,1	0,0018
4	2021	30,4	0,002	6,8	0,001	37,2	0,0018
5	2022	31,3	0,002	7,0	0,001	38,4	0,0018
6	2023	32,3	0,002	7,3	0,001	39,6	0,0018
7	2024	33,3	0,002	7,5	0,001	40,8	0,0018
8	2025	34,3	0,002	7,7	0,001	42,1	0,0018
9	2026	35,4	0,002	8,0	0,001	43,4	0,0018
10	2027	36,5	0,002	8,2	0,001	44,8	0,0018
11	2028	37,7	0,002	8,5	0,001	46,2	0,0018
12	2029	38,9	0,002	8,7	0,001	47,6	0,0018
13	2030	40,1	0,002	9,0	0,001	49,1	0,0018
14	2031	41,3	0,002	9,3	0,001	50,6	0,0018
15	2032	42,6	0,002	9,6	0,001	52,2	0,0018

Cuadro N° 4.6.5.b
Balance másico Plantas de Tratamiento de Agua Potable
PTAP Osmosis Inversa Pozo Almonte
 (Abastece Pozo Almonte)

Año		Parámetro crítico SDT				Mezcla Salida	
		By-Pass No Tratado en PTAP Osmosis Inversa		Tratado PTAP Osmosis Inversa			
		Caudal (l/s)	Conc. (mg/l)	Caudal (l/s)	Conc. (mg/l)	Caudal (l/s)	Conc. (mg/l)
0	2017	26,8	1294,8	6,0	120,0	32,9	1079,0
1	2018	27,7	1294,8	6,2	120,0	33,9	1079,0
2	2019	28,5	1294,8	6,4	120,0	35,0	1079,0
3	2020	29,4	1294,8	6,6	120,0	36,1	1079,0
4	2021	30,4	1294,8	6,8	120,0	37,2	1079,0
5	2022	31,3	1294,8	7,0	120,0	38,4	1079,0
6	2023	32,3	1294,8	7,3	120,0	39,6	1079,0
7	2024	33,3	1294,8	7,5	120,0	40,8	1079,0
8	2025	34,3	1294,8	7,7	120,0	42,1	1079,0
9	2026	35,4	1294,8	8,0	120,0	43,4	1079,0
10	2027	36,5	1294,8	8,2	120,0	44,8	1079,0
11	2028	37,7	1294,8	8,5	120,0	46,2	1079,0
12	2029	38,9	1294,8	8,7	120,0	47,6	1079,0
13	2030	40,1	1294,8	9,0	120,0	49,1	1079,0
14	2031	41,3	1294,6	9,3	120,0	50,6	1078,9
15	2032	42,6	1294,6	9,6	120,0	52,2	1078,9

Cuadro Nº 4.6.5.c
Balance másico Plantas de Tratamiento de Agua Potable
PTAP Osmosis Inversa Pozo Almonte
 (Abastece Pozo Almonte)

Año		Parámetro crítico Cloruros				Mezcla Salida	
		By-Pass No Tratado en PTAP Osmosis Inversa		Tratado PTAP Osmosis Inversa			
		Caudal (l/s)	Conc. (mg/l)	Caudal (l/s)	Conc. (mg/l)	Caudal (l/s)	Conc. (mg/l)
0	2017	26,8	195,3	6,0	60,0	32,9	170,5
1	2018	27,7	195,3	6,2	60,0	33,9	170,5
2	2019	28,5	195,3	6,4	60,0	35,0	170,5
3	2020	29,4	195,3	6,6	60,0	36,1	170,5
4	2021	30,4	195,3	6,8	60,0	37,2	170,5
5	2022	31,3	195,3	7,0	60,0	38,4	170,5
6	2023	32,3	195,3	7,3	60,0	39,6	170,5
7	2024	33,3	195,3	7,5	60,0	40,8	170,5
8	2025	34,3	195,3	7,7	60,0	42,1	170,5
9	2026	35,4	195,3	8,0	60,0	43,4	170,5
10	2027	36,5	195,3	8,2	60,0	44,8	170,5
11	2028	37,7	195,3	8,5	60,0	46,2	170,5
12	2029	38,9	195,3	8,7	60,0	47,6	170,5
13	2030	40,1	195,3	9,0	60,0	49,1	170,5
14	2031	41,3	195,3	9,3	60,0	50,6	170,4
15	2032	42,6	195,3	9,6	60,0	52,2	170,4

Cuadro N° 4.6.5.d
Balance másico Plantas de Tratamiento de Agua Potable
PTAP Osmosis Inversa Pozo Almonte
 (Abastece Pozo Almonte)

Año		Parámetro crítico Sulfatos				Mezcla Salida	
		By-Pass No Tratado en PTAP Osmosis Inversa		Tratado PTAP Osmosis Inversa			
		Caudal (l/s)	Conc. (mg/l)	Caudal (l/s)	Conc. (mg/l)	Caudal (l/s)	Conc. (mg/l)
0	2017	26,8	477,8	6,0	20,0	32,9	393,7
1	2018	27,7	477,8	6,2	20,0	33,9	393,7
2	2019	28,5	477,8	6,4	20,0	35,0	393,7
3	2020	29,4	477,8	6,6	20,0	36,1	393,7
4	2021	30,4	477,8	6,8	20,0	37,2	393,7
5	2022	31,3	477,8	7,0	20,0	38,4	393,7
6	2023	32,3	477,8	7,3	20,0	39,6	393,7
7	2024	33,3	477,8	7,5	20,0	40,8	393,7
8	2025	34,3	477,8	7,7	20,0	42,1	393,7
9	2026	35,4	477,8	8,0	20,0	43,4	393,7
10	2027	36,5	477,8	8,2	20,0	44,8	393,7
11	2028	37,7	477,8	8,5	20,0	46,2	393,7
12	2029	38,9	477,8	8,7	20,0	47,6	393,7
13	2030	40,1	477,8	9,0	20,0	49,1	393,7
14	2031	41,3	477,7	9,3	20,0	50,6	393,6
15	2032	42,6	477,7	9,6	20,0	52,2	393,6

Cuadro Nº 4.6.5.e
Balance másico Plantas de Tratamiento de Agua Potable
PTAP Osmosis Inversa Pozo Almonte
 (Abastece Pozo Almonte)

Año		Parámetro crítico Fierro				Mezcla Salida	
		By-Pass No Tratado en PTAP Osmosis Inversa		Tratado PTAP Osmosis Inversa			
		Caudal (l/s)	Conc. (mg/l)	Caudal (l/s)	Conc. (mg/l)	Caudal (l/s)	Conc. (mg/l)
0	2017	26,8	0,010	6,0	0,010	32,9	0,010
1	2018	27,7	0,010	6,2	0,010	33,9	0,010
2	2019	28,5	0,010	6,4	0,010	35,0	0,010
3	2020	29,4	0,010	6,6	0,010	36,1	0,010
4	2021	30,4	0,010	6,8	0,010	37,2	0,010
5	2022	31,3	0,010	7,0	0,010	38,4	0,010
6	2023	32,3	0,010	7,3	0,010	39,6	0,010
7	2024	33,3	0,010	7,5	0,010	40,8	0,010
8	2025	34,3	0,010	7,7	0,010	42,1	0,010
9	2026	35,4	0,010	8,0	0,010	43,4	0,010
10	2027	36,5	0,010	8,2	0,010	44,8	0,010
11	2028	37,7	0,010	8,5	0,010	46,2	0,010
12	2029	38,9	0,010	8,7	0,010	47,6	0,010
13	2030	40,1	0,010	9,0	0,010	49,1	0,010
14	2031	41,3	0,010	9,3	0,010	50,6	0,010
15	2032	42,6	0,010	9,6	0,010	52,2	0,010

Cuadro N° 4.6.5.f
Balance másico Plantas de Tratamiento de Agua Potable
PTAP Osmosis Inversa Pozo Almonte
 (Abastece Pozo Almonte)

Año		Parámetro crítico Manganeso				Mezcla Salida	
		By-Pass No Tratado en PTAP Osmosis Inversa		Tratado PTAP Osmosis Inversa			
		Caudal (l/s)	Conc. (mg/l)	Caudal (l/s)	Conc. (mg/l)	Caudal (l/s)	Conc. (mg/l)
0	2017	26,8	0,050	6,0	0,030	32,9	0,046
1	2018	27,7	0,050	6,2	0,030	33,9	0,046
2	2019	28,5	0,050	6,4	0,030	35,0	0,046
3	2020	29,4	0,050	6,6	0,030	36,1	0,046
4	2021	30,4	0,050	6,8	0,030	37,2	0,046
5	2022	31,3	0,050	7,0	0,030	38,4	0,046
6	2023	32,3	0,050	7,3	0,030	39,6	0,046
7	2024	33,3	0,050	7,5	0,030	40,8	0,046
8	2025	34,3	0,050	7,7	0,030	42,1	0,046
9	2026	35,4	0,050	8,0	0,030	43,4	0,046
10	2027	36,5	0,050	8,2	0,030	44,8	0,046
11	2028	37,7	0,050	8,5	0,030	46,2	0,046
12	2029	38,9	0,050	8,7	0,030	47,6	0,046
13	2030	40,1	0,050	9,0	0,030	49,1	0,046
14	2031	41,3	0,050	9,3	0,030	50,6	0,046
15	2032	42,6	0,050	9,6	0,030	52,2	0,046

4.2.4. Balance de Cloración

El cuadro siguiente entrega el resultado del balance oferta demanda del sistema de cloración de Pozo Almonte:

Cuadro N° 4.7
Balance Oferta-Demanda Sistema de Cloración
Sin Proyecto

Nombre Sector: Pozo Almonte

Centro Cloración: Pozo Almonte

Etapas: Producción

Año		Capacidad Centro Cloración	Dda. Max. Diaria.	Balance Sin Proyecto
		(L/s)	(L/s)	[L/s]
0	2017	70,0	32,9	37,1
1	2018	70,0	33,9	36,1
2	2019	70,0	35,0	35,0
3	2020	70,0	36,1	33,9
4	2021	70,0	37,2	32,8
5	2022	70,0	38,4	31,6
6	2023	70,0	39,6	30,4
7	2024	70,0	40,8	29,2
8	2025	70,0	42,1	27,9
9	2026	70,0	43,4	26,6
10	2027	70,0	44,8	25,2
11	2028	70,0	46,2	23,8
12	2029	70,0	47,6	22,4
13	2030	70,0	49,1	20,9
14	2031	70,0	50,6	19,4
15	2032	70,0	52,2	17,8

De acuerdo al balance del cuadro anterior, se observa que no existe déficit en la capacidad del sistema de cloración.

4.2.5. Balance de Fluoración

El cuadro siguiente entrega el resultado del balance oferta demanda del sistema de fluoración.

Cuadro N° 4.8.a
Balance Oferta-Demanda Sistema de Fluoración
Sin Proyecto

Nombre Sector: Pozo Almonte

Centro Fluoración: Pozo Almonte

Etapas: Producción

Año		Capacidad Centro Fluoración	Dda. Max. Diaria	Balance Sin Proyecto
		(L/s)	(L/s)	[L/s]
0	2017	36,0	32,9	3,1
1	2018	36,0	33,9	2,1
2	2019	36,0	35,0	1,0
3	2020	36,0	36,1	-0,1
4	2021	36,0	37,2	-1,2
5	2022	36,0	38,4	-2,4
6	2023	36,0	39,6	-3,6
7	2024	36,0	40,8	-4,8
8	2025	36,0	42,1	-6,1
9	2026	36,0	43,4	-7,4
10	2027	36,0	44,8	-8,8
11	2028	36,0	46,2	-10,2
12	2029	36,0	47,6	-11,6
13	2030	36,0	49,1	-13,1
14	2031	36,0	50,6	-14,6
15	2032	36,0	52,2	-16,2

Del cuadro anterior se observa un déficit a partir del año 3 del periodo de previsión.

Cuadro N° 4.8.b
Balance Oferta-Demanda Sistema de Fluoración
Con Proyecto

Nombre Sector: Pozo Almonte

Centro Fluoración: Pozo Almonte

Etapas: Producción

Año		Déficit Sin Proyecto [L/s]	Obra Proyectada		Balance Con Proyecto [L/s]
			Designación	Capacidad (L/s)	
0	2017	0,0			3,1
1	2018	0,0			2,1
2	2019	0,0			1,0
3	2020	0,1	Primer aumento de Capacidad Centro de Fluoración Pozo Almonte, Q=17 [L/s]	17,0	16,9
4	2021	1,2		17,0	15,8
5	2022	2,4		17,0	14,6
6	2023	3,6		17,0	13,4
7	2024	4,8		17,0	12,2
8	2025	6,1		17,0	10,9
9	2026	7,4		17,0	9,6
10	2027	8,8		17,0	8,2
11	2028	10,2		17,0	6,8
12	2029	11,6		17,0	5,4
13	2030	13,1		17,0	3,9
14	2031	14,6		17,0	2,4
15	2032	16,2		17,0	0,8

Con el aumento de capacidad en el sistema de Fluoración, no existe déficit en todo el periodo de análisis.

4.2.6. Balance de Conducciones

En el cuadro siguiente se realiza un balance oferta – demanda de la impulsión PE El Carmelo-Estanque Pozo Almonte del sistema de producción de la localidad.

Cuadro N° 4.9
Balance Oferta-Demanda Conducciones
Sin Proyecto

Balance Oferta-Demanda Impulsión AP

SIN PROYECTO

Nombre Sector: Pozo Almonte

Etapas:

Producción

Tipo: Impulsión

Nombre: Impulsión A

Pozo Almonte

Año		Capacidad Q max porteo (L/s) (1) Impulsión Pozo Almonte	Ve. [m/s]	Deq. [mm]	Demanda Q max [L/s] Pozo Almonte	Balance sin Proyecto [L/s]
0	2017	95,4	0,9	220	35,0	60,4
1	2018	95,4	0,9	220	35,0	60,4
2	2019	95,4	0,9	220	35,0	60,4
3	2020	95,4	1,2	220	45,0	50,4
4	2021	95,4	1,2	220	45,0	50,4
5	2022	95,4	1,2	220	45,0	50,4
6	2023	95,4	1,2	220	45,0	50,4
7	2024	95,4	1,2	220	45,0	50,4
8	2025	95,4	1,2	220	45,0	50,4
9	2026	95,4	1,2	220	45,0	50,4
10	2027	95,4	1,2	220	45,0	50,4
11	2028	95,4	1,4	220	55,0	40,4
12	2029	95,4	1,4	220	55,0	40,4
13	2030	95,4	1,4	220	55,0	40,4
14	2031	95,4	1,4	220	55,0	40,4
15	2032	95,4	1,4	220	55,0	40,4

(1) Capacidad de porteo considera aumento de capacidad de PEAP asociada

Código NBI : 90_1101_1_01

En el cuadro anterior se puede apreciar que no hay déficit en la conducción en todo el periodo de previsión.

4.2.7. Balance de Plantas Elevadoras de Producción

En el cuadro siguiente se realiza un balance oferta – demanda de la Planta Elevadora del sistema de producción del servicio de Pozo Almonte.

Cuadro N° 4.10
Balance Oferta-Demanda Plantas Elevadoras de Producción
Sin Proyecto

Nombre Sector: Pozo Almonte

Nombre Planta Elevadora: Pozo Almonte

Etapas: Producción

Año		Capacidad Instalada		Demanda (L/s)		Balance Sin Proyecto	
		Q [L/s]	Helev. [m]	Pozo Almonte	Helev. [m]	Q [L/s]	Helev. [m]
0	2017	35,0	55,0	32,9	44,4	2,1	10,6
1	2018	35,0	55,0	33,9	45,2	1,1	9,8
2	2019	35,0	55,0	35,0	46,1	0,0	8,9
3	2020	35,0	55,0	36,1	47,1	-1,1	7,9
4	2021	35,0	55,0	37,2	48,1	-2,2	6,9
5	2022	35,0	55,0	38,4	49,1	-3,4	5,9
6	2023	35,0	55,0	39,6	50,3	-4,6	4,7
7	2024	35,0	55,0	40,8	51,5	-5,8	3,5
8	2025	35,0	55,0	42,1	52,7	-7,1	2,3
9	2026	35,0	55,0	43,4	54,1	-8,4	0,9
10	2027	35,0	55,0	44,8	55,5	-9,8	-0,5
11	2028	35,0	55,0	46,2	57,0	-11,2	-2,0
12	2029	35,0	55,0	47,6	58,6	-12,6	-3,6
13	2030	35,0	55,0	49,1	60,2	-14,1	-5,2
14	2031	35,0	55,0	50,6	62,0	-15,6	-7,0
15	2032	35,0	55,0	52,2	63,9	-17,2	-8,9

Del cuadro anterior se aprecia que hay déficit en la capacidad de elevación del sistema de producción de agua potable de Pozo Almonte, a contar del año 3 del periodo de previsión.

Cuadro N° 4.11
Balance Oferta-Demanda Plantas Elevadoras de Producción
Con Proyecto

Balance Oferta-Demanda Planta Elevadora AP CON PROYECTO

Nombre Sector: Pozo Almonte

Nombre Planta Elevadora: PEAP Pozo Almonte

Etapas: Producción

Año		Déficit Sin Proyecto		Obra Proyectada			Balance con proyecto	
		Q [L/s]	H _{elev.} [m]	Designación	Q [L/s]	H _{elev.} [m]	Q [L/s]	H _{elev.} [m]
0	2017	0,0	0,0				2,1	10,6
1	2018	0,0	0,0				1,1	9,8
2	2019	0,0	0,0				0,0	8,9
3	2020	1,1	0,0	Primer aumento de capacidad PEAP Pozo Almonte Q= 10 [L/s].	10	5	8,9	7,9
4	2021	2,2	0,0		10	5	7,8	6,9
5	2022	3,4	0,0		10	5	6,6	5,9
6	2023	4,6	0,0		10	5	5,4	4,7
7	2024	5,8	0,0		10	5	4,2	3,5
8	2025	7,1	0,0		10	5	2,9	2,3
9	2026	8,4	0,0		10	5	1,6	0,9
10	2027	9,8	0,5		10	5	0,2	4,5
11	2028	11,2	2,0	Segundo aumento de capacidad PEAP Pozo Almonte Q= 10 [L/s].	20	10	8,8	8,0
12	2029	12,6	3,6		20	10	7,4	6,4
13	2030	14,1	5,2		20	10	5,9	4,8
14	2031	15,6	7,0		20	10	4,4	3,0
15	2032	17,2	8,9		20	10	2,8	1,1

4.3 Balance Oferta-Demanda Obras de Distribución

4.3.1. Balance en Volumen de Regulación

El servicio de Agua Potable de Pozo Almonte cuenta con un estanque de regulación que abastece a la totalidad de la localidad. En el Cuadro siguiente se realiza el balance oferta – demanda del estanque para todo el período.

Cuadro N° 4.12
Balance Oferta-Demanda de Estanques
Sin Proyecto

Nombre Estanque: Pozo Almonte

Etaa: Distribución

Año		Población	Q _{máx.día prod.}	Demanda [m³]				Capacidad Existente	Balance Sin Proy.
		[hab]	[L/s]	Regulación	Incendio	Emergencia	Total	m3	[m³]
0	2017	8.310	32,9	426	230	237	663	1000	337,4
1	2018	8.689	33,9	439	230	244	683	1000	316,6
2	2019	9.085	35,0	453	230	252	705	1000	295,2
3	2020	9.499	36,1	467	230	260	727	1000	273,1
4	2021	9.932	37,2	482	230	268	750	1000	250,3
5	2022	10.385	38,4	497	230	276	773	1000	226,8
6	2023	10.858	39,6	513	230	285	797	1000	202,5
7	2024	11.353	40,8	529	230	294	822	1000	177,5
8	2025	11.870	42,1	545	230	303	848	1000	151,8
9	2026	12.411	43,4	562	230	312	875	1000	125,2
10	2027	12.977	44,8	580	230	322	902	1000	97,7
11	2028	13.569	46,2	598	230	332	931	1000	69,4
12	2029	14.187	47,6	617	230	343	960	1000	40,3
13	2030	14.834	49,1	636	230	354	990	1000	10,2
14	2031	15.510	50,6	656	230	365	1021	1000	-20,9
15	2032	16.217	52,2	677	230	376	1053	1000	-52,9

En el cuadro anterior se puede apreciar que el estanque de regulación presenta déficit en el año 14 del periodo de previsión.

**Cuadro N° 4.13
Balance Oferta-Demanda de Estanques
Con Proyecto**

Balance Oferta-Demanda Estanque AP SIN PROYECTO

Nombre Estanque: Pozo Almonte

Etapas: Distribución

Año		Déficit Sin Proyecto [L/s]	Obra Proyectada		Balance Con Proyecto [L/s]
			Designación	Capacidad (L/s)	
0	2017	0,0			337,4
1	2018	0,0			316,6
2	2019	0,0			295,2
3	2020	0,0			273,1
4	2021	0,0			250,3
5	2022	0,0			226,8
6	2023	0,0			202,5
7	2024	0,0			177,5
8	2025	0,0			151,8
9	2026	0,0			125,2
10	2027	0,0			97,7
11	2028	0,0			69,4
12	2029	0,0			40,3
13	2030	0,0			10,2
14	2031	20,9	Construcción Estanque en Pozo Almonte, V= 60[m3]	60,0	39,1
15	2032	52,9		60,0	7,1

4.3.2. Balance en Conducciones de Distribución

La alimentadora Pozo Almonte corresponde a dos alimentadoras paralelas descritas como izquierda y derecha. Los caudales que salen desde el estanque de distribución distribuyen los caudales según:

Cuadro N° 4.14
Distribución de demanda Conducciones de Distribución

	Alimentadora Pozo Almonte (derecha)	Alimentadora Pozo Almonte (izquierda)	Alimentadora Balmaceda	Alimentadora Los Tamarugos
Distribución de clientes y caudal	15,79%	29,61%	30,45%	24,15%

A continuación, se presenta el balance de conducciones de distribución, considerando el volumen de incendio en la demanda de diseño de redes de distribución.

Cuadro N° 4.15
Balance Oferta-Demanda de Conducciones de Distribución Sin Proyecto

Nombre Sector: Pozo Almonte

Tipo: Alimentadora

Etapas: Distribución

Nombre: Alimentadora Pozo Almonte (derecha)

Año	Capacidad Q max porteo (L/s)		Veq.	Deq.	Demanda Q max diseño red(L/s)	Balance sin Proyecto
	Alim. Pozo Almonte (der)		m/s	[mm]	Pozo Almonte	[L/s]
0	2017	84,1	0,7	200	21,2	63,0
1	2018	84,1	0,7	200	21,4	62,8
2	2019	84,1	0,7	200	21,5	62,6
3	2020	84,1	0,7	200	21,7	62,5
4	2021	84,1	0,7	200	21,9	62,3
5	2022	84,1	0,7	200	22,1	62,1
6	2023	84,1	0,7	200	22,2	61,9
7	2024	84,1	0,7	200	22,4	61,7
8	2025	84,1	0,7	200	22,6	61,5
9	2026	84,1	0,7	200	22,9	61,3
10	2027	84,1	0,7	200	23,1	61,1
11	2028	84,1	0,7	200	23,3	60,9
12	2029	84,1	0,7	200	23,5	60,6
13	2030	84,1	0,8	200	23,8	60,4
14	2031	84,1	0,8	200	24,0	60,1
15	2032	84,1	0,8	200	24,2	59,9

Código NBI : 90_1101_2_01

(*)Se determina capacidad de acuerdo a anexo.

**Cuadro N° 4.16.
Balance Oferta-Demanda de Conducciones de Distribución
Sin Proyecto**

Nombre Sector: Pozo Almonte

Tipo: Alimentadora

Etaa: Distribución

Nombre: Alimentadora Pozo Almonte (izquierda)

Año		Capacidad Q max porteo (L/s)	Veq.	Deq.	Demanda Q max diseño red(L/s)	Balance sin Proyecto [L/s]
		Alim. Pozo Almonte (izq)	[m/s]	[mm]		
0	2017	27,8	0,8	200	25,7	2,0
1	2018	27,8	0,8	200	26,0	1,7
2	2019	27,8	0,8	200	26,4	1,4
3	2020	27,8	0,8	200	26,7	1,1
4	2021	27,8	0,9	200	27,0	0,7
5	2022	27,8	0,9	200	27,4	0,4
6	2023	27,8	0,9	200	27,7	0,0
7	2024	27,8	0,9	200	28,1	-0,3
8	2025	27,8	0,9	200	28,5	-0,7
9	2026	27,8	0,9	200	28,8	-1,1
10	2027	27,8	0,9	200	29,3	-1,5
11	2028	27,8	0,9	200	29,7	-1,9
12	2029	27,8	1,0	200	30,1	-2,3
13	2030	27,8	1,0	200	30,5	-2,8
14	2031	27,8	1,0	200	31,0	-3,2
15	2032	27,8	1,0	200	31,5	-3,7

Código NBI : 90_1101_2_01

(*) Se determina capacidad de acuerdo a anexo.

Cuadro N° 4.16.a
Balance Oferta-Demanda de Conducciones de Distribución
Con Proyecto

Nombre Sector: Pozo Almonte

Tipo: Alimentadoras

Etaa: Distribución

Nombre: Alimentadora Pozo Almonte (izquierda)

Año		Déficit Sin Proyecto (L/s)	Obra Proyectada		Balance Con Proyecto [L/s]
			Designación	Capacidad (L/s)	
0	2017	0,0			2,0
1	2018	0,0			1,7
2	2019	0,0			1,4
3	2020	0,0			1,1
4	2021	0,0			0,7
5	2022	0,0			0,4
6	2023	0,0			0,0
7	2024	0,3	Reemplazo Alimentadora Pozo Almonte (Izquierda) L=321 D=250 mm HDPE	63,81	63,5
8	2025	0,7			63,1
9	2026	1,1			62,7
10	2027	1,5			62,3
11	2028	1,9			61,9
12	2029	2,3			61,5
13	2030	2,8			61,0
14	2031	3,2			60,6
15	2032	3,7			60,1

Cuadro N° 4.17
Balance Oferta-Demanda de Conducciones de Distribución
Sin Proyecto

Nombre Sector: Pozo Almonte

Tipo: Alimentadora

Etaa: Distribución

Nombre: Alimentadora Balmaceda

Año		Capacidad Q max porleo (L/s)	Veq.	Deq.	Demanda Q max diseño red(L/s)	Balance sin Proyecto [L/s]
		Alimentadora Balmaceda	[m/s]	[mm]		
0	2017	62,7	1,1	176	26,0	36,7
1	2018	62,7	1,1	176	26,3	36,4
2	2019	62,7	1,1	176	26,6	36,1
3	2020	62,7	1,1	176	27,0	35,7
4	2021	62,7	1,1	176	27,3	35,4
5	2022	62,7	1,1	176	27,7	35,0
6	2023	62,7	1,2	176	28,0	34,7
7	2024	62,7	1,2	176	28,4	34,3
8	2025	62,7	1,2	176	28,8	33,9
9	2026	62,7	1,2	176	29,2	33,5
10	2027	62,7	1,2	176	29,6	33,1
11	2028	62,7	1,2	176	30,1	32,7
12	2029	62,7	1,3	176	30,5	32,2
13	2030	62,7	1,3	176	31,0	31,8
14	2031	62,7	1,3	176	31,4	31,3
15	2032	62,7	1,3	176	31,9	30,8

Código NBI : 90_1101_2_02

(*)Si bien en la alimentadora se generan velocidades superiores a 1,5 m/s, la alimentadora no ha presentado problemas operativos por rotura y/o filtraciones. Se determina capacidad de acuerdo a anexo.

**Cuadro N° 4.18
Balance Oferta-Demanda de Conducciones de Distribución
Sin Proyecto**

Nombre Sector: Pozo Almonte

Tipo: Alimentadora

Etaa: Distribución

Nombre: Alimentadora Los Tamarugos

Año		Capacidad Q max porteo (L/s)	Ve.	Deq.	Demanda Q max diseño red(L/s)	Balance sin Proyecto [L/s]
		Alim. Los Tamarugos	[m/s]	[mm]		
0	2017	91,1	0,4	278	23,9	67,2
1	2018	91,1	0,4	278	24,2	67,0
2	2019	91,1	0,4	278	24,4	66,7
3	2020	91,1	0,4	278	24,7	66,4
4	2021	91,1	0,4	278	25,0	66,2
5	2022	91,1	0,4	278	25,3	65,9
6	2023	91,1	0,4	278	25,6	65,6
7	2024	91,1	0,4	278	25,9	65,3
8	2025	91,1	0,4	278	26,2	65,0
9	2026	91,1	0,4	278	26,5	64,7
10	2027	91,1	0,4	278	26,8	64,3
11	2028	91,1	0,4	278	27,1	64,0
12	2029	91,1	0,5	278	27,5	63,6
13	2030	91,1	0,5	278	27,9	63,3
14	2031	91,1	0,5	278	28,2	62,9
15	2032	91,1	0,5	278	28,6	62,5

Código NBI : 90_1101_2_03

(*)Si bien en la alimentadora se generan velocidades superiores a 1,5 m/s, la alimentadora no ha presentado problemas operativos por rotura y/o filtraciones. Se determina capacidad de acuerdo a anexo.

Del cuadro anterior se verifica que no hay déficit en conducciones de distribución, ya que tiene un refuerzo que se presenta a continuación.

4.3.3 Verificación Hidráulica Sistema de Distribución

Se analizó la red principal de distribución de agua potable de Pozo Almonte, verificando su funcionamiento para la demanda de los años 0 y 5, en los escenarios, requeridos en la Norma NCh 691, caudal máximo horario y caudal máximo diario más incendio. Esta verificación fue realizada únicamente en los nodos que presentan demanda.

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

Cuadro N° 4.19.a
Balance Oferta-Demanda Red de Distribución
Sin Proyecto

Nombre sector: Pozo Almonte

Etaa: Distribución

Sector o cuartel	Presiones bajo norma año 5			Presiones sobre norma año 5		
	Nodo	Valor presión estática [m.c.a.]	Valor presión dinámica [m.c.a.]	Nodo	Valor presión estática [m.c.a.]	Valor presión dinámica [m.c.a.]
Ninguno	-	-	-	-	-	-

Cuadro N° 4.19.b
Balance Oferta-Demanda Red de Distribución
Sin Proyecto

Nombre sector: Pozo Almonte

Etaa: Distribución

Año	Sectores de la red con presiones fuera de norma (1) (Obtenido del análisis hidráulico de la red)		
	Identificación del nodo (N°, Ubicación)	Presión estática [m.c.a.]	Presión dinámica [m.c.a.]
0	Ninguno	-	-
5	Ninguno	-	-

(1): Se debe adoptar el valor más desfavorable entre $Q_{\text{máx h}}$ y $Q_{\text{máx d}} + \text{Incendio}$

Los procesos hidráulicos detallados se encuentran disponibles en oficinas de Aguas del Altiplano S.A.

4.4 Balance Oferta-Demanda Obras de Recolección

4.4.1 Balance en Capacidad de Elevación

El sistema de Recolección de Pozo Almonte cuenta con una planta elevadora de aguas servidas (PEAS) denominada Padre Hurtado que sirve al sector de mismo nombre. A continuación, se presenta su cuadro de balance:

Cuadro N° 4.20.a
Balance Oferta-Demanda de PEAS Padre Hurtado
Sin Proyecto

Nombre Sector: Padre Hurtado

Nombre Planta Elevadora: PEAS Padre Hurtado

Etapas: Recolección

Año		Capacidad Instalada		Demanda Capacidad		Balance Sin Proyecto	
		Q [L/s]	Helev.[m]	Q [L/s]	Helev.[m]	Q [L/s]	Helev.[m]
0	2017	6,2	8,8	5,3	4,3	0,9	4,5
1	2018	6,2	8,8	5,4	4,3	0,8	4,5
2	2019	6,2	8,8	5,5	4,3	0,7	4,5
3	2020	6,2	8,8	5,6	4,3	0,6	4,5
4	2021	6,2	8,8	5,7	4,3	0,6	4,5
5	2022	6,2	8,8	5,8	4,3	0,5	4,5
6	2023	6,2	8,8	5,9	4,3	0,4	4,5
7	2024	6,2	8,8	5,9	4,4	0,3	4,5
8	2025	6,2	8,8	6,0	4,4	0,2	4,5
9	2026	6,2	8,8	6,1	4,4	0,1	4,5
10	2027	6,2	8,8	6,2	4,4	0,0	4,5
11	2028	6,2	8,8	6,3	4,4	-0,1	4,5
12	2029	6,2	8,8	6,4	4,4	-0,2	4,5
13	2030	6,2	8,8	6,5	4,4	-0,3	4,5
14	2031	6,2	8,8	6,6	4,4	-0,4	4,5
15	2032	6,2	8,8	6,7	4,4	-0,5	4,5

(1) Corresponde a la altura manométrica de elevación (altura geométrica + pérdidas)

(2) Configuración 2+1

Del cuadro anterior se aprecia que la PEAS Padre Hurtado presenta déficit a partir del año 11 del periodo de previsión.

**Cuadro N° 4.20.b
Balance Oferta-Demanda de PEAS Padre Hurtado
Sin Proyecto**

Balance Oferta-Demanda PEAS CON PROYECTO

Nombre Sector: Pozo Almonte

Nombre Planta Elevadora: PEAS Padre Hurtado

Etapas: Recolección

Con Proyecto

Año		Déficit Sin Proyecto		Obra Proyectada			Balance Con Proyecto	
		Q [L/s]	H _{elev.} [m]	Designación	Q [L/s]	H _{elev.} [m]	Q [L/s]	H _{elev.} [m]
0	2017	0,0	0,0				0,9	4,5
1	2018	0,0	0,0				0,8	4,5
2	2019	0,0	0,0				0,7	4,5
3	2020	0,0	0,0				0,6	4,5
4	2021	0,0	0,0				0,6	4,5
5	2022	0,0	0,0				0,5	4,5
6	2023	0,0	0,0				0,4	4,5
7	2024	0,0	0,0				0,3	4,5
8	2025	0,0	0,0				0,2	4,5
9	2026	0,0	0,0				0,1	4,5
10	2027	0,0	0,0				0,0	4,5
11	2028	0,1	0,0	Aumento de capacidad de PEAS Padre Hurtado Q= 2 l/s	2,0		1,9	4,5
12	2029	0,2	0,0		2,0		1,8	4,5
13	2030	0,3	0,0		2,0		1,7	4,5
14	2031	0,4	0,0		2,0		1,6	4,5
15	2032	0,5	0,0		2,0		1,5	4,5

En el cuadro anterior se puede apreciar que la PEAS Padre Hurtado no presenta déficit en el periodo de análisis.

**Cuadro N° 4.21
Balance Oferta-Demanda de PEAS Pozo Almonte
Sin Proyecto**

Nombre Sector: Pozo Almonte
Nombre Planta Elevadora: PEAS Pozo Almonte
Etapas: Recolección

Año		Capacidad Instalada		Demanda Capacidad		Balance Sin Proyecto	
		Q [L/s]	H _{elev.} [m]	Q [L/s]	H _{elev.} [m]	Q [L/s]	H _{elev.} [m]
0	2017	49,9	19,3	38,8	14,1	11,1	5,1
1	2018	49,9	19,3	40,1	14,9	9,8	4,3
2	2019	49,9	19,3	41,4	15,8	8,5	3,5
3	2020	49,9	19,3	42,8	16,7	7,1	2,6
4	2021	49,9	19,3	44,2	17,7	5,7	1,6
5	2022	49,9	19,3	45,6	18,7	4,3	0,6
6	2023	49,9	19,3	47,1	19,7	2,8	-0,5
7	2024	49,9	19,3	48,6	20,9	1,2	-1,6
8	2025	49,9	19,3	50,2	22,1	-0,3	-2,8
9	2026	49,9	19,3	51,8	23,3	-2,0	-4,1
10	2027	49,9	19,3	53,5	24,7	-3,6	-5,4
11	2028	49,9	19,3	55,2	26,1	-5,3	-6,8
12	2029	49,9	19,3	57,0	27,6	-7,1	-8,3
13	2030	49,9	19,3	58,8	29,2	-8,9	-9,9
14	2031	49,9	19,3	60,7	30,9	-10,8	-11,6
15	2032	49,9	19,3	62,6	32,6	-12,7	-13,4

(1) Corresponde a la altura manométrica de elevación (altura geométrica + pérdidas)

(2) Configuración 2+1

Del cuadro anterior se aprecia que la PEAS Pozo Almonte presenta déficit a partir del año 6 de periodo de previsión.

**Cuadro Nº 4.22
Balance Oferta-Demanda de PEAS Pozo Almonte
Con Proyecto**

Nombre Sector: Pozo Almonte

Nombre Planta Elevadora: PEAS Pozo Almonte

Etaa: Recolección

Con Proyecto

Año		Déficit Sin Proyecto		Obra Proyectoada			Balance Con Proyecto	
		Q [L/s]	Helev. [m]	Designación	Q [L/s]	Helev. [m]	Q [L/s]	Helev. [m]
0	2017	0,0	0,0				11,1	5,1
1	2018	0,0	0,0				9,8	4,3
2	2019	0,0	0,0				8,5	3,5
3	2020	0,0	0,0				7,1	2,6
4	2021	0,0	0,0				5,7	1,6
5	2022	0,0	0,0				4,3	0,6
6	2023	0,0	0,5	Primer aumento de capacidad de PEAS Pozo Almonte Hm= 4 m	0,0	4,0	2,8	3,5
7	2024	0,0	1,6				1,2	2,4
8	2025	0,3	2,8	Segundo aumento de capacidad PEAS Pozo Almonte Q=13 (L/s) Hm=10 (m)	13,0	10,0	12,7	11,2
9	2026	2,0	4,1				11,0	9,9
10	2027	3,6	5,4				9,4	8,6
11	2028	5,3	6,8				7,7	7,2
12	2029	7,1	8,3				5,9	5,7
13	2030	8,9	9,9				4,1	4,1
14	2031	10,8	11,6				2,2	2,4
15	2032	12,7	13,4				0,3	0,6

En el cuadro anterior se puede apreciar que la PEAS Pozo Almonte no presenta déficit en el periodo de análisis.

**Cuadro N° 4.23
Balance Oferta-Demanda de PEAS Villa Tamarugos
Sin Proyecto**

Nombre Sector: Padre Hurtado

Nombre Planta Elevadora: PEAS VILLA TAMARUGOS

Etapas: Recolección

Año		Capacidad Instalada		Demanda Capacidad		Balance Sin Proyecto	
		Q [L/s]	Helev.[m]	Q [L/s]	Helev.[m]	Q [L/s]	Helev.[m]
0	2017	90,0	19,2	46,0	13,5	44,0	5,7
1	2018	90,0	19,2	47,5	14,0	42,5	5,2
2	2019	90,0	19,2	49,1	14,5	40,9	4,7
3	2020	90,0	19,2	50,7	15,0	39,3	4,2
4	2021	90,0	19,2	52,3	15,5	37,7	3,7
5	2022	90,0	19,2	54,0	16,1	36,0	3,1
6	2023	90,0	19,2	55,8	16,7	34,2	2,5
7	2024	90,0	19,2	57,6	17,3	32,4	1,9
8	2025	90,0	19,2	59,4	18,0	30,6	1,2
9	2026	90,0	19,2	61,3	18,7	28,7	0,5
10	2027	90,0	19,2	63,3	19,5	26,7	-0,3
11	2028	90,0	19,2	65,3	20,3	24,7	-1,1
12	2029	90,0	19,2	67,3	21,1	22,7	-1,9
13	2030	90,0	19,2	69,5	22,0	20,5	-2,8
14	2031	90,0	19,2	71,7	23,0	18,3	-3,8
15	2032	90,0	19,2	73,9	23,9	16,1	-4,7

En el cuadro anterior se puede apreciar que la PEAS Villa Tamarugo presenta déficit a partir del año 10 del periodo de análisis.

**Cuadro N° 4.23.b
Balance Oferta-Demanda de PEAS Pozo Almonte
Con Proyecto**

Balance Oferta-Demanda PEAS CON PROYECTO

Nombre Sector: Pozo Almonte

Nombre Planta Elevadora: PEAS Villa Tamarugo

Etapas: Recolección

Con Proyecto

Año		Déficit Sin Proyecto		Obra Proyectoada			Balance Con Proyecto	
		Q [L/s]	Helev. [m]	Designación	Q [L/s]	Helev. [m]	Q [L/s]	Helev. [m]
0	2017	0,0	0,0				44,0	5,7
1	2018	0,0	0,0				42,5	5,2
2	2019	0,0	0,0				40,9	4,7
3	2020	0,0	0,0				39,3	4,2
4	2021	0,0	0,0				37,7	3,7
5	2022	0,0	0,0				36,0	3,1
6	2023	0,0	0,0				34,2	2,5
7	2024	0,0	0,0				32,4	1,9
8	2025	0,0	0,0				30,6	1,2
9	2026	0,0	0,0				28,7	0,5
10	2027	0,0	0,3	Aumento de capacidad de PEAS Villa Tamarugo Hm=5 (m).		5,0	26,7	4,7
11	2028	0,0	1,1			5,0	24,7	3,9
12	2029	0,0	1,9			5,0	22,7	3,1
13	2030	0,0	2,8			5,0	20,5	2,2
14	2031	0,0	3,8			5,0	18,3	1,2
15	2032	0,0	4,7			5,0	16,1	0,3

4.4.2 Balance de Conducciones AS de Recolección

A continuación, se presenta el balance de la impulsión de la PEAS Padre Hurtado, del sistema de recolección de Pozo Almonte.

Cuadro N° 4.24
Balance Oferta-Demanda de Impulsión de Recolección

Sin Proyecto

Nombre Sector: Pozo Almonte

Tipo: Impulsión

Etaa: Recolección

Nombre: Impulsión PEAS Padre Hurtado

Año		Capacidad Q max porteo (L/s)	Veq.	Deq.	Demanda Q max (L/s)	Balance sin Proyecto
		Impulsión PEAS Padre Hurtado	m/s	[mm]	PEAS Padre Hurtado	[L/s]
0	2017	13,0	1,2	81	6,2	6,8
1	2018	13,0	1,2	81	6,2	6,8
2	2019	13,0	1,2	81	6,2	6,8
3	2020	13,0	1,2	81	6,2	6,8
4	2021	13,0	1,2	81	6,2	6,8
5	2022	13,0	1,2	81	6,2	6,8
6	2023	13,0	1,2	81	6,2	6,8
7	2024	13,0	1,2	81	6,2	6,8
8	2025	13,0	1,2	81	6,2	6,8
9	2026	13,0	1,2	81	6,2	6,8
10	2027	13,0	1,2	81	6,2	6,8
11	2028	13,0	1,2	81	6,2	6,8
12	2029	13,0	1,2	81	6,2	6,8
13	2030	13,0	1,2	81	6,2	6,8
14	2031	13,0	1,2	81	6,2	6,8
15	2032	13,0	1,2	81	6,2	6,8

Código NBI : 90_1151_3_02

Del cuadro anterior, se verifica que no existe déficit en la impulsión de la PEAS Padre Hurtado.

Cuadro N° 4.25
Balance Oferta-Demanda de Impulsión de Recolección
Sin Proyecto

Balance Oferta-Demanda Impulsión

Nombre Sector: Pozo Almonte

Tipo: Impulsión

Etapas: Disposición

Nombre: Impulsión PEAS Pozo Almonte

Año		Capacidad Q max porteo (L/s) (1)	Ve.	Deq.	Demanda Q max diseño red(L/s)	Balance sin Proyecto [L/s]
			[m/s]	[mm]	Pozo Almonte	
0	2017	67,5	1,8	185	49,9	17,6
1	2018	67,5	1,8	185	49,9	17,6
2	2019	67,5	1,8	185	49,9	17,6
3	2020	67,5	1,8	185	49,9	17,6
4	2021	67,5	1,8	185	49,9	17,6
5	2022	67,5	1,8	185	49,9	17,6
6	2023	67,5	1,8	185	49,9	17,6
7	2024	67,5	1,8	185	49,9	17,6
8	2025	67,5	2,3	185	62,9	4,6
9	2026	67,5	2,3	185	62,9	4,6
10	2027	67,5	2,3	185	62,9	4,6
11	2028	67,5	2,3	185	62,9	4,6
12	2029	67,5	2,3	185	62,9	4,6
13	2030	67,5	2,3	185	62,9	4,6
14	2031	67,5	2,3	185	62,9	4,6
15	2032	67,5	2,3	185	62,9	4,6

(1) Capacidad de porteo de la conducción considera aumento de capacidad de PEAS asociada.

Código NBI : 90_1151_4_01

Del cuadro anterior se advierte que no se presenta déficit en la impulsión que conduce las aguas servidas hasta las Lagunas Aireadas de Pozo Almonte.

Cuadro N° 4.26
Balance Oferta-Demanda de Impulsión de Recolección
Sin Proyecto

Nombre Sector: Pozo Almonte
Etapas: Recolección

Tipo: Impulsión
Nombre: PEAS Villa Tamarugo

Año	Capacidad Q max porteo (L/s)		Ve.	Deq.	Demanda Q max (L/s)	Balance sin Proyecto [L/s]
	Impulsión PEAS Villa Tamarugos		m/s	[mm]		
0	2017	95,4	2,4	220	90,0	5,4
1	2018	95,4	2,4	220	90,0	5,4
2	2019	95,4	2,4	220	90,0	5,4
3	2020	95,4	2,4	220	90,0	5,4
4	2021	95,4	2,4	220	90,0	5,4
5	2022	95,4	2,4	220	90,0	5,4
6	2023	95,4	2,4	220	90,0	5,4
7	2024	95,4	2,4	220	90,0	5,4
8	2025	95,4	2,4	220	90,0	5,4
9	2026	95,4	2,4	220	90,0	5,4
10	2027	95,4	2,4	220	90,0	5,4
11	2028	95,4	2,4	220	90,0	5,4
12	2029	95,4	2,4	220	90,0	5,4
13	2030	95,4	2,4	220	90,0	5,4
14	2031	95,4	2,4	220	90,0	5,4
15	2032	95,4	2,4	220	90,0	5,4

Código NBI : 90_1151_4_05

Del cuadro anterior, se verifica que no existe déficit en la impulsión de la PEAS Villa Tamarugo.

Cuadro Nº 4.27
Balance Oferta-Demanda de Impulsión de Recolección
Sin Proyecto

Nombre Sector: Pozo Almonte

Tipo: Acueducto

Etaa: Recolección

Nombre: Interceptor Libertad norte

Año		Capacidad Q max porteo	Ve.	Deq.	Demanda Q max	Balance sin Proyecto
		[L/s]	[m/s]	[mm]	[L/s]	[L/s]
0	2017	59,6	0,5	285	33,4	26,2
1	2018	59,6	0,5	285	34,5	25,0
2	2019	59,6	0,6	285	35,7	23,9
3	2020	59,6	0,6	285	36,9	22,6
4	2021	59,6	0,6	285	38,2	21,4
5	2022	59,6	0,6	285	39,5	20,1
6	2023	59,6	0,6	285	40,8	18,7
7	2024	59,6	0,7	285	42,2	17,3
8	2025	59,6	0,7	285	43,7	15,9
9	2026	59,6	0,7	285	45,1	14,4
10	2027	59,6	0,7	285	46,6	12,9
11	2028	59,6	0,8	285	48,2	11,3
12	2029	59,6	0,8	285	49,8	9,7
13	2030	59,6	0,8	285	51,5	8,1
14	2031	59,6	0,8	285	53,2	6,4
15	2032	59,6	0,9	285	55,0	4,6

Código NBI : 90_1151_3_03

Del cuadro anterior se aprecia que la conducción no presenta déficit al final del periodo de previsión.

Cuadro N° 4.28.a
Balance Oferta-Demanda de Impulsión de Recolección
Sin Proyecto

Nombre Sector: Pozo Almonte

Tipo: Acueducto

Etaa: Recolección

Nombre: Interceptor Libertad sur

Año		Capacidad Q max porteo	Veq.	Deq.	Demanda Q max	Balance sin Proyecto
		[L/s]	[m/s]	[mm]	[L/s]	[L/s]
0	2017	32,2	0,6	226	24,5	7,7
1	2018	32,2	0,6	226	25,3	6,9
2	2019	32,2	0,7	226	26,2	6,0
3	2020	32,2	0,7	226	27,1	5,1
4	2021	32,2	0,7	226	28,0	4,2
5	2022	32,2	0,7	226	28,9	3,3
6	2023	32,2	0,7	226	29,9	2,3
7	2024	32,2	0,8	226	30,9	1,3
8	2025	32,2	0,8	226	31,9	0,3
9	2026	32,2	0,8	226	33,0	-0,8
10	2027	32,2	0,8	226	34,1	-1,9
11	2028	32,2	0,9	226	35,2	-3,0
12	2029	32,2	0,9	226	36,3	-4,2
13	2030	32,2	0,9	226	37,5	-5,4
14	2031	32,2	1,0	226	38,8	-6,6
15	2032	32,2	1,0	226	40,0	-7,9

Código NBI : 90_1151_3_04

Del cuadro anterior se aprecia que la conducción presenta en el año 12 del periodo de previsión, para lo cual se proyectaran obras.

Cuadro N° 4.28.b
Balance Oferta-Demanda de Impulsión de Recolección
Sin Proyecto

Balance Oferta-Demanda Acueducto
Con Proyecto
Nombre: Interceptor Libertad Sur
Etapas: Recolección

Año		Déficit Sin Proyecto [L/s]	Obra Proyectada		Balance Con Proyecto [L/s]
			Designación	Capacidad (L/s)	
0	2017	0,0			7,7
1	2018	0,0			6,9
2	2019	0,0			6,0
3	2020	0,0			5,1
4	2021	0,0			4,2
5	2022	0,0			3,3
6	2023	0,0			2,3
7	2024	0,0			1,3
8	2025	0,0			0,3
9	2026	0,8	Reemplazo colector Libertad Sur; HDPE L=340m, d=315mm.	32,16	31,4
10	2027	1,9		32,16	30,3
11	2028	3,0		32,16	29,1
12	2029	4,2		32,16	28,0
13	2030	5,4		32,16	26,8
14	2031	6,6		32,16	25,6
15	2032	7,9		32,16	24,3

Con la obra proyectada, la conducción es capaz de satisfacer la demanda en todo el periodo de previsión.

4.5.4 Verificación Hidráulica Red de Recolección

Se analizó la red principal de recolección de agua servida de Pozo Almonte, verificando su funcionamiento para la demanda de los años 0 y 5. Los resultados obtenidos se presentan en las siguientes tablas.

Cuadro Nº 4.29
Balance Oferta-Demanda red de alcantarillado
Sin Proyecto

Nombre Sector: Pozo Almonte
Etapa: Recolección

Año	Cañerías con déficit de capacidad de porteo (obtenido del análisis de hidráulico de la red)			
	Identificación de la cañería (diámetro, longitud, ubicación)	Oferta (l/s) Q máximo de porteo $H=0,7*D$	Demanda Q máximo A.S. (l/s)	Déficit Q (l/s)
0	Ninguno	-	-	-
	Ninguno	-	-	-
	Ninguno	-	-	-
5	Ninguno	-	-	-
	Ninguno	-	-	-
	Ninguno	-	-	-

Cuadro Nº 4.30.a
Balance Oferta-Demanda red de alcantarillado
Con Proyecto

Nombre Sector: Pozo Almonte
Etapa: Recolección

Año	Cañerías de refuerzo			Cañería de reemplazo		
	Diámetro (mm)	Longitud (m)	Ubicación (nodo origen - nodo destino)	Diámetro (mm)	Longitud (m)	Ubicación (nodo origen - nodo destino)
0	Ninguno	-	-	Ninguno	-	-
1	Ninguno	-	-	Ninguno	-	-
2	Ninguno	-	-	Ninguno	-	-
3	Ninguno	-	-	Ninguno	-	-
4	Ninguno	-	-	Ninguno	-	-
5	Ninguno	-	-	Ninguno	-	-
6	Ninguno	-	-	Ninguno	-	-
7	Ninguno	-	-	Ninguno	-	-
8	Ninguno	-	-	Ninguno	-	-
9	Ninguno	-	-	Ninguno	-	-
10	Ninguno	-	-	Ninguno	-	-
11	Ninguno	-	-	Ninguno	-	-
12	Ninguno	-	-	Ninguno	-	-
13	Ninguno	-	-	Ninguno	-	-
14	Ninguno	-	-	Ninguno	-	-
15	Ninguno	-	-	Ninguno	-	-

Cuadro N° 4.30.b
Balance Oferta-Demanda red de alcantarillado
Con Proyecto

Nombre Sector: Pozo Almonte
 Etapa: Recolección

Año	Identificación de la cañería (Nodo Origen-Nodo destino)	Oferta (l/s) Q máximo de porteo H=0,7*D	Déficit a resolver Q (l/s)
0	Ninguno	-	-
	Ninguno	-	-
	Ninguno	-	-
5	Ninguno	-	-
	Ninguno	-	-
	Ninguno	-	-

4.5 Balance Oferta-Demanda Obras de Disposición

4.5.1 Tratamiento

La localidad cuenta con lagunas aireadas. En el cuadro siguiente se realiza el balance del Tratamiento de Aguas Servidas de la localidad, para todo el período de previsión.

Cuadro N° 4.31
Balance Oferta-Demanda de PTAS
Sin Proyecto

Nombre Sector: Pozo Almonte Tipo: Lagunas Aireadas AS

Etapa: Disposición

Nombre: Pozo Almonte

Año		Capacidad Tratamiento (L/s)	Demanda (L/s)	Balance sin Proyecto
		Lagunas Pozo Almonte	(1)	[L/s]
0	2017	19,0	14,6	4,4
1	2018	19,0	15,2	3,8
2	2019	19,0	15,8	3,2
3	2020	19,0	16,4	2,6
4	2021	19,0	17,1	1,9
5	2022	19,0	17,8	1,2
6	2023	19,0	18,5	0,5
7	2024	19,0	19,2	-0,2
8	2025	19,0	20,0	-1,0
9	2026	19,0	20,8	-1,8
10	2027	19,0	21,6	-2,6
11	2028	19,0	22,5	-3,5
12	2029	19,0	23,4	-4,4
13	2030	19,0	24,3	-5,3
14	2031	19,0	25,3	-6,3
15	2032	19,0	26,3	-7,3

(1) En Lagunas se informa el Q medio As anual en (L/s)

Cuadro N° 4.31.a
Balance Oferta-Demanda de PTAS
Con Proyecto

Nombre Sector: Pozo Almonte
Etaa: Distribución

Tipo: Lagunas Aireadas AS
Nombre: Pozo Almonte

Año		Déficit Sin Proyecto [L/s]	Obra Proyectada		Balance Con Proyecto [L/s]
			Designación	Capacidad (L/s)	
0	2017	0,0			4,4
1	2018	0,0			3,8
2	2019	0,0			3,2
3	2020	0,0	Aumento de capacidad por mejoramiento de aireación y 1° aumento de lecho de secado.	4,0	6,6
4	2021	0,0			5,9
5	2022	0,0			5,2
6	2023	0,0			4,5
7	2024	0,2	Aumento de capacidad por 2° aumento de lecho de secado.	3,0	6,8
8	2025	1,0			6,0
9	2026	1,8			5,2
10	2027	2,6			4,4
11	2028	3,5	Aumento de capacidad por 3° aumento de lecho de secado.	5,0	8,5
12	2029	4,4			7,6
13	2030	5,3			6,7
14	2031	6,3			5,7
15	2032	7,3			4,7

4.5.2 Balance en Capacidad de Elevación de Disposición

Además, el sistema de disposición de Pozo Almonte cuenta con una planta elevadora de aguas efluentes de la PTAS que impulsa las aguas tratadas hacia la zona de riego en donde se disponen, cuyo balance se entrega a continuación:

Cuadro N° 4.32
Balance Oferta-Demanda de PEAS Efluente de Disposición
Sin Proyecto

Nombre Sector: Lagunas Pozo Almonte

Nombre Planta Elevadora: PEAS Efluente Lagunas a riego

Etapas: Disposición

Año		Capacidad Instalada		Demanda Capacidad		Balance Sin Proyecto	
		Q [L/s]	H _{elev.} [m] (1)	Q [L/s]	H _{elev.} [m] (1)	Q [L/s]	H _{elev.} [m] (1)
0	2017	22,5	19,0	14,6	5,4	7,9	13,6
1	2018	22,5	19,0	15,2	5,6	7,3	13,4
2	2019	22,5	19,0	15,8	5,9	6,7	13,1
3	2020	22,5	19,0	16,4	6,2	6,1	12,8
4	2021	22,5	19,0	17,1	6,5	5,4	12,5
5	2022	22,5	19,0	17,8	6,9	4,7	12,1
6	2023	22,5	19,0	18,5	7,2	4,0	11,8
7	2024	22,5	19,0	19,2	7,6	3,3	11,4
8	2025	22,5	19,0	20,0	8,0	2,5	11,0
9	2026	22,5	19,0	20,8	8,5	1,7	10,5
10	2027	22,5	19,0	21,6	9,0	0,9	10,0
11	2028	22,5	19,0	22,5	9,5	0,0	9,5
12	2029	22,5	19,0	23,4	10,1	-0,9	8,9
13	2030	22,5	19,0	24,3	10,7	-1,8	8,3
14	2031	22,5	19,0	25,3	11,3	-2,8	7,7
15	2032	22,5	19,0	26,3	12,1	-3,8	6,9

(1) Corresponde a la altura manométrica de elevación (altura geométrica + pérdidas)

El cuadro anterior muestra que la PEAS direccionada a riego en Pozo Almonte, presenta déficit a partir del año 12 del periodo de análisis.

Cuadro N° 4.32.a
Balance Oferta-Demanda de PEAS Efluente de Disposición
Con Proyecto

Balance Oferta-Demanda PEAS EFLUENTE CON PROYECTO

Nombre Sector: Lagunas Pozo Almonte

Nombre Planta Elevadora: PEAS Efluente Lagunas a riego

Etapas: Disposición

Año		Déficit Sin Proyecto		Obra Proyectada			Balance Con Proyecto	
		Q [L/s]	Helev.[m]	Designación	Q [L/s]	Helev.[m]	Q [L/s]	Helev.[m]
0	2017	0,0	0,0				7,9	13,6
1	2018	0,0	0,0				7,3	13,4
2	2019	0,0	0,0				6,7	13,1
3	2020	0,0	0,0				6,1	12,8
4	2021	0,0	0,0				5,4	12,5
5	2022	0,0	0,0				4,7	12,1
6	2023	0,0	0,0				4,0	11,8
7	2024	0,0	0,0				3,3	11,4
8	2025	0,0	0,0				2,5	11,0
9	2026	0,0	0,0				1,7	10,5
10	2027	0,0	0,0				0,9	10,0
11	2028	0,0	0,0				0,0	9,5
12	2029	0,9	0,0	Aumento de capacidad de elevación de PEAS efluente lagunas a riego Q=5 [L/s]	5,0	0,0	4,1	8,9
13	2030	1,8	0,0		5,0	0,0	3,2	8,3
14	2031	2,8	0,0		5,0	0,0	2,2	7,7
15	2032	3,8	0,0		5,0	0,0	1,2	6,9

4.5.3 Balance de Conducciones AS de Disposición

En el cuadro siguiente se realiza el balance de las impulsiones de disposición que conduce las aguas servidas desde la PTAS, para todo el período de previsión.

Cuadro N° 4.33
Balance Oferta-Demanda de Impulsión Efluente de Disposición
Sin Proyecto

Nombre Sector: Pozo Almonte
Etapas: Disposición

Tipo: Impulsión
Nombre: Impulsión AS Efluente Lag P. Almonte Riego

Año	Capacidad Q max porleo (L/s)		Veq.	Deq.	Demanda Q max (L/s)	Balance sin Proyecto
	Impulsión Pozo Almonte		m/s	[mm]	Pozo Almonte	[L/s]
0	2017	23,3	2,9	99	22,5	0,8
1	2018	23,3	2,9	99	22,5	0,8
2	2019	23,3	2,9	99	22,5	0,8
3	2020	23,3	2,9	99	22,5	0,8
4	2021	23,3	2,9	99	22,5	0,8
5	2022	23,3	2,9	99	22,5	0,8
6	2023	23,3	2,9	99	22,5	0,8
7	2024	23,3	2,9	99	22,5	0,8
8	2025	23,3	2,9	99	22,5	0,8
9	2026	23,3	2,9	99	22,5	0,8
10	2027	23,3	2,9	99	22,5	0,8
11	2028	23,3	2,9	99	22,5	0,8
12	2029	23,3	3,5	99	27,5	-4,2
13	2030	23,3	3,5	99	27,5	-4,2
14	2031	23,3	3,5	99	27,5	-4,2
15	2032	23,3	3,5	99	27,5	-4,2

Código NBI : 90_1151_4_02

(*) Si bien en la impulsión se generan velocidades superiores a 2,0 m/s, la impulsión no ha presentado problemas operativos por rotura y/o filtraciones.

Del cuadro anterior se advierte déficit en la impulsión que conduce las aguas de las lagunas aireadas a su disposición en riego de Pozo Almonte, en el año 12 del periodo de previsión.

Cuadro N° 4.34
Balance Oferta-Demanda de Impulsión Efluente de Disposición
Con Proyecto

Nombre Sector: Pozo Almonte

Tipo: Impulsión

Etapas: Disposición

Nombre: Impulsión AS Efluente Lag P.Almonte Riego

Año		Déficit Sin Proyecto [L/s]	Obra Proyectada		Balance Con Proyecto
			Designación	Capacidad (L/s)	[L/s]
0	2017	0,0			0,0
1	2018	0,0			0,0
2	2019	0,0			0,0
3	2020	0,0			0,0
4	2021	0,0			0,0
5	2022	0,0			0,0
6	2023	0,0			0,0
7	2024	0,0			0,0
8	2025	0,0			0,0
9	2026	0,0			0,0
10	2027	0,0			0,0
11	2028	0,0			0,0
12	2029	4,2	Refuerzo Impulsión Afluente Lagunas, 100m en PVC D=110 mm	5,0	0,8
13	2030	4,2		5,0	0,8
14	2031	4,2		5,0	0,8
15	2032	4,2		5,0	0,8

4.5.4 Balance Sistema Cloración AS de Disposición

En el cuadro siguiente se realiza el balance del sistema de cloración de las aguas servidas tratadas efluentes de las Lagunas de Pozo Almonte.

Cuadro Nº 4.35
Balance Oferta-Demanda Centro Cloración AS de Disposición
Sin Proyecto

Nombre Sector: Lagunas Pozo Almonte

Centro Cloración: Pozo Almonte

Etapas: Disposición

Año		Capacidad Centro Cloración	Dda. Max. Diaria Prod.	Balance Sin Proyecto
		(L/s)	(L/s)	[L/s]
0	2017	17,0	14,6	2,4
1	2018	17,0	15,2	1,8
2	2019	17,0	15,8	1,2
3	2020	17,0	16,4	0,6
4	2021	17,0	17,1	-0,1
5	2022	17,0	17,8	-0,8
6	2023	17,0	18,5	-1,5
7	2024	17,0	19,2	-2,2
8	2025	17,0	20,0	-3,0
9	2026	17,0	20,8	-3,8
10	2027	17,0	21,6	-4,6
11	2028	17,0	22,5	-5,5
12	2029	17,0	23,4	-6,4
13	2030	17,0	24,3	-7,3
14	2031	17,0	25,3	-8,3
15	2032	17,0	26,3	-9,3

Del cuadro anterior se aprecia un déficit que se manifiesta a partir del año 2021, para lo cual se requiere aumentar su capacidad.

Cuadro N° 4.36
Balance Oferta-Demanda Centro Cloración AS de Disposición
Con Proyecto

Nombre Sector: Lagunas Pozo Almonte

Centro Cloración: Pozo Almonte

Etapas: Disposición

Año		Déficit Sin Proyecto	Obra Proyectada		Balance Con Proyecto
		[L/s]	Designación	Capacidad (L/s)	[L/s]
0	2017	0,0			2,4
1	2018	0,0			1,8
2	2019	0,0			1,2
3	2020	0,0			0,6
4	2021	0,1	Primer aumento de capacidad Cloración Efluente Lagunas P.Almonte Q=5 L/s	5,0	4,9
5	2022	0,8		5,0	4,2
6	2023	1,5		5,0	3,5
7	2024	2,2		5,0	2,8
8	2025	3,0		5,0	2,0
9	2026	3,8		5,0	1,2
10	2027	4,6		5,0	0,4
11	2028	5,5	Segundo aumento de capacidad Cloración Efluente Lagunas P.Almonte Q=10 L/s	10,0	4,5
12	2029	6,4		10,0	3,6
13	2030	7,3		10,0	2,7
14	2031	8,3		10,0	1,7
15	2032	9,3		10,0	0,7

4.5.5 Balance en Capacidad de Tratamiento Lagunas (Carga DBO)

Cuadro Nº 4.37
Balance oferta – Demanda Tratamiento AS Pozo Almonte
Sin Proyecto

Nombre Sector: Pozo Almonte

Nombre Planta: Lagunas Aireadas Pozo Almonte

Tratamiento Biológico

Año		Capacidad Diseño		Demanda Carga Proyectada (KgDBO5/día)		Balance Sin Proyecto
		Población de Diseño	Carga diseño (KgDBO5/día)	Población (hab)	Carga Afluente	
0	2017	9.603	425	6.314	221,0	204,0
1	2018	9.603	425	6.657	233,0	192,0
2	2019	9.603	425	7.018	245,6	179,4
3	2020	9.603	425	7.400	259,0	166,0
4	2021	9.603	425	7.802	273,1	151,9
5	2022	9.603	425	8.225	287,9	137,1
6	2023	9.603	425	8.672	303,5	121,5
7	2024	9.603	425	9.143	320,0	105,0
8	2025	9.603	425	9.640	337,4	87,6
9	2026	9.603	425	10.164	355,7	69,3
10	2027	9.603	425	10.716	375,1	49,9
11	2028	9.603	425	11.298	395,4	29,6
12	2029	9.603	425	11.912	416,9	8,1
13	2030	9.603	425	12.559	439,6	-14,6
14	2031	9.603	425	13.241	463,4	-38,4
15	2032	9.603	425	13.961	488,6	-63,6

Del cuadro anterior se aprecia un déficit que se manifiesta a partir del año 2030, para lo cual se requiere aumentar su capacidad.

Cuadro Nº 4.38
Balance oferta – Demanda Tratamiento AS Pozo Almonte
Con Proyecto

Nombre Sector: Pozo Almonte

Nombre Planta: Lagunas Aireadas Pozo Almonte

Tratamiento Biológico, CON proyecto

Año		Déficit Sin Proyecto [kgDBO5/día]	Obra Proyectada		Balance Con Proyecto [kgDBO5/día]
			Designación	Aumento de Capacidad [kgDBO5/día]	
0	2017	0,0			204,0
1	2018	0,0			192,0
2	2019	0,0			179,4
3	2020	0,0			166,0
4	2021	0,0			151,9
5	2022	0,0			137,1
6	2023	0,0			121,5
7	2024	0,0			105,0
8	2025	0,0			87,6
9	2026	0,0			69,3
10	2027	0,0			49,9
11	2028	0,0			29,6
12	2029	0,0			8,1
13	2030	14,6	Aumento Capacidad Planta Lagunas Aireadas P.Almonte en 100 [kgDBO5/día]	100,0	85,4
14	2031	38,4		100,0	61,6
15	2032	63,6		100,0	36,4

CAPITULO 5: SOLUCIÓN DEFINIDA POR LA EMPRESA

5.1.- Resumen de Obras Proyectadas

Los cuadros siguientes resumen para cada etapa, las nuevas instalaciones necesarias para cumplir con la operación del sistema en las condiciones de calidad y continuidad de servicio exigidas, durante el periodo de previsión estudiado.

Cuadro N° 5.1

Resumen Obras Planificadas Etapa de Producción

ETAPA	OBRA	DESIGNACION	AÑO DE PUESTA EN OPERACIÓN	OBSERVACIONES
Producción	Primer aumento de Capacidad Centro de Fluoración Pozo Almonte, Q=17 [L/s]	Aumento de Capacidad	2020	
Producción	Primer aumento de capacidad PEAP Pozo Almonte Q= 10 [L/s]	Aumento de Capacidad	2020	
Producción	Segundo aumento de capacidad PEAP Pozo Almonte Q= 10 [L/s]	Aumento de Capacidad	2028	

Cuadro N° 5.2

Resumen Obras Planificadas Etapa de Distribución

ETAPA	OBRA	DESIGNACION	AÑO DE PUESTA EN OPERACIÓN	OBSERVACIONES
Distribución	Construcción Estanque en Pozo Almonte, V= 60[m3]	Aumento de Capacidad	2031	
Distribución	Modelo hidraulico red AP Pozo Almonte (Agosto 2018) (3)	Aumento de Capacidad	2018	Presentación de resultados en agosto
Distribución	Reemplazo Alimentadora Pozo Almonte (Izquierda) L=321 D=250 mm HDPE	Aumento de Capacidad	2024	
Distribución	Reposición y Conservación de Redes AP. Longitud a renovar L= 220 ml, en ciclos anuales (1)(*)	Reposición y Conservación	2024-2032	
Distribución	Reposición y Conservación de Redes AP. Longitud a renovar L= 220 ml, en ciclos anuales (1)(*)	Reposición y Conservación	2019	
Distribución	Reposición y Conservación de Redes AP. Longitud a renovar L= 220 ml, en ciclos anuales (1)(*)	Reposición y Conservación	2020	
Distribución	Reposición y Conservación de Redes AP. Longitud a renovar L= 220 ml, en ciclos anuales (1)(*)	Reposición y Conservación	2021	
Distribución	Reposición y Conservación de Redes AP. Longitud a renovar L= 220 ml, en ciclos anuales (1)(*)	Reposición y Conservación	2022	
Distribución	Reposición y Conservación de Redes AP. Longitud a renovar L= 220 ml, en ciclos anuales (1)(*)	Reposición y Conservación	2023	

Cuadro N° 5.3
Resumen Obras Planificadas Etapa de Recolección

ETAPA	OBRA	DESIGNACION	AÑO DE PUESTA EN OPERACIÓN	OBSERVACIONES
Recolección	Primer aumento de capacidad de PEAS Pozo Almonte	Aumento de Capacidad	2023	
Recolección	Segundo aumento de capacidad PEAS Pozo Almonte	Aumento de Capacidad	2025	
Recolección	Aumento de capacidad Libertad Sur; HDPE L=340m, d=250mm.	Aumento de Capacidad	2027	
Recolección	Reposición y Conservación de Redes AS. Longitud a renovar L= 100 ml, en ciclos anuales (1)(*)	Reposición y Conservación	2024-2032	
Recolección	Reposición y Conservación de Redes AS. Longitud a renovar L= 100 ml, en ciclos anuales (1)(*)	Reposición y Conservación	2019	
Recolección	Reposición y Conservación de Redes AS. Longitud a renovar L= 100 ml, en ciclos anuales (1)(*)	Reposición y Conservación	2020	
Recolección	Reposición y Conservación de Redes AS. Longitud a renovar L= 100 ml, en ciclos anuales (1)(*)	Reposición y Conservación	2021	
Recolección	Reposición y Conservación de Redes AS. Longitud a renovar L= 100 ml, en ciclos anuales (1)(*)	Reposición y Conservación	2022	
Recolección	Reposición y Conservación de Redes AS. Longitud a renovar L= 100 ml, en ciclos anuales (1)(*)	Reposición y Conservación	2023	
Recolección	Aumento de capacidad de PEAS Padre Hurtado Q= 2 l/s	Aumento de Capacidad	2028	
Recolección	Aumento de capacidad de PEAS Villa Tamarugo Hm= 5 m	Aumento de Capacidad	2027	
Recolección	Modelo hidraulico red AS Pozo Almonte (Diciembre 2018) (3)	Aumento de Capacidad	2018	Presentación de resultados en diciembre

Cuadro N° 5.4
Resumen Obras Planificadas Etapa de Disposición

ETAPA	OBRA	DESIGNACION	AÑO DE PUESTA EN OPERACIÓN	OBSERVACIONES
Disposición	Mejoramiento de la cámara de afluente: Aumento tamaño cámara de rejas para facilitar limpieza	Aumento de Capacidad	2020	
Disposición	Mejoramiento de la rejilla manual de desbaste: Disminución del paso libre de sólidos	Reposición y Conservación	2020	
Disposición	Modificación de tubería de llegada a las lagunas para que ingrese bajo nivel de aguas	Reposición y Conservación	2020	
Disposición	1° Aumento de lechos de secado	Aumento de Capacidad	2020	
Disposición	Mejoramiento de capacidad de aireación	Aumento de Capacidad	2020	
Disposición	Gestión de terrenos para disposición de agua en riego	Aumento de Capacidad	2020	
Disposición	Primer aumento de capacidad Cloración Efluente Lagunas P.Almonte $Q=5$ L/s	Aumento de Capacidad	2021	
Disposición	Obtención terreno para disposición de agua en riego	Aumento de Capacidad	2021	
Disposición	2° Aumento de lechos de secado	Aumento de Capacidad	2024	
Disposición	3° Aumento de lecho de secado	Aumento de Capacidad	2028	
Disposición	Aumento de capacidad de elevación de PEAS efluente lagunas a riego $Q=5$ [L/s]	Aumento de Capacidad	2029	
Disposición	Refuerzo Impulsión Afluente Lagunas, 100m en PVC $D=110$ mm	Aumento de Capacidad	2029	

ETAPA	OBRA	DESIGNACION	AÑO DE PUESTA EN OPERACIÓN	OBSERVACIONES
Disposición	Segundo aumento de capacidad Cloración Efluente Lagunas P.Almonte Q=10 L/s	Aumento de Capacidad	2028	
Disposición	Aumento Capacidad Planta Lagunas Aireadas P.Almonte en 100 [kgDBO5/día]	Aumento de Capacidad	2030	

6: PROGRAMA DE INVERSIONES

6.1 Introducción

En el presente capítulo se estructurará el programa de inversiones de las obras e inversiones requeridas para el adecuado servicio del área de concesión de Aguas del Altiplano S.A., en la localidad de Pozo Almonte.

En el Cuadro N° 6.1 se presenta el Programa de Inversiones por Etapa para la localidad.

Cuadro N° 6.1

Programa de Inversiones por Etapa

Etap	Obra Designación	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	Total UF
Producción	Aumento de Capacidad Centro de Fluoración Pozo Almonte	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100
Producción	Primer aumento de capacidad PEAP Pozo Almonte Q= 10 [L/s]	0	0	850	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	850
Producción	Segundo aumento de capacidad PEAP Pozo Almonte Q= 10 [L/s]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	850	0	0	0	0	0	850
	TOTAL ETAPA PRODUCCIÓN	0	0	950	0	0	0	0	0	0	0	850	0	0	0	0	0	1.800
Distribución	Construcción Estanque en Pozo Almonte, V= 60[m3]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.000	0	0	1.000
Distribución	Modelo hidráulico red AP Pozo Almonte (Agosto 2018) (3)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Distribución	Reemplazo Alimentadora Pozo Almonte (Izquierda) L=321 D=250 mm HDPE	0	0	0	0	0	0	0	2.616	0	0	0	0	0	0	0	0	2.616
Distribución	Reposición y Conservación de Redes AP. Longitud a renovar L= 220 ml, en ciclos anuales (1)(*)	0	0	0	0	0	0	1.467	1.467	1.467	1.467	1.467	1.467	1.467	1.467	1.467	1.467	14.667
Distribución	Reposición y Conservación de Redes AP. Longitud a renovar L= 220 ml, en ciclos anuales (1)(*)	0	1.467	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.467
Distribución	Reposición y Conservación de Redes AP. Longitud a renovar L= 220 ml, en ciclos anuales (1)(*)	0	0	1.467	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.467
Distribución	Reposición y Conservación de Redes AP. Longitud a renovar L= 220 ml, en ciclos anuales (1)(*)	0	0	0	1.467	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.467
Distribución	Reposición y Conservación de Redes AP. Longitud a renovar L= 220 ml, en ciclos anuales (1)(*)	0	0	0	0	1.467	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.467
Distribución	Reposición y Conservación de Redes AP. Longitud a renovar L= 220 ml, en ciclos anuales (1)(*)	0	0	0	0	0	1.467	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.467
	TOTAL ETAPA DISTRIBUCIÓN	0	1.468	1.467	1.467	1.467	1.467	1.467	4.082	1.467	1.467	1.467	1.467	1.467	2.467	1.467	1.467	25.617
Recolección	Primer aumento de capacidad de PEAS Pozo Almonte	0	0	0	0	0	300	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	300
Recolección	Segundo aumento de capacidad PEAS Pozo Almonte	0	0	0	0	0	0	0	350	0	0	0	0	0	0	0	0	350
Recolección	Aumento de capacidad Libertad Sur; HDPE L=340m, d=250mm.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.810	0	0	0	0	0	0	2.810
Recolección	Reposición y Conservación de Redes AS. Longitud a renovar L= 100 ml, en ciclos anuales (1)(*)	0	0	0	0	0	0	1.037	1.037	1.037	1.037	1.037	1.037	1.037	1.037	1.037	1.037	10.370
Recolección	Reposición y Conservación de Redes AS. Longitud a renovar L= 100 ml, en ciclos anuales (1)(*)	0	1.037	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.037
Recolección	Reposición y Conservación de Redes AS. Longitud a renovar L= 100 ml, en ciclos anuales (1)(*)	0	0	1.037	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.037
Recolección	Reposición y Conservación de Redes AS. Longitud a renovar L= 100 ml, en ciclos anuales (1)(*)	0	0	0	1.037	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.037
Recolección	Reposición y Conservación de Redes AS. Longitud a renovar L= 100 ml, en ciclos anuales (1)(*)	0	0	0	0	1.037	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.037
Recolección	Reposición y Conservación de Redes AS. Longitud a renovar L= 100 ml, en ciclos anuales (1)(*)	0	0	0	0	0	1.037	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.037
Recolección	Aumento de capacidad de PEAS Padre Hurtado Q= 2 l/s	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	300	0	0	0	0	0	300
Recolección	Aumento de capacidad de PEAS Villa Tamarugo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	300	0	0	0	0	0	0	300
Recolección	Modelo hidráulico red AS Pozo Almonte (Diciembre 2018) (3)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	TOTAL ETAPA RECOLECCIÓN	0	1.038	1.037	1.037	1.037	1.337	1.037	1.387	1.037	4.147	1.337	1.037	1.037	1.037	1.037	1.037	19.617
Disposición	Mejoramiento de la cámara de afluente: Aumento tamaño cámara de rejillas para facilitar limpieza	0	0	300	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	300
Disposición	Mejoramiento de la rejilla manual de desbaste: Disminución del paso libre de sólidos	0	0	300	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	300
Disposición	Modificación de tubería de llegada a las lagunas para que ingrese bajo nivel de aguas	0	0	300	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	300
Disposición	1° Aumento de lechos de secado	0	0	350	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	350
Disposición	Mejoramiento de capacidad de aireación	0	0	150	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	150
Disposición	Gestión de terrenos para disposición de agua en riego	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100
Disposición	Primer aumento de capacidad Cloración Efluente Lagunas P.Almonte Q=5 L/s	0	0	0	450	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	450
Disposición	Obtención terreno para disposición de agua en riego	0	0	0	1.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.000
Disposición	2° Aumento de lechos de secado	0	0	0	0	0	0	300	0	0	0	0	0	0	0	0	0	300
Disposición	3° Aumento de lecho de secado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	400	0	0	0	0	0	0	400
Disposición	Aumento de capacidad de elevación de PEAS efluente lagunas a riego Q=5 [L/s]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	340	0	0	0	0	0	340
Disposición	Refuerzo Impulsión Afluente Lagunas, 100m en PVC D=110 mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.200	0	0	0	0	1.200
Disposición	Segundo aumento de capacidad Cloración Efluente Lagunas P.Almonte Q=10 L/s	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	450	0	0	0	0	0	450
Disposición	Aumento Capacidad Planta Lagunas Aireadas P.Almonte en 100 [kgDBO5/día]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.800	0	0	0	0	1.800
	TOTAL ETAPA DISPOSICIÓN	0	0	1.500	1.450	0	0	300	0	0	850	1.540	1.800	0	0	0	0	7.440
	TOTAL GENERAL	0	2.506	4.954	3.954	2.504	2.804	2.804	5.469	2.504	5.614	4.504	4.044	4.304	3.504	2.504	2.504	54.473
Notas: (1) Aguas del Altiplano 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 metros lineales a ejecutar cada año a nivel empresa. Como toda obra PD, la empresa podrá adelantar las inversiones, en función de las necesidades observadas en la operación de los sistemas (2) Los montos considerados no incluyen IVA . (3) Desarrollo Interno (*) Se privilegiará la renovación de red más antigua (especialmente asbesto cemento, fierro fundido, cemento comprimido, etc).																		

GERENTE GENERAL
Aguas del Altiplano S.A

CAPITULO 7: CRONOGRAMA DE OBRAS

7.1 Introducción

En el presente capítulo se presentan los cronogramas base y anual de obras para los sistemas de agua potable y aguas servidas de Pozo Almonte, circunscritos en el área de atención actual y futura del territorio operacional de Aguas del Altiplano S.A.

En el Cuadro N° 7.1, se presenta el Cronograma Base para la localidad.

**Cuadro N° 7.1
Cronograma Base**

Etapas	Obra	Descripción	Monto UF Inversión Total (2)	Año Inicio	Año Término
Distribución	Modelo hidraulico red AP Pozo Almonte (Agosto 2018) (3)	Aumento de Capacidad	1	2018	2018
Recolección	Modelo hidraulico red AS Pozo Almonte (Diciembre 2018) (3)	Aumento de Capacidad	1	2018	2018
Producción	Aumento de Capacidad Centro de Fluoración Pozo Almonte	Aumento de Capacidad	100	2019	2019
Recolección	Reposición y Conservación de Redes AS. Longitud a renovar L= 100 ml, en ciclos anuales (1)(*)	Reposición y Conservación	1.037	2018	2018
Distribución	Reposición y Conservación de Redes AP. Longitud a renovar L= 220 ml, en ciclos anuales (1) (*)	Reposición y Conservación	1.467	2018	2018
Producción	Primer aumento de capacidad PEAP Pozo Almonte Q= 10 [L/s]	Aumento de Capacidad	850	2019	2019
Recolección	Reposición y Conservación de Redes AS. Longitud a renovar L= 100 ml, en ciclos anuales (1)(*)	Reposición y Conservación	1.037	2019	2019
Distribución	Reposición y Conservación de Redes AP. Longitud a renovar L= 220 ml, en ciclos anuales (1) (*)	Reposición y Conservación	1.467	2019	2019
Disposición	Mejoramiento de la cámara de afluente: Aumento tamaño cámara de rejillas para facilitar limpieza	Aumento de Capacidad	300	2019	2019
Disposición	Mejoramiento de la rejilla manual de desbaste: Disminución del paso libre de sólidos	Reposición y Conservación	300	2019	2019
Disposición	Modificación de tubería de llegada a las lagunas para que ingrese bajo nivel de aguas	Reposición y Conservación	300	2019	2019
Disposición	1º Aumento de lechos de secado	Aumento de Capacidad	350	2019	2019

Etapas	Obras	Descripción	Monto UF Inversión Total (2)	Año Inicio	Año Término
Disposición	Mejoramiento de capacidad de aireación	Aumento de Capacidad	150	2019	2019
Disposición	Gestión de terrenos para disposición de agua en riego	Aumento de Capacidad	100	2019	2019
Disposición	Primer aumento de capacidad Cloración Efluente Lagunas P.Almonte Q=5 L/s	Aumento de Capacidad	450	2020	2020
Recolección	Reposición y Conservación de Redes AS. Longitud a renovar L= 50 ml, en ciclos anuales (1)(*)	Reposición y Conservación	519	2020	2020
Recolección	Reposición y Conservación de Redes AS. Longitud a renovar L= 50 ml, en ciclos anuales (1)(*)	Reposición y Conservación	519	2021	Marzo-2021
Distribución	Reposición y Conservación de Redes AP. Longitud a renovar L= 220 ml, en ciclos anuales (1) (*)	Reposición y Conservación	1.467	2020	2020
Disposición	Obtención terreno para disposición de agua en riego	Aumento de Capacidad	1.000	2020	2020
Disposición	Incorporación Registro de Medición Ingreso PTAS Pozo Almonte.	Aumento de Capacidad	500	2020	2020
Disposición	Estudio técnico de capacidad de la PTAS Pozo Almonte.	Aumento de Capacidad	200	2020	2020
Disposición	Ejecución de obras ampliación derivadas del estudio técnico de capacidad de la PTAS Pozo Almonte	Aumento de Capacidad	500	2021	2021
Recolección	Reposición y Conservación de Redes AS. Longitud a renovar L= 100 ml, en ciclos anuales (1)(*)	Reposición y Conservación	1.037	2021	2021
Distribución	Reposición y Conservación de Redes AP. Longitud a renovar L= 220 ml, en ciclos anuales (1) (*)	Reposición y Conservación	1.467	2021	2021
Recolección	Primer aumento de capacidad de PEAS Pozo Almonte Hm= 4 m	Aumento de Capacidad	300	2022	2022
Recolección	Reposición y Conservación de Redes AS. Longitud a renovar L= 100 ml, en ciclos anuales (1)(*)	Reposición y Conservación	1.037	2022	2022
Distribución	Reposición y Conservación de Redes AP. Longitud a renovar L= 220 ml, en ciclos anuales (1) (*)	Reposición y Conservación	1.467	2022	2022
Recolección	Reposición y Conservación de Redes AS. Longitud a renovar L= 100 ml, en ciclos anuales (1)(*)	Reposición y Conservación	10.370	2023	2032
Distribución	Reposición y Conservación de Redes AP. Longitud a renovar L= 220 ml, en ciclos anuales (1) (*)	Reposición y Conservación	14.667	2023	2032

Etapas	Obra	Descripción	Monto UF Inversión Total (2)	Año Inicio	Año Término
Disposición	2° Aumento de lechos de secado	Aumento de Capacidad	300	2023	2023
Distribución	Reemplazo Alimentadora Pozo Almonte (Izquierda) L=321 D=250 mm HDPE	Aumento de Capacidad	2.616	2024	2024
Recolección	Segundo aumento de capacidad PEAS Pozo Almonte	Aumento de Capacidad	350	2024	2024
Recolección	Aumento de capacidad de PEAS Villa Tamarugo	Aumento de Capacidad	300	2026	2026
Recolección	Aumento de capacidad Libertad Sur; HDPE L=340m, d=250mm.	Aumento de Capacidad	2.810	2026	2026
Disposición	3° Aumento de lecho de secado	Aumento de Capacidad	400	2027	2027
Producción	Segundo aumento de capacidad PEAP Pozo Almonte Q= 10 [L/s]	Aumento de Capacidad	850	2027	2027
Disposición	Segundo aumento de capacidad Cloración Efluente Lagunas P.Almonte Q=10 L/s	Aumento de Capacidad	450	2027	2027
Recolección	Aumento de capacidad de PEAS Padre Hurtado Q= 2 l/s	Aumento de Capacidad	300	2027	2027
Disposición	Aumento de capacidad de elevación de PEAS efluente lagunas a riego Q=5 [L/s]	Aumento de Capacidad	340	2028	2028
Disposición	Refuerzo Impulsión Afluente Lagunas, 100m en PVC D=110 mm	Aumento de Capacidad	1.200	2028	2028
Disposición	Aumento Capacidad Planta Lagunas Aireadas P.Almonte en 100 [kgDBO5/día]	Aumento de Capacidad	1.800	2029	2029
Distribución	Construcción Estanque en Pozo Almonte, V= 60[m3]	Aumento de Capacidad	1.000	2030	2030
		TOTAL	55.673		

(1) Aguas del Altiplano 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 metros lineales a ejecutar cada año a nivel empresa. Como toda obra PD, la empresa podrá adelantar las inversiones, en función de las necesidades observadas en la operación de los sistemas.

(2) Los montos no incluyen IVA.

(3) Desarrollo Interno

(*) Se privilegiará la renovación de red más antigua (especialmente asbesto cemento, fierro fundido, cemento comprimido, etc).

GERENTE GENERAL
Aguas del Altiplano S.A

ANEXOS

CATASTRO Y DIAGNÓSTICO INFRAESTRUCTURA EXISTENTE

ESQUEMAS DE INFRAESTRUCTURA

FICHA DE ANTECEDENTES TÉCNICOS (FAT)

PLANOS TERRITORIO OPERACIONAL

**CAPACIDAD ALIMENTADORA
(DIGITAL)**

**MODELAMIENTO RED AP
(DIGITAL)**