


ACTUALIZACIÓN PLAN DE DESARROLLO 2021 - 2026
HACIENDA BATUCO
COMUNA LAMPA

Rev. 2

Atiende Observaciones SISS ORD N°2858/21	2	10/2021	OVP	EGC
Atiende Observaciones SISS ORD N°2418/21	1	09/2021	OVP	EGC
Atiende Observaciones SISS ORD N°1881/21	0	07/2021	OVP	EGC
Emitido Para Revisión Interna	B	04/2021	OVP	EGC
Emitido Para Revisión Interna	A	03/2021	OVP	EGC
	Revisión	Fecha	Preparó	Revisó
<p align="center">Empresa:</p> 			Documento N°	
			10-PD-2-MEM	
			Revisión	
			2	

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	4
1.1	Antecedentes Generales	4
1.2	Objetivos de Estudio	4
1.3	Estudios Disponibles	5
2.	DEFINICIÓN DEL AREA DE CONCESIÓN Y TERRITORIO OPERACIONAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO.....	5
2.1	Plano del Territorio Operacional de Agua Potable y Alcantarillado	5
2.2	Área del Proyecto y Situación Geográfica	5
3.	CATASTRO Y DIAGNOSTICO DE LA INFRAESTRUCTURA EXISTENTE	8
3.1	Introducción	8
3.2	Catastro de Infraestructura Existente	9
3.2.1.	<i>Servicio de Agua Potable</i>	<i>9</i>
3.2.1.1	<i>Etapas de Producción</i>	<i>9</i>
3.2.1.2	<i>Etapas de Distribución.....</i>	<i>11</i>
3.2.2.	<i>Servicio de Alcantarillado</i>	<i>13</i>
3.2.2.1	<i>Etapas de Recolección de Aguas Servidas.....</i>	<i>13</i>
3.2.2.2	<i>Etapas de Tratamiento y Disposición de Aguas Servidas</i>	<i>14</i>
3.2.3.	<i>Esquemas y Cuadros de Infraestructura Existente.....</i>	<i>16</i>
3.2.4.	<i>Diagnóstico de la Infraestructura Existente</i>	<i>19</i>
4.	PROYECCIÓN DE DEMANDA.....	21
4.1	Proyección de Población y Clientes	21
4.2	Coeficientes de Consumo.....	23
4.3	Cálculo de Pérdidas	24
4.4	Proyección Demanda de Agua Potable	25
4.5	PROYECCIÓN DEMANDAS DE AGUAS SERVIDAS	33
4.5.1.	<i>Coeficiente de Recuperación.....</i>	<i>33</i>
4.5.2.	<i>Caudales de Infiltración y Aguas Lluvias</i>	<i>33</i>
4.5.3.	<i>Factores de Producción de Aguas Servidas.....</i>	<i>34</i>
4.5.4.	<i>Estimación de la Carga Orgánica</i>	<i>34</i>
4.5.5.	<i>Caudales de Diseño de Aguas Servidas</i>	<i>35</i>
5.	BALANCE OFERTA DEMANDA.....	39
5.1	Introducción	39
5.2	BALANCE OFERTA-DEMANDA AGUA POTABLE	39
5.2.1.	<i>Derechos de Agua y Oferta de Aguas Subterráneas.....</i>	<i>39</i>
5.2.2.	<i>Fuentes y Captaciones</i>	<i>40</i>
5.2.3.	<i>Plantas de Tratamiento de Agua Potable</i>	<i>41</i>
5.2.4.	<i>Plantas de Cloración</i>	<i>42</i>
5.2.5.	<i>Plantas de Fluoración</i>	<i>43</i>
5.2.6.	<i>Balance Oferta Demanda Conducciones de Producción.....</i>	<i>44</i>
5.2.7.	<i>Balance Oferta Demanda Plantas Elevadoras e impulsión de Producción.....</i>	<i>46</i>
5.2.8.	<i>Estanque de Distribución.....</i>	<i>49</i>
5.2.9.	<i>Balance Oferta Demanda Impulsiones de Distribución</i>	<i>50</i>
5.2.10.	<i>Balance Oferta Demanda Planta Elevadoras e Impulsiones de Distribución.....</i>	<i>50</i>
5.2.11.	<i>Verificación Hidráulica Sistema de Distribución.....</i>	<i>52</i>
5.2.12.	<i>Esquema de Obras Futuras Sistema Hacienda Batuco.....</i>	<i>53</i>
5.3	BALANCE OFERTA DEMANDA SISTEMA DE AGUAS SERVIDAS	55
5.3.1.	<i>Conducciones de Aguas Servidas.....</i>	<i>55</i>
5.3.2.	<i>Verificación Hidráulica Sistema de Recolección.....</i>	<i>55</i>
5.3.3.	<i>Balance Oferta-Demanda de Disposición.....</i>	<i>56</i>
5.3.4.	<i>Esquema de Obras Futuras Sistema Hacienda Batuco.....</i>	<i>64</i>
6.	SOLUCIÓN DEFINIDA POR LA EMPRESA.....	66
7.	PROGRAMA DE INVERSIONES	68
8.	CRONOGRAMA DE OBRAS	70

Anexos

- Anexo N°1** Plano Territorio Operacional Agua Potable y Alcantarillado Sistema Hacienda Batuco
- Anexo N°2** Esquema Obras Existentes y Futuras Sistema Agua Potable Hacienda Batuco.
- Anexo N°3** Esquema Obras Existentes y Futuras Sistema Aguas Servidas Hacienda Batuco.
- Anexo N°4** Ficha FAT
- Anexo N°5** Modelación Hidráulica Red de Distribución.
- Anexo N°6** Modelación Hidráulica Red de Recolección.

Actualización Plan de Desarrollo 2021 - 2026 Concesión Hacienda Batuco, Comuna de Lampa Región Metropolitana

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes Generales

La empresa Aguas Santiago Norte S.A. posee la concesión del sector “Hacienda Batuco” otorgada a la empresa según Decreto Supremo de la Republica DS N°451 con fecha 30-12-2011 y su “Ampliación Hacienda Batuco” otorgada a la empresa mediante DS N°121 con fecha 08-04-2015. Actualmente la concesión Hacienda Batuco posee 216 clientes.

1.2 Objetivos de Estudio

El presente estudio tiene como objetivo actualizar el Plan de Desarrollo de la concesión “Hacienda Batuco” comuna de Lampa, región Metropolitana, de la empresa Aguas Santiago Norte S.A.


La SISS mediante ORD. 1430 del 04 de mayo de 2020 solicitó a la empresa actualizar el estudio correspondiente a los Planes de Desarrollo de la producción y distribución de agua potable y recolección, tratamiento y disposición de las aguas servidas de su concesión “Hacienda Batuco”.

La actualización del Plan de Desarrollo procede, de acuerdo con el Art. N° 58 del DFL N° 382/88 y al Art. N° 156 del DS MOP N° 1199/04, que señala que el horizonte de tiempo que cubre el programa de desarrollo alcanzará hasta 15 años, debiendo el prestador actualizar dicho programa cada 5 años, a través de un documento integral y autosuficiente.

El Plan de Desarrollo debe basarse en un estudio de prefactibilidad técnica y económica, y deberá contener, una descripción técnica general, un programa de inversiones, el cronograma de obras y demás exigencias previstas por la ley. El periodo de previsión del Plan de Desarrollo es de 15 años

El Plan de Desarrollo es un estudio que se efectúa a nivel de prefactibilidad, por lo tanto, lo relevante son las soluciones asociadas a un objetivo, entendiendo que los componentes de dichas soluciones podrán ser ajustados posteriormente de acuerdo con los estudios de ingeniería de detalle que se deben hacer al momento de materializar las obras.

El presente informe es un documento integral y autosuficiente que se apega a lo establecido por la SISS en su “Guía de Elaboración de los Planes de Desarrollo” de abril del 2019.

	Actualización Plan de Desarrollo Hacienda Batuco		Rev.	4
	Memoria	10-PD-1-MEM	2	

1.3 Estudios Disponibles

La información utilizada para la presente actualización del Plan de Desarrollo Hacienda Btuco, comuna de Lampa radica principalmente en los siguientes documentos:

- Estudio “Actualización Plan De Desarrollo 2017-2031 Hacienda Batuco”, realizado por la empresa Hidrosan Ingeniería S.A, de agosto del 2016.
- SIFAC II Periodo 2017-2020.
- NBI 2020
- PR18001 Periodo 2017-2020
- PR23001 Periodo 2017-2020

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

2.1 Plano del Territorio Operacional de Agua Potable y Alcantarillado

El Territorio operacional de la localidad de Hacienda Batuco, está ligado al sistema de producción, distribución y regulación de agua potable, acorde a las fuentes comunes de abastecimiento y las áreas de población abastecidas.


En el **Anexo N°1** del presente informe, se adjuntan los planos que indican los límites del territorio operacional de la concesión “Hacienda Batuco” y su ampliación “Hacienda Batuco”, conforme a lo dispuesto por la Superintendencia de Servicios Sanitarios en su guía para la elaboración de los planes de desarrollo de abril del 2019.

2.2 Área del Proyecto y Situación Geográfica

Lampa es una comuna ubicada en la zona rural norponiente de Santiago, Chile. Pertenece administrativamente a la Provincia de Chacabuco, Región Metropolitana de Santiago.

Según el censo del año 2012 (resultados preliminares), Lampa posee una población de 79.397 habitantes, siendo la comuna con mayor crecimiento (más del 90 %) en comparación al censo anterior (2002).

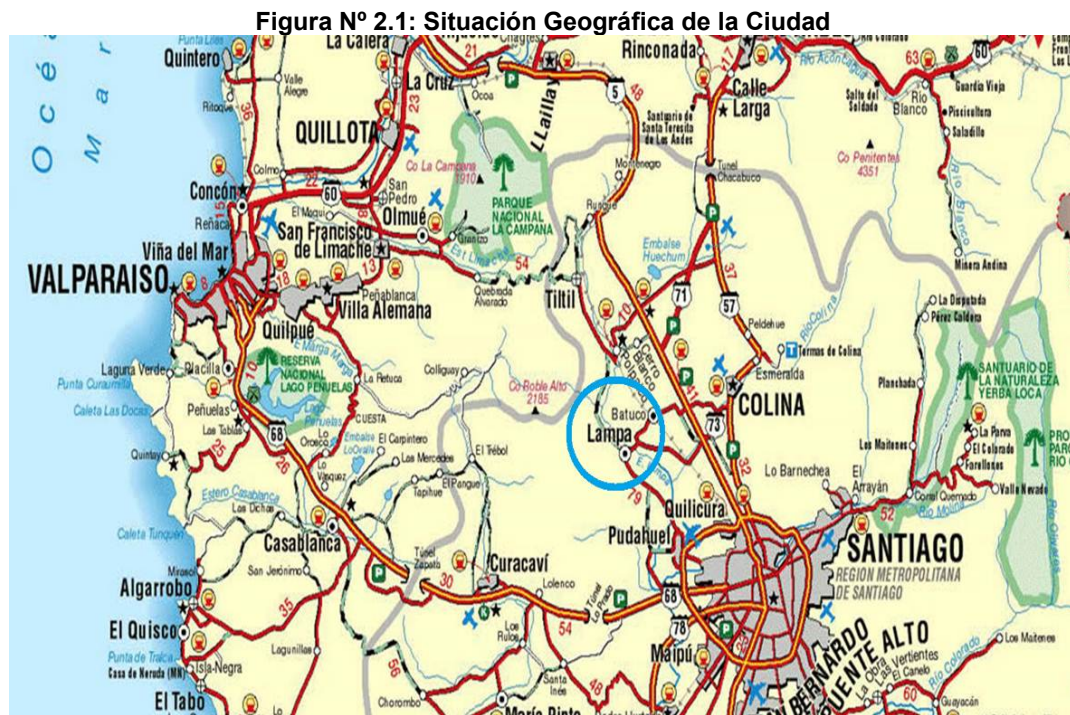
Es una comuna de terrenos mayormente llanos, con ciertas ondulaciones en su sector norte. Posee, al igual que la mayoría de las comunas de la región, una vegetación de tipo mediterránea que configura un paisaje casi todo el año verde, aunque en épocas de verano tienden a crearse núcleos de calor. El clima es mayormente templado mediterráneo, aunque en esta zona se registran extremas más acusadas que en la

	<i>Actualización Plan de Desarrollo Hacienda Batuco</i>		<i>Rev.</i>	5
	<i>Memoria</i>	<i>10-PD-1-MEM</i>	2	

mayoría de la región. Es por aquello mismo que en días de invierno las mínimas pueden ser negativas -con frecuentes heladas- y en verano rozar los 30 °C.

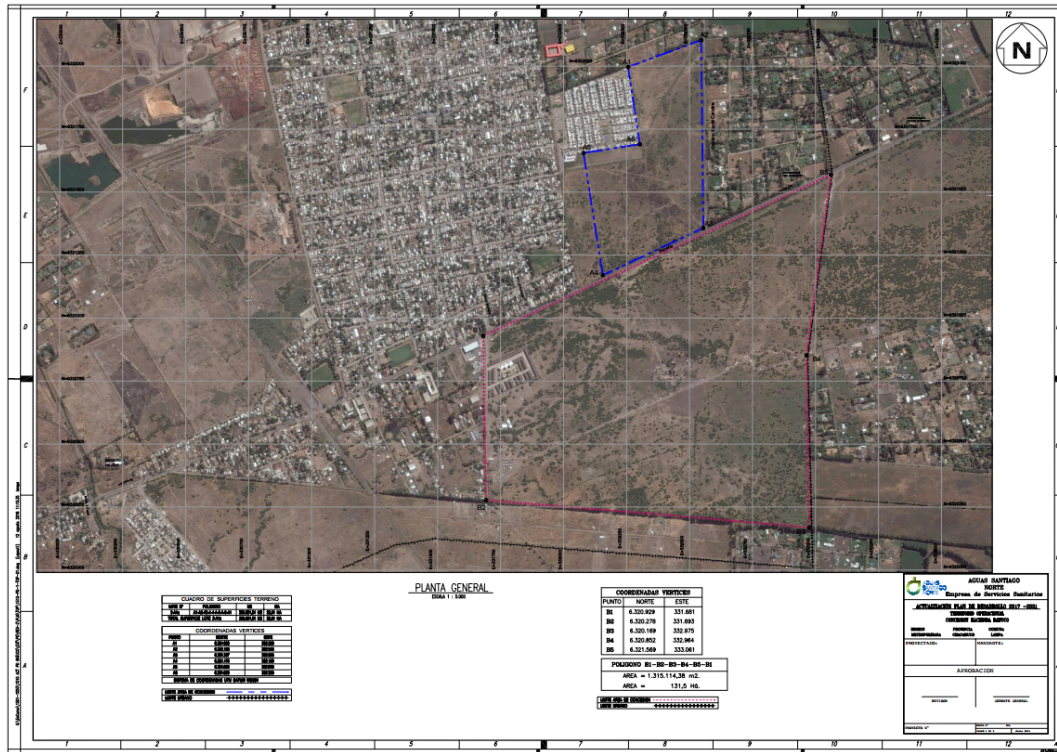
El comercio poco a poco se está expandiendo, sobre todo en el centro de la comuna, que está bastante cercano de la Autopista Central y conectado por medio de las autopistas Américo Vespucio Express y Costanera Norte con todas las comunas del Gran Santiago. Demográficamente, es una comuna en crecimiento, pues cada vez son más los conjuntos habitacionales que se construyen por su cercanía con Santiago de Chile mediante la Autopista Central, Costanera Norte y Américo Vespucio Norte Express.

Próximamente se construirá la Autopista Norponiente que unirá Cerro Navia con Lampa desde el Enlace Carrascal en la Costanera Sur y la Autopista Costanera Norte. En la Figura N° 2.1, se muestra la situación geográfica de la ciudad:



Los límites del área geográfica donde se presenta el servicio actualmente con sus coordenadas UTM son las que se muestran en figura 2.2 y cuadro 2.1:

**Figura N° 2.2: Plano Territorio Operacional
Sector Hacienda Batuco**



**Cuadro N° 2.1: Coordenadas Territorio Operacional
Sector Hacienda Batuco WGS 84 Uso 19**

VERTICE	NORTE	ESTE
B-1	6.320.929	331.681
B-2	6.320.278	331.693
B-3	6.320.169	332.975
B-4	6.320.852	332.964
B-5	6.321.569	333.061
A-1	6.321.996	332.255
A-2	6.322.103	332.546
A-3	6.321.357	332.554
A-4	6.321.170	332.155
A-5	6.321.655	332.079
A-6	6.321.689	332.302

3. CATASTRO Y DIAGNOSTICO DE LA INFRAESTRUCTURA EXISTENTE

3.1 Introducción

En este capítulo se detallará todo lo referente a la infraestructura existente y en operación de los servicios de agua potable y alcantarillado. Este catastro se fundamenta en la base de infraestructura existente en la localidad de Hacienda Batuco, actualizado a la fecha de presentación del presente Plan de Desarrollo (diciembre 2020).

En este estudio se incorporarán esquemas representativos del funcionamiento de los sistemas de agua potable y aguas servidas del sector “Hacienda Batuco” y su ampliación.

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

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

También se abordará en el presente capítulo, el diagnóstico del estado de las obras existentes en la localidad de Hacienda Batuco, según lo indicado por la SISS en su “*Guía De Elaboración De Los Planes De Desarrollo*” de abril del 2019, en su capítulo 2.2, “*Diagnóstico del estado de la Infraestructura*”.

3.2 Catastro de Infraestructura Existente

En el presente acápite se presentan los cuadros resumen del catastro de infraestructura existente en la concesión Hacienda Batuco, comuna de Lampa de los sistemas de producción y distribución agua potable y recolección, tratamiento y disposición de aguas servidas conforme a lo dispuesto en la Guía de Elaboración de los Planes de Desarrollo de la Superintendencia de Servicios Sanitarios de abril del 2019.

3.2.1. Servicio de Agua Potable

El sistema de agua potable de Hacienda Batuco está compuesto por los siguientes recintos:

Cuadro 3.1. Recintos

Localidad	Etapa	Código Recinto	Nombre	Superficie (m ²)
Hacienda Batuco	Producción	150101	Recinto Producción Hacienda Batuco	1.490
	Disposición	150102	Recinto Tratamiento Hacienda Batuco	10.836
Total				12.326

3.2.1.1 Etapa de Producción

a. Derechos de Agua y Captaciones

Para el abastecimiento de agua potable del sector Hacienda Batuco en la comuna de Lampa, se dispone de una captación subterránea ubicada en las coordenadas UTM del DATUM WGS 84 **Norte: 6.320.946 y Este 333.216**, y una captación de reserva ubicada en el mismo recinto productivo.

- Captación Pozo 01

Corresponde a una captación subterránea con capacidad de producción máxima de explotación de **60,0 L/s**, cuyas aguas subterráneas serán impulsadas mediante elevación mecánica hasta el estanque de regulación semienterrado proyectado ubicado en el mismo recinto.

Las aguas captadas recibirán tratamiento de desinfección mediante el agregado de hipoclorito de sodio directamente a la red de producción y fluoruración en el mismo recinto.

- Captación Pozo 02 (reserva)

Corresponde a una captación subterránea con capacidad de producción máxima de explotación **46,5 L/s**, cuyas aguas subterráneas serán impulsadas mediante elevación mecánica hasta el estanque de regulación semienterrado proyectado ubicado en el mismo recinto.

Las aguas captadas recibirán tratamiento de desinfección mediante el agregado de hipoclorito de sodio directamente a la red de producción y fluoruración en el mismo recinto.

El resumen de la infraestructura sanitaria de producción de agua potable disponible se resume en cuadros 3.2 y 3.3:

Cuadro 3.2: Derechos de Agua y Capacidad de las Fuentes

Nombre	Caudal (l/s)	Punto Captación Coordenadas Geográficas			Derechos
		SONDAJE	ESTE	NORTE	
Pozo 01	43,57	P-01	333.216	6.320.946	Inscripción CBR Santiago Fojas 91 N° 109 del 2017
Pozo 02	30,0	P-02	333.249	6.320.956	Inscripción CBR Santiago Fojas 174 N° 242 del 2020

Cuadro 3.3: Captaciones Subterráneas

Nombre	Tipo	Profundidad (m)	Diámetro Pulg.	Nivel Estático (m)	Caudal de Diseño (L/s)	Capacidad Actual de Producción (L/s)
Pozo 01	Sondaje	70	12	3,42	43,57	30,0
Pozo 02	Sondaje	70	12	3,08	43,57	30,0

b. Plantas Elevadoras

El Sistema Hacienda Batuco cuenta con Plantas Elevadoras Tipo C, según detalle cuadro 3.4:

Cuadro 3.4: PEAP Tipo C

Nombre	Tipo Captación	Caudal (L/s)	Altura Elevación Geométrica	Altura Elevación Manométrica
PEAP Pozo 01	Subterránea	30,0	40,50	41,97
PEAP Pozo 02 (Reserva)	Subterránea	30,0	40,50	41,97

c. Conducciones de Producción

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

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

Lo anterior se resume en el siguiente cuadro 3.5:

Cuadro 3.5: Conducciones Producción Agua Potable

Nombre	Sistema	Diámetro (mm)	Longitud (m)					Longitud Total (m)
			Cem. Asb.	PVC	Hierro	Ac.	HDPE	
Impulsión Sondaje Pozo 01	Hacienda Batuco	150				10		10
Impulsión Sondaje Pozo 02	Hacienda Batuco	150				27		27
Impulsión Común	Hacienda Batuco	200				12,4		12,4

d. Sistema de Cloración y Fluoruración

De acuerdo a lo exigido por la norma NCh 409 Of. 2005 el sistema Hacienda Batuco, considera la cloración y fluoruración de sus aguas según detalle del cuadro 3.6 y 3.7:

Cuadro 3.6: Centros de Desinfección

Nombre	Tipo de Desinfección	Caudal de Diseño (l/s)	Capacidad Actual (l/s)
Centro de Cloración Hacienda Batuco	Hipoclorito	30,0	30,0

Cuadro 3.7: Centros de Fluoruración

Nombre	Tipo de Desinfección	Caudal de Diseño (l/s)	Capacidad Actual (l/s)
Centro de Fluoruración Hacienda Batuco	Silicofluoruro	30,0	30,0

3.2.1.2 Etapa de Distribución

El resumen de la infraestructura sanitaria de distribución disponible se resume en cuadro 3.8:

a. Regulación

La NCh 691 Of. 2015 define la regulación como el volumen de compensación entre caudales producidos y consumidos. En los siguientes cuadros se resume la infraestructura existente en esta etapa.

Cuadro 3.8: Estanque de Regulación

Nombre	Tipo	Material	Volumen (m³)
Estanque Hacienda Batuco	Semienterrado	Hormigón	400

b. Plantas Elevadoras Tipo A

El sistema Hacienda Batuco considera plantas elevadoras de agua potable en su infraestructura en esta etapa, según detalle cuadro 3.9:

Cuadro 3.9: PEAP Tipo A

Nombre	Tipo	Caudal Diseño (l/s)	Capacidad Actual Producción (l/s)	Altura Elevación Manométrica (m)
Presurizadora Hacienda Batuco	Tipo A	33,0	33,0	34,5

c. Conducciones de Distribución

En cuadro 3.10 se presenta detalle de las conducciones existentes en el sistema Hacienda Batuco:

Cuadro 3.10: Conducciones Distribución Agua Potable

Nombre	Tipo	Diámetro	Longitud (m)				Total (m)
			A.C.	Acero	HDPE	PVC	
PEAP Hacienda Batuco	Impulsión Tramo A	300	8,8				8,8
PEAP Hacienda Batuco	Impulsión Tramo B	315			477		477
PEAP Hacienda Batuco	Impulsión Tramo C	250			1.124		1.124

d. Infraestructura de Apoyo. Grupo Generador

El detalle de la infraestructura sanitaria de distribución disponible en el sector se resume en cuadro 3.11:

Cuadro 3.11: Grupos Generadores

Potencia Kva	Recinto
160	Recinto Producción

e. Red de Distribución

El detalle de la infraestructura sanitaria de distribución disponible en el sector se resume en cuadro 3.12:

Cuadro 3.12: Red de Distribución de AP

Nombre	Material	Diámetro (mm)	Longitud (m)
Red AP Distribución	PVC	110	789
Red AP Distribución	PVC	160	433
Total			1.222

f. Medidores de Agua Potable

El detalle de la infraestructura sanitaria de distribución disponible en el sector se resume en cuadro 3.13:

Cuadro 3.13: Medidores de AP

Nombre	Tipo	Diámetro (mm)	Cantidad
Medidor AP Hacienda Batuco	Mecánico	15	1
Medidor AP Hacienda Batuco	Mecánico	20	214
Medidor AP Hacienda Batuco	Mecánico	38	8
Total			223

g. Macromedidores de Agua Potable

El detalle de la infraestructura sanitaria de disponible en el sector se resume en cuadro 3.14:

Cuadro 3.14: Macromedidor de AP

Nombre	Tipo	Etapas	Obra Asociada	Diámetro (mm)	Cantidad
Macromedidor AP Hacienda Batuco	Electromagnético	Producción	Pozo 01	150	1
Macromedidor AP Hacienda Batuco	Electromagnético	Producción	Pozo 02	150	1
Macromedidor AP Hacienda Batuco	Electromagnético	Distribución	PEAP	150	1
Total					3

h. Arranques de Agua Potable

El detalle de la infraestructura sanitaria de distribución disponible en el sector se resume en cuadro 3.15:

Cuadro 3.15: Arranques de AP

Nombre	Material	Diámetro (mm)	Cantidad
Arranques AP Hacienda Batuco	PVC	25	223

3.2.2. Servicio de Alcantarillado

3.2.2.1 Etapa de Recolección de Aguas Servidas

Las aguas servidas de origen doméstico generadas en el sistema Hacienda Batuco son conducidas gravitacionalmente hasta la PEAS de Cabecera de la PTAS Hacienda Batuco, ubicada en mismo recinto de tratamiento.

El detalle de la infraestructura sanitaria de recolección disponible en esta etapa se resume en cuadro 3.16:

a. Conducciones Aguas Servidas

El sistema de recolección de Hacienda Batuco considera conducciones de recolección de aguas servidas, según el siguiente detalle:

Cuadro 3.16: Conducciones de Recolección

Nombre	Tipo	Diámetro (mm)	Longitud (m)					Long. Total	
			Cem. Asbesto	PVC	Acero	Horm.	HDPE	PRFV	(m)
Colector Hacienda Batuco	I	315		356					356

b. Redes de Aguas Servidas

El detalle de la infraestructura sanitaria de recolección disponible en el sector se resume en cuadro 3.17:

Cuadro 3.17: Redes de Recolección AS

Nombre	Material	Diámetro (mm)	Longitud (m)
Red AS Recolección	PVC	110	730
Red AS Recolección	PVC	180	467
Red AS Recolección	PVC	200	275
Red AS Recolección	PVC	250	143
Total			1.615

c. Uniones Domiciliarias

El detalle de la infraestructura sanitaria de recolección disponible en el sector se resume en cuadro 3.22:

Cuadro 3.18: Conducciones de Disposición

Nombre	Material	Diámetro (mm)	Cantidad
Unión Domiciliaria Hacienda Batuco	PVC	110	167

3.2.2.2 Etapa de Tratamiento y Disposición de Aguas Servidas

Actualmente el Sistema Hacienda Batuco cuenta con sistema de tratamiento de aguas servidas del tipo Lodos Activados con pretratamiento y desinfección.

La disposición final de las aguas tratadas del sector se efectúa en el Estero Batuco mediante una planta elevadora de aguas tratadas (PEAS Disposición) mediante una impulsión de HDPE de DN=200 mm con una longitud aproximada de 2.108 m.

El resumen de la infraestructura sanitaria de disposición disponible en el sistema Hacienda Batuco se resume en los cuadros 3.19 al 3.23:

a. Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas

Cuadro 3.19: Plantas de Tratamiento

Nombre	Tipo	Caudal Medio de Diseño (l/s)	Capacidad Actual Tratamiento (l/s)	Tratamiento Terciario	Desinfección
PTAS Hacienda Batuco	Lodos Activados	5,36	5,36	No	Si

b. Plantas de Tratamiento Preliminar de Aguas Servidas

Cuadro 3.20: Plantas de Tratamiento Preliminar

Nombre	Rejas (Si/No)	Desarenador (Si/No)	Desgrasador (Si/No)	Caudal de Diseño (l/s)	Capacidad Actual Tratamiento (L/s)
PTAS Hacienda Batuco	Si	Si	Si	69,94	69,94

c. PEAS de Disposición

Cuadro 3.21: PEAS de Disposición

Nombre	Tipo	Caudal de Diseño (L/S)	Capacidad Actual (L/S)	Altura de Elevación (m)
PEAS Cabecera PTAS	2(*)	15,0	15,0	10,34
PEAS Disposición	2(*)	15,0	15,0	13,55

(*) Bombas al interior pozo aspiración.

d. Conducciones de Disposición

La infraestructura del sistema Hacienda Batuco considera en esta etapa conducciones de disposición según detalle cuadro 3.16:

Cuadro 3.22: Conducciones de Disposición

Nombre	Tipo	Diámetro	Longitud (M)				Total (m)
			A.C.	Acero	HDPE	PVC	
Impulsión PEAS Cabecera	1	250		19			19
Impulsión PEAS Disposición	1	200			2.108		2.108

e. Infraestructura de Apoyo. Grupo Generador

El detalle de la infraestructura sanitaria de disposición disponible en el sector se resume en cuadro 3.23:

Cuadro 3.23: Grupo Generador

Potencia Kva	Instalación
110	Recinto PTAS

f. Infraestructura de Apoyo. Macromedidores

El detalle de la infraestructura sanitaria de disposición disponible en el sector se resume en cuadro 3.24:

Cuadro 3.24: Macromedición Aguas Servidas

Nombre	Tipo	Etapas	Obra Asociada	Diámetro (mm)	Cantidad
Afluente	Electromagnético	Disposición	PTAS	250	1
Efluente	Supersónico	Disposición	PTAS	N/A	1
By-PASS	Parshall	Disposición	PTAS	6"	1
RAS	Electromagnético	Disposición	PTAS	100	1
WAS	Electromagnético	Disposición	PTAS	100	1
Total					5

3.2.3. Esquemas y Cuadros de Infraestructura Existente

En la figura 3.1 y 3.2 se detalla el funcionamiento de la infraestructura existente de las etapas de agua potable y aguas servidas del sistema Hacienda Batuco, según los estándares exigidos por la SISS en su “*Guía de Elaboración de los Planes de Desarrollo*” de abril del 2019.

Figura 3.1. Esquemas Obras Existentes Sistema Agua Potable

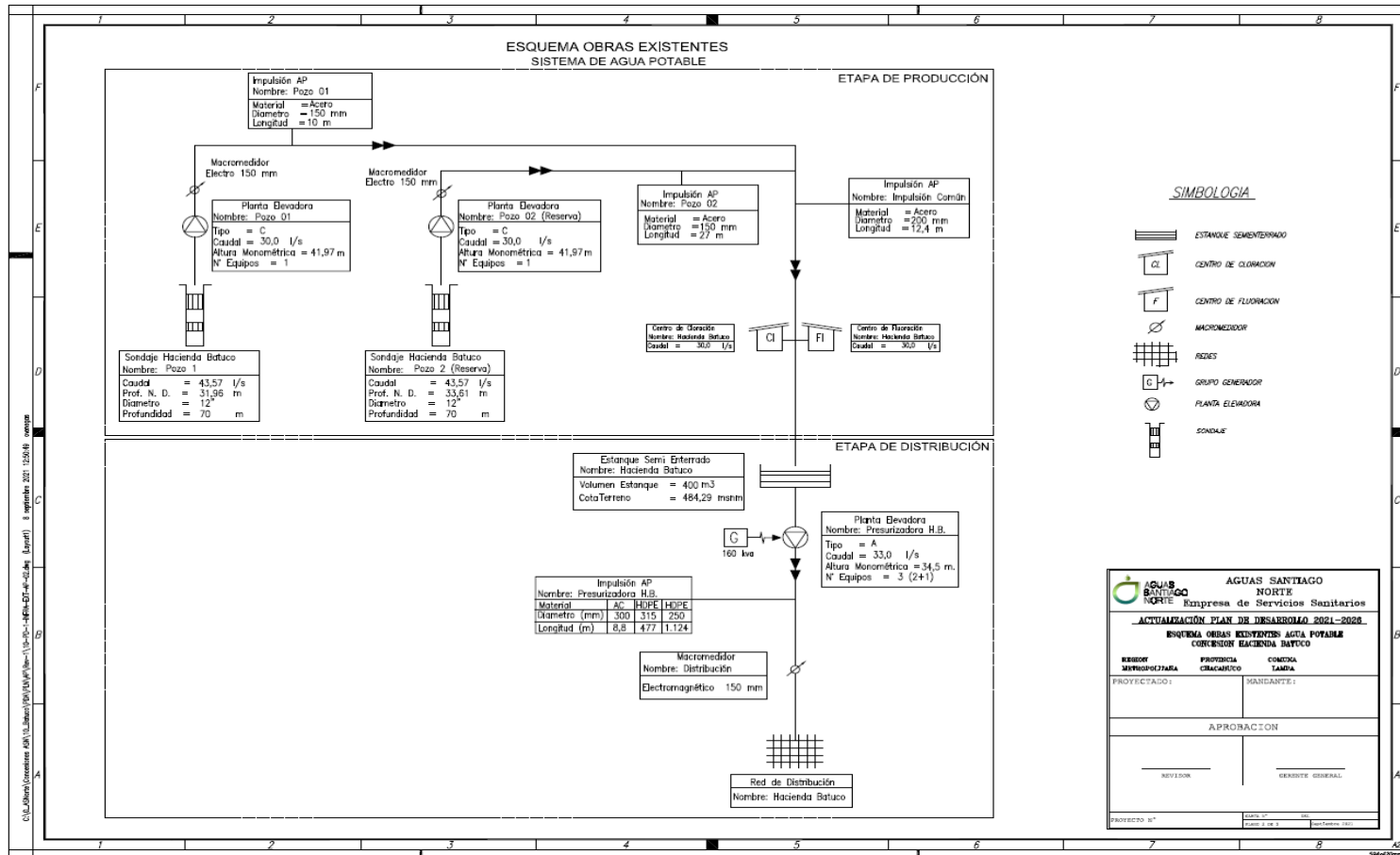
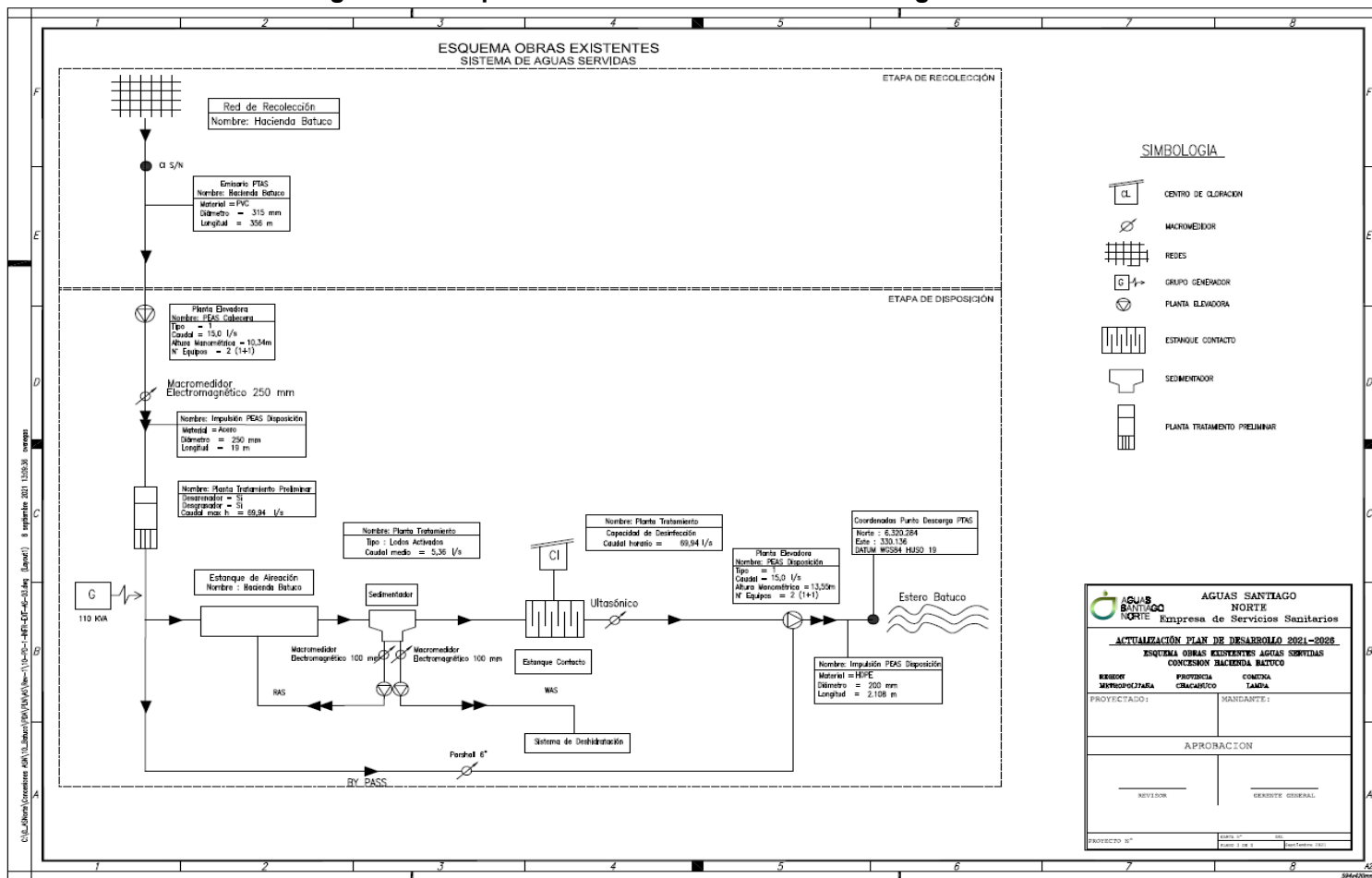


Figura 3.2. Esquemas Obras Existentes Sistema Aguas Servidas



3.2.4. Diagnóstico de la Infraestructura Existente

En los cuadros de catastro de infraestructura existente (cuadro N° 3.4 y cuadro N° 3.5) se ha incluido una columna denominada “conservación”, en el cual se ha indicado la condición en que se encuentra, de acuerdo con la metodología exigida por la SISS, en su “Guía de Elaboración de los Planes de Desarrollo” en su capítulo 3; “Diagnóstico del Estado de la Infraestructura” en su acápite 3.1; “Obras Generales” la cual clasifica la infraestructura existente, según el siguiente criterio:

Cuadro N° 3.3: Escala de Conservación de la Infraestructura Existente

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

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

De acuerdo a los criterios antes descritos, según los estándares establecidos por la SISS, el diagnóstico de conservación de las estructuras existentes en la concesión “Hacienda Batuco”, se resume en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 3.4: Resumen Diagnostico de Infraestructura Agua Potable

Infraestructura	Conservación
Sondaje Pozo 01	B
Sondaje Pozo 02	B
Bomba Pozo 01	B
Bomba Pozo 02	B
Impulsión Pozo 01	B
Impulsión Pozo 02	B
Impulsión Común Sondajes	B
Centro Cloración	B
Estanque Semienterrado	B
Presurizadora Hacienda Batuco	B
Impulsión Presurizadora	B
Red Distribución	B
Macromedidores Pozo 01	B
Macromedidores Pozo 02	B
Macromedidor Distribución	B
Grupo Electrónico	B

Cuadro N° 3.5: Resumen Diagnostico de Infraestructura Aguas Servidas

Infraestructura	Conservación
Red de Recolección AS	B
PEAS Cabecera PTAS	B
Impulsión PEAS Cabecera	B
Planta Tratamiento AS	B
PEAS Disposición	B
Impulsión PEAS Disposición	B
Macromedidor Afluyente	B
Macromedidor Efluente	B
Canaleta Parshall By-Pass	B
Grupo Electrónico	B

Las obras existentes de la concesión “Hacienda Batuco”, presentan un estado de conservación tipo B, por lo que no es necesario proyectar obras de mejoramiento, reparación o reposición, de acuerdo a lo establecido en la guía técnica de la elaboración de los planes de desarrollo de abril del 2019.

4. PROYECCIÓN DE DEMANDA

En este capítulo se analizará la proyección de la población, clientes y demanda de agua potable y alcantarillado, del sistema Hacienda Batuco, con un horizonte de análisis de 15 años, donde el año 0 corresponderá al año de realización del Plan de Desarrollo que equivale al año 2021 y cuyo año de término de análisis será el año 2036, siguiendo los lineamientos de la “*Guía de Elaboración de los Planes de Desarrollo*” de la SISS de abril 2019.

La proyección de la población, clientes y demanda de agua potable y alcantarillado estará basada en la Guía de Elaboración de los Planes de Desarrollo, según indica la SISS en su capítulo N°3, “*Proyección de Demandas*”, con los siguientes ajustes:

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

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

4.1 **Proyección de Población y Clientes**

El sistema Hacienda Batuco está compuesto por un sector residencial concesión “Hacienda Batuco” y un lote de características comerciales e industriales “Ampliación Hacienda Batuco”. Para la proyección de la población, clientes y demanda de agua potable y alcantarillado del sector residencial se ha utilizado la información estadística de la empresa informada a la SISS a través del SIFAC II y para la estimación de la población industrial se ha considerado lo establecido en el RIDDA en su Anexo N°4 como dotación de consumo un valor de 150 L/empleador/día.

En cuadro 4.1 y cuadro 4.2 se presenta la proyección de la población y clientes por sector con sus respectivas tasas de crecimiento, del Sistema Hacienda Batuco:

**Cuadro 4.1: Proyección Población y Clientes
Hacienda Batuco**

Año	Año	Población (Hab)	Clientes (CI)	Tasas de Crecimientos (%)	Tasas de Crecimientos (%)
				Población	Población
0	2021	662	216		
1	2022	662	216	0,0%	0,0%
2	2023	1.329	434	100,9%	100,9%
3	2024	2.003	654	50,7%	50,7%
4	2025	2.677	874	33,6%	33,6%
5	2026	3.350	1.094	25,2%	25,2%
6	2027	4.024	1.314	20,1%	20,1%
7	2028	4.698	1.534	16,7%	16,7%
8	2029	5.372	1.754	14,3%	14,3%
9	2030	6.046	1.974	12,5%	12,5%
10	2031	6.719	2.194	11,1%	11,1%
11	2032	7.393	2.414	10,0%	10,0%
12	2033	8.067	2.634	9,1%	9,1%
13	2034	8.741	2.854	8,4%	8,4%
14	2035	9.414	3.074	7,7%	7,7%
15	2036	9.414	3.074	0,0%	0,0%

**Cuadro 4.2: Proyección Población y Clientes
Batuco Industrial**

Año	Año	Población (Hab)	Clientes (CI)	Tasas de Crecimientos (%)	Tasas de Crecimientos (%)
				Población	Población
0	2021				
1	2022				
2	2023	288	10		
3	2024	576	20	100,0%	100,0%
4	2025	798	30	38,5%	50,0%
5	2026	1.094	40	37,1%	33,3%
6	2027	1.210	43	10,6%	7,5%
7	2028	1.210	43	0,0%	0,0%
8	2029	1.210	43	0,0%	0,0%
9	2030	1.210	43	0,0%	0,0%
10	2031	1.210	43	0,0%	0,0%
11	2032	1.210	43	0,0%	0,0%
12	2033	1.210	43	0,0%	0,0%
13	2034	1.210	43	0,0%	0,0%
14	2035	1.210	43	0,0%	0,0%
15	2036	1.210	43	0,0%	0,0%

**Cuadro 4.3: Proyección Población y Clientes
Hacienda Batuco (Consolidado)**

Año	Año	Población (Hab)	Clientes (Cl)	Tasas de Crecimientos (%)	Tasas de Crecimientos (%)
				Población	Clientes
0	2021	662	216		
1	2022	662	216	0,0%	0,0%
2	2023	1.617	444	144,5%	105,6%
3	2024	2.579	674	59,5%	51,8%
4	2025	3.475	904	34,7%	34,1%
5	2026	4.444	1.134	27,9%	25,4%
6	2027	5.234	1.357	17,8%	19,7%
7	2028	5.908	1.577	12,9%	16,2%
8	2029	6.582	1.797	11,4%	14,0%
9	2030	7.256	2.017	10,2%	12,2%
10	2031	7.929	2.237	9,3%	10,9%
11	2032	8.603	2.457	8,5%	9,8%
12	2033	9.277	2.677	7,8%	9,0%
13	2034	9.951	2.897	7,3%	8,2%
14	2035	10.624	3.117	6,8%	7,6%
15	2036	10.624	3.117	0,0%	0,0%

4.2 Coeficientes de Consumo

Los coeficientes de consumos se considerarán de acuerdo a lo indicado en la NCh N° 691-2015.

La NCh 691-2015 define el coeficiente del mes de máximo consumo (CMMC) como el cociente entre el mayor consumo mensual y el consumo medio mensual.

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

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

Los coeficientes de consumo considerados para la proyección de los caudales de producción de agua potable del sistema Hacienda Batuco, se han obtenido de la información estadística de la empresa periodo 2017-2020 y se resume en cuadro 4.4

**Cuadro 4.4: Consumos Periodo 2017-2020
Sistema Hacienda Batuco**

Mes-Año	Consumos (m3)	Mes-Año	Consumos (m3)	Mes-Año	Consumos (m3)	Mes-Año	Consumos (m3)
ene-17	2.399	ene-18	3.039	ene-19	3.674	ene-20	3.478
feb-17	2.806	feb-18	3.175	feb-19	3.776	feb-20	3.516
mar-17	2.587	mar-18	2.685	mar-19	3.175	mar-20	2.934
abr-17	2.549	abr-18	2.918	abr-19	2.840	abr-20	3.153
may-17	2.379	may-18	2.800	may-19	3.017	may-20	3.029
jun-17	2.282	jun-18	2.663	jun-19	2.731	jun-20	2.846
jul-17	2.109	jul-18	2.517	jul-19	2.558	jul-20	2.848
ago-17	2.150	ago-18	2.389	ago-19	2.768	ago-20	2.778
sept-17	2.164	sept-18	2.719	sept-19	2.622	sept-20	3.007
oct-17	2.384	oct-18	2.522	oct-19	2.956	oct-20	3.071
nov-17	2.427	nov-18	2.966	nov-19	3.311	nov-20	3.034
dic-17	2.752	dic-18	3.009	dic-19	3.162	dic-20	3.217

En cuadro 4.5 se presenta resumen del cálculo del CMMC y FDMC.

**Cuadro 4.5: CMMC y FDMC Periodo 2017-2020
Sistema Hacienda Batuco**

Ítem/año	2017	2018	2019	2020
Max	2.806	3.175	3.776	3.516
Promedio	2.416	2.784	3.049	3.076
CMMC	1,162	1,141	1,238	1,143
FDMC	1,278	1,255	1,362	1,257
FDMC Max 2017-2020	1,362			

En cuadro 4.6 se presenta resumen de los factores de dimensionamiento que se utilizarán en la proyección de demanda.

**Cuadro 4.6: Coeficientes de Consumo
Sistema Hacienda Batuco**

Localidad	Coeficientes Máximo Consumo			
	CMMC	CDMC	FDMC	FHMC
Sistema Hacienda Batuco	1,238	1,100	1,362	1,500

4.3 Cálculo de Pérdidas

No se consideran pérdidas en la etapa de producción.

Debido a que el sistema es nuevo construidos con materiales eficientes se consideran pérdidas de distribución en promedio del orden del **6,5%**, según detalle cuadro 4.7:

Cuadro 4.7: Resumen Pérdidas Periodo 2017-2019

Item/año	2017	2018	2019
Consumos AP (m3/año)	28.988	33.402	36.590
Producción AP (m3/año)	32.693	33.968	39.170
Pérdidas Distribución 2017-2020 (%)	11,3%	1,7%	6,6%

El promedio de pérdidas para el periodo 2017-2019 es de 6,5%, se ha considerado para el dimensionamiento de los caudales de diseño del presente plan de desarrollo una pérdida en distribución del orden del 6,5 %.

4.4 Proyección Demanda de Agua Potable

En cuadro 4.8 y cuadro 4.9 se presenta la proyección de la demanda de agua potable dentro del territorio operacional para los clientes regulados de la concesión, para la localidad de Hacienda Batuco y el sector de ampliación respectivamente. En cuadro 4.10 y cuadro 4.11 se presenta proyección de la demanda de los clientes No Regulados (NR) producto de la venta de agua potable y venta de agua cruda a terceros.

Cuadro 4.8
Proyección de Demanda de Agua Potable Dentro del Territorio Operacional
Hacienda Batuco – Lampa

Año	Año	Población	Cobertura	Población	Índice	Clientes	Dotación de Consumo		Caudales de Consumo			Pérdidas		Caudales de Producción		Caudales de Distribución		
		Total en T.O.	AP	Abastecida	Habitantes		Población	Clientes	Q medio	Q max diario	Q max horario	Producción	Distribución	Qmedio	Qmáx diario	Qmedio	Qmáx diario	Q max horario
		(Hab.)	(%)	(Hab.)	(Hab/viv)		(lt/hab/día)	(m3/cliente/mes)	l/s	l/s	l/s	%	%	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s
2021	0	662	100,0%	662	3,1	216	154,2	14,4	1,18	1,61	2,41	0,0%	6,5%	1,26	1,72	1,26	1,72	2,58
2022	1	662	100,0%	662	3,1	216	155,5	14,5	1,19	1,62	2,43	0,0%	6,5%	1,27	1,74	1,27	1,74	2,60
2023	2	1.329	100,0%	1.329	3,1	434	156,9	14,6	2,41	3,29	4,93	0,0%	6,5%	2,58	3,52	2,58	3,52	5,28
2024	3	2.003	100,0%	2.003	3,1	654	158,3	14,7	3,67	5,00	7,50	0,0%	6,5%	3,92	5,35	3,92	5,35	8,02
2025	4	2.677	100,0%	2.677	3,1	874	159,6	14,9	4,95	6,74	10,11	0,0%	6,5%	5,29	7,21	5,29	7,21	10,81
2026	5	3.350	100,0%	3.350	3,1	1.094	161,0	15,0	6,24	8,51	12,76	0,0%	6,5%	6,68	9,10	6,68	9,10	13,65
2027	6	4.024	100,0%	4.024	3,1	1.314	162,4	15,1	7,56	10,31	15,46	0,0%	6,5%	8,09	11,03	8,09	11,03	16,54
2028	7	4.698	100,0%	4.698	3,1	1.534	163,8	15,3	8,91	12,14	18,20	0,0%	6,5%	9,53	12,98	9,53	12,98	19,47
2029	8	5.372	100,0%	5.372	3,1	1.754	165,2	15,4	10,27	14,00	20,99	0,0%	6,5%	10,99	14,97	10,99	14,97	22,46
2030	9	6.046	100,0%	6.046	3,1	1.974	166,7	15,5	11,66	15,89	23,83	0,0%	6,5%	12,48	17,00	12,48	17,00	25,50
2031	10	6.719	100,0%	6.719	3,1	2.194	168,1	15,7	13,08	17,81	26,72	0,0%	6,5%	13,99	19,06	13,99	19,06	28,59
2032	11	7.393	100,0%	7.393	3,1	2.414	169,6	15,8	14,51	19,77	29,65	0,0%	6,5%	15,53	21,15	15,53	21,15	31,73
2033	12	8.067	100,0%	8.067	3,1	2.634	171,1	15,9	15,97	21,76	32,64	0,0%	6,5%	17,09	23,28	17,09	23,28	34,92
2034	13	8.741	100,0%	8.741	3,1	2.854	172,6	16,1	17,46	23,78	35,67	0,0%	6,5%	18,68	25,44	18,68	25,44	38,16
2035	14	9.414	100,0%	9.414	3,1	3.074	174,1	16,2	18,97	25,84	38,75	0,0%	6,5%	20,29	27,64	20,29	27,64	41,46
2036	15	9.414	100,0%	9.414	3,1	3.074	174,1	16,2	18,97	25,84	38,75	0,0%	6,5%	20,29	27,64	20,29	27,64	41,46

Cuadro 4.9
Proyección de Demanda de Agua Potable Dentro del Territorio Operacional
Hacienda Batuco Industrial – Lampa

Año	Año	Población	Cobertura	Población	Índice	Clientes	Dotación de Consumo		Caudales de Consumo			Pérdidas		Caudales de Producción		Caudales de Distribución			
		Total en T.O.	AP	Abastecida	Habitantes		Población	Clientes	Q medio	Q max diario	Q max horario	Producción	Distribución	Qmedio	Qmáx diario	Qmedio	Qmáx diario	Q max horario	
		(Ope)	(%)	(Ope)	(Ope/Ci)		(l/hab/día)	(m3/cliente/mes)	l/s	l/s	l/s	%	%	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	
2021	0																		
2022	1																		
2023	2	288	100,0%	288	29	10	150,0	131,4	0,5	0,68	1,02	0,0%	6,5%	0,53	0,73	0,53	0,73	1,09	
2024	3	576	100,0%	576	29	20	150,0	131,4	1,0	1,36	2,04	0,0%	6,5%	1,07	1,46	1,07	1,46	2,19	
2025	4	798	100,0%	798	27	30	150,0	121,4	1,4	1,89	2,83	0,0%	6,5%	1,48	2,02	1,48	2,02	3,03	
2026	5	1.094	100,0%	1.094	27	40	150,0	124,8	1,9	2,59	3,88	0,0%	6,5%	2,03	2,77	2,03	2,77	4,15	
2027	6	1.210	100,0%	1.210	28	43	150,0	128,4	2,1	2,86	4,29	0,0%	6,5%	2,25	3,06	2,25	3,06	4,59	
2028	7	1.210	100,0%	1.210	28	43	150,0	128,4	2,1	2,86	4,29	0,0%	6,5%	2,25	3,06	2,25	3,06	4,59	
2029	8	1.210	100,0%	1.210	28	43	150,0	128,4	2,1	2,86	4,29	0,0%	6,5%	2,25	3,06	2,25	3,06	4,59	
2030	9	1.210	100,0%	1.210	28	43	150,0	128,4	2,1	2,86	4,29	0,0%	6,5%	2,25	3,06	2,25	3,06	4,59	
2031	10	1.210	100,0%	1.210	28	43	150,0	128,4	2,1	2,86	4,29	0,0%	6,5%	2,25	3,06	2,25	3,06	4,59	
2032	11	1.210	100,0%	1.210	28	43	150,0	128,4	2,1	2,86	4,29	0,0%	6,5%	2,25	3,06	2,25	3,06	4,59	
2033	12	1.210	100,0%	1.210	28	43	150,0	128,4	2,1	2,86	4,29	0,0%	6,5%	2,25	3,06	2,25	3,06	4,59	
2034	13	1.210	100,0%	1.210	28	43	150,0	128,4	2,1	2,86	4,29	0,0%	6,5%	2,25	3,06	2,25	3,06	4,59	
2035	14	1.210	100,0%	1.210	28	43	150,0	128,4	2,1	2,86	4,29	0,0%	6,5%	2,25	3,06	2,25	3,06	4,59	
2036	15	1.210	100,0%	1.210	28	43	150,0	128,4	2,1	2,86	4,29	0,0%	6,5%	2,25	3,06	2,25	3,06	4,59	

Cuadro 4.10
Proyección de Demanda de Agua Potable Dentro del Territorio Operacional
Cientes No Regulados

Año	Clientes N°	Dotación de Consumo		Caudales de Consumo			Pérdidas		Caudales de Producción		Caudales de Distribución		
		Clientes	Q medio	Q max diario	Q max horario	Producción	Distribución	Qmedio	Qmáx diario	Qmedio	Qmáx diario	Q max horario	
		(m3/cliente/mes)	l/s	l/s	l/s	%	%	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	
2021	2	117,2	0,09	0,12	0,18	0,0%	6,5%	0,10	0,13	0,10	0,13	0,19	
2022	2	117,2	0,09	0,12	0,18	0,0%	6,5%	0,10	0,13	0,10	0,13	0,19	
2023	2	117,2	0,09	0,12	0,18	0,0%	6,5%	0,10	0,13	0,10	0,13	0,19	
2024	2	117,2	0,09	0,12	0,18	0,0%	6,5%	0,10	0,13	0,10	0,13	0,19	
2025	2	117,2	0,09	0,12	0,18	0,0%	6,5%	0,10	0,13	0,10	0,13	0,19	
2026	2	117,2	0,09	0,12	0,18	0,0%	6,5%	0,10	0,13	0,10	0,13	0,19	
2027	2	117,2	0,09	0,12	0,18	0,0%	6,5%	0,10	0,13	0,10	0,13	0,19	
2028	2	117,2	0,09	0,12	0,18	0,0%	6,5%	0,10	0,13	0,10	0,13	0,19	
2029	2	117,2	0,09	0,12	0,18	0,0%	6,5%	0,10	0,13	0,10	0,13	0,19	
2030	2	117,2	0,09	0,12	0,18	0,0%	6,5%	0,10	0,13	0,10	0,13	0,19	
2031	2	117,2	0,09	0,12	0,18	0,0%	6,5%	0,10	0,13	0,10	0,13	0,19	
2032	2	117,2	0,09	0,12	0,18	0,0%	6,5%	0,10	0,13	0,10	0,13	0,19	
2033	2	117,2	0,09	0,12	0,18	0,0%	6,5%	0,10	0,13	0,10	0,13	0,19	
2034	2	117,2	0,09	0,12	0,18	0,0%	6,5%	0,10	0,13	0,10	0,13	0,19	
2035	2	117,2	0,09	0,12	0,18	0,0%	6,5%	0,10	0,13	0,10	0,13	0,19	
2036	2	117,2	0,09	0,12	0,18	0,0%	6,5%	0,10	0,13	0,10	0,13	0,19	
2021	2	117,2	0,09	0,12	0,18	0,0%	6,5%	0,10	0,13	0,10	0,13	0,19	

Cuadro 4.11 (*)
Proyección de Demanda de Agua Cruda Dentro del Territorio Operacional
Clientes No Regulados

Año	Clientes N°	Dotación de Consumo		Caudales de Consumo			Pérdidas		Caudales de Producción	
		Clientes	Q medio	Q max diario	Q max horario	Producción	Distribución	Qmedio	Qmáx diario	
		(m3/cliente/mes)	l/s	l/s	l/s	%	%	l/s	l/s	
2021	1	1.473,2	0,56	0,76	1,15	0,0%	0,0%	0,56	0,76	
2022	1	1.473,2	0,56	0,76	1,15	0,0%	0,0%	0,56	0,76	
2023	1	1.473,2	0,56	0,76	1,15	0,0%	0,0%	0,56	0,76	
2024	1	1.473,2	0,56	0,76	1,15	0,0%	0,0%	0,56	0,76	
2025	1	1.473,2	0,56	0,76	1,15	0,0%	0,0%	0,56	0,76	
2026	1	1.473,2	0,56	0,76	1,15	0,0%	0,0%	0,56	0,76	
2027	1	1.473,2	0,56	0,76	1,15	0,0%	0,0%	0,56	0,76	
2028	1	1.473,2	0,56	0,76	1,15	0,0%	0,0%	0,56	0,76	
2029	1	1.473,2	0,56	0,76	1,15	0,0%	0,0%	0,56	0,76	
2030	1	1.473,2	0,56	0,76	1,15	0,0%	0,0%	0,56	0,76	
2031	1	1.473,2	0,56	0,76	1,15	0,0%	0,0%	0,56	0,76	
2032	1	1.473,2	0,56	0,76	1,15	0,0%	0,0%	0,56	0,76	
2033	1	1.473,2	0,56	0,76	1,15	0,0%	0,0%	0,56	0,76	
2034	1	1.473,2	0,56	0,76	1,15	0,0%	0,0%	0,56	0,76	
2035	1	1.473,2	0,56	0,76	1,15	0,0%	0,0%	0,56	0,76	
2036	1	1.473,2	0,56	0,76	1,15	0,0%	0,0%	0,56	0,76	
2021	1	1.473,2	0,56	0,76	1,15	0,0%	0,0%	0,56	0,76	

(*) Proyección de demanda no considera pérdidas en etapa de distribución, dado que la infraestructura atingente a este cuadro corresponde a infraestructura de producción.

Cuadro 4.12 (*)
Proyección de Demanda Dentro del Territorio Operacional (Clientes Regulados + Clientes NR)
Consolidado Sistema Hacienda Batuco – Lampa (Incluye Proyección Clientes AP Batuco + AP Batuco Industrial + AP Clientes NR+ AC Clientes NR)

Año	Año	Población Total en T.O. (Oper.)	Cobertura AP (%)	Población Abastecida (Hab)	Índice Habitantes (Hab/viv)	Clientes N°	Caudales de Producción	
							Qmedio l/s	Qmáx diario l/s
2021	0	662	100%	662	3,0	219	1,92	2,61
2022	1	662	100%	662	3,0	219	1,93	2,63
2023	2	1.617	100%	1.617	3,6	447	3,77	5,14
2024	3	2.579	100%	2.579	3,8	677	5,65	7,70
2025	4	3.475	100%	3.475	3,8	907	7,43	10,12
2026	5	4.444	100%	4.444	3,9	1.137	9,37	12,76
2027	6	5.234	100%	5.234	3,8	1.360	11,00	14,98
2028	7	5.908	100%	5.908	3,7	1.580	12,43	16,94
2029	8	6.582	100%	6.582	3,7	1.800	13,90	18,93
2030	9	7.256	100%	7.256	3,6	2.020	15,38	20,95
2031	10	7.929	100%	7.929	3,5	2.240	16,89	23,01
2032	11	8.603	100%	8.603	3,5	2.460	18,43	25,11
2033	12	9.277	100%	9.277	3,5	2.680	19,99	27,23
2034	13	9.951	100%	9.951	3,4	2.900	21,58	29,40
2035	14	10.624	100%	10.624	3,4	3.120	23,19	31,60
2036	15	10.624	100%	10.624	3,4	3.120	23,19	31,60

(*) Proyección de demanda que se utilizará BOD de fuentes de producción.

Cuadro 4.13 (*)

**Proyección de Demanda de Agua Potable Dentro del Territorio Operacional (Clientes AP Regulados + Clientes AP NR)
Consolidado Sistema Hacienda Batuco – Lampa (Incluye Proyección Clientes AP Batuco + AP Batuco Industrial + AP Clientes NR)**

Año	Año	Población	Cobertura	Población	Índice	Clientes	Dotación de Consumo			Caudales de Consumo			Pérdidas		Caudales de Producción		Caudales de Distribución		
		Total en T.O.	AP	Abastecida	Habitantes	N°	Población	Clientes	Q medio	Q max diario	Q max horario	Producción	Distribución	Qmedio	Qmáx diario	Qmedio	Qmáx diario	Q max horario	
		(Oper.)	(%)	(Hab)	(Hab/viv)		(lt/hab/día)	(m3/cliente/mes)	l/s	l/s	l/s	%	%	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	
2021	0	662	100%	662	3,0	218	165,8	15,31	1,27	1,7	2,6	0,0%	6,5%	1,36	1,85	1,36	1,85	2,78	
2022	1	662	100%	662	3,0	218	167,2	15,43	1,28	1,7	2,6	0,0%	6,5%	1,37	1,87	1,37	1,87	2,80	
2023	2	1.617	100%	1.617	3,6	446	160,4	17,69	3,00	4,1	6,1	0,0%	6,5%	3,21	4,38	3,21	4,38	6,56	
2024	3	2.579	100%	2.579	3,8	676	159,4	18,50	4,76	6,5	9,7	0,0%	6,5%	5,09	6,93	5,09	6,93	10,40	
2025	4	3.475	100%	3.475	3,8	906	159,6	18,62	6,42	8,7	13,1	0,0%	6,5%	6,87	9,36	6,87	9,36	14,03	
2026	5	4.444	100%	4.444	3,9	1.136	160,0	19,04	8,23	11,2	16,8	0,0%	6,5%	8,81	12,00	8,81	12,00	18,00	
2027	6	5.234	100%	5.234	3,9	1.359	161,0	18,86	9,75	13,3	19,9	0,0%	6,5%	10,44	14,22	10,44	14,22	21,32	
2028	7	5.908	100%	5.908	3,7	1.579	162,3	18,47	11,10	15,1	22,7	0,0%	6,5%	11,87	16,17	11,87	16,17	24,26	
2029	8	6.582	100%	6.582	3,7	1.799	163,6	18,21	12,46	17,0	25,5	0,0%	6,5%	13,33	18,17	13,33	18,17	27,25	
2030	9	7.256	100%	7.256	3,6	2.019	165,0	18,03	13,85	18,9	28,3	0,0%	6,5%	14,82	20,19	14,82	20,19	30,28	
2031	10	7.929	100%	7.929	3,5	2.239	166,3	17,92	15,27	20,8	31,2	0,0%	6,5%	16,33	22,25	16,33	22,25	33,37	
2032	11	8.603	100%	8.603	3,5	2.459	167,7	17,85	16,70	22,8	34,1	0,0%	6,5%	17,87	24,34	17,87	24,34	36,51	
2033	12	9.277	100%	9.277	3,5	2.679	169,2	17,82	18,16	24,7	37,1	0,0%	6,5%	19,43	26,47	19,43	26,47	39,70	
2034	13	9.951	100%	9.951	3,4	2.899	170,6	17,81	19,65	26,8	40,1	0,0%	6,5%	21,02	28,63	21,02	28,63	42,95	
2035	14	10.624	100%	10.624	3,4	3.119	172,0	17,83	21,16	28,8	43,2	0,0%	6,5%	22,63	30,83	22,63	30,83	46,25	
2036	15	10.624	100%	10.624	3,4	3.119	172,0	17,83	21,16	28,8	43,2	0,0%	6,5%	22,63	30,83	22,63	30,83	46,25	

(*) Proyección de demanda que se utilizará en BOD Distribución.

Cuadro 4.14 (*)
Proyección de Demanda de Agua Potable Dentro del Territorio Operacional (Clientes Regulados)
Consolidado Sistema Hacienda Batuco – Lampa (Incluye Proyección Clientes AP Batuco + AP Batuco Industrial)

Año	Año	Población	Cobertura	Población	Índice	Clientes	Dotación de Consumo		Caudales de Consumo			Pérdidas		Caudales de Producción		Caudales de Distribución		
		Total en T.O.	AP	Abastecida	Habitantes	N°	Población	Clientes	Q medio	Q max diario	Q max horario	Producción	Distribución	Qmedio	Qmáx diario	Qmedio	Qmáx diario	Q max horario
		(Oper.)	(%)	(Hab)	(Hab/viv)		(lt/hab/día)	(m3/cliente/mes)	l/s	l/s	l/s	%	%	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s
2021	0	662	100%	662	3,1	216	154,2	14,36	1,18	1,61	2,41	0,0%	6,5%	1,26	1,72	1,26	1,72	2,58
2022	1	662	100%	662	3,1	216	155,5	14,49	1,19	1,62	2,43	0,0%	6,5%	1,27	1,74	1,27	1,74	2,60
2023	2	1.617	100%	1.617	3,6	444	155,7	17,25	2,91	3,97	5,95	0,0%	6,5%	3,12	4,25	3,12	4,25	6,37
2024	3	2.579	100%	2.579	3,8	674	156,4	18,20	4,67	6,36	9,54	0,0%	6,5%	4,99	6,80	4,99	6,80	10,21
2025	4	3.475	100%	3.475	3,8	904	157,4	18,40	6,33	8,62	12,94	0,0%	6,5%	6,77	9,23	6,77	9,23	13,84
2026	5	4.444	100%	4.444	3,9	1.134	158,3	18,87	8,14	11,09	16,64	0,0%	6,5%	8,71	11,87	8,71	11,87	17,80
2027	6	5.234	100%	5.234	3,9	1.357	159,5	18,72	9,67	13,17	19,75	0,0%	6,5%	10,34	14,09	10,34	14,09	21,13
2028	7	5.908	100%	5.908	3,7	1.577	161,0	18,35	11,01	15,00	22,50	0,0%	6,5%	11,78	16,04	11,78	16,04	24,07
2029	8	6.582	100%	6.582	3,7	1.797	162,4	18,10	12,37	16,86	25,29	0,0%	6,5%	13,24	18,04	13,24	18,04	27,05
2030	9	7.256	100%	7.256	3,6	2.017	163,9	17,93	13,76	18,75	28,13	0,0%	6,5%	14,73	20,06	14,73	20,06	30,09
2031	10	7.929	100%	7.929	3,5	2.237	165,4	17,83	15,18	20,67	31,01	0,0%	6,5%	16,24	22,12	16,24	22,12	33,18
2032	11	8.603	100%	8.603	3,5	2.457	166,8	17,77	16,61	22,63	33,95	0,0%	6,5%	17,77	24,21	17,77	24,21	36,32
2033	12	9.277	100%	9.277	3,5	2.677	168,3	17,74	18,07	24,62	36,93	0,0%	6,5%	19,34	26,34	19,34	26,34	39,51
2034	13	9.951	100%	9.951	3,4	2.897	169,8	17,74	19,56	26,64	39,96	0,0%	6,5%	20,92	28,50	20,92	28,50	42,75
2035	14	10.624	100%	10.624	3,4	3.117	171,3	17,76	21,07	28,70	43,05	0,0%	6,5%	22,54	30,70	22,54	30,70	46,05
2036	15	10.624	100%	10.624	3,4	3.117	171,3	17,76	21,07	28,70	43,05	0,0%	6,5%	22,54	30,70	22,54	30,70	46,05

4.5 PROYECCIÓN DEMANDAS DE AGUAS SERVIDAS

La proyección de las demandas de aguas servidas para la concesión Hacienda Batuco, se basará según lo indicado en la Guía de elaboración de los Planes de Desarrollo de abril del 2019, en su capítulo 4 “Proyección de Demandas”, en la cobertura definida por la empresa para el periodo de estudio y en los caudales de infiltración y aguas lluvias que pudiesen existir.

4.5.1. Coeficiente de Recuperación.

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

El factor de recuperación estimado para el sistema de Hacienda Batuco se estima en **0,861**, según detalle cuadro 4.15.

Cuadro 4.15: CR Periodo Junio2020-Diciembre2020

Fecha	AS Facturado (m3)	AS Tratadas (m3)
jun-20	2.821	2.373
jul-20	2.770	2.382
ago-20	2.962	2.535
sept-20	3.049	2.529
oct-20	3.010	2.780
nov-20	3.129	2.723
dic-20	3.399	2.880
Total (m3)	21.140	18.202
Jun 2020 – Dic 2020; CR=0,861		

4.5.2. Caudales de Infiltración y Aguas Lluvias.

Para esta área de concesión no se considera la infiltración a la red por efecto de la napa superficial ni infiltración por aguas lluvias, ya que la instalación de colectores fue usando materiales eficientes y cámaras de inspección estancos.

4.5.3. Factores de Producción de Aguas Servidas.

La variación de caudales de aguas servidas (caudal máximo horario) está dada por el siguiente factor:

- Factor de Punta HARMON, para población mayor a 1.000 hab.
BOSTON SOCIETY, para población menor a 100 hab.
Entre 100 y 1000 hab.; interpolación lineal.

4.5.4. Estimación de la Carga Orgánica.

Para estimar la carga orgánica afluyente a la planta de tratamiento de aguas servidas, se ha considerado la información estadística de la empresa informado a la SISS a través del PR23001 periodo 2017-2020. En cuadro 4.16 se presenta resumen de dicho análisis:

Cuadro 4.16: Análisis Carga Orgánica Periodo 2017-2020

2017	AS Tratada (m3)	DBO5	Carga Orgánica (Kg DBO5)	Población (hab)	día	APC (gr/hab/día)
Ene	2.125	0,36	763	662	31	37
Feb	2.007	0,44	889	662	28	48
Mar	2.242	0,33	747	662	31	36
Abr	2.127	0,29	606	662	30	31
May	2.300	0,11	244	662	31	12
Jun	2.130	0,27	575	662	30	29
Jul	2.513	0,25	628	662	31	31
Ago	2.573	0,18	468	662	31	23
Sept	2.574	0,21	530	662	30	27
Oct	3.009	0,30	915	662	31	45
Nov	2.969	0,49	1.464	662	30	74
Dic	2.933	0,29	842	662	31	41

2018	AS Tratada (m3)	DBO5	Carga Orgánica (Kg DBO5)	Población (hab)	día	APC (gr/hab/día)
Ene	3.016	0,291	878	662	31	43
Feb	2.590	0,115	298	662	28	16
Mar	2.988	0,267	798	662	31	39
Abr	2.583	0,252	651	662	30	33
May	2.739	0,243	666	662	31	32
Jun	2.284	0,206	471	662	30	24
Jul	2.828	0,175	495	662	31	24
Ago	2.736	0,148	405	662	31	20
Sept	2.568	0,204	524	662	30	26
Oct	2.798	0,184	515	662	31	25
Nov	2.749	0,122	335	662	30	17
Dic	2.765	0,412	1.139	662	31	56

2019	AS Tratada (m3)	DBO5	Carga Orgánica (Kg DBO5)	Población (hab)	día	APC (gr/hab/día)
Ene	3.189	0,273	871	662	31	42
Feb	2.911	0,193	562	662	28	30
Mar	2.969	0,141	419	662	31	20
Abr	2.770	0,153	424	662	30	21
May	2.924	0,191	558	662	31	27
Jun	3.035	0,141	428	662	30	22
Jul	3.516	0,139	489	662	31	24

2019	AS Tratada (m3)	DBO5	Carga Orgánica (Kg DBO5)	Población (hab)	día	APC (gr/hab/día)
Ago	3.143	0,138	434	662	31	21
Sept	2.979	0,164	489	662	30	25
Oct	3.798	0,133	505	662	31	25
Nov	3.305	0,148	489	662	30	25
Dic	3.594	0,15	539	662	31	26

2020	AS Tratada (m3)	DBO5	Carga Orgánica (Kg DBO5)	Población (hab)	día	APC (gr/hab/día)
Ene	3.442	0,14	482	662	31	23
Feb	3.285	0,21	700	662	29	36
Mar	3.530	0,18	646	662	31	32
Abr	2.750	0,28	776	662	30	39
May	2.552	0,24	605	662	31	29
Jun	2.373	0,31	745	662	30	38
Jul	2.382	0,16	374	662	31	18
Ago	2.535	0,15	380	662	31	19
Sept	2.529	0,29	726	662	30	37
Oct	2.780	0,21	592	662	31	29
Nov	2.723	0,31	844	662	30	43
Dic	2.880	0,17	487	662	31	24

En cuadro 4.17, se presenta resumen del APC que se utilizará para la estimación de la carga orgánica de la concesión Hacienda Batuco cuyo valor estimado es de **APC=30,5 gr/hab/día**.

Cuadro 4.17: Resumen APC Periodo 2017-2020

APC	gr/hab/día
Promedio 2017	36
Promedio 2018	30
Promedio 2019	26
Promedio 2020	31
Promedio APC 2017-2020	30,5

4.5.5. Caudales de Diseño de Aguas Servidas.

Según indica la NCh 1105:2009 Numeral 6.4.2 los caudales de diseño “se utilizan para el dimensionamiento de las tuberías del sistema de alcantarillado. Incluyen el caudal máximo horario de aguas servidas, el caudal de RILES y el de infiltración”.

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

En cuadro 4.18 y cuadro 4.19 se presenta la proyección de caudales de aguas servidas para el sector de Hacienda Batuco y Batuco Industrial en la comuna de Lampa.

Cuadro 4.16
Proyección de Demanda de Aguas Servidas Dentro del Territorio Operacional
Hacienda Batuco – Lampa

AGUAS SERVIDAS DOMESTICAS															Carga Proy kgDBO5/día (Doméstica)
Año	Año	Población Total T.O.	Cobertura AS	Población Saneada AS	Clientes Servidos AS	Dotación		Coeficiente de recuperación=0,861			Q Infilt. (l/s)	Q Aguas Lluv. (l/s)	TOTAL		
						Población	Clientes	Q medio	Modelo a utilizar	Qmax Horario			Q medio Total	Qmax horario	
		Hab	%	Hab	Clientes	(lt/hab/día)	(m3/cliente/mes)	l/s		l/s			l/s	l/s	
2021	0	662	100,0%	662	216	154,2	14,4	1,02	interpolación	5,59	0,0	0,0	1,02	5,59	20
2022	1	662	100,0%	662	216	155,5	14,5	1,03	interpolación	5,62	0,0	0,0	1,03	5,62	20
2023	2	1.329	100,0%	1.329	434	156,9	14,6	2,08	Harmon	7,72	0,0	0,0	2,08	7,72	40
2024	3	2.003	100,0%	2.003	654	158,3	14,7	3,16	Harmon	11,33	0,0	0,0	3,16	11,33	61
2025	4	2.677	100,0%	2.677	874	159,6	14,9	4,26	Harmon	14,84	0,0	0,0	4,26	14,84	82
2026	5	3.350	100,0%	3.350	1.094	161,0	15,0	5,38	Harmon	18,29	0,0	0,0	5,38	18,29	102
2027	6	4.024	100,0%	4.024	1.314	162,4	15,1	6,51	Harmon	21,70	0,0	0,0	6,51	21,70	123
2028	7	4.698	100,0%	4.698	1.534	163,8	15,3	7,67	Harmon	25,08	0,0	0,0	7,67	25,08	143
2029	8	5.372	100,0%	5.372	1.754	165,2	15,4	8,85	Harmon	28,45	0,0	0,0	8,85	28,45	164
2030	9	6.046	100,0%	6.046	1.974	166,7	15,5	10,04	Harmon	31,81	0,0	0,0	10,04	31,81	184
2031	10	6.719	100,0%	6.719	2.194	168,1	15,7	11,26	Harmon	35,17	0,0	0,0	11,26	35,17	205
2032	11	7.393	100,0%	7.393	2.414	169,6	15,8	12,50	Harmon	38,53	0,0	0,0	12,50	38,53	225
2033	12	8.067	100,0%	8.067	2.634	171,1	15,9	13,75	Harmon	41,90	0,0	0,0	13,75	41,90	246
2034	13	8.741	100,0%	8.741	2.854	172,6	16,1	15,03	Harmon	45,28	0,0	0,0	15,03	45,28	266
2035	14	9.414	100,0%	9.414	3.074	174,1	16,2	16,33	Harmon	48,68	0,0	0,0	16,33	48,68	287
2036	15	9.414	100,0%	9.414	3.074	174,1	16,2	16,33	Harmon	48,68	0,0	0,0	16,33	48,68	287

Cuadro 4.17
Proyección de Demanda de Aguas Servidas Dentro del Territorio Operacional
Batuco Industrial - Lampa

AGUAS SERVIDAS DOMESTICAS												Q Infiltr. (l/s)	Q Aguas Lluv. (l/s)	TOTAL		Carga Proy kgDBO5/día (Doméstica)
Año	Año	Población Total T.O.	Cobertura AS	Población Saneada AS	Clientes Servidos AS	Dotación		Coeficiente de recuperación=0,861			Q medio Total			Qmax horario		
						Población	Clientes	Q medio	Modelo a utilizar	Qmax Horario						
		Hab	%	Hab	Clientes	(lt/hab/día)	(m3/cliente/mes)	l/s		l/s		l/s	l/s			
2021	0															
2022	1															
2023	2	288	100,0%	288	10	150,0	131,4	0,43	interpolación	4,23	0,0	0,0	0,43	4,23	9	
2024	3	576	100,0%	576	20	150,0	131,4	0,86	interpolación	5,19	0,0	0,0	0,86	5,19	18	
2025	4	798	100,0%	798	30	150,0	121,4	1,19	interpolación	5,92	0,0	0,0	1,19	5,92	24	
2026	5	1.094	100,0%	1.094	40	150,0	124,8	1,64	Harmon	6,17	0,0	0,0	1,64	6,17	33	
2027	6	1.210	100,0%	1.210	43	150,0	128,4	1,81	Harmon	6,77	0,0	0,0	1,81	6,77	37	
2028	7	1.210	100,0%	1.210	43	150,0	128,4	1,81	Harmon	6,77	0,0	0,0	1,81	6,77	37	
2029	8	1.210	100,0%	1.210	43	150,0	128,4	1,81	Harmon	6,77	0,0	0,0	1,81	6,77	37	
2030	9	1.210	100,0%	1.210	43	150,0	128,4	1,81	Harmon	6,77	0,0	0,0	1,81	6,77	37	
2031	10	1.210	100,0%	1.210	43	150,0	128,4	1,81	Harmon	6,77	0,0	0,0	1,81	6,77	37	
2032	11	1.210	100,0%	1.210	43	150,0	128,4	1,81	Harmon	6,77	0,0	0,0	1,81	6,77	37	
2033	12	1.210	100,0%	1.210	43	150,0	128,4	1,81	Harmon	6,77	0,0	0,0	1,81	6,77	37	
2034	13	1.210	100,0%	1.210	43	150,0	128,4	1,81	Harmon	6,77	0,0	0,0	1,81	6,77	37	
2035	14	1.210	100,0%	1.210	43	150,0	128,4	1,81	Harmon	6,77	0,0	0,0	1,81	6,77	37	
2036	15	1.210	100,0%	1.210	43	150,0	128,4	1,81	Harmon	6,77	0,0	0,0	1,81	6,77	37	

Cuadro 4.18
Proyección de Demanda de Aguas Servidas Dentro del Territorio Operacional
Consolidado Hacienda Batuco – Lampa (Incluye Sector Batuco Industrial)

Año	Año	AGUAS SERVIDAS DOMESTICAS										Q Infiltr. (l/s)	Q Aguas Lluv. (l/s)	TOTAL		Carga Proy kgDBO5/día (Doméstica)
		Población Total T.O.	Cobertura AS	Población Saneada AS	Clientes Servidos AS	Dotación		Coeficiente de recuperación=0,861			Q medio			Qmax horario		
						Población	Clientes	Q medio	Modelo a utilizar	Qmax horario						
Hab	%	Hab	Clientes	(lt/hab/día)	(m3/cliente/mes)	l/s		l/s		l/s	l/s					
2021	0	662	100,0%	662	216	154,2	14,4	1,02	interpolación	5,59	0,0	0,0	1,02	5,59	20	
2022	1	662	100,0%	662	216	155,5	14,5	1,03	interpolación	5,62	0,0	0,0	1,03	5,62	20	
2023	2	1.617	100,0%	1.617	444	155,7	17,2	2,51	Harmon	9,17	0,0	0,0	2,51	9,17	49	
2024	3	2.579	100,0%	2.579	674	156,4	18,2	4,02	Harmon	14,06	0,0	0,0	4,02	14,06	79	
2025	4	3.475	100,0%	3.475	904	157,4	18,4	5,45	Harmon	18,47	0,0	0,0	5,45	18,47	106	
2026	5	4.444	100,0%	4.444	1.134	158,3	18,9	7,01	Harmon	23,08	0,0	0,0	7,01	23,08	135	
2027	6	5.234	100,0%	5.234	1.357	159,5	18,7	8,32	Harmon	26,85	0,0	0,0	8,32	26,85	159	
2028	7	5.908	100,0%	5.908	1.577	161,0	18,3	9,48	Harmon	30,12	0,0	0,0	9,48	30,12	180	
2029	8	6.582	100,0%	6.582	1.797	162,4	18,1	10,66	Harmon	33,38	0,0	0,0	10,66	33,38	200	
2030	9	7.256	100,0%	7.256	2.017	163,9	17,9	11,85	Harmon	36,64	0,0	0,0	11,85	36,64	221	
2031	10	7.929	100,0%	7.929	2.237	165,4	17,8	13,07	Harmon	39,91	0,0	0,0	13,07	39,91	241	
2032	11	8.603	100,0%	8.603	2.457	166,8	17,8	14,30	Harmon	43,19	0,0	0,0	14,30	43,19	262	
2033	12	9.277	100,0%	9.277	2.677	168,3	17,7	15,56	Harmon	46,48	0,0	0,0	15,56	46,48	283	
2034	13	9.951	100,0%	9.951	2.897	169,8	17,7	16,84	Harmon	49,79	0,0	0,0	16,84	49,79	303	
2035	14	10.624	100,0%	10.624	3.117	171,3	17,8	18,14	Harmon	53,12	0,0	0,0	18,14	53,12	324	
2036	15	10.624	100,0%	10.624	3.117	171,3	17,8	18,14	Harmon	53,12	0,0	0,0	18,14	53,12	324	

5. BALANCE OFERTA DEMANDA

5.1 Introducción

El balance oferta demanda, del sistema Hacienda Batuco, se realizará siguiendo los lineamientos de la SISS que entrega en su Guía de Elaboración de los planes de Desarrollo de abril del 2019 en su capítulo 5; “*Balance Oferta-Demanda*”.

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

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

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

En los siguientes cuadros se presentan los resultados de los balances oferta-demanda.

5.2 BALANCE OFERTA-DEMANDA AGUA POTABLE

5.2.1. *Derechos de Agua y Oferta de Aguas Subterráneas*

El cuadro 5.1 da cuenta de los derechos de agua actualmente constituidos a favor de la empresa Aguas Santiago Norte S.A.

Cuadro 5.1: Derechos de Agua

Nombre	Caudal (l/s)	Punto Captación Coordenadas Geográficas			Derechos
		SONDAJE	ESTE	NORTE	
Pozo 01	43,57	P-01	333.216	6.320.946	Inscripción CBR Santiago Fojas 91 N° 109 del 2017
Pozo 02	30,0	P-02	333.249	6.320.956	Inscripción CBR Santiago Fojas 174 N° 242 del 2020

Cuadro 5.2: Captaciones Subterráneas

Nombre	Tipo	Profundidad (m)	Diámetro Pulg.	Nivel Estático (m)	Caudal de Diseño (L/s)	Capacidad Actual de Producción (L/s)
Pozo 01	Sondaje	70	12	3,42	43,57	30,0
Pozo 02	Sondaje	70	12	3,08	43,57	30,0

El balance a nivel de fuentes de abastecimiento, considera las fuentes de aprovechamiento disponibles con derechos para la concesión Hacienda Batuco, según detalle del cuadro 5.3:

**Cuadro 5.3: Balance Oferta Demanda Derechos de Agua (Sin Proyecto)
Sistema Hacienda Batuco - Lampa**

Nombre Sector: Hacienda Batuco

Etapa: Producción

Año	Captaciones Existentes Que Abastecen a Sector (l/s)		Total Oferta Para el Sector	Demanda Máx. Diaria de Prod.	Balance Sin Proyecto
	Pozo 01	Pozo 02	(l/s)	(l/s)	(l/s)
2021	43,57	30,0	73,57	2,61	70,96
2022	43,57	30,0	73,57	2,63	70,94
2023	43,57	30,0	73,57	5,14	68,43
2024	43,57	30,0	73,57	7,70	65,87
2025	43,57	30,0	73,57	10,12	63,45
2026	43,57	30,0	73,57	12,76	60,81
2027	43,57	30,0	73,57	14,98	58,59
2028	43,57	30,0	73,57	16,94	56,63
2029	43,57	30,0	73,57	18,93	54,64
2030	43,57	30,0	73,57	20,95	52,62
2031	43,57	30,0	73,57	23,01	50,56
2032	43,57	30,0	73,57	25,11	48,46
2033	43,57	30,0	73,57	27,23	46,34
2034	43,57	30,0	73,57	29,40	44,17
2035	43,57	30,0	73,57	31,60	41,97
2036	43,57	30,0	73,57	31,60	41,97

5.2.2. Fuentes y Captaciones

En el cuadro 5.4 se consigna el requerimiento de las capacidades actuales y futuras a nivel de fuente-captación del sistema productivo del servicio de Lampa, incluido el sector de ampliación Hacienda Batuco.

**Cuadro 5.4
Balance Oferta Demanda Fuentes y Capacidad (Sin Proyecto)
Sistema Hacienda Batuco – Lampa**

Nombre Sector: Hacienda Batuco

Etapa: Producción

Año	Captaciones Existentes Que Abastecen a Sector (l/s)		Total Oferta Para el Sector	Demanda Máx. Diaria de Prod.	Balance Sin Proyecto
	Sondaje Pozo 01	Reserva	(l/s)	(l/s)	(l/s)
2021	30,0	30,0	30,0	2,61	27,39
2022	30,0	30,0	30,0	2,63	27,37
2023	30,0	30,0	30,0	5,14	24,86
2024	30,0	30,0	30,0	7,70	22,30
2025	30,0	30,0	30,0	10,12	19,88
2026	30,0	30,0	30,0	12,76	17,24
2027	30,0	30,0	30,0	14,98	15,02
2028	30,0	30,0	30,0	16,94	13,06
2029	30,0	30,0	30,0	18,93	11,07
2030	30,0	30,0	30,0	20,95	9,05
2031	30,0	30,0	30,0	23,01	6,99
2032	30,0	30,0	30,0	25,11	4,89
2033	30,0	30,0	30,0	27,23	2,77
2034	30,0	30,0	30,0	29,40	0,60

Año	Captaciones Existentes Que Abastecen a Sector (l/s)		Total Oferta Para el Sector	Demanda Máx. Diaria de Prod.	Balance Sin Proyecto
	Sondaje Pozo 01	Reserva	(l/s)	(l/s)	(l/s)
2035	30,0	30,0	30,0	31,60	(1,60)
2036	30,0	30,0	30,0	31,60	(1,60)

Cuadro 5.5
Balance Oferta Demanda Fuentes y Capacidad (Con Proyecto)
Sistema Hacienda Batuco – Lampa

Nombre Sector: Hacienda Batuco
Etapa: Producción

Año	Déficit sin Proyecto (l/s)	Obra Proyectada(*)		Balance Sin Proyecto (l/s)
		Designación	Capacidad (L/s)	
2021				
2022				
2023				
2024				
2025				
2026				
2027				
2028				
2029				
2030				
2031				
2032				
2033				
2034				
2035	(1,60)		2,00	0,40
2036	(1,60)		2,00	0,40

(*) Obra proyectada no considera déficit, ya que se contempla en el año 2034 aumento de capacidad de la PEAP del Pozo 01 y Pozo 02 en 2,0 L/s

5.2.3. Plantas de Tratamiento de Agua Potable

De acuerdo a los análisis periódicos que se realizan en las fuentes y redes de distribución del sector de Hacienda Batuco de Lampa, esta cumple en todos sus parámetros con los niveles impuestos por la Norma NCh 409/1 Of.2005 por lo que no es necesario considerar tratamiento de agua potable.

5.2.4. Plantas de Cloración

En el cuadro 5.5 se presenta el balance oferta-demanda de cloración.

Cuadro 5.6
Balance Oferta Demanda Cloración (Sin Proyecto)
Sector Hacienda Batuco – Lampa

Nombre del sector: Hacienda Batuco

Nombre Centro de Cloración: Estanque Hacienda Batuco

Etapas: Producción

Año	Capacidad Centro Cloración (l/s)		Capacidad Total Centro Cloración (l/s)	Demanda Máx. Diaria Distribución (l/s)	Balance Sin Proyecto (l/s)
	Batuco				
2021	30,0		30,0	1,85	28,15
2022	30,0		30,0	1,87	28,13
2023	30,0		30,0	4,38	25,62
2024	30,0		30,0	6,93	23,07
2025	30,0		30,0	9,36	20,64
2026	30,0		30,0	12,00	18,00
2027	30,0		30,0	14,22	15,78
2028	30,0		30,0	16,17	13,83
2029	30,0		30,0	18,17	11,83
2030	30,0		30,0	20,19	9,81
2031	30,0		30,0	22,25	7,75
2032	30,0		30,0	24,34	5,66
2033	30,0		30,0	26,47	3,53
2034	30,0		30,0	28,63	1,37
2035	30,0		30,0	30,83	(0,83)
2036	30,0		30,0	30,83	(0,83)

Cuadro 5.7
Balance Oferta Demanda Cloración (Con Proyecto)
Sector Hacienda Batuco – Lampa

Nombre del sector: Hacienda Batuco
 Nombre Centro de Cloración: Estanque Hacienda Batuco
 Etapa: Producción

Año	Déficit sin proyecto (L/s)	Obra proyectada		Balance Con Proyecto (L/s)
		Designación	Capacidad (L/s)	
2021				
2022				
2023				
2024				
2025				
2026				
2027				
2028				
2029				
2030				
2031				
2032				
2033				
2034		Ampliación Centro Cloración Q= 1,00 L/s		
2035	(0,83)		1,00	0,17
2036	(0,83)		1,00	0,17

5.2.5. Plantas de Fluoración

Cuadro 5.8
Balance Oferta Demanda Fluoruración (Sin Proyecto)
Sector Hacienda Batuco – Lampa

Nombre del sector: Hacienda Batuco
 Nombre Centro de Fluoruración: Estanque Hacienda Batuco
 Etapa: Producción

Año	Capacidad Centro Fluoruración (L/s)		Capacidad Total Centro Fluoruración (L/s)	Demanda Máx. Diaria Distribución (L/s)	Balance Sin Proyecto (L/s)
	HB				
2021	30,0		30,0	1,85	28,15
2022	30,0		30,0	1,87	28,13
2023	30,0		30,0	4,38	25,62
2024	30,0		30,0	6,93	23,07
2025	30,0		30,0	9,36	20,64
2026	30,0		30,0	12,00	18,00
2027	30,0		30,0	14,22	15,78
2028	30,0		30,0	16,17	13,83
2029	30,0		30,0	18,17	11,83
2030	30,0		30,0	20,19	9,81
2031	30,0		30,0	22,25	7,75
2032	30,0		30,0	24,34	5,66
2033	30,0		30,0	26,47	3,53
2034	30,0		30,0	28,63	1,37
2035	30,0		30,0	30,83	(0,83)
2036	30,0		30,0	30,83	(0,83)

Cuadro 5.9
Balance Oferta Demanda Fluoruración (Con Proyecto)
Sector Hacienda Batuco – Lampa

Nombre del sector: Hacienda Batuco
Nombre Centro de Fluoruración: Estanque Hacienda Batuco
Etapa: Producción

Año	Deficit sin proyecto (l/s)	Obra Proyectada		Balance Con Proyecto (l/s)
		Designación	Capacidad (l/s)	
2021				
2022				
2023				
2024				
2025				
2026				
2027				
2028				
2029				
2030				
2031				
2032				
2033				
2034		Ampliación Centro Fluoruración en Q= 1,00 L/s		
2035	(0,83)		1,00	0,17
2036	(0,83)		1,00	0,17

5.2.6. Balance Oferta Demanda Conducciones de Producción

Cuadro 5.10
Balance Oferta – Demanda
Impulsión Pozo 01 –Sin Proyecto

Nombre Sector: Hacienda Batuco
Nombre Conducción: Impulsión Pozo 01
Etapa: Producción

Año	Capacidad Q _{Máx porteo} (l/s)			Total Capacidad l/s	Veq. m/s	D mm	Demanda Q _{Máx} l/s	Balance Sin Proy. l/s
	Cond ₁	Cond ₂	Cond ₃					
2021	32,9	0,0	0,0	32,9	1,6	168,27	30,00	2,90
2022	32,9	0,0	0,0	32,9	1,6	168,27	30,00	2,90
2023	32,9	0,0	0,0	32,9	1,6	168,27	30,00	2,90
2024	32,9	0,0	0,0	32,9	1,6	168,27	30,00	2,90
2025	32,9	0,0	0,0	32,9	1,6	168,27	30,00	2,90
2026	32,9	0,0	0,0	32,9	1,6	168,27	30,00	2,90
2027	32,9	0,0	0,0	32,9	1,6	168,27	30,00	2,90
2028	32,9	0,0	0,0	32,9	1,6	168,27	30,00	2,90
2029	32,9	0,0	0,0	32,9	1,6	168,27	30,00	2,90
2030	32,9	0,0	0,0	32,9	1,6	168,27	30,00	2,90
2031	32,9	0,0	0,0	32,9	1,6	168,27	30,00	2,90
2032	32,9	0,0	0,0	32,9	1,6	168,27	30,00	2,90
2033	32,9	0,0	0,0	32,9	1,6	168,27	30,00	2,90
2034	32,9	0,0	0,0	32,9	1,6	168,27	30,00	2,90
2035	32,9	0,0	0,0	32,9	1,7	168,27	32,00(*)	0,90
2036	32,9	0,0	0,0	32,9	1,7	168,27	32,00	0,90

(*) aumento capacidad PEAP Tipo C Pozo 01 en Q=2,0 L/s año 2034.

Cuadro 5.11
Balance Oferta – Demanda
Impulsión Pozo 02 –Sin Proyecto

Nombre Sector: Hacienda Batuco
Nombre Conducción: Impulsión Pozo 02 (Reserva)
Etapas: Producción

Año	Capacidad Q _{Máx} porteo (l/s)			Total Capacidad l/s	Veq. m/s	D mm	Demanda Q _{Máx} l/s	Balance Sin Proy. l/s
	Cond ₁	Cond ₂	Cond ₃					
2021	32,9	0,0	0,0	32,9	1,6	168,27	30,00	2,90
2022	32,9	0,0	0,0	32,9	1,6	168,27	30,00	2,90
2023	32,9	0,0	0,0	32,9	1,6	168,27	30,00	2,90
2024	32,9	0,0	0,0	32,9	1,6	168,27	30,00	2,90
2025	32,9	0,0	0,0	32,9	1,6	168,27	30,00	2,90
2026	32,9	0,0	0,0	32,9	1,6	168,27	30,00	2,90
2027	32,9	0,0	0,0	32,9	1,6	168,27	30,00	2,90
2028	32,9	0,0	0,0	32,9	1,6	168,27	30,00	2,90
2029	32,9	0,0	0,0	32,9	1,6	168,27	30,00	2,90
2030	32,9	0,0	0,0	32,9	1,6	168,27	30,00	2,90
2031	32,9	0,0	0,0	32,9	1,6	168,27	30,00	2,90
2032	32,9	0,0	0,0	32,9	1,6	168,27	30,00	2,90
2033	32,9	0,0	0,0	32,9	1,6	168,27	30,00	2,90
2034	32,9	0,0	0,0	32,9	1,6	168,27	30,00	2,90
2035	32,9	0,0	0,0	32,9	1,7	168,27	32,00 (*)	0,90
2036	32,9	0,0	0,0	32,9	1,7	168,27	32,00	0,90

(*) aumento capacidad PEAP Tipo C Pozo 02 en Q=2,0 L/s año 2034.

Cuadro 5.12
Balance Oferta – Demanda
Impulsión Común Pozo 01y02 –Sin Proyecto

Nombre Sector: Hacienda Batuco
Nombre Conducción: Impulsión Común
Etapas: Producción

Año	Capacidad Q _{Máx} porteo (l/s)			Total Capacidad l/s	Veq. m/s	D mm	Demanda Q _{Máx} l/s	Balance Sin Proy. l/s
	Cond ₁	Cond ₂	Cond ₃					
0	56,2	0,0	0,0	56,2	0,9	219,07	30,00	26,16
1	56,2	0,0	0,0	56,2	0,9	219,07	30,00	26,16
2	56,2	0,0	0,0	56,2	0,9	219,07	30,00	26,16
3	56,2	0,0	0,0	56,2	0,9	219,07	30,00	26,16
4	56,2	0,0	0,0	56,2	0,9	219,07	30,00	26,16
5	56,2	0,0	0,0	56,2	0,9	219,07	30,00	26,16
6	56,2	0,0	0,0	56,2	0,9	219,07	30,00	26,16
7	56,2	0,0	0,0	56,2	0,9	219,07	30,00	26,16
8	56,2	0,0	0,0	56,2	0,9	219,07	30,00	26,16
9	56,2	0,0	0,0	56,2	0,9	219,07	30,00	26,16
10	56,2	0,0	0,0	56,2	0,9	219,07	30,00	26,16
11	56,2	0,0	0,0	56,2	0,9	219,07	30,00	26,16
12	56,2	0,0	0,0	56,2	0,9	219,07	30,00	26,16
13	56,2	0,0	0,0	56,2	0,9	219,07	30,00	26,16
14	56,2	0,0	0,0	56,2	1,0	219,07	32,00 (*)	24,16
15	56,2	0,0	0,0	56,2	1,0	219,07	32,00	24,16

(*) aumento capacidad PEAP Tipo C en Q=2,0 L/s año 2034.

5.2.7. Balance Oferta Demanda Plantas Elevadoras e impulsión de Producción

Cuadro 5.13
Balance Oferta – Demanda
Plantas Elevadoras de Producción e Impulsión Asociada –Sin Proyecto

Nombre Sector: Hacienda Batuco
Nombre Planta Elevadora: PEAP Pozo 01 e impulsión asociada
Etapa: Producción

Año	Impulsión Asociada				
	Longitud (m)	Deq (mm)	Hg (m)	Qmax Diario (m)	Helev (m)
2021	10	168	41	2,61	40,50
2022	10	168	41	2,63	40,50
2023	10	168	41	5,14	40,51
2024	10	168	41	7,70	40,52
2025	10	168	41	10,12	40,53
2026	10	168	41	12,76	40,54
2027	10	168	41	14,98	40,55
2028	10	168	41	16,94	40,57
2029	10	168	41	18,93	40,58
2030	10	168	41	20,95	40,60
2031	10	168	41	23,01	40,62
2032	10	168	41	25,11	40,64
2033	10	168	41	27,23	40,67
2034	10	168	41	29,40	40,69
2035	10	168	41	31,60	40,72
2036	10	168	41	31,60	40,72

Cuadro 5.14
Balance Oferta – Demanda
Plantas Elevadoras de Producción e Impulsión Asociada –Sin Proyecto

Nombre Sector: Hacienda Batuco
Nombre Planta Elevadora: PEAP Pozo 01 e impulsión asociada
Etapa: Producción

Año	Oferta de Capacidad		Oferta Conducción (*) (l/s)	Demanda de Capacidad		Balance Sin proyecto		Balance Conducción (l/s)
	Q (l/s)	H (m)		Qmax Diario (m)	Helev (m)	Q (l/s)	H elev. (m)	
2021	30,0	41,97	32,90	2,61	40,50	27,39	1,47	2,90
2022	30,0	41,97	32,90	2,63	40,50	27,37	1,47	2,90
2023	30,0	41,97	32,90	5,14	40,51	24,86	1,46	2,90
2024	30,0	41,97	32,90	7,70	40,52	22,30	1,45	2,90
2025	30,0	41,97	32,90	10,12	40,53	19,88	1,44	2,90
2026	30,0	41,97	32,90	12,76	40,54	17,24	1,43	2,90
2027	30,0	41,97	32,90	14,98	40,55	15,02	1,42	2,90
2028	30,0	41,97	32,90	16,94	40,57	13,06	1,40	2,90
2029	30,0	41,97	32,90	18,93	40,58	11,07	1,39	2,90
2030	30,0	41,97	32,90	20,95	40,60	9,05	1,37	2,90
2031	30,0	41,97	32,90	23,01	40,62	6,99	1,35	2,90
2032	30,0	41,97	32,90	25,11	40,64	4,89	1,33	2,90
2033	30,0	41,97	32,90	27,23	40,67	2,77	1,30	2,90
2034	30,0	41,97	32,90	29,40	40,69	0,60	1,28	2,90
2035	30,0	41,97	32,90	31,60	40,72	(1,60)	1,25	0,90
2036	30,0	41,97	32,90	31,60	40,72	(1,60)	1,25	0,90

(*) conducción de acero DN=150 m con capacidad de Q=32,9 L/s, según detalle cuadro 5.10.

Cuadro 5.15
Balance Oferta – Demanda
Plantas Elevadoras de Producción e Impulsión Asociada –Con Proyecto

Año	Déficit Sin Proyecto		Déficit Conducción (l/s)	Obras Proyectada (*)				Balance con proyecto	
	Q (l/s)	H elev (m)		Impulsión		Planta elevadora		Planta elevadora	
			D (mm)	L (m)	Q (l/s)	H (m)	Q (l/s)	H elev. (m)	
2021									
2022									
2023									
2024									
2025									
2026									
2027									
2028									
2029									
2030									
2031									
2032									
2033									
2034									
2035	(1,60)					2,00		0,40	
2036	(1,60)					2,00		0,40	

(*) obra proyectada no considera déficit, dado que se tiene considerado ajustar la curva de la bomba.

Cuadro 5.16
Balance Oferta – Demanda
Plantas Elevadoras de Producción e Impulsión Asociada –Sin Proyecto

Nombre Sector: Hacienda Batuco

Nombre Planta Elevadora: PEAP Pozo 02 (reserva) e impulsión asociada

Etapas: Producción

Año	Impulsión Asociada				
	Longitud (m)	Deq (mm)	Hg (m)	Qmax Diario (m)	Helev (m)
2021	27	155	40,50	2,61	40,51
2022	27	155	40,50	2,63	40,51
2023	27	155	40,50	5,14	40,52
2024	27	155	40,50	7,70	40,54
2025	27	155	40,50	10,12	40,57
2026	27	155	40,50	12,76	40,61
2027	27	155	40,50	14,98	40,65
2028	27	155	40,50	16,94	40,69
2029	27	155	40,50	18,93	40,73
2030	27	155	40,50	20,95	40,78
2031	27	155	40,50	23,01	40,83
2032	27	155	40,50	25,11	40,89
2033	27	155	40,50	27,23	40,95
2034	27	155	40,50	29,40	41,02
2035	27	155	40,50	31,60	41,09
2036	27	155	40,50	31,60	41,09

Cuadro 5.17
Balance Oferta – Demanda
Plantas Elevadoras de Producción e Impulsión Asociada –Sin Proyecto

Nombre Sector: Hacienda Batuco
 Nombre Planta Elevadora: PEAP Pozo 02 (reserva) e impulsión asociada
 Etapa: Producción

Año	Oferta de Capacidad		Oferta Conducción (*) (l/s)	Demanda de Capacidad		Balance Sin proyecto		Balance Conducción (l/s)
	Q (l/s)	H (m)		Qmax Diario (m)	Helev (m)	Q (l/s)	H elev. (m)	
2021	30,0	41,97	32,90	2,61	40,51	27,39	1,46	2,90
2022	30,0	41,97	32,90	2,63	40,51	27,37	1,46	2,90
2023	30,0	41,97	32,90	5,14	40,52	24,86	1,45	2,90
2024	30,0	41,97	32,90	7,70	40,54	22,30	1,43	2,90
2025	30,0	41,97	32,90	10,12	40,57	19,88	1,40	2,90
2026	30,0	41,97	32,90	12,76	40,61	17,24	1,36	2,90
2027	30,0	41,97	32,90	14,98	40,65	15,02	1,32	2,90
2028	30,0	41,97	32,90	16,94	40,69	13,06	1,28	2,90
2029	30,0	41,97	32,90	18,93	40,73	11,07	1,24	2,90
2030	30,0	41,97	32,90	20,95	40,78	9,05	1,19	2,90
2031	30,0	41,97	32,90	23,01	40,83	6,99	1,14	2,90
2032	30,0	41,97	32,90	25,11	40,89	4,89	1,08	2,90
2033	30,0	41,97	32,90	27,23	40,95	2,77	1,02	2,90
2034	30,0	41,97	32,90	29,40	41,02	0,60	0,95	2,90
2035	30,0	41,97	32,90	31,60	41,09	(1,60)	0,88	0,90
2036	30,0	41,97	32,90	31,60	41,09	(1,60)	0,88	0,90

(*) conducción de acero DN=150 m con capacidad de Q=32,9 L/s, según detalle cuadro 5.11.

Cuadro 5.18
Balance Oferta – Demanda
Plantas Elevadoras de Producción (reserva) e Impulsión Asociada
Con Proyecto

Año	Déficit Sin Proyecto		Déficit Conducción (l/s)	Obras Projectada (*)				Balance con proyecto		Balance Conducción Con Proyecto (l/s)
	Q (l/s)	H elev (m)		Impulsión		Planta elevadora		Planta elevadora		
			D (mm)	L (m)	Q (l/s)	H (m)	Q (l/s)	H elev. (m)		
2021										
2022										
2023										
2024										
2025										
2026										
2027										
2028										
2029										
2030										
2031										
2032										
2033										
2034										
2035	(1,60)					2,00		0,40		
2036	(1,60)					2,00		0,40		

(*) obra proyectada no considera déficit, dado que se tiene considerado ajustar la curva de la bomba.

5.2.8. Estanque de Distribución

Cuadro 5.19
Balance Oferta Demanda Estanque Distribución
Sector Hacienda Batuco - Sin Proyecto

Nombre del sector: Hacienda Batuco
Nombre Estanque: Estanque Hacienda Batuco
Etapa: Distribución

Año	Población (hab)	Q _{máx.día} dist l/s	Volumen (m ³)				Capacidad existente (m ³)	Balance sin Proy (m3)
			Regulación	Incendio	Seguridad	Total		
2021	662	1,85	24	115	13	139	400	261
2022	662	1,87	24	115	13	139	400	261
2023	1.617	4,38	57	115	32	172	400	228
2024	2.579	6,93	90	115	50	205	400	195
2025	3.475	9,36	121	115	67	236	400	164
2026	4.444	12,00	155	115	86	271	400	129
2027	5.234	14,22	184	115	102	299	400	101
2028	5.908	16,17	210	115	116	326	400	74
2029	6.582	18,17	235	230	131	466	400	(66)
2030	7.256	20,19	262	230	145	492	400	(92)
2031	7.929	22,25	288	230	160	519	400	(119)
2032	8.603	24,34	315	230	175	546	400	(146)
2033	9.277	26,47	343	230	191	573	400	(173)
2034	9.951	28,63	371	230	206	601	400	(201)
2035	10.624	30,83	400	230	222	630	400	(230)
2036	10.624	30,83	400	230	222	630	400	(230)

Cuadro 5.20
Balance Oferta Demanda Estanque Distribución
Sector Hacienda Batuco - Con Proyecto

Nombre Estanque: Estanque Hacienda Batuco
Nombre del sector: Hacienda Batuco
Etapa: Distribución

Año	Déficit sin proyecto	Obra proyectada		Balance con proyecto
		Designación	Capacidad (m3)	
2021				
2022				
2023				
2024				
2025				
2026				
2027				
2028		Construcción Tk V=400m3		
2029	(66)		400	334
2030	(92)		400	308
2031	(119)		400	281
2032	(146)		400	254
2033	(173)		400	227
2034	(201)		400	199
2035	(230)		400	170
2036	(230)		400	170

5.2.9. Balance Oferta Demanda Impulsiones de Distribución

Cuadro 5.21
Balance Oferta – Demanda
Impulsión PEAP Hacienda Batuco – Sin Proyecto

Nombre Sector: Hacienda Batuco
Nombre Conducción: Impulsión Presurizadora Batuco
Etapa: Distribución

Año	Capacidad $Q_{\text{máx porteo}}$ (l/s)			Total Capacidad l/s	Veq. m/s	D (*) mm	Demanda $Q_{\text{máx}}$ l/s	Balance Sin Proy. l/s
	Cond ₁	Cond ₂	Cond ₃					
2021	64,9	0,0	0,0	64,9	0,9	250,00	33,00	31,86
2022	64,9	0,0	0,0	64,9	0,9	250,00	33,00	31,86
2023	64,9	0,0	0,0	64,9	0,9	250,00	33,00	31,86
2024	64,9	0,0	0,0	64,9	0,9	250,00	33,00	31,86
2025	64,9	0,0	0,0	64,9	0,9	250,00	33,00	31,86
2026	64,9	0,0	0,0	64,9	0,9	250,00	33,00	31,86
2027	64,9	0,0	0,0	64,9	0,9	250,00	33,00	31,86
2028	64,9	0,0	0,0	64,9	0,9	250,00	33,00	31,86
2029	64,9	0,0	0,0	64,9	1,7	250,00	63,00	1,86
2030	64,9	0,0	0,0	64,9	1,7	250,00	63,00	1,86
2031	64,9	0,0	0,0	64,9	1,7	250,00	63,00	1,86
2032	64,9	0,0	0,0	64,9	1,7	250,00	63,00	1,86
2033	64,9	0,0	0,0	64,9	1,7	250,00	63,00	1,86
2034	64,9	0,0	0,0	64,9	1,7	250,00	63,00	1,86
2035	64,9	0,0	0,0	64,9	1,7	250,00	63,00	1,86
2036	64,9	0,0	0,0	64,9	1,7	250,00	63,00	1,86

(*) para la evaluación de la capacidad de la Impulsión Presurizadora se ha considerado tramo crítico de la impulsión DN=250 mm, con capacidad de conducción de 64,9 L/s.

5.2.10. Balance Oferta Demanda Planta Elevadoras e Impulsiones de Distribución

Cuadro 5.22
Balance Oferta – Demanda
Plantas Elevadoras de Distribución e Impulsión Asociada – Sin Proyecto

Nombre Sector: Hacienda Batuco
Nombre Planta Elevadora: Presurizadora Batuco
Etapa: Distribución

Año	Impulsión Asociada				
	Longitud (m)	Deq (mm)	Hg (m)	$Q(\text{Max}(\text{maxh} + \text{maxd} + \text{Inc}))$	Helev (m)
2021	1.610	230	5,0	17,85	6,47
2022	1.610	230	5,0	17,87	6,47
2023	1.610	230	5,0	20,38	6,88
2024	1.610	230	5,0	22,93	7,34
2025	1.610	230	5,0	25,36	7,81
2026	1.610	230	5,0	28,00	8,38
2027	1.610	230	5,0	30,22	8,89
2028	1.610	230	5,0	32,17	9,37
2029	1.610	230	5,0	50,17	14,96
2030	1.610	230	5,0	52,19	15,71
2031	1.610	230	5,0	54,25	16,51
2032	1.610	230	5,0	56,34	17,34
2033	1.610	230	5,0	58,47	18,22

Año	Impulsión Asociada				
	Longitud (m)	Deq (mm)	Hg (m)	Q(Max(maxh+maxd+Inc))	Helev (m)
2034	1.610	230	5,0	60,63	19,14
2035	1.610	230	5,0	62,83	20,11
2036	1.610	230	5,0	62,83	20,11

Cuadro 5.23
Balance Oferta – Demanda
Plantas Elevadoras de Distribución e Impulsión Asociada – Sin Proyecto

Nombre Sector: Hacienda Batuco
Nombre Planta Elevadora: Presurizadora Batuco
Etapa: Distribución

Año	Oferta de Capacidad		Oferta Conducción (l/s)	Demanda de Capacidad		Balance Sin proyecto		Balance Conducción (l/s)
	Q (l/s)	H (m)		Q(Max(maxh+maxd+Inc))	Helev (m)	Q (l/s)	H elev. (m)	
2021	33,0	34,50	64,86	17,85	6,47	15,15	28,03	31,86
2022	33,0	34,50	64,86	17,87	6,47	15,13	28,03	31,86
2023	33,0	34,50	64,86	20,38	6,88	12,62	27,62	31,86
2024	33,0	34,50	64,86	22,93	7,34	10,07	27,16	31,86
2025	33,0	34,50	64,86	25,36	7,81	7,64	26,69	31,86
2026	33,0	34,50	64,86	28,00	8,38	5,00	26,12	31,86
2027	33,0	34,50	64,86	30,22	8,89	2,78	25,61	31,86
2028	33,0	34,50	64,86	32,17	9,37	0,83	25,13	31,86
2029	33,0	34,50	64,86	50,17	14,96	(17,17)	19,54	1,86
2030	33,0	34,50	64,86	52,19	15,71	(19,19)	18,79	1,86
2031	33,0	34,50	64,86	54,25	16,51	(21,25)	17,99	1,86
2032	33,0	34,50	64,86	56,34	17,34	(23,34)	17,16	1,86
2033	33,0	34,50	64,86	58,47	18,22	(25,47)	16,28	1,86
2034	33,0	34,50	64,86	60,63	19,14	(27,63)	15,36	1,86
2035	33,0	34,50	64,86	62,83	20,11	(29,83)	14,39	1,86
2036	33,0	34,50	64,86	62,83	20,11	(29,83)	14,39	1,86

Cuadro 5.24
Balance Oferta – Demanda
Plantas Elevadoras de Distribución e Impulsión Asociada – Con Proyecto

Nombre Sector: Hacienda Batuco
Nombre Planta Elevadora: Presurizadora Batuco
Etapa: Distribución

Año	Déficit Sin Proyecto		Déficit Conducción (l/s)	Obras Proyectoada				Balance con proyecto		Balance Conducción Con Proyecto (l/s)
	Q (l/s)	H elev (m)		Impulsión		Planta elevadora		Planta elevadora		
				D (mm)	L (m)	Q (l/s)	H (m)	Q (l/s)	H elev. (m)	
2021										
2022										
2023										
2024										
2025										
2026										
2027										
2028										
2029	(17,17)					30,00		12,83		
2030	(19,19)					30,00		10,81		
2031	(21,25)					30,00		8,75		
2032	(23,34)					30,00		6,66		
2033	(25,47)					30,00		4,53		
2034	(27,63)					30,00		2,37		
2035	(29,83)					30,00		0,17		
2036	(29,83)					30,00		0,17		

5.2.11. Verificación Hidráulica Sistema de Distribución

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

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

La simulación se realizó con el programa computacional WATERCAD V8i, que permite verificar, basándose en la topografía y distribución de consumos en la localidad, el funcionamiento de la red de distribución principal o básica.

Cuadro 5.25
Balance Oferta-Demanda Red de Distribución
Sistema Hacienda Batuco - Sin Proyecto

Nombre Sector: Hacienda Batuco
Etapa: Distribución

Sector o Cuartel	Año	Presiones Bajo norma			Presiones sobre norma año		
		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
Hacienda Batuco	0	No existen presiones fuera de norma			No existen presiones fuera de norma		
Hacienda Batuco	5	No existen presiones fuera de norma			No existen presiones fuera de norma		
Hacienda Batuco	15	No existen presiones fuera de norma			No existen presiones fuera de norma		

Cuadro 5.26
Balance Oferta-Demanda Red de Distribución
Sistema Hacienda Batuco - Sin Proyecto

Nombre Sector: Hacienda Batuco
Etapa: Distribución

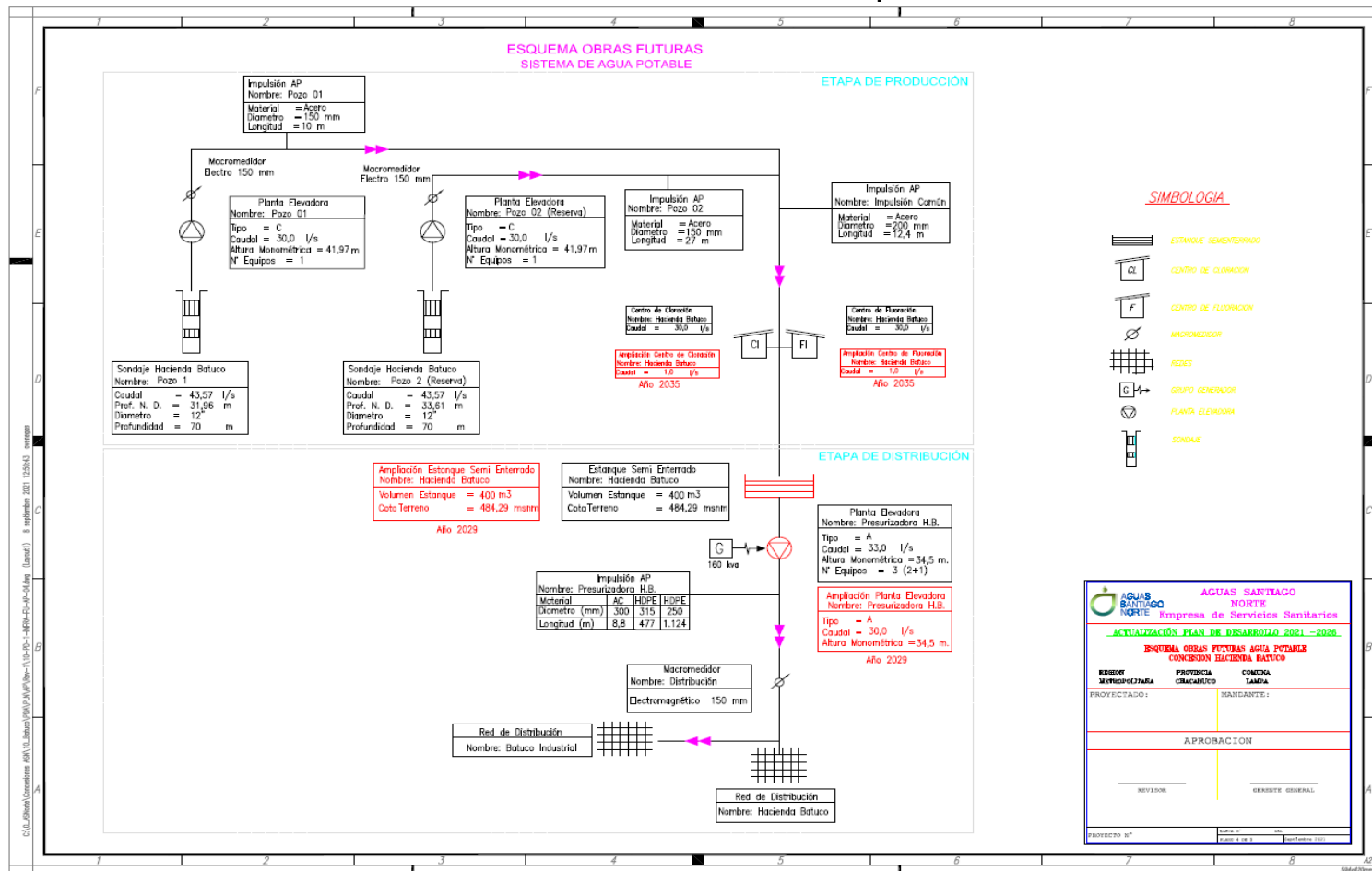
Año	Sector de la Red con Presiones Fuera de Norma (Obtenidas del Análisis Hidráulico de la Red)		
	Identificación del Nodo	Valor Presión Estática m.c.a	Valor Presión Dinámica m.c.a
0	No existen presiones fuera de norma		
5	No existen presiones fuera de norma		
15	No existen presiones fuera de norma		

El sistema de distribución existente en concesión Hacienda Batuco no presenta problemas de presiones en su red.

5.2.12. Esquema de Obras Futuras Sistema Hacienda Batuco

En la figura 5.1 se presenta el esquema de la infraestructura proyectada de agua potable del sistema Hacienda Batuco de Lampa, con la simbología actualizada según lo indicado en la Guía de Elaboración de los Planes de Desarrollo de la SISS de abril del 2019, con el fin de dar factibilidad sanitaria al loteo solicitado en concesión.

Figura 5.1
Esquemas Obras Futuras Agua Potable
Sistema Hacienda Batuco - Lampa



5.3 BALANCE OFERTA DEMANDA SISTEMA DE AGUAS SERVIDAS.

En el presente punto se analizará la oferta y la demanda, actual y futura, para el sistema de recolección y disposición de aguas residuales de la concesión Hacienda Batuco.

De esta manera, se obtendrán los requerimientos parciales y globales de capacidad de dicho sistema hasta el año 15 y, de acuerdo a ello, se planificarán las obras e inversiones que se requieren proyectar.

5.3.1. Conducciones de Aguas Servidas

Cuadro 5.27
Balance Oferta-Demanda
Conducciones de Aguas Servidas – Sin Proyecto

Nombre Sector: Hacienda Batuco
Etapa: Recolección
Colector AS PTAS

Año	Capacidad $Q_{\text{Máx. porteo}}$ (l/s)			Total Capacidad l/s	Veq. m/s	Deq. mm	Demanda $Q_{\text{máx}}$ l/s	Balance sin Proy l/s
	PVC 315 mm	Cond 2	Cond ₃					
2021	91,9	0,0	0,0	91,9	1,72	302	5,59	86,29
2022	91,9	0,0	0,0	91,9	1,72	302	5,62	86,26
2023	91,9	0,0	0,0	91,9	1,72	302	9,17	82,71
2024	91,9	0,0	0,0	91,9	1,72	302	14,06	77,82
2025	91,9	0,0	0,0	91,9	1,72	302	18,47	73,41
2026	91,9	0,0	0,0	91,9	1,72	302	23,08	68,80
2027	91,9	0,0	0,0	91,9	1,72	302	26,85	65,03
2028	91,9	0,0	0,0	91,9	1,72	302	30,12	61,76
2029	91,9	0,0	0,0	91,9	1,72	302	33,38	58,50
2030	91,9	0,0	0,0	91,9	1,72	302	36,64	55,24
2031	91,9	0,0	0,0	91,9	1,72	302	39,91	51,97
2032	91,9	0,0	0,0	91,9	1,72	302	43,19	48,69
2033	91,9	0,0	0,0	91,9	1,72	302	46,48	45,39
2034	91,9	0,0	0,0	91,9	1,72	302	49,79	42,08
2035	91,9	0,0	0,0	91,9	1,72	302	53,12	38,76
2036	91,9	0,0	0,0	91,9	1,72	302	53,12	38,76

5.3.2. Verificación Hidráulica Sistema de Recolección

Cuadro 5.28
Balance - Oferta Demanda Red de Alcantarillado- Sin Proyecto

Año	Cañerías con déficit de Porteo			
	Identificación de la Cañería (diámetro, longitud y Ubicación)	Oferta de porteo (l/s) H=0,7 D	Demanda Máxima A.S. (l/s)	Déficit (l/s)
0	A lo largo del periodo no se presentan problemas en la capacidad de los colectores.			
5				
15				

El sistema de recolección existente en Sistema Hacienda Batuco no presenta problemas de conducción en su red.

5.3.3. Balance Oferta-Demanda de Disposición

5.3.3.1. Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas

Cuadro 5.29
Balance Oferta-Demanda
Planta de Tratamiento de Aguas Servidas – Sin Proyecto

Nombre Sector: Hacienda Batuco
Etapa: Disposición Aguas Servidas
Tratamiento Preliminar

Año	Capacidad (Q máx hor diseño) (l/s)	Capacidad (Q máx hor proy) (l/s)	Balance Sin Proy (l/s)
2021	69,90	5,59	64,31
2022	69,90	5,62	64,28
2023	69,90	9,17	60,73
2024	69,90	14,06	55,84
2025	69,90	18,47	51,43
2026	69,90	23,08	46,82
2027	69,90	26,85	43,05
2028	69,90	30,12	39,78
2029	69,90	33,38	36,52
2030	69,90	36,64	33,26
2031	69,90	39,91	29,99
2032	69,90	43,19	26,71
2033	69,90	46,48	23,42
2034	69,90	49,79	20,11
2035	69,90	53,12	16,78
2036	69,90	53,12	16,78

Cuadro 5.30
Balance Oferta-Demanda Capacidad Hidráulica
Planta de Tratamiento de Aguas Servidas – Sin Proyecto

Nombre Sector: Hacienda Batuco
Etapa: Disposición Aguas Servidas
Tratamiento Biológico

Año	Capacidad Hidráulica (Q medio diseño) (l/s)	Demanda Hidráulica (Q medio Total proy) (l/s)	Balance Sin Proy (l/s)
2021	5,36	1,02	4,34
2022	5,36	1,03	4,33
2023	5,36	2,51	2,85
2024	5,36	4,02	1,34
2025	5,36	5,45	(0,09)
2026	5,36	7,01	(1,65)
2027	5,36	8,32	(2,96)
2028	5,36	9,48	(4,12)
2029	5,36	10,66	(5,30)
2030	5,36	11,85	(6,49)
2031	5,36	13,07	(7,71)
2032	5,36	14,30	(8,94)
2033	5,36	15,56	(10,20)
2034	5,36	16,84	(11,48)
2035	5,36	18,14	(12,78)
2036	5,36	18,14	(12,78)

Cuadro 5.31
Balance Oferta-Demanda Capacidad Hidráulica
Planta de Tratamiento de Aguas Servidas – Con Proyecto

Nombre Sector: Hacienda Batuco
 Etapa: Disposición Aguas Servidas
 Tratamiento Biológico

Año	Déficit Sin Proy (l/s)	Obra Proyectada (Q medio Total proy) (l/s)	Balance Con Proyecto (l/s)
2021			
2022			
2023			
2024			
2025	(0,09)	5,36	5,27
2026	(1,65)	5,36	3,71
2027	(2,96)	5,36	2,40
2028	(4,12)	5,36	1,24
2029	(5,30)	10,72	5,42
2030	(6,49)	10,72	4,23
2031	(7,71)	10,72	3,01
2032	(8,94)	10,72	1,78
2033	(10,20)	10,72	0,52
2034	(11,48)	16,08	4,60
2035	(12,78)	16,08	3,30
2036	(12,78)	16,08	3,30

Cuadro 5.32
Balance Oferta-Demanda Capacidad de Carga
Planta de Tratamiento de Aguas Servidas – Sin Proyecto

Nombre Sector: Hacienda Batuco
 Etapa: Disposición Aguas Servidas
 Tratamiento Biológico

Año	Capacidad Carga (carga diseño) (KqDBO ₅ /día)	Demanda Carga (carga proy) (KqDBO ₅ /día)	Balance Sin Proy (carga proy) (KqDBO ₅ /día)
2021	138,87	20,15	118,72
2022	138,87	20,15	118,72
2023	138,87	49,25	89,62
2024	138,87	78,54	60,33
2025	138,87	105,82	33,05
2026	138,87	135,35	3,52
2027	138,87	159,40	(20,53)
2028	138,87	179,92	(41,05)
2029	138,87	200,44	(61,57)
2030	138,87	220,96	(82,09)
2031	138,87	241,48	(102,61)
2032	138,87	262,00	(123,13)
2033	138,87	282,52	(143,65)
2034	138,87	303,04	(164,17)
2035	138,87	323,56	(184,69)
2036	138,87	323,56	(184,69)

Cuadro 5.33
Balance Oferta-Demanda Capacidad de Carga
Planta de Tratamiento de Aguas Servidas – Con Proyecto

Nombre Sector: Hacienda Batuco
 Etapa: Disposición Aguas Servidas
 Tratamiento Biológico

Año	Balance Sin Proyecto (KqDBO ⁵ /día)	Obra Proyectada Capacidad Carga (KqDBO ⁵ /día)	Balance Con Proy (l/s)
2021			
2022			
2023			
2024			
2025		138,87	
2026		138,87	
2027	(20,53)	138,87	118,34
2028	(41,05)	138,87	97,82
2029	(61,57)	277,74	216,17
2030	(82,09)	277,74	195,65
2031	(102,61)	277,74	175,13
2032	(123,13)	277,74	154,61
2033	(143,65)	277,74	134,09
2034	(164,17)	416,61	252,44
2035	(184,69)	416,61	231,92
2036	(184,69)	416,61	231,92

Cuadro 5.34
Balance Oferta-Demanda Desinfección
Planta de Tratamiento de Aguas Servidas – Sin Proyecto

Nombre Sector: Hacienda Batuco
 Etapa: Disposición Aguas Servidas
 Desinfección

Año	Capacidad (Q max horario) (l/s)	Demanda (Q max horario) (l/s)	Balance Sin Proy (l/s)
2021	69,90	5,59	64,31
2022	69,90	5,62	64,28
2023	69,90	9,17	60,73
2024	69,90	14,06	55,84
2025	69,90	18,47	51,43
2026	69,90	23,08	46,82
2027	69,90	26,85	43,05
2028	69,90	30,12	39,78
2029	69,90	33,38	36,52
2030	69,90	36,64	33,26
2031	69,90	39,91	29,99
2032	69,90	43,19	26,71
2033	69,90	46,48	23,42
2034	69,90	49,79	20,11
2035	69,90	53,12	16,78
2036	69,90	53,12	16,78

Cuadro 5.35
Balance Oferta-Demanda Producción de Lodos
Planta de Tratamiento de Aguas Servidas –Sin Proyecto

Nombre Sector: Hacienda Batuco
 Etapa: Disposición Aguas Servidas
 Producción de Lodos

Año	Capacidad de Diseño Producción Lodos Deshidratados		Demanda Lodos Deshidratados Proyectada		Balance Sin Proyecto	
	Kg lodo/día	m³ lodo/día	Kg lodo/día	m³ lodo/día	Kg lodo/día	m³ lodo/día
2021	150,00		10,07		139,93	
2022	150,00		10,07		139,93	
2023	150,00		24,62		125,38	
2024	150,00		39,27		110,73	
2025	150,00		52,91		97,09	
2026	150,00		67,68		82,32	
2027	150,00		79,70		70,30	
2028	150,00		89,96		60,04	
2029	150,00		100,22		49,78	
2030	150,00		110,48		39,52	
2031	150,00		120,74		29,26	
2032	150,00		131,00		19,00	
2033	150,00		141,26		8,74	
2034	150,00		151,52		(1,52)	
2035	150,00		161,78		(11,78)	
2036	150,00		161,78		(11,78)	

Cuadro 5.36
Balance Oferta-Demanda Producción de Lodos
Planta de Tratamiento de Aguas Servidas –Con Proyecto

Nombre Sector: Hacienda Batuco
 Etapa: Disposición Aguas Servidas
 Producción de Lodos

Año	Capacidad de Diseño Producción Lodos Deshidratados		Obra Proyectada		Balance Sin Proyecto	
	Kg lodo/día	m3 lodo/día	Kg lodo/día	m3 lodo/día	Kg lodo/día	m3 lodo/día
2021						
2022						
2023						
2024						
2025						
2026						
2027						
2028						
2029						
2030						
2031						
2032						
2033						
2034	(1,52)		12,00		10,48	
2035	(11,78)		12,00		0,22	
2036	(11,78)		12,00		0,22	

5.3.3.2. Impulsiones de Disposición de Aguas Servidas

Cuadro 5.37
Balance Oferta – Demanda
Impulsión PEAS Cabecera PTAS – Sin Proyecto

Nombre Sector: Hacienda Batuco
Nombre Conducción: Impulsión PEAS Cabecera
Etapa: Disposición

Año	Capacidad $Q_{M\acute{a}x\ porteo}$ (l/s)			Total Capacidad l/s	Veq. m/s	Deq. mm	Demanda $Q_{m\acute{a}x}$ l/s	Balance sin Proy l/s
	Acero 250 mm	Cond 2	Cond ₃					
2021	76,3	0,0	0,0	76,3	0,29	250	15,00	61,31
2022	76,3	0,0	0,0	76,3	0,29	250	15,00	61,31
2023	76,3	0,0	0,0	76,3	0,29	250	15,00	61,31
2024	76,3	0,0	0,0	76,3	0,29	250	15,00	61,31
2025	76,3	0,0	0,0	76,3	0,59	250	30,00	46,31
2026	76,3	0,0	0,0	76,3	0,59	250	30,00	46,31
2027	76,3	0,0	0,0	76,3	0,59	250	30,00	46,31
2028	76,3	0,0	0,0	76,3	0,88	250	45,00	31,31
2029	76,3	0,0	0,0	76,3	0,88	250	45,00	31,31
2030	76,3	0,0	0,0	76,3	0,88	250	45,00	31,31
2031	76,3	0,0	0,0	76,3	0,88	250	45,00	31,31
2032	76,3	0,0	0,0	76,3	0,88	250	45,00	31,31
2033	76,3	0,0	0,0	76,3	1,18	250	60,00	16,31
2034	76,3	0,0	0,0	76,3	1,18	250	60,00	16,31
2035	76,3	0,0	0,0	76,3	1,18	250	60,00	16,31
2036	76,3	0,0	0,0	76,3	1,18	250	60,00	16,31

Cuadro 5.38
Balance Oferta – Demanda
Impulsión PEAS Disposición – Sin Proyecto

Nombre Sector: Hacienda Batuco
Nombre Conducción: Impulsión PEAS Disposición
Etapa: Disposición

Año	Capacidad $Q_{M\acute{a}x\ porteo}$ (l/s)			Total Capacidad l/s	Veq. m/s	Deq. mm	Demanda $Q_{m\acute{a}x}$ l/s	Balance sin Proy l/s
	HDPE 200 mm	Cond 2	Cond ₃					
2021	60,5	0,0	0,0	60,5	0,62	200	15,00	45,47
2022	60,5	0,0	0,0	60,5	0,62	200	15,00	45,47
2023	60,5	0,0	0,0	60,5	0,62	200	15,00	45,47
2024	60,5	0,0	0,0	60,5	0,62	200	15,00	45,47
2025	60,5	0,0	0,0	60,5	1,23	200	30,00	30,47
2026	60,5	0,0	0,0	60,5	1,23	200	30,00	30,47
2027	60,5	0,0	0,0	60,5	1,23	200	30,00	30,47
2028	60,5	0,0	0,0	60,5	1,85	200	45,00	15,47
2029	60,5	0,0	0,0	60,5	1,85	200	45,00	15,47
2030	60,5	0,0	0,0	60,5	1,85	200	45,00	15,47
2031	60,5	0,0	0,0	60,5	1,85	200	45,00	15,47
2032	60,5	0,0	0,0	60,5	1,85	200	45,00	15,47
2033	60,5	0,0	0,0	60,5	2,46	200	60,00	0,47
2034	60,5	0,0	0,0	60,5	2,46	200	60,00	0,47
2035	60,5	0,0	0,0	60,5	2,46	200	60,00	0,47
2036	60,5	0,0	0,0	60,5	2,46	200	60,00	0,47

5.3.3.3. Plantas Elevadoras e Impulsiones de Disposición de Aguas Servidas

Cuadro 5.39
Balance Oferta – Demanda
Plantas Elevadoras de Disposición e Impulsión Asociada – Sin Proyecto

Nombre Sector: Hacienda Batuco
Nombre Planta Elevadora: Impulsión PEAS Cabecera
Etapa: Disposición

Año	Impulsión Asociada				
	Longitud (m)	Deq (mm)	Hg (m)	Qmax horario (l/s)	Helev (m)
2021	19	273,1	8,7	5,59	8,69
2022	19	273,1	8,7	5,62	8,69
2023	19	273,1	8,7	9,17	8,69
2024	19	273,1	8,7	14,06	8,70
2025	19	273,1	8,7	18,47	8,70
2026	19	273,1	8,7	23,08	8,71
2027	19	273,1	8,7	26,85	8,72
2028	19	273,1	8,7	30,12	8,72
2029	19	273,1	8,7	33,38	8,73
2030	19	273,1	8,7	36,64	8,74
2031	19	273,1	8,7	39,91	8,75
2032	19	273,1	8,7	43,19	8,76
2033	19	273,1	8,7	46,48	8,77
2034	19	273,1	8,7	49,79	8,78
2035	19	273,1	8,7	53,12	8,79
2036	19	273,1	8,7	53,12	8,79

Cuadro 5.40
Balance Oferta – Demanda
Plantas Elevadoras de Disposición e Impulsión Asociada – Sin Proyecto

Nombre Sector: Hacienda Batuco
Nombre Planta Elevadora: PEAS Cabecera
Etapa: Disposición

Año	Oferta de Capacidad		Oferta Conducción(*) (l/s)	Demanda de Capacidad		Balance Sin proyecto		Balance Conducción (l/s)
	Q (l/s)	H (m)		Qmax horario (l/s)	Helev (m)	Q (l/s)	H elev. (m)	
2021	15,0	10,34	76,3	5,59	8,69	9,41	1,65	61,31
2022	15,0	10,34	76,3	5,62	8,69	9,38	1,65	61,31
2023	15,0	10,34	76,3	9,17	8,69	5,83	1,65	61,31
2024	15,0	10,34	76,3	14,06	8,70	0,94	1,65	61,31
2025	15,0	10,34	76,3	18,47	8,70	(3,47)	1,65	46,31
2026	15,0	10,34	76,3	23,08	8,71	(8,08)	1,65	46,31
2027	15,0	10,34	76,3	26,85	8,72	(11,85)	1,65	46,31
2028	15,0	10,34	76,3	30,12	8,72	(15,12)	1,65	31,31
2029	15,0	10,34	76,3	33,38	8,73	(18,38)	1,65	31,31
2030	15,0	10,34	76,3	36,64	8,74	(21,64)	1,65	31,31
2031	15,0	10,34	76,3	39,91	8,75	(24,91)	1,65	31,31
2032	15,0	10,34	76,3	43,19	8,76	(28,19)	1,65	31,31
2033	15,0	10,34	76,3	46,48	8,77	(31,48)	1,65	16,31
2034	15,0	10,34	76,3	49,79	8,78	(34,79)	1,65	16,31
2035	15,0	10,34	76,3	53,12	8,79	(38,12)	1,65	16,31
2036	15,0	10,34	76,3	53,12	8,79	(38,12)	1,65	16,31

(*) tubería acero DN=250 mm, con capacidad de conducción de Q=76,3 L/s, de acuerdo a lo informado en cuadro 5.37.

Cuadro 5.41
Balance Oferta – Demanda
Plantas Elevadoras de Disposición e Impulsión Asociada – Con Proyecto

Nombre Sector: Hacienda Batuco
 Nombre Planta Elevadora: PEAS Cabecera
 Etapa: Disposición

Año	Déficit Sin Proyecto		Déficit Conducción	Obras Projectada				Balance con proyecto		
	Q (l/s)	H elev (m)		Impulsión		Planta elevadora		Planta elevadora		Balance Conducción Con Proyecto (l/s)
			D (mm)	L (m)	Q (l/s)	H (m)	Q (l/s)	H elev. (m)		
2021										
2022										
2023										
2024										
2025	(3,47)					15,0		11,53		
2026	(8,08)					15,0		6,92		
2027	(11,85)					15,0		3,15		
2028	(15,12)					30,0		14,88		
2029	(18,38)					30,0		11,62		
2030	(21,64)					30,0		8,36		
2031	(24,91)					30,0		5,09		
2032	(28,19)					30,0		1,81		
2033	(31,48)					45,0		13,52		
2034	(34,79)					45,0		10,21		
2035	(38,12)					45,0		6,88		
2036	(38,12)					45,0		6,88		

Cuadro 5.42
Balance Oferta – Demanda
Plantas Elevadoras de Disposición e Impulsión Asociada – Sin Proyecto

Nombre Sector: Hacienda Batuco
 Nombre Planta Elevadora: PEAS Disposición Final
 Etapa: Disposición

Año	Impulsión Asociada				
	Longitud (m)	D (mm)	Hg (m)	Qmax horario (l/s)	Helev (m)
2021	2.108	200,0	6,6	5,59	7,23
2022	2.108	200,0	6,6	5,62	7,24
2023	2.108	200,0	6,6	9,17	8,23
2024	2.108	200,0	6,6	14,06	10,24
2025	2.108	200,0	6,6	18,47	12,65
2026	2.108	200,0	6,6	23,08	15,76
2027	2.108	200,0	6,6	26,85	18,74
2028	2.108	200,0	6,6	30,12	21,61
2029	2.108	200,0	6,6	33,38	24,77
2030	2.108	200,0	6,6	36,64	28,20
2031	2.108	200,0	6,6	39,91	31,91
2032	2.108	200,0	6,6	43,19	35,90
2033	2.108	200,0	6,6	46,48	40,18
2034	2.108	200,0	6,6	49,79	44,75
2035	2.108	200,0	6,6	53,12	49,61
2036	2.108	200,0	6,6	53,12	49,61

Cuadro 5.43
Balance Oferta – Demanda
Plantas Elevadoras de Disposición e Impulsión Asociada – Sin Proyecto

Nombre Sector: Hacienda Batuco
 Nombre Planta Elevadora: PEAS Disposición Final
 Etapa: Disposición

Año	Oferta de Capacidad		Oferta Conducción (*) (l/s)	Demanda de Capacidad		Balance Sin proyecto		Balance Conducción (l/s)
	Q (l/s)	H (m)		Qmax horario (l/s)	Helev (m)	Q (l/s)	H elev. (m)	
2021	15,0	13,55	60,5	5,59	7,23	9,41	6,32	45,47
2022	15,0	13,55	60,5	5,62	7,24	9,38	6,31	45,47
2023	15,0	13,55	60,5	9,17	8,23	5,83	5,32	45,47
2024	15,0	13,55	60,5	14,06	10,24	0,94	3,31	45,47
2025	15,0	13,55	60,5	18,47	12,65	(3,47)	0,90	30,47
2026	15,0	13,55	60,5	23,08	15,76	(8,08)	(2,21)	30,47
2027	15,0	13,55	60,5	26,85	18,74	(11,85)	(5,19)	30,47
2028	15,0	13,55	60,5	30,12	21,61	(15,12)	(8,06)	15,47
2029	15,0	13,55	60,5	33,38	24,77	(18,38)	(11,22)	15,47
2030	15,0	13,55	60,5	36,64	28,20	(21,64)	(14,65)	15,47
2031	15,0	13,55	60,5	39,91	31,91	(24,91)	(18,36)	15,47
2032	15,0	13,55	60,5	43,19	35,90	(28,19)	(22,35)	15,47
2033	15,0	13,55	60,5	46,48	40,18	(31,48)	(26,63)	0,47
2034	15,0	13,55	60,5	49,79	44,75	(34,79)	(31,20)	0,47
2035	15,0	13,55	60,5	53,12	49,61	(38,12)	(36,06)	0,47
2036	15,0	13,55	60,5	53,12	49,61	(38,12)	(36,06)	0,47

(*) tubería HDPE DN=200 mm, con capacidad de conducción de Q=60,5 L/s, de acuerdo a lo informado en cuadro 5.38.

Cuadro 5.44
Balance Oferta – Demanda
Plantas Elevadoras de Disposición e Impulsión Asociada – Con Proyecto

Nombre Sector: Hacienda Batuco
 Nombre Planta Elevadora: PEAS Disposición Final
 Etapa: Disposición

Año	Déficit Sin Proyecto		Déficit Conducción (l/s)	Obras Proyectoada				Balance con proyecto		
	Q (l/s)	H elev (m)		Impulsión		Planta elevadora		Planta elevadora		Balance Conducción Con Proyecto (l/s)
			D (mm)	L (m)	Q (l/s)	H (m)	Q (l/s)	H elev. (m)		
2021										
2022										
2023										
2024										
2025	(3,47)					15,0	37,0	11,53	37,00	
2026	(8,08)					15,0	37,0	6,92	37,00	
2027	(11,85)					15,0	37,0	3,15	37,00	
2028	(15,12)	(8,06)				30,0	37,0	14,88	28,94	
2029	(18,38)	(11,22)				30,0	37,0	11,62	25,78	
2030	(21,64)	(14,65)				30,0	37,0	8,36	22,35	
2031	(24,91)	(18,36)				30,0	37,0	5,09	18,64	
2032	(28,19)	(22,35)				30,0	37,0	1,81	14,65	
2033	(31,48)	(26,63)				45,0	37,0	13,52	10,37	
2034	(34,79)	(31,20)				45,0	37,0	10,21	5,80	
2035	(38,12)	(36,06)				45,0	37,0	6,88	0,94	
2036	(38,12)	(36,06)				45,0	37,0	6,88	0,94	

5.3.4. Esquema de Obras Futuras Sistema Hacienda Batuco

En la figura 5.2 se presenta la infraestructura futura de agua servidas del sector Hacienda Batuco de Lampa, con la simbología actualizada según lo indicado en la Guía de Elaboración de los Planes de Desarrollo de la SISS de abril del 2009, con el fin de dar factibilidad sanitaria al loteo solicitado en concesión.


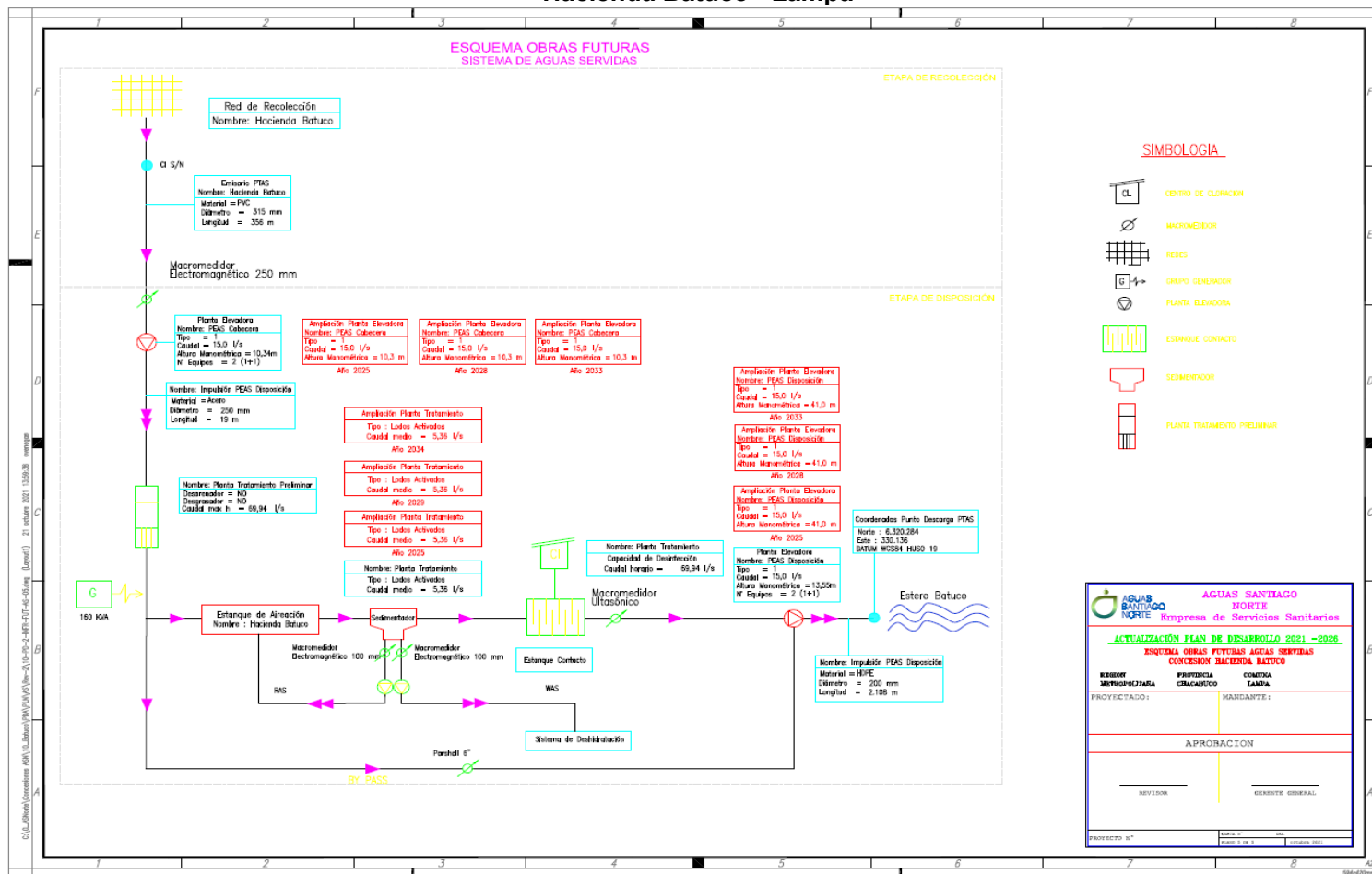
	Actualización Plan de Desarrollo Hacienda Batuco		Rev.	64
	Memoria	10-PD-2-MEM	2	

Figura 5.2
Esquema Obras Futuras Sistema de Aguas Servidas
Hacienda Batuco - Lampa



6. SOLUCIÓN DEFINIDA POR LA EMPRESA

De acuerdo a la información presentada en el Capítulo 5 del presente informe, se detallan a continuación las obras necesarias para abastecer de agua potable y sanear las aguas servidas del sistema Hacienda Batuco de Lampa.

**Cuadro N° 6.1
Resumen de Obras Planificadas
Etapa de Producción**

ETAPA	OBRA	DESIGNACIÓN	AÑO DE PUESTA EN OPERACIÓN	OBSERVACIONES
Producción	Obra 1	Ampliación Centro Cloración en Q= 1,0 L/s	2035	
	Obra 2	Ampliación Centro Fluoruración en Q= 1,0 L/s	2035	
	Obra 3	Ampliación Capacidad PEAP Pozo 01 en Q= 2,0 L/s	2035	Ajuste Curva bomba
	Obra 4	Ampliación Capacidad PEAP Pozo 02 en Q= 2,0 L/s	2035	Ajuste Curva bomba

**Cuadro N° 6.2
Resumen de Obras Planificadas
Etapa de Distribución**

ETAPA	OBRA	DESIGNACIÓN	AÑO DE PUESTA EN OPERACIÓN	OBSERVACIONES
Distribución	Obra 1	Construcción Estanque Hacienda Batuco V=400 m ³	2029	
	Obra 2	Ampliación Presurizadora Hacienda Batuco en Q=30 L/s	2029	

Cuadro N° 6.3
Resumen de Obras Planificadas
Etapas de Recolección

ETAPA	OBRA	DESIGNACIÓN	AÑO DE PUESTA EN OPERACIÓN	OBSERVACIONES
Recolección		No se considera obras en esta etapa		

Cuadro N° 6.4
Resumen de Obras Planificadas
Etapas de Disposición

ETAPA	OBRA	DESIGNACIÓN	AÑO DE PUESTA EN OPERACIÓN	OBSERVACIONES
Disposición	Obra 1	Ampliación PEAS Cabecera en Q=15 L/s	2025	
	Obra 2	Ampliación PEAS Cabecera en Q=15 L/s	2028	
	Obra 3	Ampliación PEAS Cabecera en Q=15 L/s	2033	
	Obra 4	Ampliación PTAS Hacienda Batuco en Qmed=5,36 L/s (incluye aumento capacidad de carga en 138,87 KgDBO5/día)	2025	
	Obra 5	Ampliación PTAS Hacienda Batuco en Qmed=5,36 L/s (incluye aumento capacidad de carga en 138,87 KgDBO5/día)	2029	
	Obra 6	Ampliación PTAS Hacienda Batuco en Qmed=5,36 L/s (incluye aumento capacidad de carga en 138,87 KgDBO5/día)	2034	
	Obra 7	Ampliación PEAS Disposición en Q=15 L/s	2025	
	Obra 8	Ampliación PEAS Disposición en Q=15 L/s	2028	
	Obra 9	Ampliación PEAS Disposición en Q=15 L/s	2033	
	Obra 10	Ampliación Sistema Deshidratado de Lodos en 12 KgLodo/día	2034	

7. PROGRAMA DE INVERSIONES

Las inversiones requeridas para el sistema Hacienda Batuco se definieron de acuerdo a los requerimientos presentados en el Capítulo 5 del presente informe, con órdenes de magnitud para proyectos definidos a nivel de **FEL-1**.

De acuerdo a la solución de abastecimiento seleccionada para el sistema Hacienda Batuco, se proyectan las obras de acuerdo a los balances presentados y que corresponden a los montos imputables al presente estudio, de tal forma de garantizar el abastecimiento de agua potable y el saneamiento de las aguas servidas. En el Cuadro N° 6.1, siguiente, se muestran las obras necesarias con los costos totales asociados.

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

Cuadro N° 7.1
Programa de Inversión por Etapa
Hacienda Batuco - Lampa

Etapa	Obra Designación	MONTO DE INVERSIONES ANUALES (UF S/IVA)														Total		
		2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035		2036	
Producción	Ampliación Centro Cloración en Q= 1,0 L/s															250		250
	Ampliación Centro Fluoruración en Q= 1,0 L/s															250		250
	Ampliación Capacidad PEAP Pozo 01 en Q= 2,0 L/s (ajuste curva bomba)															0		0
	Ampliación Capacidad PEAP Pozo 02 en Q= 2,0 L/s (ajuste curva bomba)															0		0
TOTAL ETAPA PRODUCCION															500		500	
Distribución	Construcción Estanque Hacienda Batuco V=400 m3							2.542										2.542
	Ampliación Presurizadora Hacienda Batuco en Q=30 L/s							250										250
TOTAL ETAPA DISTRIBUCION								2.792										2.792
Recolección	No existen obras planificadas																	
TOTAL ETAPA RECOLECCION																		
Disposición	Ampliación PEAS Cabecera en Q=15 L/s			300														300
	Ampliación PEAS Cabecera en Q=15 L/s						300											300
	Ampliación PEAS Cabecera en Q=15 L/s											300						300
	Ampliación PTAS Hacienda Batuco en Qmed=5,36 L/s (incluye aumento capacidad de carga en 138,87 KgDBO5/día)			19.322														19.322
	Ampliación PTAS Hacienda Batuco en Qmed=5,36 L/s (incluye aumento capacidad de carga en 138,87 KgDBO5/día)							19.322										19.322
	Ampliación PTAS Hacienda Batuco en Qmed=5,36 L/s (incluye aumento capacidad de carga en 138,87 KgDBO5/día)												19.322					19.322
	Ampliación PEAS Disposición en Q=15 L/s			300														300
	Ampliación PEAS Disposición en Q=15 L/s						300											300
	Ampliación PEAS Disposición en Q=15 L/s												300					300
Ampliación Sistema Deshidratado de Lodos en 12 KgLodo/día													1.186				1.186	
TOTAL ETAPA DISPOSICION				19.922			600	19.322				600	20.508				60.953	
TOTAL GENERAL				19.922			600	22.114				600	20.508	500			64.245	

Enrique Guevara Castro
Gerente General
Aguas Santiago Norte S.A.

8. CRONOGRAMA DE OBRAS

Se presenta en este capítulo el Cronograma Base que comprende un periodo de 15 años y se ha elaborado según el formato presentado en la “Guía de Elaboración de Planes de Desarrollo” de abril de 2009, preparada por la SISS. En él se han incluido todas las obras resultantes del balance Oferta-Demanda de la infraestructura realizada en el capítulo 4 y las obras de reposición propuestas de acuerdo a su estado actual de uso, si corresponde.

El Cronograma Base debe ser consistente con el programa de inversiones del Capítulo 6, por lo que las primeras cuatro columnas de estos cuadros son idénticas.

En el Cronograma Base se indica el año de inicio y termino de la obra. La puesta en operación de las obras será a partir del 1º de enero del año siguiente al año de término, puesto que estas necesariamente deberán estar operativas al inicio del año en el que se determinó el déficit según el balance OD respectivo.

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

**Cuadro 8.1
Cronograma Base**

Etapa	Obra Designación	Total	Año Inicio	Año Término
Producción	Ampliación Centro Cloración en Q= 1,0 L/s	250	2034	2034
	Ampliación Centro Fluoruración en Q= 1,0 L/s	250	2034	2034
	Ampliación Capacidad PEAP Pozo 01 en Q= 2,0 L/s (ajuste curva bomba)	-	2034	2034
	Ampliación Capacidad PEAP Pozo 02 en Q= 2,0 L/s (ajuste curva bomba)	-	2034	2034
TOTAL ETAPA PRODUCCION		500		
Distribución	Construcción Estanque Hacienda Batuco V=400 m3	2.542	2028	2028
	Ampliación Presurizadora Hacienda Batuco en Q=30 L/s	250	2028	2028
TOTAL ETAPA DISTRIBUCION		2.792		
	No existen obras planificadas			
TOTAL ETAPA RECOLECCION				
Disposición	Ampliación PEAS Cabecera en Q=15 L/s	300	2024	2024
	Ampliación PEAS Cabecera en Q=15 L/s	300	2027	2027
	Ampliación PEAS Cabecera en Q=15 L/s	300	2032	2032
	Ampliación PTAS Hacienda Batuco en Qmed=5,36 L/s (incluye aumento capacidad de carga en 138,87 KgDBO5/día)	19.322	2024	2024
	Ampliación PTAS Hacienda Batuco en Qmed=5,36 L/s (incluye aumento capacidad de carga en 138,87 KgDBO5/día)	19.322	2028	2028
	Ampliación PTAS Hacienda Batuco en Qmed=5,36 L/s (incluye aumento capacidad de carga en 138,87 KgDBO5/día)	19.322	2033	2033
	Ampliación PEAS Disposición en Q=15 L/s	300	2024	2024
	Ampliación PEAS Disposición en Q=15 L/s	300	2027	2027
	Ampliación PEAS Disposición en Q=15 L/s	300	2032	2032
	Ampliación Sistema Deshidratado de Lodos en 12 KgLodo/día	1.186	2033	2033
TOTAL ETAPA DISPOSICION		60.953		
TOTAL GENERAL		64.245		

**Enrique Guevara Castro
Gerente General
Aguas Santiago Norte S.A.**