

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD SANITARIA

Etapa : DIAGNOSTICO INFRAESTRUCTURA SANITARIA

PLAN REGULADOR COMUNA DE REQUINOA.

MARZO 2020

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD SANITARIA

Etapa : DIAGNOSTICO INFRAESTRUCTURA SANITARIA

PLAN REGULADOR COMUNAL DE REQUINOA.

CAPITULO I

1.1 OBJETIVO

El presente documento tiene el objetivo de identificar y determinar la capacidad de la infraestructura sanitaria de la comuna de Requínoa.

Como objetivos específicos es determinar los siguientes aspectos:

- determinar carencias en la capacidad de las redes de agua potable y alcantarillado,
- programas de inversión y desarrollo de los administradores del servicio sanitario.
- analizan las coberturas sanitarias de agua potable y alcantarillado,
- disposición de residuos sólidos domiciliarios para definir alternativas de localización e industriales,
- analizar posibles efectos de la planificación urbana que se propone en este estudio de Plan regulador, sobre la condición actual de la infraestructura de agua potable y alcantarillado.

Los antecedentes requeridos en esta materia variarán si el área en estudio se encuentra o no incluida en el área de concesión de una empresa sanitaria.

- Propuesta de trabajo del Consultor para PRC de Requínoa.
- Plan de Desarrollo ESSBIO, para Requínoa. Marzo 2019. para periodo comprendido entre los años 2016-2031
- Ley General de Servicio Sanitarios DFL MOP 382 (Ley Sanitaria)
- Información disponible en la Superintendencia de Servicio Sanitarios, SISS.
- Información de la DOH sobre sistemas de agua potable rural (APR)
- Mapas Google Earth.
- Ord. Minvu 617 del 12 de marzo del 2010.
- Manual de proyectos de agua potable rural. Julio 2019.
- Estatutos de la cooperativa de servicios de abastecimiento y distribución de agua potable, alcantarillado y saneamiento ambiental YUNGAY GULTRO LOS LIRIOS LTDA. (Mayo 2014)

1.2 COBERTURA

El sistema de agua potable y alcantarillado que impera en la ciudad de Requínoa es un sistema concesionado a la Empresa Sanitaria Essbio SA, conforme a la Ley Sanitaria (DFL MOP 382/88), y por tanto ha de cumplir los estándares de servicio público, particularmente de la calidad de agua potable según la Nch 691, y de calidad de servicio en cuanto a presiones y caudales de agua potable y alcantarillado, lo cual es fiscalizado por la SuperIntendencia de Servicios Sanitarios (SISS).

La empresa sanitaria, para llevar a cabo su concesión, ha de entregar cada 5 años o en cada oportunidad que realiza una modificación en su infraestructura, un plan de desarrollo de infraestructura sanitaria de acuerdo a las proyecciones de demandas para los siguientes 15 años y comprometer la ejecución de las obras que subsanen eventualmente déficit para los primeros cinco años.

El área de concesión contempla un extensión de 26,80 Has. tal como se muestra en la página siguiente.

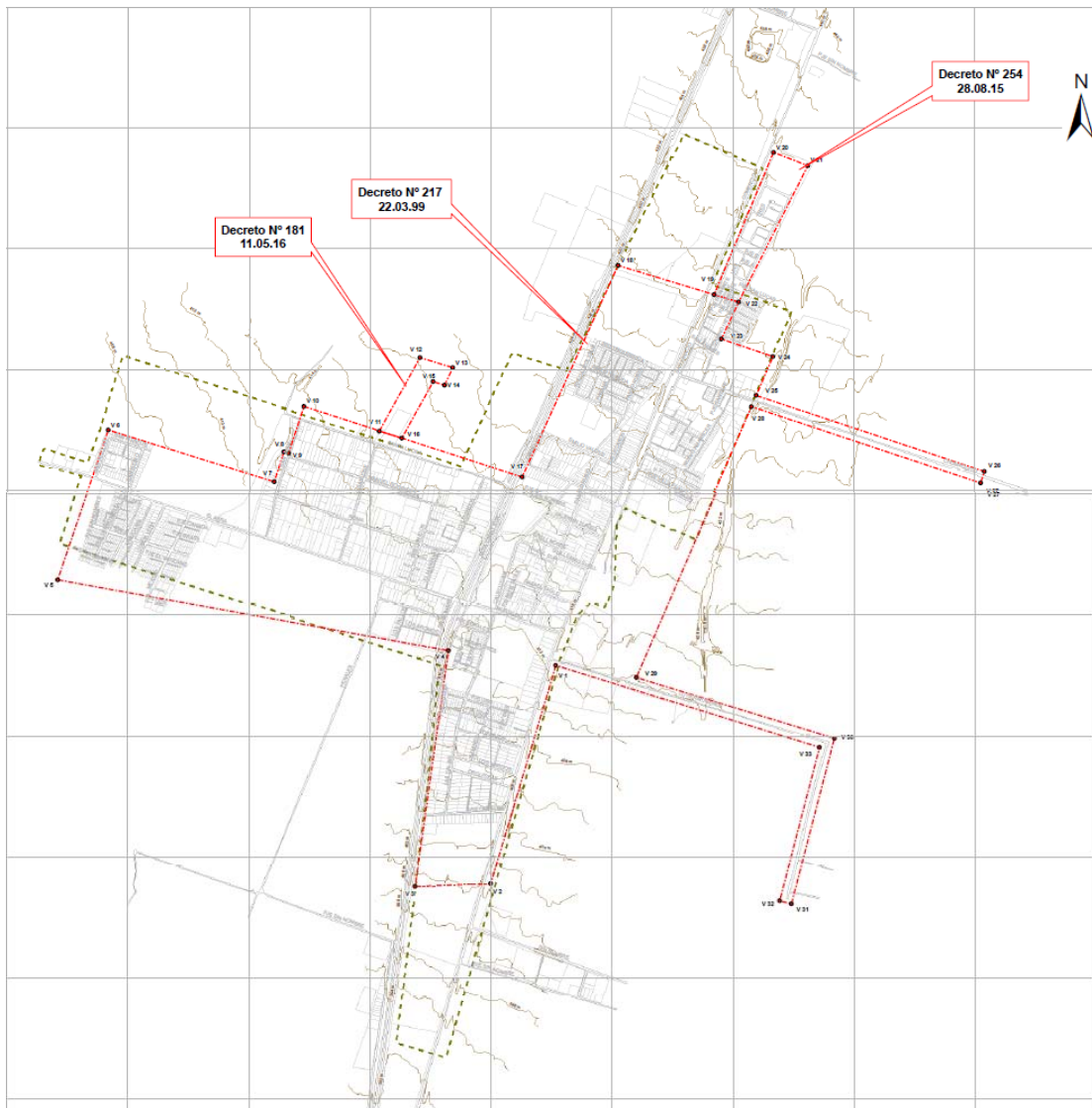


Figura nº 1.1 Territorio Operacional sector Requinoa. (fuente PD 2019)

La concesión a Essbio se implementó en el año 1999, según el decreto N°217 del 22 de marzo del 1999. Se han anexado alguna zonas al territorio operativo según los decretos ATO N°181 (2016) Y n°254 (2015).

1.3 Población abastecida en la zona de concesión.

Actualmente la población abastecida según el área de concesión asciende a 9321 habitantes para el año 2016 correspondiendo a 3.220 clientes habituales. (Dato PD ESSBIO para el año 2016).

Essbio tiene dentro de sus parámetros, una densidad de 2,80 habitantes por vivienda en promedio y una tasa de crecimiento que varía entre un 2.00 y un 2.9%.

Año	Población Hab.	Clientes N°	Tasa de Crecimiento (%)		Dens. Habit. hab/viv	Clientes 52 Bis N°	Población 52 Bis N°
			Población	Clientes			
2016	9,321	3,220	0.0%	0.0%	2.89	14	41
2017	9,600	3,315	2.9%	2.9%	2.90	14	41
2018	9,871	3,410	2.8%	2.8%	2.89	14	41
2019	10,134	3,504	2.6%	2.7%	2.89	14	40
2020	10,387	3,597	2.4%	2.6%	2.89	14	40
2021	10,629	3,689	2.3%	2.5%	2.88	14	40
2022	10,874	3,784	2.2%	2.5%	2.87	14	40
2023	11,119	3,881	2.2%	2.5%	2.87	14	40
2024	11,367	3,980	2.2%	2.5%	2.86	14	40
2025	11,615	4,082	2.1%	2.5%	2.85	14	40
2026	11,866	4,187	2.1%	2.5%	2.83	14	40
2027	12,118	4,295	2.1%	2.5%	2.82	14	40
2028	12,373	4,406	2.1%	2.5%	2.81	14	39
2029	12,630	4,519	2.0%	2.5%	2.79	14	39
2030	12,890	4,636	2.0%	2.5%	2.78	14	39
2031	13,149	4,756	2.0%	2.5%	2.76	14	39

Tabla 1.1 Población abastecida según PD ESSBIO 2019

En la tabla anterior, se muestra entonces que para el año 2031, la infraestructura que considera el PD 2019 de ESSBIO, ha considerado una población de 13.149 habitantes, equivalentes a 4.756 viviendas para la localidad.

1.4 DOTACIONES DE AGUA POTABLE

1.4.1. DOTACIONES DE CONSUMO

La dotación de consumo para clientes dentro del territorio operacional y clientes 52 bis corresponde a 200,8 l/hab/día y 138,4 l/hab/día respectivamente el año 2016.

1.4.2. PERDIDAS DE AGUA POTABLE

Las pérdidas de agua potable se estiman en un 39,0%, correspondiente a la registrada e informada en el año 2016 para la etapa de distribución.

1.4.1.DOTACIONES DE PRODUCCION

La dotación de PRODUCCION para clientes dentro del territorio operacional y clientes 52 bis corresponde a 287 l/hab/día y 197.7 l/hab/día respectivamente el año 2016.

1.5.DOTACIONES DE AGUAS SERVIDAS.

1.5.1 INFILTRACIONES EN REDES DE AGUAS SERVIDAS.

La infiltración total corresponde a la infiltración en las redes de aguas servidas y el aporte por aguas lluvias. La infiltración total se estima en 6,72 l/s.

1.5.2 COEFICIENTES DE CONSUMO

Se definen los coeficientes de consumo:

Coefficiente del Mes de Máximo Consumo (CMMC): Es el cuociente entre el mayor consumo mensual y el consumo medio mensual.

Coefficiente del Día de Máximo Consumo en el Mes de Máximo Consumo (CDMC): Es el cuociente entre el consumo máximo diario y el consumo promedio diario del mes de mayor consumo.

Factor del Día de Máximo Consumo (FDMC): Corresponde al producto entre el coeficiente del mes de máximo consumo (CMMC) y el coeficiente del día de máximo consumo en el mes de máximo consumo (CDMC).

Factor de la Hora de Máximo Consumo (FHMC): Es el cuociente entre el consumo máximo horario y el consumo promedio horario en el día de consumo máximo diario.

Los coeficientes de consumo utilizados son los siguientes:

CMMC	1,20
CDMC	1,10
FDMC	1,32
FHMC	1,50

Tabla 1.2 coeficientes de consumo alcantarillado

CAPITULO II DESCRIPCION DE INFRAESTRUCTURA SANITARIA URBANA LOCALIDAD DE REQUINOA.**2.1 DESCRIPCION INFRAESTRUCTURA SANITARIA DE AGUA POTABLE.****2.1.1 Antecedentes de producción de agua potable en la localidad.**

Según lo informado en el PD 2016-2031, la localidad cuenta con 4 sondajes del tipo pozo profundo. No cuenta con captaciones superficiales.

Nombre	Tipo (1)	Profundidad (m)	Diámetro (2)	Nivel Estático (m)	Caudal de Diseño (l/s)	Capacidad Actual de Producción (l/s)	Derechos de Agua		Conservacion
							Derechos (l/s)	Registro en la D.G.A.	
SONDAJE 120	Sondajes	100.0	11.0	72.1	12.0	16.1	13.0	259	B
SONDAJE 121	Sondajes	97.0	11.0	72.3	12.0	16.3	13.0	259	R+
SONDAJE 890	Sondajes	150.0	12.0	72.4	69.0	72.5	42.0	259.0	R+
SONDAJE 1261	Sondajes	155.0	12.0	72.3	75.0	68.0	76.0	109.0	B
				TOTAL	168.0	172.9	144.0	368.0	

Tabla 2.1 Caudales de los sondajes.

La localidad presenta una oferta actual de 172,9 l/s, de los cuales 144 l/s cuentan con sus respectivos derechos de aguas constituidos. Se pueden describir que los sondajes tienen una buena capacidad de oferta, sin embargo el nivel estático se encuentra a una profundidad mayor a los 70m. Los cuatros sondajes impulsan las aguas mediante bombas sumergibles hacia los estanque de acumulación de aguas.

2.1.2 Antecedentes de equipos de bombeos en la localidad.

Para extraer el agua de los sondajes, es necesario utilizar equipos de bombeo sumergibles obteniendo una oferta de bombeo de 164 l/s.

Nombre	Tipo (1)	Caudal Diseño (l/s)	Capac. Actual Producc. (l/s)	Altura Elevación (m) (2)	Conservacion
SONDAJE 120	C	12.0	12.0	116.0	R+
SONDAJE 121	C	12.0	12.0	103.0	B
SONDAJE 890	C	70.0	70.0	104.0	R+
SONDAJE 1261	C	70.0	70.0	104.0	R+
	total	164.0	164.0		

Tabla 2.2 Bombeo de equipos sumergibles.

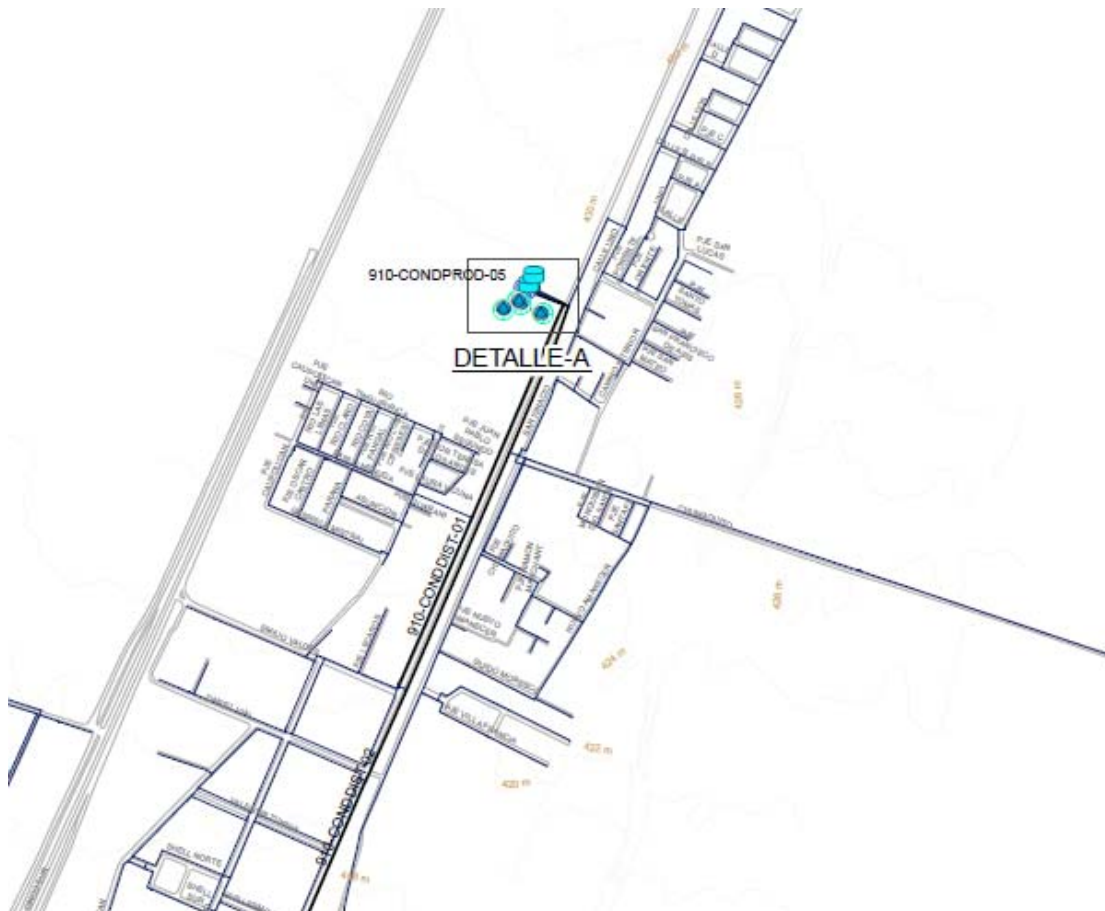


Figura nº 2.1 Ubicación Sondajes

Ubicación de los sondajes. Los sondajes se ubican en el sector norte de la ciudad de Requínoa. Se encuentran al costado poniente de la Calle Comercio.

2.1.3 Antecedentes de los estanques de acumulación de agua potable.

La localidad de Requínoa cuenta con 2 estanques de acumulación elevados.

Nombre	Tipo (1)	Volumen (m3)	Altura de Torre (m)	Cota de Radier Cuba (m.s.n.m.)	Cota de nivel de aguas máx (m.s.n.m.)	Conservacion
COMERCIO 1	E	200.0	17.0	443.6	448.6	R+
COMERCIO 2	E	1,000.0	19.0	448.0	451.7	B
volumen total						

Tabla 2.3 Estanques de acumulación.

Estos estanques se encuentran en las mismas instalaciones de los sondajes. Son elevados y de Hormigón armado. Los dos complementarios presentan un volumen máximos de regulación de 1200 m3. El estanque denominado Comercio 1 (200m3), otorga servicio al 15 % de la población estos es aproximadamente al 1398 habitantes . El estanque denominado Comercio 2 (1000m3) , otorga servicio al 85 % de la población estos es aproximadamente al 7.922habitantes .

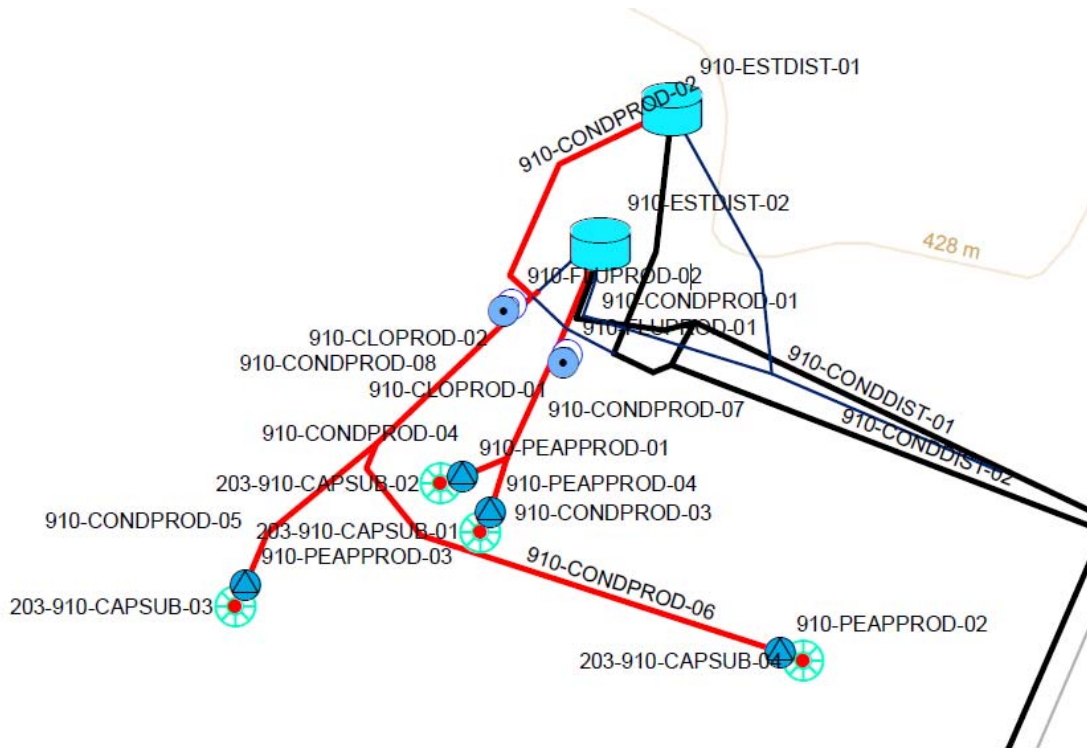


Figura nº 2.2 Ubicación Estanques de Acumulación de agua potable.

2.1.4 Antecedentes de planta de elevadoras de agua potable.

La localidad no cuenta con planta elevadoras de agua potables, salvo las que se encuentran en el recinto sondaje- estanque. Esto quiere decir que la localidad satisface su demanda, mediante la gravedad, que provee los estanques elevados de hormigón armado.

2.1.5 Antecedentes de las redes de distribución de agua potable

La localidad cuenta con aproximadamente 40 km de redes de matrices de agua potable, considerando aducciones (grandes diámetros salida desde estanque) y redes de distribución.

Nombre	Sector de Estanque	Diámetro (mm)	Longitud (m)						Longitud Total (m)
			Cem. Asb.	PVC	H. Dúctil	Acero	HDPE	Otro	
ADUCCION DESDE ESTANQUE 200 m3		150.0	733.0	-	-	-	-	-	733.0
ADUCCION DESDE ESTANQUE 200 m3		250.0	-	2.0	-	-	-	-	2.0
ADUCCION DESDE ESTANQUE 1000 m3		250.0	-	1,865.2	-	-	-	-	1,865.2
ADUCCION DESDE ESTANQUE 1000 m3		315.0	-	-	-	78.0	-	-	78.0
ADUCCION ENTRE ESTANQUES		250.0	-	-	-	3.8	-	-	3.8
ADUCCION ESTANQUE ELEVADO 2		250.0	-	44.2	-	-	-	-	44.2
ADUCCION ESTANQUE ELEVADO 1		150.0	36.0	-	-	-	-	-	36.0
TOTAL		1,615.0	768.9	1,911.4	-	81.8	-	-	2,762.1

Tabla 2.4 Redes de Agua Potable Aducciones

Código Red	Diámetro (mm)	Longitud (m)						Longitud Total (m)
		Cem. Asb.	PVC	H. Dúctil	Acero	HDPE	Otro	
REQUINOA	63.0	-	334.9	-	-	-	-	334.9
REQUINOA	75.0	3,450.3	8,899.2	-	-	-	-	12,349.5
REQUINOA	90.0	-	186.6	-	-	-	-	186.6
REQUINOA	100.0	4,648.6	-	-	41.3	-	-	4,689.9
REQUINOA	110.0	-	14,802.2	-	-	2,105.6	-	16,907.7
REQUINOA	125.0	1,433.9	-	-	-	-	-	1,433.9
REQUINOA	140.0	-	184.8	-	-	-	-	184.8
REQUINOA	150.0	606.4	2.0	-	6.3	-	-	614.7
REQUINOA	160.0	-	576.9	-	-	-	-	576.9
REQUINOA	200.0	-	177.5	-	-	-	-	177.5
REQUINOA	250.0	-	36.2	-	-	-	-	36.2
REQUINOA	315.0	-	-	-	6.4	-	-	6.4
Total		10,139.2	25,200.2	-	54.0	2,105.6	-	37,499.0

Tabla

2.5 Redes de Agua Potable Distribución

De las redes de agua potable, un 27% de las redes se encuentran fuera de norma y corresponden a cañerías de asbesto cemento, las cuales están siendo reemplazadas por cañerías de mayor diámetro y/o de PVC o en HDPE.

Las presiones estáticas de estas redes de distribución varían entre 12 mca y 25 mca. Dependiendo de la ubicación geográfica que se considere.

2.2 DESCRIPCION INFRAESTRUCTURA SANITARIA DE ALCANTARILLADO Y TRATAMIENTO.

2.2.1 Descripción del sistema

La localidad de Requinoa cuenta con servicio de alcantarillado urbano y tratamiento de las aguas servidas. La recolección se realiza mediante colectores de alcantarillado de diferentes materialidad y cuenta con una extensión de aproximadamente 30,5 km de redes.

Diámetro (mm)	Longitud (m)							Longitud Total (m)
	Cem. Asb.	PVC	Acero	Hormigón	HDPE	PRFV	Otro material	
Diámetro (mm)	Longitud (m)_C	Longitud (m)_P	Longitud (m)_A	Longitud (m)_H	Longitud (m)_D	Longitud (m)_PRFV	Longitud (m)_Otro	Longitud Total (m)
175.0	-	-	-	6,546.4	-	-	-	6,546.4
180.0	-	5,571.5	-	-	-	-	-	5,571.5
200.0	-	10,732.8	21.0	5,392.3	-	-	40.0	16,186.1
225.0	-	-	-	-	1,369.2	-	-	1,369.2
250.0	-	869.6	-	-	-	-	-	869.6
	-	17,173.9	21.0	11,938.7	1,369.2	-	40.0	30,542.8

Tabla 2.6 Redes de alcantarillado de aguas servidas.

El 39,1% de las redes corresponden a tubos de hormigón antiguos que deberán ser cambiados en algún momento. El 60,8% de las cañerías corresponden a cañerías de PVC, HDPE o de acero.

La localidad cuenta con 2.234 uniones domiciliarias, esto quiere decir que de las 3.220 clientes de agua potable, solo el 69,4% de la población urbana de Requinoa cuenta con servicio de alcantarillado y tratamiento de aguas servidas.

2.2.2 Descripción de Planta de Tratamiento de aguas servidas.

En la localidad de Requínoa, existe una única planta de tratamiento de aguas servidas, nº111. Con una capacidad en cuanto caudal de 49,8 l/s (Qmax Horario) en el año 2016. Actualmente se encuentra una capacidad de 95,8%. Se estima que en el año 2019-2020, se debe ampliar la planta de tratamiento para no entrar en una condición de déficit.

2.2.3 Descripción de Planta elevadora de aguas servidas.

En la ciudad, cuenta con dos Plantas elevadoras de aguas servidas, con una capacidad de elevación de 73,1 l/s a 7mca.



Figura nº 2.3 Ubicación PEAS Y PTAS.

La ubicación de la PTAS, se encuentra en el sector sur poniente de la ciudad, lo que favorece la extensión urbana hacia todo el sector norte oriente de la ciudad, en forma gravitacional , sin utilizar sistema mecánico de elevación. El sector poniente de la ciudad requiere un sistema de elevación mecánica para descargar al recinto PTAS.



Figura nº 2.4 COMPOSICION RECINTO PTAS.

El sistema de tratamiento es en base a lodos activados

La descarga de las aguas tratadas son realizadas al canal APALTA, el cual se ubica al sur poniente de la ciudad.

La descarga se realiza en las coordenadas UTM N: 6.203.347,36mt. y E: 331.036,73mt., Sistema de referencia WGS1984 Proyección UTM Huso 19 Sur, aguas abajo de la planta de tratamiento de aguas servidas.

La calidad del afluente es que cumple con la normativa impuesta por el D. S. (MINSEGPRES) Nº 90/2000, "Norma de Emisión para la Regulación de Contaminantes Asociados a las Descargas de Residuos Líquidos a Aguas Marinas y Continentales Superficiales", asociado a los límites máximos de concentración para descarga de residuos líquidos a cuerpos de aguas continentales superficiales sin capacidad de dilución.

Para las zonas de extensión urbanas, que se analizarán con mayor detalle en capítulos posteriores, se deberá considerar en los análisis, diversas alternativas de solución para anexar la nueva demanda al servicio de tratamiento de aguas servidas, las que pueden ser 2 opciones:

- Aumentar la capacidad de tratamiento de aguas servidas en el actual recinto de PTAS respecto a la demanda actual y futura anexada, para lo cual será necesario que la actual empresa sanitaria considere las obras necesarias de aumento de capacidad de tratamiento.
- Disponer de nuevos terrenos para una nueva(s) planta(s) de tratamiento de aguas servidas. Idealmente se propondrá que su ubicación sea emplazada en el sector poniente de la ciudad de Requínoa. Para este caso, se deberá considerar las restricciones que impone la autoridad sanitaria respecto a distancia mínimas colindantes para viviendas.

CAPITULO III DESCRIPCION DE INFRAESTRURA SANITARIA RURAL LOCALIDAD DE REQUINOA.**3.1 DESCRIPCION INFRAESTRUCTURA SANITARIA DE AGUA POTABLE RURAL.**

La comuna de Requinoa cuenta con 7 servicios rurales de agua potable (comité o cooperativas de agua potable). Estos son:

- SISTEMA APR CHUMACO.
- COOPERATIVA EL ABRA
- APR EL VATICANO- LAS MERCEDES
- APR LA PIMPINELA
- APR LOS BOLDOS
- APR SANTA AMALIA
- APR TOTIHUE PICHAGUAO
- SERVICIO DE ABASTECIMIENTO Y DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y SANEAMIENTO AMBIENTAL YUNGAY GULTRO LOS LIRIOS LTDA (AGUACOOPTA).

Estos servicios tienen una tipificación precaria en cuanto al dimensionamiento de la infraestructura sanitaria, puesto que son considerados como obras de emergencia para satisfacer necesidades mínimas de consumo de agua potable. A raíz de esta situación, las dotaciones de diseño de consumo son de aproximadamente de entre 90-120 l/hab/día para sistema sin alcantarillado y dotaciones de consumos entre 150-180 l/hab/día para sectores que cuentan con servicios de alcantarillado. Las presiones máximas corresponden a 70 mca y las presiones mínimas a 15 mca.

Estos sistemas en su dimensionamiento, nunca consideran el cálculo de grifo, luego los estanques de acumulación solo consideran aquel volumen de almacenamiento para consumo humano y no el volumen de incendio. Algunos estanques consideran volumen de retrolavado cuando corresponden.

La administración de estos sistemas son autónomos y son considerados sin fines de lucro, luego solo consideran en las tarifas los costos de operación, administración, mantenimiento y eventualmente reposición de equipos.

COMITE	ADMINISTRACION	CREACION	ARRANQUES (UNIDAD)	POBLACION (HAB)
• APR CHUMACO.	COMITE	1995	219	876
• APR EL ABRA	COOPERATIVA	1969	650	2600
• EL VATICANO- LAS MERCEDES	COMITE	1990	661	2644
• LA PIMPINELA	COMITE	1984	254	1016
• LOS BOLDOS	COMITÉ	1989	181	724
• SANTA AMALIA	COMITE	1981	278	1112
• TOTIHUE	COMITE	1989	400	1600

PICHAGUAO				
TOTAL				10.572

Tabla 3.1 Coberturas Sistemas APR.

El sistema APR Vaticano _Las Mercedes cuenta a partir del año 2017 de un nuevo pozo (sondaje).

3.2 DESCRIPCION INFRAESTRUCTURA SANITARIA DE ALCANTARILLADO EN ZONAS RURALES

El único sistema de agua potable que cuenta con servicio de alcantarillado es el sistema de agua potable EL ABRA

COMITE	ADMINISTRACION	ALCANTARILLADO
• APR CHUMACO.	COMITE	NO
• APR EL ABRA	COOPERATIVA	SI
• EL VATICANO- LAS MERCEDES	COMITE	NO
• LA PIMPINELA	COMITE	NO
• LOS BOLDOS	COMITÉ	NO
• SANTA AMALIA	COMITE	NO
• TOTIHUE PICHAGUAO	COMITE	NO

Tabla 3.2 Coberturas Sistemas alcantarillado

El resto de los sistemas de agua potable cuenta en su mayoría con fosas sépticas y pozos negros como solución a la disposición de sus aguas servidas

3.3 DESCRIPCION INFRAESTRUCTURA SANITARIA AGUACOOP LTDA. LOCALIDAD DE LOS LIRIOS.

La localidad de Los Lirios es abastecida de agua potable y alcantarillado por medio de la "COOPERATIVA DE SERVICIO DE ABASTECIMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y SANEAMIENTO AMBIENTAL YUNGAY GULTRO LOS LIRIOS Ltda."

Esta cooperativa presta servicio a las siguientes localidades:

Localidad	COMUNA
GULTRO	EL OLIVAR
Los Lirios	REQUINOA

Tabla 3.3 Coberturas Sistema AGUACOOP LTDA.

Esta cooperativa es una empresa sin fines de lucro, la proporciona de servicios de agua potable y alcantarillado a estas dos localidades de dos comunas como son El Olivar y Requinoa.

Este servicio no cuenta con grifos contra incendios.

3.3.1. Sondajes.

La cooperativa cuenta con 3 sondajes de pozos profundos para las localidades de Gultro y los Lirios.

3.3.2. Estanques:

La localidad cuenta con 2 estanques:

- V=1000m³ de hormigón armado semienterrado.
- Estanque de 200m³ elevado en la localidad de Los Lirios.

3.3.3. Planta de tratamiento de aguas servidas

La localidad de Los lirios, cuenta con la recolección de colectores de aguas servidas y una planta de tratamiento en el sector de –Lo Conti. La planta de tratamiento sanea los sectores Los Lirios -Yungay – Gultro – Lo Conty.

La población saneada de alcantarillado del sector Los Lirios es de 2.200 habitantes y se considera una demanda total de 3.846 habitantes para el año 2029.

La capacidad instalada de la planta de tratamiento de los 4 sectores YUNGAY - GULTRO - LO CONTY - LOS LIRIOS es de aproximadamente 17.500 habitantes para el año 2029.

La planta de tratamiento es tecnología mediante lodos y la disposición final del efluente es el río Cachapoal.

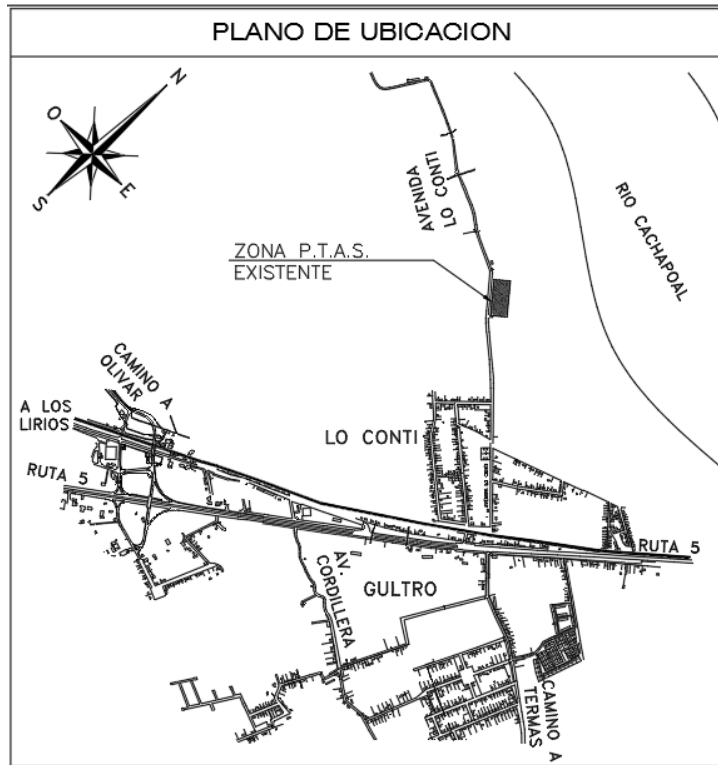


Figura nº 3.1 COMPOSICION RECINTO PTAS LOS LIRIOS (Lo Conti)

GERARDO CID FIGUEROA

INGENIERO CIVIL

CYC INGENIEROS CIVILES LTDA.