



# ESTUDIO TARIFARIO

**DETERMINACIÓN DE LA FÓRMULA TARIFARIA, ESTRUCTURA  
TARIFARIA Y METAS DE GESTIÓN APLICABLES A LA  
EMPRESA PRESTADORA DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO  
AGUAS DE TUMBES S.A. - ATUSA**

**SUPERINTENDENCIA NACIONAL DE SERVICIOS  
DE SANEAMIENTO - SUNASS**

**GERENCIA DE REGULACION TARIFARIA**



ABRIL, 2011

# ÍNDICE

RESUMEN EJECUTIVO.....	I
INTRODUCCIÓN.....	1
1. ANTECEDENTES.....	2
2. SITUACIÓN INICIAL.....	4
2.1 DIAGNÓSTICO FINANCIERO.....	4
2.2    DIAGNÓSTICO OPERACIONAL.....	9
2.2.1    LOCALIDAD DE TUMBES.....	9
2.2.1.1    DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE.....	9
2.2.1.2    DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO.....	16
2.2.2    LOCALIDAD DE CORRALES.....	21
2.2.2.1    DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE.....	21
2.2.2.2    DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO.....	25
2.2.3    LOCALIDAD DE ZARUMILLA.....	29
2.2.3.1    DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE.....	29
2.2.3.2    DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO.....	31
2.2.4    LOCALIDAD DE LA CRUZ.....	34
2.2.4.1    DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE.....	34
2.2.4.2    DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO.....	39
2.2.5    LOCALIDAD DE SAN JUAN DE LA VIRGEN.....	42
2.2.5.1    DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE.....	42
2.2.5.2    DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO.....	46
2.2.6    LOCALIDAD DE PAMPAS DE HOSPITAL.....	48
2.2.6.1    DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE.....	48
2.2.6.2    DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO.....	51
2.2.7    LOCALIDAD DE PAPAYAL.....	53
2.2.7.1    DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE.....	53
2.2.7.2    DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO.....	57
2.2.8    LOCALIDAD DE SAN JACINTO.....	60
2.2.8.1    DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE.....	60
2.2.8.2    DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO.....	63
2.2.9    LOCALIDAD DE PUERTO PIZARRO.....	65
2.2.9.1    DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE.....	65
2.2.9.2    DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO.....	67
2.2.10    LOCALIDAD DE POCITOS.....	68
2.2.11    LOCALIDAD DE AGUAS VERDES.....	68
2.2.11.1    DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE.....	68
2.2.11.2    DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO.....	70
2.2.12    LOCALIDAD DE CANCAS.....	73
2.2.12.1    DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE.....	73
2.2.12.2    DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO.....	76
2.2.13    LOCALIDAD DE ZORRITOS.....	76
2.2.13.1    DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE.....	76
2.2.13.2    DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO.....	81
2.2.14    LOCALIDAD DE MATAPALO.....	85
2.2.14.1    DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE.....	85
2.2.14.2    DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO.....	88
2.2.15    LOCALIDAD DE CASITAS.....	89
2.3 DIAGNÓSTICO COMERCIAL.....	89
3. ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA.....	98
3.1.    ESTIMACIÓN DE LA POBLACIÓN.....	98
3.2.    ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA POR EL SERVICIO DE AGUA POTABLE.....	98
3.3.    ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO.....	105

4.	BALANCE DE LA OFERTA Y DEMANDA EN CADA ETAPA DEL PROCESO PRODUCTIVO.....	108
4.1.	LOCALIDAD DE TUMBES.....	108
4.2.	LOCALIDAD DE CORRALES.....	110
4.3.	LOCALIDAD DE ZARUMILLA.....	112
4.4.	LOCALIDAD DE LA CRUZ.....	113
4.5.	LOCALIDAD DE SAN JUAN DE LA VIRGEN.....	115
4.6.	LOCALIDAD DE PAMPAS DE HOSPITAL.....	117
4.7.	LOCALIDAD DE PAPAYAL.....	119
4.8.	LOCALIDAD DE SAN JACINTO.....	121
4.9.	LOCALIDAD DE PUERTO PIZARRO.....	123
4.10.	LOCALIDAD DE AGUAS VERDES.....	124
4.11.	LOCALIDAD DE CANCAS.....	125
4.12.	LOCALIDAD DE ZORRITOS.....	127
4.13.	LOCALIDAD DE MATAPALO.....	128
5.	PROGRAMA DE INVERSIONES.....	131
5.1	INVERSIONES CON RECURSOS PROPIOS.....	131
5.2	INVERSIONES CONDICIONADAS ASOCIADAS AL PROGRAMA ESTRATÉGICO DE INVERSIÓN (PEI).....	137
5.2.1	INVERSIONES DE AGUA POTABLE.....	137
5.2.1.1	OBRAS DE AMPLIACIÓN.....	137
5.2.1.2	OBRAS DE MEJORAMIENTO Y RENOVACIÓN.....	140
5.2.2	INVERSIONES DE ALCANTARILLADO.....	143
5.2.2.1	OBRAS DE AMPLIACIÓN.....	143
5.2.2.2	OBRAS DE MEJORAMIENTO Y RENOVACIÓN.....	144
5.2.3	RESUMEN PROGRAMA DE INVERSIONES ASOCIADA AL PROGRAMA ESTRATÉGICO DE INVERSIONES (PEI).....	146
5.3	INVERSIONES CONDICIONADAS ASOCIADAS A DONACIONES.....	146
5.3.1	INVERSIONES DE AGUA POTABLE.....	146
5.3.1.1	OBRAS DE AMPLIACIÓN.....	146
5.3.1.2	OBRAS DE MEJORAMIENTO Y RENOVACIÓN.....	155
5.3.2	INVERSIONES DE ALCANTARILLADO.....	156
5.3.2.1	OBRAS DE AMPLIACIÓN.....	156
5.3.2.2	OBRAS DE MEJORAMIENTO Y RENOVACIÓN.....	162
5.3.3	RESUMEN PROGRAMA DE INVERSIONES ASOCIADAS A DONACIONES.....	162
5.4	INVERSIONES EN PROYECTOS DE MEJORAMIENTO INSTITUCIONAL Y OPERATIVO.....	163
5.4.1	INVERSIONES INSTITUCIONALES.....	164
5.5	RESUMEN INVERSIONES A NIVEL DE EPS.....	168
5.6	ESQUEMA DE FINANCIAMIENTO.....	168
6.	ESTIMACIÓN DE COSTOS DE EXPLOTACIÓN EFICIENTES.....	170
6.1	COSTO DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE AGUA Y ALCANTARILLADO... 170	
6.2	COSTOS ADMINISTRATIVOS.....	174
7.	ESTIMACIÓN DE LOS INGRESOS.....	176
7.1	INGRESOS POR SERVICIOS DE SANEAMIENTO.....	176
7.2.	INGRESOS POR CARGOS DE CONEXIÓN (ICC).....	178
7.3.	INGRESOS TOTALES.....	178
8.	PROYECCIÓN DE LOS ESTADOS FINANCIEROS.....	180
8.1	ESTADO DE RESULTADOS.....	180
8.2	BALANCE GENERAL.....	182
8.3	INDICADORES FINANCIEROS.....	185
9.	BASE DE CAPITAL.....	187
10.	TASA DE DESCUENTO.....	189

10.1	COSTO PROMEDIO PONDERADO DE CAPITAL PARA EL SECTOR SANEAMIENTO (WACC)	189
10.2	DETERMINACIÓN DE LA TASA DE DESCUENTO PARA ATUSA .....	189
11.	DETERMINACIÓN DE LA SEÑAL ECONÓMICA.....	193
12.	FÓRMULA TARIFARIA Y METAS DE GESTIÓN.....	195
13.	ESTRUCTURA TARIFARIA, DISPOSICIÓN Y CAPACIDAD DE PAGO. ....	213
13.1	ANÁLISIS DE CAPACIDAD DE PAGO .....	213
13.3.	ESTRUCTURA TARIFARIA ACTUAL DE ATUSA.....	215
13.4.	REORDENAMIENTO TARIFARIO.....	216

## RESUMEN EJECUTIVO

El análisis de la determinación de la fórmula tarifaria, estructura tarifaria y metas de gestión que debe aplicar la Empresa Prestadora de Servicios de Saneamiento Aguas De Tumbes S.A., en adelante ATUSA, en los distritos que sean ámbito de responsabilidad dentro de las provincias de Tumbes, Zarumilla y Contralmirante Villar, se inicia con el diagnóstico de la situación financiera, operacional y comercial del servicio de agua potable y alcantarillado, con el objetivo de identificar las acciones y programas a implementar para mejorar la calidad del servicio e incrementar la cobertura.

### Aprobación de Fórmula Tarifaria e Incrementos Condicionados

En base a la experiencia regulatoria del primer quinquenio, y aquellas obtenidas en la regulación del resto de EPS a lo largo del país, y con el fin de mejorar el proceso regulatorio y asegurar la sostenibilidad de la fórmula tarifaria aprobada, se propone al Consejo Directivo aprobar una fórmula tarifaria base (de 6% en el primer año para los servicios de agua potable y alcantarillado), e incluir tarifas condicionadas en los siguientes años.

Asimismo se propone que, debido al asimétrico monto de inversiones entre localidades, los incrementos tarifarios a partir del segundo año se apliquen tomando en consideración tres grupos de localidades: un primer grupo con mayores incrementos tarifarios, un grupo intermedio con incrementos tarifarios menores, y un tercer grupo de localidades cuyo único incremento tarifario sea el propuesto de 6% para el primer año (debido a un nivel de inversiones bajo).



En ese sentido, el gráfico anterior representa el nivel tarifario máximo que alcanzaría el primer grupo de localidades, tomando en cuenta tanto su fórmula tarifaria aprobada, como la aplicación de las dos fórmulas tarifarias condicionadas.

### Fórmula Tarifaria Aprobada

El modelo de regulación tarifaria que ha definido la fórmula tarifaria, a aplicar en el siguiente quinquenio para la empresa ATUSA es aquel definido en el Reglamento de la Ley General de Servicios de Saneamiento.

Según los resultados obtenidos en la aplicación de este modelo, los incrementos sobre la tarifa media tanto para el servicio de agua potable como para el de alcantarillado (aplicable a todas las localidades), son presentados a continuación:

Año	Servicio de Agua Potable	Servicio de Alcantarillado
1	6,0%	6,0%
2	0,0%	0,0%
3	0,0%	0,0%
4	0,0%	0,0%
5	0,0%	0,0%

Ésta es la fórmula tarifaria aprobada para ATUSA, por tanto, las metas asociadas a ésta son las que constituyen objeto de sanción de ser incumplidas.

### **Fórmulas Tarifarias Condicionadas**

Es importante recalcar que la introducción de fórmulas tarifarias condicionadas tiene por objeto la cautela de la sostenibilidad de la empresa, toda vez que busca aislar los riesgos del incumplimiento en la ejecución de un determinado proyecto, otorgándole viabilidad a la empresa para aplicar incrementos tarifarios asociados a los proyectos contemplados en el Estudio Tarifario que logren concretarse efectivamente. En ese sentido, ante la ausencia del riesgo de incumplimiento de metas, toda vez que la fórmula tarifaria aprobada incluye únicamente los proyectos con recursos propios de la empresa, las fórmulas tarifarias condicionadas han permitido eliminar de Resolución la cláusula que otorga discrecionalidad al Consejo Directivo para prescindir de una meta de gestión en la evaluación del cumplimiento de metas.

Las fórmulas tarifarias **condicionadas del Programa Estratégico de Inversiones (financiado mediante KfW y Contrapartida del MVCS)** se presentan a continuación.

#### **A. LOCALIDADES DE TUMBES (INCLUYE NUEVO TUMBES), CORRALES, ZARUMILLA Y ZORRITOS**

Año	Servicio de Agua Potable	Servicio de Alcantarillado
1	0,0%	0,0%
2	9,1%	9,1%
3	0,0%	0,0%
4	0,0%	0,0%
5	9,1%	9,1%

#### **B. LOCALIDADES DE CANCAS, AGUAS VERDES, LA CRUZ, SAN JUAN DE LA VIRGEN, PAMPAS DE HOSPITAL, PUERTO PIZARRO Y SAN JACINTO**

Año	Servicio de Agua Potable	Servicio de Alcantarillado
1	0,0%	0,0%
2	6,8%	6,9%
3	0,0%	0,0%
4	0,0%	0,0%
5	6,8%	6,9%

Asimismo, las fórmulas **condicionadas del portafolio de proyectos financiado mediante donaciones** se presentan a continuación:

**A. LOCALIDADES DE TUMBES (INCLUYE NUEVO TUMBES), CORRALES, ZARUMILLA Y ZORRITOS**

Año	Servicio de Agua Potable	Servicio de Alcantarillado
1	0,0%	0,0%
2	5,1%	5,1%
3	0,0%	0,0%
4	0,0%	0,0%
5	5,1%	5,1%

**B. LOCALIDADES DE CANCAS, AGUAS VERDES, LA CRUZ, SAN JUAN DE LA VIRGEN, PAMPAS DE HOSPITAL, PUERTO PIZARRO Y SAN JACINTO**

Año	Servicio de Agua Potable	Servicio de Alcantarillado
1	0,0%	0,0%
2	3,8%	3,8%
3	0,0%	0,0%
4	0,0%	0,0%
5	3,8%	3,8%

En la línea de lo anteriormente expuesto, el presente Estudio Tarifario —en todas aquellas secciones donde se presentan proyecciones— presenta las estimaciones del escenario que incluye tanto la fórmula tarifaria aprobada así como los incrementos tarifarios condicionados, con la entrada en operación de las obras asociadas, así como el efecto en la demanda e ingresos que pudiera originarse por la aplicación de los incrementos tarifarios.

**Estimación de la Demanda de los Servicios**

La demanda que deberá atender la empresa para los siguientes cinco años se ha estimado sobre los niveles objetivo de población servida, consumos medios estimados por tipo de usuario, elasticidad precio, elasticidad ingresos, continuidad y los efectos de las políticas de activación de conexiones, micromedición y reducción de pérdidas técnicas a implementar por la empresa. Así, se entiende que a medida que se implementen estas políticas a pesar del incremento del número de usuarios en el quinquenio el requerimiento de agua potable producida disminuirá debido a que durante ese periodo se mejorará hacia el uso eficiente del recurso hídrico.

**Estimación del Número de Conexiones de Agua Potable**

Año	Conexiones de Agua Potable	
	Total	Incremental
0	36.889	-
1	39.512	2.623
2	41.268	1.756
3	43.265	1.997

4	45.106	1.841
5	46.952	1.846

(\*) El número de conexiones totales considera el crecimiento vegetativo de conexiones e incorporación de clandestinos.

Similar al comportamiento esperado en el servicio de agua potable, en el servicio de alcantarillado se prevé un incremento en el número de usuarios coberturados, lo que generará un crecimiento de las necesidades de infraestructura para la recolección de aguas servidas ante el incremento del volumen vertido de aguas servidas.

#### Estimación del Número de Conexiones de Alcantarillado

Año	Conexiones de Alcantarillado	
	Total	Incremental
0	23.890	-
1	25.566	1.676
2	27.003	1.437
3	27.544	541
4	27.783	239
5	28.022	239

(\*) El número de conexiones totales considera el crecimiento vegetativo de conexiones

#### Programa de Inversiones

Dada la situación actual de la empresa y los estimados de crecimiento del número de conexiones de agua y alcantarillado, el Estudio Tarifario propone un Programa de Inversiones de S/. 96,0 millones sobre la base de la información del Plan Maestro Optimizado desarrollado por ATUSA. Este Programa se muestra en el siguiente cuadro:

#### Inversiones Estimadas para el Quinquenio (en nuevos soles)

<b>AGUA POTABLE</b>	<b>TOTAL</b>
Inversiones en Ampliación	<b>42.176.791,62</b>
Inversiones en Reposición y Mejoramiento	<b>5.112.776,56</b>
<b>ALCANTARILLADO</b>	<b>TOTAL</b>
Inversiones en Ampliación	<b>30.107.661,26</b>
Inversiones en Reposición y Mejoramiento	<b>7.517.681,84</b>
<b>INVERSIONES INSTITUCIONALES</b>	<b>TOTAL</b>
Inversiones Institucionales	<b>11.129.064,94</b>
<b>TOTAL</b>	<b>96.043.976,23</b>

#### Esquema de Financiamiento

El esquema de financiamiento que se ha establecido en el presente Estudio Tarifario toma como base la información proporcionada por ATUSA respecto a las fuentes de fondos y condiciones de endeudamiento.

### Fuentes de Financiamiento del Programa de Inversiones Total

FUENTE DE FINANCIAMIENTO	TOTAL	%
Agua Para Todos - APT	20.284.552,76	21%
Municipalidades	4.360.926,78	5%
Fondo Binacional p/paz y desarrollo a Ecuador -Perú	142.589,26	0%
Recursos Propios ATUSA	11.098.603,13	12%
KFW Préstamo (S/.)	15.484.301,60	16%
Contrapartida Nacional MVCS-Don (S/.)	5.906.736,33	6%
Aporte Financiero KFW-Don (S/.)	18.513.027,17	19%
Gob. Regional de Tumbes	20.253.239,18	21%
<b>TOTAL</b>	<b>96.043.976,23</b>	<b>100%</b>

### Estimación de los Costos de Explotación

El modelo de regulación tarifaria determina los costos económicos eficientes de prestar el servicio y estima el costo medio de mediano plazo que permita cubrir las inversiones, costos de explotación, los impuestos, la variación del capital de trabajo y la rentabilidad por el capital invertido.

#### Costos de Explotación Estimados del Quinquenio Sin IGV (no incluye gastos administrativos ni de ventas)

Año	Costos de Operación		
	Agua	Alcantarillado	Total
1	4.075.020	1.929.543	6.004.563
2	5.276.555	2.014.776	7.291.330
3	5.312.708	2.070.883	7.383.591
4	5.339.503	2.071.936	7.411.439
5	5.363.736	2.072.927	7.436.662
<b>TOTAL</b>	<b>25.367.521</b>	<b>10.160.064</b>	<b>35.527.585</b>

(\*) El costo de explotación no incluye depreciación ni provisión de cobranza dudosa.

### Estimación de los Ingresos

Se ha realizado una estimación de los ingresos por los servicios de provisión de agua potable y alcantarillado; así como, de otros ingresos provenientes de cargos por conexión a nuevos usuarios y el cobro de moras a clientes que no pagan oportunamente sus deudas.

Los ingresos por el servicio de agua potable y alcantarillado son la principal fuente de ingreso de la empresa. El incremento esperado en el ingreso de los servicios es resultado tanto del incremento en el número de clientes (lo cual eleva el nivel facturado), así como los incrementos tarifarios diferenciados propuestos para el presente quinquenio.

#### Ingresos Totales Estimados del Quinquenio Sin IGV (en nuevos soles)

Año	Medidos	No Medidos	Servicios Colaterales	Otros Ingresos	Total
Año 1	7.259.867	3.493.043	557.335	10.752.910	22.063.155

Año 2	12.057.226	1.401.734	557.472	13.458.961	27.475.393
Año 3	13.507.693	1.423.825	720.993	14.931.518	30.584.028
Año 4	14.839.730	1.473.001	671.372	16.312.731	33.296.833
Año 5	17.589.653	1.763.621	674.640	19.353.274	39.381.189
<b>Total</b>	<b>65.254.169</b>	<b>9.555.224</b>	<b>3.181.813</b>	<b>74.809.393</b>	<b>152.800.600</b>

## Establecimiento de Metas de Gestión

Las metas de gestión que se deberán alcanzar en el siguiente quinquenio determinan una senda hacia la eficiencia que la empresa deberá procurar alcanzar para beneficio de sus usuarios. La mejora en la eficiencia se refleja en aspectos fundamentales del servicio como:

- Incremento de 9.085 nuevas conexiones de Agua Potable durante el quinquenio (6.257 mediante recursos propios y 2.828 mediante donaciones<sup>1</sup>)
- Incremento de 4,131 nuevas conexiones de Alcantarillado durante el quinquenio (4.131 mediante recursos propios y 2.938 mediante donaciones<sup>2</sup>)
- Incremento de 27,676 nuevos medidores durante el quinquenio (5.350 con recursos propios, 21.119 con el PEI y 1.207<sup>3</sup>).
- La reducción del nivel de agua no facturada en 15 puntos porcentuales al final del quinto año con respecto al valor establecido en el segundo año.
- La reducción de la relación de trabajo de 98% en el primer año a 63% en el quinto año
- Asimismo, se plantea que la empresa deberá concluir al quinto año sus respectivos catastros técnicos de agua potable y alcantarillado.

## Aprobación de incrementos sujeto a Cumplimiento

La verificación por el Organismo Regulador del cumplimiento de las Metas de Gestión previstas en el año previo al año de aplicación del incremento tarifario autoriza a ATUSA a aplicar dicho incremento de la Fórmula Tarifaria aprobada. Asimismo las fórmulas tarifarias condicionadas cuentan con un conjunto de metas de gestión asociadas que deberán cumplirse para autorizar su aplicación.

ATUSA estará autorizada a realizar un incremento tarifario siempre que cumpla simultáneamente con las siguientes condiciones:

- Obtener un Índice de Cumplimiento Global mayor o igual a 85%.
- Obtener un ICI a nivel EPS mayor o igual a 80% en las metas de gestión: (i) Incremento Anual del Número de Conexiones Domiciliarias de Agua Potable, (ii) Incremento Anual del Número de Conexiones Domiciliarias de Alcantarillado, (iii) Incremento Anual de Micromedidores y iv) Presión Promedio.

## Reordenamiento Tarifario

La Resolución de Consejo Directivo N° 009-2007-SUNASS-CD<sup>4</sup> aprobó los Lineamientos para el Reordenamiento de Estructuras Tarifarias los cuales tienen como objetivo

<sup>1</sup> Incluye ampliación de cobertura con recursos de la empresa.

<sup>2</sup> Ídem

<sup>3</sup> Ídem

alcanzar estructuras tarifarias que promuevan la eficiencia económica y suficiencia financiera de las EPS, y al mismo tiempo, contribuyan al logro de los principios de equidad, transparencia y simplicidad.

En cumplimiento a estos Lineamientos Generales se propone para ATUSA una estructura tarifaria que se caracterice por:

- Perfeccionamiento de los subsidios cruzados.
- Establecimiento de una tarifa binomial.
- Simplificación de la asignación de consumo, asignando un solo volumen a cada categoría.
- Definición de dos clases: Residencial y No Residencial.
- La clase Residencial incluirá las categorías: Social y Doméstico.
- La clase No Residencial incluirá a las categorías: Comercial, Industrial y Estatal.
- Eliminación de los consumos mínimos.

La propuesta de Reordenamiento Tarifario se ha desarrollado sobre el incremento determinado en la fórmula tarifaria para el primer año. Así, la propuesta de estructura tarifaria (homogénea entre localidades sólo para el primer año) es la siguiente:

Clase	Categoría	Rango	Tarifa (S./M3)		Cargo Fijo	Asignación de Consumo (m3/mes)
			Agua	Alcantarillado		
Residencial	Social	0 a 10	0,660	0,288	2,50	12
		10 a más	1,047	0,456	2,50	
	Doméstico	0 a 8	0,944	0,411	2,50	15 20
		8 a 20	1,081	0,471	2,50	
No Residencial	Comercial	0 a 30	1,081	0,471	2,50	30
		30 a más	2,381	1,037	2,50	50 60
	Industrial	0 a 70	2,086	0,909	2,50	100
		70 a más	2,381	1,037	2,50	
	Estatal	0 a 30	1,081	0,471	2,50	33 80 175
		30 a más	1,615	0,704	2,50	

(1) Estas tarifas incorporan el incremento tarifario de 6,0% previsto en la fórmula tarifaria para el primer año. Sin embargo, los incrementos tarifarios posteriores se realizarán de acuerdo al cumplimiento de las Metas de Gestión y lo dispuesto en la Resolución.

<sup>4</sup> Publicada el 5 de febrero de 2007.

## INTRODUCCIÓN

El presente documento contiene el estudio tarifario elaborado por la Gerencia de Regulación Tarifaria, el cual está elaborado en base al análisis realizado del PMO presentado por ATUSA, así como también de información complementaria solicitada a la EPS. Este plan contiene el programa de inversiones, metas de eficiencia en la gestión empresarial, niveles de cobertura y calidad, fórmula tarifaria y estructura tarifaria para los servicios de saneamiento de las Provincias de Tumbes, Zarumilla y Contralmirante Villar.

El estudio tarifario se basa en un modelo económico financiero mediante el cual se determinan la fórmula tarifaria y estructura tarifaria que deberán ser aplicadas en el próximo quinquenio. Este modelo utiliza como fuente de información variables sobre las cuales el regulador posee control (denominadas instrumentos) y también condiciones iniciales sobre las cuales opera la empresa (denominadas datos base y parámetros) para que, una vez relacionadas en un proceso lógico, permitan la conformación del flujo de caja proyectado de la empresa (de donde se obtiene la evaluación económica de la firma), y de los estados financieros Balance General y Estado de Resultados (que permiten evaluar la viabilidad financiera de la empresa).

Para conformar tanto el flujo de caja como los estados financieros, en el modelo se incluyeron las proyecciones de demanda, ingresos, costos de operación y mantenimiento e inversiones; así como, las condiciones iniciales de la empresa.

En tanto la información financiera permite determinar los principales indicadores financieros sobre los cuales se podrá juzgar el grado de flexibilidad financiera con la que cuenta la empresa, es a través de la evaluación económica del flujo de caja que se determinan los incrementos necesarios en las tarifas que la empresa deberá aplicar para lograr ser sostenible en el tiempo.

En el modelo se define un nivel de ingresos que permite obtener un flujo de caja que, descontado a la tasa del costo promedio ponderado de capital, permite que el VAN sea igual a cero (o equivalentemente, que la tasa de descuento iguale la Tasa Interna de Retorno (TIR) de la compañía).

Aplicando esta metodología en el presente estudio, se tiene que la sumatoria de los flujos de caja económico en cada año del quinquenio cumplen la regla de igualación del VAN a cero. Asimismo, se determina que será necesario aplicar incrementos tarifarios diferenciados entre localidades y servicios en los años 1, 2, 3 y 5.

La estructura del presente informe responde a la lógica explicada anteriormente. Inicia con la presentación de la situación inicial de la empresa, para luego describir en un esquema modular cada una de las variables incorporadas en el análisis (demanda, inversiones, costos, ingresos). Luego, se presentan los resultados de los estados financieros, tasa de descuento, señal económica, y fórmula tarifaria.

# 1. ANTECEDENTES

El 16 de septiembre del 2004, la Agencia de Promoción de la Inversión Privada (ProInversión) convocó a Licitación Pública Internacional la concesión de los servicios de agua y saneamiento de las provincias de Tumbes, Contralmirante Villar y Zarumilla. En ese contexto, el 10 de junio del 2005, la SUNASS promulgó la Resolución N° 012-2005-SUNASS-CD, mediante la cual se aprobaron las fórmulas tarifarias, estructuras tarifarias y metas de gestión aplicables a la empresa adjudicataria de la concesión.

Con fecha 22 de julio del 2005, ProInversión otorgó la buena pro de la concesión al consorcio internacional Latinaguas - Concyssa y se estableció como fecha de cierre de la concesión el 30 de septiembre del 2005, fecha en la que se firmó el contrato de concesión entre las Municipalidades Provinciales de Tumbes, Contralmirante Villar y Zarumilla, representados por sus Alcaldes, y el consorcio privado, con lo cual se creó una nueva empresa denominada Aguas de Tumbes S.A. (en adelante, ATUSA). La transferencia de los activos de la EPS EMFAPATUMBES S.A. al nuevo operador privado se produjo el 1 de octubre del 2005.

El Contrato de Concesión establece el plazo de treinta años divididos en dos etapas. La Etapa Inicial o Primera Etapa se inició en la fecha de cierre y se extiende por un plazo de cinco años. La Segunda Etapa se inicia al concluir la primera etapa y se extiende hasta la conclusión del plazo de la concesión.

Para la primera etapa de la Concesión, se aplica la Estructura Tarifaria, Fórmula Tarifaria y Metas de Gestión aprobadas mediante Resolución de Consejo Directivo N° 012-2005-SUNASS-CD, de fecha 10 de junio de 2005, sobre la base del Estudio Tarifario del primer quinquenio regulatorio (1 de octubre 2005 – 30 de septiembre 2010). Cabe señalar que las Metas de Gestión del primer quinquenio de la Concesión de los servicios de saneamiento en las provincias de Tumbes, Zarumilla y Contra Almirante Villar fueron fijadas en el Anexo 3 del Contrato de Concesión, de la siguiente manera:

**Cuadro N° 1.1.**  
**Metas de Gestión establecidas para ATUSA en el primer quinquenio**

N°	Meta de Gestión	Unidades de medida	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
1	Incremento Anual del Número de Conexiones Domiciliarias de Agua Potable <sup>(1)</sup>	N°	2,422	1,465	1,611	1,343	1,809
2	Incremento Anual del Número de Piletas <sup>(1)</sup>	N°	0	40	127	133	135
3	Incremento Anual del Número de Conexiones de Alcantarillado <sup>(1)</sup>	N°	1,069	2,234	2,417	1,995	2,252
4	Continuidad	horas/día	9	15.6	20.4	21.6	23.5
5	Presión Mínima	mca			10	10	10
6	Tratamiento de aguas servidas recolectadas	%	14	14	22	75	80
7	Micromedición	%	11	26	48	66	86
8	Agua No Contabilizada	%	76	67	57	44	31
9	Relación de Trabajo	%	84	73	61%	58%	49%
10	Conexiones Activas de Agua Potable	%	58	67	76	86	95

(1) Refiere a **nuevas conexiones** de agua potable, alcantarillado y piletas

Asimismo, el Estudio Tarifario para el primer quinquenio de la concesión consideró un programa de inversiones –sobre la base del Estudio de Factibilidad aprobado por el Ministerio de Economía y Finanzas– en obras de infraestructura valorizado en S/. 53.7 mi-

llones en obras de alcantarillado y S/. 46.2 millones en obras de agua potable, proyectando incrementos tarifarios de 6,1% y 6,5% para los años 3 y 5, respectivamente. Cabe precisar que al inicio de la Concesión, dado que ATUSA no optó por un incremento tarifario inicial, asumió la estructura tarifaria de EMFAPATUMBES.

Ante el incumplimiento de las metas de gestión, la SUNASS no autorizó la aplicación de los incrementos a ATUSA previstos para el 3 y 5 año del primer quinquenio regulatorio. ATUSA aplicó únicamente reajustes por inflación de 3,14% en 2007, y 3,74% en el año 2008. Cabe indicar que ATUSA judicializó las sanciones impuestas por SUNASS para los dos primeros años de la concesión. El Laudo Arbitral fallo en relación a obligaciones administrativas del operador y el concedente en el primer quinquenio de la concesión.

Adicionalmente, en el marco de lo dispuesto en el Contrato de Concesión, durante el primer quinquenio, ATUSA ha recibido ingresos por remuneración fija (para adecuación) que le ha permitido afrontar los costos de operación. Dichos ingresos ya no son recibidos a partir del año 2010.

### **Sobre la Unidad Coordinadora Municipal**

El contrato de concesión establece la conformación de la Unidad Coordinadora Municipal (UCM) como organismo de representación conjunta de las municipalidades concedentes.

Es decir, la UCM dentro de la estructura del contrato de concesión tiene funciones de órgano garante y coadyuvante, ya que por un lado cautela el interés del concedente, y por el otro debe cooperar con el operador del servicio para la formulación del Plan Maestro Optimizado – PMO. Por ello, es imprescindible que ésta opere adecuadamente en beneficio de la mejora del servicio.

El riesgo que surge a partir de la inoperancia de la UCM, debe asumirlo exclusivamente el Estado Peruano, ya que por una falta de diligencia y coordinación este órgano no actúa en toda su magnitud, y a consecuencia de ello el concedente por un lado no cuenta con alguien que lo represente y vele por el cumplimiento de los acuerdos nacidos del contrato, y por el otro el concesionario puede evadir el hecho de contar con la cooperación de la UCM para la formulación del PMO, lo cual facilita la no inclusión de ciertas acciones prioritarias para el ámbito de operación de UCM.

## 2. SITUACIÓN INICIAL

El análisis de la propuesta de fórmula tarifaria, estructura tarifaria y metas de gestión parte del conocimiento de la realidad del servicio de agua potable y alcantarillado del ámbito bajo la administración de ATUSA.

Para tal efecto se ha identificado la situación inicial tanto a nivel financiero, como operacional y comercial, dado que a partir de dicha situación se plantearán las distintas acciones y programas de inversión a implementar hacia la eficiencia de la empresa y mejora de la calidad del servicio.

### 2.1 DIAGNÓSTICO FINANCIERO

En la presente sección se analiza la situación financiera de ATUSA tomando como base los Estados Financieros de la empresa a diciembre del 2010.

#### 2.1.1 Balance General

##### a) **Activos**

En el cuadro N° 2.1, se aprecia que en el año 2010, la empresa tuvo activos totales por S/. 17,9 millones, incrementándose en un 23% respecto al año 2008, principalmente por el incremento de los activos intangibles que se incrementaron en un 41%.

Los activos corrientes en el año 2010 fueron de S/. 3,2 millones reduciéndose en un 17% respecto al año 2009 y 12% respecto al 2008. Así, resulta importante considerar que el rubro Caja y Bancos se reduce en el 2010 en 80% con respecto al valor reportado en el año 2008.

El activo no corriente de la empresa se incrementó en un 35% entre el 2008 y 2010 principalmente por el incremento de activos intangibles de la empresa (bienes obtenidos con financiamiento reembolsable).

##### b) **Pasivos**

Para el 2010, el pasivo corriente fue de S/. 2,6 millones de soles. Dentro de los pasivos de corto plazo, las cuentas por pagar comerciales de la empresa se han incrementado en 21% entre el 2009 y el 2010. De otro lado, el Pasivo no Corriente en el 2010 alcanzó los S/. 12 millones, cuyo incremento de 4% es explicado por la incorporación de obras financiadas mediante préstamo con KfW.

##### c) **Patrimonio**

El patrimonio de la empresa en el 2010 es de S/. 3,3 millones. Respecto al año anterior, existe un decremento de 17% debido a que la empresa incurrió en importantes pérdidas durante el año 2010 debido a la ausencia de transferencias por remuneración fija, esto último originó un valor negativo en los resultados acumulados.

Cuadro N° 2.1.

**Balance General (Nuevos Soles)**

<b>Balance General</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>
<b>Activo Corriente</b>	<b>3.666.447</b>	<b>3.890.374</b>	<b>3.217.544</b>
Cajay Bancos	617.596	360.560	124.806
Cuentas por Cobrar Comerciales Netas	2.652.346	2.954.505	2.654.899
Otras Cuentas por Cobrar	8.567	217.741	13.149
Existencias	206.166	193.763	154.850
Cargas Diferidas	181.772	163.805	269.840
<b>Activo No Corriente</b>	<b>10.948.272</b>	<b>14.155.631</b>	<b>14.728.016</b>
Derechos de crédito aportados por los accionistas	1.461.729	1.461.729	1.461.729
Inmuebles, Maquinarias y Equipo (Neto)	499.218	489.663	574.117
Activos Intangibles Neto	8.987.325	12.204.239	12.692.170
<b>Total Activos</b>	<b>14.614.719</b>	<b>18.046.005</b>	<b>17.945.560</b>
<b>Pasivo Corriente</b>	<b>3.412.201</b>	<b>2.536.407</b>	<b>2.592.364</b>
Cuentas por Pagar Comerciales	1.340.814	890.122	1.074.282
Otras Cuentas por Pagar	1.973.950	1.630.053	1.433.439
Sobregiros Bancarios	97.437	16.232	84.643
<b>Pasivo No Corriente</b>	<b>7.669.474</b>	<b>11.584.991</b>	<b>12.076.963</b>
Deuda a largo plazo	7.669.474	11.584.991	12.076.963
<b>Total Pasivo</b>	<b>11.081.675</b>	<b>14.121.398</b>	<b>14.669.327</b>
<b>Patrimonio</b>	<b>3.533.044</b>	<b>3.924.607</b>	<b>3.276.233</b>
Capital Social	3.280.000	3.280.000	3.280.000
Reserva legal	33.155	50.033	50.033
Resultados Acumulados	219.889	594.574	(53.800)
<b>Pasivo y Patrimonio</b>	<b>14.614.719</b>	<b>18.046.005</b>	<b>17.945.560</b>

Fuente: Estados Financieros ATUSA 2008-2010

Cuadro N° 2.2.

**Balance General: Análisis Horizontal y Vertical (Porcentajes)**

<b>Balance General</b>	<b>Análisis Vertical</b>			<b>Análisis Horizontal</b>	
	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2009-2008</b>	<b>2010-2009</b>
<b>Activo Corriente</b>	<b>22%</b>	<b>18%</b>	<b>18%</b>	<b>6%</b>	<b>-17%</b>
Cajay Bancos	17%	9%	4%	-42%	-65%
Cuentas por Cobrar Comerciales Netas	72%	76%	83%	11%	-10%
Otras Cuentas por Cobrar	0%	6%	0%	2442%	-94%
Existencias	6%	5%	5%	-6%	-20%
Cargas Diferidas	5%	4%	8%	-10%	65%
<b>Activo No Corriente</b>	<b>75%</b>	<b>78%</b>	<b>82%</b>	<b>29%</b>	<b>4%</b>
Derechos de crédito aportados por los accionistas	13%	10%	10%	0%	0%
Inmuebles, Maquinarias y Equipo (Neto)	5%	3%	4%	-2%	17%
Activos Intangibles Neto	82%	86%	86%	36%	4%
<b>Total Activos</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>23%</b>	<b>-1%</b>
<b>Pasivo Corriente</b>	<b>31%</b>	<b>18%</b>	<b>18%</b>	<b>-26%</b>	<b>2%</b>
Cuentas por Pagar Comerciales	39%	35%	41%	-34%	21%
Otras Cuentas por Pagar	58%	64%	55%	-17%	-12%
Sobregiros Bancarios	3%	1%	3%	-83%	421%
<b>Pasivo No Corriente</b>	<b>69%</b>	<b>82%</b>	<b>82%</b>	<b>51%</b>	<b>4%</b>
Deuda a largo plazo	39%	35%	41%	51%	4%
<b>Total Pasivo</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>27%</b>	<b>4%</b>
<b>Patrimonio</b>	<b>82%</b>	<b>86%</b>	<b>86%</b>	<b>11%</b>	<b>-17%</b>
Capital Social	93%	84%	100%	0%	0%
Reserva legal	1%	1%	2%	51%	0%
Resultados Acumulados	6%	15%	-2%	170%	-109%
<b>Pasivo y Patrimonio</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>-19%</b>	<b>1%</b>

Fuente: Estados Financieros ATUSA 2008-2010

Elaboración propia

## 2.1.2 Estado de Resultados

La empresa reporta ventas netas en el 2010 por S/. 9,5 millones de soles. Como puede observarse en el Cuadro N° 2.3, las ventas netas han mostrado una tendencia relativamente estable en el quinquenio, debido principalmente al escaso crecimiento de usuarios y a la ausencia de reajustes tarifarios por inflación en el trienio analizado.

Por otro lado, los costos operacionales en el 2010 fueron de S/. 6,6 millones de soles. Respecto a los años anteriores los costos se incrementaron un 5% respecto al 2009 y 12% respecto al 2008.

Los gastos de ventas fueron de S/. 2,0 millones en el 2010, teniendo como principales componentes las cargas de personal, los servicios prestados por terceros y otras provisiones. Por su parte, los gastos de administración de la empresa en el año 2010 fueron de S/. 1,4 millones de soles, partida que se ha visto incrementada en 3% con respecto al año 2009.

Un aspecto clave en el análisis de los Estados Financieros de ATUSA es que la empresa ha ido percibiendo menores ingresos por remuneración fija, hasta no recibir ingreso alguno por este concepto en el año 2010. Por dicha razón, la empresa presentó — producto de una tendencia decreciente— una pérdida operativa de S/. 442 mil en dicho año. En el mismo sentido, la utilidad neta reporta una tendencia decreciente que ha derivado en una pérdida neta en el ejercicio 2010 de S/. 648 mil.

Cuadro N° 2.3.

### Estado de Ganancias y Pérdidas (Nuevos Soles)

RUBROS	2008	2009	2010	2009-2008	2010-2009
Ingresos Operacionales	9.291.911	9.498.988	9.462.845	2%	0%
Costos Operacionales	(5.867.518)	(6.269.634)	(6.575.774)	7%	5%
<b>Utilidad Bruta</b>	<b>3.424.393</b>	<b>3.229.354</b>	<b>2.887.071</b>	<b>-6%</b>	<b>-11%</b>
Gastos de Ventas	(2.447.530)	(2.441.505)	(1.969.013)	0%	-19%
Gastos de Administración	(1.472.980)	(1.320.682)	(1.360.462)	-10%	3%
Ingresos por Remuneración Fija	1.573.234	546.710	-	-65%	-100%
<b>Utilidad de Operación</b>	<b>1.077.117</b>	<b>13.877</b>	<b>(442.404)</b>	<b>-99%</b>	<b>-3288%</b>
Ingresos Financieros	392.712	974.346	347.248	148%	-64%
Gastos Financieros	(943.470)	(776.445)	(465.571)	-18%	-40%
Otros Ingresos	14.532	231.351	51.631	1492%	-78%
Otros Egresos	(206.747)	(98.979)	(139.278)	-52%	41%
<b>Utilidad de ejercicio antes de Participaciones e Impuesto a la Renta</b>	<b>334.144</b>	<b>344.150</b>	<b>(648.374)</b>	<b>3%</b>	<b>-288%</b>
Participación a los Trabajadores	(24.681)	(29.994)	-	22%	-100%
<b>Utilidad de ejercicio antes de impuestos</b>	<b>309.463</b>	<b>314.156</b>	<b>(648.374)</b>	<b>2%</b>	<b>-306%</b>
Impuesto a la Renta	(140.680)	(170.966)	-	22%	-100%
<b>Utilidad Neta del Ejercicio</b>	<b>168.783</b>	<b>143.190</b>	<b>(648.374)</b>	<b>-15%</b>	<b>-553%</b>

Fuente: Estados Financieros ATUSA 2008-2010

### 2.1.3 Flujo de Caja

El flujo de caja histórico muestra los flujos de ingresos y egresos, presentando la acumulación neta de activos líquidos.

Para las actividades operacionales, que muestran las actividades económicas que se realizan, la empresa presenta ingresos por S/. 182 mil en el año 2010.

Para las actividades de inversión que considera los gastos de inversión de capital, la empresa presenta, para el 2010, gastos en activos fijos e intangibles por S/. 978 mil.

En las actividades de financiamiento —que reflejan los resultados de las actividades financieras tales como recepción o pago de préstamos— la empresa presentó ingresos netos por S/. 560 mil.

Los resultados del flujo de caja se presentan a continuación:

Cuadro N° 2.4.

#### Flujo de Caja Histórico

RUBROS	2008	2009	2010
<b>Actividades de Operación</b>			
Cobranza de Clientes	8.602.885	9.764.742	9.911.445
Otros cobros de efectivo relativos a la actividad	742.177	3.534	256.221
Menos:			
Pagos a proveedores de bienes y servicios	(1.746.862)	(3.791.000)	(4.614.916)
Pago de remuneraciones y beneficios sociales	(3.838.742)	(3.855.707)	(3.853.464)
Pago de tributos	(408.814)	(416.996)	(327.763)
Otros pagos de efectivo relativos a la actividad	(1.944.016)	(2.200.125)	(1.189.605)
<b>Aumento del efectivo proveniente de las actividades de operación</b>	<b>1.406.627</b>	<b>(495.552)</b>	<b>181.918</b>
<b>Actividades de Inversión</b>			
Pagos por compra de activo fijo	(174.201)	(119.126)	(180.569)
Pagos por compra de activos intangibles	(5.104.639)	(3.476.671)	(797.486)
<b>Disminución del efectivo proveniente de las actividades de inversión</b>	<b>(5.278.840)</b>	<b>(3.595.797)</b>	<b>(978.055)</b>
<b>Actividades de financiamiento</b>			
Incremento neto de sobregiros y préstamos bancarios	25.194	(81.205)	68.410
Incremento neto de deudas a largo plazo	4.274.811	3.915.519	491.974
<b>Aumento del efectivo proveniente de las actividades de financiamiento</b>	<b>4.300.005</b>	<b>3.834.314</b>	<b>560.384</b>
<b>Aumento (Disminución) neto de efectivo</b>	<b>427.792</b>	<b>(257.035)</b>	<b>(235.753)</b>
<b>Saldo de efectivo al inicio del ejercicio</b>	<b>189.804</b>	<b>617.596</b>	<b>360.560</b>
<b>Saldo de efectivo al final del ejercicio</b>	<b>617.596</b>	<b>360.560</b>	<b>124.807</b>

Fuente: Estados Financieros ATUSA 2008-2010

### 2.1.4 Indicadores Financieros

Se analizan los Estados Financieros de ATUSA correspondientes al trienio 2008-2010, traducidos a través de sus principales ratios. Los ratios de Liquidez, Solvencia y Renta-

bilidad sustentan el comportamiento financiero de la empresa, tal como se señala a continuación:

Cuadro N° 2.5  
**Indicadores Financieros**

INDICADORES FINANCIEROS	2008	2009	2010
<b>Liquidez</b>			
Liquidez corriente	1,07	1,53	1,24
<b>Solvencia</b>			
Endeudamiento	3,14	3,60	4,48
Apalancamiento	0,76	0,78	0,82
Cob. de Intereses	1,14	0,02	-
<b>Rentabilidad</b>			
Margen Operativo	11,6%	0,1%	-4,7%
Margen Neto	1,8%	1,5%	-6,9%
ROE	4,8%	3,6%	-19,8%
ROA	1,2%	0,8%	-3,6%

Fuente: Estados Financieros ATUSA 2008-2010  
Elaboración Propia

#### a) Liquidez

Para el 2010 la empresa presenta un activo corriente que equivale a 1,24 veces el pasivo corriente de la empresa. Existe en el trienio analizado una tendencia errática con un decremento en el 2010, el cual puede ser explicado por los menores importes en Caja y Bancos y en Cuentas por Cobrar.

#### b) Solvencia

Para el año 2010 la empresa presenta un ratio de endeudamiento (pasivo total como porcentaje del patrimonio neto) de 4,48. Como puede verse en el Cuadro N° 2.5, la razón de endeudamiento se ha incrementado sostenidamente, explicado principalmente por la incorporación de infraestructura financiada mediante préstamos con KfW, así como el deterioro patrimonial como consecuencia de las menores utilidades (incluyendo la pérdida neta durante el 2010).

Del mismo modo, ATUSA presenta ratios de apalancamiento financiero (utilización de recursos de terceros) crecientes a lo largo de los tres años, así para el año 2010 el 82% del total de activos esta financiado por pasivos (principalmente por los desembolsos de KfW), para el 2008 y 2009 la situación era similar, siendo un 76% para el 2007 y 78% para el 2008.

Por el lado de la cobertura de intereses, la empresa sólo reportó un indicador mayor a la unidad (indicando suficiencia financiera) en el año 2008. En el año 2009, la razón fue escasamente positiva y en el año 2010, la utilidad operativa fue negativa por lo cual no es posible calcular dicho indicador. No obstante, es necesario mencionar que la utilidad operativa, utilizada para en el cálculo de dicha razón, considera las provisiones por depreciación y amortización, las cuales no representan costos desembolsables, por lo cual, la evolución del presente indicador no significa necesariamente una situación de insolvencia empresarial.

### c) Rentabilidad

Con respecto a los indicadores de rentabilidad de ATUSA, se observa que éstos son positivos en los dos primeros años, pero desmejoran notablemente en el año 2010. Como se ha explicado anteriormente, dicho deterioro en los indicadores de rentabilidad se debe a la incursión en pérdidas durante dicho año debido a que la empresa ha ido percibiendo menores ingresos por remuneración fija, hasta no recibir ingreso alguno por este concepto en el año 2010.

## 2.2 DIAGNÓSTICO OPERACIONAL

### 2.2.1 LOCALIDAD DE TUMBES

#### 2.2.1.1 DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE

##### a) Fuentes de Agua

El Río Tumbes es la principal fuente de abastecimiento a la ciudad de Tumbes, tiene una producción promedio de 330 lps; de los cuales 260 abastece íntegramente a la ciudad de Tumbes. Esta fuente abastece también a la localidad de Corrales.

Cuadro N° 2.6

##### Captación Superficial

Nombre	Superficial (lps)
Captación Río Tumbes – Puente Viejo	260,00
<b>Total</b>	<b>260,00</b>

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA – Diciembre 2010

Adicionalmente, la ciudad de Tumbes tiene una producción subterránea por medio de tres (03) pozos tubulares cuya producción total es de 60 lps. En el cuadro adjunto se muestra la producción (lps), la potencia en HP y las horas de bombeo por cada una de ellas:

Cuadro N° 2.7

##### Captación Subterránea

Nombre del Pozo	POZOS		
	lps	HP	hrs. de bombeo
Pozo N° 5	20,00	40,00	24,00
Pozo Lishner Tudela	20,00	40,00	24,00
Pozo Andrés Araujo	20,00	40,00	24,00
<b>Total</b>	<b>60,00</b>		

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA



**Pozo Nº 5**

Fuente: Trabajo de campo de SUNASS



**Pozo Lishner Tudela**

### b) Línea de Conducción de Agua Cruda (Bombeo)

La línea de conducción de agua cruda tiene una antigüedad de 24 años, presenta dos tramos, el primer tramo de Asbesto Cemento (AC), tiene una longitud de 210 ml., con un diámetro de 500 mm. Su estado físico es regular. El segundo tramo es de Fierro Fundido (FF), con una longitud de 120 ml. y un diámetro de 500 mm. La línea de conducción tiene una capacidad actual de 330 lps. Esta misma Línea de conducción abastece a la ciudad de Corrales

Cuadro Nº 2.8

#### Característica de la Línea de Conducción de Agua Cruda Por bombeo

Línea	Diámetro (mm.)	Longitud (ml.)	Antig. (años)	Estado Físico	Tipo de Tubería	Capacidad (en lps.)	
						Actual	Máx
Captación - Planta (tramo I)	500,00	210,00	24	Regular	A.C.	330,00	509,00
Captación - Planta (tramo II)	500,00	120,00	24	Regular	F.F.		
<b>Total</b>		<b>330,00</b>				<b>330,00</b>	<b>509,00</b>

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA – Diciembre 2010

### c) Sistema de Pretratamiento

Construida en el año 1981, presenta dos unidades, tiene un volumen de almacenamiento de 900 m<sup>3</sup>, una profundidad promedio de 3.0 m. y un caudal de ingreso de 260 lps.

Cuadro Nº 2.9

#### Sistema de Pretratamiento

Tipo de Pre Tratamiento	Q Actual (lps)	Capa. Max (lps)	Antigüedad (años)
Pre Sedimentador	260,00	330,00	29,00
<b>Total</b>	<b>260,00</b>	<b>330,00</b>	

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA – Diciembre 2010

### d) Planta de Tratamiento de Agua Potable

Fue construida en el año 1981, se encuentra ubicada en el Milagro, el caudal de ingreso es de 270 lps, la planta es de tipo Hidráulico Convencional con un (01) módulo, presenta una (01) cámara de repartición de caudal, cuatro (04) floculadotes, cuatro (04) decanta-

dores laminares, ocho filtros rápidos de tasa declinantes, sala de dosificación de cloro, equipos de bombeo (caseta química) sala de dosificación de coagulante, dos cisternas de 1000 m3 y una sala de distribución equipadas con 05 electrobombas. Es necesaria la optimización de la planta de tratamiento con la ampliación y mejoramiento de los floculadores, decantadores y filtros. Así como el mejoramiento de las cisternas.

Cuadro N° 2.10

**Características de Planta de Tratamiento de Agua Potable**

Nombre	Tipo	Estado Físico	Antig.	INDICAR SI Ó NO			Capacidad Actual (lps)	Capacidad Máxima (lps)
				Floculador	Decantador	Filtros		
El Milagro (planta Nueva)	Hidr.	Bueno	29	Si	Si	Si	270,00	280,00
<b>Total</b>							<b>270,00</b>	<b>280,00</b>

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA – Diciembre 2010



**Unidades de Floculadores**



**Unidades de Filtros**

**e) Línea de Conducción de Agua Tratada**

**Por Gravedad:**

Se tiene un total de 1461 ml de líneas de conducción de agua tratada en los tramos especificados en el cuadro adjunto, que son conducidos por gravedad.

Cuadro N° 2.11

**Características de la línea de Conducción por gravedad**

Línea	Diámetro	Longitud	Antigüedad	Estado	Tipo de	Capacidad (lps.)	
	(mm)	(ml.)	(años)	Físico	Tubería	Actual	Máxima
L.A.: Reservoirio El Tablazo a Red	500	126,56	28	Bueno	A.C.	99,20	700,00
L.A.: Reservoirio El Tablazo a Red (Cuartel el Tablazo)	100	29,26	15	Regular	A.C.		
L.A.: Reservoirio El Mirador a Red	250	10	14	Bueno	A.C.	55,50	177,30

L.A.: Reservorio El Mirador a Red	150	186	14	Bueno	A.C.	38,20	63,80
L.A.: Reservorio Lishner Tudela a Red	200	22,01	7	Bueno	PVC	69,40	113,40
L.A.: Reservorio Lishner Tudela a Reservorio Andres Araujo	200	596,29	2	Bueno	PVC	69,40	113,40
L.A.: Reservorio Andres Araujo a Red	160	55,91	4	Bueno	PVC	38,20	63,80
L.A.: Reservorio Andres Araujo a Red	200	435	2	Bueno	PVC	69,40	113,40
<b>Total</b>		<b>1461,03</b>					

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA – Diciembre 2010

### Por Bombeo:

Se cuentan con un total de 8 414 ml de líneas de conducción de agua tratada en los tramos especificados en el cuadro adjunto, que son conducidos por bombeo. La Línea de conducción que une el pozo Andrés Araujo a la Cámara de Bombeo de las Malvinas se encuentra inoperativo.

Cuadro N° 2.12

### Características de la Línea de Impulsión

Línea	Diámetro (mm)	Longitud (ml.)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Tipo de Tubería	Capacidad (lps.)	
						Actual	Máxima
Planta El Milagro (Nueva) a Reservorio El Tablazo <b>(Tramo I)</b>	600	62,45	28,00	Regular	F.F.	130,00	1.000,00
Planta El Milagro (Nueva) a Reservorio El Tablazo <b>(Tramo II)</b>	400	1.058,22	28,00	Regular	A.C.	75,00	269,00
Planta El Milagro (Nueva) a Reservorio El Tablazo <b>(Tramo II)</b>	400	1.016,31	28,00	Regular	A.C.	75,00	
Planta El Milagro (Nueva) a Red	600	21,27	28,00	Regular	F.F.	130,00	1.000,00
Pozo N° 5 a Reservorio Lishner Tudela	200	293,05	4,00	Bueno	PVC	18,00	66,22
Pozo Lishner Tudela	200	244,98	15,00	Bueno	PVC	16,00	99,50

a Reservo- rio Lishner Tudela								
Pozo Andrés Araujo a Reservorio Araujo	150	1.690,82	29,00	Regular	A.C.	17,00	24,00	
E.B. Nuevo Tumbes a Reservorio Lishner Tudela	355	2.852,17	1,00	Bueno	PVC	60,00	165,00	
E.B. El Mi- rador a re- servorio El Mirador	200	1.174,88	2,00	Bueno	PVC	35,00	52	
<b>Total</b>		<b>8.414,15</b>						

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA – Diciembre 2010

#### f) Estaciones de Bombeo y Rebombeo de Agua

Se presenta el cuadro adjunto las principales características de las estaciones de bombeo de agua potable existente en la localidad de Tumbes.

Cuadro N° 2.13

#### Características de las Estaciones de Bombeo y Rebombeo de Agua

Nombre	Antig	Estado Físico	Cisterna Vol. (m3)	Tipo de Energía	Potencia en HP		Caudal de Bombeo (lps).		Observac.
					Motor	Bomba	Actual	Máx	
Captación Puente Viejo		Operativo		Eléctrico	150,00		340,00		Los equipos de bombeo ya cumplieron su vida útil. Existen constantes cortes de electricidad.
Planta El Milagro (Nueva)	28,00	Bueno	2.000	Eléctrico	327,15		317,15	380,00	
Sub estación El Mirador	2,00	Bueno		Eléctrico	30,00	26,00	35,00	42,52	
Sub Es-tación Sector Nuevo Tumbes	2,00	Bueno		Eléctrico	100,00	173,26	110,00		

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA – Diciembre 2010

#### g) Almacenamiento

Para la población de Tumbes proyectada al quinquenio se presenta un déficit de almacenamiento de 2500 m3. En el cuadro adjunto se presenta las principales características

de las estructuras de almacenamiento. En las inspecciones de campo realizadas por SUNASS se pudo constatar las fugas visibles en los accesorios de la caseta de válvula de el Reservoirio el Tablazo, así como el reservorio Andrés Araujo, por su características – Apoyado -, no ayuda a la mejora de las presiones en las redes de distribución de las áreas aledañas. Los reservorios no cuentan con cerco perimétrico.

Cuadro N° 2.14

**Características de las estructuras de almacenamiento**

Reservorio	Tipo Elevado/ Apoyado	Volumen (m3)	Antig. (años)	Estado Físico	Estado Operativo	Observac.
El Tablazo (R1)	Apoyado	2.500	29	Regular	Operativo	Existen Fugas en los accesorios.
El Mirador (R-2)	Elevado	1.000	15	Bueno	Operativo	
Andrés Araujo (R-3)	Apoyado	550	30	Regular	Operativo	Debido a su ubicación, no permite obtener presiones mínimas reglamentarias en la red.
Lishner Tudela (R-4)	Elevado	1.000	20	Bueno	Operativo	
<b>Total</b>		<b>5.050,00</b>				

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA – Diciembre 2010



**Reservorio El Tablazo V= 2500 m3**



**Reservorio el Mirador V = 1000 m3**

**h) Redes de Distribución**

**Redes Matrices**

La longitud de las redes de distribución es de 21.214 ml. Los diámetros oscilan entre DN 100 mm. y DN 400 mm. En el cuadro siguiente se muestra las dimensiones y longitudes por antigüedad de la red de distribución de agua potable de la ciudad de Tumbes.

Cuadro N° 2.15

**Cuadro de distribución de las redes matrices**

Diámetro (mm.)	Longitud acumulada de tubería por rango de años de antigüedad (ml)							Total por Diámetro
	( 0 - 5 )	( 6 - 10 )	( 11 - 15 )	( 16 - 20 )	( 21 -25 )	( 26 - 30 )	31 a mas	
400					661			661

350					163			163
300					741		479	1.220
250			131		346		740	1.217
200	937		281		197	423	2.623	4.461
150	1.767	767	2.296	60	855		902	6.647
100	339	670	1.441	450	3.705	240		6.845
Total	3.043	1.437	4.149	510	6.668	663	4.744	21.214

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA – Diciembre 2010

### Redes Secundarias

La longitud de las redes de distribución es de 133.744 ml. Los diámetros oscilan entre DN 63 mm y DN 200 mm. En el cuadro siguiente se muestra las dimensiones y longitudes por antigüedad de la red de distribución de agua potable de la ciudad de Tumbes.

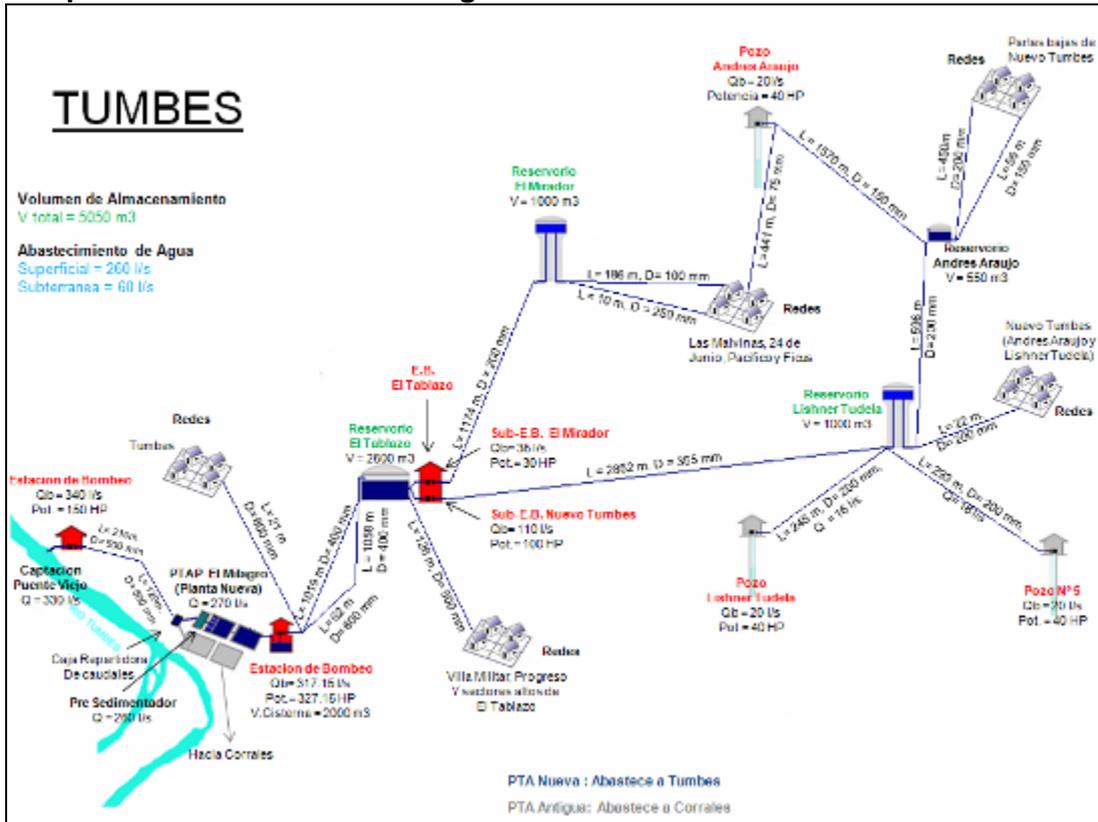
Cuadro N° 2.16

### Distribución de las redes Secundarias

Diámetro (mm.)	Longitud acumulada de tubería por rango de años de antigüedad (ml. )							Total por Diámetro
	( 0 - 5 )	( 6 - 10 )	( 11 - 15 )	( 16 - 20 )	( 21 -25 )	( 26 - 30 )	31 a mas	
200	92	119			249	585	456	1.501
150	355	151	790		1.593		660	3.549
100	24.565	11.237	33.586	6.836	7.266	1.344	20.036	104.870
90	10.595	7.328	3.336	300	323		184	22.066
63	1.758							1.758
Total	37.365	18.835	37.712	7.136	9.431	1.929	21.336	133.744

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA – Diciembre 2010

## Croquis: Sistema Existente de Agua Potable de la localidad de Tumbes



Fuente: Elaboración Propia

### 2.2.1.2 DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO

#### a) Emisores

En el cuadro adjunto se muestran las características de los principales emisores identificados en la ciudad de Tumbes. Es necesario indicar que más del 50% de los Emisores presentan una antigüedad que fluctúa entre 20 y 30 años, alcanzando su vida útil.

Cuadro N° 2.17

#### Características de los Emisores.

Emisores	Diámetro (mm)	Longitud (ml.)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Tipo de tubería
Malecón Benavides	630	78	30	Regular	CSN
Pedro Ruiz Gallo (a la laguna)	315	430	16	Malo	CSN
Quebrada Pedregal (a la quebrada)	250	78,15	25	Malo	CSN
<b>Total</b>		<b>586,15</b>			

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA – Diciembre 2010

#### b) Colectores Principales

Se cuenta con un total de 16.069,20 ml. El 66% son tuberías de Asbesto Cemento, cuya antigüedad varía de 20 a 30 años.

Cuadro N° 2.18

#### Características de los Colectores Principales

Diámetro	Longitud	Antigüedad	Estado	Tipo de	Capacidad (lps)
----------	----------	------------	--------	---------	-----------------

(mm.)	(ml.)	(años)	Físico	tubería	Actual	Máxima
630	808,00	30,00	Regular	A.C.	82,00	216,00
355	872,00	20,00	Regular	A.C.	43,30	57,80
315	2.549,00	10,00	Bueno	PVC	21,00	47,00
315	1.296,00	2,00	Bueno	Poliet		
250	502,20	2,00	Bueno	Poliet		
250	1.498,00	10,00	Bueno	PVC	10,63	18,00
200	8.544,00	30,00	Malo	A.C.	4,83	9,25
<b>Total</b>	<b>16.069,20</b>				<b>161,76</b>	<b>348,05</b>

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA – Diciembre 2010

### c) Colectores Secundarios

Tenemos un total de 108 668 ml. El 90% son tuberías de Asbesto Cemento, cuyas antigüedades son superiores a 20 años.

Cuadro N° 2.19

#### Características de los Colectores Secundarios

Diámetro (mm.)	Longitud (ml.)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Tipo de tubería	Observaciones
315,00	538	23	Regular	CSN	Con frecuencia se producen atoros, ya sea por las bajas pendientes y/o por el mal uso del servicio. Requiere renovación en muchos tramos
250,00	1.662	10	Bueno	PVC	
200,00	98.341	20	Malo	CSN	
160,00	8.127	20	Regular	PVC	
Total	108.668,00				

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA – Diciembre 2010

### d) Estaciones de Bombeo y Rebombeo de las Aguas Residuales:

#### Cámara de Bombeo N° 01 - Coloma

Construida en el año 1969 ubicada en el A.A.H.H San José, consta de dos compartimentos cilíndricos superior e inferior de concreto armado. Esta cámara recibe los aportes de aguas servidas de Tumbes cercado, recolecta los desagües provenientes de las cámaras Pampa Grande y Urbanización.

#### Cámara de Bombeo N° 02 – La Urbanización

Construida en el año 1976 ubicada en la zona céntrica de Tumbes diseñada para recolectar desagües domésticos. Esta cámara recibe los aportes de aguas servidas de Tumbes cercado, recolecta los desagües provenientes de las cámaras Pampa Grande y Urbanización.

#### Cámara de Bombeo N° 03 – Pampa Grande

Construida en el año 1977, ubicada en el sector Pampa Grande, diseñada para recolectar desagües domésticos. Esta cámara recibe los aportes de aguas servidas de los sectores de Pampa Grande, Las Flores, Las Mercedes, Los Claveles, Progreso Alto y Bajo y Las Mercedes

#### Cámara de Bombeo N° 04 – Los Jardines

Construida en el año 1998, ubicada en la urbanización Los Jardines, diseñada para recolectar desagües domésticos. Esta cámara recibe los aportes de aguas servidas de los sectores Los Jardines, Lagos, Pacífico y San José.

### Cámara de Bombeo N° 05 – Salamanca

Construida en el año 1994, ubicada en la urbanización Salamanca, diseñada para recolectar desagües domésticos. Esta cámara recibe los aportes de aguas servidas de los sectores de Salamanca, Malvinas y 12 de Setiembre.

En el siguiente cuadro se presenta un resumen de las principales características de las Estaciones de Bombeo de Aguas Residuales.

Cuadro N° 2.20

#### Características de las cámaras de bombeo de desagüe

Nombre	Antigüedad (años)	Estado Físico	Cis- terna Vol. (m3)	Tipo de Energ ía	Potencia en HP		Caudal de Bombeo (lps)		Observa- ciones
					Mo- tor	Bom- ba	Actual	Máxima	
C.B.D N° 01 Coloma	39,00	Malo	55	Eléc- trico	125	120	280	280,00	EQ.B.2 esta in- operativo por pro- blemas mecáni- cos.
C.B.D N° 02 Urbanización	34,00	Regu- lar	21	Eléc- trico	40	30	60	-	No cuenta con equipo alternativo
C.B.D N° 03 Pampa Gran- de	32,00	Bueno	10	Eléc- trico	40	30	60	-	Equipo de bombeo ya cumplió su vida útil. No cuenta con equipo alternativo
C.B.D N° 04 Los Jardines	15,00	Bueno	17	Eléc- trico	40	30	35	-	Equipo de bombeo ya cumplió su vida útil. No cuenta con equipo alternativo
C.B.D N° 05 Salamanca	16,00	Bueno	15	Eléc- trico	60	40	35	-	No hay datos de equipo de bombeo alternativo. Requiere equipo eléctrico para casos de emergen- cia

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA – Diciembre 2010



CBD N° 01 Coloma



CBD N°02 Urbanización Tumbes



CBD N°03 Pampa Grande



CBD N°04 Los Jardines



CBD N°05 Salamanca

**e) Línea de Impulsión de Aguas Servidas:**

Las características de las líneas de impulsión se presentan en el cuadro adjunto.

Cuadro N° 2.21

**Características de las Líneas de Impulsión de aguas servidas**

Línea	Diámetro (mm)	Longitud (ml.)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Tipo de Tubería	Capacidad (lps.)
						Actual
C.B.D. N° 01 a Río Tumbes	400,00	77,00	40,00	Regular	A.C.	280,00
C.B.D. N° 02 a Buzón Existente	250,00	324,00	34,00	Malo	A.C.	60,00
C.B.D. N° 03 a Buzón Existente	250,00	380,00	32,00	Malo	A.C.	60,00
C.B.D. N° 04 Laguna Lishner	200,00	3.410,00	15,00	Bueno	PVC	35,00
C.B.D. N° 05 a Laguna Lishner	200,00	2.755,00	15,00	Bueno	PVC	35,00
<b>Total</b>						<b>470,00</b>

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA – Diciembre 2010

**f) Buzones de Inspección**

Se ha identificado – de acuerdo al plano general del sistema de alcantarillado sanitario un total de 2267 buzones de inspección, con una profundidad de 2 m. en promedio y en su mayoría en terreno Normal.

**g) Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas**

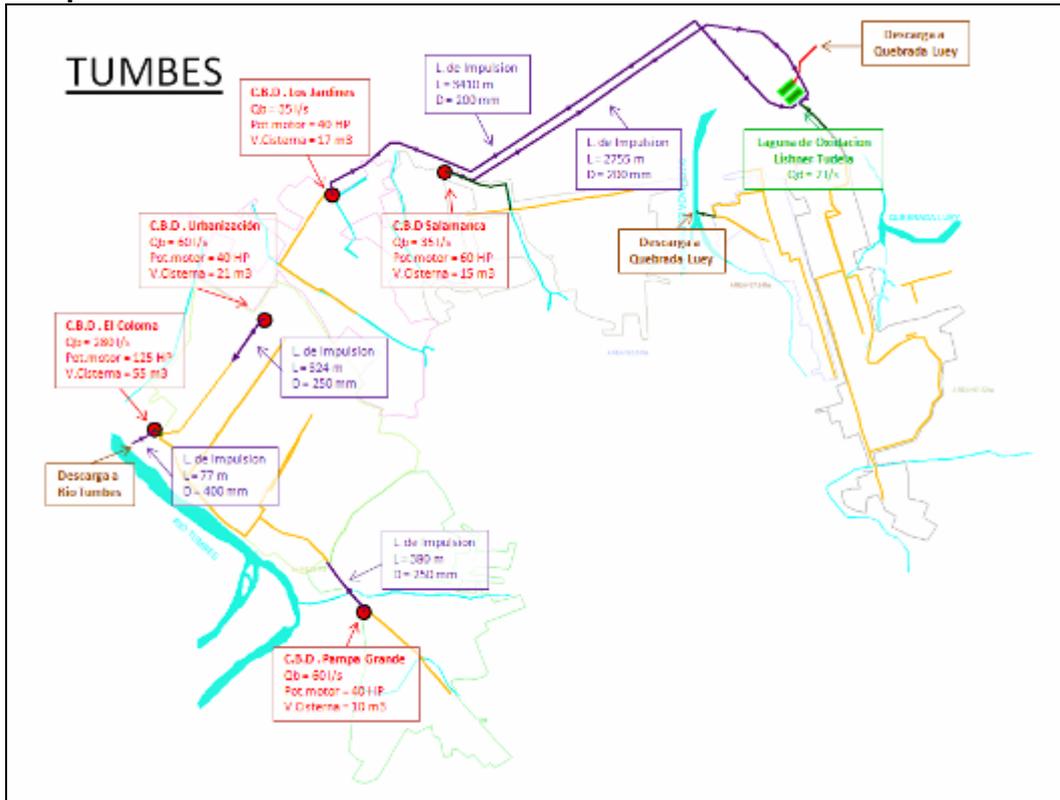
Construida en el año 1992. La localidad de Tumbes descarga en un 85% las aguas servidas sin tratar al río Tumbes. Sólo un 15% de las aguas son descargadas a las lagunas de oxidación Lishner Tudela, así como a la Quebrada Pedregal.

Las lagunas de oxidación se encuentran ubicadas al Nor-Oeste del Programa Habitacional “JOSE LISHNER TUDELA I-II Etapa” del distrito, provincia y departamento de Tumbes. La planta de tratamiento de desagües domésticos y tiene una capacidad de 7 lps. Actualmente no opera en óptimas condiciones por la sobrecarga que recibe.



Planta de Tratamiento de Aguas Servidas de Tumbes.

## Croquis. Sistema Existente de Alcantarillado Sanitario de la Localidad de Tumbes



Fuente: Elaboración Propia

## 2.2.2 LOCALIDAD DE CORRALES

### 2.2.2.1 DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE

#### a) Fuentes de Agua

El Río Tumbes es la principal fuente de abastecimiento para la localidad e Corrales, tiene una producción promedio de 330 lps; de los cuales 70 abastece íntegramente a la ciudad de Corrales. Esta fuente abastece también a la localidad de Tumbes.

Cuadro N° 2.22

#### Captación Superficial

Nombre	Superficial (lps)
Captación Río Tumbes – Puente Viejo	70,00
<b>Total</b>	<b>70,00</b>

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA – Diciembre 2010

#### b) Línea de Conducción de Agua Cruda (Bombeo)

La línea de conducción de agua cruda tiene una antigüedad de 24 años, presenta dos tramos, el primer tramo de Asbesto Cemento (AC), tiene una longitud de 210 ml., con un diámetro de 500 mm. Su estado físico es regular. El segundo tramo es de Fierro Fundido (FF), con una longitud de 120 ml., diámetro de 500 mm. La línea de conducción tiene una capacidad actual de 330 lps. Se utiliza la misma línea de conducción proveniente de las localidades de Tumbes.

Cuadro N° 2.23

**Característica de la Línea de Conducción Por Bombeo**

Línea	Diámetro (mm.)	Longitud (ml.)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Tipo de Tubería	Capacidad (en lps.)	
						Actual	Máxima
Captación - Planta (tramo I)	500,00	210,00	24	Regular	A.C.	330,00	509,00
Captación - Planta (tramo II)	500,00	120,00	24	Regular	F.F.		
<b>Total</b>		<b>330,00</b>				<b>330,00</b>	<b>509,00</b>

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA – Diciembre 2010

**c) Planta de Tratamiento de Agua Potable**

Se encuentra ubicada en la planta de tratamiento El Milagro-ciudad e Tumbes, abastece a la localidad de Corrales, el caudal de ingreso es de 70 lps, la planta es de tipo Hidráulico Convencional, cuenta con floculadores, decantadores y filtros. Es necesaria la optimización de la planta de tratamiento con la ampliación y mejoramiento de los floculadores, decantadores y filtros. Así como el mejoramiento de las cisternas.

Cuadro N° 2.24

**Características de Planta de Tratamiento de Agua Potable**

Nombre	Tipo	Estado Físico	Antigüedad (años)	INDICAR SI Ó NO			Capacidad Actual (lps)	Capacidad Máxima (lps)
				Floculador	Decantador	Filtros		
El Milagro (planta antigua)	Hidráulica	Regular	56	Si	Si	Si	70,00	70,00
<b>Total</b>							<b>70,00</b>	<b>70,00</b>

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA

**d) Línea de Conducción de Agua Tratada****Por Gravedad:**

Se cuentan con un total de 754.10ml de líneas de conducción de agua tratada en los tramos especificados en el cuadro adjunto, que son conducidos por gravedad:

Cuadro N° 2.25

**Características de la línea de Conducción por gravedad**

Línea	Diámetro (mm)	Longitud (ml.)	Estado Físico	Tipo de Tubería	Capacidad (lps.)	
					Actual	Máxima
L.A.: Reservoirio a Red (tramo I)	200	248,60	Regular	A.C.	41,60	113,40
L.A.: Reservoirio a Red (tramo II)	200	250,62	Regular	A.C.		
L.A.: Reservoirio a Red (tramo III)	200	254,88	Regular	A.C.		
<b>Total</b>		<b>754,10</b>				

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA

**Por Bombeo:**

Se cuentan con un total de 15.385 ml. de líneas de conducción de agua tratada en los tramos especificados en el cuadro adjunto; hay dos tramos, la primera, que bombea a la red de distribución de corrales y la otra bombea al reservorio de Loma de Viento de 600 m3.

Cuadro N° 2.26

**Características de la Línea de Impulsión**

Línea	Diámetro (mm.)	Longitud (ml.)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Tipo de Tubería	Capacidad (Ips.)	
						Actual	Máx.
PTA El Milagro a Red Corrales	200,00	9.453,38	50,00	Malo	A.C.	40,00	8,00
PTA El Milagro a reservorio Loma del Vieron(Tramo I)	250,00	5.431,88	28,00	Regular	A.C.	32,00	43,83
PTA El Milagro a reservorio Loma del Viento (Tramo II)	250,00	500,00	5,00	Bueno	PVC		
<b>Total</b>		<b>15.385</b>					

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA – Diciembre 2010

### e) Estaciones de Bombeo de Agua

La estación de bombeo, se encuentra ubicado en la planta de tratamiento de El Milagro. Su estado es operativo, presenta una cisterna de 560 m<sup>3</sup>, con un HP del motor de 60 HP y un caudal de bombeo de 33 Ips.

Cuadro N° 2.27

#### Características de la Estación de Bombeo de Agua

Nombre	Anti- güedad (años)	Estado Físico	Cisterna Vol. En M3	Tipo de Energ ía	Potencia en HP		Caudal de Bombeo (Ips)	
					Mo- tor	Bom- ba	Actual	Máxima
EB Planta antigua		Operati- vo	560,00		60,0 0	55,00	33,00	
<b>Total</b>						<b>55,00</b>	<b>70,00</b>	<b>0,00</b>

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA – Diciembre 2010

### f) Almacenamiento

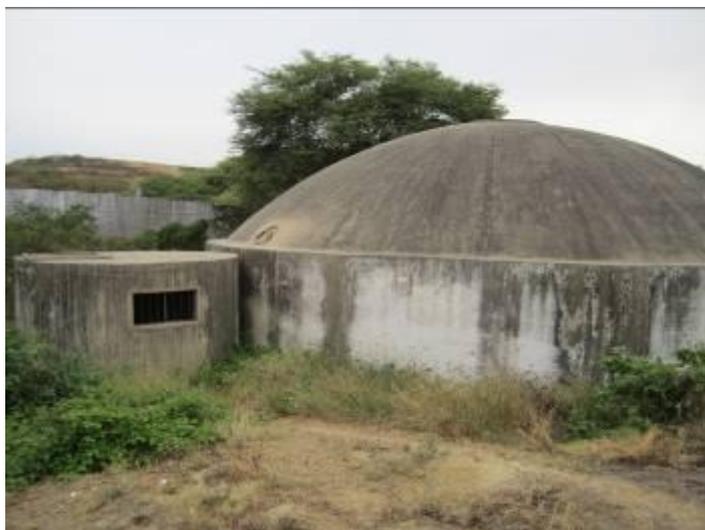
Ubicado en la zona Loma de viento, es de tipo apoyado de 600 m<sup>3</sup> de almacenamiento. El reservorio se encuentra en regular estado debido a la antigüedad del mismo, las lluvias en épocas de avenidas han venido erosionando el terreno donde se encuentra ubicado. La infraestructura se encuentra deteriorada presentando fisuras en paredes y cúpula. No cuenta con cerco perimétrico.

Cuadro N° 2.28

**Características de la estructura de almacenamiento**

Reservorio	Tipo	Volumen (m3)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Operativo Inoperativo	Observaciones
Loma del Viento	Apoyado	600	50	Regular	Operativo	Presenta fisuras en paredes y cúpula. Instalaciones hidráulicas de la caseta y accesorios oxidadas.
Total		<b>600</b>				

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA – Diciembre 2010



Reservorio Loma de Viento de 600 m3, ubicado en Corrales

**g) Redes de Distribución****Redes Matrices**

La longitud de las redes de distribución es de 5.471ml. Los diámetros varían entre DN200 mm. y DN 250 mm. En el cuadro siguiente se muestra las dimensiones y longitudes por antigüedad de la red de distribución de las redes matrices.

Cuadro N° 2.29

**Cuadro de distribución de las redes matrices**

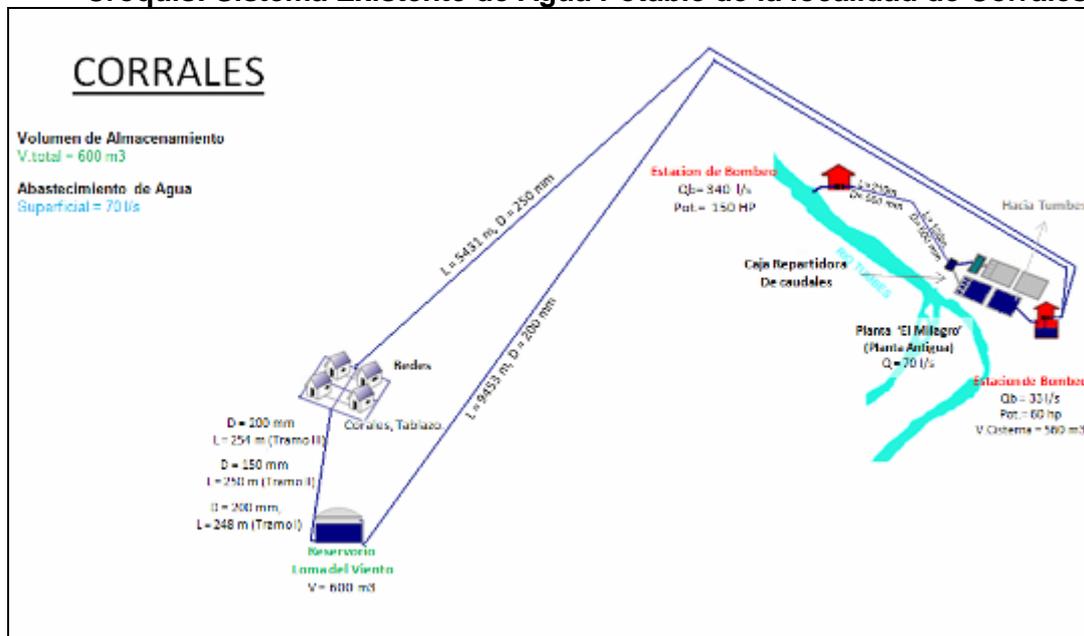
Diámetro (mm.)	Longitud acumulada de tubería por rango de años de antigüedad (ml)							Total por Diámetro
	( 0 - 5 )	( 6 - 10 )	( 11 - 15 )	( 16 - 20 )	( 21 - 25 )	( 26 - 30 )	31 a mas	
250							686	<b>686</b>
200						3.189	1.596	<b>4.785</b>
Total						<b>3.189</b>	<b>2.282</b>	<b>5.471</b>

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA – Diciembre 2010

## Redes Secundarias

La longitud de las redes de distribución es de 30.104 ml. Los diámetros oscilan entre DN 63 mm y DN 200 mm.

### Croquis: Sistema Existente de Agua Potable de la localidad de Corrales



Fuente: Elaboración Propia

## 2.2.2.2 DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO

### a) Emisores

Se cuenta con un total de 517,57 ml. de longitud de emisores. En el cuadro adjunto se muestran las características de los principales emisores identificados en la ciudad de Corrales.

Cuadro N° 2.30

#### Características de los Emisores

Emisores	Diámetro (mm)	Longitud (ml.)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Tipo de tubería
Centenario	350,00	204,00	44,00	Regular	CSN
Cabeza Vaca y carretera San Jacinto	200,00	242,80	12,00	Bueno	CSN
Total		446.80			

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA – Diciembre 2010

### b) Colectores Principales

Se cuenta con un total de 1.087 ml. El 36% son tuberías de Asbesto Cemento, cuya antigüedad es de 12 años aproximadamente.

Cuadro N° 2.31

#### Características de los Colectores Principales

Diámetro (mm)	Longitud (ml.)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Tipo de tubería	Capacidad (lps)	
					Actual	Máxima
300	347	12,00	Regular	CSN	30,20	33,00
200	397	44,00	Bueno	CSN	12,48	19,86
Total	<b>744</b>				42,68	52,86

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA – Diciembre 2010

### c) Colectores Secundarios

Tenemos un total de 36.679,41 ml., con una antigüedad superior a 15 años.

Cuadro N° 2.32

#### Características de los Colectores Secundarios

Diámetro (mm)	Longitud (ml.)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Tipo de tubería
300,00	11.994	30	Bueno	PVC, CSN
200,00	22.094	15	Bueno	PVC, CSN
Total	<b>34.088,38</b>			

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA – Diciembre 2010

### d) Estaciones de Bombeo y Rebombeo de las Aguas Residuales:

#### Cámara de Bombeo N° 01 – La Garita

Tiene aproximadamente 20 años, se ubica en la margen izquierda de la Panamericana, en las inmediaciones del Ovalo de Corrales, a 8 m.s.n.m, diseñada para recibir descargas de uso domestico. Esta cámara recibe los aportes de aguas servidas de toda la localidad de Corrales y sus anexos.

#### Cámara de Bombeo N° 02 – Nueva Vista

Se encuentra ubicada en el sector Buena Vista de Corrales, diseñada para recibir descargas de uso domestico, consta de dos compartimentos cilíndricos superior e inferior de concreto armado. Recibe los aportes de aguas servidas del sector de Buena vista y de las cámaras de bombeo 03 y 04.

#### Cámara de Bombeo N° 03 – San Francisco

Ubicada en el sector San Francisco de Corrales, diseñada para recibir descargas de uso domestico, consta de dos compartimentos cilíndricos superior e inferior de concreto armado. Esta cámara recibe los aportes de aguas servidas del sector de San Francisco y de la cámara de bombeo N° 04 El Malval. Las aguas servidas recolectadas en esta cámara N° 03 son impulsadas hacia un buzón para luego ser conducidas por gravedad hacia la cámara N° 02.

#### Cámara de Bombeo N° 04 – El Malval

Ubicada en el sector El Malval de Corrales, diseñada para recibir descargas de uso domestico, consta de dos compartimentos cilíndricos superior e inferior de concreto armado. Esta cámara recibe los aportes de aguas servidas del sector El Malval. Las aguas servidas recolectadas en esta cámara N° 04 son impulsadas hacia un buzón para luego ser conducidas por gravedad hacia la cámara n° 03.

En el cuadro adjunto se muestran las principales características de las cámaras de bombeo de desagüe.

Cuadro N° 2.33

**Características de las cámaras de bombeo de desagüe**

Nombre	Anti- güe- dad (años)	Es- ta- do Físi- co	Cis- terna Vol. En M3	Tipo de Energía	Potencia en HP		Caudal de Bombeo (lps)		Observa- ciones
					Mo- tor	Bom- ba	Ac- tual	Máxi- ma	
C.B.D N° 01 La Garita	20	Re- gu- lar	28	Eléctrico	20,00	15,00	25,00	23,09	Requiere renovación de equipo. (ya cumplió su vida útil)
C.B.D N° 02 Nueva Vista	12	Re- gu- lar	30	Grupo Electróge- no	18,00	15,00	20,00	42,50	Requiere renovación de equipo. (ya cumplió su vida útil)
C.B.D N° 03 San Francisco	12	Re- gu- lar	13	Grupo Electróge- no	7,50	5,00	12,00	23,09	Requiere renovación de equipo. (ya cumplió su vida útil)
C.B.D N° 04 El Malval	12	Re- gu- lar	13	Grupo Electróge- no	6,00	4,50	12,00	10,65	Requiere renovación de equipo. (ya cumplió su vida útil)
Total						<b>39,50</b>	<b>69,00</b>	<b>99,33</b>	

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA – Diciembre 2010

**e) Línea de Impulsión de Aguas Servidas:**

Las características de las líneas de impulsión se presentan en el cuadro adjunto.

Cuadro N° 2.34

**Características de las Líneas de Impulsión de aguas servidas**

Línea	Diámetro (mm)	Longi- tud (ml.)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Tipo de Tubería	Capacidad (lps.)
						Actual
CBD N° 04 a Buzon Existente	100,00	24,00	12,00	Bueno	A.C.	12,00
CBD N° 03 a Buzon Existente	150,00	70,00	12,00	Bueno	A.C.	12,00
CBD N° 02 a Buzon Existente	200,00	845,00	12,00	Bueno	A.C.	20,00
CBD N° 01 a Laguna	150,00	443,00	12,00	Bueno	A.C.	25,00
Total						<b>69,00</b>

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA – Diciembre 2010

### f) Buzones de Inspección

Se ha identificado – de acuerdo al plano general del sistema de alcantarillado sanitario un total de 582 buzones de inspección, con una profundidad de 2.75 m. en promedio, en su mayoría en terreno Normal.

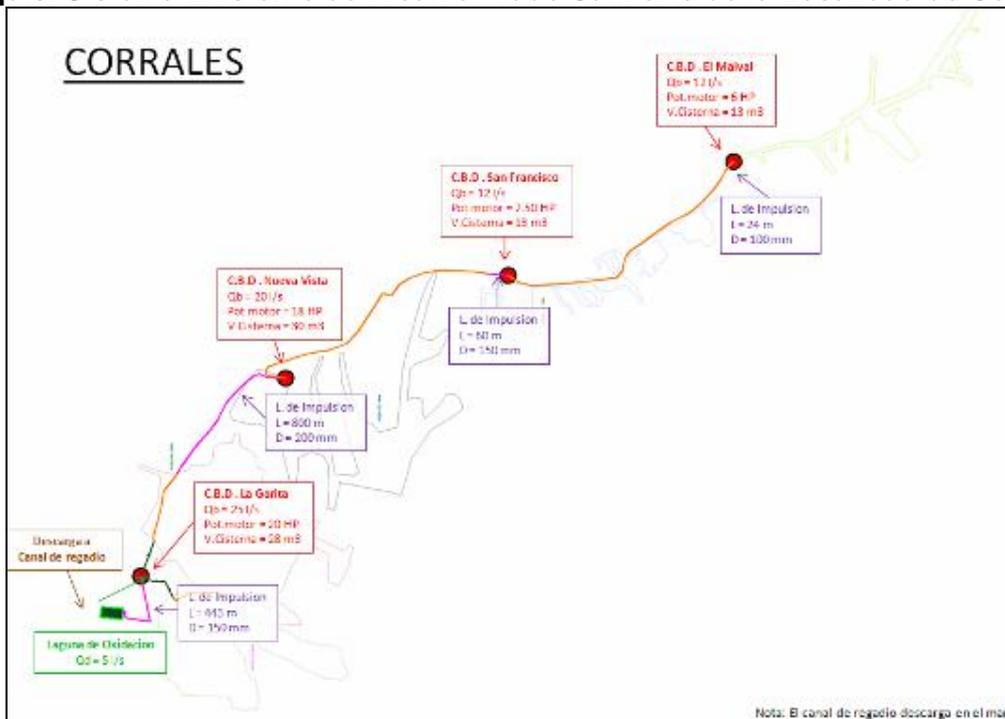
### g) Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas

Ubicadas en la margen izquierda de la carretera Panamericana Norte. La planta de tratamiento de desagües domésticos y línea de impulsión, fueron construidas en el año 1989, consta de una laguna primaria (Longitud= 80.0 m., Ancho = 40.0 m., Profundidad = 1.8 m.). Tiene una capacidad de 5 lps. Actualmente no opera en óptimas condiciones, por la sobrecarga que recibe



Planta de Tratamiento de Aguas Servidas de Corrales

### Croquis. Sistema Existente de Alcantarillado Sanitario de la Localidad de Corrales



Fuente: Elaboración Propia

## 2.2.3 LOCALIDAD DE ZARUMILLA

### 2.2.3.1 DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE

#### a) Fuentes de Agua

La principal fuente de agua para la localidad de Zarumilla son dos pozos tubulares, el pozo N° 8 que tiene una producción de 36 lps y que abastece íntegramente a la localidad de Zarumilla y el pozo N° 6 que tiene una producción de 36 lps, de los cuales, sólo 20 lps son para Zarumilla y la diferencia es para la localidad de Aguas Verdes.

Cuadro N° 2.35

#### Captación Subterránea

Nombre	POZOS			Observaciones
	lps	HP (motor)	horas de bombeo	
Pozo N° 8	36,00	90,00	24,00	Bombea a la Red. Falta de sello hidráulico y empaque para relleno de grava.
Pozo N° 6	22,00	40,00	24,00	Bombea al reservorio Miraflores en Zarumilla, y al reservorio de Aguas Verdes. Falta sello sanitario y empaque de grava.
Total	<b>58,00</b>	<b>130,00</b>		

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA – Diciembre 2010

#### b) Línea de Conducción de Agua Tratada

##### Por Gravedad:

Se cuenta con un total de 491.80ml de líneas de conducción de agua tratada en los tramos especificados en el cuadro adjunto, que son conducidos por gravedad.

Cuadro N° 2.36

#### Características de la línea de Conducción por gravedad

Línea	Diámetro (mm)	Longitud (ml.)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Tipo de Tubería
Línea de Aducción : Reservorio a Red	200,00	165,50	15,00	Regular	A.C.
Línea de Aducción: Reservorio a Red	150,00	326,30	15,00	Regular	A.C.
Total		<b>491,80</b>			

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA – Diciembre 2010

##### Por Bombeo:

Se tiene un total de 196,04 ml de líneas de conducción de agua tratada por bombeo en los tramos especificados en el cuadro adjunto.

Cuadro N° 2.37

**Características de la línea de Conducción por Bombeo**

Línea	Diámetro (mm.)	Longitud (ml.)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Tipo de Tubería
Pozo 8 a Red de Zarumilla	150,00	126,54	29,00	Regular	A.C.
Pozo 6 a Reservorio elevado Miraflores	150,00	69,50	16,00	Regular	A.C.
Total		<b>196,04</b>			

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA – Diciembre 2010

**c) Almacenamiento**

Construido en 1993, es de material armado y de forma circular. Las características se detallan a continuación:

Cuadro N° 2.38

**Características de la estructura de almacenamiento**

Reservorio	Tipo	Volumen (m3)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Operativo Inoperativo	Observaciones
Reservorio Miraflores	Elevado	600	17	regular	Operativo	Válvulas necesitan cambiarse
Total		<b>600</b>				

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA – Diciembre 2010

**d) Redes de Distribución****Redes Matrices**

La longitud de las redes de distribución es de 3.695ml. Los diámetros varían entre DN 200 mm. y 150 mm. En el cuadro siguiente se muestra las dimensiones y longitudes por antigüedad de la red de distribución de las redes matrices.

Cuadro N° 2.39

**Cuadro de distribución de las redes matrices**

Diámetro (mm)	Longitud acumulada de tubería por rango de años de antigüedad (ml)							Total por Diámetro
	( 0 - 5 )	( 6 - 10 )	( 11 - 15 )	( 16 - 20 )	( 21 - 25 )	( 26 - 30 )	31 a mas	
200						953		953
160			138					138
150			91			2.513		2.604
Total	0	0	229	0	0	2.513	0	<b>3.695</b>

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA – Diciembre 2010

**Redes Secundarias**

La longitud de las redes de distribución es de 40.939 ml. Los diámetros oscilan entre DN 63 mm y DN 200 mm. En el cuadro siguiente se muestra las dimensiones y longitudes por diámetro de la red de distribución secundaria de agua potable. Es preciso mencionar que la red de distribución no cuenta con válvulas de purga y de aire.

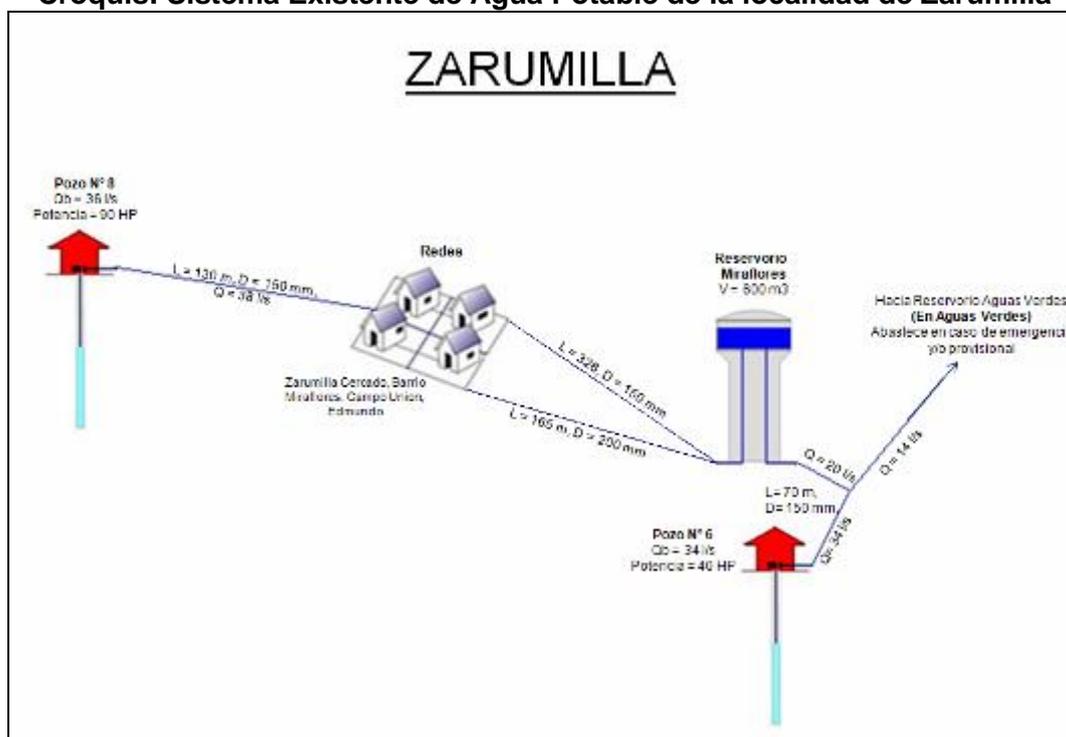
Cuadro N° 2.40

**Distribución de las redes Secundarias**

Diámetro (mm)	Longitud acumulada de tubería por rango de años de antigüedad ( en ml. )							Total por Diámetro
	( 0 - 5 )	( 6 - 10 )	( 11 - 15 )	( 16 - 20 )	( 21 -25 )	( 26 - 30 )	31 a mas	
200						953		953
150								2.742
110								12.837
100								12.410
90								4.365
90								144
75								4.250
63								3.238
Total	0	0	0	0	0	0	0	<b>40.939</b>

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA – Diciembre 2010

**Croquis: Sistema Existente de Agua Potable de la localidad de Zarumilla**



Fuente: Elaboración Propia

**2.2.3.2 DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO**

**a) Emisores**

Se cuenta con un total de 72 ml. de longitud de emisores. En el cuadro adjunto se muestran las características de los principales emisores identificados en la ciudad de Corrales.

Cuadro N° 2.41

**Características de los Emisores**

Calle	Diámetro (mm)	Longitud (ml.)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Tipo de tubería
Panamericana Norte	250,00	72	23,00	Regular	CSN
<b>Total</b>		<b>72</b>			

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA – Diciembre 2010

**b) Colectores Principales**

Se cuenta con un total de 3,557 ml. El 70% son tuberías de Concreto Simple Normalizado, cuya antigüedad es de 20 años aproximadamente.

Cuadro N° 2.42

**Características de los Colectores Principales**

Diámetro (mm)	Longitud (ml.)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Tipo de tubería	Capacidad (Lps).
					Actual
250	1,008	20,00	Regular	PVC	40,20
250	2,166	20,00	Regular	CSN	
200	231	20,00	Regular	PVC	
00	152	20,00	Regular	CSN	
<b>Total</b>	<b>3,557</b>				<b>40,20</b>

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA – Diciembre 2010

**c) Colectores Secundarios**

Tenemos un total de 33.900,16 ml., con una antigüedad superior a 16 años.

Cuadro N° 2.43

**Características de los Colectores Secundarios**

Diámetro (mm)	Longitud (ml.)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Tipo de tubería	Observaciones
200,00	20,448	16	Regular	CSN	La capacidad de conducción de los colectores no es suficiente, por lo cual es necesario la renovación de los tramos críticos.
200,00	13,452	16	Regular	PVC	
<b>Total</b>	<b>33.900,16</b>				

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA – Diciembre 2010

**d) Estaciones de Bombeo y Rebombeo de las Aguas Residuales**

Construida en el año 1985 ubicado en el A.H Campo Amor, diseñada para recibir descargas de uso domestico, consta de dos compartimentos cilíndricos superior e inferior de concreto armado. Esta cámara recibe los aportes de aguas servidas de toda la localidad de Zarumilla

En el cuadro adjunto se muestra las principales características de las cámara de bombeo de desagüe.

Cuadro N° 2.44

**Características de la cámara de bombeo de desagüe**

Nombre	Anti-güedad (años)	Estado Físico	Cisterna Vol. M3	Tipo de Energía	Potencia en HP		Caudal de Bombeo (lps).		Observaciones
					Motor	Bomba	Actual	Máxima	
CBD N° 01	25	Malo	20	Eléctrico	40,00	30,00	70,00	42,52	No cuenta con capacidad suficiente, se requiere construir una nueva.
<b>Total</b>							70,00		

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA – Diciembre 2010

**e) Línea de Impulsión de Aguas Servidas:**

Las características de las líneas de impulsión se presentan en el cuadro adjunto.

Cuadro N° 2.45

**Características de las Líneas de Impulsión de aguas servidas**

Línea	Diámetro (mm.)	Longitud (ml.)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Tipo de Tubería	Capacidad (lps.)
						Actual
CBD N° 01 a Laguna	200,00	431,00	29,00	Regular	A.C.	70,00
<b>Total</b>						<b>70,00</b>

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA – Diciembre 2010

**f) Buzones de Inspección**

Se ha identificado – de acuerdo al plano general del sistema de alcantarillado sanitario un total de 449 buzones de inspección, con una profundidad de 2.00 m. en promedio, en su mayoría en terreno Normal.

**g) Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas**

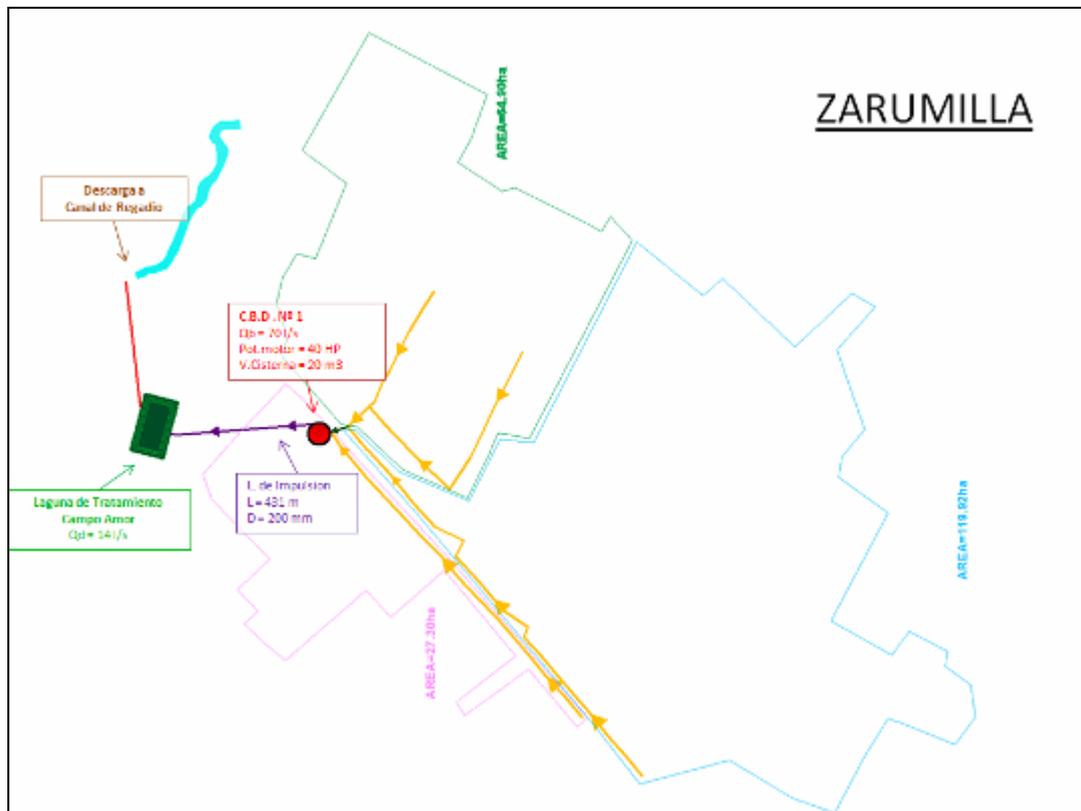
La localidad de Zarumilla cuenta con una Planta de Tratamiento conformada por una laguna de estabilización. Su ubicación es a 400 m de la carretera panamericana y entre los linderos del sector denominado “Campo Amor”. Su antigüedad data del año 1986, es del tipo facultativo. El sistema de ingreso consiste en un buzón de inspección y recolección que recibe la descarga de aguas residuales de la línea de impulsión, de DN 200, provenientes de la cámara de bombeo. Del fondo del buzón se inicia la tubería de DN 300 de descarga a la laguna.

El dispositivo de salida ha colapsado como consecuencia del derrumbe de los taludes por efecto del fenómeno El Niño. Las dimensiones de la laguna primaria son: Longitud=140.0 m., Ancho= 70.0 m., Profundidad = 1.8 m. Tiene una capacidad de 14 lps.



Planta de Tratamiento de Aguas Servidas de Zarumilla

### Croquis. Sistema Existente de Alcantarillado Sanitario de la Localidad de Zarumilla



Fuente: Elaboración Propia

## 2.2.4 LOCALIDAD DE LA CRUZ

### 2.2.4.1 DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE

#### a) Fuentes de Agua

La fuente de captación de agua es el canal de regadío Los Cedros, que tiene una producción de 75 lps y que comparte con la localidad de Zorritos. Se ha considerado el 50% de la producción total para la Localidad de la Cruz (37.5 lps).

Cuadro N° 2.46

**Captación Superficial**

Nombre	Superficial lps
Canal de regadío Los Cedros	75,00
<b>Total</b>	<b>75,00</b>

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA – Diciembre 2010

**b) Línea de Conducción de Agua Cruda Por Gravedad**

Se tiene un total de 47,60 ml de líneas de conducción de agua cruda que comprende el tramo del Canal a la Planta de tratamiento de los Cedros, que son conducidos por gravedad y que comparte con la localidad de Zorritos.

Cuadro N° 2.47

**Características de la línea de Conducción de agua cruda por gravedad**

Línea	Diámetro (mm.)	Longitud (ml.)	Estado Físico	Tipo de Tubería	Capacidad (lps.) Actual
Canal – cisterna	1.500	26,0	Bueno	PVC	75,00
Cisterna-Planta	200	21,6	Bueno	PVC	75,00
<b>Total</b>		<b>47,60</b>			

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA – Diciembre 2010

**c) Sistema de Pretratamiento**

Fue construido en el año 1995. El sistema de pretratamiento esta compuesto por un desarenador que tiene dos unidades. Esta unidad lo comparte con Zorritos. En el cuadro adjunto se muestran las principales característica:

Cuadro N° 2.48

**Características de la Unidad de Pretratamiento**

Tipo de Pre Tratamiento	Q Actual (lps)	Capa. Max (lps)	Estado Físico	Antigüedad (años)
Desarenador	75,00	90,00	Bueno	15,00
<b>Total</b>	<b>75,00</b>	<b>90,00</b>		

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA – Diciembre 2010

**d) Planta de Tratamiento de Agua Potable**

Construido en el año 1995, la Planta es de tipo Hidráulico convencional. Presenta 01 canaleta tipo Parshall, 02 Floculadores Horizontales, 04 Decantadores laminares de alta tasa, 08 Filtros rápidos de tasa declinante, Dosificación y almacenamiento de gas cloro, 01 Cisterna de 100 m<sup>3</sup>, 01 Caseta de electrobombas de Distribución, 01 Caseta de equipos de cloro para Desinfección en proceso, 01 Sala de Equipo para Lavado de Filtros. La Cruz y Zorritos se abastecen de agua tratada directamente de la planta de tratamiento de Los Cedros.

Cuadro N° 2.49

**Características de Planta de Tratamiento de Agua Potable**

Nombre	Tipo	Estado Físico	Antig. (años)	INDICAR SI Ó NO			Capacidad Actual (lps)	Observaciones
				Flocu-lador	Decanta-dor	Fil-tros		
Los Cedros	Hidráulica	Bueno	15	Si	Si	Si	70	La planta no cuenta con un laboratorio de análisis físicos, químicos y bacteriológicos.
<b>Total</b>							<b>70</b>	

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA – Diciembre 2010



Planta de Tratamiento de los Cedros – Localidad de la Cruz

**e) Línea de Conducción de Agua Tratada****Por Gravedad:**

Se cuentan con un total de 1.932,84 ml de líneas de conducción de agua tratada en los tramos especificados en el cuadro adjunto, los cuales son conducidos por gravedad:

Cuadro N° 2.50

**Características de Línea de Conducción de Agua Tratada por Gravedad**

Línea	Diámetro (mm.)	Longitud (ml.)	Tipo de Tubería
L.A.: Reservoirio la Cruz a Red (Tramo I)	200,00	26,00	F.F.
L.A.: Reservoirio la Cruz a Red (Tramo II)	200,00	40,00	A.C.
L.A.: Reservoirio los Trillizos a Red (Tramo I)	200,00	53,00	F.F.
L.A.: Reservoirio los Trillizos a Red (Tramo II)	200,00	308,60	A.C.
L.A.: Reservoirio los Trillizos a Red	160,00	1.505,24	A.C.
<b>Total</b>		<b>1.932,84</b>	

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA – Diciembre 2010

**Por Bombeo:**

Se cuenta con un total de 17.320,63 ml de líneas de conducción de agua tratada por bombeo, en los tramos especificados en el cuadro adjunto:

Cuadro N° 2.51

**Características de Línea de Conducción de Agua Tratada por Bombeo**

Línea	Diámetro (mm)	Longitud (ml.)	Antig (años)	Estado Físico	Tipo de Tubería	Capacidad (Ips) Actual
Cisterna (Planta) - Estación de Rebombeo La Cruz /1	315	7.000	7	Bueno	PVC	50,00
ERB La Cruz a Reserv. La Cruz (Tramo I)	150	111,80	12	Bueno	A.C.	19,00
ERB La Cruz a Reserv. La Cruz (Tramo II)	150	60,11	12	Bueno	F.F.	19,00
ERB La Cruz a Reserv. La Cruz (Tramo III)	160	143,22	12	Bueno	PVC	19,00
ERB La Cruz a Reserv. La Cruz (Tramo IV)	150	77,50	12	Bueno	F.F.	19,00
ERB La Cruz a Red La Cruz	150	60,00	14	Bueno	PVC	28,00
ERB la Cruz a Reserv. Los Trillizos	250	9.418	7	Bueno	PVC	31,00
ERB La Tucilla a Reserv. Los Trillizos	150	450	19	Bueno	A.C.	20,00
<b>Total</b>		17.320,63				154,00

/1 Equipo de bombeo funciona las 24 horas.

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA – Diciembre 2010

**f) Estaciones de Bombeo y Rebombeo de Agua**

En el cuadro Adjunto se muestran las principales características de las estaciones de bombeo de agua de la localidad de La Cruz.

Cuadro N° 2.52

**Características de la Estación de Bombeo de Agua**

Nombre	Anti-güedad (años)	Estado Físico	Cisterna Vol. En M3	Tipo de Energía	Potencia (HP)		Caudal de Bombeo Actual (Ips)	Observaciones
					Motor	Bomba		
Cisterna - Ingreso a la planta	0,00	Bueno	7	Eléctrico	25		90	Bombee a la Estación de bombeo La Cruz.
Estacion de bombeo de la Planta	14,00	Bueno	100	Eléctrico	100	90	50	Bombee a red y reservorio La Cruz en diferentes horarios.
Estación de Rebombeo La Cruz (A la Cruz)	24,00	Regular	270	Eléctrico	20	19	25	bombee a la cisterna La Tucilla (actualmente ya esta operativo).
Estación de Rebombeo La Cruz (A Zorritos)	24,00	Regular		Eléctrico	60	58	40	Bombee directo a Reservorio los Trillizos
<b>Total</b>					205		205	

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA – Diciembre 2010

### g) Almacenamiento

El sistema de agua potable para la localidad de La Cruz cuenta con un reservorio de concreto armado, con una capacidad total de almacenamiento de 280 m3. Las características se muestran en el cuadro siguiente:

Cuadro N° 2.53

#### Características de la estructura de almacenamiento

Reservorio	Tipo Elevado/ Apoyado	Volumen (m3)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Operativo Inoperativo	Observaciones
La Cruz	Apoyado	280	25	Malo	Operativo	Abastece a la Localidad de La Cruz
Total		280				

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA

### h) Redes de Distribución

La longitud de las redes de distribución es de 2.544ml. Los diámetros varían entre 200 mm. y 110 mm. En el cuadro siguiente se muestra las dimensiones y longitudes por antigüedad de la red de distribución matrices.

Cuadro N° 2.54

#### Cuadro de distribución de las redes matrices

Diámetro (mm)	Longitud acumulada de tubería por rango de años de antigüedad ( en ml. )							Total por Diámetro
	( 0 - 5 )	( 6 - 10 )	( 11 - 15 )	( 16 - 20 )	( 21 - 25 )	( 26 - 30 )	31 a mas	
200			868					868
160			1.500					1.500
150			97					97
110			79					79
Total	0	0	2.544	0	0	0	0	2.544

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA – Diciembre 2010

### Redes Secundarias

La longitud de las redes de distribución es de 13.362 ml. Los diámetros oscilan entre 200 mm y DN 110 mm. En el cuadro siguiente se muestra las dimensiones y longitudes por diámetro de la red de distribución secundaria de agua potable.

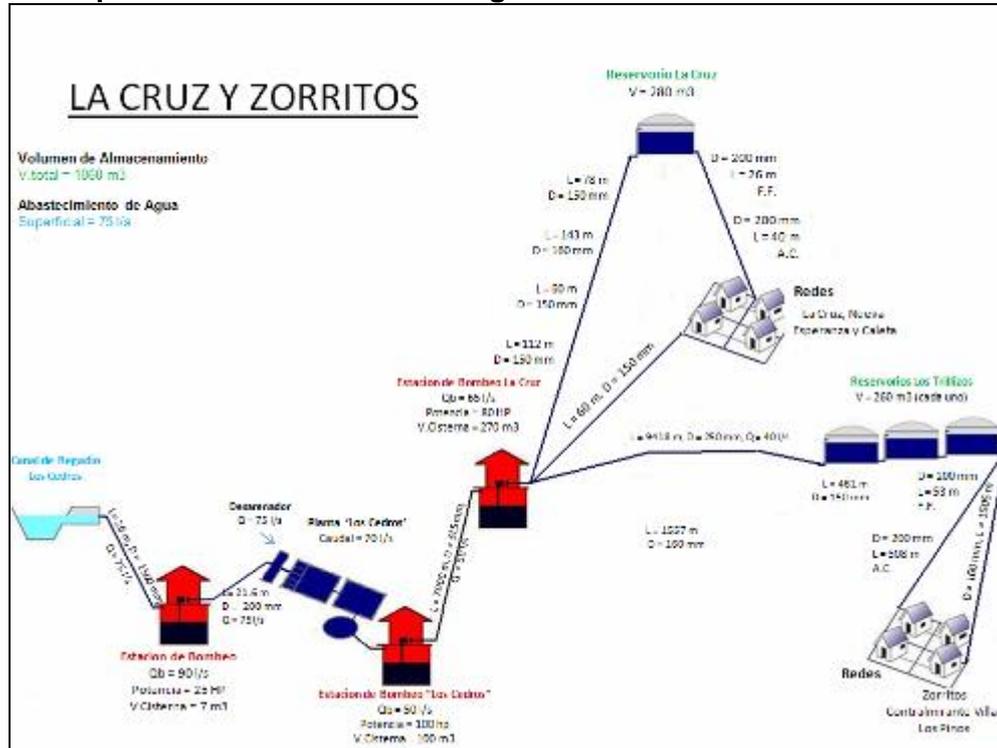
Cuadro N° 2.55

#### Distribución de las redes Secundarias

Diámetro (mm.)	Longitud acumulada de tubería por rango de años de antigüedad ( en ml. )							Total por Diámetro
	( 0 - 5 )	( 6 - 10 )	( 11 - 15 )	( 16 - 20 )	( 21 - 25 )	( 26 - 30 )	31 a mas	
200			314					314
160			591					591
110			12.457					12.457
Total	0	0	13.362	0	0	0	0	13.362

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA – Diciembre 2010

## Croquis: Sistema Existente de Agua Potable de la localidad de Cruz



### 2.2.4.2 DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO

#### a) Emisores

Se cuenta con un total de 111,22 ml. de longitud de emisores. En el cuadro adjunto se muestran las características de los principales emisores.

Cuadro N° 2.56

#### Características de los Emisores

Emisores	Diámetro (mm.)	Longitud (ml.)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Tipo de tubería
Emisor CBD 1	200,00	8,85	21	Bueno	A.C.
Emisor CBD 2	200,00	81,71	14	Regular	PVC
Emisor CBD 3	200,00	20,66	.21	Regular	A.C.
Total		111,22			

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA – Diciembre 2010

#### b) Colectores Principales

Se cuenta con un total de 2.929 ml. El 100% son tuberías de PVC, cuya antigüedad es de 14 años aproximadamente.

Cuadro N° 2.57

**Características de los Colectores Principales**

Diámetro (mm)	Longitud (ml.)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Tipo de tubería	Capacidad (Lps).	
					Actual	Máxima
200,00	1.984,00	14,00	Bueno	PVC	6,70	34,20
250,00	945,00	14,00	Bueno	PVC	12,15	67,00
<b>Total</b>	<b>2.929</b>				<b>18,85</b>	<b>101,20</b>

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA – Diciembre 2010

**c) Colectores Secundarios**

Tenemos un total de 11.323,0 ml., Con una antigüedad superior a 14 años.

Cuadro N° 2.58

**Características de los Colectores Secundarios**

Diámetro (mm)	Longitud (ml.)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Tipo de tubería	Observaciones
200,00	11.323	14	Regular	PVC	La red se encuentra en regular estado de conservación, el índice de atoros se ha elevado.
Total	11.323				

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA – Diciembre 2010

**d) Estaciones de Bombeo y Rebombeo de las Aguas Residuales:****Cámara de Bombeo N° 01**

Construida en el año 1994, recibe descargas de uso domestico, Esta cámara recibe los aportes de aguas servidas de los sectores de la zona sur de La Cruz e impulsa las aguas servidas a un buzón ubicado en la carretera Panamericana Norte, el cual descarga por gravedad hacia la cámara de bombeo N° 02.

**Cámara de Bombeo N° 02**

Construida en el año 1994 ubicada junto a la quebrada La Cruz en el barrio El Pacifico. Esta cámara recibe los aportes de aguas servidas de los sectores de la parte céntrica de La Cruz (Miramar, Buena Vista, Jose Olaya, Calle Bolivar) y a su vez recibe las aguas servidas que provienen de la cámara de bombeo N° 01, las aguas servidas son impulsadas hacia un buzón existente, el cual descarga por gravedad hacia la cámara n° 03.

**Cámara de Bombeo N° 03**

Construida en el año 1989. Recibe los aportes de aguas servidas de los sectores de la parte norte de La Cruz (Independencia, 03 de Octubre, San Pedro, Las Mercedes, Las Malvinas, El Milagro y La Cruz) y a su vez recibe las aguas servidas que provienen de la cámara de bombeo N° 02, las aguas servidas son impulsadas directamente a través de una línea de impulsión hacia las laguna de tratamiento.

Ninguna de las cámara de bombeo de desagües no cuentan con cerco perimétrico.

En el cuadro adjunto se muestran las principales características de las cámaras de bombeo de desagüe.

Cuadro N° 2.59

**Características de las cámaras de bombeo de desagüe**

Nombre	Antig. (años)	Estado Físico	Cisterna Vol. En M3	Tipo de Energía	Potencia en HP		Caudal de Bombeo (lps) Actual	Observaciones
					Motor	Bomba		
CBD N° 01	14,00	Regular	34,00	Grupo Electrónico	15,00	10,00	18,00	Equipo ya cumplió su vida útil
CBD N° 02	1400	Regular	34,00	Grupo Electrónico	15,00	10,00	18,00	Equipo ya cumplió su vida útil
CBD N° 03	20,00	Bueno	40,00	Eléctrico	30,00	23,00	25,00	Equipo ya cumplió su vida útil
Total							61,00	

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA – Diciembre 2010

**e) Línea de Impulsión de Aguas Servidas:**

Las características de las líneas de impulsión se presentan en el cuadro adjunto.

Cuadro N° 2.60

**Características de las Líneas de Impulsión de aguas servidas**

Línea	Diámetro (mm)	Longitud (ml.)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Tipo de Tubería	Capacidad ( en Lps.)
						Actual
CBD N° 01 a Buzon Existente	150,00	76,00	14,00	Bueno	PVC	18,00
CBD N° 02 a Buzon Existente	200,00	21,93	14,00	Bueno	PVC	18,00
CBD N° 03 a Laguna	200,00	1.915,00	20,00	Regular	A.C.	25,00
Total		<b>2.012,93</b>				<b>61,00</b>

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA – Diciembre 2010

**f) Buzones de Inspección**

Se ha identificado – de acuerdo al plano general del sistema de alcantarillado sanitario un total de 275 buzones de inspección, con una profundidad de 1,56 m. en promedio. En su mayoría en terreno Normal.

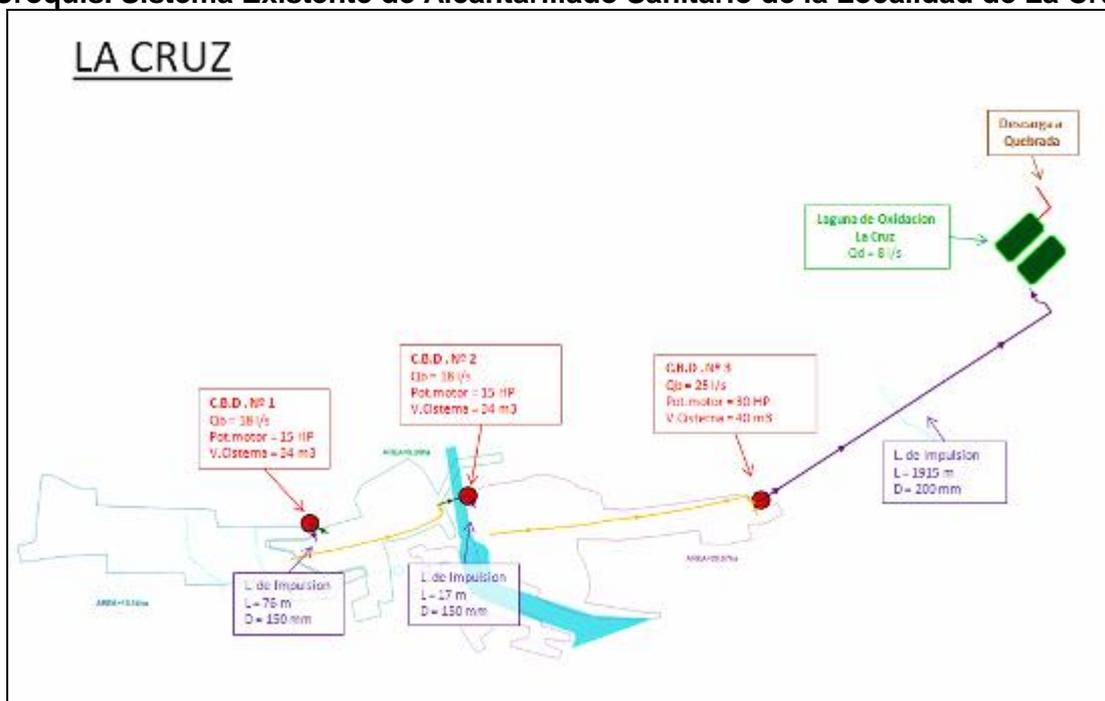
**g) Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas**

La localidad de La Cruz descarga las aguas servidas a la laguna de estabilización facultativa de La Cruz. Ubicadas en la carretera Panamericana Norte en la margen izquierda. La planta de tratamiento de desagües domésticos y línea de impulsión, fueron construidas en el año 1989, consta de una laguna primaria (Longitud= 75.0 m, Ancho=37.0 m., Profundidad= 1.8 m., Área Útil= 0.51 Ha). El sistema de tratamiento de aguas residuales no es óptimo y se encuentran en regular funcionamiento. El caudal de tratamiento es de 8 lps.



Planta de Tratamiento de Aguas Servidas de La Cruz

### Croquis. Sistema Existente de Alcantarillado Sanitario de la Localidad de La Cruz



Fuente: Elaboración Propia

## 2.2.5 LOCALIDAD DE SAN JUAN DE LA VIRGEN

### 2.2.5.1 DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE

#### a) Fuentes de Agua

La principal fuente de agua para la localidad de la Localidad de San Juan de la Virgen es la Galería Filtrante, tiene una producción de 20 lps y que abastece a esta localidad.

Cuadro N° 2.61

**Captación Subterránea**

Nombre	Galerías Filtrantes		Observaciones
	Con Bombeo		
	lps	HP (motor)	
Galería San Juan	20,00	30,00	Estructura civil en mal estado. Ubicación vulnerable ante fenómenos naturales como del niño (a 50m del río)
<b>Total</b>	<b>20,00</b>	<b>30,00</b>	

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA – Diciembre 2010



Galería Filtrante de San Juan de la Virgen

**b) Línea de Conducción de Agua Cruda (Bombeo)**

Se muestra las principales características de la línea de impulsión que une la galería con el Reservorio.

Cuadro N° 2.62

**Característica de la Línea de Conducción de Agua Cruda**

Línea	Diámetro (mm.)	Longitud (ml.)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Tipo de Tubería	Capacidad (lps)
						Actual
Galería - Reservorio	150	90	9	Bueno	PVC	25,00
<b>Total</b>		<b>90</b>				<b>25,00</b>

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA – Diciembre 2010

**c) Línea de Conducción de Agua Tratada****Por Gravedad:**

Se cuentan con un total de 3.308.59 ml de líneas de conducción de agua tratada en los tramos especificados en el cuadro adjunto, los que son conducidos por gravedad.

Cuadro N° 2.63

**Características de la línea de Conducción por gravedad**

Línea	Diámetro (mm)	Longitud (ml.)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Tipo de Tubería
L.A. : Reservoirio San Juan a Red Garbanzal	90,00	1.593,88	10	Buena	PVC
L.A. : Reservoirio San Juan a Red Cerro Blanco	160,00	1.605,42	15	Regular	A.C.
L.A. : Reservoirio San Juan a Red San Juan de la Virgen	110,00	109,20	15	Regular	A.C.
<b>Total</b>		<b>3.308,50</b>			

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA – Diciembre 2010

**d) Almacenamiento**

La localidad de San Juan de la Virgen tiene un reservorio apoyado de 220 m<sup>3</sup>. construido en el año 1967, de concreto armado y de forma rectangular. No tiene caseta de Válvulas, presentan fugas, no tiene cerco perimétrico.

Cuadro N° 2.64

**Características de la estructura de almacenamiento**

Reservorio	Tipo	Volumen (m <sup>3</sup> )	Antigüedad (años)	Estado	Operativo	Observaciones
	Elevado/ Apoyado			Físico	Inoperativo	
San Juan de la Virgen	Apoyado	220	43	Malo	Operativo	No tiene caseta de Válvulas, presentan fugas, no tiene cerco perimétrico
<b>Total</b>		<b>220</b>				

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA – Diciembre 2010

Reservorio de San Juan de la Virgen de 220 m<sup>3</sup>**e) Redes de Distribución****Redes Matrices**

La longitud de las redes de distribución es de 1.999ml. Los diámetros oscilan entre 100 mm. y 150 mm. En el cuadro siguiente se muestra las dimensiones y longitudes por antigüedad de la red de distribución de agua potable.

Cuadro N° 2.65

**Cuadro de distribución de las redes matrices**

Diámetro (mm)	Longitud acumulada de tubería por rango de años de antigüedad ( en ml. )							Total por Diámetro
	( 0 - 5 )	( 6 - 10 )	( 11 - 15 )	( 16 - 20 )	( 21 - 25 )	( 26 - 30 )	31 a mas	
150	335							335
100	307						1.357	1.664
Total	642	0	0	0	0	0	1.357	<b>1.999</b>

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA

**Redes Secundarias**

La longitud de las redes de distribución es de 10.754 ml. Los diámetros oscilan entre 63 mm y 110 mm. En el cuadro siguiente se muestra las dimensiones y longitudes por antigüedad de la redes Secundarias de distribución de agua.

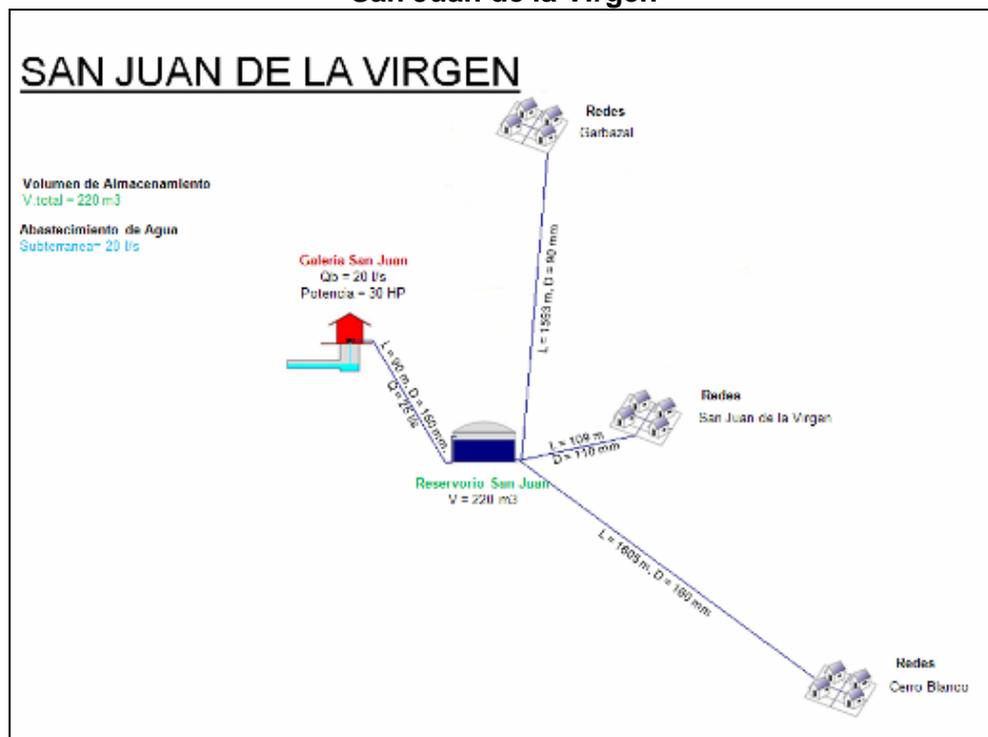
Cuadro N° 2.66

**Distribución de las redes Secundarias**

Diámetro (mm)	Longitud acumulada de tubería por rango de años de antigüedad ( en ml. )							Total por Diámetro
	( 0 - 5 )	( 6 - 10 )	( 11 - 15 )	( 16 - 20 )	( 21 - 25 )	( 26 - 30 )	31 a mas	
110							2.956	2.956
90	417		6.400					6.817
75							644	644
63			337					337
Total	417	0	6.737	0	0	0	3.600	<b>10.754</b>

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA.

**Croquis: Sistema Existente de Agua Potable de la localidad de San Juan de la Virgen**



Fuente: Elaboración Propia

## 2.2.5.2 DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO

### a) Emisores

En el cuadro adjunto se muestran las características del emisor identificados en la localidad de San Juan de La Virgen. Con un antigüedad de 12 años.

Cuadro N° 2.67

#### Características de los Emisores.

Calle	Diámetro (mm)	Longitud (ml.)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Tipo de tubería	Capacidad (lps).
						Actual
Centro de salud	200,00	182,30	12,00	Bueno	PVC	6,70
Total		<b>182,30</b>				<b>6,70</b>

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA – Diciembre 2010

### b) Colectores Principales

Se cuenta con un total de 416,90 ml. El 100% son tuberías de PVC, cuya antigüedad es de 12 años.

Cuadro N° 2.68

#### Características de los Colectores Principales

Diámetro (mm)	Longitud (ml.)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Tipo de tubería	Capacidad (Lps).	
					Actual	Máxima
200	416,9	12,00	Bueno	PVC	5,69	31,90
Total	<b>416,9</b>				<b>5,69</b>	<b>31,90</b>

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA – Diciembre 2010

### c) Colectores Secundarios

Tenemos un total de 3.096,00 ml. El 100% son tuberías PVC, con 12 años de antigüedad.

Cuadro N° 2.69

#### Características de los Colectores Secundarios

Diámetro (mm)	Longitud (ml.)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Tipo de tubería
200,00	3.096	12	Bueno	PVC
Total	<b>3.096,00</b>			

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA – Diciembre 2010

### d) Estaciones de Bombeo y Rebombeo de las Aguas Residuales:

Construida en el año 1997. Esta cámara recibe los aportes de aguas servidas de los desagües de la población de San Juan de la Virgen, luego es conducido directamente a través de una línea de impulsión hacia la laguna de tratamiento ubicada a 1 Km de la cámara.

Las características de los equipos instalados en la cámara se muestran en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 2.70

**Características de las cámaras de bombeo de desagüe**

Nombre	Antigüedad (años)	Estado Físico	Cisterna Vol. En M3	Tipo de Energía	Potencia en HP		Caudal de Bombeo (lps).	
					Motor	Bomba	Actual	Máxima
CBD N° 01	13,00	Regular	30,00	Eléctrico	20,00	12,00	12,00	10,54
Total					<b>20,00</b>	<b>12,00</b>	<b>12,00</b>	<b>10,54</b>

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA – Diciembre 2010

**e) Línea de Impulsión de Aguas Servidas:**

Las características de las líneas de impulsión se presentan en el cuadro adjunto.

Cuadro N° 2.71

**Características de las Líneas de Impulsión de aguas servidas**

Línea	Diámetro (mm.)	Longitud (ml.)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Tipo de Tubería	Capacidad (lps.)	
						Actual	Máxima
CBD N° 01 a Laguna	100,00	1.050,00	12,00	Bueno	PVC	12,00	8,58
Total		<b>1.050,00</b>				<b>12,00</b>	<b>8,58</b>

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA – Diciembre 2010

**f) Buzones de Inspección**

Se ha identificado – de acuerdo al plano general del sistema de alcantarillado sanitario un total de 53 buzones de inspección en terreno Normal.

**g) Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas**

La localidad de San Juan de la Virgen descarga las aguas servidas a una laguna de estabilización tipo facultativa, ubicada a 1Km de la cámara de bombeo. Construida en el año 1997, consta de dos lagunas una laguna primaria (Longitud=79.0 m., Ancho= 35.0 m., Profundidad=1.5 m.) y una secundaria, (se encuentra fuera de funcionamiento). El caudal de diseño es 10 l/s, sin embargo actualmente no opera en óptimas condiciones, por la sobrecarga que recibe.



Planta de Tratamiento de Aguas Servidas de San Juan de La Virgen.

## Croquis. Sistema Existente de Alcantarillado Sanitario de la Localidad de San Juan de la Virgen



Fuente: Elaboración Propia

### 2.2.6 LOCALIDAD DE PAMPAS DE HOSPITAL

#### 2.2.6.1 DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE

##### a) Fuentes de Agua

Construida en el año 1962, actualmente presenta un rendimiento promedio de 19 l/s. La galería cuenta con una cámara de inspección donde se almacena el agua para luego ser impulsada, mediante un equipo de bombeo hacia el reservorio. No tiene cerco perimetrico. Las características de la galería se detallan en el cuadro siguiente:

Cuadro N° 2.72

#### Características de las Líneas de Impulsión de aguas servidas

Nombre	Galerías Filtrantes		Observaciones
	Con Bombeo		
	Ips	HP (motor)	
Galería Pampas Hospital	19,00	50,00	Infraestructura civil en mal estado. Paredes y muros con fisuras.
<b>Total</b>	<b>19,00</b>		

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA – Diciembre 2010

##### b) Línea de Conducción de Agua Cruda (Bombeo)

Presenta las características mostrados en el cuadro siguiente:

Cuadro N° 2.73

**Característica de la Línea de Conducción Por Bombeo**

Línea	Diámetro (mm.)	Longitud (ml.)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Tipo de Tubería	Capacidad ( en Lps.)		Observaciones
						Actual	Máxima	
Galería - Reservorio	150	740	47	Regu- lar	A.C.	20,00	36,50	No cuenta con válvulas de aire ni válvulas de purga.
<b>Total</b>		<b>740,00</b>				<b>20,00</b>	<b>36,50</b>	

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA – Diciembre 2010

**c) Línea de Conducción de Agua Tratada****Por Gravedad:**

Se ha considerado las líneas de aducción de los reservorios de 100 m3 y 200 m3 a la red de distribución. Tiene una longitud de 2.503,47 ml. con tuberías de PVC.

Cuadro N° 2.74

**Característica de la Línea de Conducción de Agua Tratada**

Línea	Diámetro (mm)	Longitud (ml.)	Tipo de Tubería
L. A.: Reservorio R-100 a Red (Cabuyal)	160,00	1.375,36	PVC
L. A.: Reservorio R-200 a Red (Cardalitos, Sta Maria)	160,00	1.051,37	PVC
L.A.: Reservorio R-200 a Red (Pampas de Hospital)	160,00	76,74	PVC
<b>Total</b>		<b>2.503,47</b>	

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA – Diciembre 2010

**d) Almacenamiento**

Esta localidad tiene dos reservorios elevados. El Reservorio de 100 m3 tiene Forma trapezoidal, de concreto armado y abastece a Cabuyal y Pampas de Hospital, necesita escalera con protección para los trabajos de operación y mantenimiento. El Reservorio de 200 m3 tiene forma circular, es de concreto armado y abastece a Pampas de Hospital y Anexos. Ambos reservorios comparten la caja de válvulas - que se encuentra en mal estado -, y ambos reservorios necesita resanes. Ver cuadro adjunto.

Cuadro N° 2.75

**Características de las estructuras de almacenamiento**

Reservorio	Tipo Elevado/ Apoyado	Volumen (m3)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Operativo Inoperativo
R-100	Elevado	100	48	Malo	Operativo
R-200	Elevado	200	48	Bueno	Operativo
<b>Total</b>		<b>300</b>			

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA – Diciembre 2010



Reservorios de 100 m<sup>3</sup> y 200 m<sup>3</sup> de la localidad de Pampas de Hospital

### e) Redes de Distribución

#### Redes Matrices

La longitud de las redes de distribución es de 7.340 ml. Los diámetros varían entre 160 mm. y 110 mm. En el cuadro siguiente se muestra las dimensiones y longitudes por antigüedad de la red de distribución de las redes matrices.

Cuadro N° 2.76

#### Cuadro de distribución de las redes matrices

Diámetro (mm)	Longitud acumulada de tubería por rango de años de antigüedad ( en ml. )							Total por Diámetro
	( 0 - 5 )	( 6 - 10 )	( 11 - 15 )	( 16 - 20 )	( 21 - 25 )	( 26 - 30 )	31 a mas	
160			4.739					4.739
110			2.601					2.601
Total	0	0	7.340	0	0	0	0	<b>7.340</b>

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA – Diciembre 2010

#### Redes Secundarias

La longitud de las redes de distribución es de 10.841 ml. Los diámetros oscilan entre 63 mm y 160 mm. En el cuadro siguiente se muestra las dimensiones y longitudes por diámetro de la red de distribución secundaria de agua potable. Es preciso mencionar que la red de agua no cuenta con válvulas de purga y de aire. Ver cuadro adjunto:

Cuadro N° 2.77

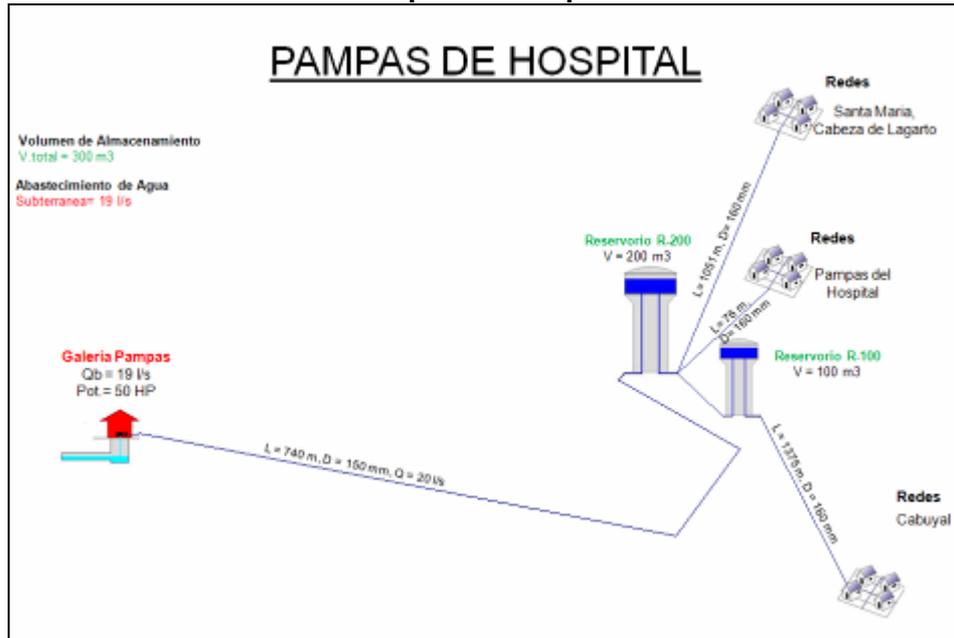
#### Distribución de las redes Secundarias

Diámetro (mm.)	Longitud acumulada de tubería por rango de años de antigüedad ( en ml. )							Total por Diámetro
	( 0 - 5 )	( 6 - 10 )	( 11 - 15 )	( 16 - 20 )	( 21 - 25 )	( 26 - 30 )	31 a mas	
160			805					805
110			5.486					5.486
100			3.567					3.567
90			570					570
90			71					71
63			342					342
Total			10.841					<b>10.841</b>

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA – Diciembre 2010

#### Croquis: Sistema Existente de Agua Potable de la localidad de

## Pampas de Hospital



Fuente: Elaboración Propia

### 2.2.6.2 DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO

#### a) Emisores

Se cuenta con un total de 486,00 ml. de longitud de emisores. En el cuadro adjunto se muestran las características de los principales emisores.

Cuadro N° 2.78

#### Características de los Emisores

Calle	Diámetro (mm)	Longitud (ml.)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Tipo de tubería	Capacidad (lps).
						Actual
Estadio	200,00	486,00	12,00	Bueno	PVC	6,70
<b>Total</b>		<b>486,00</b>				<b>6,70</b>

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA – Diciembre 2010

#### b) Colectores Principales

Se cuenta con un total de 304,00 ml. de colectores principales. El 100% son tuberías de PVC, con 12 años de antigüedad.

Cuadro N° 2.79

#### Características de los Colectores Principales

Diámetro (mm)	Longitud (ml.)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Tipo de tubería	Capacidad (lps).	
					Actual	Máxima
200	304	12,00	Bueno	PVC	8,90	26,00
<b>Total</b>	<b>304</b>				<b>8,90</b>	<b>26,00</b>

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA – Diciembre 2010

#### c) Colectores Secundarios

Tenemos un total de 6.318,00 ml., con una antigüedad superior a 15 años.

Cuadro N° 2.80

**Características de los Colectores Secundarios**

Diámetro (mm)	Longitud (ml.)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Tipo de tubería
200,00	6.318	12	Bueno	PVC
Total	<b>6.318,00</b>			

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA – Diciembre 2010

**d) Estaciones de Bombeo y Rebombeo de las Aguas Residuales:**

Construida en el año 1996 y se encuentra ubicada en la misma ciudad, Esta cámara recibe los aportes de aguas servidas de las dos aéreas de drenaje antes mencionadas, es decir recibe toda la contribución de desagües de la población de Pampas de Hospital para luego ser conducidas directamente a través de una línea de impulsión hacia la laguna de tratamiento ubicada a 1.3 Km de la cámara.

Cuadro N° 2.81

**Características de la cámara de bombeo de desagüe**

Nombre	Anti-güedad (años)	Estado Físico	Cisterna Vol. En M3	Tipo de Energía	Potencia en HP		Caudal de Bombeo Ips.	
					Motor	Bomba	Actual	Máxima
CBD N° 01	14,00	Regular	20,00	Eléctrico	20,00	15,00	12,00	24,60
Total						<b>15,00</b>	<b>12,00</b>	<b>24,60</b>

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA

**e) Línea de Impulsión de Aguas Servidas:**

Las características de las líneas de impulsión se presentan en el cuadro adjunto.

Cuadro N° 2.82

**Características de las Líneas de Impulsión de aguas servidas**

Línea	Diámetro (mm.)	Longitud (ml.)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Tipo de Tubería	Capacidad (lps.)
						Actual
CBD N° 01 a Laguna	150,00	1.300,00	12,00	Bueno	PVC	12,00
Total		1.300,00				12,00

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA – Diciembre 2010

**f) Buzones de Inspección**

Se ha identificado – de acuerdo al plano general del sistema de alcantarillado sanitario un total de 139 buzones de inspección. En su mayoría en terreno Normal.

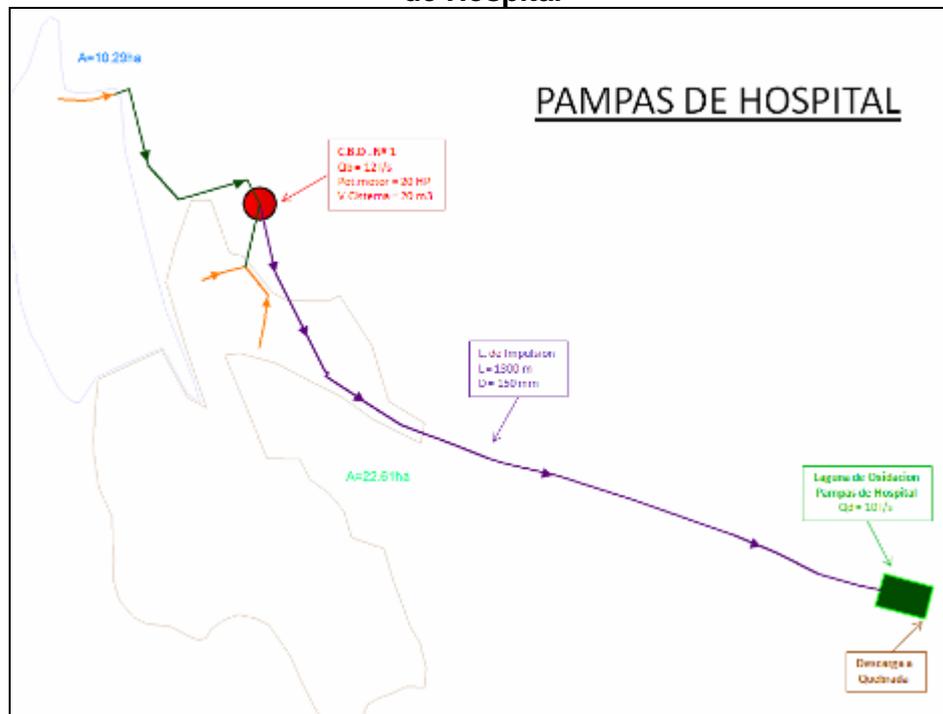
**g) Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas**

La localidad de Pampas de Hospital descarga las aguas servidas a una laguna de estabilización tipo facultativa. Las lagunas de oxidación se encuentran ubicadas a 1.3 Km de la cámara de bombeo. La planta de tratamiento de desagües domésticos y línea de impulsión, fueron construidas en el año 1996, consta de una laguna primaria (Longitud= 82.0 m., Ancho=57.0 m., Profundidad =1.5 m.). Tiene una capacidad de 10 lps. Actualmente no opera en óptimas condiciones, por la sobrecarga que recibe



Planta de Tratamiento de Aguas Servidas de Pampas de Hospital.

**Croquis. Sistema Existente de Alcantarillado Sanitario de la Localidad de Pampas de Hospital**



Fuente: Elaboración Propia

**2.2.7 LOCALIDAD DE PAPAYAL**

**2.2.7.1 DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE**

**a) Fuentes de Agua**

Para el Papayal el pozo, tiene una producción de 18,32 lps y bombea directo a la red de distribución.

Cuadro N° 2.83

**Captación Subterránea**

Nombre	POZOS			Observaciones
	LPS	HP HP (motor)	hrs. de bombeo	
Pozo Papayal	18,32	40,00	10,00	Bombeo Directo a la red.
<b>Total</b>	<b>18,32</b>	<b>40,00</b>	<b>10,00</b>	

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA – Diciembre 2010

Para el caso de Papayal / Uña de Gato, el pozo tiene una producción de de 17,33 lps y bombea al reservorio elevado de 50 m3.

Cuadro N° 2.84

**Captación Subterránea**

Nombre	POZOS			Observaciones
	LPS	HP HP (motor)	hrs. de bombeo	
Pozo Papayal uña de gato	17,33	40,00	12,00	Válvula de aire inoperativa.
<b>Total</b>	<b>17,33</b>	<b>40,00</b>	<b>12,00</b>	

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA – Diciembre 2010

**b) Línea de Conducción de Agua Tratada****Por Bombeo:**

Para Papayal tenemos lo siguiente:

Cuadro N° 2.85

**Características de la línea de Conducción por gravedad**

Línea	Diámetro (mm)	Longitud (ml.)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Tipo de Tubería	Capacidad (lps.)	
						Actual	Máxima
Pozo a Red (Tramo I)	110,00	29,00	15,00	Regular	F.F.	18,00	
Pozo a Red (Tramo II)	160,00	36,00	1,00	Bueno	PVC	18,00	19,00
<b>Total</b>		<b>65,00</b>					

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA – Diciembre 2010

Para Papayal Uña de Gato tenemos lo siguiente:

Cuadro N° 2.86

**Características de la línea de Conducción por gravedad**

Línea	Diámetro (mm)	Longitud (ml.)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Tipo de Tubería	Capacidad ( en Lps.)	
						Actual	Máxima
L. A.: Reservorio a Red	110,00	113,70	12	Regular	PVC		
Pozo a Reservorio	150,00	673,00	11	Bueno	PVC	20,00	22,00
<b>Total</b>		<b>786,70</b>				<b>20,00</b>	<b>22,00</b>

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA – Diciembre 2010

S.I. Sin Información

### c) Almacenamiento

Sólo hay almacenamiento en Papayal/Uña de Gato, No tiene cerco perimetrito. Las características se muestran en el cuadro adjunto.

Cuadro N° 2.87

#### Características de la estructura de almacenamiento

Reservorio	Tipo Elevado/ Apoyado	Volumen (m3)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Operativo Inopertivo
Reservorio	Elevado	50,00	12	malo	Operativo
Total		<b>50,00</b>			

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA – Diciembre 2010



Reservorio Elevado de 50 m3



Presencia de fugas en las tuberías

### d) Redes de Distribución

#### Redes Matrices

Se ha identificado redes matrices en Papayal. La longitud de las redes de distribución es de 940,00 ml. . Los diámetros varían entre 110 mm. y 160 mm. En el cuadro siguiente se muestra las dimensiones y longitudes por antigüedad de la red de distribución de las redes matrices.

Cuadro N° 2.88

#### Cuadro de distribución de las redes matrices

Diámetro (mm)	Longitud acumulada de tubería por rango de años de antigüedad ( en ml. )							Total por Diámetro
	( 0 - 5 )	( 6 - 10 )	( 11 - 15 )	( 16 - 20 )	( 21 -25 )	( 26 - 30 )	31 a mas	
160	849							849
110					91			91
Total	849	0	0	0	91	0	0	<b>940</b>

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA – Diciembre 2010

#### Redes Secundarias

Se ha identificado redes Secundarias para Papayal y para Papayal/Uña de Gato. La longitud de las redes de distribución total es de de 8.845ml. Los diámetros oscilan entre 90 mm y DN 110 mm. En el cuadro siguiente se muestra las dimensiones y longitudes

por diámetro de la red de distribución secundaria de agua potable por cada una de estos dos centros poblados. Es preciso mencionar que la red de distribución no cuenta con válvulas de purga y de aire.

Cuadro N° 2.89

**Distribución de las redes Secundarias – Papayal**

Diámetro (mm)	Longitud acumulada de tubería por rango de años de antigüedad ( en ml. )							Total por Diámetro
	( 0 - 5 )	( 6 - 10 )	( 11 - 15 )	( 16 - 20 )	( 21 - 25 )	( 26 - 30 )	31 a mas	
110			994					994
100					1.012			1.012
90			1.163					1.163
Total	0	0	2.157	0	1.012	0	0	<b>3.169</b>

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA – Diciembre 2010

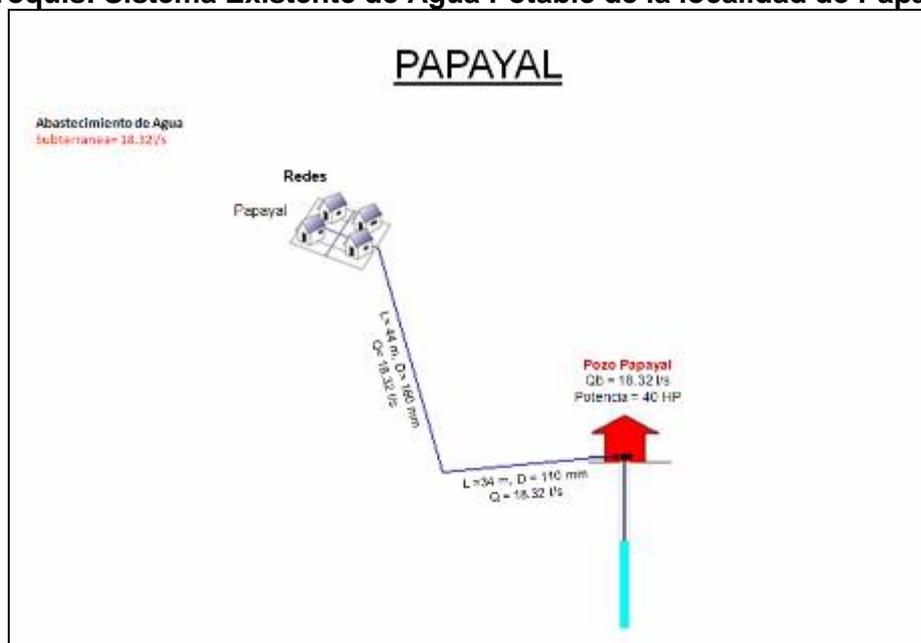
Cuadro N° 2.90

**Distribución de las redes Secundarias – Papayal /Uña de Gato**

Diámetro (pulg)	Longitud acumulada de tubería por rango de años de antigüedad ( en ml. )							Total por Diámetro
	( 0 - 5 )	( 6 - 10 )	( 11 - 15 )	( 16 - 20 )	( 21 - 25 )	( 26 - 30 )	31 a mas	
110				3.933				3.933
90				1.743				1.743
Total	0	0	0	<b>5.676</b>	0	0	0	<b>5.676</b>

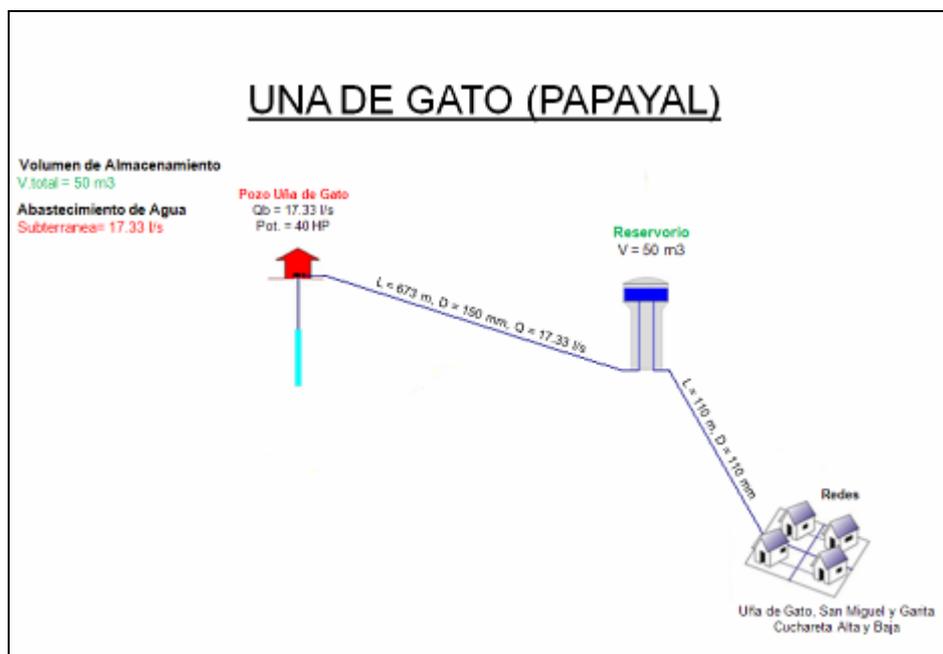
Fuente: Gerencia Operacional ATUSA – Diciembre 2010

**Croquis: Sistema Existente de Agua Potable de la localidad de Papayal**



Fuente: Elaboración Propia

## Croquis: Sistema Existente de Agua Potable de la localidad de Uña de Gato/Papayal



Fuente: Elaboración Propia

### 2.2.7.2 DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO

#### a) Emisores

En los cuadros adjuntos se muestran las características de los emisores para Papayal y para Papayal / Uña de Gato.

Cuadro N° 2.91

#### Características de los Emisores – Papayal

Calle	Diámetro (mm)	Longitud (ml.)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Tipo de tubería
Papayal	200,00	348,70	15,00	Regular	CSN
Total		<b>348,70</b>			

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA – Diciembre 2010

Cuadro N° 2.92

#### Características de los Emisores – Papayal/Uña de Gato

Calle	Diámetro (mm)	Longitud (ml.)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Tipo de tubería
Prolong. San Jose	200,00	498,00	14,00	Bueno	PVC
Total		498,00			

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA – Diciembre 2010

#### b) Colectores Principales

En los cuadros adjuntos se muestran las características de los colectores principales para Papayal y para Papayal / Uña de Gato.

Cuadro N° 2.93

**Características de los Colectores Principales – Papayal**

Diámetro (mm)	Longitud (ml.)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Tipo de tubería
200	75	15,00	Regular	CSN
Total	<b>75</b>			

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA – Diciembre 2010

Cuadro N° 2.94

**Características de los Colectores Principales – Papayal/Uña de Gato**

Diámetro (mm)	Longitud (ml.)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Tipo de tubería
200	455	14,00	Regular	CSN
Total	455			

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA – Diciembre 2010

**c) Colectores Secundarios**

En los cuadros adjuntos se muestran las características de los colectores Secundarios para Papayal y para Papayal / Uña de Gato.

Cuadro N° 2.95

**Características de los Colectores Secundarios – Papayal**

Diámetro (mm)	Longitud (ml.)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Tipo de tubería
200,00	3.114	15	Regular	CSN
Total	<b>3.114</b>	0,00		

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA – Diciembre 2010

Cuadro N° 2.96

**Características de los Colectores Secundarios – Papayal/Uña de Gato**

Diámetro (mm)	Longitud (ml.)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Tipo de tubería
200,00	3.014	14	Bueno	PVC
Total	<b>3.014</b>			

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA – Diciembre 2010

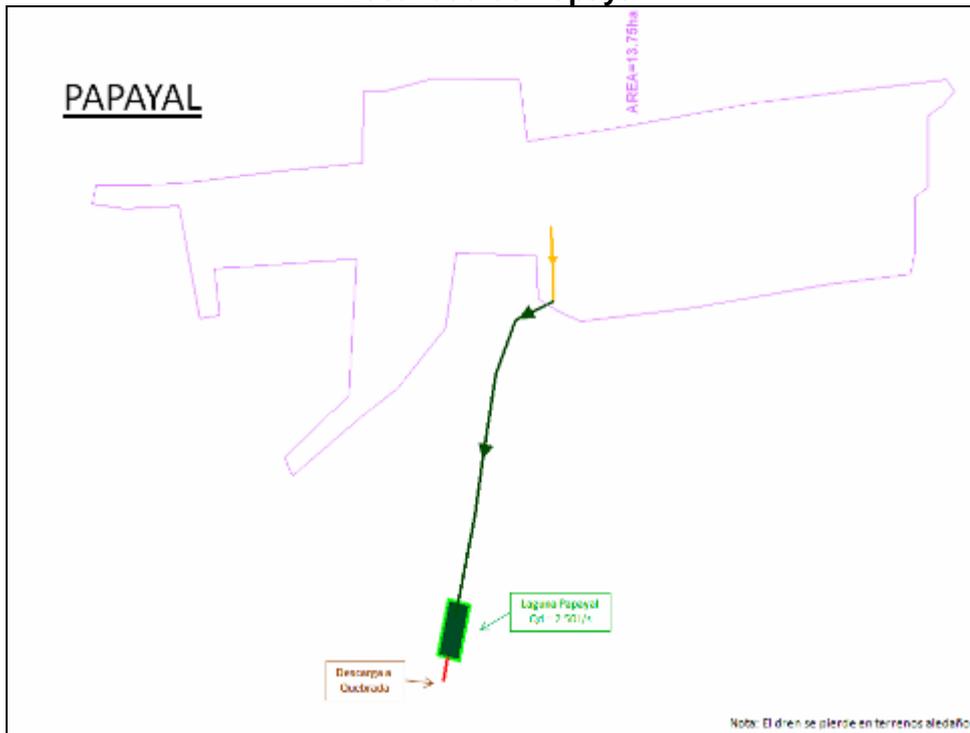
**d) Buzones de Inspección**

Se ha identificado – de acuerdo al plano general del sistema de alcantarillado sanitario un total de 90 buzones de inspección (50 buzones en Papayal y 40 buzones en Papayal Uña de Gato), con una profundidad de 2.00 m. en promedio, en su mayoría en terreno Normal.

**e) Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas**

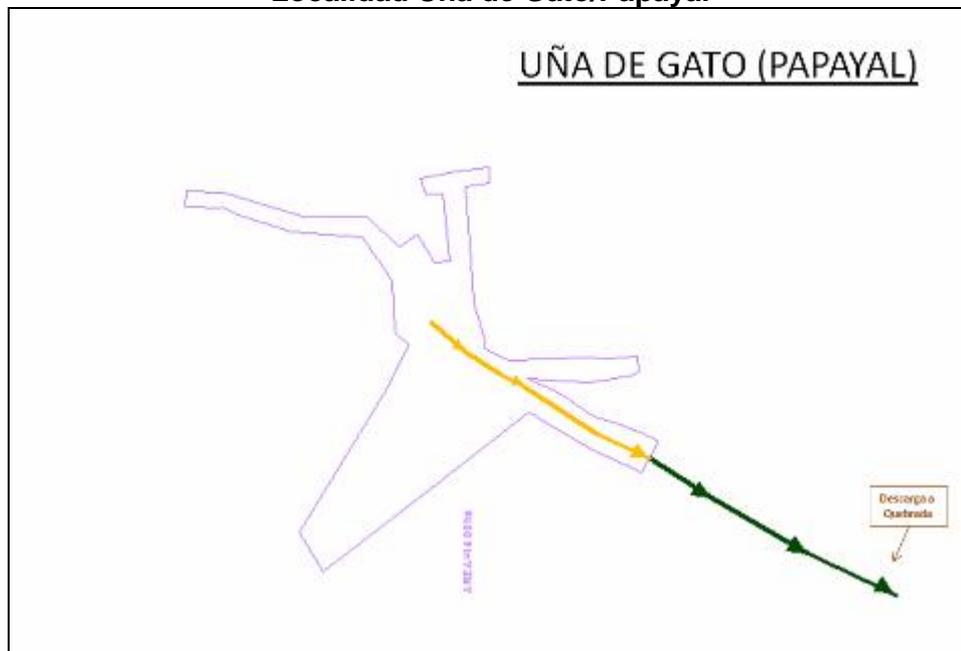
La población de Papayal descarga las aguas servidas mediante colectores a la laguna de estabilización facultativa. La laguna de oxidación se encuentra ubicada a 500 m del casco urbano. Tiene las siguientes dimensiones (Longitud= 53 m. Ancho = 31.0 m. , Profundidad=1.8 m.). El sistema de tratamiento de aguas residuales no es óptimo y se encuentran en regular funcionamiento. El caudal de tratamiento es de 2,5 lps.

**Croquis. Sistema Existente de Alcantarillado Sanitario de la Localidad de Papayal**



Fuente: Elaboración Propia

**Croquis. Sistema Existente de Alcantarillado Sanitario de la Localidad Uña de Gato/Papayal**



Fuente: Elaboración Propia

## 2.2.8 LOCALIDAD DE SAN JACINTO

### 2.2.8.1 DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE

#### a) Fuentes de Agua

La galería fue construida en el año 1974, actualmente presenta un rendimiento promedio de 15 l/s. La galería cuenta con una cámara de inspección donde se almacena el agua para luego ser impulsada, mediante un equipo de bombeo hacia el reservorio. Las características de la galería se detallan en el cuadro siguiente:

Cuadro N° 2.97

#### Captación Subterránea

Nombre	Galerías Filtrantes		Observaciones
	Con Bombeo		
	lps	HP (motor)	
Galería San Jacinto	16,00	30,00	No presenta Válvula de aire ni válvula de alivio. Instalaciones hidráulicas oxidadas.
<b>Total</b>	<b>16,00</b>	<b>30,00</b>	

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA – Diciembre 2010



Galería San Jacinto

#### b) Línea de Conducción de Agua Cruda (Bombeo)

Correspondiente al tramo existente desde la galería hasta el reservorio apoyado de San Jacinto de 240 m3.

Cuadro N° 2.98

**Característica de la Línea de Conducción de Agua Cruda Por bombeo**

Línea	Diámetro (mm.)	Longitud (ml.)	Antig. (años)	Estado Físico	Tipo de Tubería	Capacidad (lps)		Observ.
						Actual	Máxima	
Galería - reservorio	150	1.605	35	Regular	A.C.	18,00	25,00	Línea no cuenta con válvula de aire y purga
<b>Total</b>		<b>1.605</b>				<b>18,00</b>	<b>25,00</b>	

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA – Diciembre 2010

**c) Línea de Conducción de Agua Tratada.****Por Gravedad:**

Se tiene un total de 2.229,03 ml de líneas de conducción de agua tratada en los tramos especificados en el cuadro adjunto, que son conducidos por gravedad.

Cuadro N° 2.99

**Características de la línea de Conducción por gravedad**

Línea	Diámetro (mm)	Longitud (ml.)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Tipo de Tubería	Capacidad (lps.)	
						Actual	Máxima
Línea de Aducción : Reservorio San Jacinto a Red	110,00	1.893	30,00	Bueno	PVC	16,60	28,36
Línea de Aducción : Reservorio San Jacinto a Red	160,00	336	30,00	Bueno	PVC	SI	SI
<b>Total</b>		<b>2.229</b>					

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA – Diciembre 2010

**d) Almacenamiento**

El sistema actual de almacenamiento para San Jacinto consta de un reservorio apoyado para abastecer a toda la localidad en su conjunto. Las características se detallan a continuación:

Cuadro N° 2.100

**Características de las estructuras de almacenamiento**

Reservorio	Tipo Elevado/ Apoyado	Volumen (m3)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Operativo/ Inoperativo
San Jacinto	Apoyado	240	43	Regular	Operativo
<b>Total</b>		<b>240</b>			

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA – Diciembre 2010

**e) Redes de Distribución****Redes Matrices**

La longitud de las redes de distribución es de 2.283 ml. Con diámetros de 100 mm. En el cuadro siguiente se muestra las dimensiones y longitudes por antigüedad de la red de distribución de agua potable.

Cuadro N° 2.101

**Cuadro de Distribución de las Redes Matrices**

Diámetro (mm)	Longitud acumulada de tubería por rango de años de antigüedad ( en ml. )							Total por Diámetro
	( 0 - 5 )	( 6 - 10 )	( 11 - 15 )	( 16 - 20 )	( 21 - 25 )	( 26 - 30 )	31 a mas	
100							2.283	2.283
Total	0	0	0	0	0	0	2.283	2.283

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA – Diciembre 2010

**Redes Secundarias**

La longitud de las redes de distribución es de 9.965 ml. Los diámetros oscilan entre DN 63 mm y DN 110 mm. En el cuadro siguiente se muestra las dimensiones y longitudes por antigüedad de la red de distribución secundaria de agua potable.

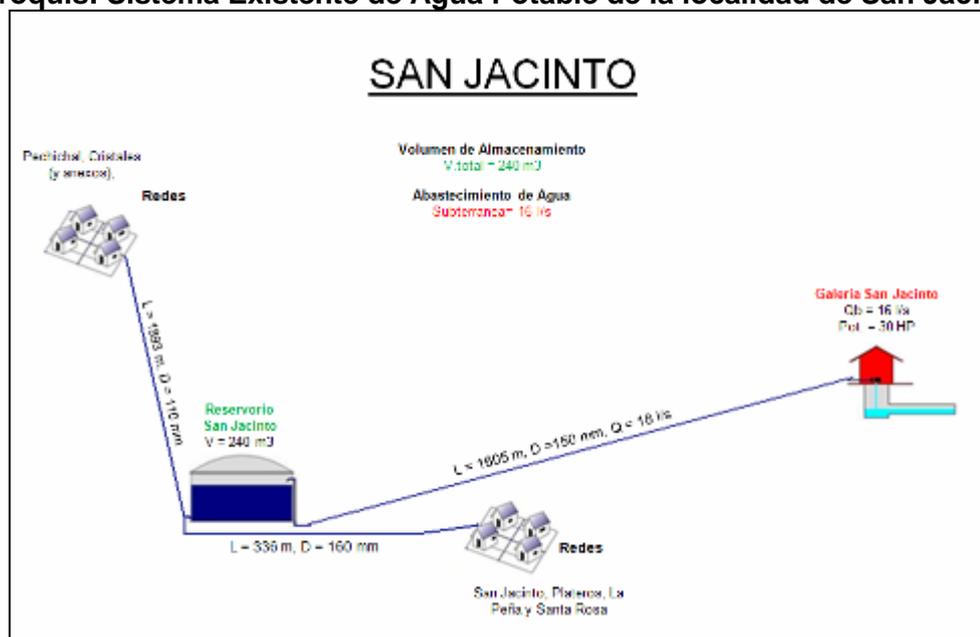
Cuadro N° 2.102

**Distribución de las redes Secundarias**

Diámetro (mm.)	Longitud acumulada de tubería por rango de años de antigüedad ( en ml. )							Total por Diámetro
	( 0 - 5 )	( 6 - 10 )	( 11 - 15 )	( 16 - 20 )	( 21 - 25 )	( 26 - 30 )	31 a mas	
110								1.557
100								296
90								7.576
75								141
63								257
63								138
Total	0	0	0	0	0	0	0	9.965

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA – Diciembre 2010

**Croquis: Sistema Existente de Agua Potable de la localidad de San Jacinto**



Fuente: Elaboración Propia

## 2.2.8.2 DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO

### a) Emisores

En el cuadro adjunto se muestran las características de los principales emisores identificados en la ciudad de San Jacinto.

Cuadro N° 2.103

#### Características de los Emisores.

Calle	Diámetro (mm)	Longitud (ml.)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Tipo de tubería	Capacidad (lps)	
						Actual	Máxima
Miraflores	200	70,93	11	Bueno	PVC	12,00	43,60
Total		<b>70,93</b>				<b>12,00</b>	<b>43,60</b>

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA – Diciembre 2010

### b) Colectores Principales

Se cuenta con un total de 448 ml. Se tiene la siguiente características:

Cuadro N° 2.104

#### Características de los Colectores Principales

Diámetro (mm)	Longitud (ml.)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Tipo de tubería	Capacidad (Lps).	
					Actual	Máxima
200	448	11	Bueno	PVC	10,00	23,50
Total	<b>448</b>				<b>10,00</b>	<b>23,50</b>

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA – Diciembre 2010

### c) Colectores Secundarios

Tenemos un total de 4 393 ml. El 100% son tuberías de PVC, con 11 años de antigüedad.

Cuadro N° 2.105

#### Características de los Colectores Secundarios

Diámetro (mm)	Longitud (ml.)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Tipo de tubería
200,00	4.393	11	Bueno	PVC
Total	<b>4.393,00</b>			

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA – Diciembre 2010

### d) Estaciones de Bombeo y Rebombeo de las Aguas Residuales

Construida en el año 1998. Esta cámara recibe toda la contribución de desagües de la población de San Jacinto para luego ser conducidas directamente a través de una línea de impulsión hacia la laguna de tratamiento ubicada a 1 Km de la cámara.

Las características de los equipos instalados en la cámara se muestran en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 2.106

**Características de las cámaras de bombeo de desagüe**

Nombre	Antig. (años)	Estado Físico	Cisterna Vol. En M3	Tipo de Energía	Potencia en HP		Caudal de Bombeo (lps)	
					Motor	Bomba	Actual	Máxima
CBD N° 01	11,00	Regular	60,00	Eléctrico	15,00	10,00	16,00	22,30
Total					<b>15,00</b>	<b>10,00</b>	<b>16,00</b>	<b>22,30</b>

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA – Diciembre 2010

**e) Línea de Impulsión de Aguas Servidas**

Las características de las líneas de impulsión se presentan en el cuadro adjunto.

Cuadro N° 2.107

**Características de las Líneas de Impulsión de aguas servidas**

Línea	Diámetro (mm)	Longitud (ml.)	Antig. (años)	Estado Físico	Tipo de Tubería	Capacidad ( en Lps.)	
						Actual	Máxima
CBD N° 01 a Laguna	150,00	1.080,00	11,00	Bueno	PVC	16,00	22,30
Total		<b>1.080,00</b>				<b>16,00</b>	<b>22,30</b>

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA – Diciembre 2010

**f) Buzones de Inspección**

Se ha identificado – de acuerdo al plano general del sistema de alcantarillado sanitario un total de 78 buzones de inspección, con una profundidad de 2 m. en promedio y en terreno Normal.

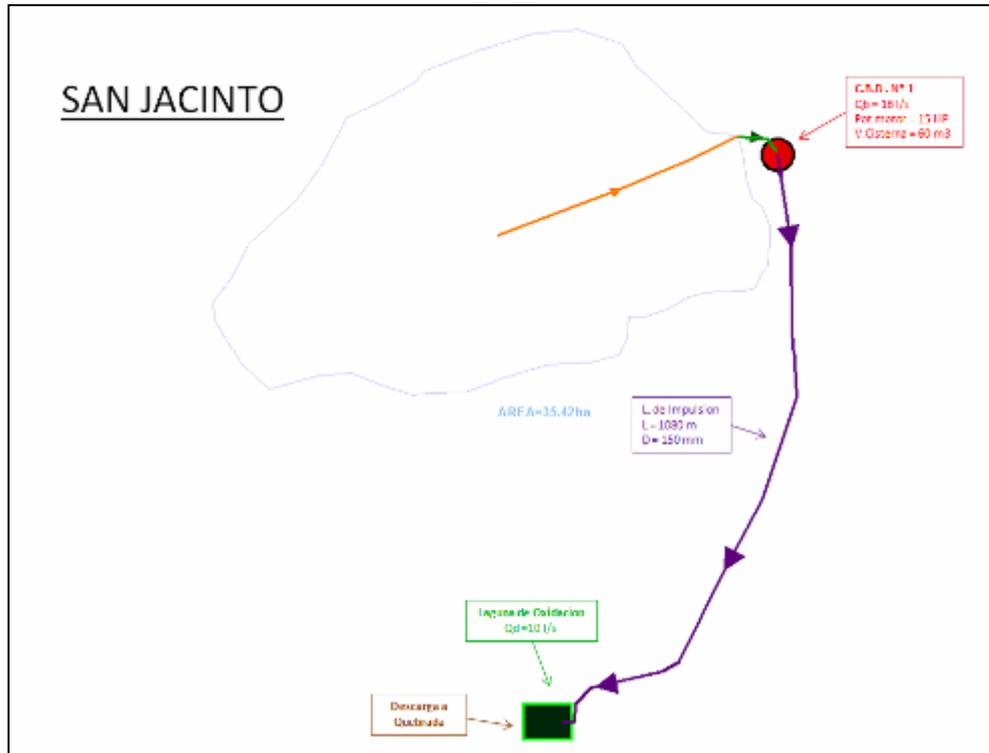
**g) Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas**

La localidad de San Jacinto descarga las aguas servidas a una laguna de estabilización tipo facultativa. Las lagunas de oxidación se encuentran ubicadas a 1Km de la cámara de bombeo. Tiene las siguientes dimensiones (Longitud= 82.0 m., Ancho= 57.0 m., Profundidad= 1.5 m.). La planta de tratamiento de desagües domésticos y tiene una capacidad de 10 lps. Actualmente no opera en óptimas condiciones por la sobrecarga que recibe.



Planta de Tratamiento de Aguas Servidas de San Jacinto

**Croquis. Sistema Existente de Alcantarillado Sanitario de la Localidad de San Jacinto**



Fuente: Elaboración Propia

**2.2.9 LOCALIDAD DE PUERTO PIZARRO**

**2.2.9.1 DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE**

**a) Fuentes de Agua**

Se capta el agua subterránea mediante el empleo de un pozo profundo, las características del mismo se detalla en el cuadro siguiente:

Cuadro N° 2.108

**Captación Subterráneo**

Nombre	POZOS			Observaciones
	LPS	HP HP (motor)	hrs. de bombeo	
Pozo Puerto Pizarro	28,00	50,00	17,50	Falta de sello sanitario y empaque para relleno de grava
<b>Total</b>	<b>28,00</b>	<b>50,00</b>	<b>17,50</b>	

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA – Diciembre 2010

**b) Línea de Conducción de Agua Tratada**

**Por Gravedad:**

Se ha considerado la Línea de Aducción desde el reservorio Puerto Pizarro hasta la red. En el cuadro adjunto se muestra las principales características.

Cuadro N° 2.109

**Característica de la Línea de Conducción Por Gravedad.**

Línea	Diámetro (mm)	Longitud (ml.)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Tipo de Tubería	Capacidad (lps)	
						Actual	Máxima
Línea de Aducción : Reser- vorio Puerto Pizarro a Red	250,00	70,44	12,00	Bue- no	A.C.	55,00	177,00
Total		70,44					

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA – Diciembre 2010

**Por Bombeo:**

Por bombeo se ha considerado la línea de impulsión del pozo al reservorio elevado En el cuadro adjunto se muestra las principales características.

Cuadro N° 2.110

**Característica de la Línea de Conducción Por Bombeo**

Línea	Diámetro (mm)	Longitud (ml.)	Antigüedad (años)	Esta- do Físi- co	Tipo de Tu- bería	Capacidad (lps.)		Presión Max. m.c.a.
						Ac- tual	Máxi- ma	
Pozo a Reservorio Elevado	200,00	84,00	13,00	Regu- lar	A.C.	28,00	177,00	75,00
Total		84,00						

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA – Diciembre 2010

**c) Almacenamiento**

Puerto Pizarro cuenta con un reservorio elevado de 1000 m<sup>3</sup> de capacidad. Se encuentra ubicado en la carretera Panamericana Norte a 2.0 km de la altura de la vía de acceso a Puerto Pizarro y a 85 m del pozo tubular. Instalaciones Hidráulicas Oxidadas. Reboso no cuenta con rejilla y descarga, no cuenta con cerco perimétrico . Las características se detallan a continuación:

Cuadro N° 2.111

**Características de la estructura de almacenamiento**

Reservorio	Tipo Elevado/ Apoyado	Volumen (m <sup>3</sup> )	Antigüedad (años)	Estado Físico	Operativo Inopertivo
Reservorio Puerto Pizarro	Elevado	1.000	14	Buena	Operativo
Total		1.000			

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA – Diciembre 2010

**d) Redes de Distribución****Redes Matrices**

La longitud de las redes de distribución es de 488. El diámetro es de 110 mm. En el cuadro siguiente se muestra la dimensión y longitud por antigüedad de la red de distribución de las redes matrices.

Cuadro N° 2.112

**Cuadro de distribución de las redes matrices**

Diámetro (mm)	Longitud acumulada de tubería por rango de años de antigüedad ( en ml. )							Total por Diámetro
	( 0 - 5 )	( 6 - 10 )	( 11 - 15 )	( 16 - 20 )	( 21 - 25 )	( 26 - 30 )	31 a mas	
110					488			488
Total	0	0	0	0	488	0	0	488

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA – Diciembre 2010

**Redes Secundarias**

La longitud de las redes de distribución es de 10.878 ml. Los diámetros oscilan entre DN 50 mm y DN 150 mm. En el cuadro siguiente se muestra las dimensiones y longitudes por diámetro de la red de distribución secundaria de agua potable. Es preciso mencionar que la red de distribución no cuenta con válvulas de purga y aire.

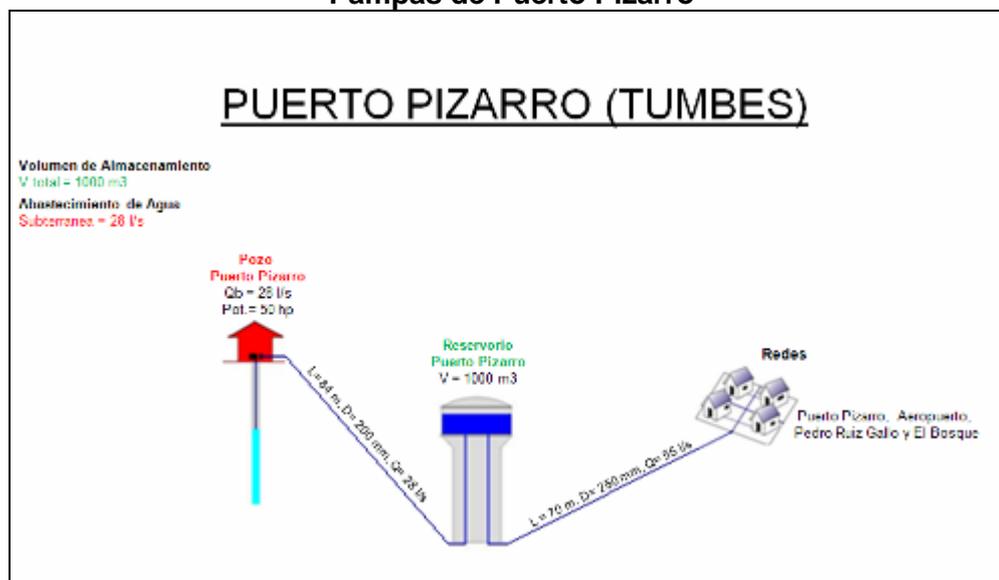
Cuadro N° 2.113

**Distribución de las redes Secundarias**

Diámetro (mm)	Longitud acumulada de tubería por rango de años de antigüedad (ml. )							Total por Diámetro
	( 0 - 5 )	( 6 - 10 )	( 11 - 15 )	( 16 - 20 )	( 21 - 25 )	( 26 - 30 )	31 a mas	
150			4.676,55					40676,55
100					2.412			2.412
75		290			2.811			3.101
50	688							688
Total	0	290	4.676,55	0	5.223	0	0	10.878

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA – Diciembre 2010

**Croquis: Sistema Existente de Agua Potable de la localidad de Pampas de Puerto Pizarro**



Fuente: Elaboración Propia

**2.2.9.2 DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO**

La localidad de Puerto Pizarro no cuenta con sistema de alcantarillado. Al momento de

la inspección – Mayo 2010- se encontraron ejecutando obras de alcantarillado sanitario.

## 2.2.10 LOCALIDAD DE POCITOS

La localidad de Pocitos pertenece a la provincia de Zarumilla, a pesar de estar considerada dentro del ámbito de la concesión, los servicios de agua y alcantarillado son administrados por una JASS. ATUSA no cuenta con información técnica económica ni comercial.

## 2.2.11 LOCALIDAD DE AGUAS VERDES

### 2.2.11.1 DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE

#### a) Fuentes de Agua

Se capta el agua subterránea mediante el empleo de pozos profundos, las características de estos se detallan en el cuadro siguiente:

Cuadro N° 2.114  
Captación Subterránea

Nombre	POZOS			Observaciones
	LPS	HP HP (motor)	hrs. de bombeo	
Pozo N° 5	32,00	50,00	16,00	No cuenta con sello sanitario y empaque para relleno de grava.
Pozo N° 6 (En Zarumilla)	14,00	40,00	24,00	Provisional
Total	<b>46,00</b>			

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA – Diciembre 2010

#### b) Línea de Conducción de Agua Tratada

##### Por Gravedad:

Tiene una longitud total de 1.382,85 ml. Presenta las siguientes características.

Cuadro N° 2.115  
Características de la línea de Conducción por gravedad

Línea	Diámetro (mm)	Longitud (ml.)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Tipo de Tubería
Reservorio a Red	110,00	186,00	10,00	Bueno	PVC
Reservorio a Red	150,00	234,00	18,00	Regular	A.C.
Reservorio a Red	160,00	164,43	18,00	Regular	A.C.
Reservorio a Red	160,00	799,42	10,00	Bueno	PVC
Total		<b>1.383,85</b>			

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA – Diciembre 2010

##### Por Bombeo:

Tiene una longitud total de 2.791,88 ml. Presenta las siguientes características.

Cuadro N° 2.116

**Características de la línea de Conducción por Bombeo**

Línea	Diámetro (mm)	Longitud (ml.)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Tipo de Tubería	Capacidad (ps)	
						Actual	Máxima
Pozo N° 5 a Reservorio Aguas Verdes	150,00	217,00	1,00	Bueno	PVC	32,00	65,00
Pto bifurcado a Reservorio Aguas Verdes	150,00	2.574,88	26,00	Regular	A.C.	14,00	60,00
Total		<b>2.791,88</b>				<b>46,00</b>	<b>125,00</b>

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA – Diciembre 2010

**c) Almacenamiento**

Ubicado a 1,5 km de Zarumilla en el AA.HH. La Curva. recibe la producción del Pozo Aguas Verdes y también recibe la producción del pozo N° 06 de Zarumilla.

Cuadro N° 2.117

**Características de la estructura de almacenamiento**

Reservorio	Tipo	Volumen (m3)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Operativo Inoperativo	Observaciones
Aguas Verdes	Elevado	250	27	Bueno	Operativo	El pozo N° 6 de Zarumilla envía agua a este reservorio con la finalidad de llenar el reservorio en menos horas.
Total		<b>250</b>				

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA – Diciembre 2010

**d) Redes de Distribución****Redes Matrices**

La longitud de las redes de distribución es de 3.058. Los diámetros son de 160 mm. En el cuadro siguiente se muestra las dimensiones y longitudes por antigüedad de la red de distribución de las redes matrices.

Cuadro N° 2.118

**Cuadro de distribución de las redes matrices**

Diámetro (mm)	Longitud acumulada de tubería por rango de años de antigüedad (ml)							Total por Diámetro
	( 0 - 5 )	( 6 - 10 )	( 11 - 15 )	( 16 - 20 )	( 21 - 25 )	( 26 - 30 )	31 a mas	
160	330		1.907					2.237
150						821		821
Total	330	0	1.907	0	0	821	0	<b>3.058</b>

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA – Diciembre 2010

**Redes Secundarias**

La longitud de las redes de distribución es de 31.993 ml. Los diámetros oscilan entre DN 63 mm y DN 110 mm. En el cuadro adjunto se muestra las dimensiones y longitudes por

diámetro de la red de distribución secundaria de agua potable. Es preciso mencionar que la red de distribución no cuenta con válvulas de purga y de aire.

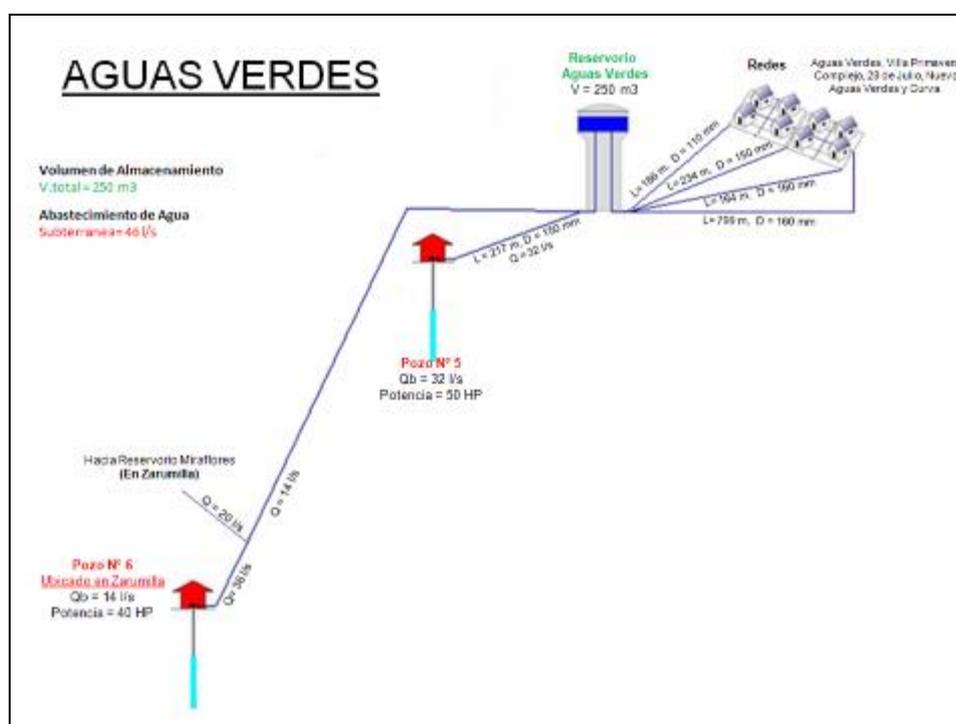
Cuadro N° 2.119

**Distribución de las redes Secundarias**

Diámetro (mm)	Longitud acumulada de tubería por rango de años de antigüedad (en ml.)							Total por Diámetro
	( 0 - 5 )	( 6 - 10 )	( 11 - 15 )	( 16 - 20 )	( 21 - 25 )	( 26 - 30 )	31 a mas	
110								15.612
100								2.748
90								8.683
90								1.379
75								2.212
63								1.359
Total	0	0	0	0	0	0	0	<b>31.993</b>

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA – Diciembre 2010

**Croquis. Sistema Existente de Alcantarillado Sanitario de la Localidad de Aguas Verdes**



Fuente: Elaboración Propia

**2.2.11.2 DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO**

**a) Emisores**

Se cuenta con un total de 64 ml. de longitud de emisores. En el cuadro adjunto se muestran las características de los principales.

Cuadro N° 2.120

**Características de los Emisores**

Calle	Diámetro (mm)	Longitud (ml.)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Tipo de tubería	Capacidad (lps)	
						Actual	Máxima
Montevideo	250,00	15,00	14,00	Bueno	PVC	7,20	64,00
Tumbes	250,00	49,00	14,00	Bueno	PVC	40,68	65,00
Total		<b>64,00</b>				<b>47,88</b>	<b>129,00</b>

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA – Diciembre 2010

**b) Colectores Principales**

Se cuenta con un total de 2.024 ml. El 100% son tuberías de PVC, con 15 años de antigüedad.

Cuadro N°

**Características de los Colectores Principales**

Diámetro (mm)	Longitud (ml.)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Tipo de tubería	Capacidad (lps).	
					Actual	Máxima
250	2.024	15,00	Regular	PVC	21,04	35,00
Total	<b>2.024</b>				<b>21,04</b>	<b>35,00</b>

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA – Diciembre 2010

**c) Colectores Secundarios**

Tenemos un total de 10.955,00 ml., con una antigüedad de 16 años en promedio.

Cuadro N° 2.121

**Características de los Colectores Secundarios**

Diámetro (mm)	Longitud (ml.)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Tipo de tubería	Observaciones
200,00	10.955	16	Regular	CSN, PVC	Capacidad de los colectores no es suficiente, es necesaria la renovación de los tramos críticos.
250,00	1.975	16	Regular	CSN, PVC	
Total	<b>10.955,00</b>				

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA – Diciembre 2010

**d) Estaciones de Bombeo y Rebombeo de las Aguas Residuales:****Cámara de Bombeo N° 01 – 28 de Julio**

Construida en el año 1991 ubicado en el A.H 28 de julio. Esta cámara recibe los aportes de aguas servidas del sector La Curva, Nuevo Aguas Verdes, Fujimori, Villa Paraíso, Complejo y 28 de Julio. Se han hecho inversiones para la electrificación, se ha instalado bombas nuevas. Falta cerco perimétrico.

**Cámara de Bombeo N° 02 – Aguas Verdes**

Construida en el año 1993. Esta cámara recibe los aportes de aguas servidas del sector villa aguas verdes, playa norte y playa sur. Falta equipamiento. Tiene cerco perimétrico.

Cuadro N° 2.122

**Características de la cámara de bombeo de desagüe**

Nombre	Anti-güedad (años)	Estado Físico	Cisterna Vol. En M3	Tipo de Energía	Potencia en HP		Caudal de Bombeo (lps)	
					Motor	Bomba	Actual	Máxima
CBD N° 01 - 28 de Julio	19,00	Bueno	75,00	Eléctrico	20,00	15,00	70,00	95,69
CBD N° 02 - Aguas Verdes	17,00	Regular	100,00	Eléctrico	18,00	15,00	25,00	24,42
Total						30,00	95,00	120,11

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA – Diciembre 2010

**e) Línea de Impulsión de Aguas Servidas:**

Las características de las líneas de impulsión se presentan en el cuadro adjunto.

Cuadro N° 2.123

**Características de las Líneas de Impulsión de aguas servidas**

Línea	Diámetro (mm)	Longitud (ml.)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Tipo de Tubería	Capacidad (lps.)	
						Actual	Máxima
CBD N° 01 a Laguna 28 de Julio	315,00	315,00	15,00	Malo	PVC	70,00	95,69
CBD N° 02 a Laguna aguas verdes	150,00	573,00	15,00	Malo	PVC	28,60	24,42
Total		<b>888,00</b>				<b>98,60</b>	<b>120,11</b>

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA – Diciembre 2010

**f) Buzones de Inspección**

Se ha identificado – de acuerdo al plano general del sistema de alcantarillado sanitario un total de 619 buzones de inspección, con una profundidad de 2.00 m. en promedio, en su mayoría en terreno Normal.

**g) Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas**

La localidad de Aguas Verdes cuenta con dos lagunas de estabilización ubicadas en m. P= 1.8 m.) a 300 m de la cámara N °01 del mismo nombre, la otra se encuentra en el sector de aguas verdes ( L = 97 m. A= 60 m. P= 1.8 m.) a 600 m de la cámara del mismo nombre. La antigüedad data del año 1994, y ambas son del tipo facultativo.

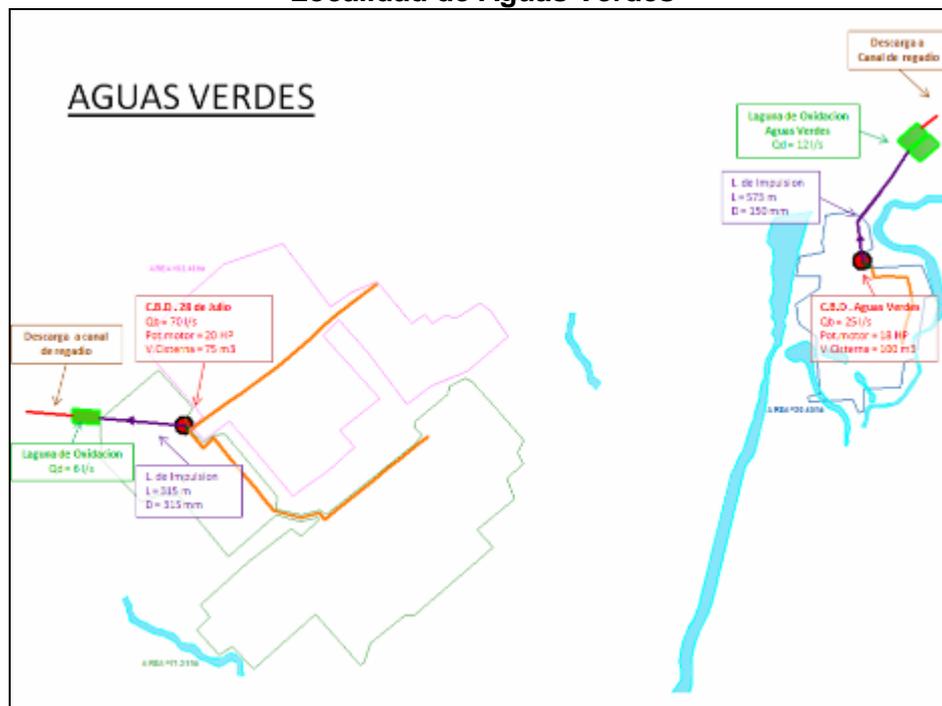
Cuadro N° 2.124

**Características de las PTARs en la localidad de Aguas Verdes.**

Nombre	Área de cada laguna (Hectáreas) y número de unidades							Capacidad (lps)
	Pri-mario	Unida-des	Secun-dario	Unida-des	Ter-ceario	Unida-des	Estado Físico	Actual
28 de Julio	0,33	1,00						6,00
Aguas Verdes	0,58	1,00	0,50	1,00				12,00
Total		<b>2,00</b>						<b>18,00</b>

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA – Diciembre 2010

## Croquis. Sistema Existente de Alcantarillado Sanitario de la Localidad de Aguas Verdes



Fuente: Elaboración Propia

### 2.2.12 LOCALIDAD DE CANCAS

#### 2.2.12.1 DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE

##### a) Fuentes de Agua

La fuente de captación, es mediante un pozo tubular perforado. La antigüedad de perforación de este pozo data del año 1996.

Cuadro N° 2.125  
Captación Subterránea

Nombre	POZOS			Observaciones
	LPS	HP HP (motor)	hrs. de bombeo	
Pozo Cancas	10,00	7,50	24	Requiere de la instalación de sistema de desinfección
<b>Total</b>	<b>10,00</b>	<b>7,50</b>		

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA – Diciembre 2010

##### b) Línea de Conducción de Agua Cruda

###### Por Gravedad

Se tiene un total de 22.680,00 ml de líneas de conducción de agua cruda que comprenden el tramo de la CRP al reservorio Cancas, que son conducidos por gravedad. En el Km 23 + 84 existe una derivación para alimentar al reservorio de Punta Sal.

Cuadro N° 2.126

**Características de la línea de Conducción de agua cruda por gravedad**

Línea	Diámetro (mm)	Longitud (ml.)	Anti-güedad (años)	Estado Físico	Tipo de Tubería	Capacidad (lps.)		Presión Máx m.c.a.
						Actual	Máx	
C.R.P. - Reservoirio Cancas	200	22.680,00	13	Regu-lar	A.C.	7,00	73,86	200,00
<b>Total</b>		<b>22.680,00</b>				<b>7,00</b>	<b>73,86</b>	

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA – Diciembre 2010

**Por Bombeo:**

Se tiene un total de 5.855,00 ml de líneas de conducción de agua cruda por bombeo. ver cuadro adjunto.

La línea de impulsión que va desde el Pozo a la estación de rebombeo, constantemente se rompen ya que las tuberías se encuentran superficiales.

Cuadro N° 2.127

**Características de la línea de Conducción de agua cruda por bombeo**

Línea	Diámetro (mm)	Longi-tud (ml.)	Anti-güedad (años)	Estado Físico	Tipo de Tubería	Capacidad (lps.)		Presión Máx m.c.a.
						Actual	Máx	
Línea de Impulsión : Pozo – Estación Rebombeo	200	3.280	13	Regu-lar	A.C.	10,00	16,07	100,00
Línea de Impulsión: Es-tación Re-bombeo - C.R.P.	200	2.575	13	Regu-lar	A.C.	9,70	64,43	100,00
<b>Total</b>		<b>5.855</b>				<b>19,70</b>	<b>80,50</b>	

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA – Diciembre 2010

**c) Línea de Conducción de Agua Tratada****Por Gravedad:**

Se cuentan con un total de 624,66 ml de líneas de conducción de agua tratada en los tramos especificados en el cuadro adjunto, los cuales son conducidos por gravedad:

Cuadro N° 2.128

**Características de Línea de Conducción de Agua Tratada por Gravedad**

Línea	Diámetro (mm)	Longitud (ml.)	Anti-güedad (años)	Estado Físico	Tipo de Tubería	Capacidad ( en Lps.)	
						Actual	Máxima
Línea de Aducción : Reservoirio Punta Sal a Red	150,00	424,66	14,00	Regular	A.C.		
Línea de Aducción: Reservoirio Cancas a Red	150,00	200,00	14,00	Bueno	PVC	37,00	64,00
<b>Total</b>		<b>624,66</b>					

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA – Diciembre 2010

#### d) Estaciones de Bombeo y Rebombeo de Agua

El rebombeo en Barrancos no tiene cisterna, rebombeea directo de la llegada. En el cuadro Adjunto se muestran las principales características de la estación de bombeo de agua.

Cuadro N° 2.129

#### Características de Línea de Conducción de Agua Tratada por Gravedad

Nombre	Antigüedad (años)	Estado Físico	Cisterna Vol En M3	Tipo de Energía	Potencia en HP		Caudal de Bombeo (lps)	
					Motor	Bomba	Actual	Máxima
Rebombeo Barrancos	14,00	Bueno	0,00	Eléctrico	25,00	22,70	9,00	42,00
<b>Total</b>						<b>22,70</b>	<b>9,00</b>	<b>42,00</b>

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA – Diciembre 2010

#### e) Almacenamiento

En el cuadro adjunto se muestran las características de los dos reservorios que abastecen a esta localidad.

Cuadro N° 2.130

#### Características de la estructura de almacenamiento

Reservorio	Tipo Elevado/ Apoyado	Volumen (m3)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Operativo Inopertivo	Observaciones
Reservorio Cancas (R1)	Apoyado	400	12	Bueno	Operativo	Requiere construcción de cerco perimétrico y renovación de ventanas
Reservorio Punta Sal (R2)	Apoyado	150	12	Bueno	Operativo	Requiere resane de muros de caseta y pintado del reservorio
Total		<b>550</b>				

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA – Diciembre 2010

#### f) Redes de Distribución

##### Redes Matrices

La longitud de las redes de distribución es de 900. Los diámetros varían entre 110 mm. y 150 mm. En el cuadro siguiente se muestra las dimensiones y longitudes por antigüedad de la red de distribución de las redes matrices.

Cuadro N° 2.131

#### Cuadro de distribución de las redes matrices

Diámetro (pulg)	Longitud acumulada de tubería por rango de años de antigüedad ( en ml. )							Total por Diámetro
	( 0 - 5 )	( 6 - 10 )	( 11 - 15 )	( 16 - 20 )	( 21 - 25 )	( 26 - 30 )	31 a mas	
150			300					300
110			600					600
Total	0	0	900	0	0	0	0	<b>900</b>

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA – Diciembre 2010

## Redes Secundarias

La longitud de las redes de distribución es de 1.200 ml. Los diámetros oscilan entre 90 mm y 63 mm. En el cuadro siguiente se muestra las dimensiones y longitudes por diámetro de la red de distribución secundaria de agua potable. No cuenta con valvulas de aire y purga. No cuenta con grifos contra incendios.

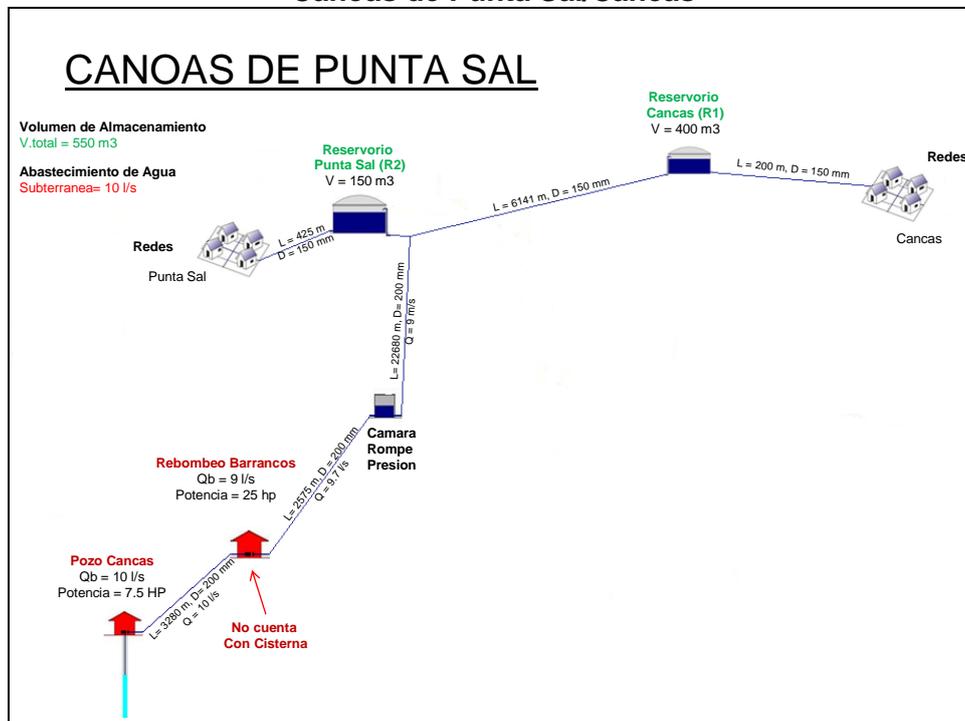
Cuadro N° 2.132

### Distribución de las redes Secundarias

Diámetro (pulg)	Longitud acumulada de tubería por rango de años de antigüedad ( en ml. )							Total por Diámetro
	( 0 - 5 )	( 6 - 10 )	( 11 - 15 )	( 16 - 20 )	( 21 - 25 )	( 26 - 30 )	31 a mas	
90			800					800
63			400					400
Total	0	0	1.200	0	0	0	0	1.200

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA – Diciembre 2010

### Croquis: Sistema Existente de Agua Potable de la localidad de Canoas de Punta Sal/Cancas



Fuente: Elaboración Propia

## 2.2.12.2 DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO

La localidad de Cancas no cuenta con sistema de alcantarillado sanitario.

## 2.2.13 LOCALIDAD DE ZORRITOS

### 2.2.13.1 DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE

#### a) Fuentes de Agua

La fuente de captación de agua es el canal de riego Los Cedros, que tiene una producción de 75 lps y que comparte con la localidad de La Cruz. Se ha considerado el 50% de la producción total para la Localidad de Zorritos (37.5 lps).

Cuadro N° 2.133

**Captación Superficial**

Nombre	Superficial lps
Canal de riego Los Cedros	75,00
<b>Total</b>	<b>75,00</b>

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA – Diciembre 2010

**b) Línea de Conducción de Agua Cruda Por Gravedad**

Se tiene un total de 27ml de líneas de conducción de agua cruda que comprende el tramo del Canal a la Planta de tratamiento de los Cedros, que son conducidos por gravedad y que comparte con la localidad de La Cruz.

Cuadro N° 2.134

**Características de la línea de Conducción de agua cruda por Bombeo**

Línea	Diámetro (mm.)	Longitud (ml.)	Estado Físico	Tipo de Tubería	Capacidad lps.) Actual
Canal – Cisterna	1.500	26	Bueno	PVC	75,00
Cisterna – Ingreso a la Planta	200	21.6	Bueno	PVC	75,00
<b>Total</b>		<b>27,00</b>			<b>150,00</b>

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA – Diciembre 2010

**c) Sistema de Pretratamiento**

Fue construido en el año 1995. El sistema de pretratamiento esta compuesto por un desarenador que tiene dos unidades. Esta unidad lo comparte con la Cruz. En el cuadro adjunto se muestran las principales características :

Cuadro N° 2.135

**Características de la Unidad de Pretratamiento**

Tipo de Pre Tratamiento	Q Actual (lps)	Capa. Max (lps)	Estado Físico	Antigüedad (años)
Desarenador	75,00	90,00	Bueno	15,00
<b>Total</b>	<b>75,00</b>	<b>90,00</b>		

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA – Diciembre 2010

**d) Planta de Tratamiento de Agua Potable**

Construido en el año 1995, la Planta es de tipo Hidráulico convencional. Presenta 01 canaleta tipo Parshall, 02 Floculadores Horizontales, 04 Decantadores laminares de alta tasa, 08 Filtros rápidos de tasa declinante, Dosificación y almacenamiento de gas cloro, 01 Cisterna de 100 m3, 01 Caseta de electrobombas de Distribución, 01 Caseta de equipos de cloro para Desinfección en proceso, 01 Sala de Equipo para Lavado de Filtros. La Cruz y Zorritos se abastecen de agua tratada directamente de la planta de tratamiento de Los Cedros.

Cuadro N° 2.136

**Características de Planta de Tratamiento de Agua Potable**

Nombre	Tipo	Estado Físico	Antigüedad (años)	INDICAR SI Ó NO			Capacidad Actual (lps)	Observaciones
				Floculador	Decantador	Filtros		
Los Cedros	Hidráulica	Bueno	15	Si	Si	Si	70	La planta no cuenta con un laboratorio de análisis físicos, químicos y bacteriológicos.
<b>Total</b>							<b>70</b>	

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA – Diciembre 2010

**e) Línea de Conducción de Agua Tratada****Por Gravedad:**

Se cuenta con un total de 3.424,58 ml. de líneas de conducción de agua tratada por gravedad, en los tramos especificados en el cuadro adjunto:

Cuadro N° 2.137

**Características de Línea de Conducción de Agua Tratada por Gravedad**

Línea	Diámetro (mm)	Longitud (ml.)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Tipo de Tubería	Capacidad (lps.)	
						Actual	Máxima
Línea de Aducción : Reservorio Los Trillizos a Red (tramo I)	200,00	53,00	26	Regular	F.F.	SI	SI
Línea de Aducción: Reservorio Los Trillizos a Red (Tramo II)	200,00	308,60	26	Regular	A.C.	SI	SI
L.A.: Reservorio Los Trillizos a Red	160,00	1.505,24	26	Regular	A.C.	40	300
<b>Total</b>		<b>3.424,58</b>					

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA – Diciembre 2010

SI = Sin Información.

**Por Bombeo:**

Se cuenta con un total de 17.463,57 ml de líneas de conducción de agua tratada por bombeo, en los tramos especificados en el cuadro adjunto:

Cuadro N° 2.138

**Características de Línea de Conducción de Agua Tratada por Bombeo**

Línea	Diámetro (mm)	Longitud (ml.)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Tipo de Tubería	Capacidad (lps.)	
						Actual	Máxima
ERB La Cruz a Reserv. Los Trillizos	250,00	9.418,30	7,00	Bueno	PVC	31,00	123,60
ERB La Tucilla a Reserv. Los Trillizos	150,00	461,29	19,00	Bueno	AC	20,00	35,00
<b>Total</b>		<b>17.463,57</b>				<b>51,00</b>	<b>158,60</b>

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA – Diciembre 2010

#### f) Estaciones de Bombeo y Rebombeo de Agua

En el cuadro Adjunto se muestran las principales características de las estaciones de bombeo de agua de la localidad de Zorritos.

Cuadro N° 2.139

#### Características de la Estación de Bombeo de Agua

Nombre	Anti- güedad (años)	Es- tado Físi- co	Cis- terna Vol. En M3	Tipo de Ener- gía	Potencia en HP		Caudal de Bombeo  Actual (lps)	Observa- ciones
					Mo- tor	Bom- ba		
Cisterna - Ingreso a la planta	0,00	Bue- no	7,00	Eléc- trico	25,0 0		90,00	Equipo de bombeo ya cumplió su vida útil.
Estación de bombeo de la planta	14,00	Bue- no	100,00	Eléc- trico	100, 00	90,0 0	50,00	Los equipos actuales serán renovados.
Estación de Rebom- beo La Cruz (A La Cruz)	24,00	Re- gular	270,00	Eléc- trico	20,0 0	19,0 0	25,00	Requiere instalación de tapas metálicas de acceso, escalera, y cambio de tuberías de ventilación en techo
Estación de Rebom- beo La Cruz (A Zorri- tos)	24,00	Re- gular		Eléc- trico	60,0 0	58,0 0	40,00	
<b>Total</b>					<b>205</b>		<b>205,00</b>	

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA – Diciembre 2010

#### g) Almacenamiento

Los 03 reservorios se encuentran en mal estado debido a la antigüedad del mismo, se encuentran oxidados, las lluvias en épocas de avenidas han venido erosionando el terreno donde se encuentra ubicado. Las válvulas y accesorios se encuentran en regular estado, necesitando el mantenimiento respectivo. No cuenta con cerco perimétrico, instalación eléctrica interna y no presenta ningún sistema de seguridad. Ver cuadro adjunto.

Cuadro N° 2.140

#### Características de la estructura de almacenamiento

Reservo- rio	Tipo	Volumen (m3)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Operativo Inopertivo	Observaciones
Los Trilli- zos (R1)	Apoyado	260	69	Malo	Operativo	Abastece a la Loca- lidad de Zorritos
Los Trilli- zos (R2)	Apoyado	260	69	Malo	Operativo	Abastece a la Loca- lidad de Zorritos
Los Trilli- zos (R3)	Apoyado	260	69	Malo	Operativo	Abastece a la Loca- lidad de Zorritos
<b>Total</b>		<b>780</b>				

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA – Diciembre 2010



Los Reservorios Los Trillizos de Zorritos

## h) Redes de Distribución

### Redes Matrices

La longitud de las redes de distribución es de 5.240ml. Los diámetros varían entre 200 mm. y 150 mm. En el cuadro siguiente se muestra las dimensiones y longitudes por antigüedad de la red de distribución matrices.

Cuadro N° 2.141

### Cuadro de distribución de las redes matrices

Diámetro (mm)	Longitud acumulada de tubería por rango de años de antigüedad (ml)							Total por Diámetro
	( 0 - 5 )	( 6 - 10 )	( 11 - 15 )	( 16 - 20 )	( 21 -25 )	( 26 - 30 )	31 a mas	
200								835
150				4.332				4.332
150				73				73
Total	0	0	0	4.405	0	0	0	<b>5.240</b>

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA – Diciembre 2010

### Redes Secundarias

La longitud de las redes de distribución es de 14.305 ml. Los diámetros oscilan entre 75 mm y DN 110 mm. Cabe mencionar, que la red de distribución secundaria no cuenta con válvulas de purga y aire. En el cuadro siguiente se muestra las dimensiones y longitudes por diámetro de la red de distribución secundaria de agua potable.

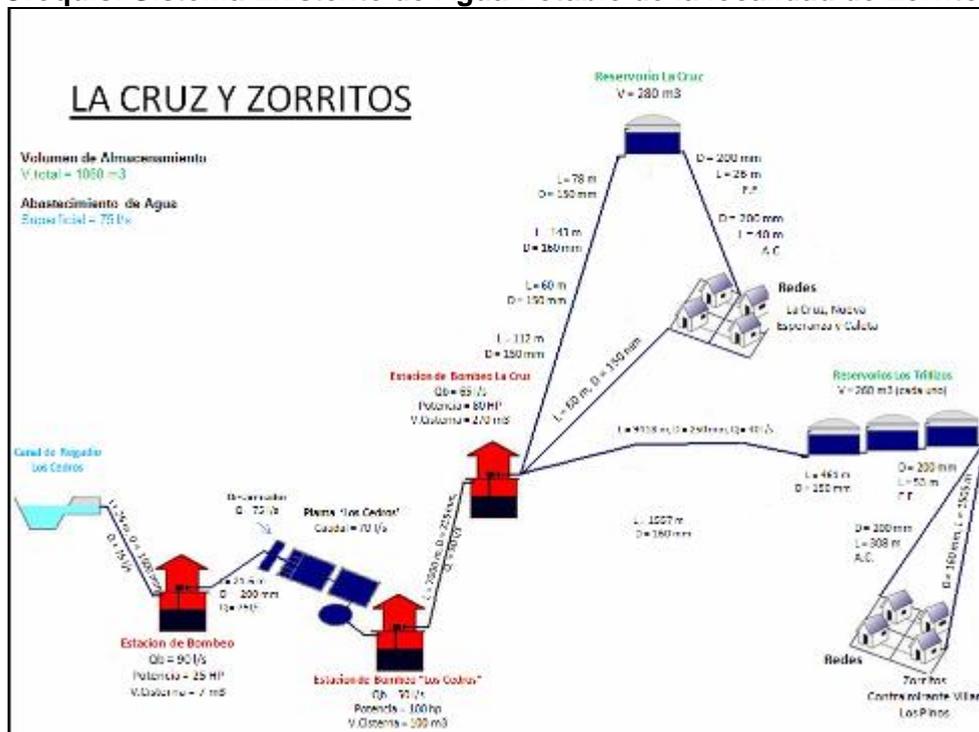
Cuadro N° 2.142

**Distribución de las redes Secundarias**

Diámetro (mm)	Longitud acumulada de tubería por rango de años de antigüedad (ml.)							Total por Diámetro
	( 0 - 5 )	( 6 - 10 )	( 11 - 15 )	( 16 - 20 )	( 21 - 25 )	( 26 - 30 )	31 a mas	
110			10.741					10.741
100			1.927					1.927
90			1.302					1.302
90			196					196
75		139						139
Total	0	139	14.166	0	0	0	0	<b>14.305</b>

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA – Diciembre 2010

**Croquis: Sistema Existente de Agua Potable de la localidad de Zorritos**



Fuente: Elaboración Propia

**2.2.13.2 DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO**

**a) Emisores**

Se cuenta con un total de 461,63 ml. de longitud de emisores. En el cuadro adjunto se muestran las características de los principales emisores.

Cuadro N° 2.143

**Características de los Emisores**

Emisores	Diámetro (mm)	Longitud (ml.)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Tipo de tubería	Capacidad (Lps).
						Actual
Emisor CBD la Tucilla	200,00	17,00	14,00	Bueno	PVC	19,00
Emisor CBD Miguelayo	200,00	249,58	20,00	Regular	CSN	19,00
Emisor CBD Los Pinos	200,00	68,88	20,00	Malo	CSN	19,00
Emisor CBD El Estadio	200,00	73,61	20,00	Malo	CSN	19,00
Emisor CBD Los Pozos	200,00	52,56	20,00	Regular	CSN	19,00
Total		<b>461,63</b>				<b>95,00</b>

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA – Diciembre 2010

**b) Colectores Principales**

Se cuenta con un total de 1.738 ml. El 100% son tuberías de Concreto Simple Normalizado, con 21 años de antigüedad, por lo que con frecuencia se produce atoros.

Cuadro N° 2.144

**Características de los Colectores Principales**

Diámetro (mm)	Longitud (ml.)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Tipo de tubería	Capacidad (lps).	
					Actual	Máxima
200,00	1.738,00	21,00	Malo	CSN	12,50	33,00
Total	<b>1.738</b>				<b>12,50</b>	<b>33,00</b>

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA – Diciembre 2010

**c) Colectores Secundarios**

Tenemos un total de 8.624,00 ml., en el cuadro adjunto se puede ver las características de los colectores Secundarios.

Cuadro N° 2.145

**Características de los Colectores Secundarios**

Diámetro (mm)	Longitud (ml.)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Tipo de tubería
200,00	478	2	Bueno	PVC
200,00	8.146	21	Malo	CSN
Total	<b>8.624,00</b>			

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA – Diciembre 2010

**d) Estaciones de Bombeo y Rebombeo de las Aguas Residuales****Cámara de Bombeo N° Los Pinos**

Construida en el año 1988. Esta cámara recibe los aportes de aguas servidas del sector de Los Pinos e impulsa las aguas servidas a un buzón ubicado en la carretera Panamericana Norte, el cual descarga por gravedad hacia la cámara de El Estadio.

**Cámara de Bombeo El Estadio**

Construida en el año 1988. Esta cámara recibe los aportes de aguas servidas que proviene de la Cámara Los Pinos y del sector de Avelino Caceres, Costa Verde y El Pacifi-

co, impulsa las aguas servidas a un buzón ubicado en la carretera Panamericana Norte, el cual descarga por gravedad hacia la cámara Los Pozos.

#### **Cámara de Bombeo Los Pozos**

Construida en el año 1988. Esta cámara recibe los aportes de aguas servidas que proviene de la Cámara El Estadio y de la zona céntrica de contralmirante villar, Miramar y Miraflores, impulsa las aguas servidas a un buzón ubicado en la carretera Panamericana Norte, el cual descarga por gravedad hacia la cámara Miguelayo.

#### **Cámara de Bombeo Miguelayo**

Construida en el año 1988. Esta cámara recibe los aportes de aguas servidas de Piaggio, Panamericana y Mariscal Castilla, a su vez recibe las descargas provenientes de la cámara Los Pozos, impulsa las aguas servidas a un buzón ubicado en la carretera Panamericana Norte, el cual descarga por gravedad hacia la cámara La Tucilla.

#### **Cámara de Bombeo La Tucilla**

Construida en el año 1988. Esta cámara recibe los aportes de aguas servidas de la Cámara Miguelayo y de los sectores perimétricos de la zona, esta cámara recolecta la totalidad de los desagües de la localidad de Zorritos y conduce las aguas mediante una línea de impulsión hacia la laguna La Tucilla.

Ninguna de las cámaras de bombeo tiene cerco perimétrico.

En el cuadro adjunto se muestran las principales características de las cámaras de bombeo de desagüe.

Cuadro N° 2.146

#### **Características de las cámaras de bombeo de desagüe**

Nombre	Antigüedad (años)	Estado Físico	Cisterna Vol. En M3	Tipo de Energía	Potencia en HP		Caudal de Bombeo (lps)	
					Motor	Bomba	Actual	Máxima
CBD Los Pinos	22,00	Regular	30,00	Eléctrico	2,50	2,00	6,00	8,00
CBD El Estadio	22,00	Regular	30,00	Eléctrico	15,00	10,00	6,00	6,00
CBD Los Pozos	22,00	Regular	40,00	Eléctrico	15,00	10,00	20,00	20,00
CBD Miguelayo	22,00	Regular	30,00	Eléctrico	20,00	14,00	16,00	16,00
CBD La Tucilla	22,00	Regular	40,00	Eléctrico	20,00	14,00	18,00	18,00
Total						<b>50,00</b>	<b>66,00</b>	<b>68,00</b>

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA – Diciembre 2010

#### **e) Línea de Impulsión de Aguas Servidas:**

Las características de las líneas de impulsión se presentan en el cuadro adjunto.

Cuadro N° 2.147

**Características de las Líneas de Impulsión de aguas servidas**

Línea	Diámetro (mm)	Longitud (ml.)	Anti- güedad (años)	Es- tado Físi- co	Tipo de Tubería	Capa- cidad (lps.)	Observa- ciones
						Actual	
CBD Los Pinos a Buzón Existente	100,00	950,00	20,00	Re- gular	A.C.	3,20	
CBD El Estadio a Buzón Existente	100,00	28,00	20,00	Re- gular	A.C.	5,80	La línea se encuentra colapsada hace 1 año. El bombeo se realiza con una manguera.
CBD Los Pozos a Buzón Existente	200,00	1.310,00	1,00	Bue- no	PVC	9,10	
CBD Miguelayo a Buzón Existente	150,00	560,00	20,00	Re- gular	A.C.	13,80	
CBD La Tucilla a Laguna	200,00	1.550,00	20,00	Re- gular	A.C. y PVC	23,00	
Total		<b>4.398,00</b>				<b>54,90</b>	

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA – Diciembre 2010

**f) Buzones de Inspección**

Se ha identificado – de acuerdo al plano general del sistema de alcantarillado sanitario un total de 229 buzones de inspección, con una profundidad de 1,80 m. en promedio. En su mayoría en terreno Normal.

**g) Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas**

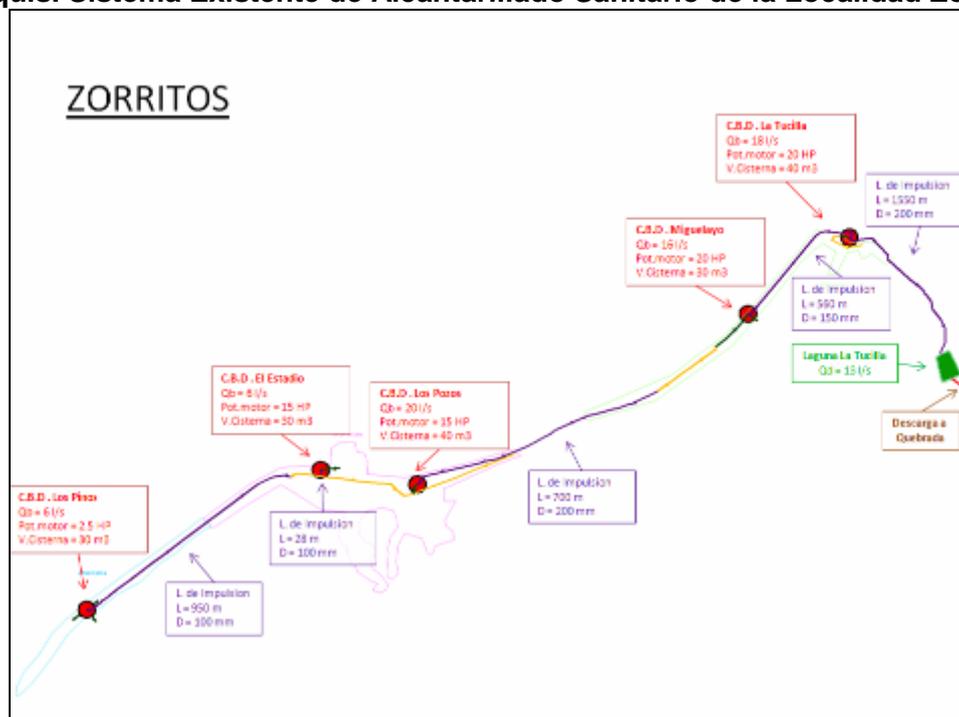
La localidad de Zorritos descarga las aguas servidas a la laguna de estabilización facultativa denominada La Tucilla. Las lagunas de oxidación se encuentran ubicadas a 1.5 Km en la carretera Panamericana Norte en dirección Nor este. La planta de tratamiento de desagües domésticos y línea de impulsión, fueron construidas en el año 1989, consta de una laguna primaria.

Existen problemas sociales con la población, la planta descarga a la quebrada. Esta sobrecargada. El sistema de tratamiento de aguas residuales no es óptimo y se encuentran en regular funcionamiento. El caudal de tratamiento es de 13 lps



Planta de Tratamiento de Aguas Servidas de Zorritos

### Croquis. Sistema Existente de Alcantarillado Sanitario de la Localidad Zorritos



Fuente: Elaboración Propia

## 2.2.14 LOCALIDAD DE MATAPALO

### 2.2.14.1 DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE

#### a) Fuentes de Agua

La galería fue construida en el año 2000, actualmente presenta un rendimiento promedio de promedio de 3.45 l/s.

La galería cuenta con una cámara de inspección donde se almacena el agua para luego ser impulsada, mediante un equipo de bombeo hacia el reservorio

Cuadro N° 2.148

**Características de las Fuentes de Agua Potable**

Nombre	Galerías Filtrantes		Observaciones
	Con Bombeo		
	lps	HP (motor)	
Galería Matapalo	3,45	7,46	La galería se encuentra en una zona vulnerable ante fenómenos naturales como el del niño. Se encuentra cerca a la rivera del río Zarumilla.
<b>Total</b>	<b>3,45</b>	<b>7,46</b>	

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA – Diciembre 2010

**b) Línea de Conducción de Agua Tratada****Por Gravedad:**

Se cuentan con un total de 91 ml.de líneas de conducción de agua tratada en el tramo especificado en el cuadro adjunto, que son conducido por gravedad.

Cuadro N° 2.149

**Características de la línea de Conducción por gravedad**

Línea	Diámetro (mm)	Longitud (ml.)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Tipo de Tubería	Capacidad (lps.)	
						Actual	Máxima
Línea de Aducción: Reservorio Matapalo a Red	90,00	91,00	20,00	Bueno	PVC	5,00	15,90
<b>Total</b>		<b>91,00</b>				<b>5,00</b>	<b>15,90</b>

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA – Diciembre 2010

**Por Bombeo:**

Se considera el tramo desde la galería filtrante hasta el reservorio. Ver cuadro adjunto.

Cuadro N° 2.150

**Características de la línea de Conducción por Bombeo**

Línea	Diámetro (mm)	Longitud (ml.)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Tipo de Tubería	Capacidad (lps.)
						Actual
Galería a Reservorio	90,00	591,27	9,00	Bueno	PVC	3,45
<b>Total</b>		<b>591,27</b>				<b>3,45</b>

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA – Diciembre 2010

**c) Almacenamiento**

Tiene un reservorio apoyado de 50 m3. Construido en el año 1989, de concreto armado y de forma rectangular, no tiene caseta, las válvulas en mal estado, no tiene cerco perimétrico.

Cuadro N° 2.151

**Características de la estructura de almacenamiento**

Reservorio	Tipo Elevado/ Apoyado	Volumen (m3)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Operativo Inoperativo
Reservorio Matapalo	Apoyado	50	21	Regular	Operativo
Total		<b>50</b>			

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA – Diciembre 2010

**d) Redes de Distribución**

**Redes Secundarias**

La longitud de las redes de distribución es de 1.319 ml. el diámetro es de 90 mm. En el cuadro siguiente se muestra las dimensiones y longitudes por antigüedad de la redes Secundarias de distribución de agua.

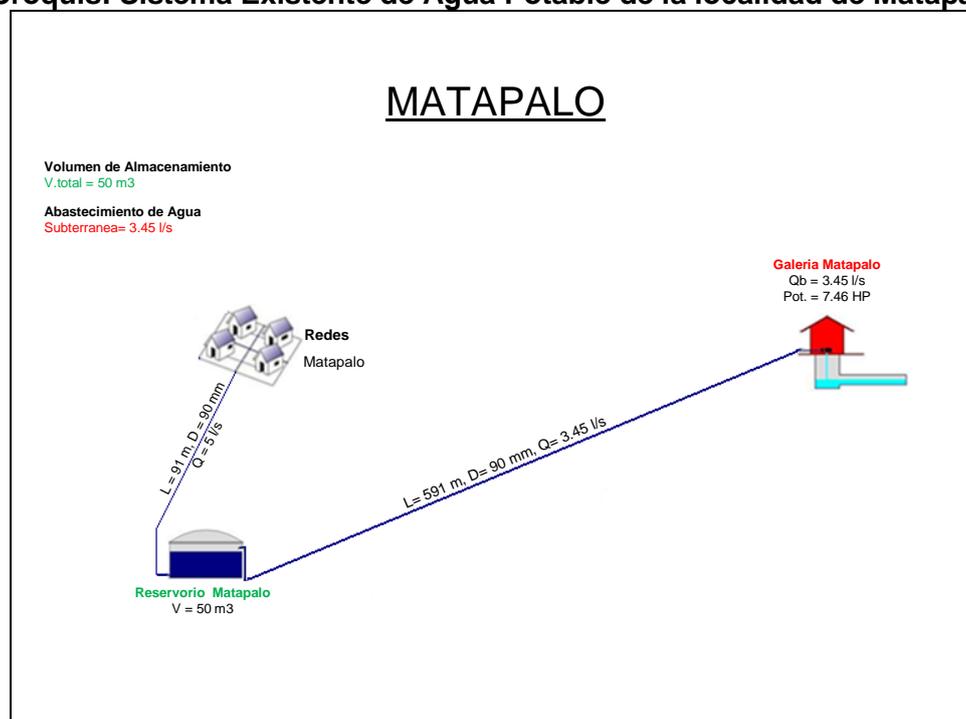
Cuadro N° 2.152

**Distribución de las redes Secundarias**

Diámetro (mm)	Longitud acumulada de tubería por rango de años de antigüedad (ml.)							Total por Diámetro
	( 0 - 5 )	( 6 - 10 )	( 11 - 15 )	( 16 - 20 )	( 21 - 25 )	( 26 - 30 )	31 a mas	
90				1.319				1.319
Total	0	0	0	1.319	0	0	0	<b>1.319</b>

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA

**Croquis: Sistema Existente de Agua Potable de la localidad de Matapalo**



Fuente: Elaboración Propia

## 2.2.14.2 DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO

### a) Emisores

En el cuadro adjunto se muestran las características del emisor.

Cuadro N° 2.153

#### Características de los Emisores.

Calle	Diámetro (mm)	Longitud (ml.)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Tipo de tubería	Capacidad (Lps).
						Actual
Prolongación Quiñones	200,00	133,00	12,00	Bueno	PVC	3,70
Total		<b>133,00</b>				<b>3,70</b>

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA – Diciembre 2010

### b) Colectores Principales

Se cuenta con un total de 11,61 ml. El 100% son tuberías de PVC, cuya antigüedad es de 13 años.

Cuadro N° 2.154

#### Características de los Colectores Principales

Diámetro (mm)	Longitud (ml.)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Tipo de tubería	Capacidad (lps).	
					Actual	Máxima
200	218	13	Bueno	PVC	3,40	11,61
Total	<b>218</b>				<b>3,40</b>	<b>11,61</b>

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA – Diciembre 2010

### c) Colectores Secundarios

Tenemos un total de 838,00 ml. El 100% son tuberías PVC, con 13 años de antigüedad.

Cuadro N° 2.155

#### Características de los Colectores Secundarios

Diámetro (mm)	Longitud (ml.)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Tipo de tubería
200,00	838,00	13	Bueno	PVC
Total	<b>838,00</b>			

Fuente: Gerencia Operacional ATUSA

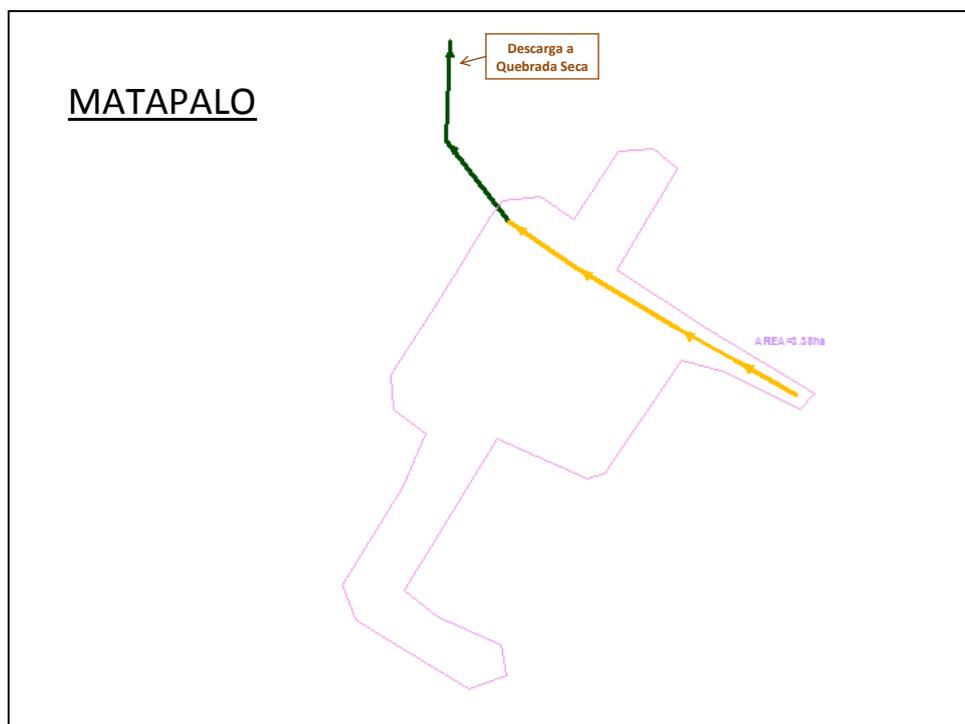
### d) Buzones de Inspección

Se ha identificado – de acuerdo al plano general del sistema de alcantarillado sanitario un total de 19 buzones de inspección en terreno Normal.

### e) Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas

Las aguas servidas descargan sin ningún tipo de tratamiento a la Quebrada Seca

## Croquis: Sistema Existente de Alcantarillado de la localidad de Matapalo



Fuente: Elaboración Propia

### 2.2.15 LOCALIDAD DE CASITAS

La localidad de Casitas pertenece a la provincia de Contralmirante Villar, a pesar de estar considerada dentro del ámbito de la concesión, los servicios de agua y alcantarillado son administrados por la Municipalidad Distrital. ATUSA no cuenta con información técnica económica ni comercial.

## 2.3 DIAGNÓSTICO COMERCIAL

Para establecer la información comercial sobre número de unidades de uso, consumo medio, niveles de micromedición y cobertura del servicio requerida, para estimar las proyecciones de los siguientes años, se realizó un proceso de depuración a la base comercial (periodo: Ene a Dic 2010) proporcionada por la empresa.

### 1.3.1 NÚMERO DE UNIDADES DE USO DE AGUA POTABLE

Del análisis de la base comercial de la empresa, resulta que a Diciembre del 2010 el número de unidades de uso totales asciende a 37.964, distribuidas en las trece localidades administradas por la empresa.

Cuadro N° 2.156

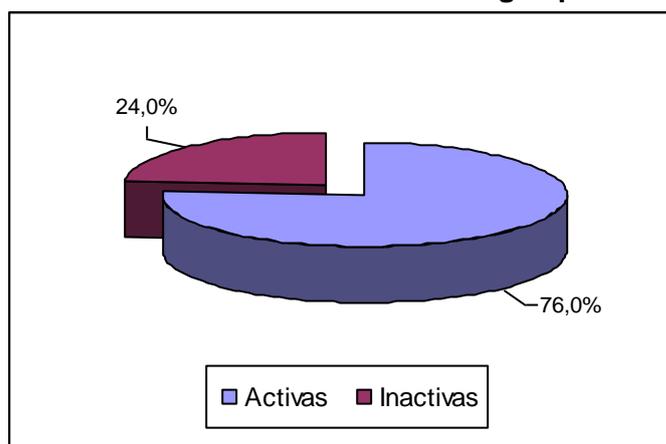
**Distribución de unidades de uso de agua potable**

Localidad	UDU Totales	%	UDU Activas	%	UDU Inactivas	%
Tumbes	19.534	51,5%	16.054	42,3%	3.480	9,2%
Corrales	3.398	9,0%	2.557	6,7%	841	2,2%
Zarumilla	3.401	9,0%	2.353	6,2%	1.048	2,8%
La Cruz	1.686	4,4%	1.296	3,4%	390	1,0%
San Juan de la Virgen	820	2,2%	580	1,5%	240	0,6%
Pampas de Hospital	934	2,5%	776	2,0%	158	0,4%
Papayal	782	2,1%	531	1,4%	251	0,7%
San Jacinto	563	1,5%	346	0,9%	217	0,6%
Puerto Pizarro	741	2,0%	558	1,5%	183	0,5%
Aguas Verdes	3.272	8,6%	1.881	5,0%	1.391	3,7%
Cancas	606	1,6%	238	0,6%	368	1,0%
Zorritos	2.118	5,6%	1.594	4,2%	524	1,4%
Matapalo	109	0,3%	79	0,2%	30	0,1%
<b>Total EPS</b>	<b>37.964</b>	<b>100,0%</b>	<b>28.843</b>	<b>76,0%</b>	<b>9.121</b>	<b>24,0%</b>

Fuente: Base Comercial EPS ATUSA.

Se observa que del total de unidades de uso de agua potable de la empresa, el 24% se encuentran inactivas, es decir no han sido facturadas, debido a que se encuentran cortadas por impagos, el servicio ha sido voluntariamente de baja o se encuentran en alta pero no han sido facturadas.

Gráfico N° 2.1.

**Estado de las unidades de uso de agua potable**

Fuente: Base Comercial EPS ATUSA.

Asimismo, del total de unidades de uso activas de agua potable, el 92,5% pertenece a la categoría doméstico, el 4,2% a la categoría comercial, el 1,7% a la categoría social, el 1,5% a la categoría estatal y el 0,1% a la categoría industrial.

Cuadro N° 2.157

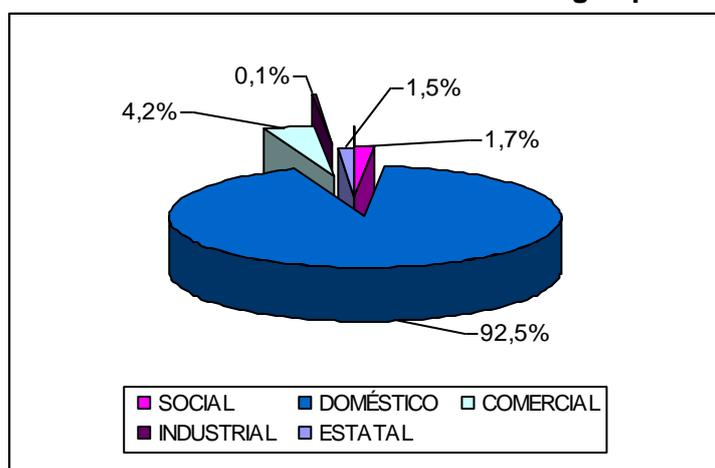
**Distribución de unidades de uso activas de agua por categoría de usuario**

Localidad	Social	Doméstico	Comercial	Industrial	Estatal	Total
Tumbes	143	14.784	962	15	150	16.054
Corrales	19	2.454	33	3	48	2.557
Zarumilla	46	2.213	61	1	32	2.353
La Cruz	78	1.176	15	6	21	1.296
San Juan de la Virgen	26	529	0	0	25	580
Pampas de Hospital	2	740	2	0	32	776
Papayal	1	508	1	0	21	531
San Jacinto	2	320	1	0	23	346
Puerto Pizarro	81	439	24	2	12	558
Aguas Verdes	55	1.740	65	1	20	1.881
Cancas	35	186	11	0	6	238
Zorritos	13	1.505	45	2	29	1.594
Matapalo	1	72	2	0	4	79
<b>Total EPS</b>	<b>502</b>	<b>26.666</b>	<b>1.222</b>	<b>30</b>	<b>423</b>	<b>28.843</b>

Fuente: Base Comercial EPS ATUSA.

Gráfico N° 2.2

**Distribución de las unidades de uso de agua por categoría de usuario**



Fuente: Base Comercial EPS ATUSA.

**1.3.2 NÚMERO DE UNIDADES DE USO DE ALCANTARILLADO**

Las unidades de uso totales de alcantarillado ascienden a 24.568, distribuidas en las trece localidades administradas por la empresa.

Cuadro N° 2.158

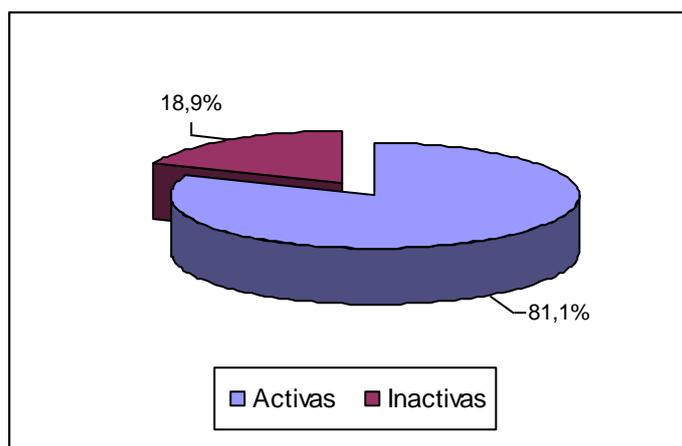
**Distribución de unidades de uso de alcantarillado**

Localidad	UDU Totales	%	UDU Activas	%	UDU Inactivas	%
Tumbes	15.281	62,2%	12.851	52,3%	2.430	9,9%
Corrales	1.783	7,3%	1.485	6,0%	298	1,2%
Zarumilla	2.391	9,7%	1.733	7,1%	658	2,7%
La Cruz	1.008	4,1%	793	3,2%	215	0,9%
San Juan de la Virgen	180	0,7%	146	0,6%	34	0,1%
Pampas de Hospital	323	1,3%	286	1,2%	37	0,2%
Papayal	154	0,6%	128	0,5%	26	0,1%
San Jacinto	348	1,4%	257	1,0%	91	0,4%
Puerto Pizarro	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Aguas Verdes	1.970	8,0%	1.288	5,2%	682	2,8%
Cancas	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
Zorritos	1.123	4,6%	946	3,9%	177	0,7%
Matapalo	7	0,0%	5	0,0%	2	0,0%
<b>Total EPS</b>	<b>24.568</b>	<b>100,0%</b>	<b>19.918</b>	<b>81,1%</b>	<b>4.650</b>	<b>18,9%</b>

Fuente: Base Comercial EPS ATUSA.

Se observa que del total de unidades de uso de alcantarillado, el 18,9% se encuentran inactivas.

Gráfico N° 2.3.

**Estado de las unidades de uso de alcantarillado**

Fuente: Base Comercial EPS ATUSA.

Asimismo, del total de unidades de uso activas de alcantarillado, el 92,5% pertenece a la categoría doméstico, el 5,6% a la categoría comercial, el 1,5% a la categoría estatal, el 0,2% a la categoría social y el 0,1% a la categoría industrial.

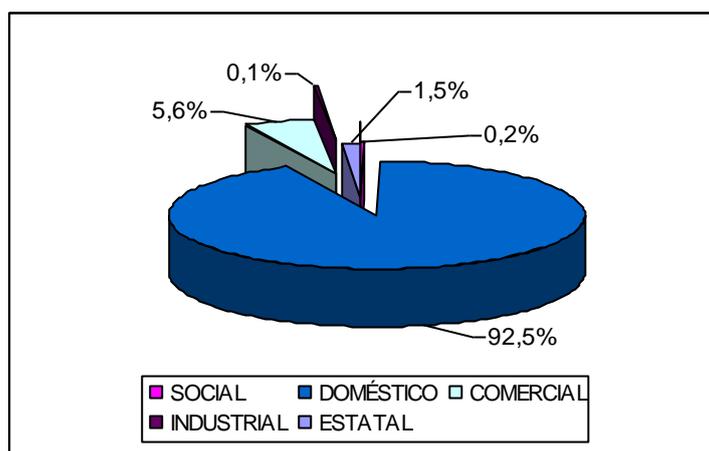
Cuadro N° 2.159

**Distribución de unidades de uso de alcantarillado por categoría de usuario**

Localidad	Social	Doméstico	Comercial	Industrial	Estatal	Total
Tumbes	30	11.746	937	10	128	12.851
Corrales	2	1.421	20	3	39	1.485
Zarumilla	6	1.638	57	2	30	1.733
La Cruz	2	762	11	1	17	793
San Juan de la Virgen	0	134	0	0	12	146
Pampas de Hospital	0	273	0	0	13	286
Papayal	0	118	1	0	9	128
San Jacinto	1	242	0	0	14	257
Puerto Pizarro	0	0	0	0	0	0
Aguas Verdes	6	1.196	65	1	20	1.288
Cancas	0	0	0	0	0	0
Zorritos	2	896	28	1	19	946
Matapalo	0	3	0	0	2	5
<b>Total EPS</b>	<b>49</b>	<b>18.429</b>	<b>1.119</b>	<b>18</b>	<b>303</b>	<b>19.918</b>

Fuente: Base Comercial EPS ATUSA.

Gráfico N° 2.4

**Distribución de las unidades de uso de alcantarillado por categoría de usuario**

Fuente: Base Comercial EPS ATUSA.

### 1.3.3 CONSUMO MEDIO

Del análisis de la base comercial proporcionada por la empresa se ha obtenido los consumos medios por servicio, categoría de usuario y por rango de consumo.

Cuadro N° 2.160

**Consumos Medios por Localidad, Servicio, Categoría y Rangos de Consumo**

Servicio	Categoría	Rango	1		2		3		4		5		6		7	
			Tumbes		Corrales		Zarumilla		La Cruz		San Juan de la Virgen		Pampas de Hospital		Papayal	
			CM	SM	CM	SM	CM	SM	CM	SM	CM	SM	CM	SM	CM	SM
UDU con Ag. y Alc.	Doméstico	01	11,63	12,97	8,68	11,30	9,09	12,73	0,00	8,78	12,73	11,40	10,32	11,94	0,00	13,45
		02	32,55	20,33	0,00	18,86	31,67	19,61	0,00	12,89	0,00	0,00	0,00	19,44	0,00	20,00
	Social	01	12,88	11,59	0,00	11,35	0,00	12,00	0,00	7,93	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		02	35,59	20,93	0,00	0,00	35,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Comercial	01	16,89	28,15	0,00	27,08	17,67	29,29	13,97	21,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		02	74,64	55,97	50,50	78,43	51,65	52,02	0,00	75,72	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	60,00
	Industrial	01	82,06	96,67	40,00	91,67	0,00	99,44	67,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		02	171,18	198,89	0,00	180,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Estatal	01	34,40	46,89	19,61	47,61	24,91	49,69	0,00	46,17	22,75	48,47	29,04	41,87	20,40	50,00
		02	411,66	191,82	332,69	101,60	119,02	115,94	79,00	87,62	0,00	69,82	84,55	105,50	0,00	199,18
UDU solo Agua	Doméstico	01	9,73	12,47	10,50	11,46	9,79	13,54	9,08	8,37	8,97	12,89	8,30	11,92	0,00	12,39
		02	31,37	19,98	35,40	19,95	21,64	20,00	58,80	0,00	0,00	0,00	0,00	18,63	0,00	20,00
	Social	01	8,46	12,52	6,00	10,78	6,75	12,00	5,98	7,17	7,50	10,97	0,00	11,77	0,00	12,00
		02	15,48	43,29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14,58	0,00	0,00
	Comercial	01	16,83	27,91	28,33	22,88	0,00	30,00	12,00	20,63	0,00	0,00	0,00	28,08	0,00	0,00
		01	117,19	58,11	0,00	65,86	0,00	0,00	234,83	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Industrial	01	48,17	96,67	0,00	0,00	0,00	0,00	38,71	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		02	189,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	185,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Estatal	01	28,01	49,78	26,13	47,25	0,00	0,00	12,04	40,07	21,50	46,94	0,00	33,30	0,00	38,89
		02	343,58	82,43	176,29	91,67	146,78	0,00	289,00	70,00	76,89	95,37	0,00	97,64	62,50	100,00

Fuente: Base Comercial ATUSA; **CM:** Con Medidor, **SM:** Sin Medidor

Servicio	Categoría	Rango	8		9		10		11		12		13	
			San Jacinto		Puerto Pizarro		Aguas Verdes		Cancas		Zorritos		Matapalo	
			CM	SM	CM	SM	CM	SM	CM	SM	CM	SM	CM	SM
UDU con Ag. y Alc.	Doméstico	01	8,88	13,73	0,00	0,00	9,54	12,13	0,00	0,00	8,93	5,90	0,00	13,49
		02	0,00	0,00	0,00	0,00	28,14	19,64	0,00	0,00	115,07	21,43	0,00	0,00
	Social	01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11,55	0,00	0,00	0,00	10,90	0,00	0,00
		02	0,00	27,88	0,00	0,00	30,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Comercial	01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	28,50	0,00	0,00	15,73	22,43	0,00	0,00
		02	0,00	0,00	0,00	0,00	71,00	55,56	0,00	0,00	175,95	68,15	0,00	0,00
	Industrial	01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	97,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
		02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Estatal	01	20,18	45,54	0,00	0,00	0,00	48,11	0,00	0,00	49,50	37,44	0,00	49,44	
	02	0,00	90,28	0,00	0,00	0,00	105,91	0,00	0,00	51,00	160,00	0,00	0,00	
UDU solo Agua	Doméstico	01	10,14	13,95	10,13	14,49	8,36	12,35	12,43	14,05	12,72	7,42	0,00	12,12
		02	0,00	0,00	18,28	20,00	25,25	19,59	38,88	19,41	44,65	26,83	0,00	0,00
	Social	01	0,00	11,13	6,68	7,25	14,21	0,00	6,17	0,00	6,84	0,00	0,00	0,00
		02	0,00	0,00	49,64	32,25	17,70	12,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	29,67
	Comercial	01	0,00	0,00	24,63	28,05	0,00	30,00	14,17	20,36	23,17	19,72	0,00	32,17
		01	32,00	0,00	242,48	66,67	0,00	47,92	642,54	60,00	100,87	115,33	0,00	0,00
	Industrial	01	0,00	0,00	55,71	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	40,00	61,95	0,00	0,00
		02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Estatal	01	20,00	46,27	24,65	50,00	0,00	44,72	0,00	47,50	0,00	30,41	0,00	49,44	
	02	0,00	92,50	3218,83	200,00	0,00	95,83	319,46	0,00	265,80	87,50	0,00	0,00	

Fuente: Base Comercial ATUSA; **CM**: Con Medidor, **SM**: Sin Medidor

### **1.3.4 ESTRUCTURA TARIFARIA**

Mediante Resolución de Consejo Directivo N° 012-2005-SUNASS-CD publicada el 11 de Junio de 2005, se aprobó la estructura tarifaria de la empresa, entonces EMFAPA Tumbes, en el Diario Oficial El Peruano. Al asumir ATUSA la concesión, ésta adoptó la estructura tarifaria vigente, habiéndose modificado ésta mediante dos reajustes tarifarios por efectos del IPM en el año 2008.

La única estructura de la EPS ATUSA pertenece a las localidades de: Tumbes (incluye Nuevo Tumbes), Corrales, Zarumilla, La Cruz, San Juan de la Virgen, Pampas de Hospital, Papayal, San Jacinto, Puerto Pizarro, Aguas Verdes, Cancas, Zorritos y Matapalo.

En el cuadro N°1.19 se aprecia la estructura tarifaria vigente correspondiente a las localidades administradas por la empresa, la cual cuenta con cinco categorías de clientes: social, doméstico, comercial, industrial y estatal. La estructura tarifaria actual reconoce la aplicación de subsidios cruzados entre las categorías de clientes.

La facturación del servicio de alcantarillado, al igual que la mayoría de las empresas de saneamiento del país, se calcula como porcentaje de la facturación del servicio de agua potable. El porcentaje a cobrar por el servicio de alcantarillado es del 45%.

Para el cliente que no tiene medidor domiciliario, la estructura tarifaria incluye el concepto de asignación de consumo, que se basa en una estimación de la cantidad de agua consumida por un usuario en m<sup>3</sup>/mes, que será facturada mensualmente de acuerdo a la categoría que pertenezca el cliente.

Cuadro N° 2.161

#### **Estructura Tarifaria de la EPS ATUSA.**

<b>Categoría</b>	<b>Rangos de Consumo m3/mes</b>	<b>Tarifas S/. / m3</b>	<b>Consumo Mínimo m3/mes</b>	<b>Asignación de Consumo m3/mes</b>
Doméstico	0 a 20	1,09	8	15
	21 a más	2,17		20
				40
Comercial	0 a 30	1,09	12	30
	31 a más	2,19		50
				60
Industrial	0 a 100	1,63	40	100
	101 a más	3,25		200
Estatal	0 a 50	0,62	20	50
	51 a más	1,23		100
				200
Social	0 a 15	0,89	6	12
	16 a más	1,76		30

Fuente: EPS ATUSA

### **1.3.5 FACTURACIÓN Y COBRANZA**

Mediante la facturación se calcula el importe a cobrar al cliente por el consumo mensual de agua e IGV, durante el período de facturación que es normalmente mensual (30 días). Los importes facturados por la EPS ATUSA incluyen los servicios de agua potable y alcantarillado que otorga la empresa.

Las modalidades que emplea la EPS ATUSA para determinar el consumo a facturar a los usuarios corresponden a los establecidos en la Directiva de Importe a Facturar y Comprobantes de pago<sup>5</sup>.

### 1.3.6 MICROMEDICIÓN

El número de unidades de uso medidas de la EPS ATUSA ascienden en promedio a 7.963, variando entre las diferentes localidades. Así por ejemplo, la única localidad que supera las mil unidades de uso con micromedición, es la de Tumbes.

Cuadro N° 2.162

#### **Nivel de Micromedición<sup>6</sup>**

Localidad	Social	Doméstico	Comercial	Industrial	Estatal	Total
Tumbes	112	6.173	744	10	90	7.129
Corrales	5	40	2	1	14	62
Zarumilla	37	141	14	0	7	199
La Cruz	75	4	5	6	4	94
San Juan de la Virgen	2	9	0	0	6	17
Pampas de Hospital	0	17	0	0	4	21
Papayal	0	0	0	0	2	2
San Jacinto	0	5	1	0	2	8
Puerto Pizarro	43	66	10	2	8	129
Aguas Verdes	38	105	1	0	0	144
Cancas	35	38	7	0	2	82
Zorritos	12	41	19	1	3	76
Matapalo	0	0	0	0	0	0
<b>Total EPS</b>	<b>359</b>	<b>6.639</b>	<b>803</b>	<b>20</b>	<b>142</b>	<b>7.963</b>

Fuente: Base Comercial EPS ATUSA.

<sup>5</sup> Aprobada mediante Resolución de Superintendencia N° 1179-99-SUNASS del 25.12.1999 y modificada mediante Resolución de Consejo Directivo N° 005-2003-SUNASS-CD del 24.04.2003, Resolución de Consejo Directivo N° 014-2003-SUNASS-CD del 29.06.2003 y Resolución de Consejo Directivo N° 023-2003-SUNASS-CD del 07.09.2003.

<sup>6</sup> Incluye usuarios a los que se le factura bajo la modalidad de promedio de consumos, consumo mínimo y diferencia de lecturas.

## 3. ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA

### 3.1. ESTIMACIÓN DE LA POBLACIÓN

La empresa brinda el servicio de agua potable y alcantarillado de las localidades de: Tumbes, Corrales, Zarumilla, La Cruz, San Juan de la Virgen, Pampas de Hospital, Papayal, San Jacinto, Puerto Pizarro, Aguas Verdes, Cancas, Zorritos y Matapalo; ubicadas en el Departamento de Tumbes.

La estimación de la población y su proyección se basa en la estimación de los resultados de los censos nacionales: XI Censo de Población y VI de Vivienda, realizados el año 2007 por el Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI.

La proyección de la población administrada se utiliza para obtener las proyecciones de demanda de los servicios de agua potable y de alcantarillado. En particular, los valores de estas proyecciones impactan en la demanda de agua potable y aguas servidas.

En el cuadro N° 3.1, se presenta la proyección de la población urbana para próximos cinco años de las localidades.

Cuadro N° 3.1

#### Proyecciones de la población administrada

Localidad	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
TUMBES	98.595	101.130	103.730	106.397	109.132	111.938
CORRALES	21.079	21.551	22.033	22.525	23.029	23.544
ZARUMILLA	19.475	19.878	20.288	20.708	21.136	21.573
LA CRUZ	8.197	8.359	8.524	8.693	8.865	9.041
SAN JUAN DE LA VIRGEN	3.064	3.103	3.142	3.182	3.222	3.263
PAMPAS DE HOSPITAL	4.576	4.638	4.700	4.764	4.828	4.893
PAPAYAL	4.185	4.239	4.293	4.348	4.404	4.460
SAN JACINTO	5.067	5.169	5.272	5.378	5.485	5.595
PUERTO PIZARRO	3.672	3.775	3.881	3.990	4.102	4.218
AGUA SVERDES	16.013	16.515	17.032	17.566	18.117	18.685
CANCAS	4.783	4.910	5.040	5.175	5.312	5.454
ZORRITOS	10.597	10.852	11.112	11.379	11.651	11.931
MATAPALO	364	371	378	386	394	402
<b>TOTAL</b>	<b>199.666</b>	<b>204.487</b>	<b>209.427</b>	<b>214.490</b>	<b>219.679</b>	<b>224.996</b>

Elaboración propia.

### 3.2. ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA POR EL SERVICIO DE AGUA POTABLE

La demanda por el servicio de agua potable está definida por el volumen de agua que los distintos grupos de consumidores están dispuestos a consumir y pagar. Para tal efecto a partir de la estimación de la población administrada se definirán los niveles de cobertura del servicio de agua potable, estimando la población efectivamente servida.

A partir de la determinación de la población servida, se realiza la estimación del número de conexiones por cada categoría de usuario, lo cual dado el volumen requerido por

cada grupo de usuarios, determinará la demanda por el servicio de agua potable que enfrentará la empresa en los próximos años. Cabe precisar, que el volumen de producción de la empresa será equivalente a la demanda por el servicio de agua potable más el volumen de agua que se pierde en el sistema, denominado pérdidas físicas.

### **3.2.1. PARÁMETROS EMPLEADOS**

#### **a. Tasa de Crecimiento de la Población**

La tasa promedio de crecimiento poblacional por localidad se presenta en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 3.2

#### **Tasa de Crecimiento Poblacional por Localidad**

Localidad	Tasa de Crecimiento Poblacional Promedio
TUMBES	2,57%
CORRALES	2,24%
ZARUMILLA	2,07%
LA CRUZ	1,98%
SAN JUAN DE LA VIRGEN	1,26%
PAMPAS DE HOSPITAL	1,35%
PAPAYAL	1,28%
SAN JACINTO	2,00%
PUERTO PIZARRO	2,81%
AGUA SVERDES	3,14%
CANCAS	2,66%
ZORRITOS	2,40%
MATAPALO	2,01%

Elaboración Propia.

#### **b. Número de habitantes por vivienda**

El número de habitantes por vivienda para cada localidad se basa en información del censo del INEI realizado en el año 2007, mientras el número de unidades de uso se basa en la información de la base comercial de la empresa. En el cuadro N° 3.3 se presenta el número de habitantes por vivienda, a nivel de localidad.

Cuadro N° 3.3

**Densidad Poblacional por Localidad**

Localidad	Nro. Hab x Vivienda
TUMBES	4,10
CORRALES	4,08
ZARUMILLA	3,87
LA CRUZ	4,00
SAN JUAN DE LA VIRGEN	3,53
PAMPAS DE HOSPITAL	4,11
PAPAYAL	3,99
SAN JACINTO	4,01
PUERTO PIZARRO	3,89
AGUA SVERDES	3,22
CANCAS	4,44
ZORRITOS	4,20
MATAPALO	3,36

Elaboración Propia.

**c. Factor de subregistro**

Debido a la situación de deterioro de los medidores actuales se ha estimado que los mismos actualmente presentan 7% como factor de subregistro.

**d. Factor de desperdicio**

Aquellos usuarios que no cuentan con medidor presentan un factor de desperdicio de 40% sobre el consumo del usuario similar (misma categoría y rango de consumo) micromedido. Este factor se utiliza en la estimación de volumen de agua consumido.

**e. Dotación de agua potable a la población sin servicio**

Para aquellos habitantes que no cuentan con servicio de agua potable a través de conexiones domiciliarias, se ha estimado una dotación básica de 40 l/h/día

**f. Elasticidad Precio**

Se ha considerado una elasticidad precio de -0,24.

**g. Elasticidad Ingreso**

Se ha considerado una elasticidad ingreso de 0,04.

**h. Tasa de crecimiento PBI**

Se ha considerado una tasa de crecimiento del PBI del ámbito de prestación del servicio de 3,0% anual.

**3.2.2. POBLACIÓN SERVIDA DE AGUA POTABLE**

La población servida a través de conexiones domiciliarias en cada localidad se determina de la aplicación de la siguiente fórmula:

$$\text{Población servida}_t = \text{Cobertura}_t * \text{Población Administrada}_t$$

### 3.2.3. CONEXIONES DE AGUA POTABLE

El total de conexiones para cada categoría de usuarios, se obtiene de la sumatoria entre las conexiones activas y las conexiones inactivas. El número de conexiones del año inicial se ha estimado de la línea de base comercial.

La proyección del número de conexiones se determina a partir de la aplicación de los parámetros: i) número de habitantes por vivienda. ii) conexiones con una unidad de uso sobre total de conexiones. iii) conexiones con más de una unidad de uso sobre la población servida determinada previamente para cada localidad.

En tal sentido, definida la población servida de las localidades, el número de conexiones de la clase residencial se determina de la siguiente fórmula:

$$Conex_t = \frac{PoblaciónServida_t}{\frac{Hab}{UU}} * \left( \frac{Conex}{UU} \right)^{(1)}$$

(1) El índice (Conex/UU) se determina para las categorías de usuarios doméstica y social.

De la aplicación de la metodología descrita resulta un incremento del número de conexiones de agua potable hasta alcanzar las 46.952 al término del quinto año. Además, se incrementa la población servida a 188.534 personas en dicho periodo.

En el Cuadro N° 3.4 se muestra el incremento anual del número de conexiones, así como la población servida durante el quinquenio.

Cuadro N° 3.4

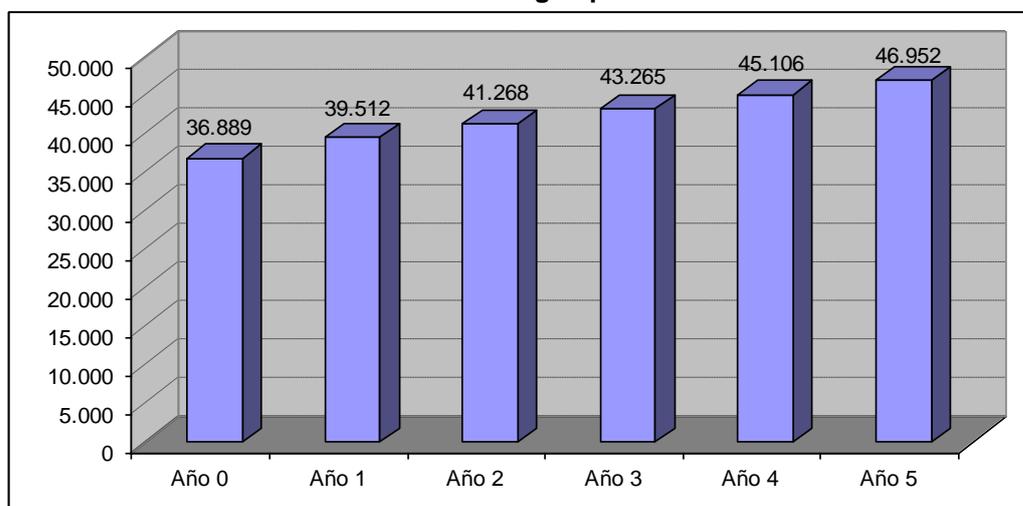
#### Estimación del número de conexiones

Año	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Poblacion Servida	147.576	158.212	165.465	173.597	181.046	188.534
Numero de Conexiones (*)	36.889	39.512	41.268	43.265	45.106	46.952

(\*) Incluye el incremento de conexiones por crecimiento vegetativo e incorporación de clandestinos.  
Elaboración Propia.

Gráfico N° 3.1

#### Evolución del número de conexiones de agua potable



Elaboración Propia

Determinado el total de conexiones, la asignación entre las categorías de usuarios se realiza en función de la participación de cada categoría de usuarios en el total de conexiones de la localidad.

En las proyecciones del número de conexiones se tiene, para cada una de las categorías de usuarios, las siguientes estimaciones:

- 1 Total Conexiones.
- 2 Conexiones Activas.
  - 2.1 Porcentaje de conexiones medidas. *(nivel objetivo)*
    - Conexiones medidas.
      - con medidor existente.
      - con medidor nuevo.
  - 2.2 Porcentaje de conexiones no medidas.
    - Conexiones no medidas.
- 3 Porcentaje de Conexiones Inactivas. *(nivel objetivo)*
- 4 Conexiones Inactivas.

#### **3.2.4. CONEXIONES MEDIDAS**

La determinación de conexiones medidas se obtiene como producto de las conexiones totales multiplicada por el porcentaje de micromedición.

#### **3.2.5. MICROMEDICIÓN**

El nivel de micromedición del año inicial se obtuvo de la línea base comercial. La política de micromedición a exigirse en el próximo quinquenio dará como resultado un incremento en el número de medidores. A continuación se presenta el número total de medidores que se proyecta en cada año del quinquenio regulatorio.

Cuadro N° 3.5

#### **Evolución del incremento en medidores**

Año	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<b>TOTAL</b>		10.613	10.611	2.329	2.168	2.060

Elaboración propia.

#### **3.2.6. CONEXIONES NO MEDIDAS**

El número de conexiones no medidas es el resultado de la diferencia entre las conexiones totales y el número conexiones medidas. En cada año del quinquenio, se espera la reducción del número de conexiones no medidas, por efecto de la política de micromedición a implementar por la empresa.

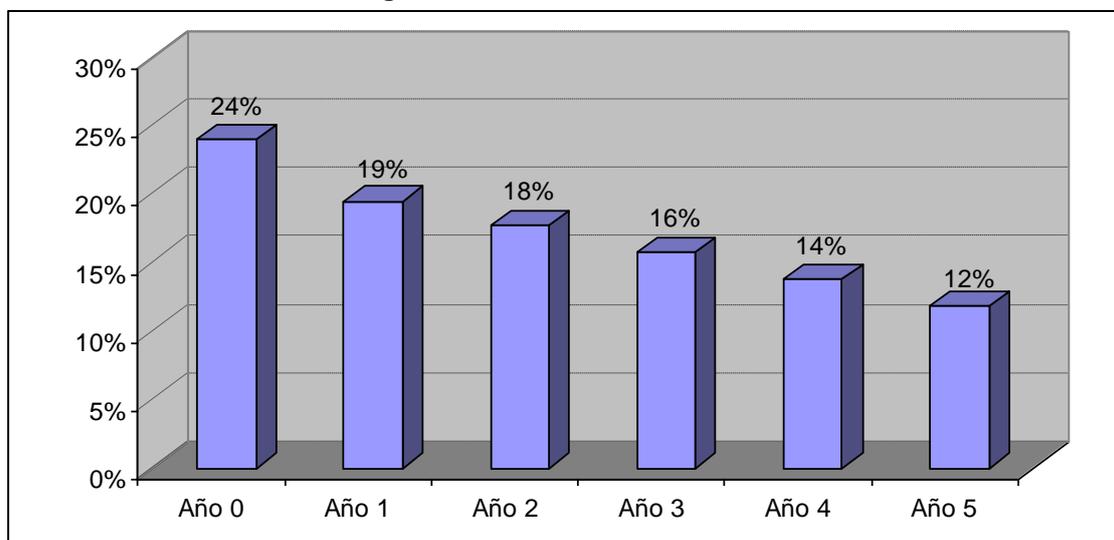
#### **3.2.7. CONEXIONES INACTIVAS**

Por su parte, el número de las conexiones inactivas, para cada categoría de usuarios y por localidad, se determina sobre la base de información de la línea base y se aplican los porcentajes de conexiones inactivas objetivo para cada año.

En tal razón, se proyecta la disminución del número conexiones inactivas en el tiempo como resultado de la mejora de la gestión comercial de la empresa. La política de activación de conexiones exigida para el próximo quinquenio contempla al quinto año, que

el índice de conexiones inactivas a nivel de empresa disminuya a niveles de 12% del total de conexiones.

Gráfico N° 3.3  
**Evolución de conexiones de agua inactivas**



Elaboración propia

Los resultados de la aplicación de los niveles objetivo de las variables porcentajes de conexiones medidas y porcentajes de conexiones inactivas determinan la evolución del número de conexiones y su distribución entre activas (medidas y no medidas) e inactivas.

### **3.2.8. VOLUMEN REQUERIDO DE AGUA POTABLE**

El volumen requerido de agua potable por los usuarios del servicio, se obtiene del producto de: conexiones por cada categoría de usuario, unidades de uso por conexión y el consumo medio de cada uno de los rangos de consumo.

El volumen requerido por cada tipo de usuario parte del consumo medio medido de cada usuario. El consumo medio medido se basa en la lectura de los usuarios con medidor, al que se le ha aplicado los factores de subregistro de micromedición, continuidad del servicio, elasticidad precio y elasticidad ingreso.

De acuerdo a las inversiones previstas a realizar en el quinquenio por la empresa, se ha estimado que al final del quinto año, las metas de continuidad del servicio de agua potable por localidad, serán como se señala a continuación:

Cuadro N° 3.6

**Continuidad por localidad**

Localidad	Nro. Hab x Vivienda
TUMBES	23,50
CORRALES	17,00
ZARUMILLA	20,00
LA CRUZ	11,00
SAN JUAN DE LA VIRGEN	16,50
PAMPAS DE HOSPITAL	13,00
PAPAYAL	12,00
SAN JACINTO	15,00
PUERTO PIZARRO	13,00
AGUA SVERDES	8,00
CANCAS	3,00
ZORRITOS	10,00
MATAPALO	8,00

Elaboración propia.

La respuesta estimada en el consumo, producto del incremento en el precio, es de - 0.24 (elasticidad-precio) y ante el incremento del ingreso - directamente proporcional al crecimiento del PBI - es de 0.04 (elasticidad ingreso).

De esta manera, el volumen requerido de agua potable de los usuarios medidos es el producto del número de usuarios medidos por su consumo medio medido de cada año, para cada rango de consumo.

Para estimar el volumen requerido de agua potable por los usuarios no medidos, al consumo medio medido calculado se le ha aplicado un factor de desperdicio de agua potable de 1,40.

**3.2.9. AGUA NO FACTURADA**

La empresa registra altos niveles de agua no facturada por la brecha de las pérdidas técnicas del sistema y las pérdidas comerciales derivadas de la micromedición y el número de conexiones inactivas que en la práctica estarían haciendo uso del servicio de agua potable.

Con la instalación de macromedidores incluidos dentro del Programa de Inversiones, la Gerencia de Supervisión y Fiscalización deberá determinar el nivel de Agua No Facturada en el segundo año regulatorio y supervisar el cumplimiento de las siguientes metas en términos de variación en el Agua No Facturada.

Cuadro N° 3.7

**Variación de Agua no facturada (Puntos porcentuales)**

Año	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Agua no Facturada	-	-	ANF	ANF-7	ANF-10	ANF-15

Elaboración propia.

### **3.3. ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO**

La demanda por el servicio de alcantarillado está definida por el volumen de aguas residuales que se vierte a la red de alcantarillado. Este total está conformado por el volumen de aguas residuales producto de la demanda de agua potable de la categoría de usuario respectiva y la proporción de la demanda de agua que se estima se vierte a la red de alcantarillado. Posteriormente, al volumen de agua potable vertida a la red de alcantarillado, otras contribuciones, como la infiltración por ñapa freática, infiltraciones de lluvias y pérdidas.

Para tal efecto, a partir de la estimación de la población administrada, se definirán los niveles de cobertura del servicio de alcantarillado, estimando la población efectivamente servida de este servicio.

A partir de la población servida se estima el número de conexiones por cada, categoría de usuario, lo cual dado el volumen requerido de agua por cada localidad determinará el volumen de agua vertida a la red y la demanda por el servicio de alcantarillado que enfrentará la empresa en los próximos años.

#### **3.3.1. PARÁMETROS EMPLEADOS**

Para estimar la demanda por el servicio de alcantarillado se ha empleado los parámetros referidos en la demanda por servicio de agua potable y el siguiente parámetro:

##### **a) Contribución al alcantarillado**

Del volumen requerido de agua potable por categoría de usuario se ha considerado que el 80% del mismo será vertido en la red de alcantarillado.

##### **b) Población Servida de Alcantarillado**

La población servida con el servicio de alcantarillado, se estima multiplicando el nivel objetivo de cobertura de servicio de alcantarillado a la población administrada por la EPS.

##### **c) Conexiones de Alcantarillado**

El número de conexiones de alcantarillado se estima de manera similar a lo realizado en el servicio de agua potable. Para el año inicial, el número de conexiones se ha estimado de la base comercial de la empresa, habiéndose proyectado según categoría de usuario. El número de conexiones de alcantarillado se incrementa de 95.304 conexiones el año base a 113.179 al término del quinto año. Además, la población servida se incrementará en más de 17.800 personas, durante el quinquenio.

Cuadro N° 3.8

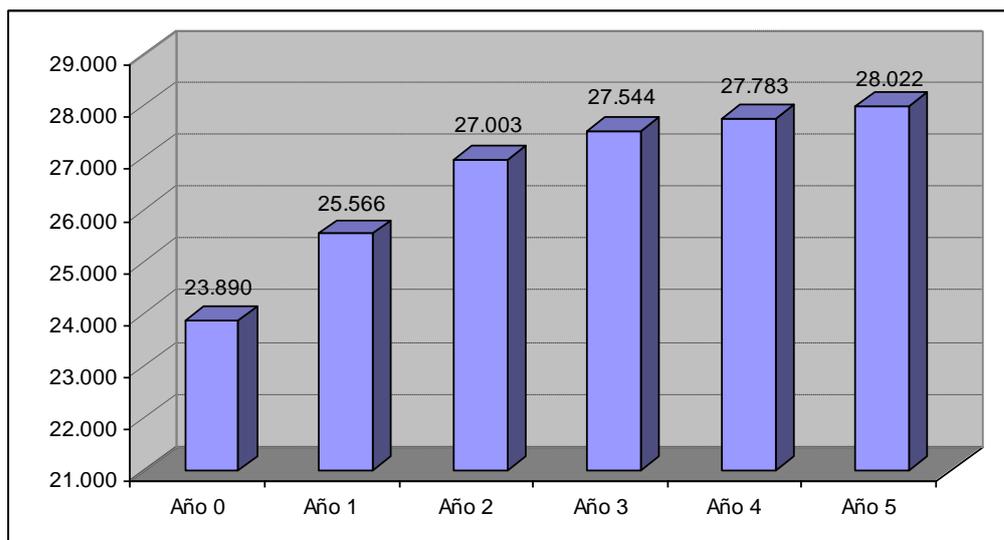
#### **Estimación del número de conexiones**

<b>Año</b>	<b>Año 0</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
Poblacion Servida	95.304	102.714	109.191	111.254	112.218	113.179
Numero de Conexiones	23.890	25.566	27.003	27.544	27.783	28.022

(\*) Incluye el incremento de conexiones por crecimiento vegetativo - Elaboración Propia

Gráfico N° 3.4

**Evolución del número de conexiones de alcantarillado**



Elaboración propia

Para proyectar el número de conexiones que se tiene a nivel de cada una de las localidades y categorías de usuarios, se tienen las siguientes variables:

- I. Total Conexiones
- II. Conexiones Activas
  - Conexiones activas con medidor de agua
  - Conexiones activas sin medidor de agua
- III. Porcentaje de Conexiones Inactivas

**d) Conexiones activas con medidor de agua**

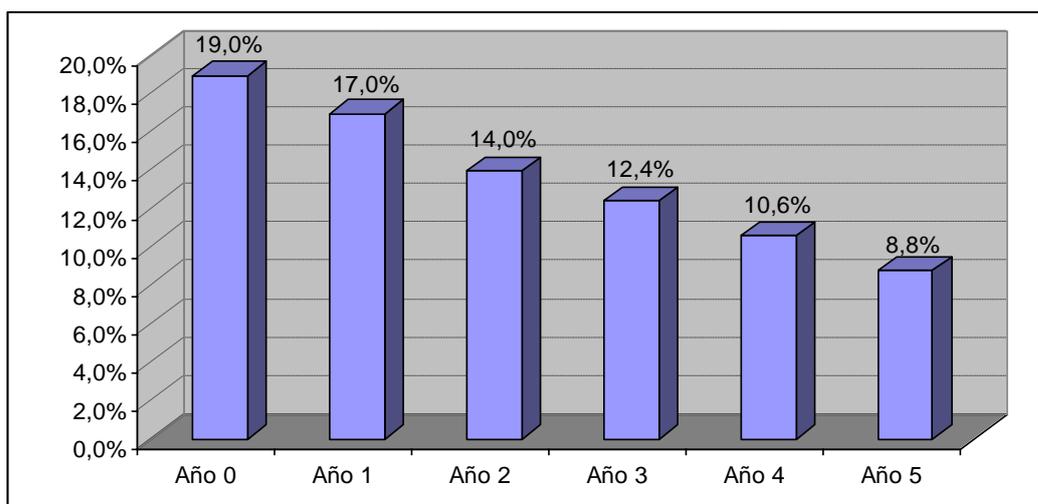
El número de conexiones de alcantarillado con medidor de agua surge del producto entre la cantidad de conexiones alcantarillado activas y la meta de unidades de uso medidas de agua determinada. La cantidad de conexiones de alcantarillado sin medidor de agua, para cada localidad y para cada categoría de usuarios, surge de la diferencia entre las conexiones activas de alcantarillado y las conexiones de alcantarillado con servicio de agua con medidor.

**e) Conexiones Inactivas**

El número de conexiones inactivas de alcantarillado parte del número de conexiones inactivas para cada categoría de usuarios determinada en la línea base, y se aplican los porcentajes de conexiones inactivas objetivo para cada año.

El número de conexiones inactivas se estima que se reduzca en el tiempo como resultado de la mejora de la gestión comercial realizada por la empresa, decreciendo a 8,8% del total de conexiones de alcantarillado en el quinto año.

Grafico N° 3.5  
**Evolución de conexiones inactivas de alcantarillado**



Elaboración propia

#### **f) Volumen de Aguas Servidas**

El volumen de aguas servidas vertidas en la red está compuesto por el volumen producto del consumo de agua potable de los usuarios y el volumen de agua producto de otras contribuciones.

El volumen de aguas servidas producto de los usuarios del servicio de agua potable se determina por el producto de la demanda de agua potable y el factor de contribución al alcantarillado, 80% aplicando a este producto la relación entre la cobertura de agua potable y de alcantarillado a efectos de reflejar la demanda de este servicio.

## 4. BALANCE DE LA OFERTA Y DEMANDA EN CADA ETAPA DEL PROCESO PRODUCTIVO

Identificada la capacidad de oferta de la empresa, a partir del diagnóstico operacional del año base 2010 y los estimados de demanda por los servicios de saneamiento en dicha sección del Plan Maestro Optimizado, se determinará el balance de oferta – demanda por sistema técnico de cada etapa del proceso productivo a fin de establecer el requerimiento de inversiones y cómo a partir de las mismas evoluciona dicho balance. Las etapas del proceso productivo a determinar el balance serán:

- Captación de agua
- Tratamiento de agua cruda
- Almacenamiento.
- Tratamiento de aguas servidas

Cabe señalar que este capítulo se desarrollará para cada una de las trece localidades que administra AGUAS DE TUMBES S.A., analizando el balance de oferta y demanda.

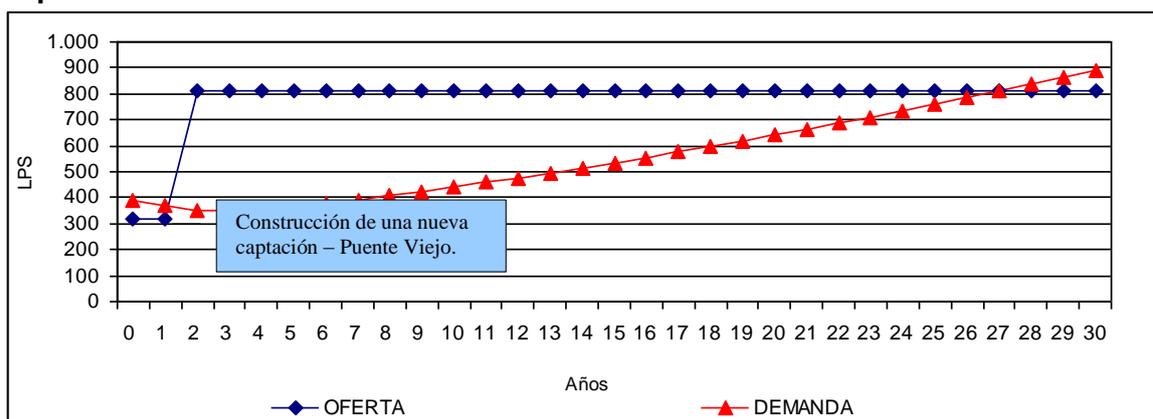
### 4.1. LOCALIDAD DE TUMBES

#### 4.1.1 CAPTACIÓN

De acuerdo con el diagnóstico operacional, la captación del sistema de agua de la localidad de Tumbes está dada por dos tipos de fuentes: la superficial (Río Tumbes), y la subterránea (3 pozos subterráneos), cuya capacidad conjunta es de 320 lps.

Dicha capacidad es actualmente insuficiente; sin embargo, con el incremento planificado en ésta, se logrará que la oferta supere a la demanda, siendo ésta satisfecha para los próximos años en el horizonte de planeamiento. En el siguiente gráfico se aprecia el balance de la oferta y demanda para el proceso de captación:

Gráfico N° 4.1  
Captación de la localidad de Tumbes



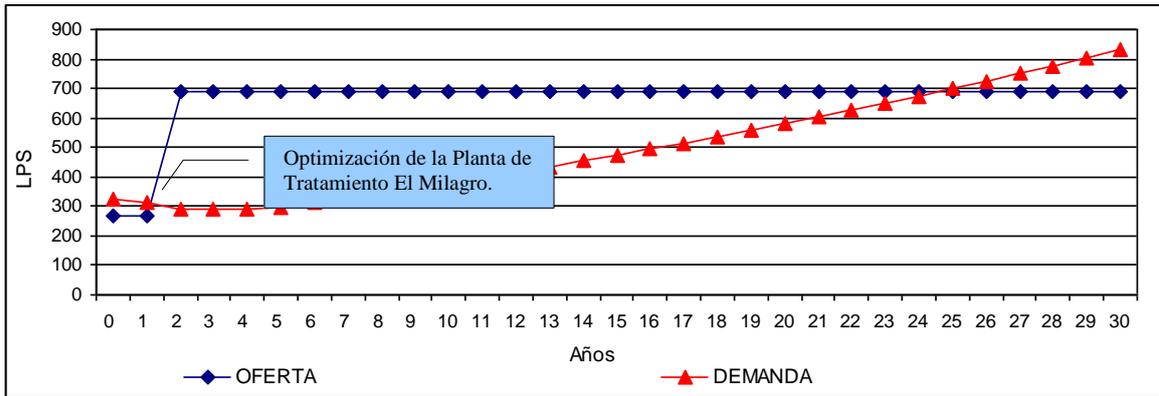
Fuente: Modelo Tarifario ATUSA  
Elaboración propia

#### 4.1.2 TRATAMIENTO DE AGUA CRUDA

Tumbes cuenta con una planta de tratamiento de agua potable, “El Milagro”, cuya producción es de 270 lps, la cual es actualmente insuficiente; sin embargo, con la futura ampliación de la planta, se logrará que la oferta supere a la demanda.

Gráfico N° 4.2

**Tratamiento de agua cruda de la localidad de Tumbes**



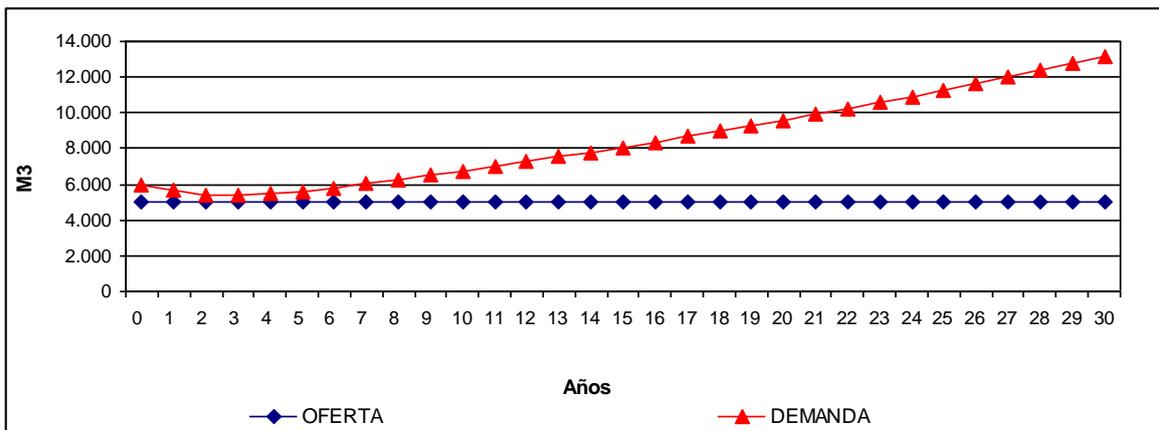
Fuente: *Modelo Tarifario ATUSA*  
Elaboración propia

**4.1.3 ALMACENAMIENTO**

El sistema tiene un volumen de almacenamiento total de 5050 m<sup>3</sup> y cuenta con dos reservorios apoyados (uno de 2.500 m<sup>3</sup>, y otro de 550 m<sup>3</sup>) y 2 reservorios elevados (cada uno de 1000 m<sup>3</sup>). Siendo este insuficiente como se puede apreciar en el Gráfico N° 4.3.

Gráfico N° 4.3.

**Almacenamiento de la localidad de Tumbes**

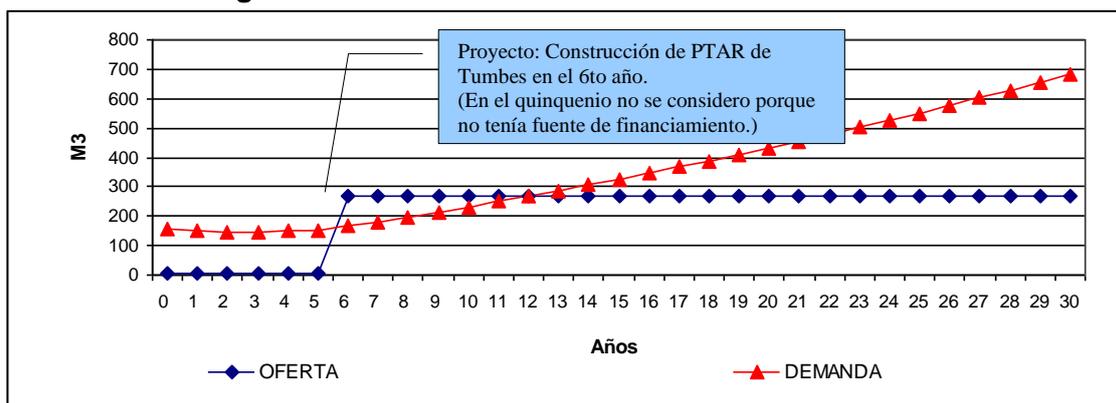


Fuente: *Modelo Tarifario ATUSA*  
Elaboración propia

**4.1.4 TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS**

La localidad de Tumbes cuenta con capacidad de tratamiento de aguas servidas; sin embargo dicha capacidad (7 l/s) resulta insuficiente para la creciente demanda, ver gráfico. 4.4. Asimismo, a partir del sexto año, se ha colocado la incorporación de la construcción de la PTAR para Tumbes (Q=260 lps aproximadamente). De concretarse, la obtención de la fuente de financiamiento para esta importante obra, la EPS podrá apelar al “adelanto de inversiones” contemplado en el Reglamento.

Gráfico N° 4.4  
**Tratamiento de aguas servidas a nivel de localidad de Tumbes**



Fuente: *Modelo Tarifario ATUSA*  
 Elaboración propia

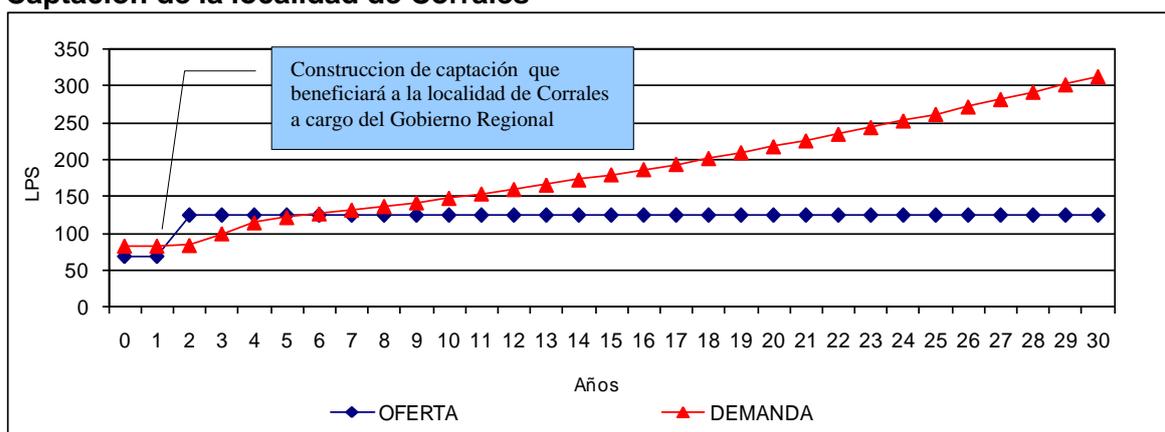
## 4.2. LOCALIDAD DE CORRALES

### 4.2.1 CAPTACIÓN

De acuerdo con el diagnóstico operacional, la captación del sistema de agua de la localidad de Corrales está dada por un solo tipo de fuentes la superficial (Río Tumbes), la cual se encuentra ubicada en la localidad de Tumbes, cuya capacidad es de 70 lps.

Actualmente, dicha capacidad es insuficiente; sin embargo, con la construcción de una nueva captación del proyecto Puente Franco, financiada por el Gobierno Regional de Tumbes, se logrará que la oferta supere a la demanda. La actual fuente quedaría como reserva. En el siguiente gráfico se aprecia el balance de la oferta y demanda para el proceso de captación:

Gráfico N° 4.5  
**Captación de la localidad de Corrales**



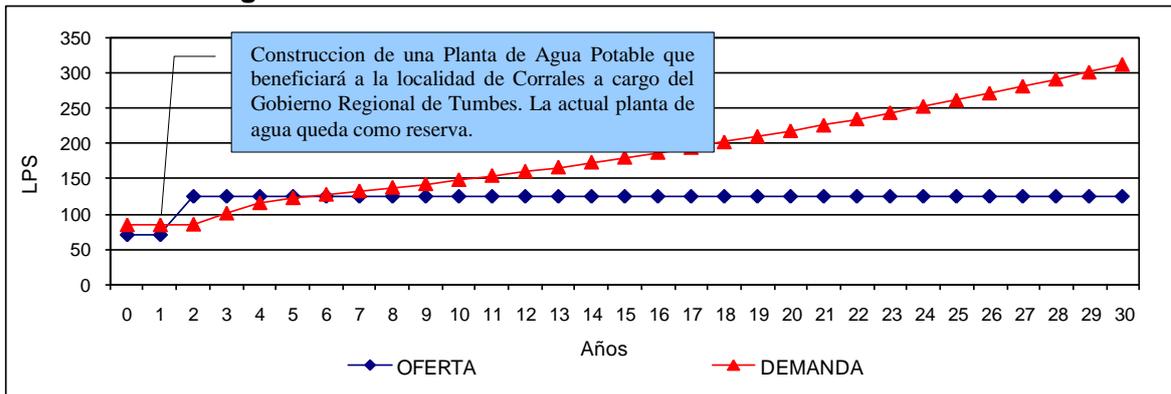
Fuente: *Modelo Tarifario ATUSA*  
 Elaboración propia

#### 4.2.2 TRATAMIENTO DE AGUA CRUDA

Corrales cuenta con una planta de tratamiento de agua potable, “El Milagro” (planta antigua) ubicada en la localidad de Tumbes, cuya producción es de 70 lps. Con el proyecto Puente Franco del Gobierno Regional de Tumbes se implementará una planta de agua potable que beneficiará a esta localidad. La actual planta de tratamiento de Agua Potable quedará en casos de emergencia.

Gráfico N° 4.6

#### Tratamiento de agua cruda de la localidad de Corrales



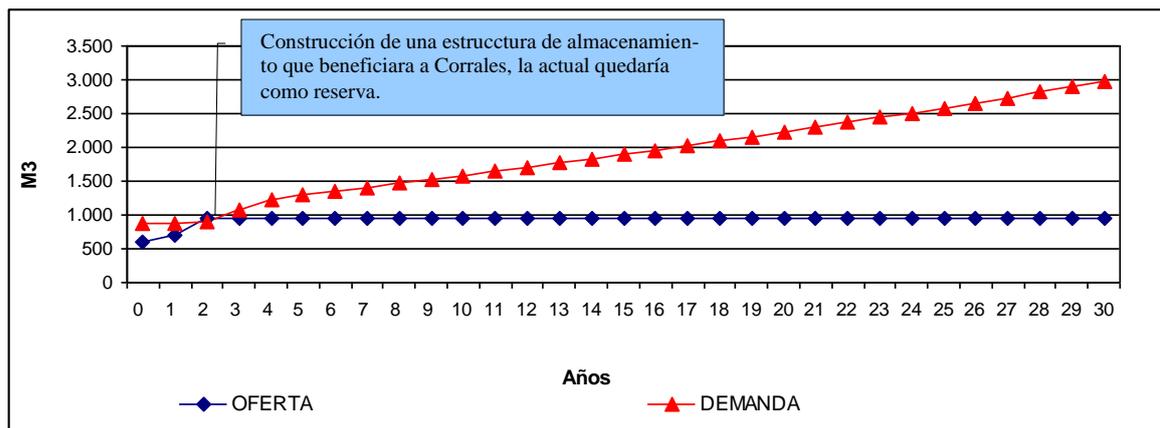
Fuente: *Modelo Tarifario ATUSA*  
Elaboración propia

#### 4.2.3 ALMACENAMIENTO

El sistema cuenta con un reservorio apoyado, el cual tiene un volumen de almacenamiento de 600 m<sup>3</sup>. Como puede verse en el Gráfico N° 4.7, la capacidad de almacenamiento es insuficiente para el horizonte proyectado de 30 años.

Gráfico N° 4.7

#### Almacenamiento de la localidad de Corrales



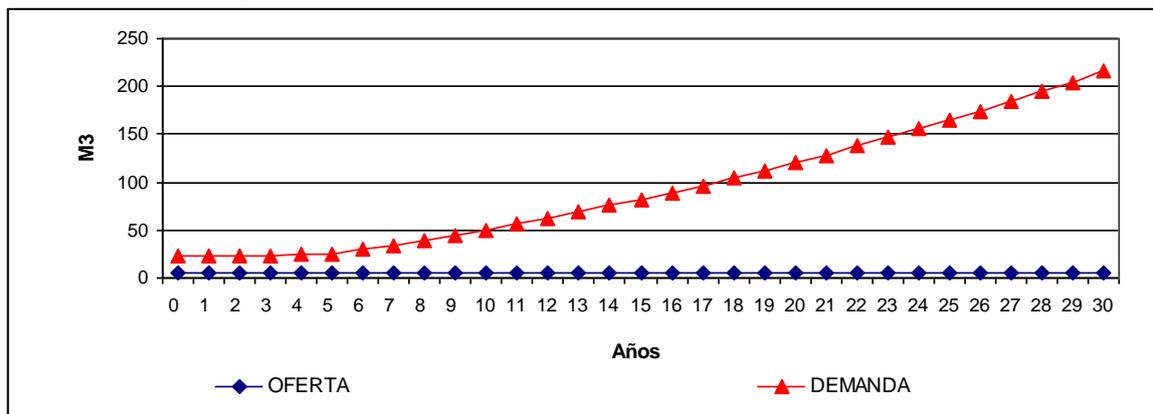
Fuente: *Modelo Tarifario ATUSA*  
Elaboración propia

#### 4.2.4 TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS

La localidad de Corrales cuenta con una planta de tratamiento de aguas servidas cuya capacidad es de 5 l/, siendo actualmente insuficiente para cubrir la creciente demanda, como puede observarse en el siguiente gráfico:

Gráfico N° 4.8.

### Tratamiento de aguas servidas a nivel de localidad de Corrales



Fuente: *Modelo Tarifario ATUSA*  
Elaboración propia

## 4.3. LOCALIDAD DE ZARUMILLA

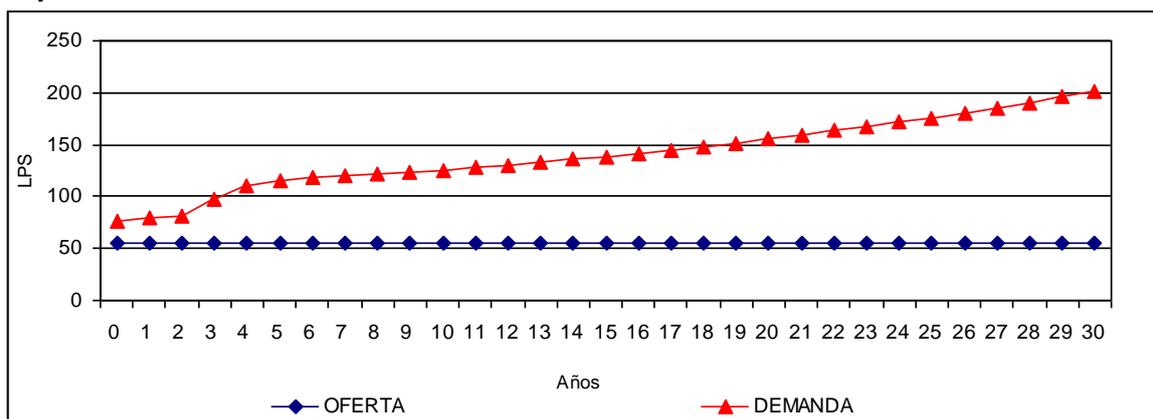
### 4.3.1 CAPTACIÓN

De acuerdo con el diagnóstico operacional, la captación del sistema de agua de la localidad de Zarumilla está dada por un solo tipo de fuente: la subterránea (2 pozos subterráneos), cuya capacidad conjunta es de 56 lps.

Dicha capacidad es actualmente insuficiente, por lo que es necesario incrementar la fuente. En el siguiente gráfico se aprecia el balance de la oferta y demanda para el proceso de captación:

Gráfico N° 4.9.

### Captación de la localidad de Zarumilla

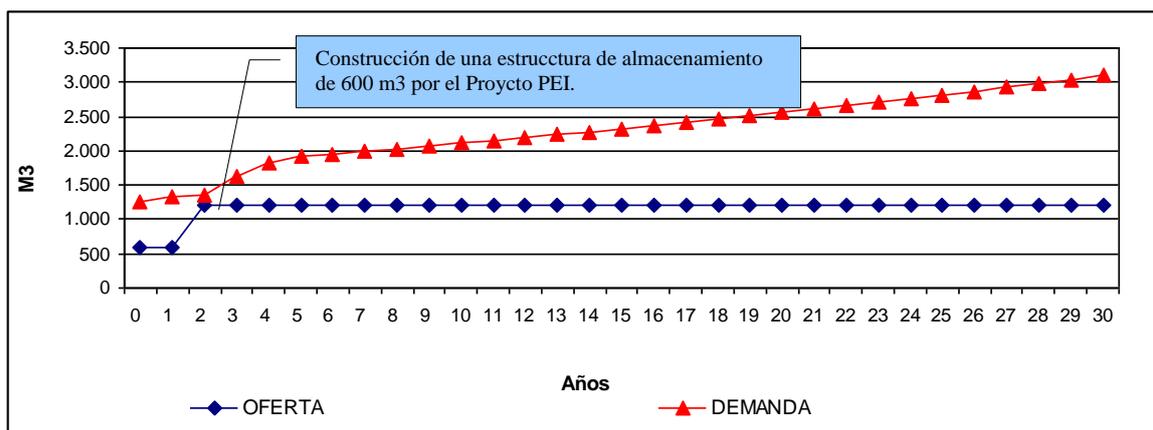


Fuente: *Plan Maestro Optimizado*  
Elaboración propia

### 4.3.2 ALMACENAMIENTO

El sistema cuenta con un reservorio elevado el cual tiene un volumen de almacenamiento total de 600 m<sup>3</sup>. Como puede verse en el Gráfico N° 4.11, la capacidad de almacenamiento resulta insuficiente, para el horizonte proyectado de 30 años.

Gráfico N° 4.10  
**Almacenamiento de la localidad de Zarumilla**

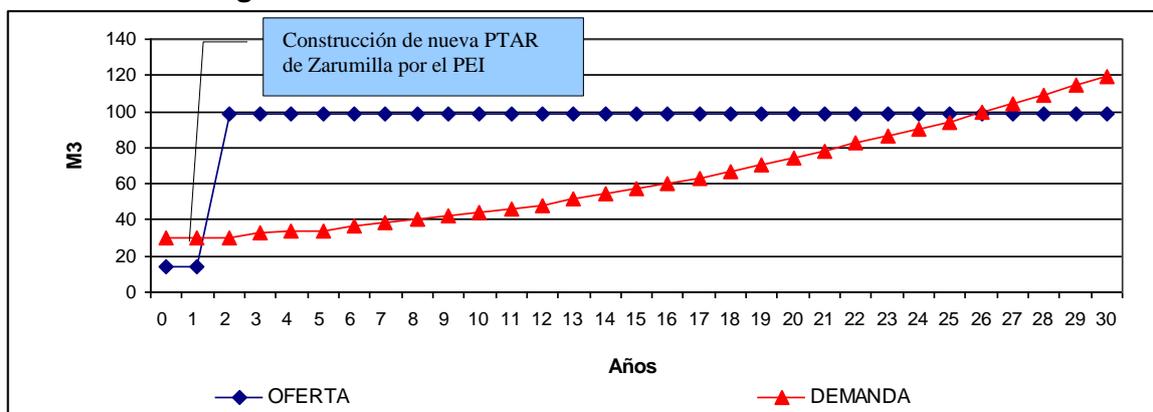


Fuente: Plan Maestro Optimizado  
 Elaboración propia

### 4.3.3 TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS

La localidad de Zarumilla cuenta con capacidad de tratamiento de aguas servidas de 14 lps; sin embargo esta resulta insuficiente para la creciente demanda, como puede observarse en el siguiente gráfico:

Gráfico N° 4.11  
**Tratamiento de aguas servidas a nivel de localidad de Zarumilla**



Fuente: Plan Maestro Optimizado  
 Elaboración propia

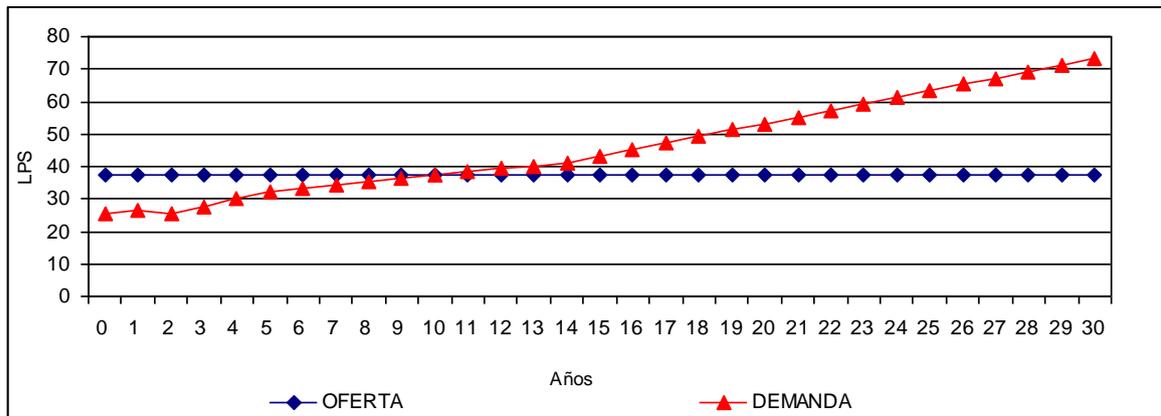
## 4.4. LOCALIDAD DE LA CRUZ

### 4.4.1 CAPTACIÓN

De acuerdo con el diagnóstico operacional, la captación del sistema de agua de la localidad de La Cruz está dada por un solo tipo de fuente: la superficial (Canal de regadío Los Cedros), cuya capacidad es de 38 lps.

Dicha capacidad es actualmente suficiente, pero será insuficiente en los próximos años en el horizonte de planeamiento. En el siguiente gráfico se aprecia el balance de la oferta y demanda para el proceso de captación:

Gráfico N° 4.12  
**Captación de la localidad de La Cruz**

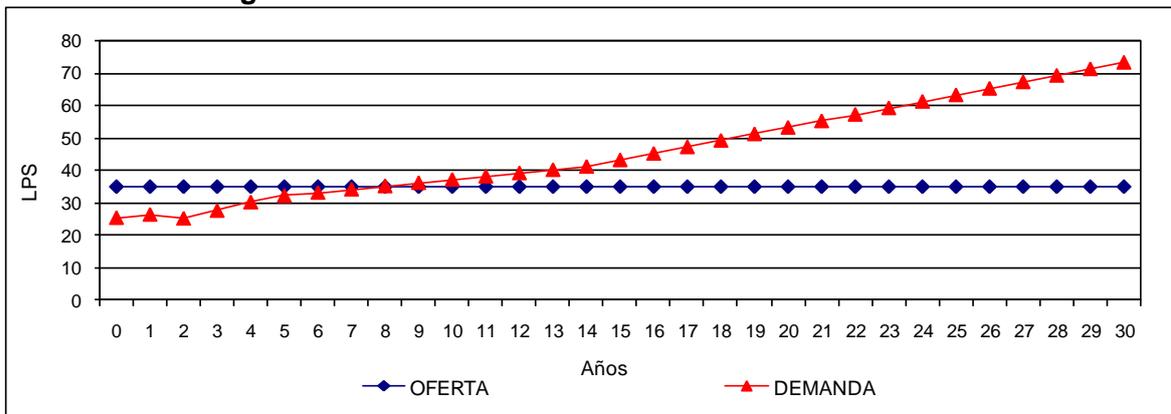


Fuente: Plan Maestro Optimizado  
 Elaboración propia

#### 4.4.2 TRATAMIENTO DE AGUA CRUDA

La Cruz cuenta con una planta de tratamiento de agua potable, “Los Cedros”, cuya producción es de 38 lps, lo cual en la actualidad es suficiente.

Gráfico N° 4.13  
**Tratamiento de agua cruda de la localidad de La Cruz**

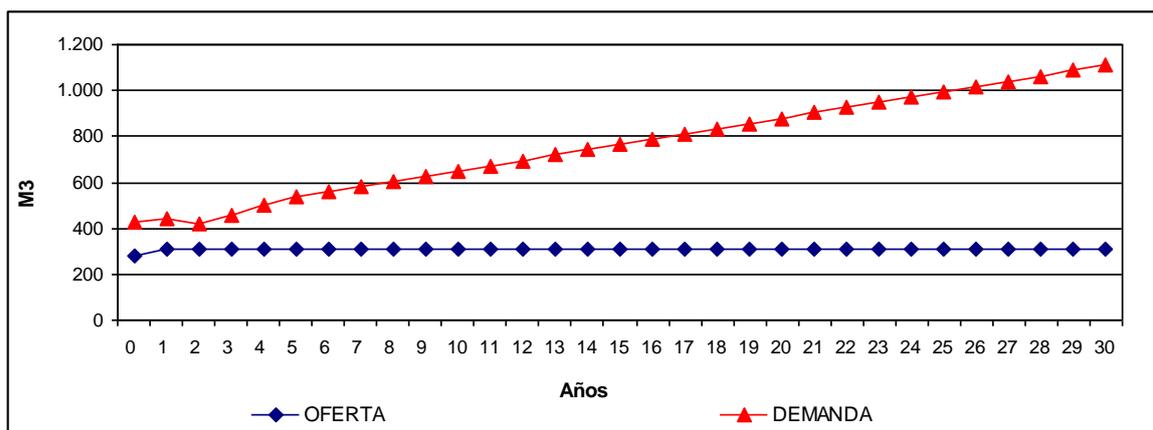


Fuente: Plan Maestro Optimizado  
 Elaboración propia

#### 4.4.3 ALMACENAMIENTO

El sistema tiene un reservorio apollado cuyo volumen de almacenamiento es de 280 m<sup>3</sup>. Como puede verse en el Gráfico N° 4.15., existiendo un déficit de brecha en almacenamiento.

Gráfico N° 4.14  
**Almacenamiento de la localidad de La Cruz**

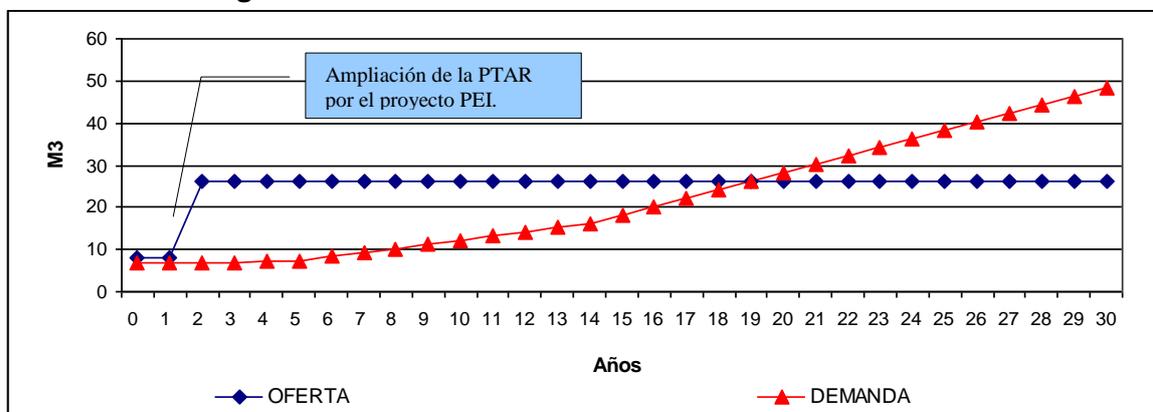


Fuente: Plan Maestro Optimizado  
 Elaboración propia

#### 4.4.4 TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS

La localidad de La Cruz cuenta con una planta de tratamiento de aguas servidas, cuya capacidad es de 8 l/s, la cual resulta insuficiente para la creciente demanda, por lo que en el segundo año se proyectará su ampliación, incrementando su capacidad en 26 l/s, lo cual se aprecia en el siguiente gráfico:

Gráfico N° 4.15  
**Tratamiento de aguas servidas a nivel de localidad de La Cruz**



Fuente: Plan Maestro Optimizado  
 Elaboración propia

### 4.5. LOCALIDAD DE SAN JUAN DE LA VIRGEN

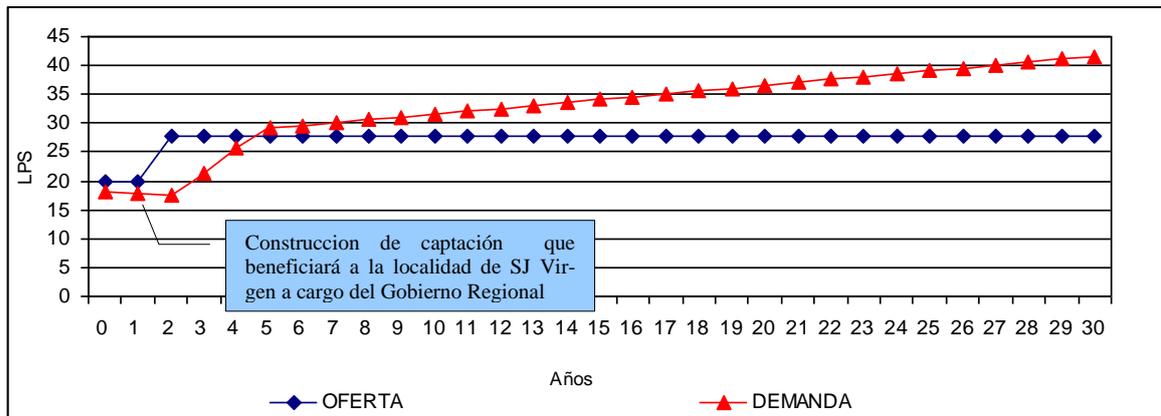
#### 4.5.1 CAPTACIÓN

De acuerdo con el diagnóstico operacional, la captación del sistema de agua de la localidad de San Juan de la Virgen está dada por un solo tipo de fuente: la subterránea (galería filtrante), cuya capacidad es de 20 lps.

Dicha capacidad es actualmente suficiente, sin embargo, será insuficiente a lo largo del horizonte de planeamiento. En el siguiente gráfico se aprecia el balance de la oferta y demanda para el proceso de captación:

Gráfico N° 4.16

**Captación de la localidad de San Juan de la Virgen**



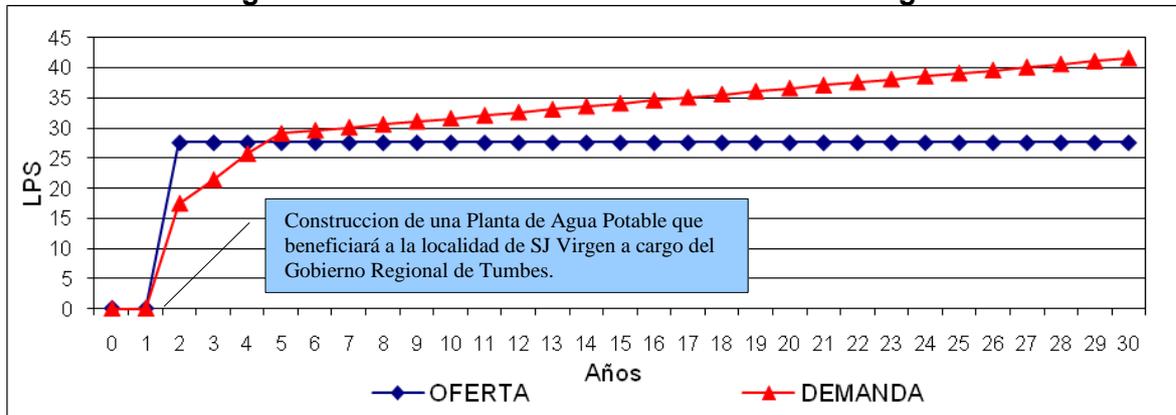
Fuente: Plan Maestro Optimizado  
Elaboración propia

**4.5.2 TRATAMIENTO DE AGUA CRUDA**

Actualmente, San Juan de la Virgen no cuenta con una planta de tratamiento de agua, Con el proyecto Puente Franco del Gobierno Regional de Tumbes se implementará una planta de agua potable que beneficiará a esta localidad.

Gráfico N° 4.17

**Tratamiento de agua cruda de la localidad de San Juan de la Virgen**



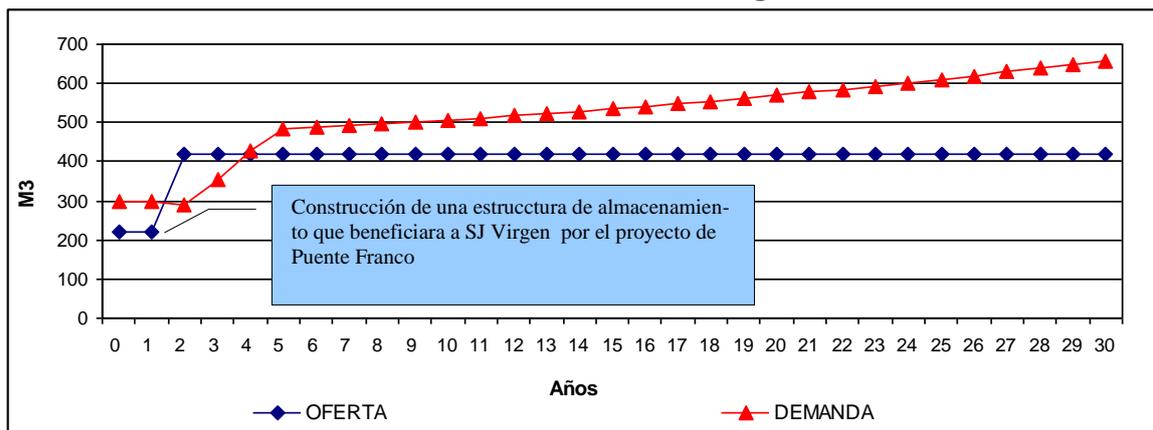
Fuente: Plan Maestro Optimizado  
Elaboración propia

**4.5.3 ALMACENAMIENTO**

El sistema cuenta con un reservorio apoyado con un volumen de almacenamiento es de 220 m<sup>3</sup>, siendo este en la actualidad insuficiente para cubrir la demanda, con la construcción de un nuevo reservorio financiado por el gobierno regionalo, la oferta lograra superar a la demanda como puede verse en el Gráfico N° 4.19.

Gráfico N° 4.18

**Almacenamiento de la localidad de San Juan del a Virgen**



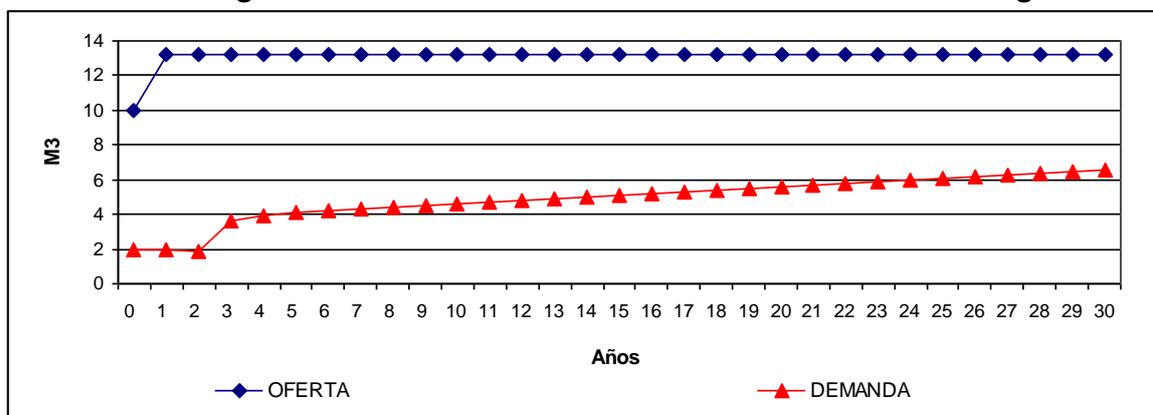
Fuente: Plan Maestro Optimizado  
Elaboración propia

**4.5.4 TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS**

La localidad de San Juan de la Virgen cuenta con una planta de tratamiento de aguas residuales cuya capacidad de tratamiento de aguas servidas es 10 l/s, lo cual resulta suficiente para la creciente demanda, como puede observarse en el siguiente gráfico:

Gráfico N° 4.19

**Tratamiento de aguas servidas a nivel de localidad de San Juan de la Virgen**



Fuente: Plan Maestro Optimizado  
Elaboración propia

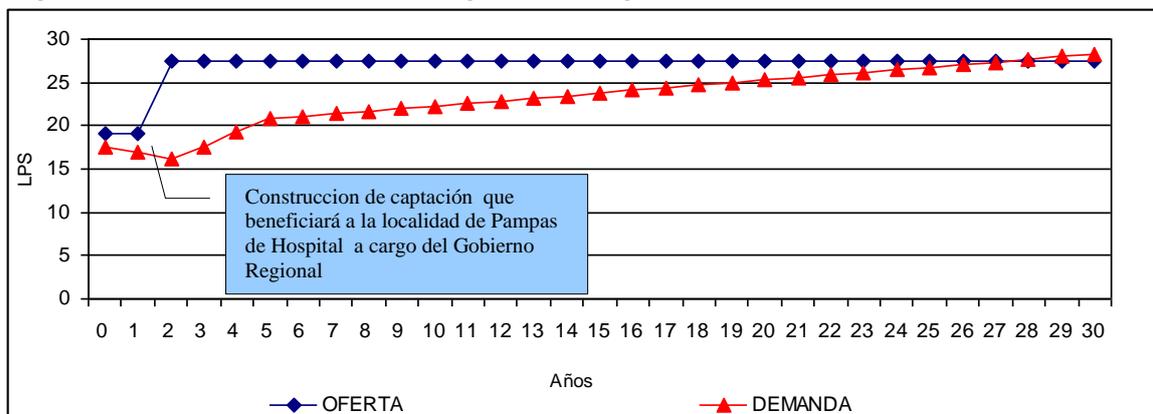
**4.6. LOCALIDAD DE PAMPAS DE HOSPITAL**

**4.6.1 CAPTACIÓN**

De acuerdo con el diagnóstico operacional, la captación del sistema de agua de la localidad de Pampas de Hospital está dada por un solo tipo de fuente: la subterránea (galería filtrante), cuya capacidad es de 19 lps, la que quedara fuera una vez que ingrese el proyecto integral del Gobierno Regional de Tumbes (Puente Franco).

Dicha capacidad es suficiente en el horizonte proyectado de 30 años. En el siguiente gráfico se aprecia el balance de la oferta y demanda para el proceso de captación:

Gráfico N° 4.20  
**Captación de la localidad de Pampas de Hospital**

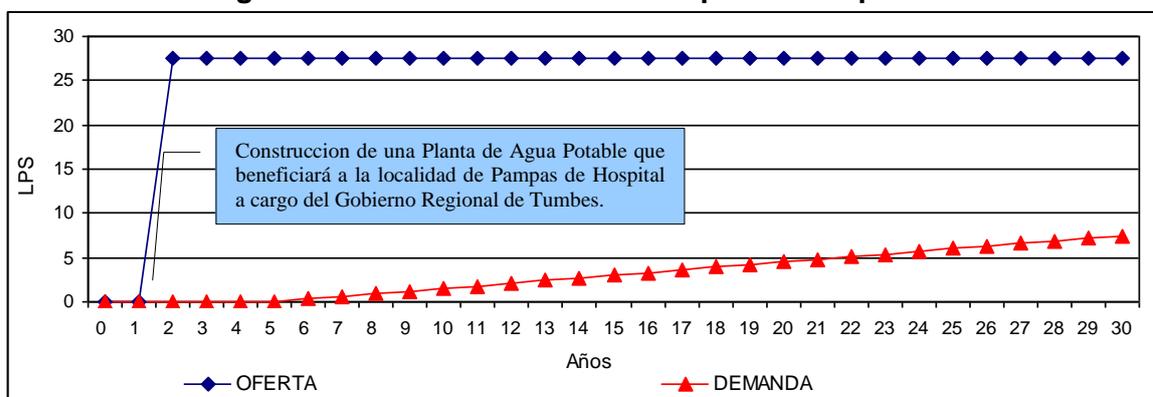


Fuente: Plan Maestro Optimizado  
 Elaboración propia

#### 4.6.2 TRATAMIENTO DE AGUA CRUDA

En el segundo año entrará en operación la nueva planta que viene siendo ejecutado por el Gobierno Regional de Tumbes en la Zona de Puente Franco.

Gráfico N° 4.21  
**Tratamiento de agua cruda de la localidad de Pampas de Hospital**



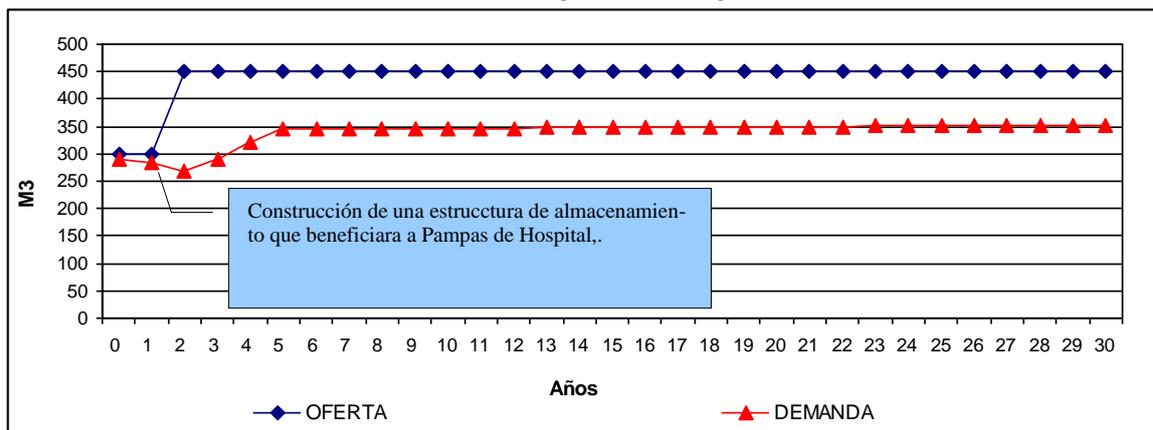
Fuente: Plan Maestro Optimizado  
 Elaboración propia

#### 4.6.3 ALMACENAMIENTO

El sistema cuenta con dos reservorios elevados cuyos volúmenes de almacenamiento es de 200 m<sup>3</sup> y 100 m<sup>3</sup>. Como puede verse en el Gráfico N° 3.3, la capacidad de almacenamiento excede a la demanda, incluso para el horizonte proyectado de 30 años.

Gráfico N° 4.22

**Almacenamiento de la localidad de Pampas de Hospital**



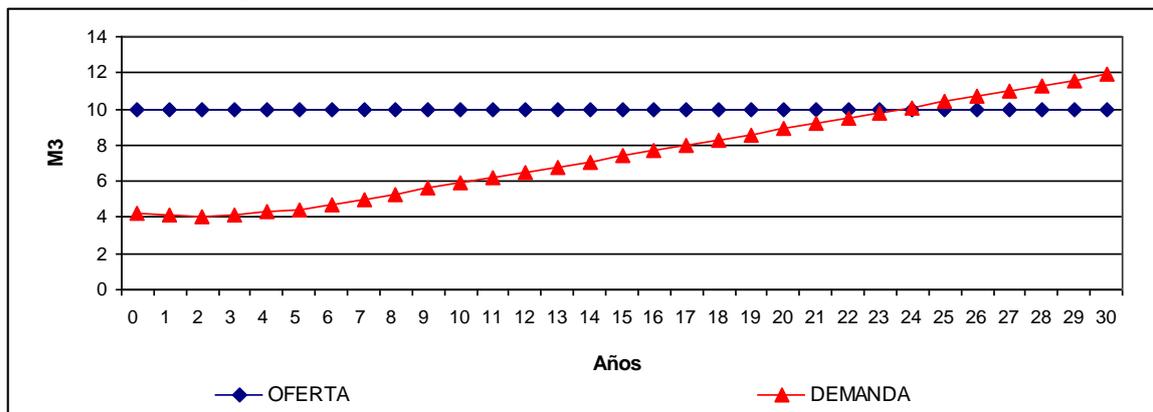
Fuente: Plan Maestro Optimizado  
Elaboración propia

**4.6.4 TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS**

La localidad de Pampas de Hospital cuenta con una planta de tratamiento de aguas residuales cuya capacidad de tratamiento es 10 l/s. ver gráfico:

Gráfico N° 4.23

**Tratamiento de aguas servidas a nivel de localidad de Pampas de Hospital**



Fuente: Plan Maestro Optimizado  
Elaboración propia

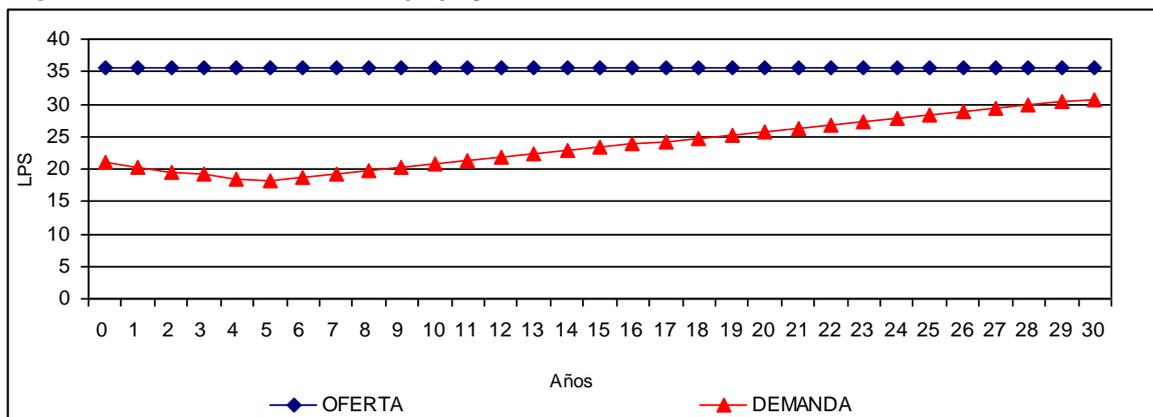
**4.7. LOCALIDAD DE PAPAYAL**

**4.7.1 CAPTACIÓN**

De acuerdo con el diagnóstico operacional, la captación del sistema de agua de la localidad de Papayal está dada por un solo tipo de fuente: la subterránea (2 pozos subterráneos), cuya capacidad conjunta es de 36 lps.

Dicha capacidad es actualmente suficiente. En el siguiente gráfico se aprecia el balance de la oferta y demanda para el proceso de captación:

Gráfico N° 4.24  
**Captación de la localidad de papayal**

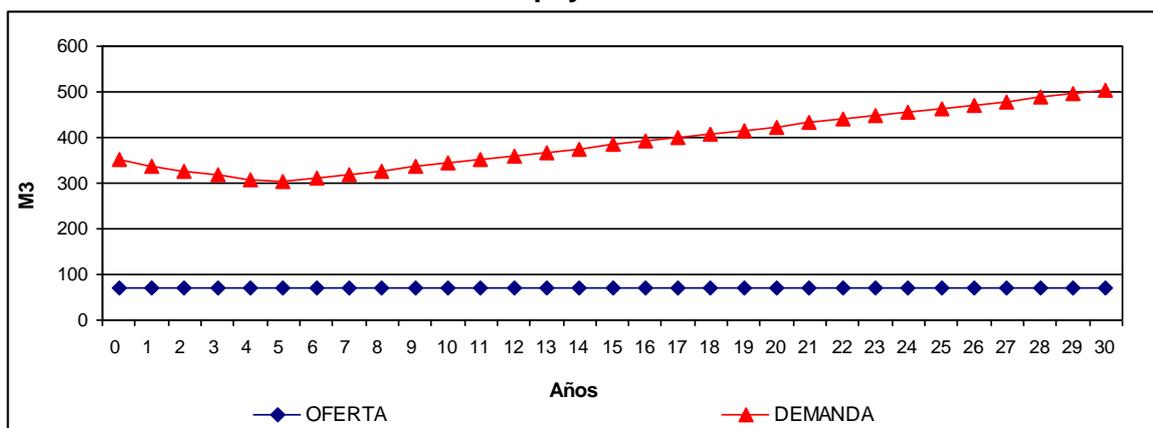


Fuente: Plan Maestro Optimizado  
 Elaboración propia

#### 4.7.2 ALMACENAMIENTO

El sistema cuenta con un reservorio elevado cuyo volumen de almacenamiento es de 50 m<sup>3</sup>. Como puede verse en el Gráfico N° 4.27, la capacidad de almacenamiento es insuficiente a lo largo del horizonte proyectado de 30 años.

Gráfico N° 4.25  
**Almacenamiento de la localidad de Papayal**



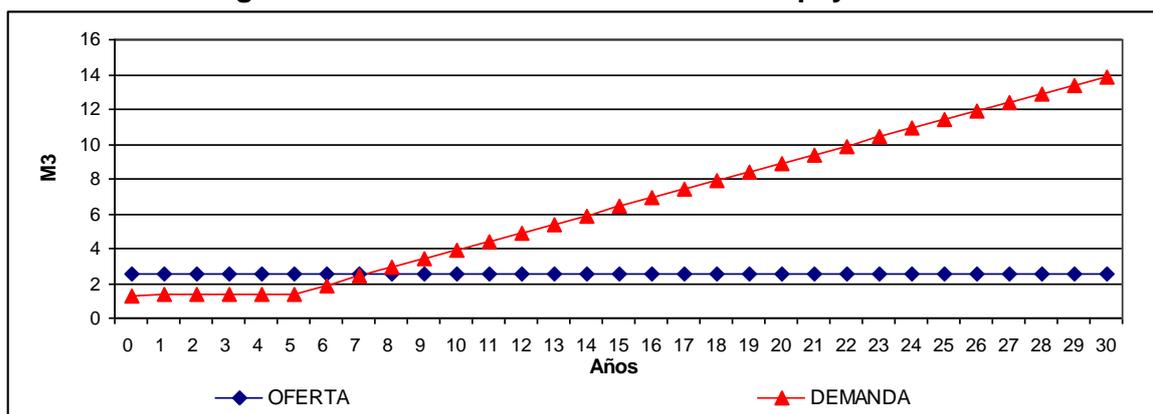
Fuente: Plan Maestro Optimizado  
 Elaboración propia

#### 4.7.3 TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS

La localidad de Papayal cuenta con capacidad de tratamiento de aguas servidas; sin embargo dicha capacidad (2.5 l/s) resulta insuficiente para la creciente demanda, como puede observarse en el siguiente gráfico:

Gráfico N° 4.26

### Tratamiento de aguas servidas a nivel de localidad de Papayal



Fuente: Plan Maestro Optimizado

Elaboración propia

## 4.8. LOCALIDAD DE SAN JACINTO

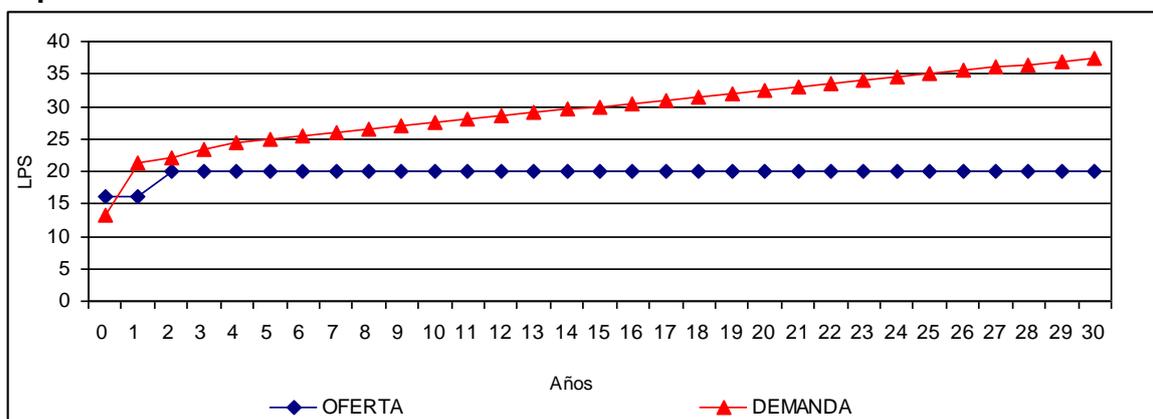
### 4.8.1 CAPTACIÓN

De acuerdo con el diagnóstico operacional, la captación del sistema de agua de la localidad de Barranca está dada por dos un solo de fuente: la subterránea (galería filtrante), cuya capacidad es de 16 lps.

Dicha capacidad es actualmente suficiente; sin embargo, en los próximos años la demanda será mayor a la oferta, como se puede apreciar en el siguiente grafico:

Gráfico N° 4.27

### Captación de la localidad de San Jacinto



Fuente: Plan Maestro Optimizado

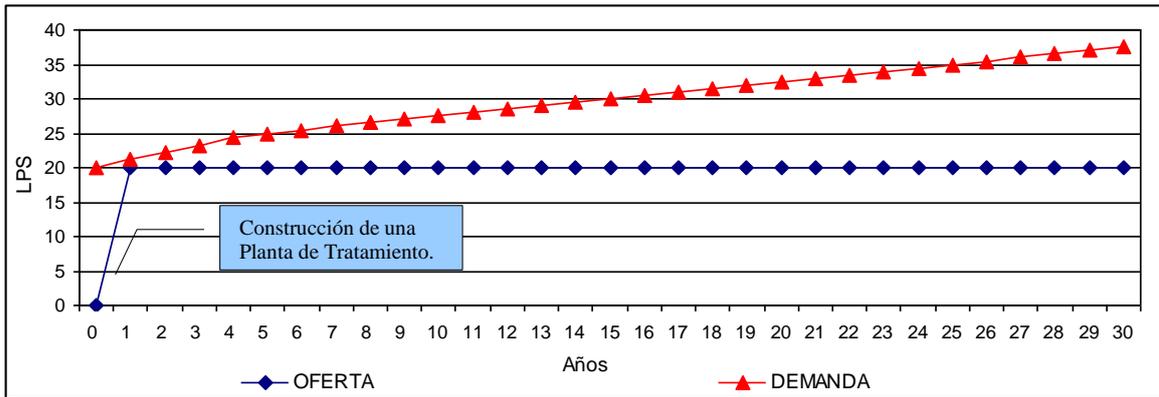
Elaboración propia

### 4.8.2 TRATAMIENTO DE AGUA CRUDA

Para el segundo año se construirá una planta de tratamiento de agua potable, con financiamiento de programa APT.

Gráfico N° 4.28

**Tratamiento de agua cruda de la localidad de San Jacinto**



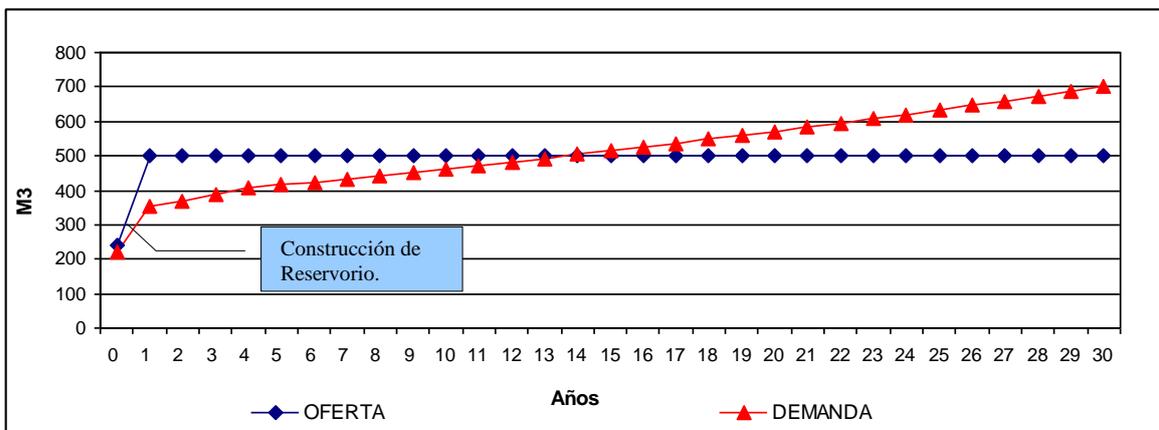
Fuente: Plan Maestro Optimizado  
Elaboración propia

**4.8.3 ALMACENAMIENTO**

El sistema cuenta con un reservorio apoyado cuyo volumen de almacenamiento es de 240 m<sup>3</sup>. Como puede verse en el Gráfico N° 3.3, la capacidad de almacenamiento es suficiente, sin embargo con la construcción de un nuevo reservorio financiado por el programa APT ayudará a cubrir la creciente demanda.

Gráfico N° 4.29

**Almacenamiento de la localidad de San Jacinto**



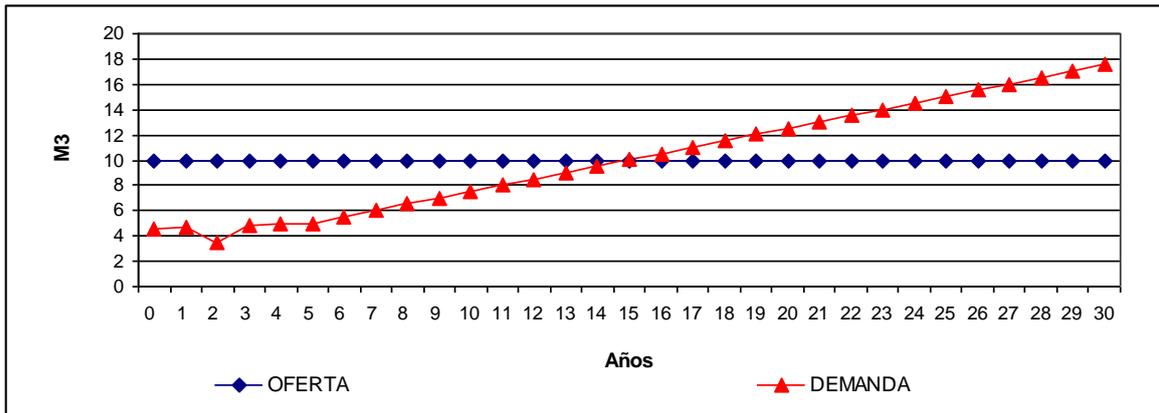
Fuente: Plan Maestro Optimizado  
Elaboración propia

**4.8.4 TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS**

La localidad de San Jacinto cuenta con una planta de tratamiento de agua residual con capacidad de tratamiento de 10 l/s.

Gráfico N° 4.30

### Tratamiento de aguas servidas a nivel de localidad de San Jacinto



Fuente: Plan Maestro Optimizado  
Elaboración propia

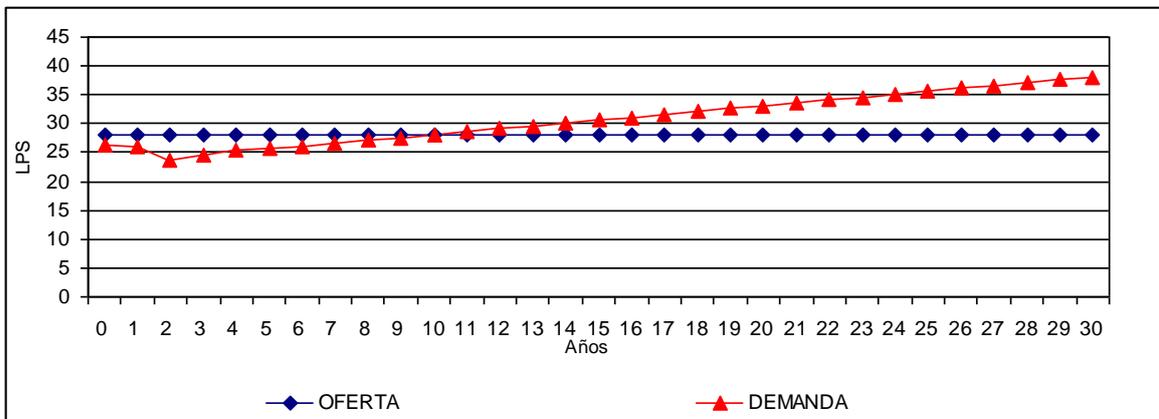
## 4.9. LOCALIDAD DE PUERTO PIZARRO

### 4.9.1 CAPTACIÓN

De acuerdo con el diagnóstico operacional, la captación del sistema de agua de la localidad de Puerto Pizarro es un pozo, el cual tiene una capacidad de 28 l/s.

Gráfico N° 4.31

### Captación de la localidad de Puerto Pizarro

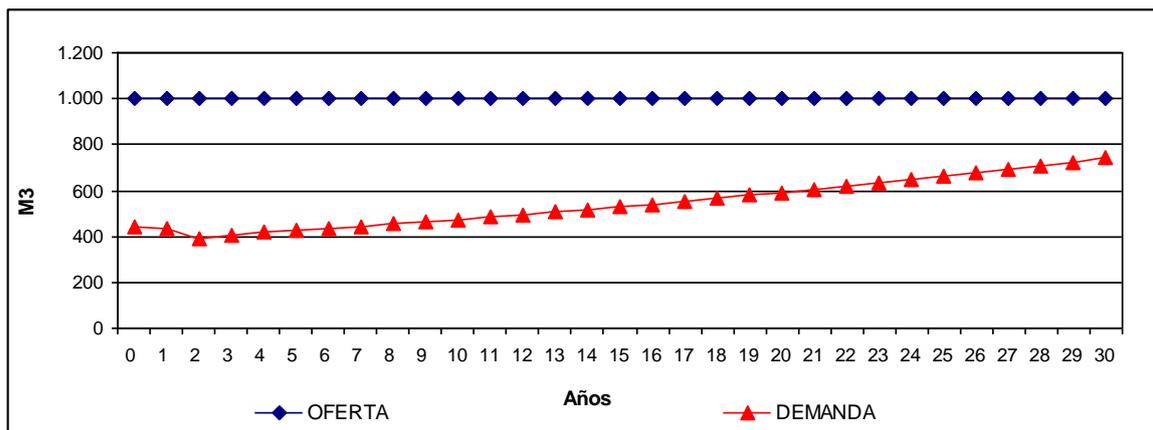


Fuente: Plan Maestro Optimizado  
Elaboración propia

### 4.9.2 ALMACENAMIENTO

El sistema cuenta con un reservorio elevado, cuyo volumen de almacenamiento es de 1000 m<sup>3</sup>. Como puede verse en el Gráfico N° 4.35, la capacidad de almacenamiento excede largamente a la demanda, incluso para el horizonte proyectado de 30 años.

Gráfico N° 4.32  
**Almacenamiento de la localidad de Puerto Pizarro**

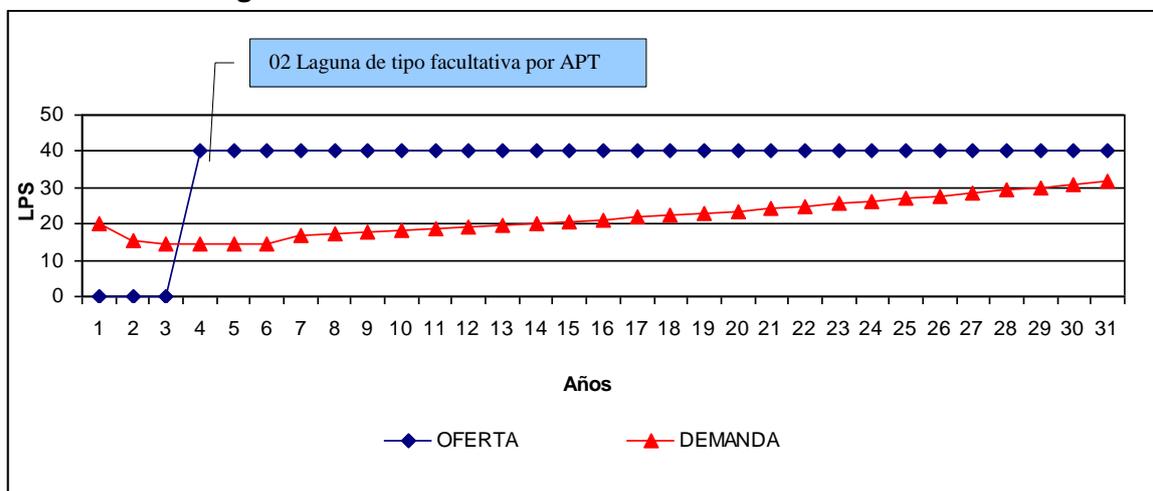


Fuente: Plan Maestro Optimizado  
 Elaboración propia

### 4.9.3 TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS

La localidad de Puerto Pizarro no cuenta con capacidad de tratamiento de aguas servidas; sin embargo en el tercer año, se construirá una planta de tratamiento de aguas residuales conformada por 2 lagunas tipo facultativas, las cuales ayudaran a cubrir la creciente demanda como puede observarse en el siguiente gráfico:

Gráfico N° 4.33  
**Tratamiento de aguas servidas a nivel de localidad de Puerto Pizarro**



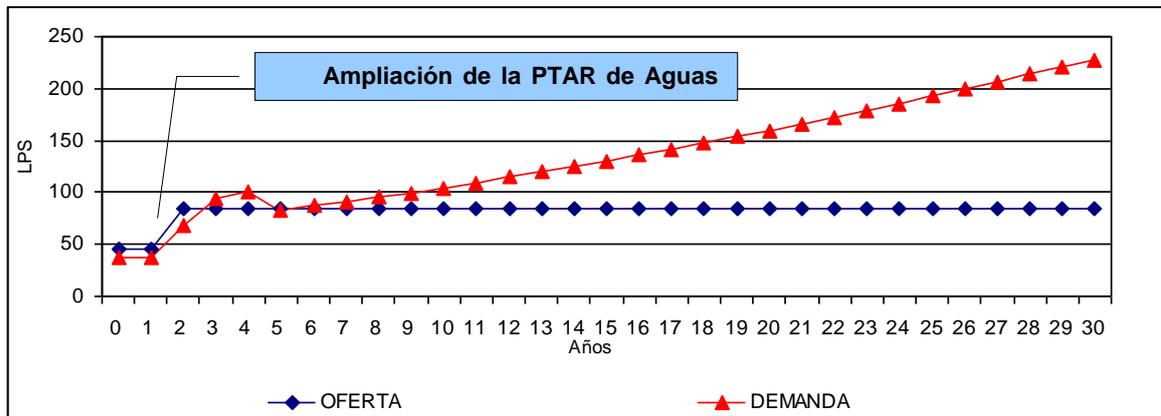
Fuente: Plan Maestro Optimizado  
 Elaboración propia

## 4.10. LOCALIDAD DE AGUAS VERDES

### 4.10.1 CAPTACIÓN

De acuerdo con el diagnóstico operacional, la captación del sistema de agua de la localidad de Aguas Verdes está dada por dos pozos (uno ubicado en la localidad de Zarumilla, y la segunda ubicada en Aguas Verdes), cuya capacidad conjunta es de 46 lps.

Gráfico N° 4.34  
**Captación de la localidad de Aguas verdes**

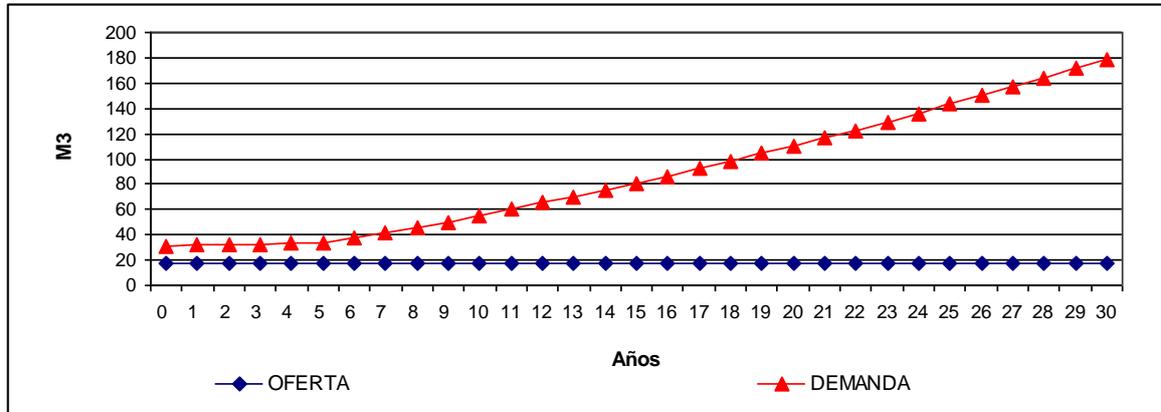


Fuente: Plan Maestro Optimizado  
 Elaboración propia

#### 4.10.2 TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS

La localidad de Aguas Verdes cuenta con 2 plantas de tratamiento de aguas residuales, las cuales tiene una capacidad total de 18 l/s, resultando suficiente a corto plazo del horizonte proyectado de 30 años.

Gráfico N° 4.35  
**Tratamiento de aguas servidas a nivel de localidad de Aguas Verdes**



Fuente: Plan Maestro Optimizado  
 Elaboración propia

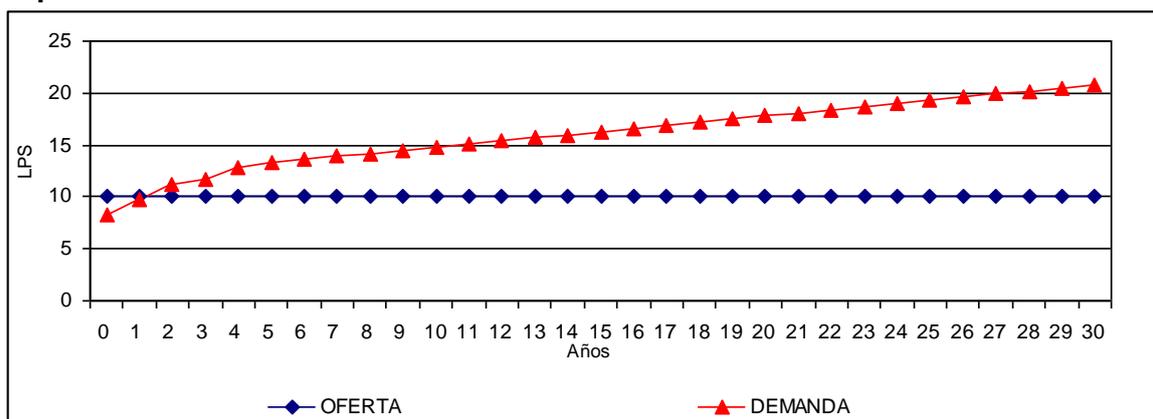
### 4.11. LOCALIDAD DE CANCAS

#### 4.11.1 CAPTACIÓN

De acuerdo con el diagnóstico operacional, la captación del sistema de agua de la localidad de Cancas está dada por un pozo profundo, cuya capacidad es de 10 l/s lps.

Dicha capacidad es actualmente suficiente, sin embargo, se ara insuficiente en los próximos años. En el siguiente gráfico se aprecia el balance de la oferta y demanda para el proceso de captación.

Gráfico N° 4.36  
**Captación de la localidad de Cancas**

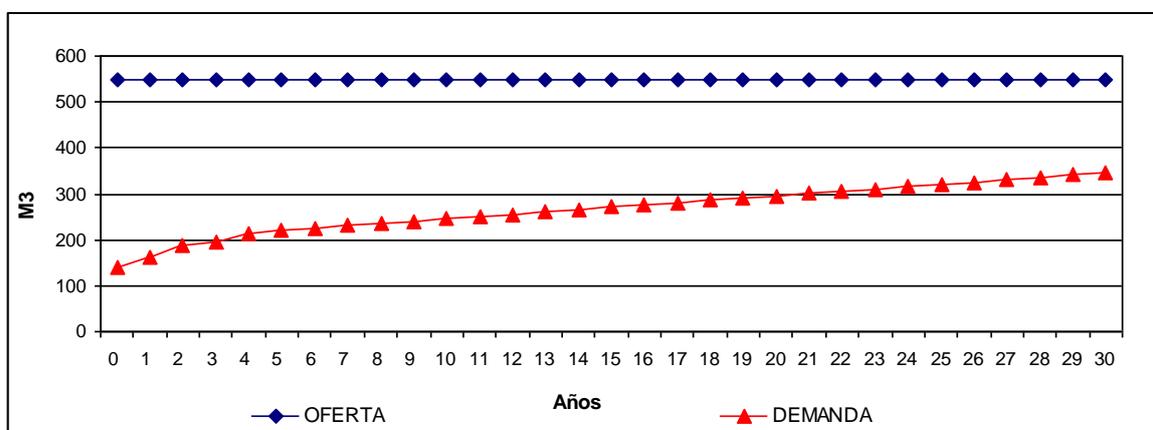


Fuente: Plan Maestro Optimizado  
 Elaboración propia

#### 4.11.2 ALMACENAMIENTO

El sistema cuenta con un reservorio apoyado cuyo volumen de almacenamiento es de 150 m<sup>3</sup>. Como puede verse en el Gráfico N° 4.43, la capacidad de almacenamiento excede largamente a la demanda, incluso para el horizonte proyectado de 30 años.

Gráfico N° 4.37  
**Almacenamiento de la localidad de Cancas**



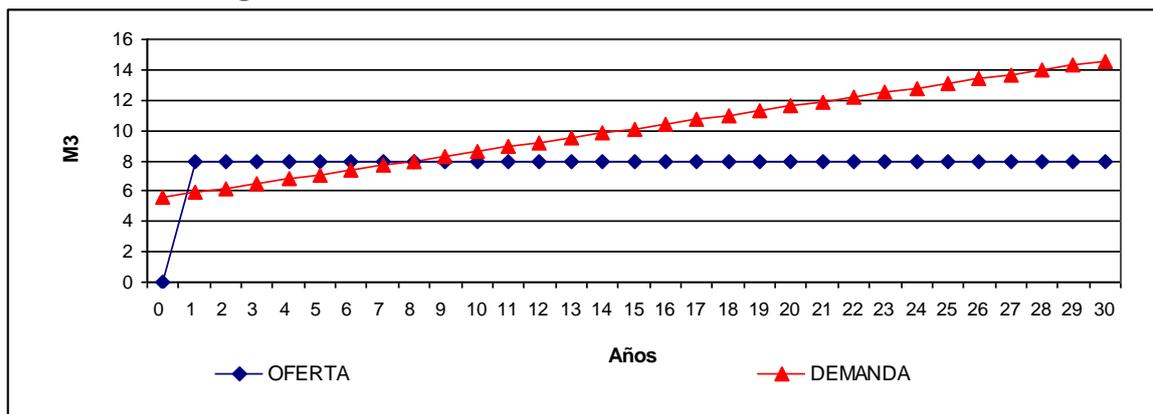
Fuente: Plan Maestro Optimizado  
 Elaboración propia

#### 4.11.3 TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS

La localidad de Cancas no cuenta con capacidad de tratamiento de aguas servidas; sin embargo en el primer año se proyecta la construcción de una nueva planta, la cual cubrirá largamente la creciente demanda, como puede observarse en el siguiente gráfico:

Gráfico N° 4.38

**Tratamiento de aguas servidas a nivel de localidad de Cancas**



Fuente: Plan Maestro Optimizado  
Elaboración propia

**4.12. LOCALIDAD DE ZORRITOS**

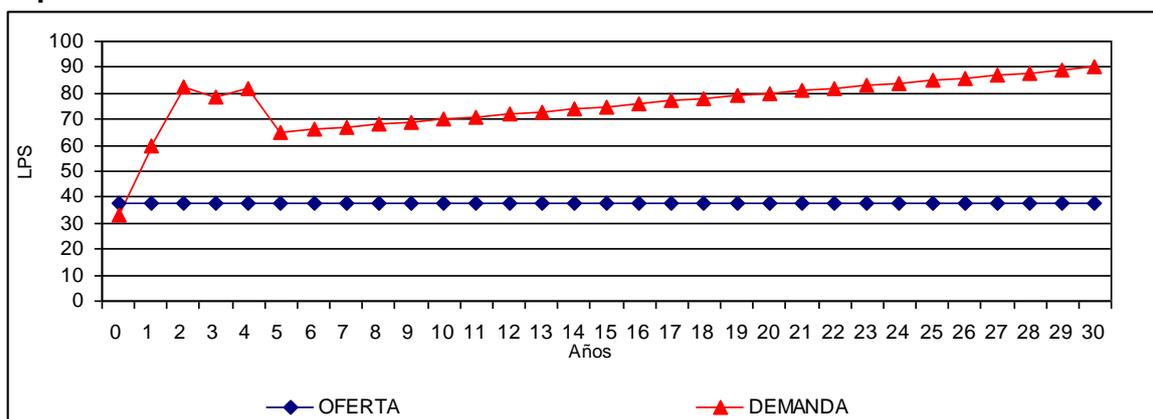
**4.12.1 CAPTACIÓN**

De acuerdo con el diagnóstico operacional, la captación del sistema de agua de la localidad de Zorritos está dada por un solo tipo de fuente: la superficial (canal de regadío Los Cedros, ubicada en la localidad de La Cruz), cuya capacidad es de 37 lps.

Dicha capacidad es actualmente suficiente a corto plazo, sin embargo a largo plazo será necesaria la ampliación de la captación.

Gráfico N° 4.39

**Captación de la localidad de Zorritos**

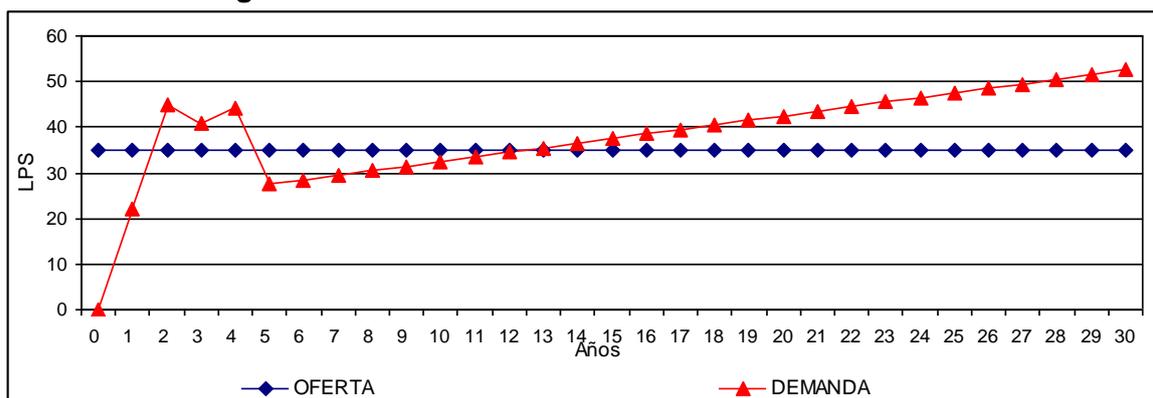


Fuente: Plan Maestro Optimizado  
Elaboración propia

**4.12.2 TRATAMIENTO DE AGUA CRUDA**

Zorritos cuenta con una planta de tratamiento de agua potable, “Los Cedros” (ubicada en la localidad de La Cruz), cuya producción es de 37 lps.

Gráfico N° 4.40  
**Tratamiento de agua cruda de la localidad de Zorritos**

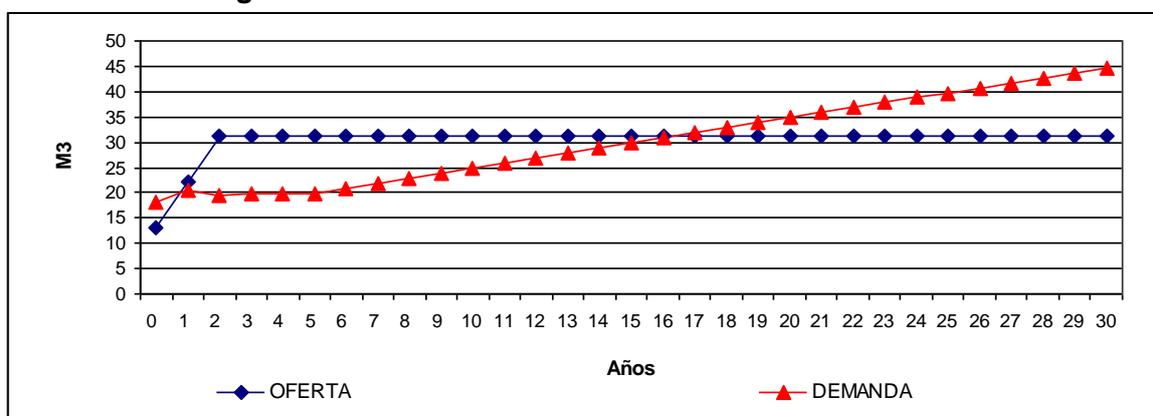


Fuente: Plan Maestro Optimizado  
 Elaboración propia

### 4.12.3 TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS

La localidad de Zorritos cuenta con una planta de tratamiento de aguas residuales, cuya capacidad es de 13 l/s, la cual resulta suficiente actualmente, y con el ingreso de una nueva planta de tratamiento proyectada, se lograra superar largamente la demanda a los largo del horizonte de planeamiento.

Gráfico N° 4.41  
**Tratamiento de aguas servidas a nivel de localidad de Zorritos**



Fuente: Plan Maestro Optimizado  
 Elaboración propia

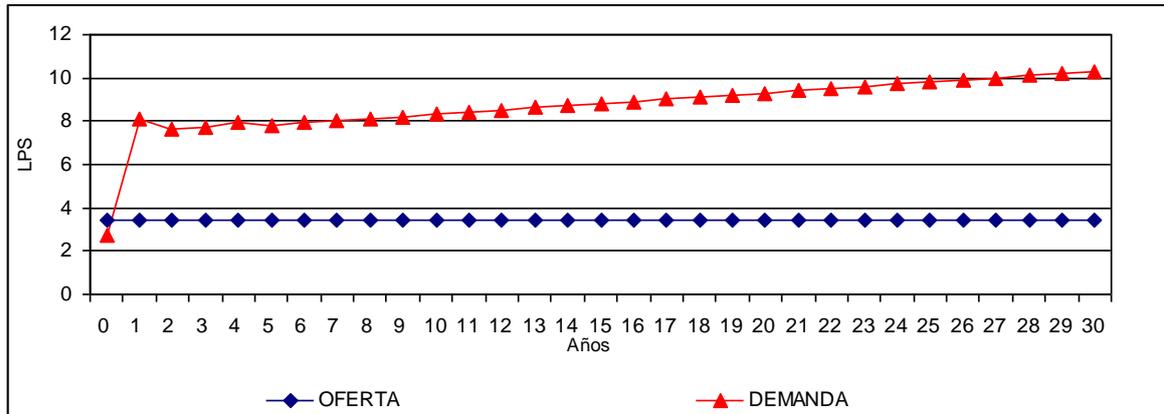
## 4.13. LOCALIDAD DE MATAPALO

### 4.13.1 CAPTACIÓN

De acuerdo con el diagnóstico operacional, la captación del sistema de agua de la localidad de Matapalo está dada por un solo tipo de fuente: la subterránea (galería filtrante), cuya capacidad es de 3.45 lps.

Dicha capacidad es actualmente suficiente; sin embargo, en los próximos años la demanda superara a la oferta. En el siguiente gráfico se aprecia el balance de la oferta y demanda para el proceso de captación:

Gráfico N° 4.42  
**Captación de la localidad de Matapalo**

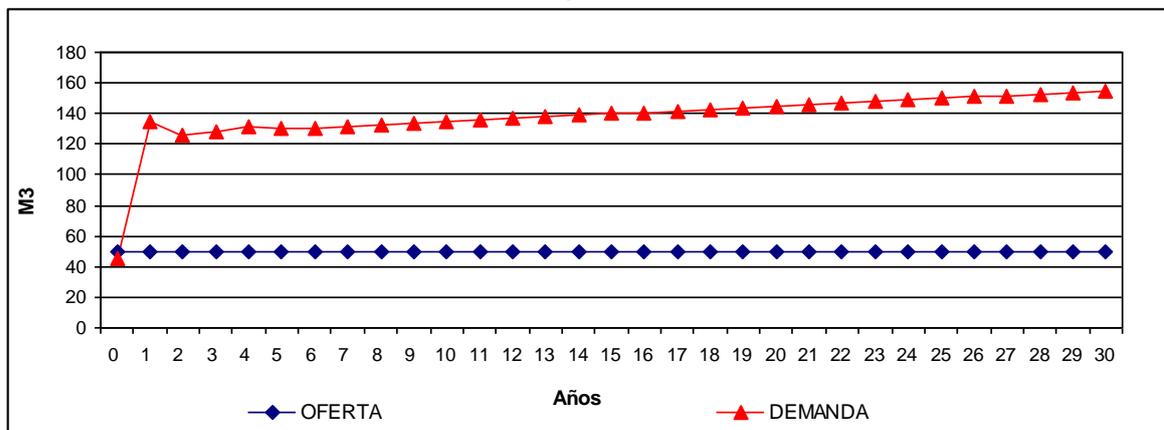


Fuente: Plan Maestro Optimizado  
 Elaboración propia

#### 4.13.2 ALMACENAMIENTO

El sistema cuenta con un reservorio apoyado cuyo volumen de almacenamiento es de 50 m<sup>3</sup>. Como puede verse en el Gráfico N° 4.51 la capacidad de almacenamiento actualmente es suficiente, pero en los próximos años, la demanda superara largamente la oferta.

Gráfico N° 4.43  
**Almacenamiento de la localidad de Matapalo**



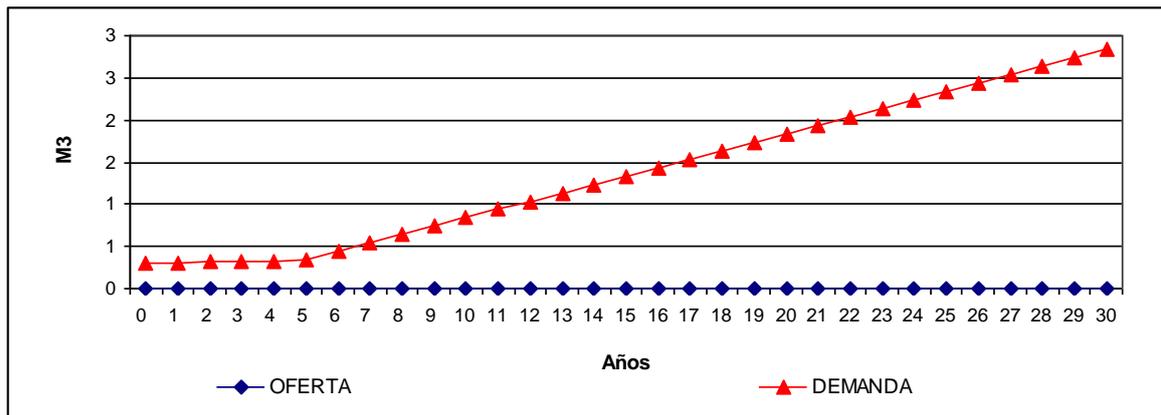
Fuente: Plan Maestro Optimizado  
 Elaboración propia

#### 4.13.3 TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS

La localidad de Matapalo no cuenta con capacidad de tratamiento de aguas servidas; sin embargo esta es necesaria para cubrir la creciente demanda, como puede observarse en el siguiente gráfico:

Gráfico N° 4.44

Tratamiento de aguas servidas a nivel de localidad de Matapalo



Fuente: Plan Maestro Optimizado  
Elaboración propia

## 5. PROGRAMA DE INVERSIONES

Sobre la base del análisis de Balance Oferta y Demanda de los servicios de agua potable y alcantarillado elaborados para todo el horizonte de planeamiento del PMO, se han determinado los requerimientos de inversión para ampliar la capacidad de oferta de cada uno de los componentes de los sistemas de agua potable y alcantarillado, los cuales deben solucionar el déficit previsto para los siguientes cinco años regulatorios.

En el presente capítulo se realizará un análisis técnico y económico de las alternativas de inversión propuestas para los primeros cinco años. Estas inversiones están referidas a obras de ampliación, de mejoramiento y de rehabilitación.

El Programa presentado cuenta tanto con inversiones exógenas como endógenas. Así, las inversiones endógenas están referidas directamente a las metas, tales como micromedición, y redes secundarias de agua y alcantarillado. Éstas se han presupuestado a costos eficientes, mientras que las inversiones exógenas son sustentadas con sus presupuestos analíticos y con sus respectivos perfiles.

El Gobierno Regional de Tumbes ha elaborado el proyecto Integral SNIP 70527 “*Mejoramiento Y Ampliación Del Sistema De Agua Potable De Los Distritos De Corrales, San Jacinto, Pampas De Hospital y San Juan De La Virgen Del Departamento De Tumbes*” que se viene ejecutando y cuenta con presupuesto institucional que garantizará la ejecución del proyecto. El monto total dado para cada uno de los componentes se ha distribuido para las localidades de Corrales, Pampas de Hospital y San Juan de la Virgen. La localidad San Jacinto cuenta con el proyecto casi ejecutado “Ampliación y Mejoramiento del Sistema de Agua Potable en las localidades de San Jacinto, Plateos, Santa Rosa, La Peña y Pechichal.

### 5.1 INVERSIONES CON RECURSOS PROPIOS

#### 5.1.1. Inversiones de Agua Potable

##### 5.1.1.1. Obras de Ampliación

###### a. Captación Subterránea

No se ha propuesto inversiones de ampliación en este rubro.

###### b. Captación Superficial

No se ha propuesto inversiones de ampliación en este rubro.

###### c. Pre tratamiento

No se ha propuesto inversiones de ampliación en este rubro.

###### d. Conducción de agua Cruda

No se ha propuesto inversiones de ampliación en este rubro.

###### e. Tratamiento de Agua Potable

No se ha propuesto inversiones de ampliación en este rubro.

###### f. Conducción Agua Potable de Agua Tratada

No se ha propuesto inversiones de ampliación en este rubro.

#### **g. Almacenamiento**

No se ha propuesto inversiones de ampliación en este rubro.

#### **h. Estaciones de Bombeo de Agua Captada**

No se ha propuesto inversiones de ampliación en este rubro.

#### **i. Estaciones de Bombeo de Agua Para Distribución**

No se ha propuesto inversiones de ampliación en este rubro.

#### **j. Red de Distribución primaria**

No se ha propuesto inversiones de ampliación en este rubro.

#### **k. Red de distribución Secundaria**

No se ha propuesto inversiones de ampliación en este rubro.

#### **l. Micromedición**

Se proyecta la instalación masiva de micromedidores:

Cuadro Nº 5.1

#### **Ampliación de Micromedidores**

Localidad		año 3	año 4	año 5
Tumbes	#	1.029	1.029	1.029
	S/.	76.558	76.558	76.558
Corrales	#	171	171	171
	S/.	12.722	12.722	12.722
Zarumilla	#	159	159	160
	S/.	11.854	11.854	11.854
La Cruz	#	78	78	78
	S/.	5.803	5.803	5.803
San Juan de la Virgen	#	40	41	41
	S/.	3.026	3.026	3.026
Pampas de Hospital	#	51	52	52
	S/.	3.844	3.844	3.844
San Jacinto	#	25	25	25
	S/.	1.860	1.860	1.860
Puerto Pizarro	#	31	31	32
	S/.	2.331	2.331	2.331
Aguas Verdes	#	120	120	120
	S/.	8.928	8.928	8.928
Zorritos	#	77	77	78
	S/.	5.754	5.754	5.754

Fuente: Elaboración Propia

#### **m. Conexiones Domiciliarias**

La ampliación de las conexiones domiciliarias se refiere a nuevas conexiones de agua potable. El incremento de conexiones de agua potable incluye a aquellas conexiones que provienen de ejecución de proyectos y de la venta individual por incorporación de factibles. No se incluye reactivaciones ni legalización de clandestinos.

Cuadro Nº 5.2

#### **Ampliación de Conexiones Domiciliarias de agua potable**

Localidad	Unidad	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Tumbes1/	#	355	355	355	355	355
Corrales	#	173	173	173	173	173
Zarumilla	#	179	179	179	179	179
La Cruz	#	65	65	65	65	65
San Juan de la Virgen	#	25	25	25	24	8
Pampas de Hospital	#	33	33	33	33	33
Papayal	#	24	24	24	24	24
San Jacinto	#	62	62	62	62	62
Puerto Pizarro	#	27	27	27	27	27
Aguas Verdes	#	200	200	200	200	200
Cancas	#	50	50	50	50	50
Zorritos	#	60	60	60	60	60
Matapalo	#	4	3	1	1	1

Fuente: Elaboración Propia

#### 5.1.1.2. Obras de Mejoramiento y Renovación

##### a) Captación Subterránea

No se han propuesto inversiones de mejoramiento y renovación en este rubro.

##### b) Captación Superficial

No se han propuesto inversiones de mejoramiento y renovación en este rubro.

##### c) Pre tratamiento

No se han propuesto inversiones de mejoramiento y renovación en este rubro.

##### d) Conducción de agua Cruda

No se han propuesto inversiones de mejoramiento y renovación en este rubro.

##### e) Tratamiento de Agua

No se han propuesto inversiones de mejoramiento y renovación en este rubro.

##### f) Conducción Agua potable

No se han propuesto inversiones de mejoramiento y renovación en este rubro.

##### g) Almacenamiento

No se han propuesto inversiones de mejoramiento y renovación en este rubro.

##### h) Estaciones de Bombeo

No se han propuesto inversiones de mejoramiento y renovación en este rubro.

##### i) Red de Distribución primaria

No se han propuesto inversiones de mejoramiento y renovación en este rubro.

##### j) Red de distribución Secundaria

No se han propuesto inversiones de mejoramiento y renovación en este rubro.

## k) Micromedición

La renovación de los micromedidores según cada localidad es la siguiente:

Cuadro N° 5.3

### Renovación de Micromedidores

Localidad	Unidad	Año 3	Año 4	Año 5
Tumbes	#	1.009	1.009	1.009
	S/.	96.864	96.864	96.864
Corrales	#	207	207	207
	S/.	19.872	19.872	19.872
Zarumilla	#	216	216	217
	S/.	20.768	20.768	20.768
La Cruz	#	95	95	96
	S/.	9.152	9.152	9.152
San Juan de la Virgen	#	45	45	45
	S/.	4.320	4.320	4.320
Pampas de Hospital	#	52	53	53
	S/.	5.056	5.056	5.056
San Jacinto	#	42	42	43
	S/.	4.064	4.064	4.064
Puerto Pizarro	#	36	37	37
	S/.	3.520	3.520	3.520
Aguas Verdes	#	212	212	213
	S/.	20.384	20.384	20.384
Zorritos	#	99	100	100
	S/.	9.568	9.568	9.568

Fuente: Elaboración Propia

## l) Conexiones Domiciliarias

No se ha propuesto inversiones de ampliación en este rubro.

### 5.1.2. Inversiones de Alcantarillado

#### 5.1.2.1. Obras de Ampliación

##### a) Estaciones de Bombeo de Aguas Servidas

No se ha propuesto inversiones de ampliación en este rubro.

##### b) Plantas de tratamiento de aguas Servidas

No se ha propuesto inversiones de ampliación en este rubro.

##### c) Conexiones Domiciliarias de Alcantarillado

La ampliación de las conexiones domiciliarias se refiere a nuevas conexiones de alcantarillado. El incremento de conexiones de alcantarillado incluye a aquellas conexiones que provienen de ejecución de proyectos y de la venta individual por incorporación de factibles. No se incluye reactivaciones ni legalización de clandestinos.

Cuadro N° 5.4

**Ampliación de Conexiones Domiciliarias de agua potable**

Localidad	Unidad	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Tumbes	#	74	74	74	74	74
Corrales	#	44	44	44	44	44
Zarumilla	#	21	21	21	21	21
La Cruz	#	14	14	14	14	14
San Juan de la Virgen	#	4	4	4	4	4
Pampas de Hospital	#	4	4	4	5	5
Papayal	#	7	7	7	7	7
San Jacinto	#	10	10	10	10	11
Puerto Pizarro	#	-	-	-	-	-
Aguas Verdes	#	43	43	43	43	43
Cancas	#	-	-	-	-	-
Zorritos	#	16	16	16	16	16
Matapalo	#	1	1	1	1	1

Fuente: Elaboración Propia

**d) Red de Colectores Secundarios**

No se ha propuesto inversiones de ampliación en este rubro.

**e) Red de Colectores Principales**

No se ha propuesto inversiones de ampliación en este rubro.

**f) Líneas de Impulsión**

No se ha propuesto inversiones de ampliación en este rubro.

**g) Emisores e Interceptores – Disposición**

No se ha propuesto inversiones de ampliación en este rubro.

**5.1.2.2. Obras de Mejoramiento y Renovación****a) Estaciones de Bombeo de Aguas Servidas**

- **Tumbes**

Se proyectará el mejoramiento de la infraestructura de las Cámaras de Bombeo de desagüe: Pampa Grande y Salamanca, con una inversión total de S/. 126.309,00, en el quinto año.

- **Corrales**

Se proyectará el mejoramiento de las Cámaras de Bombeo de desagüe: La Garita, Buena Vista, San Francisco y Malval, con una inversión total de S/. 11.760,00, en el primer año.

- **San Jacinto**

Se proyectará el mejoramiento de la Cámara de Bombeo de desagüe, con una inversión total de S/. 2.940,00, en el primer año.

- **San Juan de la Virgen**

Se proyectará el mejoramiento de la Cámara de Bombeo de desagüe, con una inversión total de S/. 2.940,00, en el primer año.

- **La Cruz**

Se proyectará el mejoramiento de la Infraestructura de la Cámara de Bombeo de desagües N° 3, con una inversión total de S/. 75.017,00, en el quinto año.

- **Pampas de Hospital**

Se proyectará el mejoramiento de la Cámara de Bombeo de desagües, con una inversión total de S/. 89.701,00, en el segundo año.

**b) Plantas de tratamiento de aguas Servidas**

- **Corrales**

Se proyectará el mejoramiento de la Laguna de Estabilización, con una inversión total de S/. 6.734,00, en el quinto año.

**c) Reposición de Conexiones Domiciliarias**

No se ha propuesto inversiones de ampliación en este rubro.

**d) Reposición de Red de Colectores Secundarios**

- **Tumbes**

Se proyectará la reubicación de colectores de 200mm, con una longitud de 537 ml. (incluye reubicación de 9 buzones y reposición de conexiones domiciliarias), con una inversión total de S/. 118.224,00, en el cuarto año.

- **Zarumilla**

Se proyectará el mejoramiento de la red de alcantarillado (aproximadamente 2.000 metros lineales de redes secundarias), cuya inversión será de S/294.944,00., en el quinto año.

- **Aguas Verdes**

Se proyectará el mejoramiento de la red de alcantarillado (aproximadamente 270 metros lineales de redes secundarias), cuya inversión será de S/. 366.253,00, en el quinto año.

**e) Reposición de Red de Colectores Principales**

No se ha proyectado inversión de mejoramiento o reposición en este rubro.

**f) Reposición de la líneas de Impulsión**

No se ha proyectado inversión de mejoramiento o reposición en este rubro.

### 5.1.3. Resumen Programa de Inversiones con Recursos Propios

Los proyectos propuestos son de acción necesaria para mejorar el actual nivel de gestión de la empresa y la calidad de la prestación de los servicios, los mismos que se detallan en el cuadro N° 5.5. En dicho cuadro se muestra el resumen de las inversiones tanto en agua como en alcantarillado.

Cuadro N° 5.5

#### Inversiones con Recursos Propios

AGUA POTABLE	TOTAL
Inversiones en Ampliacion	1.729.851,25
Inversiones en Reposicion y Mejoramiento	1.395.556,04
ALCANTARILLADO	TOTAL
Inversiones en Ampliacion	-
Inversiones en Reposicion y Mejoramiento	1.692.920,96
TOTAL	4.818.328,24

Elaboración Propia

Nota: Este monto no incluye, las inversiones institucionales (Se verá en el Ítem 5.4).

## 5.2 INVERSIONES CONDICIONADAS ASOCIADAS AL PROGRAMA ESTRATÉGICO DE INVERSIÓN (PEI)

### 5.2.1 Inversiones de Agua Potable

#### 5.2.1.1 Obras de Ampliación

##### a. Captación Subterránea

- **Aguas Verdes**

Se proyectara la perforación y equipamiento de un pozo de 120 m de profundidad, cuya inversión será de S/. 1,091.599,42, entre el primer y segundo año.

##### b. Captación Superficial

- **Tumbes**

Se proyectara la construcción de una nueva captación para la PTAP “El Milagro” y la adquisición de su equipo de bombeo, cuya inversión será de S/. 887.028,03, entre el primer y segundo año.

##### c. Pre tratamiento

No se ha propuesto inversiones de ampliación en este rubro.

##### d. Conducción de agua Cruda

- **Tumbes**

Se proyectara la instalación de una línea de impulsión de la captación hacia la planta el Milagro, cuya inversión será de S/. 433.944,00, entre el primer y segundo año.

#### **e. Tratamiento de Agua Potable**

- **Tumbes**

Se proyectara la optimización de la planta de tratamiento de Agua “El Milagro” para incrementar su capacidad a 760 l/s, Además de la implementación de un laboratorio de control de procesos y por ultimo la adquisición de un grupo electrógeno Diesel. Cuya inversión será S/. 2.398.282,29, entre el primer y segundo año.

Así mismo, se proyecta la adquisición de un equipo de bombeo para la estación Planta El milagro- Reservoirio el Tablazo, cuya inversión será S/. 610.171,02, entre el primer y segundo año.

#### **f. Conducción Agua Potable de Agua Tratada**

- **La Cruz**

Se proyectara la instalación de una línea de impulsión paralela a la existente desde la cisterna de La Cruz hacia el Reservoirio, cuya inversión será de S/. 38.745,00, entre el primer y segundo año.

- **Zarumilla**

Se proyectara la instalación de una línea de impulsión del pozo al reservoirio elevado, cuya inversión será de S/. 12.915,00, entre el primer y segundo año.

- **Aguas Verdes**

Se proyectara la instalación de una línea de impulsión del pozo al reservoirio elevado, cuya inversión será de S/. 12.915,00, entre el primer y segundo año.

Por otro lado se proyecta la instalación de una línea de aducción que interconecte el reservoirio de frontera a la red, cuya inversión será de S/. 288.988,50, entre el primer y segundo año.

#### **g. Almacenamiento**

- **Zarumilla**

Se proyectara la construcción de un Reservoirio elevado de 600 m3 de capacidad, cuya inversión será de S/. 587.781,33, entre el primer y segundo año.

- **Aguas Verdes**

Se proyectara la construcción de un Reservoirio elevado de 350 m3 de capacidad, cuya inversión será de S/. 513.174,45, entre el primer y segundo año.

#### **h. Estaciones de Bombeo de Agua Captada**

No se ha propuesto inversiones de ampliación en este rubro.

**i. Estaciones de Bombeo de Agua Para Distribución**

No se ha propuesto inversiones de ampliación en este rubro.

**j. Red de Distribución primaria**

No se ha propuesto inversiones de ampliación en este rubro.

**k. Red de distribución Secundaria**

- **Tumbes**

Se proyectara la sectorización de la red de agua, incluyendo un tramo de tubería del reservorio a red, cuya inversión será S/. 1,261.474,47, entre el primer y segundo año.

- **Corrales**

Se proyectara la sectorización de la red de agua, cuya inversión será S/. 508.483,97, entre el primer y segundo año.

- **San Juan de la Virgen**

Se proyectara el control de perdidas en las redes, cuya inversión será S/. 9.476,94, en el primer.

- **La Cruz**

Se proyectara la sectorización de la red de agua, cuya inversión será S/. 225.993,31, entre el primer y segundo año.

- **Zorritos**

Se proyectara la sectorización de la red de agua, cuya inversión será S/. 225.993,31, entre el primer y segundo año.

- **Zarumilla**

Se proyectara la sectorización de la red de agua, incluyendo un tramo de tubería del reservorio a red, cuya inversión será S/. 508.483,85, entre el primer y segundo año.

- **Aguas Verdes**

Se proyectara la sectorización de la red de agua, cuya inversión será S/. 108.833,60, entre el primer y segundo año.

- **Pampas de Hospital**

Se proyectara el control de perdidas en las redes, cuya inversión será S/. 6.157,38, entre el primer y segundo año.

**l. Micromedicación**

Las Instalación de medidores según cada localidad es la siguiente:

Cuadro N° 5.6  
**Instalación de Micromedidores**

Localidad	Unidad	Año 1	Año 2
Tumbes	#	4.431	4.432
	S/.	791.678,07	791.678,07
Corrales	#	1119	1120
	S/.	222.000,92	222.000,92
Zarumilla	#	1.325	1.326
	S/.	273.527,79	273.527,79
La Cruz	#	691	692
	S/.	140.666,51	140.666,51
San Juan de la Virgen	#	312	312
	S/.	63.613,14	63.613,14
Pampas de Hospital	#	419	420
	S/.	86.280,13	86.280,13
Puerto Pizarro	#	227	227
	S/.	46.266,58	46.266,58
Aguas Verdes	#	1017	1018
	S/.	210.543,88	210.543,88
Zorritos	#	665	666
	S/.	137.973,15	137.973,15

Fuente: Elaboración Propia

#### **m. Conexiones Domiciliarias**

No se ha propuesto inversiones de ampliación en este rubro.

### **5.2.1.2 Obras de Mejoramiento y Renovación**

#### **a) Captación Subterránea**

- **Tumbes**

Se proyectara el mejoramiento de la infraestructura de la estación del pozo Andrés Araujo, de igualmente para el pozo José Lishner Tudela. Cuya inversión será S/. 10.170,87, entre el primer y segundo año.

- **Puerto Pizarro**

Se proyectara el mejoramiento del Pozo Puerto Pizarro, además del mejoramiento y rehabilitación del sistema eléctrico y de protección e instalación de equipos complementarios. Cuya inversión será S/. 240.740,81, entre el primer y segundo año.

- **Zarumilla**

Se proyectara la rehabilitación del sistema eléctrico total incluyendo los sistemas de seguridad de los pozos 6 y 8. Cuya inversión será S/. 380.527,56, entre el primer y segundo año.

**b) Captación Superficial**

No se han propuesto inversiones de mejoramiento y renovación en este rubro.

**c) Pre tratamiento**

No se han propuesto inversiones de mejoramiento y renovación en este rubro.

**d) Conducción de agua Cruda**

No se han propuesto inversiones de mejoramiento y renovación en este rubro.

**e) Tratamiento de Agua**

No se han propuesto inversiones de mejoramiento y renovación en este rubro.

**f) Conducción Agua potable**

No se han propuesto inversiones de mejoramiento y renovación en este rubro.

**g) Almacenamiento**

• **Tumbes**

Se proyectara el mejoramiento de los reservorios: Andrés Araujo Tudela de 500m<sup>3</sup>, José Lishner Tudela de 100m<sup>3</sup>, el Tablazo y el Mirador, Además de la estación de Rebombeo Las Malvinas. Cuya inversión será S/. 156.338,90, entre el primer y segundo año.

• **Puerto Pizarro**

Se proyectara el mejoramiento del reservorio de 1000m<sup>3</sup>. Cuya inversión será S/. 30.078,42 repartidos en el primer y segundo año.

• **San Juan de la Virgen**

Se proyectara el mejoramiento del reservorio de 220m<sup>3</sup>. Cuya inversión será S/. 5.826,94, en el primer.

• **La Cruz**

Se proyectara el mejoramiento del reservorio existente. Cuya inversión será S/. 109.672,95, en el primer año.

• **Zorritos**

Se proyectara el mejoramiento del reservorio "Los Trillizos". Cuya inversión será S/. 3.495,66, entre el primer y segundo año.

• **Zarumilla**

Se proyectara el mejoramiento del reservorio elevado de 600 m<sup>3</sup> de capacidad. Cuya inversión será S/. 63.981,34, entre el primer y segundo año.

• **Matapalo**

Se proyectara el mejoramiento del reservorio existente. Cuya inversión será S/. 7.094,64, en el primer año.

- **Pampas de Hospital**

Se proyectara el mejoramiento de los reservorios de 100 m<sup>3</sup> y 200 m<sup>3</sup> de capacidad. Cuya inversión será S/. 26.066,78, entre el primer y segundo año.

- **Papayal**

Se proyectara el mejoramiento del reservorio existente. Cuya inversión será S/. 17.228,61, entre el primer y segundo año.

#### **h) Estaciones de Bombeo**

- **La Cruz**

Se proyectara la renovación de los equipos de bombeo de la estación de bombeo La Cruz – Reservorio y la Cruz – Red, cuya inversión será de S/. 558.798,35, entre el primer y segundo año.

- **Zarumilla**

Se proyectara el mejoramiento de la estación de bombeo N° 6 y N°8, cuya inversión será de S/. 165.730,20, entre el primer y segundo año.

#### **i) Red de Distribución primaria**

- **Puerto Pizarro**

Se proyectara la reubicación de 200 ml de red de agua potable. Cuya inversión será S/. 39.360,00, entre el primer y segundo año.

#### **j) Red de distribución Secundaria**

No se han propuesto inversiones de mejoramiento y renovación en este rubro.

#### **k) Micromedición**

La renovación de los micromedidores según cada localidad es la siguiente:

Cuadro N° 5.7

#### **Renovación de Micromedidores**

Localidad	Unidad	Año 1	Año 2
Tumbes	#	3.018	3.019
	S/.	482.251,02	482.251,02
Corrales	#	503	503
	S/.	104.919,00	104.919,00
Zarumilla	#	100	101
	S/.	9.903,96	9.903,96
La Cruz	#	52	52
	S/.	5.530,01	5.530,01
San Juan de la Virgen	#	144	

	S/.	27.561,84	
Pampas de Hospital	#	64	65
	S/.	11.589,06	11.589,06
Puerto Pizarro	#	29	30
	S/.	3.660,35	3.660,35
Aguas Verdes	#	188	
	S/.	18.489,36	
Zorritos	#	51	52
	S/.	5.089,74	5.089,74

Fuente: Elaboración Propia

### I) Conexiones Domiciliarias

No se han propuesto inversiones de mejoramiento y renovación en este rubro.

## 5.2.2 Inversiones de Alcantarillado

### 5.2.2.1 Obras de Ampliación

#### a. Estaciones de Bombeo de Aguas Servidas

- **Zarumilla**

Se proyectara la construcción y equipamiento de la nueva Estación de Bombeo Campo Amor, con una inversión total de S/. 697.055,76, entre el primer y segundo año.

#### b. Plantas de tratamiento de aguas Servidas

- **Tumbes**

Se proyectara la adquisición de terreno para futura PTAR, con una inversión total de S/. 311.344,98, entre el primer y segundo año.

- **La Cruz**

Se proyectara la ampliación de la PTAR de la Cruz a una capacidad de 26 l/s, con una inversión total de S/. 1,136.716,80, entre el primer y segundo año.

- **Zorritos**

Se proyectara la ampliación de la PTAR de la Cruz a una capacidad de 22 l/s, con una inversión total de S/. 959.789,91, entre el primer y segundo año.

- **Zarumilla**

Se proyectara la ampliación de la PTAR de Zarumilla a una capacidad de 85 l/s, con una inversión total de S/. 7,056.952,80, entre el primer y segundo año.

#### c. Conexiones Domiciliarias de Alcantarillado

No se ha propuesto inversiones de ampliación en este rubro.

#### d. Red de Colectores Secundarios

- **La Cruz**

Se proyectara el suministro e instalación de 695 ml de colectores secundarios, con una inversión total de S/. 121.188,21, entre el primer y segundo año.

- **Zorritos**

Se proyectara el suministro e instalación de 657 ml de colectores secundarios, con una inversión total de S/. 110.445,39, entre el primer y segundo año.

**e. Red de Colectores Principales**

No se ha propuesto inversiones de ampliación en este rubro.

**f. Líneas de Impulsión**

- **La Cruz**

Se proyectara el suministro e instalación de una línea de impulsión de la Estación de bombeo N° 3 a las lagunas de tratamiento, con una inversión total de S/. 295.200,00, entre el primer y segundo año.

- **Zorritos**

Se proyectara el suministro e instalación de 4.120 ml de líneas de impulsión, con una inversión total de S/. 451.674,45, entre el primer y segundo año.

- **Zarumilla**

Se proyectara el suministro e instalación de 1.665 ml de líneas de impulsión de la E.B. Campo Amor a la PTAR, con una inversión total de S/. 593.905,50, entre el primer y segundo año.

- **Aguas Verdes**

Se proyectara el suministro e instalación de 1.777 ml de líneas de impulsión, con una inversión total de S/. 231.631,14, entre el primer y segundo año.

**g. Emisores e Interceptores – Disposición**

- **Zarumilla**

Se proyectara el suministro e instalación de 645 ml de interceptores, con una inversión total de S/. 181.677,15, entre el primer y segundo año.

### **5.2.2.2 Obras de Mejoramiento y Renovación**

**a) Estaciones de Bombeo de Aguas Servidas**

- **Tumbes**

Se proyectara la renovación de los equipos de bombeo de las estaciones de bombeo de desagües Pampa Grande, Coloma, Tumbes, Los Jardines, y el Bosque, con una inversión total de S/. 1,594.233,45 , entre el primer y segundo año.

- **Corrales**

Se proyectara la renovación de los equipos de bombeo de las estaciones de bombeo de desagües El Malval, San Francisco, Bueno Vista y La Garita, con una inversión total de S/. 1,109.031,96 , entre el primer y segundo año.

- **San Jacinto**

Se proyectara la renovación de los equipos de bombeo de las estaciones de bombeo de desagües, con una inversión total de S/. 149.777,10, entre el primer y segundo año.

- **San Juan de la Virgen**

Se proyectara la renovación de los equipos de bombeo de las estaciones de bombeo de desagües, con una inversión total de S/. 194.080,47, en el primer año.

- **La Cruz**

Se proyectara la renovación de los equipos de bombeo de las estaciones de bombeo de desagües: EB-1, EB-2 y EB-3, con una inversión total de S/. 831.773,97, entre el primer y segundo año.

- **Zorritos**

Se proyectara la renovación de los equipos de bombeo de las estaciones de bombeo de desagües: Los Pinos, Estadio, Los Pozos, Miguelayo y La Tucilla, con una inversión total de S/. 1,386.289,95, entre el primer y segundo año.

- **Aguas Verdes**

Se proyectara la renovación de los equipos de bombeo de las estaciones de bombeo de desagües: 28 de Julio y los Algarrobos, con una inversión total de S/. 388.161,18, entre el primer y segundo año.

**b) Plantas de tratamiento de aguas Servidas**

No se han propuesto inversiones de mejoramiento y renovación en este rubro.

**c) Reposición de Conexiones Domiciliarias**

No se han propuesto inversiones de mejoramiento y renovación en este rubro.

**d) Reposición de Red de Colectores Secundarios**

No se han propuesto inversiones de mejoramiento y renovación en este rubro.

**e) Reposición de Red de Colectores Principales**

No se ha proyectado inversiones de mejoramiento y renovación en este rubro.

**f) Reposición de la líneas de Impulsión**

- **Tumbes**

Se proyectara la renovación de la línea de impulsión de la Cámara de bombeo de desagües Pampa Grande a buzón, con una inversión total de S/. 135.546,00, entre el primer y segundo año.

Además se proyectara la renovación e la línea de impulsión de la cámara de bombeo Tumbes a buzón, con una inversión total de S/. 35.866,80, entre el primer y segundo año.

- **Corrales**

Se proyectara la renovación de la línea de impulsión de la Cámara de bombeo de desagües la Garita hasta las Lagunas de Tratamiento, con una inversión total de S/. 300.341,40, entre el primer y segundo año.

### 5.2.3 Resumen Programa de Inversiones asociada al Programa Estratégico de Inversiones (PEI)

Los proyectos propuestos son de acción necesaria para mejorar el actual nivel de gestión de la empresa y la calidad de la prestación de los servicios, los mismos que se detallan en el cuadro N° 5.8. En dicho cuadro se muestra el resumen de las inversiones tanto en agua como en alcantarillado.

Cuadro N° 5.8

#### Resumen de Inversiones

AGUA POTABLE	TOTAL
Inversiones en Ampliacion	13.065.370,17
Inversiones en Reposicion y Mejoramiento	3.717.220,52
ALCANTARILLADO	TOTAL
Inversiones en Ampliacion	12.447.923,49
Inversiones en Reposicion y Mejoramiento	5.824.760,89
	<b>TOTAL</b>
	<b>35.055.275,06</b>

Elaboración Propia

Nota: El monto no incluye las inversiones institucionales (Ver Ítem 5.4).

## 5.3 INVERSIONES CONDICIONADAS ASOCIADAS A DONACIONES

### 5.3.1 Inversiones de Agua Potable

#### 5.3.1.1 Obras de Ampliación

##### a) Captación Subterránea

No se han propuesto inversiones de mejoramiento y renovación en este rubro.

##### b) Captación Superficial

- **San Jacinto**

Se proyectara la construcción de una captación tipo compuerta, con una inversión total de S/. 137.465,00, en el primer año.

Cuadro N° 5.9

#### Ampliación de la captación superficial

Localidad	Características	Descripción
San Jacinto	Nombre del Proyecto	Construcción de Captación tipo compuerta
	l/s	20
	Costo Total	137.465
	Tipo	Superficial
	Año	1

Fuente: Elaboración Propia

Ampliación y Mejoramiento del Sistema de Agua Potable en las localidades de San Jacinto, Plateros, Santa Rosa, La Peña y Pechichal, distrito de San Jacinto Provincia de Tumbes - Tumbes. Financiado por Agua Para Todos.

l/s = lps= litros por segundo.

#### • Corrales, Pampas de Hospital y San Juan de la Virgen

Se proyectara la construcción de una captación la cual beneficiara a las localidades de Corrales, Pampa de Hospital y San Juan de la Virgen. Contara con una caseta de bombeo de agua captada, sistema de utilización de media tensión y las instalaciones eléctricas N°1 y N°2 en sub estaciones, para bombear un caudal de 180 l/s, con una inversión total de S/. 2,847.987, en el segundo año.

Cuadro N° 5.10

#### Ampliación de la captación Subterránea

Localidad	Características	Descripción
Corrales2/ San Juan de la Vir- gen 3/ Pampas de Hospital 4/	Nombre del Proyecto	Obras de captación, Motor - Bomba: 150 HP, Q= 180 l/s, ADT= 40 m, Incl. Sistema de utilización en media tensión e instalación eléctrica.
	l/s	180
	Costo Total (S/.)	Corrales (S/. 1.976.818); San Juan V. (S/.436.973); Pampas de Hospital (S/. 434.195).
	Tipo	Subterráneo
	Año	2

Fuente: Elaboración Propia

2, 3, 4/. Proyecto Integral SNIP 70527 "Mejoramiento y Ampliación del Sistema de Agua Potable de los Distritos de Corrales, San Jacinto, Pampas De Hospital y San Juan De La Virgen Del Departamento De Tumbes. Financiado por el Gobierno Regional de Tumbes.

l/s = lps= litros por segundo.

#### c) Pre tratamiento

##### • San Jacinto

Se proyectara la construcción de un desarenador, con una inversión total de S/. 68.448,79, en el primer año. Además, se proyecta la construcción de un pre-sedimentador, de 20 lps con una inversión de S/. 330.002, para el primer año regulatorio; financiado por el programa Agua Para Todos a través del proyecto "Ampliación y Mejoramiento del Sistema de Agua Potable en las localidades de San Jacinto, Plateros, Santa Rosa, La Peña y Pechichal, distrito de San Jacinto Provincia de Tumbes – Tumbes".

#### d) Conducción de agua Cruda

No se han propuesto inversiones de mejoramiento y renovación en este rubro.

#### e) Tratamiento de Agua Potable

- **San Jacinto**

Se proyectara la construcción de un planta de tratamiento tipo convencional, suministro de energía eléctrica y un sistema de utilización en media tensión, con una inversión total de S/. 2,293.084,66, en el primer año. Esta obra es financiada por el Programa Agua Para Todos – APT, a través proyecto “Ampliación y Mejoramiento del Sistema de Agua Potable en las localidades de San Jacinto, Plateros, Santa Rosa, La Peña y Pechichal, distrito de San Jacinto Provincia de Tumbes – Tumbes”, en el primer año.

- **Corrales, Pampas de Hospital y San Juan de la Virgen**

Se proyectara la construcción de una Planta de tratamiento con una capacidad de 180 l/s, además de Obras Complementarias (Instalaciones, almacén, laboratorio, casa química) y la adecuación ambiental, con una inversión total de S/. 3,603.074,99, en el segundo año. Para efectos de la modelación se ha considerado (Corrales 124,94 l/s, S/. 2'398.205,35 ; Pampas de Hospital 27,44 l/s, S/. 526.749,92 ; San Juan de la Virgen: 27,62 l/s, S/. 530.119,82); estos montos incluyen obras complementarias como almacén, casa química y laboratorio, y adicionalmente una partida de S/.148.000,00. Financiado por el Gobierno Regional de Tumbes en el segundo año.

#### f) Conducción Agua Potable de Agua Tratada

- **Corrales**

Se proyectara el suministro e instalación de 250 ml de líneas de impulsión en el centro poblado El Tablazo Alto, con una inversión total de S/. 18.734,40, en el primer año. Por otro lado se proyectara el suministro e instalación de 250 ml de líneas de impulsión en el centro poblado la Jota, con una inversión total de S/. 19.700,86, en el primer año.

Cuadro N° 5.11

#### Ampliación en conducción de agua cruda

Localidad	Unidad	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Corrales 1/	ml	500	-	-	-	-
	S/.	38.435,26	-	-	-	-

<sup>1</sup> Financiado por el programa Agua Para Todos. (proyecto : “Construcción del Sistema de Agua Potable del Centro Poblado El Tablazo Alto Distrito de Corrales, Tumbes/ Construcción de Agua potable Centro Poblado la Jota, Corrales, provincia de Tumbes).

- **San Jacinto**

Se proyectara el suministro e instalación de líneas de impulsión, con una inversión total de S/. 108.726,31, en el primer año.

Cuadro N° 5.12

#### Ampliación en conducción de agua cruda

Localidad	Unidad	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
San Jacinto 1/	ml	1.036	-	-	-	-

	S/.	108.726,00	-	-	-	-
--	-----	------------	---	---	---	---

<sup>1</sup> Financiado por el programa Agua Para Todos. (Proy: Ampliación y Mejoramiento del Sistema de Agua Potable en las localidades de San Jacinto, Plateros, Santa Rosa, La Peña y Pechichal, distrito de San Jacinto Provincia de Tumbes – Tumbes).

- **Zorritos**

Se proyectara el suministro e instalación de 495 ml de líneas de aducción y conducción en el pueblo de Grau y Pueblo de Nueva Esperanza, con una inversión total de S/. 71.816,61, en el primer año.

Se proyectara el suministro e instalación de 15.186 ml de líneas conducción en la localidad de Bocapan y Acapulco, con una inversión total de S/. 3,851.204,03, en el primer año.

Cuadro N° 5.13

**Ampliación en Conducción de Agua Tratada**

Localidad	Unidad	Año 1	
Zorritos 8/	ml	15.186	495
	S/.	3.851.203	183.409

Fuente: Elaboración Propia

8/ : Primer año: Gobierno Regional de Tumbes. “Mejoramiento y Ampliación del Sistema de Agua Potable de las localidades de Bocapan y Acapulco de la Provincia de Contralmirante Villar – Tumbes”.

Primer Año: Programa Agua para Todos “Mejoramiento y Ampliación del Sistema de Agua Potable del Pueblo de Grau y Pueblo de Nueva Esperanza, Zorritos, Provincia de Contralmirante Villar-Tumbes”.

- **Corrales, Pampas de Hospital y San Juan de la Virgen**

Se proyectara el suministro e instalación de 28.331 ml de líneas de conducción de agua tratada, con una inversión total de S/. 6,261.802,00 en el segundo año.

Cuadro N° 5.14

**Ampliación en Conducción de Agua Tratada**

Localidad	Unidad	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Corrales 1/	ml	0	19.665	0	0	0
	S/.	0	4.346.385	0	0	0
San Juan de la Virgen 4/	ml	0	4.347	0	0	0
	S/.	0	960.762	0	0	0
Pampas de Hospital 5/	ml	0	4.319	0	0	0
	S/.	0	954.655	0	0	0

Fuente: Elaboración Propia

1, 4, 5/ Proyecto Integral SNIP 70527 “Mejoramiento y Ampliación del Sistema de Agua Potable de los Distritos de Corrales, San Jacinto, Pampas De Hospital y San Juan De La Virgen Del Departamento De Tumbes. Financiado por el Gobierno Regional de Tumbes.

**g) Almacenamiento**

- **Corrales**

Se proyecta la construcción de un reservorio apoyado de 50 m3 en el centro poblado El Tablazo Alto con una inversión de S/. 67.816,50, financiado por el programa Agua Para Todos, (proyecto: “Construcción del Sistema de Agua Potable del Centro Poblado

El Tablazo Alto Distrito de Corrales, Tumbes), en el primer año. Para el centro poblado La Jota, se proyecta la construcción de un reservorio apoyado de 50 m<sup>3</sup>, con una inversión de S/. 59.244,19 financiado por el programa Agua Para Todos (Proyecto: Construcción de Agua potable Centro Poblado la Jota, Corrales, provincia de Tumbes), en el primer año.

- **San Jacinto**

Se proyecta la construcción de un reservorio apoyado con una capacidad de 500 m<sup>3</sup>, con una inversión de S/. 265.618 financiado por el programa Agua Para Todos (Proyecto: "Ampliación y Mejoramiento del Sistema de Agua Potable en las localidades de San Jacinto, Plateros, Santa Rosa, La Peña y Pechichal, distrito de San Jacinto Provincia de Tumbes"). En el primer año.

- **La Cruz**

Se proyectara la construcción de una cisterna de 240 m<sup>3</sup> y un Reservorio de 16 m<sup>3</sup> y el suministro de una electrobomba, con una inversión total de S/. 118.403,97, financiado por el programa Agua Para Todos, a través del proyecto "Redes de agua y conexiones domiciliarias CCPP San José Distrito de la Cruz-Provincia de Tumbes"; para el primer año.

- **Corrales, Pampas de Hospital y San Juan de la Virgen**

Se proyectara la construcción de un reservorio de 1.200 m<sup>3</sup> de capacidad, con una inversión total de S/. 684.663,12. que beneficiará a las localidades de Corrales, Pampas de Hospital y San Juan de la Virgen, con montos de inversión distribuido: Corrales=S/. 475.232; Pampas de Hospital= S/.104.381,59 y San Juan de la Virgen=S/.105.049,38. Financiado por el Gobierno Regional de Tumbes (Proyecto Integral: "Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable de los distritos de Corrales, San Jacinto, Pampas de Hospital y san Juan de la Virgen del departamento de tumbes"), en el segundo año.

#### **h) Estaciones de Bombeo de Agua Captada**

No se han propuesto inversiones de mejoramiento y renovación en este rubro.

#### **i) Estaciones de Bombeo de Agua Para Distribución**

- **Corrales**

Se proyecta la construcción de una cámara de bombeo para el CP El Tablazo Alto. Incluye equipamiento electromecánico Q=4.6 l/s. 7.5 HP, con una inversión de S/. 34.263, financiado por el programa Agua Para Todos, en el primer año. (Proyecto: "Construcción del Sistema de Agua Potable del Centro Poblado El Tablazo Alto, La Jota, Distrito de Corrales, Tumbes").

- **San Jacinto**

Se proyectara la construcción de una cámara de bombeo, con una inversión total de S/. 353.721,17, , financiado por el programa Agua Para Todos a través del proyecto: "Ampliación y Mejoramiento del Sistema de Agua Potable en las localidades de San

Jacinto, Plateros, Santa Rosa, La Peña y Pechichal, distrito de San Jacinto Provincia de Tumbes”, en el primer año.

- **Zorritos**

Se proyecta la construcción de una cisterna con una capacidad de 360 m<sup>3</sup> con su equipamiento Hidráulico para el centro poblado Acapulco, con un monto de inversión S/.341.180. Financiado por el Gobierno Regional de Tumbes. (Proyecto: “Mejoramiento y Ampliación del Sistema Alcantarillado de las localidades de Bocapan y Acapulco de la Provincia de Contralmirante Villar – Tumbes”), en el primer año.

- **Corrales, Pampas de Hospital y San Juan de la Virgen**

Se proyecta la construcción de una cisterna en Pampas de Hospital, que incluye equipamiento, HP=17.5, Q= 23 l/s, ADT= 35 y la construcción de una cisterna en la zonas de Santa Rosa que incluye equipamiento, HP=250, Q= 114 lps, ADT = 95 m. Estas obras beneficiarán a las localidades de Corrales, Pampas de Hospital y San Juan de la Virgen. Financiado por el Gobierno Regional de Tumbes (proyecto Integral:”Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable de los distritos de Corrales, San Jacinto, Pampas de Hospital y san Juan de la Virgen del departamento de tumbes”), por un monto de S/. 1.276.241; en el segundo año.

**j) Red de Distribución primaria**

- **Tumbes**

La siguiente inversión esta reconocida por la tarifa. Ampliaciones en redes de distribución primarias de agua potable:

Cuadro N° 5.15

**Redes de distribución primaria**

Localidad	Unidad	Año 3	Año 4	Año 5
Tumbes	ml	613	431	460
	S/.	72.909	51.270	54.786

Fuente: Elaboración Propia

- **San Jacinto**

Se proyecta el suministro e instalación de 5191,1 ml de redes de distribución primaria, cuya inversión será de S/. 420.085,71, financiado por el programa Agua Para Todos. (Proyecto. “Ampliación y Mejoramiento del Sistema de Agua Potable en las localidades de San Jacinto, Plateros, Santa Rosa, La Peña y Pechichal, distrito de San Jacinto Provincia de Tumbes - Tumbes.), en el primer año.

**k) Red de distribución Secundaria**

**Tumbes**

La siguiente inversión esta reconocida por la tarifa. Ampliaciones en redes de distribución secundarias de agua potable:

Cuadro N° 5.16

### Redes de distribución Secundaria

Localidad	Unidad	Año 3	Año 4	Año 5
Tumbes	ml	3.863	2.717	2.903
	S/.	268.963	189.137	202.109

Fuente: Elaboración Propia

- **Puerto Pizarro**

Se proyectara el suministro e instalación de 1.797 ml de tuberías, con una inversión total de S/. 193.718,36, en el primer año.

Cuadro N° 5.17

#### Ampliación de Redes de Distribución Secundaria

Localidad	Unidad	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Puerto Pizarro 1/	ml	1.797	-	-	-	-
	S/.	193.718,36	-	-	-	-

Fuente: Elaboración Propia

1/ Mejoramiento del Sistema de agua potable al sector sur del Centro Poblado Puerto Pizarro, provincia de Tumbes-Tumbes. Financiado por APT.

- **Corrales**

Se proyectara el suministro e instalación de 825 ml de tuberías en el centro poblado El Tablazo Alto, con una inversión total de S/. 57.343,21, en el primer año.

Por otro lado se proyectara el suministro e instalación de 250 ml de tuberías en el centro poblado la Jota, con una inversión total de S/. 66.899,48, en el primer año.

Cuadro N° 5.18

#### Ampliación de Redes de Distribución Secundaria

Localidad	Unidad	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Corrales 1/	ml	1.075,00	-	-	-	-
	S/.	124.242,70	-	-	-	-

Fuente: Elaboración Propia

1/ Construcción del Sistema de Agua Potable del Centro Poblado El Tablazo Alto Distrito de Corrales, Tumbes. Y Construcción de Agua potable Centro Poblado la Jota, Corrales, provincia de Tumbes. Financiado por APT.

- **San Jacinto**

Se proyectara el suministro e instalación de 21.336 ml de tuberías, con una inversión total de S/. 1,726.636,01, en el primer año.

Cuadro N° 5.19

#### Ampliación de Redes de Distribución Secundaria

Localidad	Unidad	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
San Jacinto 1/	ml	-	21.336,	-	-	-
	S/.	-	1'726.636,01	-	-	-

Fuente: Elaboración Propia

1/ Ampliación y Mejoramiento del Sistema de Agua Potable en las localidades de San Jacinto, Plateros, Santa Rosa, La Peña y Pechichal, distrito de San Jacinto Provincia de Tumbes - Tumbes. Financiado por APT.

- **La Cruz**

Se proyectara el suministro e instalación de 1.344 ml de tuberías en la localidad de la Cruz y anexos, con una inversión total de S/. 115.825,17, en el primer año.

Se proyectara el suministro e instalación de 1.196 ml de tuberías en el CCPP San Jose, con una inversión total de S/. 133.044,50, en el primer año.

Cuadro N° 5.20

**Ampliación de Redes de Distribución Secundaria**

Localidad	Unidad	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
La Cruz 1/	ml	1.344		-	-	-
	S/.	115.824,95		-	-	-
La Cruz 2/	ml	1.196		-	-	-
	S/.	133.044,50		-	-	-

Fuente: Elaboración Propia

1/ Redes de agua, alcantarillado sanitario y conexiones domiciliarias CCPP San José Distrito de la Cruz- Provincia de Tumbes. Financiado por APT.

2/Construcción del Sistema de Agua Potable y conexiones domiciliarias en el CCPP San José de la Cruz. Financiado por el Fondo Binacional Perú Ecuador.

- **Zorritos**

Se proyectara el suministro e instalación de 4.436 ml de tuberías, incluye supervisión y liquidación de la obra, con una inversión total de S/. 411.381,61, en el primer año.

Cuadro N° 5.21

**Ampliación de Redes de Distribución Secundaria**

Localidad	Unidad	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Zorritos 5/	ml	4.435,58	-	-	-	-
	S/.	411.381,61	-	-	-	-

Fuente: Elaboración Propia

5/ Mejoramiento y Ampliación del Sistema de Agua Potable del Pueblo de Grau y Pueblo de Nueva Esperanza, Zorritos, Provincia de Contralmirante Villar-Tumbes. Financiado por APT.

- **Cancas**

Se proyectara el suministro e instalación de 3.313 ml de tuberías, con una inversión total de S/. 276.777,60, en el primer año.

Cuadro N° 5.22

**Ampliación de Redes de Distribución Secundaria**

Localidad		año 1	año 2	año 3	año 4	año 5
Canoas Punta Sal – Cancas 1/	ml	3.313	-	-	-	-
	S/.	276.778	-	-	-	-

Fuente: Elaboración Propia

1/ Sistema de Agua del Distrito Canos de Punta Sal. Financiado por la Municipalidad de Canoas de Punta Sal.

## I) Micromedición

Se ha reconocido en la tarifa, la incorporación de inversiones en ampliación en este rubro.

Cuadro N° 5.23

### Ampliación de Micromedidores

Localidad		año 3	año 4	año 5
Tumbes	#	546	384	276
	S/.	40.622	28.570	20.534

Fuente: Elaboración Propia

## m) Conexiones Domiciliarias

La ampliación de las conexiones domiciliarias se refiere a nuevas conexiones de agua potable. El incremento de conexiones de agua potable incluye a aquellas conexiones que provienen de ejecución de proyectos y de venta individual por incorporación de factibles. No se incluye reactivaciones ni legalización de clandestinos.

### • Tumbes

El Organismo Regulador, reconoce en la tarifa la ampliación de 1.340 conexiones de agua potable entre los años 3, 4, 5, la que se deberá realizar con recursos propios.

### • Puerto Pizarro

Se proyectara la ampliación de 229 conexiones domiciliarias de agua, con una inversión total de S/. 83.280,89, en el primer año.

### • Corrales

Se proyectara la ampliación de 108 conexiones domiciliarias de agua en el centro poblado El Tablazo Alto, con una inversión total de S/. 36.831,02, en el primer año.

Por otro lado, se proyectara la ampliación de 63 conexiones domiciliarias de agua en el centro poblado La Jota, con una inversión total de S/. 21.484,76, en el primer año.

### • San Jacinto

Se proyectara la ampliación de 532 conexiones domiciliarias de agua, con una inversión total de S/. 622.153,86, en el primer año.

### • La Cruz

Se proyectara la ampliación de 92 conexiones domiciliarias de agua en la localidad de la Cruz y anexos, con una inversión total de S/. 16.854,96, en el primer año.

Por otro lado se proyectara la ampliación de 42 conexiones domiciliarias de agua en el CCPP San Jose, con una inversión total de S/. 9.544,75, en el primer año.

### • Zorritos

Se proyectara la ampliación de 350 conexiones domiciliarias de agua, con una inversión total de S/. 157.179,38, en el primer año.

- **Cancas**

Se proyectara la ampliación de 303 conexiones domiciliarias de agua, con una inversión total de S/. 107.739,25, en el primer año.

Cuadro N° 24

**Ampliación de Conexiones Domiciliarias de agua potable**

Localidad	Cantidad	año 1	año 2	año 3	año 4	año 5
Tumbes	#			546	384	410
Corrales	#	171 <sup>a</sup>	-	-	-	-
La Cruz	#	134 <sup>b</sup>	-	-	-	-
San Jacinto	#	-	532 <sup>c</sup>	-	-	-
Puerto Pizarro	#	229 <sup>d</sup>	-	-	-	-
Cancas	#	303 <sup>e</sup>	-	-	-	-
Zorritos	#	350 <sup>f</sup>	-	-	-	-

Fuente: Elaboración Propia

- (a) 108 Conexiones de agua potable; "Construcción del Sistema de Agua Potable del Centro Poblado El Tablazo Alto Distrito de Corrales, Tumbes". 63 Conexiones de agua potable, "Construcción del Sistema de Agua potable Centro Poblado la Jota, Corrales, provincia de Tumbes. Financiados por Agua Para Todos.
- (b) 92 Conexiones de agua potable; "Ampliación de la red de agua en la localidad de la cruz y anexos-Distrito de la cruz -Departamento de tumbes. 42 Conexiones de agua potable, "Construcción Del Sistema de Agua Potable y Conexiones Domiciliarias en el CCP San José, Distrito de la Cruz". Financiado por Agua Para Todos.
- (c) 532 Conexiones de agua potable; "Ampliación y Mejoramiento del Sistema de Agua Potable en las localidades de San Jacinto, Plateros, Santa Rosa, La Peña y Pechichal, distrito de San Jacinto Provincia de Tumbes - Tumbes. (Del total de conexiones 1104, se ha considerad el 48% - 532 conexiones de AP; aquellas conexiones que se encuentran en las zonas servidas. Ver Pág. 30 del proyecto). Financiado por Agua para todos
- (d) 229 Conexiones de agua Potable, "Mejoramiento del Sistema de agua potable al sector sur del Centro Poblado Puerto Pizarro, provincia de Tumbes". Financiado por Agua Para Todos.
- (e) 303 Conexiones Domiciliarias, "Sistema de agua del Distrito Canoas de Punta Sal". Financiado por la Municipalidad de Canoas de Punta Sal.
- (f) 350 Conexiones Domiciliarias de agua potable; "Mejoramiento y Ampliación del Sistema de Agua Potable del Pueblo de Grau y Pueblo de Nueva Esperanza, Zorritos, Provincia de Contralmirante Villar-Tumbes", Financiado por APT.

### 5.3.1.2 Obras de Mejoramiento y Renovación

**a) Captación Subterránea**

No se han propuesto inversiones de mejoramiento y renovación en este rubro.

**b) Captación Superficial**

No se han propuesto inversiones de mejoramiento y renovación en este rubro.

**c) Pre tratamiento**

No se han propuesto inversiones de mejoramiento y renovación en este rubro.

**d) Conducción de agua Cruda**

No se han propuesto inversiones de mejoramiento y renovación en este rubro.

**e) Tratamiento de Agua**

No se han propuesto inversiones de mejoramiento y renovación en este rubro.

**f) Conducción Agua potable**

No se han propuesto inversiones de mejoramiento y renovación en este rubro.

**g) Almacenamiento**

No se han propuesto inversiones de mejoramiento y renovación en este rubro.

**h) Estaciones de Bombeo**

No se han propuesto inversiones de mejoramiento y renovación en este rubro.

**i) Red de Distribución primaria**

No se han propuesto inversiones de mejoramiento y renovación en este rubro.

**j) Red de distribución Secundaria**

**Tumbes**

El Organismo Regulador, reconoce en la tarifa la reposición y rehabilitación de redes Secundarias de Agua Potable, cuya inversión asciende a S/. 814.852.04, entre el tercer y quinto año.

**k) Micromedición**

No se han propuesto inversiones de mejoramiento y renovación en este rubro.

**l) Conexiones Domiciliarias**

No se han propuesto inversiones de mejoramiento y renovación en este rubro.

**5.3.2 Inversiones de Alcantarillado**

**5.3.2.1 Obras de Ampliación**

**a) Estaciones de Bombeo de Aguas Servidas**

• **Puerto Pizarro**

Se proyecta la construcción de una cámara de bombeo de desagüe-Incluye cerco perimétrico, con una capacidad de 24,06 l/s, la inversión es de S/. 129.334,67. Financiado por el programa Agua Para Todos (Proyecto: "Ampliación del Sistema de Alcantarillado de Puerto Pizarro, Sector Norte I Etapa, Provincia de Tumbes").

Se proyecta la construcción y equipamiento de cámara de bombeo (en la PTAR), la inversión será de S/.319.093,89 Financiado por el programa Agua Para Todos (Proyecto: "Construcción de Laguna de Oxidación, Línea de Impulsión, Sistema de Media Tensión y Equipamiento de cámara de Bombeo del centro poblado de Puerto Pizarro, Provincia de Tumbes").

Ambos Proyectos se ejecutaran en el primer año.

• **San Juan de la Virgen**

Se proyecta la construcción de dos cámaras de bombeo de desagüe, la primera para una capacidad de 11,60 lps, y un monto de inversión de S/. 175.238,68; la segunda para una capacidad de 1.57 lps, y un monto de inversión de S/. 108.858,40. Ambas financiados por el programa Agua Para Todos (Proyecto:"Construcción del Sistema de

Alcantarillado de las Localidades de Cerro Blanco y Nueva Esperanza, Distrito de San Juan de la Virgen Provincia de Tumbes”) en el primer año.

- **La Cruz**

Se proyecta la construcción de una cámara de bombeo de desagüe con una capacidad de 10 l/s, que incluye la construcción de la caseta y el suministro de la electrobomba, el monto de inversión es de S/.134.980; financiado por el programa Agua Para Todos (Proyecto: “Ampliación de la red de alcantarillado en la localidad de la cruz y anexos-Distrito de la cruz -Departamento de tumbes”). Ejecutado en el primer año.

- **Zorritos**

Se proyecta la construcción de una cámara de bombeo de desagües –incluye equipamiento, en el centro poblado Acapulco, cuya inversión será de S/. 179.005,87, financiado por el Gobierno Regional de Tumbes (Mejoramiento y Ampliación del Sistema Alcantarillado de las localidades de Bocapan y Acapulco de la Provincia de Contralmirante Villar – Tumbes), en el primer año.

Además se proyecta la construcción de tres cámaras de bombeo de desagües N° 1, 2 y 3 (8 lps, 8 lps y 16 lps respectivamente), cuya inversión total es de S/. 783.994; financiado por el programa Agua Para Todos (Proyecto:” Mejoramiento y Ampliación del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado del Pueblo de Grau y Pueblo de Nueva Esperanza, Zorritos, Provincia de Contralmirante Villar-Tumbes”), en el primer año.

- **Cancas**

Se proyecta la construcción de tres cámaras de bombeo de desagüe N° 1, 2 y 3, incluye la construcción y montaje de las cámaras de bombeo, las bombas centrífugas autocebantes y suministro e instalación de biodigestores (la primera con una capacidad de 8 l/s, la segunda de 12 l/s y la tercera de 15 l/s,); la inversión será de S/. 747.453,35, financiado por la Municipalidad Distrital de Cancas en el primer año.

## **b) Plantas de tratamiento de aguas Servidas**

- **Puerto Pizarro**

Se proyecta la construcción de una planta de tratamiento de aguas residuales, lo cual comprende 2 lagunas de tipo facultativas, cuya inversión será de S/. 1’592.275,30, financiado por el programa Agua Para Todos (proyecto: “Construcción de Laguna de Oxidación Línea de Impulsión, Sistema de Media Tensión y Equipamiento de cámara de Bombeo del centro poblado de Puerto Pizarro, Provincia de Tumbes”), en el segundo año.

- **San Juan de la Virgen**

Se proyecta la construcción de una planta de tratamiento de aguas residuales, que comprende 4 lagunas de estabilización tipo facultativas con una capacidad de 3,17 l/s, y la implementación de sistema de media tensión, con una inversión de S/. 1.247.477; financiados por el programa Agua Para Todos (proyecto: “Construcción del Sistema de

Alcantarillado de las Localidades de Cerro Blanco y Nueva Esperanza, Distrito de San Juan de la Virgen Provincia de Tumbes”), en el segundo año.

- **Zorritos**

Además, se proyecta la construcción de una planta de tratamiento de aguas residuales mediante lagunas de estabilización con una capacidad de 5,67 l/s; con una inversión de S/. 521.985,98, financiado por el Programa Agua Para Todos (proyecto: “Mejoramiento y Ampliación del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado del Pueblo de Grau y Pueblo de Nueva Esperanza, Zorritos, Provincia de Contralmirante Villar-Tumbes), en el primer año.

Asimismo, se proyecta la construcción de una planta de tratamiento de aguas residuales mediante lagunas de estabilización para el poblado Acapulco - incluye la instalación del sistema de utilización en media tensión. Con una inversión de S/. 716.315; financiado por el Gobierno Regional de Tumbes (proyecto:” Mejoramiento y Ampliación del Sistema Alcantarillado de las localidades de Bocapan y Acapulco de la Provincia de Contralmirante Villar - Tumbes.”), en el primer año.

- **Cancas**

Se proyecta la construcción de una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, lo cual comprende 2 lagunas anaeróbicas y 1 laguna facultativa, con una capacidad de 8 l/s, con una inversión de S/. 417.972,01 financiado por la Municipalidad Distrital de Cancas, en el segundo año.

### **c) Conexiones Domiciliarias de Alcantarillado**

La ampliación de las conexiones domiciliarias se refiere a nuevas conexiones de alcantarillado. El incremento de conexiones de alcantarillado incluye a aquellas conexiones que provienen de ejecución de proyectos y de venta individual por incorporación de factibles. No se incluye reactivaciones ni legalización de clandestinos.

- **Puerto Pizarro**

Se proyectara la ampliación de 476 conexiones domiciliarias de alcantarillado en el sector Sur, con una inversión total de S/. 265.716,53, en el primer año.

Por otro lado se proyectara la ampliación de 256 conexiones domiciliarias de alcantarillado en el sector Norte I, con una inversión total de S/. 107.292,67, en el primer año.

- **San Juan de la Virgen**

Se proyectara la ampliación de 302 conexiones domiciliarias de alcantarillado, con una inversión total de S/. 163.778,50, en el segundo año.

- **La Cruz**

Se proyectara la ampliación de 236 conexiones domiciliarias de alcantarillado, con una inversión total de S/. 83.318,95, en el primer año.

- **Zorritos**

Se proyectara la ampliación de 350 conexiones domiciliarias de alcantarillado en el pueblo de Grau y Pueblo de Nueva Esperanza, con una inversión total de S/. 177.984,07, en el primer año.

Por otro lado, se proyectara la ampliación de 355 conexiones domiciliarias de alcantarillado en la localidad de Bocapan y Acapulco, con una inversión total de S/. 74.792,82, en el primer año.

- **Cancas**

Se proyectara la ampliación de 964 conexiones domiciliarias de alcantarillado, con una inversión total de S/. 454.286,93, en el primer año.

Cuadro N° 25  
**Ampliación de Conexiones Domiciliarias de Alcantarillado**

Localidad	Cantidad	año 1	año 2	año 3	año 4	año 5
La Cruz	#	-	236 <sup>a</sup>	-	-	-
San Juan de la Virgen	#	-	302 <sup>b</sup>	-	-	-
Puerto Pizarro	#	0	732 <sup>c</sup>	0	0	0
Cancas	#	-	964 <sup>d</sup>	-	-	-
Zorritos	#	705 <sup>e</sup>	-	-	-	-

Fuente: Elaboración Propia

- 236 Conexiones de alcantarillado; "Ampliación de la red de alcantarillado en la localidad de la cruz y anexos-Distrito de la cruz -Departamento de Tumbes". Financiados por Agua Para Todos.
- 302 Conexiones de alcantarillado; "Construcción del Sistema de Alcantarillado de las Localidades de Cerro Blanco y Nueva Esperanza, Distrito de San Juan de la Virgen Provincia de Tumbes"; Financiados por Agua Para Todos.
- 476 Conexiones de alcantarillado; "Mejoramiento del Sistema de alcantarillado del Centro Poblado Puerto Pizarro, sector sur provincia de Tumbes" y, 256 Conexiones de alcantarillado; "Ampliación del Sistema de Alcantarillado de Puerto Pizarro, Sector Norte I Etapa, Provincia de Tumbes". ". Financiados por Agua Para Todos.
- 964 Conexiones de alcantarillado; "Sistema de alcantarillado del Distrito Canoas de Punta Sal". Financiado por la Municipalidad Distrital de Cancas.
- 350 Conexiones de alcantarillado; "Mejoramiento y Ampliación del Sistema de Agua Potable del Pueblo de Grau y Pueblo de Nueva Esperanza, Zorritos, Provincia de Contralmirante Villar-Tumbes". Financiados por Agua Para Todos.  
355 Conexiones de alcantarillado; "Mejoramiento y Ampliación del Sistema Alcantarillado de las localidades de Bocapan y Acapulco de la Provincia de Contralmirante Villar - Tumbes." . Financiados por el Gobierno Regional de Tumbes.

#### d) Red de Colectores Secundarios

- **Puerto Pizarro**

Se proyectara el suministro e instalación de 2.760 ml de tuberías, incluyendo la construcción de 67 buzones en el sector Sur, con una inversión total de S/. 1,705.648,00, en el primer año.

Por otro lado se proyectara el suministro e instalación de 3.189 ml de tuberías, incluyendo la construcción de 37 buzones en el sector Norte I, con una inversión total de S/. 1,138.140,53, en el primer año.

Cuadro N° 26

##### Ampliación de Red Colectora Secundaria – Puerto Pizarro

Localidad		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Puerto Pizarro	MI.	5.959	-	-	-	-
	S/.	2.843.789	-	-	-	-

Elaboración Propia

- **San Juan de la Virgen**

Se proyectara el suministro e instalación de 3.028 ml de tuberías, con una inversión total de S/. 904.681,25, en el primer año.

Cuadro N° 27

##### Ampliación de Red Colectora Secundaria – San Juan de la Virgen

Localidad		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
San Juan de la Virgen	MI.	3.028	-	-	-	-
	S/.	904.681	-	-	-	-

Elaboración Propia

- **La Cruz**

Se proyectara el suministro e instalación de 3.190 ml de tuberías y la construcción de 87 buzones de concreto, con una inversión total de S/. 562.815,91, en el primer año.

Cuadro N° 28

##### Ampliación de Red Colectora Secundaria – La Cruz

Localidad		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
La Cruz	MI.	-	3.190	-	-	-
	S/.	-	562.816	-	-	-

Elaboración Propia

- **Zorritos**

Para el primer año, se proyecta la instalación de la red de colectora secundaria, cuya inversión será de S/. 329.669,60, (4.898 ml.) financiado por el Gobierno Regional de Tumbes (Mejoramiento y Ampliación del Sistema Alcantarillado de las localidades de Bocapan y Acapulco de la Provincia de Contralmirante Villar - Tumbes).

Para el primer año, se proyecta la instalación de una red de colectores secundarios, con una inversión de S/. 712.088,50, (3.285 ml.) financiado por el programa Agua Para

Todos (Mejoramiento y Ampliación del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado del Pueblo de Grau y Pueblo de Nueva Esperanza, Zorritos, Provincia de Contralmirante Villar-Tumbes).

Cuadro N° 29

**Ampliación de Red Colectora Secundaria – Zorrito**

Localidad		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Zorritos	Ml.	8.183	-	-	-	-
	S/.	1.041.758,00	-	-	-	-

Elaboración Propia

- **Cancas**

Se proyectara el suministro e instalación de 9.816 ml de tuberías, con una inversión total de S/. 2,143.934,06, en el primer año.

Cuadro N° 30

**Ampliación de Red Colectora Secundaria – Cancas**

Localidad		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Cancas	Ml.	9.816	-	-	-	-
	S/.	2.143.934	-	-	-	-

Elaboración Propia

**e) Red de Colectores Principales**

- **Zorritos**

Se proyectara el suministro e instalación de 257 ml de tuberías en la localidad de Bocapan y Acapulco, con una inversión total de S/. 17.329,00, en el primer año.

**f) Líneas de Impulsión**

- **Puerto Pizarro**

Se proyectara el suministro y la instalación de 3.343 ml de tubería, con una inversión total de S/. 907.022,33, en el primer año.

- **San Juan de la Virgen**

Se proyectara el suministro y la instalación de 1.798 ml de tubería, con una inversión total de S/. 152.072,74, financiado por el programa Agua Para Todos, en el primer año.

- **La Cruz**

Se proyectara el suministro y la instalación de 274 ml de tubería, con una inversión total de S/. 64.427,26, financiado por el programa Agua Para Todos, en el primer año.

- **Zorritos**

Se proyectara el suministro y la instalación de 3.658 ml de tubería en el pueblo de Grau y Pueblo de Nueva Esperanza, con una inversión total de S/. 338.016,19, en el primer año. (Financia: APT).

Se proyectara el suministro y la instalación de 672 ml de tubería tuberías en la localidad de Bocapan y Acapulco, con una inversión total de S/. 69.954,56, en el primer año. (Financia Gob. Regional de Tumbes).

- **Cancas**

Se proyectara el suministro y la instalación de 2.147 ml de tubería, con una inversión total de S/. 212.763,58, en el primer año. (Financia: Municipalidad Canoas de Punta Sal).

**g) Emisores e Interceptores – Disposición**

No se han propuesto inversiones de mejoramiento y renovación en este rubro.

### **5.3.2.2 Obras de Mejoramiento y Renovación**

**a) Estaciones de Bombeo de Aguas Servidas**

No se han propuesto inversiones de mejoramiento y renovación en este rubro.

**b) Plantas de tratamiento de aguas Servidas**

No se han propuesto inversiones de mejoramiento y renovación en este rubro.

**c) Reposición de Conexiones Domiciliarias**

No se han propuesto inversiones de mejoramiento y renovación en este rubro.

**d) Reposición de Red de Colectores Secundarios**

**Tumbes**

El Organismo Regulador, reconoce en la tarifa la reposición y rehabilitación de colectores secundarios de alcantarillado, cuya inversión total será de S/. 598.098,95, (tercer año, S/.299.049 y quinto año, S/.299.049).

**e) Reposición de Red de Colectores Principales**

No se ha proyectado inversión de mejoramiento o reposición en este rubro.

**f) Reposición de la líneas de Impulsión**

No se han propuesto inversiones de mejoramiento y renovación en este rubro.

### **5.3.3 Resumen Programa de Inversiones asociadas a Donaciones**

Los proyectos propuestos son de acción necesaria para mejorar el actual nivel de gestión de la empresa y la calidad de la prestación de los servicios, los mismos que se detallan en el cuadro N° 5.31. En dicho cuadro se muestra el resumen de las inversiones tanto en agua como en alcantarillado.

Cuadro N° 5.31

**Resumen de Inversiones**

<b>AGUA POTABLE</b>	<b>TOTAL</b>
Inversiones en Ampliacion	<b>27.381.570,21</b>
Inversiones en Reposicion y Mejoramiento	-
<b>ALCANTARILLADO</b>	<b>TOTAL</b>
Inversiones en Ampliacion	<b>17.659.737,77</b>
Inversiones en Reposicion y Mejoramiento	-

Elaboración Propia

#### **5.4 INVERSIONES EN PROYECTOS DE MEJORAMIENTO INSTITUCIONAL Y OPERATIVO**

El Reglamento que incluye la Formulación del Plan Maestro Optimizado establece la necesidad de formular un programa de Mejoramiento Institucional y Operativo, cuyo objetivo es buscar la eficiencia en la gestión de la EPS, con la implementación de proyectos de corto y mediano plazo que permitan mejorar los ingresos de la empresa, disminuir costos y bajar los niveles de pérdidas de agua, entre otros; todo ello con el propósito de incrementar la oferta de agua y restringir la demanda.

El objetivo general de este programa de mejoramiento institucional y operativo, es fortalecer la capacidad empresarial, operativa y comercial de la EPS optimizando el uso de sus recursos, para mejorar su posición financiera mediante la ejecución de obras de mejoramiento de los sistemas.

Para la formulación y selección de los proyectos de Mejoramiento Institucional y Operativo se evaluó el diagnóstico empresarial realizado. En este proceso se identificaron proyectos institucionales, comerciales y operativos cuyo objetivo global es lograr mayor impacto en la empresa en el más corto tiempo, de tal forma que estos proporcionen los mejores beneficios factibles para que se transformen en instituciones consolidadas y financieramente viables.

Los proyectos de Inversión Institucionales suman un total de S/. 11,129.064,94, de los cuales, S/. 6,280.274,89 son inversiones financiadas con Recursos Propios, y la diferencia, S/. 4,848.790,05, son inversiones financiadas con el PEI., los mismos que se detallan en el cuadro N° 5.32.

Cuadro N° 5.32

**Resumen de Inversiones**

<b>INVERSIONES INSTITUCIONALES</b>	<b>TOTAL</b>
Inversiones Institucionales con Recursos Propios	<b>6.280.274,89</b>
Inversiones Institucionales con PEI	<b>4.848.790,05</b>

Elaboración Propia

PEI: Plan Estratégico de Inversiones. /Kfw/MVCS.

## 5.4.1 Inversiones Institucionales

### ➤ Tumbes

#### Con Recursos Propios

- Implementación de equipos para el mantenimiento preventivo y correctivo de redes de agua.
- Implementación de equipos para mantenimiento preventivo de equipos electromecánicos en agua y desagüe.
- Acondicionamiento de oficinas administrativas instaladas en Edificio “Planta El Milagro” para mejorar el ambiente de trabajo en concordancia con lo establecido en el Reglamento de Seguridad Industrial aprobado por Aguas de Tumbes S.A.
- Implementación de Oficina de Atención al cliente.
- Implementación de oficinas de ATC.
- Mejoramiento del cableado de la Red de ATUSA.
- Mejoramiento y equipamiento informático
- Planificación a nivel de factibilidad del desarrollo de la infraestructura de alcantarillado sanitario y tratamiento de aguas servidas en todo el ámbito de la concesión.
- Plan de adecuación y manejo ambiental – PAMA ATUSA
- Catastro técnico de agua potable de las localidades de tumbes y nuevo tumbes.
- Catastro técnico de alcantarillado de las localidades de tumbes y nuevo tumbes.
- Implementación de Software ERP para ATUSA

#### Con PEI

- Estudios y Supervisión de Obras - PEI

### ➤ Puerto Pizarro

#### Con Recursos Propios

- Renovación y equipamiento Informático
- Planificación a nivel de factibilidad del desarrollo de la infraestructura de alcantarillado sanitario y tratamiento de aguas servidas en todo el ámbito de la concesión.
- Plan de adecuación y manejo ambiental – PAMA ATUSA
- Implementación de software ERP para ATUSA
- Catastro técnico de agua potable
- Catastro técnico de alcantarillado

#### Con PEI

- Estudios y Supervisión de Obras - PEI

### ➤ Corrales

#### Con Recursos Propios

- Implementación de Oficina de atención al cliente

- Renovación y equipamiento Informático
- Planificación a nivel de factibilidad del desarrollo de la infraestructura de alcantarillado sanitario y tratamiento de aguas servidas en todo el ámbito de la concesión.
- Plan de adecuación y manejo ambiental – PAMA ATUSA
- Catastro técnico de agua potable de la localidad de Corrales
- Catastro técnico de alcantarillado de la localidad de Corrales
- Implementación de software ERP para ATUSA

Con PEI

- Estudios y Supervisión de Obras - PEI

### ➤ **San Jacinto**

Con Recursos Propios

- Renovación y equipamiento Informático
- Planificación a nivel de factibilidad del desarrollo de la infraestructura de alcantarillado sanitario y tratamiento de aguas servidas en todo el ámbito de la concesión.
- Plan de adecuación y manejo ambiental – PAMA ATUSA
- Implementación de software ERP para ATUSA
- Catastro técnico de agua potable de la localidad de San Jacinto
- Catastro técnico de alcantarillado de la localidad de San Jacinto

Con PEI

- Estudios y Supervisión de Obras - PEI

### ➤ **San Juan de la Virgen**

Con Recursos Propios

- Renovación y equipamiento Informático
- Planificación a nivel de factibilidad del desarrollo de la infraestructura de alcantarillado sanitario y tratamiento de aguas servidas en todo el ámbito de la concesión.
- Plan de adecuación y manejo ambiental – PAMA ATUSA
- Implementación de software ERP para ATUSA
- Catastro técnico de agua potable de la localidad de San Juan de la Virgen
- Catastro técnico de alcantarillado de la localidad de San Juan de la Virgen

Con PEI

- Estudios y Supervisión de Obras - PEI

### ➤ **La Cruz**

Con Recursos Propios

- Renovación y equipamiento Informático

- Planificación a nivel de factibilidad del desarrollo de la infraestructura de alcantarillado sanitario y tratamiento de aguas servidas en todo el ámbito de la concesión.
- Plan de adecuación y manejo ambiental – PAMA ATUSA
- Implementación de software ERP para ATUSA
- Catastro técnico de agua potable de la localidad de La Cruz
- Catastro técnico de alcantarillado de la localidad de La Cruz

Con PEI

- Estudios y Supervisión de Obras – PEI

### ➤ **Zorritos**

Con Recursos Propios

- Implementación de oficina de atención al cliente
- Renovación y equipamiento Informático
- Planificación a nivel de factibilidad del desarrollo de la infraestructura de alcantarillado sanitario y tratamiento de aguas servidas en todo el ámbito de la concesión.
- Plan de adecuación y manejo ambiental – PAMA ATUSA
- Implementación de software ERP para ATUSA
- Catastro técnico de agua potable de la localidad de Zorritos
- Catastro técnico de alcantarillado de la localidad de Zorritos

Con PEI

- Estudios y Supervisión de Obras - PEI

### ➤ **Zarumilla**

Con Recursos Propios

- Implementación de oficina de atención al cliente Zarumilla
- Renovación y equipamiento Informático
- Planificación a nivel de factibilidad del desarrollo de la infraestructura de alcantarillado sanitario y tratamiento de aguas servidas en todo el ámbito de la concesión.
- Plan de adecuación y manejo ambiental – PAMA ATUSA
- Implementación de software ERP para ATUSA
- Catastro técnico de agua potable de la localidad de Zarumilla
- Catastro técnico de alcantarillado de la localidad de Zarumilla

Con PEI

- Estudios y Supervisión de Obras - PEI

### ➤ **Aguas Verdes**

Con Recursos Propios

- Renovación y equipamiento Informático

- Planificación a nivel de factibilidad del desarrollo de la infraestructura de alcantarillado sanitario y tratamiento de aguas servidas en todo el ámbito de la concesión.
- Plan de adecuación y manejo ambiental – PAMA ATUSA
- Implementación de software ERP para ATUSA
- Catastro técnico de agua potable de la localidad de Aguas Verdes
- Catastro técnico de alcantarillado de la localidad de Aguas Verdes

Con PEI

- Estudios y Supervisión de Obras - PEI

### ➤ **Cancas**

Con Recursos Propios

- Renovación y equipamiento Informático
- Planificación a nivel de factibilidad del desarrollo de la infraestructura de alcantarillado sanitario y tratamiento de aguas servidas en todo el ámbito de la concesión.
- Plan de adecuación y manejo ambiental – PAMA ATUSA
- Implementación de software ERP para ATUSA
- Catastro técnico de agua potable de la localidad de Cancas
- Catastro técnico de alcantarillado de la localidad de Cancas

### ➤ **Matapalo**

Con Recursos Propios

- Renovación y equipamiento Informático
- Planificación a nivel de factibilidad del desarrollo de la infraestructura de alcantarillado sanitario y tratamiento de aguas servidas en todo el ámbito de la concesión.
- Plan de adecuación y manejo ambiental – PAMA ATUSA
- Implementación de software ERP para ATUSA
- Catastro técnico de agua potable de la localidad de Matapalo
- Catastro técnico de alcantarillado de la localidad de Matapalo

Con PEI

- Estudios y Supervisión de Obras - PEI

### ➤ **Pampas de Hospital**

Con Recursos Propios

- Renovación y equipamiento Informático
- Planificación a nivel de factibilidad del desarrollo de la infraestructura de alcantarillado sanitario y tratamiento de aguas servidas en todo el ámbito de la concesión.
- Plan de adecuación y manejo ambiental – PAMA ATUSA
- Implementación de software ERP para ATUSA
- Catastro técnico de agua potable de la localidad de Pampas de Hospital
- Catastro técnico de alcantarillado de la localidad de Pampas de Hospital

Con PEI

- Estudios y Supervisión de Obras - PEI

#### ➤ **Papayal**

Con Recursos Propios

- Renovación y equipamiento Informático
- Planificación a nivel de factibilidad del desarrollo de la infraestructura de alcantarillado sanitario y tratamiento de aguas servidas en todo el ámbito de la concesión.
- Plan de adecuación y manejo ambiental – PAMA ATUSA
- Implementación de software ERP para ATUSA
- Catastro técnico de agua potable de la localidad de Papayal
- Catastro técnico de alcantarillado de la localidad de Papayal

Con PEI

- Estudios y Supervisión de Obras - PEI

### **5.5 RESUMEN INVERSIONES A NIVEL DE EPS**

A continuación se muestra el cuadro N° 5.33, que describe el resumen de inversión en ampliaciones, mejoramiento y renovación de agua y alcantarillado a nivel de EPS, expresados en nuevos soles y a costos totales.

Cuadro N° 5.33

#### **Total de Inversiones**

<b>AGUA POTABLE</b>	<b>TOTAL</b>
Inversiones en Ampliacion	<b>34.188.479,67</b>
Inversiones en Reposicion y Mejoramiento	<b>5.112.776,56</b>
<b>ALCANTARILLADO</b>	<b>TOTAL</b>
Inversiones en Ampliacion	<b>17.811.420,45</b>
Inversiones en Reposicion y Mejoramiento	<b>7.517.681,84</b>
<b>INVERSIONES INSTITUCIONALES</b>	<b>TOTAL</b>
Inversiones Institucionales	<b>11.129.064,94</b>
<b>TOTAL</b>	<b>75.759.423,46</b>

Elaboración Propia

Este monto de inversiones no incluye el portafolio de proyectos en ejecución por APT

### **5.6 ESQUEMA DE FINANCIAMIENTO**

El esquema de financiamiento se ha establecido utilizando como base la información proporcionada por la EPS ATUSA respecto a las fuentes de fondos y condiciones de endeudamiento.

El estudio tarifario considera para el quinquenio un monto de inversión de S/. 75.8 millones. Los cuales están distribuidos por fuente de financiamiento:

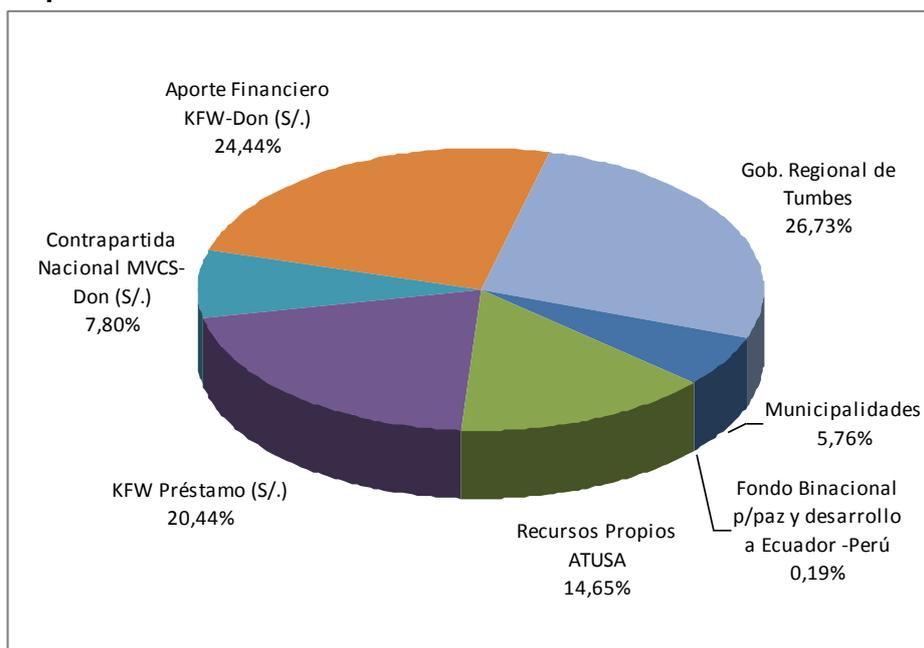
Cuadro N° 5.34

#### **Esquema de Financiamiento**

FUENTE DE FINANCIAMIENTO	TOTAL	%
Municipalidades	4.360.926,78	5,76%
Fondo Binacional p/paz y desarrollo a Ecuador -Perú	142.589,26	0,19%
Recursos Propios ATUSA	11.098.603,13	14,65%
KFW Préstamo (S/.)	15.484.301,60	20,44%
Contrapartida Nacional MVCS-Don (S/.)	5.906.736,33	7,80%
Aporte Financiero KFW-Don (S/.)	18.513.027,17	24,44%
Gob. Regional de Tumbes	20.253.239,18	26,73%
<b>TOTAL</b>	<b>75.759.423,46</b>	<b>100%</b>

Elaboración Propia

Grafico 5.1  
Esquema de Financiamiento



Elaboración Propia

## **6. ESTIMACIÓN DE COSTOS DE EXPLOTACIÓN EFICIENTES**

### **6.1 COSTO DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE AGUA Y ALCANTARILLADO**

Los costos de operación y mantenimiento incluyen los gastos periódicos o recurrentes para operar desde el punto de vista técnico y mantener las instalaciones de los servicios de agua potable y alcantarillado en forma eficiente. Es preciso señalar que la proyección de estos costos no comprende la depreciación ni las provisiones por cobranza dudosa.

Todos estos costos han sido calculados en forma independiente y se generan por etapas del proceso productivo de cada uno de dichos servicios, tal como se describe a continuación:

- **Agua potable**
  - producción
  - tratamiento
  - línea de conducción
  - reservorios
  - redes de distribución de agua
  - mantenimiento de conexiones de agua potable
  - cámaras de bombeo de agua potable
  - canon agua cruda
  
- **Alcantarillado**
  - conexiones de alcantarillado
  - colectores
  - cámaras de bombeo
  - tratamiento de aguas servidas
  
- **Control de calidad del agua y alcantarillado**

El proceso metodológico considera una relación funcional diseñada tomando como base el modelo de empresa eficiente y las variables claves o *drivers*, utilizadas en estas funciones llamadas explicativas, las cuales son proyectadas para calcular el costo operativo de cada componente de inversión.

En el cuadro adjunto se pueden apreciar las variables explicativas utilizadas en la proyección de los costos de operación y mantenimiento.

## Cuadro N° 6.1

### Variables explicativas de Costos

Costos Operativos	Variables Explicativas de Costos		
Producción de Fuente Superficial con Tratamiento	Volumen de Captación	Unidades de Captación	
Producción de Fuente Subterránea con Bombeo	Volumen de Captación	Potencia Intalada	Unidades de Captación
Línea de Conducción	Longitud en metros de líneas		
Reservorios	Volumen Acumulado	Unidades de Reservorio	
Redes de Distribución de Agua	Nro de Conexiones de A.P.		
Mantenimiento de Conexiones de Agua Potable	Nro de Conexiones Dom.		
Cámara de bombeo de agua potable	Nro de Estaciones	Potencia Intalada	
Conexiones de Alcantarillado	Nro de Conexiones de Alcant.		
Colectores	Nro de Conexiones de Alcant.		
Cámaras de Bombeo de Desagües	Nro de Estaciones	Potencia Intalada	Nro de Unidades
Tratamientos en Lagunas de Estabilización	Lps Tratados		
Tratamiento de zanjas de Oxidación	Lps Tratados		
Tratamiento de lodos activados	Lps Tratados		
Emisarios Submarinos	Número de Emisores		
Canon de Agua Cruda	Volumen Captación Superficial		
Control de Calidad de Agua y de Alcantarillado	Volumen de Captación	Unidades de Captación	
Costos Administrativos	Variables Explicativas de Costos		
Dirección de Central y Administración	Nro de Conexiones Dom.		
Planificación y Desarrollo	Nro de Conexiones Dom.		
Asistencia técnica	Nro de Conexiones Dom.		
Ingeniería	Nro de Conexiones Dom.		
Comercial de Empresa	Nro de Localidades	Nro de Unidades de Uso	
Recursos Humanos	Nro de Conexiones Dom.		
Informática	Nro de Unidades de Uso		
Finanzas	Nro de Conexiones Dom.		
Servicios Generales	Nro de Conexiones Dom.		
Gastos Generales	Nro de Conexiones Dom.		

Elaboración Propia

Así por ejemplo, la variable explicativa de las redes de distribución de agua es el número de conexiones domésticas de agua potable, ya que es el principal componente de dicha actividad. Asimismo, las variables explicativas de la producción con fuente superficial son los principales aspectos que explican su nivel de actividad: el caudal tratado y el número de unidades de captación. Las variables explicativas de la actividad de bombeo de agua potable son el número de estaciones y la potencia instalada, mientras que el bombeo de desagüe incluye los mismos aspectos, al cual se suma el número de unidades. Por otra parte, el número de conexiones domésticas de agua potable es la principal variable explicativa de los componentes de los costos administrativos.

#### 6.4.1. COSTO OPERATIVO UNITARIO

En el cuadro siguiente es posible apreciar el costo operativo unitario proyectado para el quinquenio de cada uno de sus componentes, distinguiendo entre los servicios de agua potable y alcantarillado. Cabe señalar que en el acumulado para dicho periodo los componentes de mayor participación son: Cámaras de bombeo de desagüe (26.7%), Producción (16.0%) y tratamiento de agua potable (14.8%).

**Cuadro N° 6.2**  
**Costos Operativos Anuales por Conexión**

Costos Operativos Unitarios por Conexión (S/.)	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Prom. en el quinquenio	% Costos
<b>Agua Potable</b>							
Producción	46,60	43,80	41,73	40,13	38,61	42,17	16,0%
Tratamiento	19,93	46,83	44,67	42,92	41,26	39,12	14,8%
Línea de conducción	0,69	0,99	0,95	0,91	0,88	0,89	0,3%
Reservorios	9,90	11,48	10,95	10,51	10,11	10,59	4,0%
Redes de Distribución de Agua	38,00	37,04	35,88	34,79	33,69	35,88	13,6%
Mantenimiento de Conexiones	11,62	11,63	11,58	11,55	11,51	11,58	4,4%
Canon de Agua Cruda	1,68	1,59	1,70	1,69	1,68	1,67	0,6%
Cámaras de bombeo	15,00	26,83	25,59	24,59	23,64	23,13	8,8%
<b>Total de Agua Potable</b>	<b>143</b>	<b>180</b>	<b>173</b>	<b>167</b>	<b>161</b>	<b>165</b>	<b>62,5%</b>
<b>Alcantarillado</b>							
Conexiones de Alcantarillado	3,86	3,86	3,92	3,93	3,93	3,90	1,5%
Colectores	17,07	16,97	17,14	17,03	16,92	17,03	6,4%
Cámaras de bombeo	69,65	69,69	71,51	70,98	70,46	70,46	26,7%
Tratamiento de aguas servidas	5,84	8,25	8,19	8,13	8,07	7,69	2,9%
<b>Total Alcantarillado</b>	<b>96</b>	<b>99</b>	<b>101</b>	<b>100</b>	<b>99</b>	<b>99</b>	<b>37,5%</b>
<b>Total Costo Operativo Unitario</b>	<b>240</b>	<b>279</b>	<b>274</b>	<b>267</b>	<b>261</b>	<b>264</b>	<b>100,0%</b>

Elaboración Propia

**6.4.2. COMPOSICION Y EVOLUCION DE LOS COMPONENTES**

**a) Agua Potable**

En el cuadro siguiente que muestra la proyección de los costos de operación y mantenimiento. Se puede apreciar que los principales componentes de los costos de operación y mantenimiento de agua potable son: Producción y tratamiento.

**Cuadro N° 6.3**  
**Proyección de Costos de Operación y Mantenimiento de Agua Potable**

Costos de Operación y Mantenimiento del Agua Potable (S/.)						Promedio en el quinquenio
Componentes	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	
Producción	1.323.929	1.282.489	1.281.281	1.282.288	1.283.295	1.290.656
Tratamiento	566.189	1.371.471	1.371.471	1.371.471	1.371.471	1.210.415
Línea de Conducción	19.711	29.136	29.136	29.136	29.136	27.251
Reservorios	281.380	336.028	336.028	336.028	336.028	325.098
Redes de Distribución	1.079.768	1.084.712	1.101.441	1.111.700	1.119.645	1.099.453
Mantenimiento de Conexiones	330.232	340.500	355.462	368.974	382.461	355.526
Canon Agua Cruda	47.696	46.476	52.148	54.165	55.959	51.289
Cámaras de bombeo	426.115	785.741	785.741	785.741	785.741	713.816
<b>Total</b>	<b>4.075.020</b>	<b>5.276.555</b>	<b>5.312.708</b>	<b>5.339.503</b>	<b>5.363.736</b>	<b>5.073.504</b>

Elaboración Propia

Cuadro N° 6.4

**Proyección de Costos de Operación y Mantenimiento de Agua Potable**

Composición de los Costos de Operación y Mantenimiento de Agua Potable (%)					
Componentes	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Producción	32,5%	24,3%	24,1%	24,0%	23,9%
Tratamiento	13,9%	26,0%	25,8%	25,7%	25,6%
Línea de Conducción	0,5%	0,6%	0,5%	0,5%	0,5%
Reservorios	6,9%	6,4%	6,3%	6,3%	6,3%
Redes de Distribución	26,5%	20,6%	20,7%	20,8%	20,9%
Mantenimiento de Conexiones	8,1%	6,5%	6,7%	6,9%	7,1%
Canon Agua Cruda	1,2%	0,9%	1,0%	1,0%	1,0%
Cámaras de bombeo	10,5%	14,9%	14,8%	14,7%	14,6%
Total	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Elaboración Propia

Al respecto, los costos de Producción, Tratamiento y Redes de distribución de agua representan más del 70% de los costos de Operación y Mantenimiento.

**a) Alcantarillado**

En el cuadro adjunto se puede apreciar la evolución proyectada en el quinquenio para los componentes de los costos de operación del servicio de alcantarillado.

El principal componente de estos costos está dado por la operación y mantenimiento de los colectores.

Cuadro N° 6.5

**Proyección de Costos de Operación y Mantenimiento de Alcantarillado**

Costos de Operación y mantenimiento de Alcantarillado (S/.)						Promedio en el quinquenio
Componentes	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	
Conexiones de Alcantarillado	77.302	78.808	80.670	81.288	81.900	79.994
Colectores	341.658	346.155	352.205	352.641	353.019	349.136
Cámara de bombeo de desagües	1.393.729	1.421.571	1.469.766	1.469.766	1.469.766	1.444.919
Tratamiento de aguas servidas	116.854	168.242	168.242	168.242	168.242	157.964
Total	1.929.543	2.014.776	2.070.883	2.071.936	2.072.927	2.032.013

Elaboración Propia

Cuadro N° 6.6

**Proyección de Costos de Operación y Mantenimiento de Alcantarillado**

Composición de los Costos de Operación y Mantenimiento de Alcantarillado (%)					
Componentes	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Conexiones de Alcantarillado	4,01%	3,91%	3,90%	3,92%	3,95%
Colectores	17,71%	17,18%	17,01%	17,02%	17,03%
Cámaras de bombeo de desagües	72,23%	70,56%	70,97%	70,94%	70,90%
Tratamiento de aguas servidas	6,06%	8,35%	8,12%	8,12%	8,12%
Total	100%	100%	100%	100%	100%

Elaboración Propia

Respecto de la evolución de los componentes, destaca el costo de Cámaras de bombeo de desagües representando más del 70% de la composición de los costos totales de operación y mantenimiento de alcantarillado.

Finalmente, para los próximos cinco años se espera un comportamiento de los costos de operación y mantenimiento para la prestación del servicio de saneamiento por ATUSA como se muestra en el cuadro siguiente.

Cuadro N° 6.7

**Proyección de Costos de Operación y Mantenimiento**

Año	Costos de Operación		
	Agua	Alcantarillado	Total
1	4.075.020	1.929.543	6.004.563
2	5.276.555	2.014.776	7.291.330
3	5.312.708	2.070.883	7.383.591
4	5.339.503	2.071.936	7.411.439
5	5.363.736	2.072.927	7.436.662
TOTAL	25.367.521	10.160.064	35.527.585

Elaboración Propia

## **6.2 COSTOS ADMINISTRATIVOS**

La forma de obtener los costos administrativos es semejante a la obtención de los costos operativos y están divididos en función de los siguientes procesos:

- Dirección de central y administraciones
- Planificación y desarrollo
- Asistencia técnica
- Ingeniería
- Comercial de empresa
- Recursos humanos
- Informática
- Finanzas
- Servicios generales
- Gastos generales

### **6.2.1. COSTOS UNITARIOS**

En el cuadro adjunto se puede apreciar el detalle del costo unitario esperado para los componentes del costo administrativo. En el acumulado del quinquenio los componentes de mayor participación son los gastos generales (20,9%), comercial de empresa (20,1%) y dirección de central y administración (16 %). Cabe señalar que en este análisis del costo de administración se han considerado todos los rubros que representan un desembolso de efectivo, no siendo considerados los rubros de depreciación y provisiones para cobranza dudosa. Asimismo dentro de las proyecciones de estos gastos administrativos (y de venta) se considera las partes que corresponden del proyecto de gestión de la demanda, entre otros costos enviados por la empresa.

## Cuadro N° 6.8

**Costos Administrativos Totales Anuales**

Costos Administrativos (S/.)	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Total
Dirección de Central y Administraciones	725.081	743.298	763.895	783.144	802.260	3.817.677
Planificación y Desarrollo	191.491	197.889	205.115	211.862	218.557	1.024.914
Asistencia Técnica	152.313	159.966	168.759	177.106	185.519	843.663
Ingeniería	85.908	91.833	98.759	105.450	112.299	494.249
Comercial de Empresa	884.518	919.542	960.047	998.833	1.038.299	4.801.238
Recursos Humanos	193.279	206.486	221.905	236.776	251.980	1.110.425
Informática	454.056	469.631	487.252	503.761	520.221	2.434.920
Finanzas	211.707	221.481	232.665	243.240	253.858	1.162.950
Servicios Generales	586.235	614.112	646.051	676.294	706.698	3.229.389
Gastos Generales	912.868	954.266	1.001.594	1.046.310	1.091.172	5.006.211
Total de Costos Administrativos Unitarios	4.397.456	4.578.503	4.786.040	4.982.776	5.180.862	23.925.637

Elaboración Propia

## Cuadro N° 6.9

**Costos Administrativos por Conexión**

Costos Administrativos por Conexión (S/.)	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Total
Dirección de Central y Administraciones	25,5	25,4	24,9	24,5	24,1	124,4
Planificación y Desarrollo	6,7	6,8	6,7	6,6	6,6	33,4
Asistencia Técnica	5,4	5,5	5,5	5,5	5,6	27,4
Ingeniería	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4	16,1
Comercial de Empresa	31,1	31,4	31,3	31,3	31,2	156,3
Recursos Humanos	6,8	7,1	7,2	7,4	7,6	36,1
Informática	16,0	16,0	15,9	15,8	15,7	79,3
Finanzas	7,5	7,6	7,6	7,6	7,6	37,8
Servicios Generales	20,6	21,0	21,0	21,2	21,3	105,1
Gastos Generales	32,1	32,6	32,6	32,7	32,8	162,9
Total de Costos Administrativos Unitarios	154,8	156,4	155,9	155,9	155,9	778,8

Elaboración Propia

## 7. ESTIMACIÓN DE LOS INGRESOS

La proyección de los ingresos totales considera los ingresos por servicios de saneamiento y servicios colaterales. Dentro de los ingresos de saneamiento están incluidos los servicios de agua potable y alcantarillado, medidos y no medidos. Mientras que los ingresos por colaterales corresponden a ingresos provenientes de cargos por conexión, reubicación, ampliación y cierre de conexiones domiciliarias. Los ingresos han sido separados según la disponibilidad o no de medidor, dentro de cada una de estas divisiones se discrimina entre categorías tarifarias.

El procedimiento utilizado para el cálculo de cada uno de estos componentes del ingreso se realiza en las siguientes líneas.

### 7.1 INGRESOS POR SERVICIOS DE SANEAMIENTO

Los ingresos por servicios de saneamiento incluyen la facturación por servicio de agua potable y alcantarillado, tanto a los usuarios que cuentan con medidor como a los que no lo poseen.

#### 7.1.1 INGRESOS POR SERVICIOS DE SANEAMIENTO CON MEDIDOR (ISSM)

Los ingresos por este concepto incluyen los ingresos por el servicio de agua potable y alcantarillado de aquellos usuarios que cuenten con medidor. Dicho ingreso se define de la siguiente manera:

$$ISSm = \# UU \times CMM \times ti$$

Donde:

- UU : Unidades de uso medidas
- CMM : Consumo medio medido
- Ti : Tarifa aplicable a la categoría i

Los ingresos bajo este concepto en el año 1 alcanzan un monto cercano a los S/. 7,3 millones, llegando a S/. 17,6 millones en el quinto año, lo cual significa que el importe total recaudado por servicios de saneamiento a usuarios medidos en el quinto año será 2,4 veces el recaudado en el primer año. Ello puede explicarse, debido al importante programa de micromedición comprendido para ATUSA en este quinquenio regulatorio así como a la ampliación de número de conexiones.

Cuadro N° 7.1

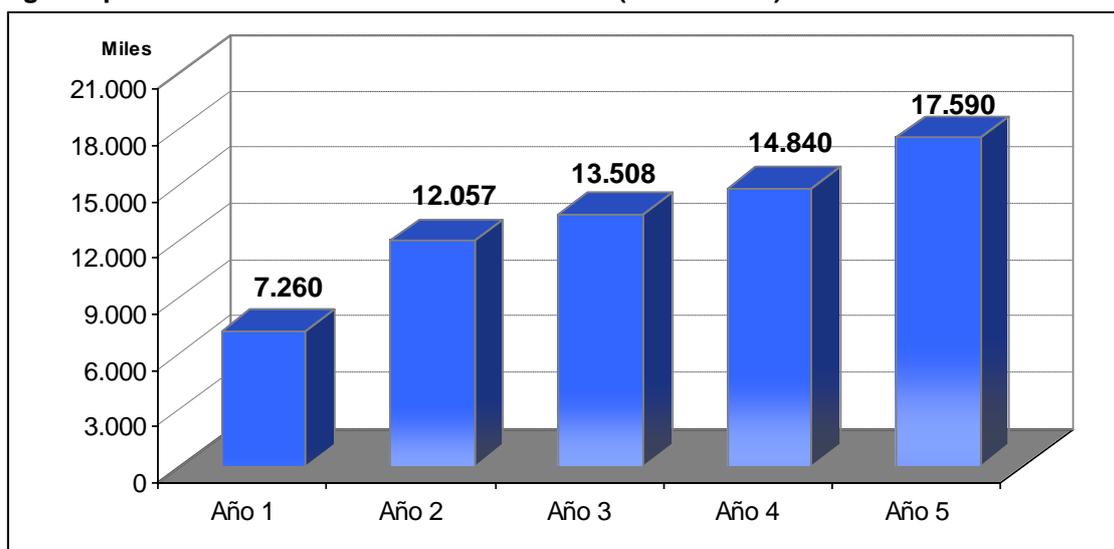
#### **Ingresos por Servicios de Saneamiento con Medidor (S/.)**

Año	Doméstico	Social	Comercial	Industrial	Estatad	Total
Año 1	4.817.190	70.993	1.278.925	87.888	1.004.872	<b>7.259.867</b>
Año 2	8.656.206	96.612	1.800.359	115.764	1.388.286	<b>12.057.226</b>
Año 3	10.016.278	104.206	1.842.250	122.316	1.422.643	<b>13.507.693</b>
Año 4	11.259.644	111.882	1.880.999	129.709	1.457.495	<b>14.839.730</b>
Año 5	13.557.856	130.078	2.111.977	150.000	1.639.742	<b>17.589.653</b>

Elaboración Propia

Gráfico N° 7.1

**Ingreso por Servicios de Saneamiento Medidos (miles de S/.)**



Elaboración Propia

**7.1.2 INGRESOS POR SERVICIOS DE SANEAMIENTO SIN MEDIDOR (ISSM)**

Los ingresos por este concepto vienen definidos por la siguiente ecuación:

$$ISSsm = ICVsm + IALc$$

Donde:

ICVsm : Ingreso cargo variable no medidos

IALc : Ingreso alcantarillado no medidos

**Cargo Variable:**

Los ingresos de los usuarios no medidos están definidos por la tarifa aplicable a los usuarios según la asignación de consumo. Cabe señalar que el consumo asignado depende de la categoría a la cual pertenezca el usuario (residencial o no residencial). Los ingresos por este concepto vienen definidos por la siguiente fórmula:

$$ICVsm = \# UU \times Cai \times ti$$

Donde:

UU : Unidades de uso usuarios no medidas

Cai : Consumo asignado por categoría.

ti : Tarifa aplicable a la categoría i

Tal como se aprecia en el siguiente cuadro, los ingresos por usuarios no medidos alcanzan en el año 1 un monto de alrededor de S/. 3,4 millones, disminuyendo en los siguientes años hasta alcanzar un monto de S/. 1,8 millones. Dicha disminución, como se ha explicado en la sección anterior, es atribuible al importante programa de micromedición a ser aplicado por ATUSA. Dicho comportamiento puede visualizarse en el gráfico N° 7.2.

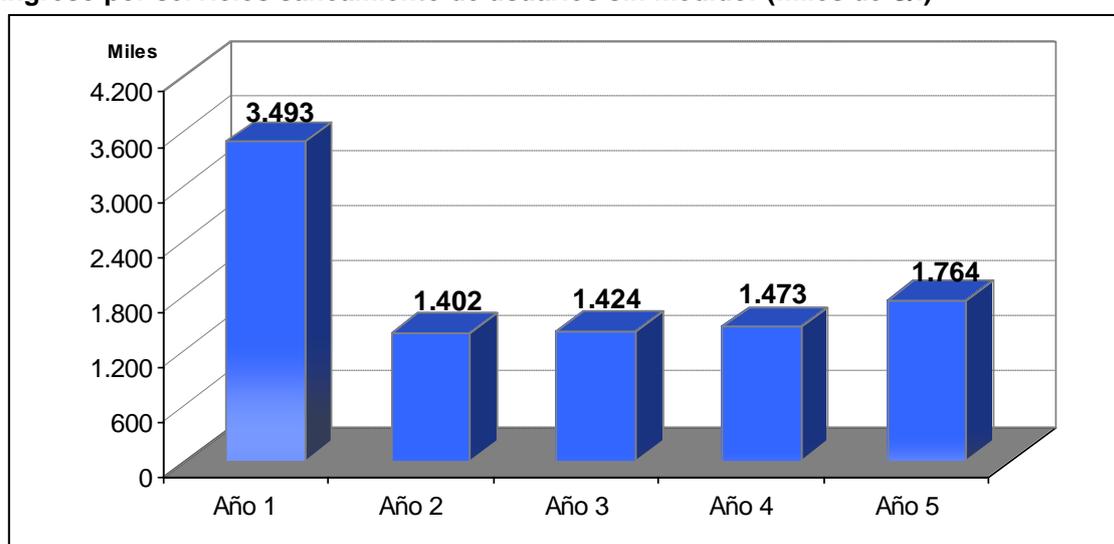
Cuadro N° 7.2

**Ingresos por servicios de saneamiento sin medidor (S/.)**

Año	Doméstico	Social	Comercial	Industrial	Estatal	Total
Año 1	3.133.405	12.764	198.682	22.400	125.793	<b>3.493.043</b>
Año 2	1.310.983	3.495	34.724	6.894	45.638	<b>1.401.734</b>
Año 3	1.327.076	3.489	39.760	6.983	46.516	<b>1.423.825</b>
Año 4	1.369.661	3.734	45.644	7.074	46.888	<b>1.473.001</b>
Año 5	1.639.990	4.399	60.009	8.186	51.038	<b>1.763.621</b>

Elaboración Propia

Gráfico N° 7.2

**Ingreso por servicios saneamiento de usuarios sin medidor (miles de S/.)**

Elaboración Propia

**7.2. INGRESOS POR CARGOS DE CONEXIÓN (ICC)**

Los cargos de conexión se aplican a nuevos usuarios a los que la empresa brindará servicio de agua y alcantarillado. El cálculo del importe facturado por este concepto es como sigue:

$$ICC = \# \text{ conexiones domiciliarias nuevas } \times \text{ precio de conexión}$$

Es de indicar que el precio de conexión (a costos directos) para el caso de agua potable es de S/. 300,78 en tanto que el precio por una conexión de alcantarillado es de S/. 496,60.

**7.3. INGRESOS TOTALES**

El cuadro 7.3 resume la proyección de los ingresos para los próximos cinco años provenientes de la facturación de servicios de agua potable y alcantarillado, mostrando que los ingresos por el servicio de saneamiento son la principal fuente de ingresos,

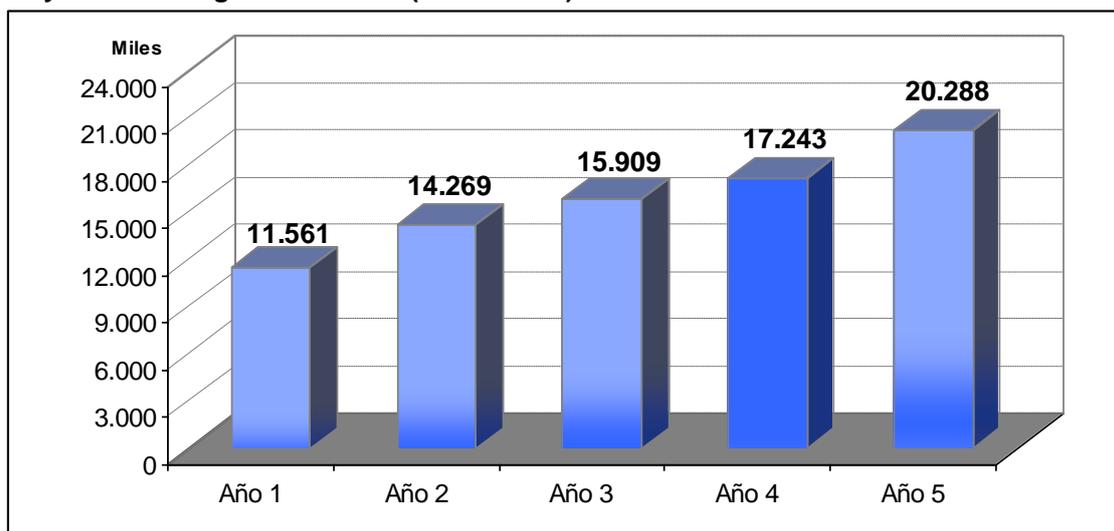
representando el 94,4% de los ingresos totales. Asimismo, el gráfico 7.3 nos muestra la proyección de los ingresos totales para el próximo quinquenio.

Cuadro N° 7.3  
Ingresos por Tipo de Servicios (S/.)

Año	Medidos	No Medidos	Servicios Colaterales	Otros Ingresos	Total
Año 1	7.259.867	3.493.043	557.335	10.752.910	22.063.155
Año 2	12.057.226	1.401.734	557.472	13.458.961	27.475.393
Año 3	13.507.693	1.423.825	720.993	14.931.518	30.584.028
Año 4	14.839.730	1.473.001	671.372	16.312.731	33.296.833
Año 5	17.589.653	1.763.621	674.640	19.353.274	39.381.189
<b>Total</b>	<b>65.254.169</b>	<b>9.555.224</b>	<b>3.181.813</b>	<b>74.809.393</b>	<b>152.800.600</b>

Elaboración Propia

Gráfico N° 7.3  
Proyección de Ingresos Totales (miles de S/.)



Elaboración Propia

## 8. PROYECCIÓN DE LOS ESTADOS FINANCIEROS

**NOTA:** La presente sección considera la observación realizada por ATUSA con respecto a que las inversiones donadas no son incorporadas ni a sus activos fijos ni a su patrimonio, y por tanto no generan depreciación contable alguna. Los Estados Financieros presentados en la presente sección si bien continúan siendo regulatorios, son bastante próximos a los contables y podrían diferir mínimamente por efecto de la base de capital considerada (ver capítulo 9) o de la forma cómo se han ingresado los aportes de capital en el modelo tarifario (ver última sección del presente capítulo).

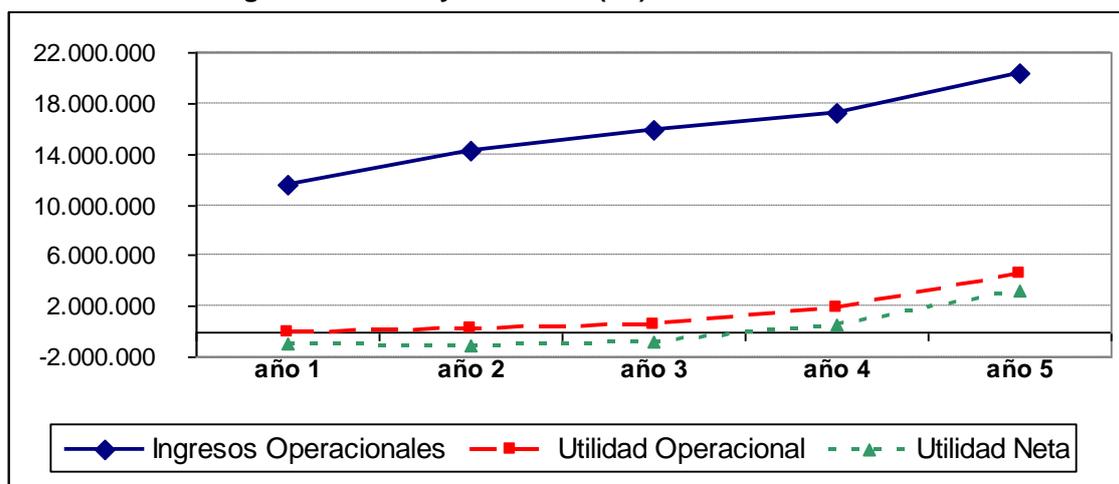
### 8.1 ESTADO DE RESULTADOS

La empresa generaría al final del quinto año un ingreso total de S/. 20,3 millones, experimentando un crecimiento de 75% respecto al año 1. De este total de ingresos, aquellos percibidos por facturación de los servicios de agua y alcantarillado representan el 94% del total de ingresos operacionales, conforme se visualiza en los cuadros N° 8.1 y 8.2.

Por otro lado, el incremento de los costos operacionales (ver cuadro N° 8.3) se deriva de los mayores costos de producción de la empresa, los cuales se desprenden de un programa de inversiones que contempla la entrada en operación de estaciones de bombeo y rebombeo en ambos servicios, entre otras importantes inversiones (ver cuadro N° 8.3).

El gráfico N° 58 muestra la evolución de los Ingresos Operacionales, Utilidad Operacional y Utilidad Neta. En dicho gráfico puede apreciarse que los dichos indicadores presentan una tendencia creciente durante el quinquenio, a pesar de contar con pérdidas en los años iniciales, las cuales se revierten progresivamente hacia el final del quinquenio.

Gráfico N° 8.1  
Evolución de los Ingresos Totales y Utilidades (S/.)



Elaboración Propia

El detalle de los Estados de Resultados puede observarse en los cuadros que se muestran a continuación:

Cuadro N° 8.1

**Estado de Resultados de Agua Potable (Nuevos Soles)**

<b>ESTADO RESULTADOS AGUA (nuevos soles)</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
<b>Ingresos operacionales</b>	<b>8.844.747</b>	<b>11.006.642</b>	<b>12.396.073</b>	<b>13.519.830</b>	<b>15.989.003</b>
Ingresos por Facturación	8.215.095	10.374.946	11.597.413	12.767.789	15.231.197
Otros ingresos de facturación	191.487	193.430	196.863	199.027	201.634
Ingreso servicios colaterales	438.164	438.266	601.796	553.014	556.173
<b>Costos operacionales</b>	<b>4.908.931</b>	<b>6.286.766</b>	<b>6.536.141</b>	<b>6.519.652</b>	<b>6.550.137</b>
Costos operacionales	4.470.766	5.848.500	5.934.345	5.966.638	5.993.964
Costo servicios colaterales (acometidas)	438.164	438.266	601.796	553.014	556.173
<b>Utilidad bruta</b>	<b>3.935.817</b>	<b>4.719.876</b>	<b>5.859.932</b>	<b>7.000.178</b>	<b>9.438.867</b>
<b>Gastos administrativos</b>	<b>2.999.187</b>	<b>3.147.225</b>	<b>3.191.974</b>	<b>3.219.749</b>	<b>3.266.528</b>
Gastos de administración y ventas	2.855.736	2.946.311	2.957.273	2.969.066	2.980.556
Impuestos y contribuciones	143.451	200.915	234.701	250.683	285.972
Predial	53.961	89.833	110.103	114.822	125.414
Aporte por regulación	88.447	110.066	123.961	135.198	159.890
Tx transacciones financieras	1.042	1.015	638	662	668
<b>EBITDA AGUA</b>	<b>936.630</b>	<b>1.572.651</b>	<b>2.667.958</b>	<b>3.780.429</b>	<b>6.172.339</b>
Depreciación activos fijos actuales	694.240	582.843	544.090	427.718	418.544
Depreciación activos fijos nuevos	-	483.691	1.123.742	1.208.610	1.291.366
Depreciación activos institucionales	-	370.659	561.789	581.799	642.301
Provisiones de cartera	328.296	374.136	432.028	496.742	567.986
<b>Utilidad operacional AGUA</b>	<b>(85.906)</b>	<b>(238.678)</b>	<b>6.309</b>	<b>1.065.560</b>	<b>3.252.142</b>

Elaboración Propia

Cuadro N° 8.2

**Estado de Resultados de Alcantarillado (Nuevos Soles)**

<b>ESTADO DE RESULTADOS ALCANTARILLADO (nuevos soles)</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
<b>Ingresos operacionales</b>	<b>2.716.139</b>	<b>3.262.748</b>	<b>3.513.222</b>	<b>3.722.795</b>	<b>4.299.290</b>
Ingresos por Facturación	2.537.815	3.084.015	3.334.104	3.544.941	4.122.078
Otros ingresos de facturación	59.154	59.526	59.921	59.495	58.745
Ingreso servicios colaterales	119.170	119.207	119.197	118.358	118.467
<b>Costos operacionales</b>	<b>2.147.650</b>	<b>2.276.969</b>	<b>2.345.488</b>	<b>2.347.078</b>	<b>2.348.951</b>
Costos operacionales	2.028.479	2.157.762	2.226.292	2.228.720	2.230.484
Costo servicios colaterales (acometidas)	119.170	119.207	119.197	118.358	118.467
<b>Utilidad bruta</b>	<b>568.490</b>	<b>985.779</b>	<b>1.167.733</b>	<b>1.375.716</b>	<b>1.950.339</b>
<b>Gastos administrativos</b>	<b>540.675</b>	<b>571.087</b>	<b>578.822</b>	<b>574.616</b>	<b>578.547</b>
Gastos de administración y ventas	475.790	475.803	466.983	457.389	448.130
Impuestos y contribuciones	64.885	95.284	111.839	117.227	130.417
Predial	37.498	62.426	76.512	79.792	87.152
Aporte por regulación	27.161	32.627	35.132	37.228	42.993
Tx transacciones financieras	225	231	195	208	272
<b>EBITDA ALCANTARILLADO</b>	<b>27.814</b>	<b>414.692</b>	<b>588.912</b>	<b>801.100</b>	<b>1.371.793</b>
Depreciación activos fijos actuales	185.466	182.641	180.872	179.271	178.698
Depreciación activos fijos nuevos	-	588	3.578	9.559	11.923
Depreciación activos institucionales	-	111.407	211.477	224.645	278.485
Provisiones de cartera	101.417	115.578	132.787	151.392	171.172
<b>Utilidad operacional ALCANTARILLADO</b>	<b>(259.069)</b>	<b>4.477</b>	<b>60.197</b>	<b>236.234</b>	<b>731.513</b>

Elaboración Propia

Cuadro N° 8.3

**Estado de Resultados Agua y Alcantarillado (Nuevos Soles)**

ESTADO DE RESULTADOS					
AGUA Y ALCANTARILLADO (nuevos soles)	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos Operacionales	11.560.886	14.269.389	15.909.295	17.242.625	20.288.294
Costos Operacionales	7.056.580	8.563.735	8.881.629	8.866.731	8.899.088
Gastos Administrativos	3.539.862	3.718.312	3.770.796	3.794.365	3.845.075
Depreciaciones y Provisiones	964.444	1.987.342	3.256.870	4.581.529	7.544.131
Utilidad Operacional	(344.975)	(234.201)	66.506	1.301.794	3.983.655
Otros Ingresos (egresos)	(683.877)	(920.761)	(885.436)	(834.622)	(792.120)
Ingresos intereses excedentes	1.248	12.531	25.251	30.531	27.499
Otros egresos	685.125	933.292	910.687	865.153	819.619
Gastos financieros créditos contratados	685.125	933.292	910.687	865.153	819.619
Utilidad antes de impuestos	(1.028.852)	(1.154.962)	(818.930)	467.173	3.191.536
Utilidades para trabajadores	-	-	-	-	-
Impuesto de renta	-	-	-	-	-
Utilidad neta	(1.028.852)	(1.154.962)	(818.930)	467.173	3.191.536

Elaboración Propia

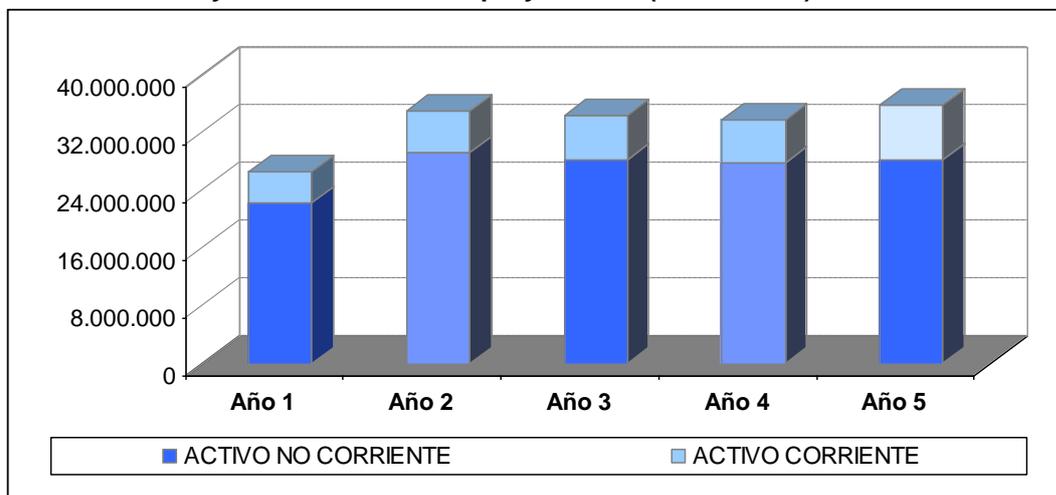
**8.2 BALANCE GENERAL**

Al final del quinto año de evaluación, el total del activo de la empresa será de S/. 35,8 millones, lo cual representa un incremento de 34% con respecto al valor de los activos de ATUSA en el el primer año. Dicho crecimiento es atribuible principalmente a la incorporación de infraestructura financiada mediante el préstamo contraído con KfW, así como aquellas inversiones realizadas mediante recursos internamente generados y el aporte de capital de los accionistas, contemplado para la segunda etapa de la Concesión.

En relación a la naturaleza del activo, el activo total está conformado mayoritariamente por activo no corriente (como consecuencia de la ampliación y renovación de infraestructura). Así, los activos no corrientes representan el 84% respecto del total de los activos de dicho año, llegando a 79% al final del quinquenio. En tanto en el año 1, el activo corriente representa el 16% respecto del total de los activos de dicho año, mientras que al final del quinquenio representa el 21% de los activos totales.

El gráfico N° 8.2 muestra el comportamiento descrito de los activos durante el próximo quinquenio.

Gráfico N° 8.2

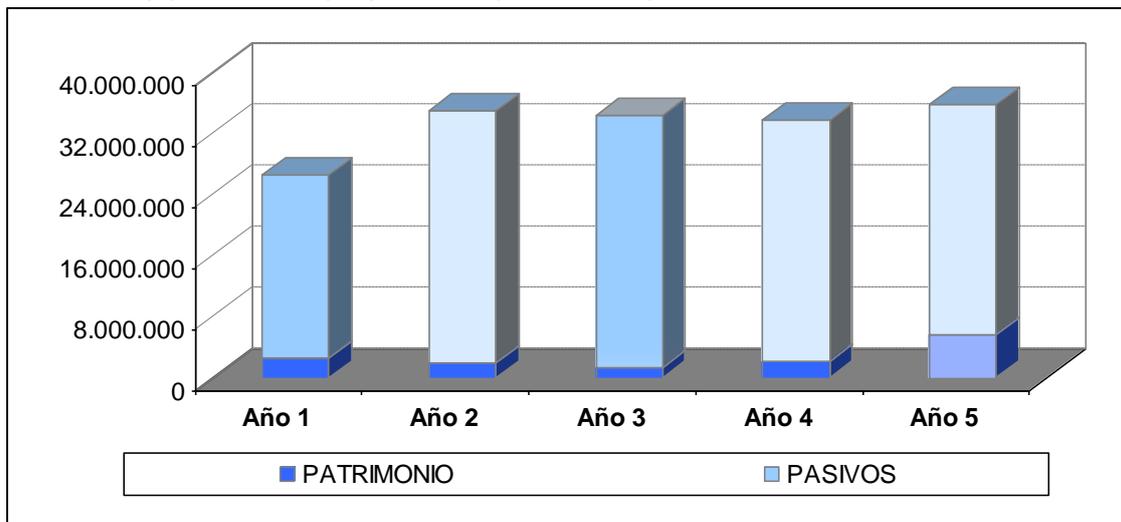
**Activo corriente y activo no corriente proyectados (miles de S/.)**

Elaboración Propia

Con respecto al financiamiento de la empresa, existe un incremento en las inversiones financiadas mediante la adquisición de obligaciones con acreedores, concretamente por el préstamo contraído con KfW. El patrimonio se mantiene relativamente estable durante los cuatro primeros años, debido a que no se han incorporado dentro del mismo a los montos de inversiones con donaciones. Sin embargo durante el quinto año, el patrimonio se incrementa en 2,5 veces debido a la recuperación de la utilidad de la empresa reportada en dicho año.

El gráfico N° 8.3 muestra el comportamiento de la estructura financiera en el próximo quinquenio.

Grafico N° 8.3  
**Patrimonio y pasivo total proyectados (miles de S/.)**



Elaboración Propia

Las principales cuentas del balance usadas para la presente sección, y su análisis vertical se presentan en los siguientes cuadros:

Cuadro N° 8.4

**Balance General (Nuevos Soles)**

<b>BALANCE GENERAL (nuevos soles)</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
<b>ACTIVOS</b>	<b>26.622.453</b>	<b>34.992.501</b>	<b>34.499.819</b>	<b>33.775.427</b>	<b>35.775.399</b>
Disponibles	1.253.142	2.525.082	3.053.117	2.749.858	4.185.578
Caja Mínima	294.923	228.568	347.547	348.654	349.594
Excedente	958.218	2.296.515	2.705.570	2.401.203	3.835.984
Cartera Comercial	2.655.303	2.703.946	2.736.391	2.740.767	2.775.740
Cartera Comercial Agua	2.028.620	2.069.481	2.101.349	2.115.319	2.156.581
Cartera por Servicios	2.681.979	3.096.977	3.560.874	4.071.585	4.680.833
Provisión de Cartera	(653.360)	(1.027.496)	(1.459.524)	(1.956.266)	(2.524.253)
Cartera Comercial Alcantarillado	626.683	634.465	635.042	625.448	619.159
Cartera por Servicios	828.520	951.880	1.085.244	1.227.042	1.391.925
Provisión de Cartera	(201.837)	(317.415)	(450.202)	(601.594)	(772.766)
Otros Activos Corrientes	437.838	437.838	437.838	437.838	437.838
Activos Fijos	22.276.170	29.325.634	28.272.472	27.846.964	28.376.243
Activo Fijo Neto Agua	18.436.302	24.690.001	23.602.038	22.933.377	22.191.956
Activo Bruto	19.130.543	26.821.434	27.963.092	29.512.558	31.123.348
Depreciación Acumulada	694.240	2.131.433	4.361.054	6.579.181	8.931.392
Activo Fijo Neto Alcantarillado	3.839.868	4.635.633	4.670.434	4.913.587	6.184.287
Activo Bruto	4.025.334	5.115.735	5.546.463	6.203.090	7.942.897
Depreciación Acumulada	185.466	480.102	876.029	1.289.503	1.758.610
<b>PASIVOS</b>	<b>23.906.581</b>	<b>32.948.606</b>	<b>32.948.606</b>	<b>31.430.793</b>	<b>29.912.981</b>
Cuentas Pagar	2.592.364	2.592.364	2.592.364	2.592.364	2.592.364
Créditos Programados Preferente	21.314.217	30.356.242	30.356.242	28.838.430	27.320.618
<b>PATRIMONIO</b>	<b>2.715.873</b>	<b>2.043.896</b>	<b>1.551.214</b>	<b>2.344.634</b>	<b>5.862.418</b>
Capital Social y Exc Reevaluacion	4.598.271	5.081.256	5.407.504	5.733.752	6.060.000
Reserva Legal	50.033	50.033	50.033	50.033	50.033
Utilidad del Ejercicio	(1.028.852)	(1.154.962)	(818.930)	467.173	3.191.536
Utilidad Acumul Ejercicios Anteriores	(903.579)	(1.932.431)	(3.087.393)	(3.906.323)	(3.439.150)
<b>PASIVO Y PATRIMONIO</b>	<b>26.622.453</b>	<b>34.992.502</b>	<b>34.499.819</b>	<b>33.775.428</b>	<b>35.775.399</b>

Elaboración Propia

Cuadro N° 8.5

**Balance General (Porcentajes)**

<b>BALANCE GENERAL</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
<b>ACTIVOS</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>
Disponibles	4,71%	7,22%	8,85%	8,14%	11,70%
Caja Mínima	1,11%	0,65%	1,01%	1,03%	0,98%
Excedente	3,60%	6,56%	7,84%	7,11%	10,72%
Cartera Comercial	9,97%	7,73%	7,93%	8,11%	7,76%
Cartera Comercial Agua	7,62%	5,91%	6,09%	6,26%	6,03%
Cartera por Servicios	10,07%	8,85%	10,32%	12,05%	13,08%
Provisión de Cartera	-2,45%	-2,94%	-4,23%	-5,79%	-7,06%
Cartera Comercial Alcantarillado	2,35%	1,81%	1,84%	1,85%	1,73%
Cartera por Servicios	3,11%	2,72%	3,15%	3,63%	3,89%
Provisión de Cartera	-0,76%	-0,91%	-1,30%	-1,78%	-2,16%
Otros Activos Corrientes	1,64%	1,25%	1,27%	1,30%	1,22%
Activos Fijos	83,67%	83,81%	81,95%	82,45%	79,32%
Activo Fijo Neto Agua	69,25%	70,56%	68,41%	67,90%	62,03%
Activo Bruto	71,86%	76,65%	81,05%	87,38%	87,00%
Depreciación Acumulada	2,61%	6,09%	12,64%	19,48%	24,97%
Activo Fijo Neto Alcantarillado	14,42%	13,25%	13,54%	14,55%	17,29%
Activo Bruto	15,12%	14,62%	16,08%	18,37%	22,20%
Depreciación Acumulada	0,70%	1,37%	2,54%	3,82%	4,92%
<b>PASIVOS</b>	<b>89,80%</b>	<b>94,16%</b>	<b>95,50%</b>	<b>93,06%</b>	<b>83,61%</b>
Cuentas Pagar	9,74%	7,41%	7,51%	7,68%	7,25%
Créditos Programados Preferente	80,06%	86,75%	87,99%	85,38%	76,37%
<b>PATRIMONIO</b>	<b>10,20%</b>	<b>5,84%</b>	<b>4,50%</b>	<b>6,94%</b>	<b>16,39%</b>
Capital Social y Exc Reevaluación	17,27%	14,52%	15,67%	16,98%	16,94%
Reserva Legal	0,19%	0,14%	0,15%	0,15%	0,14%
Utilidad del Ejercicio	-3,86%	-3,30%	-2,37%	1,38%	8,92%
Utilidad Acumulada Ejercicios Anteriores	-3,39%	-5,52%	-8,95%	-11,57%	-9,61%
<b>PASIVO Y PATRIMONIO</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

Elaboración Propia

**8.3 INDICADORES FINANCIEROS**

El siguiente cuadro resume los indicadores financieros de ATUSA. para los próximos cinco años:

Cuadro N° 8.6

**Indicadores Financieros en el próximo quinquenio**

<b>Descripción</b>	<b>AÑO 1</b>	<b>AÑO 2</b>	<b>AÑO 3</b>	<b>AÑO 4</b>	<b>AÑO 5</b>
<b>Liquidez</b>					
Liquidez Corriente	1,68	2,19	2,40	2,29	2,85
<b>Solvencia</b>					
Endeudamiento	8,80	16,12	21,24	13,41	5,10
Apalancamiento	0,90	0,94	0,96	0,93	0,84
Cobertura de Intereses	-0,50	-0,25	0,07	1,50	0,00
<b>Rentabilidad</b>					
Margen Operativo	-3,0%	-1,6%	0,4%	7,5%	19,6%
Margen Neto	-8,9%	-8,1%	-5,1%	2,7%	15,7%
ROA	-3,9%	-3,3%	-2,4%	1,4%	8,9%
ROE	-37,9%	-56,5%	-52,8%	19,9%	54,4%

Elaboración Propia

## Liquidez

- **Liquidez Corriente**

El ratio de liquidez corriente para el año 1 asciende a 1,68, lo cual significa que, en dicho año, por cada sol de deuda de corto plazo de la empresa, se tiene S/. 1,68 para hacer frente a dicha obligación. En los siguientes años, la razón de liquidez mejora notablemente hasta alcanzar el valor de 2,85 en el año 5.

## Solvencia

- **Endeudamiento**

Dicho ratio muestra el nivel de endeudamiento de la empresa con respecto a su patrimonio. Debido a la incorporación de infraestructura mediante préstamo, éste indicador se eleva significativamente en los primeros años. No obstante, se puede observar una caída de la razón de endeudamiento a partir del cuarto año debido al inicio de la amortización de la deuda, así como a una recuperación patrimonial por medio de crecientes utilidades.

- **Apalancamiento**

Una tendencia similar a la reportada por la razón de endeudamiento, se puede observar en el indicador de apalancamiento. Así el valor de este ratio hacia final del quinquenio es de 0,84, indicando que al cabo del quinto año, el 84% de los activos totales son financiados por los acreedores de la empresa.

## Rentabilidad

- **Margen operativo**

Este ratio expresa el porcentaje de utilidad operativa ganado por cada unidad monetaria de ingreso. Podemos apreciar que la recuperación en dicho indicador, llegando a ser 19,6% para el año 5.

- **Margen neto**

Esta razón mide el porcentaje de utilidad ganado por unidad de ingreso, pero una vez deducidos todos los gastos operacionales incluidos los impuestos e intereses y depreciaciones. Este indicador presenta un comportamiento negativo, pasando de -8,9% en el primer año del quinquenio a 15,7% al final del mismo.

- **ROA**

Este ratio nos presenta la capacidad de retorno para la empresa de las inversiones realizadas en activos. Dicho indicador tiene un comportamiento creciente debido a la mejora en las utilidades registradas por la empresa.

- **ROE**

Al igual que el anterior indicador, el presente ratio, que mide la rentabilidad de los fondos aportados por los accionistas de la empresa, presenta una evolución marcadamente positiva.

## 9. BASE DE CAPITAL

Los activos (netos de depreciación económica) adquiridos por la empresa —con recursos propios o con aquellos provenientes de préstamos— conformarán la base de capital del presente estudio, la cual es un componente de los costos económicos, y por ende de la tarifa del servicio a ser determinada.

Para ello, a continuación se analiza y describe los activos existentes, en base a la información proporcionada por la empresa a diciembre de 2010. En el siguiente cuadro pueden observarse los principales activos reportados por la empresa:

Cuadro N° 9.1

### Principales activos Fijos

DESCRIPCIÓN	VALOR HISTÓRICO	DEPRECIACIÓN*	VALOR NETO*
LOTE 06 ITEM 03	3.637.921	121.264,03	3.516.656,77
LOTE 06 ITEM 02	1.863.811	62.127,03	1.801.683,76
LOTE 06 ITEM 01	1.323.945	44.131,50	1.279.813,61
LOTE 02	1.180.962	118.204,02	1.062.757,69
LOTE 04	590.228	59.076,70	531.151,25
ELABORACION PROYECTOS PEI	502.898	-	502.898,28
LOTE 05 AÑO 2008	398.902	26.593,48	372.308,72
MEDIDORES 2008	573.850	229.539,96	344.309,94
LOTE 01	383.951	55.716,70	328.234,10
<b>TOTAL</b>	<b>10.456.468</b>	<b>716.653</b>	<b>9.739.814</b>

\* La Depreciación y el Valor Neto refieren al Valor Económico y no al Valor Contable.

Fuente: Información de la Base de Capital remitida ATUSA

Elaboración Propia

Cabe mencionar que, de acuerdo con el Contrato de Concesión, la empresa sólo podrá registrar dentro de su base contable de activos (concretamente dentro del Valor Contable del Intangible<sup>7</sup>) aquellos activos que provengan de inversiones y adquisiciones con recursos propios, así como aquellas inversiones derivadas del préstamo obtenido con KfW.

<sup>7</sup> De acuerdo con el Contrato de Concesión, el Valor Contable Neto del Intangible es “es el valor contable del activo intangible de duración limitada derivado del derecho de uso sobre los activos entregados en Concesión por el Concedente, valor que se amortizará conforme a lo establecido en el Artículo 22 del TUO. El Valor Contable Neto del Intangible inicial será 0 al inicio del Plazo de Concesión, dado que no se reconocerá valor intangible asociado a los Bienes Reversibles entregados a la Fecha de Cierre. Posteriormente el Valor del Contable Neto del Intangible incluirá valores equivalentes al valor contable de: i) las mejoras, ampliaciones, rehabilitaciones y, en general, las inversiones que ejecute el Concesionario por cuenta propia y sin utilizar el Financiamiento Disponible y ii) los importes que pague en cada oportunidad por concepto de la Retribución por Uso del Préstamo KfW. De acuerdo a lo anterior, no se reconocerá valor intangible asociado a los activos financiados con el Aporte Financiero y la contrapartida nacional, puesto que estos tienen carácter no reembolsable. A lo largo del Plazo de Concesión, y para todos los fines del Contrato, el Valor Contable Neto del Intangible se determinará descontando las correspondientes amortizaciones acumuladas. De acuerdo a lo establecido en el artículo 22 del TUO, modificado por la Ley N° 27156, el Concesionario podrá amortizar anualmente el Valor Contable Neto del Intangible de acuerdo a la vida útil de los Bienes correspondientes no pudiendo exceder la tasa anual del veinte por ciento (20%). Alternativamente, el Concesionario podrá amortizar íntegramente los activos intangibles durante el periodo que reste para el vencimiento del Plazo utilizando el método de amortización”.

En el siguiente cuadro puede observarse el Valor *Contable* de los activos, según ha sido remitido por el Departamento de Contabilidad de ATUSA:

Cuadro N° 9.2

**Total de activos contables - a nivel empresa (S/.)**

<b>VALOR CONTABLE DE LOS ACTIVOS DE ATUSA*</b>			
<b>SERVICIO</b>	<b>Valor Histórico</b>	<b>Depreciación</b>	<b>Valor Neto</b>
AGUA POTABLE	11.201.594	1.376.257	9.825.338
ALCANTARILLADO	3.307.362	440.856	2.866.506
<b>TOTAL</b>	<b>14.508.956</b>	<b>1.817.113</b>	<b>12.691.843</b>

\* El valor de los activos comunes ha sido dividido en partes iguales entre ambos servicios.

Fuente: Información de la Base de Capital remitida ATUSA

Elaboración Propia

En un proceso de determinación de la fórmula tarifaria de una empresa regular, sería necesario descontar de esta base de activos aquellos financiados mediante donaciones o transferencias. No obstante, como ha sido mencionado anteriormente, en virtud de lo estipulado en el Contrato de Concesión, la base contable de activos de ATUSA no comprende:

- i) Los activos recibidos por ATUSA al inicio del período de concesión para su administración.
- ii) Los activos financiados mediante donaciones, aportes y/o contrapartidas.

Así, si bien no es necesario descontar los activos donados o transferidos a la empresa, ya que éstos nunca fueron incorporados a la Base de Capital de ATUSA, resulta necesario corregir el Valor Neto Contable de la empresa, a fin de que éste refleje el Valor Económico de los activos fijos. Debido a que la contabilidad de ATUSA en el 2010 ha sido sincerada, depreciando los activos fijos que no se había depreciado desde el inicio de la Concesión en virtud del Contrato, los ajustes son menores y corresponden a la correcta depreciación de los lotes de micromedidores en su vida útil. Una vez realizada dicha corrección, obtenemos los siguientes valores para la Base de Activos Económicos de ATUSA:

Cuadro N° 9.3

**Total de activos económicos reconocidos en la tarifa - a nivel empresa (S/.)**

<b>TOTAL ACTIVOS RECONOCIDOS EN LA TARIFA*</b>			
<b>SERVICIO</b>	<b>Valor Histórico</b>	<b>Depreciación</b>	<b>Valor Neto</b>
AGUA POTABLE	11.201.594	1.678.713	9.522.881
ALCANTARILLADO	3.307.362	413.736	2.893.626
<b>TOTAL</b>	<b>14.508.956</b>	<b>2.092.449</b>	<b>12.416.507</b>

\* El valor de los activos comunes ha sido dividido en partes iguales entre ambos servicios.

Fuente: Información de la Base de Capital remitida ATUSA

Elaboración Propia

## 10. TASA DE DESCUENTO

El cálculo de la tasa de descuento utilizada para descontar los flujos de caja generados por la empresa durante el período de concesión es el costo promedio ponderado de capital calculado para el Sector de Saneamiento peruano, el cual ha sido ajustado para reflejar el costo de deuda que enfrenta la empresa individual. Esta deuda se refiere al crédito preferente con aval del Estado proveniente de la KfW. Es de indicar que el valor de esta tasa de descuento se calcula en dólares y luego se transforma a moneda nacional expresado en términos reales. En las siguientes líneas se explica el proceso de cálculo de la tasa de descuento.

### **10.1 COSTO PROMEDIO PONDERADO DE CAPITAL PARA EL SECTOR SANEAMIENTO (WACC)**

El valor del WACC resulta de ponderar el costo de oportunidad que enfrenta el inversionista por comprometer sus recursos en una determinada inversión (costo de oportunidad de capital) y el costo de la deuda de la empresa, analizados por la participación del capital y la deuda en la estructura de financiamiento, respectivamente. Debido a que la deuda genera pago de intereses, los mismos que se consideran gastos en el Estado de Resultados, se genera un escudo fiscal que reduce el costo del financiamiento y que debe tenerse en cuenta al momento del cálculo.

El valor de esta tasa nominal, expresada en dólares, se calcula utilizando la siguiente ecuación:

$$WACC = r_E * \left(\frac{E}{E + D}\right) + r_D * (1 - t_e) * \left(\frac{D}{E + D}\right)$$

Donde:

WACC	:	Costo promedio ponderado de capital
$R_E$	:	Costo de oportunidad de capital
$r_D$	:	Costo de la deuda
$t_e$	:	Tasa impositiva efectiva
$(1 - t_e)$	:	Escudo fiscal
$E, D$	:	Monto del Patrimonio y Deuda, respectivamente

Es preciso señalar que el valor de esta tasa de descuento se calcula en dólares y, posteriormente, se transforma a moneda nacional, expresándose además en términos reales.

### **10.2 DETERMINACIÓN DE LA TASA DE DESCUENTO PARA ATUSA**

En esta sección se presenta, en primer lugar, la actualización por parte de SUNASS de los valores que conforman el cálculo de la tasa de descuento de acuerdo con la metodología del Costo Promedio Ponderado del Capital. Luego se calcula la tasa de descuento.

## 10.2.1. ACTUALIZACIÓN DE VALORES PARA EL CÁLCULO DEL WACC

### 10.2.1.1 Costo de la Deuda ( $r_D$ )

El costo de la deuda depende de la capacidad que tengan las empresas para acceder —mediante préstamos de largo plazo— a recursos en el sistema financiero, para que financien sus programas de inversiones. Algunas empresas, entre las cuales se encuentra ATUSA, poseen créditos con Banca de Fomento a tasas bastante concesivas.

En el caso de ATUSA, ésta posee —a través de la deuda que el Gobierno Nacional adquirió con Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW)— obligaciones que se pagarán a razón de una tasa anual máxima de 3% (sobre el Tramo I del préstamo). Por ello, se ha dispuesto considerar 3%, como la tasa de deuda antes de impuestos, aplicable para ATUSA en el cálculo de la tasa de descuento.

### 10.2.1.2. Costo de oportunidad de capital ( $r_E$ )

La tasa de retorno del inversionista se ha calculado utilizando el modelo de valuación de activos CAPM, el cual propone que dicha tasa se halla añadiendo a una tasa libre de riesgo ( $R_f$ ), una prima por riesgo (la diferencia entre una tasa de mercado y la tasa libre de riesgo) ponderada por la volatilidad del mercado (riesgo sistemático). Para el caso del sector saneamiento del Perú, además se incluye el riesgo país (RP).

El costo de oportunidad de capital ha sido calculado de la siguiente manera:

$$r_E = R_f + \beta * \{ E(R_m) - R_f \} + RP$$

Donde:

$R_f$	:	Tasa libre de riesgo
$\beta$	:	Riesgo sistemático de capital propio
$E(R_m) - R_f$	:	Prima de riesgo
RP	:	Prima por riesgo país

La tasa libre de riesgo es el retorno esperado por un activo que no tiene riesgo de *default*. Para ello, y a pesar de la crisis internacional, existe el consenso internacional de tomar como dicha tasa a la perteneciente a los bonos emitidos por el Tesoro de Estados Unidos. Se ha considerado un horizonte temporal de 30 años, debido a que el costo de oportunidad de los inversionistas depende de las inversiones, las cuales son realizadas en horizontes de tiempo de largo plazo.

Siguiendo estos lineamientos, la tasa libre de riesgo se calculó como la tasa del rendimiento del bono a 30 años de plazo emitido por el Gobierno de Estados Unidos (Treasury Bond), correspondiente al promedio aritmético anual para el período abril 2010-marzo 2011, obteniéndose un valor de 3,13%.

La prima por riesgo país se determina como el spread entre un bono emitido por el Gobierno Nacional y un bono de similar maduración emitido por el Gobierno de Estados Unidos. Si ambos bonos se encuentran emitidos en la misma moneda, la diferencia de rendimientos será solo riesgo de default, mientras que si el bono nacional se encuentra emitido en moneda doméstica, el spread estará incluyendo, además, la tasa de devaluación esperada o riesgo devaluatorio. Para el cálculo del riesgo país se utilizó el índice elaborado por J.P. Morgan, denominado EMBI Perú, adoptándose un valor de 2,19%.

El parámetro beta fue establecido en 0,82, de acuerdo a la Resolución del Consejo Directivo N° 033-2005-SUNASS-CD, ratificado en el Reglamento General de Tarifas. Respecto al valor de la prima de riesgo, éste se definió utilizando el método de Damodaran, el cual utiliza el promedio aritmético del diferencial de rendimiento entre el S&P 500 y el bono del tesoro de Estados Unidos a 10 años, habiendo establecido la SUNASS su valor en 6,57%.

Utilizando los valores anteriormente descritos, se halla –a través de la ecuación del CAPM— el valor del costo de oportunidad de capital, el cual asciende a 10,71%.

### 10.2.1.3 Estructura financiera

La estructura financiera indica la proporción en que los activos de la empresa han sido financiados con capital de terceros (deuda) o propio (registrado en el patrimonio). De acuerdo con el Anexo N° 5 del Reglamento General de Tarifas, la estructura Deuda/Patrimonio a ser asumida para el cálculo de la tasa de descuento es de 50/50.

### 10.2.1.4 Tasa de Impuesto

La adquisición de deuda genera para la empresa un escudo fiscal debido a que el régimen tributario permite descontar los intereses pagados antes de calcular el pago de impuestos, disminuyendo así la base imponible. Para el caso peruano, también afecta la utilidad a ser distribuida a los trabajadores (los trabajadores tienen derecho a una participación de 5% de las utilidades en el caso de las empresas de saneamiento).

Por tanto, el cálculo de la tasa impositiva efectiva se define como:

$$te = 1 - (1 - t_r) (1 - t_{pt})$$

Donde:

$t_r$  : Tasa de impuesto a la renta equivalente al 30%  
 $t_{pt}$  : Participación de trabajadores en las utilidades de la empresa, equivalente al 5%

Por lo que resulta un tasa impositiva efectiva de 33,5%, resultado que se incorpora al cálculo del WACC.

## 10.2.2. COSTO PROMEDIO PONDERADO DE CAPITAL (WACCMN)

### 10.2.2.1 WACC en moneda nacional y expresado en términos reales

Los cálculos realizados hasta el momento se han expresado en valores nominales y en dólares. Teniendo en cuenta que la moneda funcional de las EPS peruanas es el nuevo sol, es necesario que el WACC sea expresado en términos reales y en nuevos soles. Para ello se utiliza la siguiente ecuación:

$$WACCr_{mn} = \frac{(1 + WACC) * (1 + dev.)}{(1 + Inf.)} - 1$$

Donde:

WACCrmn	: Costo promedio ponderado de capital en moneda nacional y en términos reales para la empresa
Dev	: Tasa de devaluación
Inf	: Tasa de inflación

Los valores de devaluación e inflación utilizados para el cálculo de la tasa de descuento fueron establecidos en base a los parámetros en la versión revisada del Marco Macroeconómico Multianual 2010-2012.

Utilizando la información presentada previamente, el valor del WACC real en moneda nacional resulta 3,38%, presentándose en el siguiente cuadro el resumen del cálculo realizado:

Cuadro N° 10.1

**Costo Promedio Ponderado del Capital**

Parámetro	Valor
<b>Costo Capital Propio</b>	<b>10,71%</b>
Tasa libre de Riesgo	3,13%
Beta	82,00%
Prima de Riesgo de Mercado	6,57%
Riesgo País	2,19%
<b>Costo efectivo de la Deuda</b>	<b>2,00%</b>
Tasa de Deuda	3,00%
Impuesto a la renta	30,00%
Participación trabajadores	5,00%
<b>Costo de capital \$ Nominal</b>	<b>6,35%</b>
Devaluación	-0,85%
Inflación	2,00%
<b>Costo de Capital S/. (Real)</b>	<b>3,38%</b>

Elaboración Propia

## 11. DETERMINACIÓN DE LA SEÑAL ECONÓMICA

La situación de equilibrio económico se obtiene cuando el Valor Actual Neto (VAN) de la empresa toma un valor igual a cero, lo cual también se puede interpretar como la igualdad entre la tasa de descuento y la Tasa Interna de Retorno (TIR) de la empresa, tal como se presenta en la siguiente ecuación:

$$0 = -K_0 + \sum_{t=1}^5 \frac{P_t * Q_t - C_t - I_t - \Delta WK_t - Ip_t}{(1+r)^t} + \frac{K_5}{(1+r)^5}$$

Donde:

- K0 = Base de capital al inicio del período;
- Pt = Precio de equilibrio en el período t;
- It = Inversiones en el período t;
- $\Delta WK_t$  = Variación del capital de trabajo en el período t;
- K5 = Capital residual al final del quinto año;
- Ct = Costos de operación y mantenimiento en el período t;
- lpt = Impuesto en el período t;
- r = Tasa de descuento, determinada por la Superintendencia;
- t = Período (año);
- Qt = Volumen facturado en el período t;

Si se verifica esta igualdad, ello implica que la prestación del servicio está generando ingresos suficientes para cubrir las inversiones, los costos de operación y mantenimiento, los cargos impositivos, las variaciones del capital de trabajo y obtener una rentabilidad justa y razonable sobre el capital invertido. Es decir, si se verifica esta igualdad, se alcanzaría el objetivo de sostenibilidad económica de la compañía, o dicho en otros términos, se obtendría la tarifa de equilibrio.

A efectos de determinar la tarifa media de equilibrio se estima el costo medio de mediano de plazo (CMP). El cálculo del CMP se realiza a partir de la siguiente ecuación:

$$CMP = \frac{K_0 + \sum_{t=1}^5 \frac{C_t + I_t + \Delta WK_t + Ip_t}{(1+r)^t} - \frac{K_5}{(1+r)^5}}{\sum_{t=1}^5 \frac{Q_t}{(1+r)^t}}$$

Los valores empleados para estimar el CMP se obtienen del flujo de caja de la empresa resultado de las proyecciones. El CMP estimado para los primeros cinco años asciende a S/. 1,5237 en agua, y S/. 0.6918 en alcantarillado.

En el siguiente cuadro se pueden observar los valores empleados para el cálculo de la tarifa de equilibrio (igual al CMP). Estos valores se han descontado a la tasa del costo promedio ponderado de capital estimado de 3,38%

Cuadro N° 11.1

**Costo medio de mediano plazo de Agua Potable**

Variables	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Costos Operativos		7.469.953	8.995.726	9.126.319	9.186.387	9.260.491
Inversiones(*)		9.607.662	7.690.891	1.141.658	1.549.466	1.610.790
Inversiones PMO		9.607.662	7.690.891	1.141.658	1.549.466	1.610.790
(-) Donaciones		0	0	0	0	0
Variación de capital-trabajo		181.024	181.024	11.935	5.435	4.785
Impuestos		0	0	1.893	319.668	975.643
Base Capital	10.607.285	0	0	0	0	-23.479.428
Flujo de Costos	10.607.285	17.258.639	16.867.641	10.281.804	11.060.956	-11.627.719
Flujo de Costos descontados	10.607.285	16.694.226	15.782.429	9.305.690	9.683.485	-9.846.758
Valor presente de Costos	52.226.245					

Variable	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Volumen Facturado	m3/año	6.411.845	6.890.094	7.629.088	8.331.950	8.771.363
Valores descontados del volumen facturado		6.202.157	6.446.806	6.904.813	7.294.334	7.427.897
Valor Presente de Volumen Facturado	34.276.007					

Costo Medio de Mediano Plazo (S/. m3)	1,5237
---------------------------------------	--------

Fuente: Elaboración Propia

\*El monto de las inversiones no considera las inversiones que son recuperadas a través de los cargos por conexión

Cuadro N° 11.2

**Costo medio de mediano plazo de Alcantarillado**

Variables	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Costos Operativos		2.569.155	2.728.849	2.805.113	2.803.336	2.809.030
Inversiones (*)		1.131.708	1.090.401	430.728	656.627	1.739.806
Inversiones PMO		1.131.708	1.090.401	430.728	656.627	1.739.806
(-) Donaciones		0	0	0	0	0
Variación de capital-trabajo		15.940	15.940	7.361	-883	-924
Impuestos		0	1.343	18.059	70.870	219.454
Base Capital	3.218.289	0	0	0	0	-6.530.467
Flujo de Costos	3.218.289	3.716.803	3.836.534	3.261.262	3.529.951	-1.763.101
Flujo de Costos descontados	3.218.289	3.595.252	3.589.703	2.951.651	3.090.350	-1.493.055
Valor Presente de Costos	14.952.212					

Variable	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Volumen Facturado	m3 - año	4.351.440	4.490.906	4.814.110	5.082.579	5.192.164
Volumen Facturado dscto.		4.209.134	4.201.975	4.357.078	4.449.622	4.396.906
VP Flujo	21.614.715					

CMP	0,6918
-----	--------

Fuente: Elaboración Propia

\* El monto de las inversiones no considerada las inversiones que son recuperadas a través de los cargos por conexión

## 12. FÓRMULA TARIFARIA Y METAS DE GESTIÓN

La fórmula tarifaria se determinó igualando el Valor Actual Neto de los flujos generados en el quinquenio, descontados a la tasa del Costo Promedio Ponderado de Capital (WACC), a cero. Por consiguiente, la tasa de descuento es igual a la Tasa Interna de Retorno (TIR) de la compañía. Debido a esta restricción regulatoria, el WACC<sub>rmn</sub> que se ha calculado en el acápite anterior es equivalente a la TIR.

En los cuadros N° 12.1 y 12.2 se aprecia el flujo de caja proyectado para el servicio de agua potable y alcantarillado, que han sido descontados con la tasa del costo promedio ponderado del capital de 3,38%. A través de la evaluación económica del flujo de caja se determinan los incrementos o reducciones tarifarios que la empresa deberá aplicar para lograr ser sostenible en el tiempo.

Cuadro N° 12.1

### Flujo de caja descontado: servicio de agua potable

Año	Ingresos Variables	Costos Operativos	Inversiones Netas	Variación en el Capital de Trabajo	Impuestos	Base de Capital	Flujo de Caja Neto (descontado)
0						10.607.285	-10.607.285
1	8.215.095	7.469.953	9.607.662	181.024	0		-8.747.790
2	10.374.946	8.995.726	7.690.891	181.024	0		-6.074.975
3	11.597.413	9.126.319	1.141.658	11.935	1.893		1.190.710
4	12.767.789	9.186.387	1.549.466	5.435	319.668		1.494.273
5	15.231.197	9.260.491	1.610.790	4.785	975.643	-23.479.428	22.745.067
						<b>VAN =</b>	<b>0</b>

Elaboración Propia

Cuadro N° 12.2

### Flujo de caja descontado: servicio de alcantarillado

Año	Ingresos Variables	Costos Operativos	Inversiones Netas	Variación en el Capital de Trabajo	Impuestos	Base de Capital	Flujo de Caja Neto (descontado)
0						3.218.289	-3.218.289
1	2.537.815	2.569.155	1.131.708	15.940	0		-1.140.432
2	3.084.015	2.728.849	1.090.401	15.940	1.343		-704.104
3	3.334.104	2.805.113	430.728	7.361	18.059		65.927
4	3.544.941	2.803.336	656.627	-883	70.870		13.124
5	4.122.078	2.809.030	1.739.806	-924	219.454	-6.530.467	4.983.774
						<b>VAN =</b>	<b>0</b>

Elaboración Propia

De la evaluación económico financiera realizada en el presente estudio tarifario, se desprende que la empresa debe implementar, en el próximo quinquenio, incrementos tarifarios tanto para el servicio de agua como para el de alcantarillado, conforme se indica en los siguientes cuadros:

Cuadro N° 12.3

**Incremento tarifario para localidades de Tumbes (incluye Nuevo Tumbes), Corrales, Zarumilla, Zorritos, Cancas, Aguas Verdes, La Cruz, San Juan De La Virgen, Pampas De Hospital, Puerto Pizarro, San Jacinto, Papayal, Matapalo, Casitas Y Pocitos**

Año	Servicio de Agua Potable	Servicio de Alcantarillado
1	6,0%	6,0%
2	0,0%	0,0%
3	0,0%	0,0%
4	0,0%	0,0%
5	0,0%	0,0%

Elaboración Propia

## **12.1 FÓRMULA TARIFARIA PARA LAS EN LAS LOCALIDADES DE TUMBES (INCLUYE NUEVO TUMBES), CORRALES, ZARUMILLA, ZORRITOS, CANCAS, AGUAS VERDES, LA CRUZ, SAN JUAN DE LA VIRGEN, PAMPAS DE HOSPITAL, PUERTO PIZARRO, SAN JACINTO, PAPAYAL, MATAPALO, CASITAS Y POCITOS**

### **12.1.1. SERVICIO DE AGUA POTABLE**

El incremento sobre las tarifas de todas las categorías y rangos de consumo en las localidades de Tumbes (incluye Nuevo Tumbes), Corrales, Zarumilla, Zorritos, Cancas, Aguas Verdes, La Cruz, San Juan De La Virgen, Pampas De Hospital, Puerto Pizarro, San Jacinto, Papayal, Matapalo, Casitas y Pocitos, para el servicio de agua potable para el próximo quinquenio, es el siguiente:

$$T1 = T_0 (1 + 0,060) (1 + \Phi)$$

$$T2 = T1 (1 + 0,000) (1 + \Phi)$$

$$T3 = T2 (1 + 0,000) (1 + \Phi)$$

$$T4 = T3 (1 + 0,000) (1 + \Phi)$$

$$T5 = T4 (1 + 0,000) (1 + \Phi)$$

Donde:

T0: Tarifa media de la estructura tarifaria vigente

T1: Tarifa media que corresponde al año 1

T2: Tarifa media que corresponde al año 2

T3: Tarifa media que corresponde al año 3

T4: Tarifa media que corresponde al año 4

T5: Tarifa media que corresponde al año 5

$\Phi$  : Tasa de crecimiento del Índice de Precios al por Mayor

### **12.1.2. SERVICIO DE ALCANTARILLADO**

El incremento sobre las tarifas de todas las categorías y rangos de consumo en las localidades de Tumbes (incluye Nuevo Tumbes), Corrales, Zarumilla, Zorritos, Cancas, Aguas Verdes, La Cruz, San Juan De La Virgen, Pampas De Hospital, Puerto Pizarro, San Jacinto, Papayal, Matapalo, Casitas Y Pocitos, para el servicio de alcantarillado para el próximo quinquenio, es el siguiente:

$$T1 = T_0 (1 + 0,060) (1 + \Phi)$$

$$T2 = T1 (1 + 0,000) (1 + \Phi)$$

$$T3 = T2 (1 + 0,000) (1 + \Phi)$$

$$T4 = T3 (1 + 0,000) (1 + \Phi)$$

$$T5 = T4 (1 + 0,000) (1 + \Phi)$$

Donde:

T0: Tarifa media de la estructura tarifaria vigente

T1: Tarifa media que corresponde al año 1

T2: Tarifa media que corresponde al año 2

T3: Tarifa media que corresponde al año 3

T4: Tarifa media que corresponde al año 4

T5: Tarifa media que corresponde al año 5

$\Phi$  : Tasa de crecimiento del Índice de Precios al por Mayor

## 12.2. FÓRMULAS TARIFARIAS CONDICIONADAS

### 12.2.1. PLAN ESTRATÉGICO DE INVERSIONES

Las fórmulas tarifarias condicionadas corresponden al Plan Estratégico de Inversiones financiado mediante al Aporte Financiero y Préstamo de Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW), así como mediante la Contrapartida del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.

La aplicación de los incrementos tarifarios estará sujeta al cumplimiento de las metas de gestión contenidas en el acápite 12.3.2, que incluyen tanto las metas asociadas a dicho Plan, así como las metas de inversiones con recursos propios.

#### A. LOCALIDADES DE TUMBES (INCLUYE NUEVO TUMBES), CORRALES, ZARUMILLA Y ZORRITOS

1. Por el Servicio de Agua Potable	2. Por el Servicio de Alcantarillado
$T1 = T_0 (1 + 0,000) (1 + \Phi)$	$T1 = T_0 (1 + 0,000) (1 + \Phi)$
$T2 = T1 (1 + 0,091) (1 + \Phi)$	$T2 = T1 (1 + 0,091) (1 + \Phi)$
$T3 = T2 (1 + 0,000) (1 + \Phi)$	$T3 = T2 (1 + 0,000) (1 + \Phi)$
$T4 = T3 (1 + 0,000) (1 + \Phi)$	$T4 = T3 (1 + 0,000) (1 + \Phi)$
$T5 = T4 (1 + 0,091) (1 + \Phi)$	$T5 = T4 (1 + 0,091) (1 + \Phi)$

**B. LOCALIDADES DE CANCAS, AGUAS VERDES, LA CRUZ, SAN JUAN DE LA VIRGEN, PAMPAS DE HOSPITAL, PUERTO PIZARRO Y SAN JACINTO**

1. Por el Servicio de Agua Potable	2. Por el Servicio de Alcantarillado
$T1 = T_0 (1 + 0,000) (1 + \Phi)$	$T1 = T_0 (1 + 0,000) (1 + \Phi)$
$T2 = T1 (1 + 0,068) (1 + \Phi)$	$T2 = T1 (1 + 0,069) (1 + \Phi)$
$T3 = T2 (1 + 0,000) (1 + \Phi)$	$T3 = T2 (1 + 0,000) (1 + \Phi)$
$T4 = T3 (1 + 0,000) (1 + \Phi)$	$T4 = T3 (1 + 0,000) (1 + \Phi)$
$T5 = T4 (1 + 0,068) (1 + \Phi)$	$T5 = T4 (1 + 0,069) (1 + \Phi)$

Donde:

- $T_0$  : Tarifa media de la estructura tarifaria vigente  
 $T_1$  : Tarifa media que corresponde al año 1  
 $T_2$  : Tarifa media que corresponde al año 2  
 $T_3$  : Tarifa media que corresponde al año 3  
 $T_4$  : Tarifa media que corresponde al año 4  
 $T_5$  : Tarifa media que corresponde al año 5  
 $\Phi$  : Tasa de crecimiento del Índice de Precios al por Mayor

**12.2.2. PORTAFOLIO DE INVERSIONES DONADAS**

Las fórmulas tarifarias condicionadas corresponden al conjunto de proyectos dentro del Programa de Inversiones de ATUSA que es financiado principalmente mediante donaciones del Gobierno Regional de Tumbes, la Municipalidad de Cancas.

La aplicación de los incrementos tarifarios estará sujeta al cumplimiento de las metas de gestión contenidas en el acápite 12.3.3, que incluyen tanto las metas asociadas a dicho portafolio de inversiones, así como las metas de inversiones con recursos propios.

**A. LOCALIDADES DE TUMBES (INCLUYE NUEVO TUMBES), CORRALES, ZARUMILLA Y ZORRITOS**

1. Por el Servicio de Agua Potable	2. Por el Servicio de Alcantarillado
$T1 = T_0 (1 + 0,000) (1 + \Phi)$	$T1 = T_0 (1 + 0,000) (1 + \Phi)$
$T2 = T1 (1 + 0,051) (1 + \Phi)$	$T2 = T1 (1 + 0,051) (1 + \Phi)$
$T3 = T2 (1 + 0,000) (1 + \Phi)$	$T3 = T2 (1 + 0,000) (1 + \Phi)$
$T4 = T3 (1 + 0,000) (1 + \Phi)$	$T4 = T3 (1 + 0,000) (1 + \Phi)$
$T5 = T4 (1 + 0,051) (1 + \Phi)$	$T5 = T4 (1 + 0,051) (1 + \Phi)$

**B. LOCALIDADES DE CANCAS, AGUAS VERDES, LA CRUZ, SAN JUAN DE LA VIRGEN, PAMPAS DE HOSPITAL, PUERTO PIZARRO Y SAN JACINTO**

1. Por el Servicio de Agua Potable	2. Por el Servicio de Alcantarillado
$T1 = T_0 (1 + 0,000) (1 + \Phi)$	$T1 = T_0 (1 + 0,000) (1 + \Phi)$
$T2 = T1 (1 + 0,038) (1 + \Phi)$	$T2 = T1 (1 + 0,038) (1 + \Phi)$
$T3 = T2 (1 + 0,000) (1 + \Phi)$	$T3 = T2 (1 + 0,000) (1 + \Phi)$

$T4 = T3 (1 + 0,000) (1 + \Phi)$	$T4 = T3 (1 + 0,000) (1 + \Phi)$
$T5 = T4 (1 + 0,038) (1 + \Phi)$	$T5 = T4 (1 + 0,038) (1 + \Phi)$

Donde:

$T_0$	:	Tarifa media de la estructura tarifaria vigente
$T_1$	:	Tarifa media que corresponde al año 1
$T_2$	:	Tarifa media que corresponde al año 2
$T_3$	:	Tarifa media que corresponde al año 3
$T_4$	:	Tarifa media que corresponde al año 4
$T_5$	:	Tarifa media que corresponde al año 5
$\Phi$	:	Tasa de crecimiento del Índice de Precios al por Mayor

### 12.3. METAS DE GESTIÓN

La presente sección divide las metas en tres grupos. Cabe mencionar que el incumplimiento de las metas contenidas en el numeral 12.3.1, al estar asociadas a la fórmula tarifaria aprobada, estará sujeto a sanción. Así, considerando la fórmula tarifaria aprobada y las fórmulas condicionadas, se contemplan las siguientes metas de gestión:

- Incremento de 9.085 nuevas conexiones de Agua Potable durante el quinquenio (6.257 mediante recursos propios y 2.828 mediante donaciones<sup>8</sup>)
- Incremento de 4,131 nuevas conexiones de Alcantarillado durante el quinquenio (1.193 mediante recursos propios y 2.938 mediante donaciones<sup>9</sup>)
- Incremento de 27,676 nuevos medidores durante el quinquenio (5.350 con recursos propios, 21.119 con el PEI y 1.207<sup>10</sup>).
- La reducción del nivel de agua no facturada en 15 puntos porcentuales al final del quinto año con respecto al valor establecido en el segundo año.
- La reducción de la relación de trabajo de 98% en el primer año a 63% en el quinto año.
- Asimismo, se plantea que la empresa deberá concluir al quinto año sus respectivos catastros técnicos de agua potable y alcantarillado.

#### 12.3.1 METAS VINCULADAS A LA FÓRMULA TARIFARIA

##### A. METAS DE GESTIÓN DE ATUSA PARA EL SIGUIENTE QUINQUENIO A NIVEL DE EPS

###### Cuadro N° 12.6

###### Metas de gestión a nivel Empresa - Fórmula Tarifaria

Metas de Gestión	Unidad de Medida	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Incremento Anual de Conexiones de Agua Potable /1	#	-	1.257	1.256	1.254	1.253	1.237
Incremento Anual de Conexiones de Alcantarillado /1	#	-	238	238	238	239	240
Incremento Acumulado de Micromedidores /2	#	Por localidad					
Agua No Facturada /3	%	-	-	ANF	ANF-3%	ANF-4%	ANF-5%

<sup>8</sup> Incluye ampliación de cobertura con recursos de la empresa.

<sup>9</sup> Ídem

<sup>10</sup> Ídem

Continuidad Promedio /4	Hora/día	Por localidad					
Relación de Trabajo	%	98%	91%	89%	83%	79%	75%
Conexiones Activas de Agua Potable	%	76%	80%	82%	84%	86%	88%
Presión promedio	m.c.a.	Por localidad					
Elaboración de Catastro Técnico de Agua Potable	%	-	-	-	50%	75%	100%
Elaboración de Catastro Técnico de Alcantarillado Sanitario	%	-	-	-	50%	75%	100%

- (1) Refiere a nuevas conexiones de agua potable y de alcantarillado. El incremento de conexiones de agua potable y alcantarillado incluye a aquellas conexiones que provienen de venta individual por incorporación de factibles. No se incluye reactivaciones ni legalización de clandestinos.
- (2) Refiere a la instalación de nuevos micromedidores.
- (3) La Gerencia de Supervisión y Fiscalización establecerá el valor año base de Agua No Facturada en el año 2. La evaluación de cumplimiento de las metas de gestión será efectuada a partir del año 3.
- (4) La fuente del valor año base es la Carta N° 045-2010-ATUSA-GG.S

## B. METAS DE GESTIÓN DE ATUSA PARA EL SIGUIENTE QUINQUENIO A NIVEL DE LOCALIDAD

### Cuadro N° 12.6

#### Metas de gestión por localidad - Fórmula Tarifaria

Localidad	Unidad de Medida	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<b>Incremento Anual de Conexiones de Agua Potable</b>							
Tumbes	#	-	355	355	355	355	355
Corrales	#	-	173	173	173	173	173
Zarumilla	#	-	179	179	179	179	179
La Cruz	#	-	65	65	65	65	65
San Juan de la Virgen	#	-	25	25	25	24	8
Pampas de Hospital	#	-	33	33	33	33	33
Papayal	#	-	24	24	24	24	24
San Jacinto	#	-	62	62	62	62	62
Puerto Pizarro	#	-	27	27	27	27	27
Aguas Verdes	#	-	200	200	200	200	200
Cancas	#	-	50	50	50	50	50
Zorritos	#	-	60	60	60	60	60
Matapalo	#	-	4	3	1	1	1
<b>Incremento Anual de Conexiones de Alcantarillado</b>							
Tumbes	#	-	74	74	74	74	74
Corrales	#	-	44	44	44	44	44
Zarumilla	#	-	21	21	21	21	21
La Cruz	#	-	14	14	14	14	14
San Juan de la Virgen	#	-	4	4	4	4	4
Pampas de Hospital	#	-	4	4	4	5	5
Papayal	#	-	7	7	7	7	7

Localidad	Unidad de Medida	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
San Jacinto	#	-	10	10	10	10	11
Aguas Verdes	#	-	43	43	43	43	43
Zorritos	#	-	16	16	16	16	16
Matapalo	#	-	1	1	1	1	1
<b>Incremento Acumulado de Micromedidores</b>							
Tumbes	#	-	-	-	1.029	2.058	3.087
Corrales	#	-	-	-	171	342	513
Zarumilla	#	-	-	-	159	318	478
La Cruz	#	-	-	-	78	156	234
San Juan de la Virgen	#	-	-	-	41	82	122
Pampas de Hospital	#	-	-	-	52	104	155
San Jacinto	#	-	-	-	25	50	75
Puerto Pizarro	#	-	-	-	31	62	94
Aguas Verdes	#	-	-	-	120	240	360
Zorritos	#	-	-	-	77	154	232
<b>Continuidad Promedio</b>							
Tumbes	horas/día	21	21	21	21	21	21
Corrales	horas/día	10	10	10	10	10	10
Zarumilla	horas/día	16	16	16	16	16	16
La Cruz	horas/día	4	4	4	4	4	4
San Juan de la Virgen	horas/día	11	11	11	11	11	11
Pampas de Hospital	horas/día	13	13	13	13	13	13
Papayal	horas/día	11	11	11	11	11	11
San Jacinto	horas/día	7	7	7	7	7	7
Puerto Pizarro	horas/día	10	10	10	10	10	10
Aguas Verdes	horas/día	4	4	4	4	4	4
Cancas	horas/día	2	2	2	2	2	2
Zorritos	horas/día	6	6	6	6	6	6
Matapalo	horas/día	8	8	8	8	8	8
<b>Presión Promedio</b>							
Tumbes	m.c.a	12	12	12	12	12	13
Corrales	m.c.a	5	5	5	5	6	6
Zarumilla	m.c.a	2	2	2	2	3	3
La Cruz	m.c.a	16	16	16	16	17	17
San Juan de la Virgen	m.c.a	18	18	18	18	18	19
Pampas de Hospital	m.c.a	11	11	11	11	11	12
Papayal	m.c.a	6	6	6	6	6	6
San Jacinto	m.c.a	9	9	9	9	9	10
Puerto Pizarro	m.c.a	6	6	6	6	6	7
Aguas Verdes	m.c.a	1	1	1	1	2	2
Cancas	m.c.a	14	14	14	14	14	14

Localidad	Unidad de Medida	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Zorritos	m.c.a	11	11	11	11	11	12
Matapalo	m.c.a	4	4	4	4	4	4

### 12.3.2. METAS VINCULADAS A LA FÓRMULA TARIFARIA CONDICIONADA ASOCIADA AL PLAN ESTRATÉGICO DE INVERSIONES (PEI)

#### A. METAS DE GESTIÓN DE ATUSA PARA EL SIGUIENTE QUINQUENIO A NIVEL DE EPS

**Cuadro N° 12.6**

##### Metas de gestión a nivel EPS – Condicionada Plan Estratégico de Inversiones

Metas de Gestión	Unidad de Medida	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Incremento Anual de Conexiones de Agua Potable /1	#	-	1.257	1.256	1.254	1.253	1.237
Incremento Anual de Conexiones de Alcantarillado /1	#	-	238	238	238	239	240
Incremento Acumulado de Micromedidores /2	#	Por localidad					
Agua No Facturada /3	%	-	-	ANF	ANF-5%	ANF-8%	ANF-11%
Continuidad Promedio /4	Hora/día	Por localidad					
Relación de Trabajo	%	98%	91%	81%	76%	70%	61%
Conexiones Activas de Agua Potable	%	76%	80%	82%	84%	86%	88%
Presión promedio	m.c.a.	Por localidad					
Elaboración de Catastro Técnico de Agua Potable	%	-	-	-	50%	75%	100%
Elaboración de Catastro Técnico de Alcantarillado Sanitario	%	-	-	-	50%	75%	100%

- (1) Refiere a nuevas conexiones de agua potable y de alcantarillado. El incremento de conexiones de agua potable y alcantarillado incluye a aquellas conexiones que provienen de venta individual por incorporación de factibles. No se incluye reactivaciones ni legalización de clandestinos.
- (2) Refiere a la instalación de nuevos micromedidores.
- (3) La Gerencia de Supervisión y Fiscalización establecerá el valor año base de Agua No Facturada en el año 2. La evaluación de cumplimiento de las metas de gestión será efectuada a partir del año 3.
- (4) La fuente del valor año base es la Carta N° 045-2010-ATUSA-GG.S

#### B. METAS DE GESTIÓN DE ATUSA PARA EL SIGUIENTE QUINQUENIO A NIVEL DE LOCALIDAD

**Cuadro N° 12.6**

##### Metas de gestión por localidad – Condicionada Plan Estratégico de Inversiones

Localidad	Unidad de Medida	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<b>Incremento Anual de Conexiones de Agua Potable</b>							
Tumbes	#	-	355	355	355	355	355
Corrales	#	-	173	173	173	173	173
Zarumilla	#	-	179	179	179	179	179
La Cruz	#	-	65	65	65	65	65
San Juan de la Virgen	#	-	25	25	25	24	8
Pampas de Hospital	#	-	33	33	33	33	33

Localidad	Unidad de Medida	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Papayal	#	-	24	24	24	24	24
San Jacinto	#	-	62	62	62	62	62
Puerto Pizarro	#	-	27	27	27	27	27
Aguas Verdes	#	-	200	200	200	200	200
Cancas	#	-	50	50	50	50	50
Zorritos	#	-	60	60	60	60	60
Matapalo	#	-	4	3	1	1	1
<b>Incremento Anual de Conexiones de Alcantarillado</b>							
Tumbes	#	-	74	74	74	74	74
Corrales	#	-	44	44	44	44	44
Zarumilla	#	-	21	21	21	21	21
La Cruz	#	-	14	14	14	14	14
San Juan de la Virgen	#	-	4	4	4	4	4
Pampas de Hospital	#	-	4	4	4	5	5
Papayal	#	-	7	7	7	7	7
San Jacinto	#	-	10	10	10	10	11
Aguas Verdes	#	-	43	43	43	43	43
Zorritos	#	-	16	16	16	16	16
Matapalo	#	-	1	1	1	1	1
<b>Incremento Acumulado de Micromedidores</b>							
Tumbes	#	-	4.431	8.863	9.892	10.921	11.950
Corrales	#	-	1.502	2.940	3.111	3.282	3.453
Zarumilla	#	-	1.325	2.651	2.810	2.969	3.129
La Cruz	#	-	705	1.384	1.462	1.540	1.618
San Juan de la Virgen	#	-	311	623	664	705	745
Pampas de Hospital	#	-	419	838	890	942	993
San Jacinto	#	-	-	-	25	50	75
Puerto Pizarro	#	-	227	454	485	516	548
Aguas Verdes	#	-	1.017	2.035	2.155	2.275	2.395
Zorritos	#	-	665	1.331	1.408	1.485	1.563
<b>Continuidad Promedio</b>							
Tumbes	horas/día	21	22	22	23	23	23
Corrales	horas/día	10	11	11	12	12	12
Zarumilla	horas/día	16	16	17	18	18	18
La Cruz	horas/día	4	4	5	6	6	6
San Juan de la Virgen	horas/día	11	11	12	13	13	13
Pampas de Hospital	horas/día	13	13	13	14	14	14
Papayal	horas/día	11	11	12	12	12	12
San Jacinto	horas/día	7	7	7	7	7	7

Localidad	Unidad de Medida	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Puerto Pizarro	horas/día	10	10	10	11	11	11
Aguas Verdes	horas/día	4	4	4	6	6	6
Cancas	horas/día	2	2	3	3	3	3
Zorritos	horas/día	6	6	6	7	7	7
Matapalo	horas/día	8	8	8	8	8	8
<b>Presión Promedio</b>							
Tumbes	m.c.a	12	12	16	16	16	17
Corrales	m.c.a	5	5	8	8	9	9
Zarumilla	m.c.a	2	2	11	11	12	12
La Cruz	m.c.a	16	16	22	22	22	23
San Juan de la Virgen	m.c.a	18	18	19	19	19	20
Pampas de Hospital	m.c.a	11	11	12	12	12	13
Papayal	m.c.a	6	6	6	6	6	6
San Jacinto	m.c.a	9	9	9	9	9	10
Puerto Pizarro	m.c.a	6	6	7	7	7	8
Aguas Verdes	m.c.a	1	1	12	12	13	13
Cancas	m.c.a	14	14	14	14	14	14
Zorritos	m.c.a	11	11	14	14	15	15
Matapalo	m.c.a	4	4	4	4	4	4

### **12.3.3. METAS VINCULADAS A LA FÓRMULA TARIFARIA CONDICIONADA ASOCIADA A DONACIONES**

#### **A. METAS DE GESTIÓN DE ATUSA PARA EL SIGUIENTE QUINQUENIO A NIVEL DE EPS**

**Cuadro N° 12.6**

#### **Metas de gestión a nivel EPS – Condicionada Portafolio de Inversiones Donadas**

Metas de Gestión	Unidad de Medida	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Incremento Anual de Conexiones de Agua Potable /1	#	-	2.444	1.559	1.801	1.637	1.644
Incremento Anual de Conexiones de Alcantarillado /1	#	-	1.675	1.438	540	239	239
Incremento Acumulado de Micromedidores	#	Por localidad					
Agua No Facturada /3	%	-	-	ANF	ANF-7%	ANF-10%	ANF-15%
Continuidad Promedio /4	Hora/día	Por localidad					
Relación de Trabajo	%	98%	91%	86%	80%	74%	63%
Conexiones Activas de Agua Potable	%	76%	80%	82%	84%	86%	88%
Presión Promedio	m.c.a.	Por localidad					
Incremento de Caudal de Tratamiento de	lps	Por localidad					

Aguas Servidas /5							
Elaboración de Catastro Técnico de Agua Potable	%	-	-	-	50%	75%	100%
Elaboración de Catastro Técnico de Alcantarillado Sanitario	%	-	-	-	50%	75%	100%

- (1) Refiere a nuevas conexiones de agua potable y de alcantarillado. El incremento de conexiones de agua potable y alcantarillado incluye a aquellas conexiones que provienen de ejecución de proyectos y de venta individual por incorporación de factibles. No se incluye reactivaciones ni legalización de clandestinos.
- (2) Refiere a la instalación de nuevos micromedidores.
- (3) La Gerencia de Supervisión y Fiscalización establecerá el valor año base de Agua No Facturada en el año 2. La evaluación de cumplimiento de las metas de gestión será efectuada a partir del año 3.
- (4) La fuente del valor año base es la Carta N° 045-2010-ATUSA-GG.S
- (5) Refiere a caudal de diseño de las plantas entrantes.

## B. METAS DE GESTIÓN DE ATUSA PARA EL SIGUIENTE QUINQUENIO A NIVEL DE LOCALIDAD

### Cuadro N° 12.6

#### Metas de gestión por localidad – Condicionada Portafolio de Inversiones Donadas

Localidad	Unidad de Medida	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<b>Incremento Anual de Conexiones de Agua Potable</b>							
Tumbes	#	-	355	355	901	739	765
Corrales	#	-	344	173	173	173	173
Zarumilla	#	-	179	179	179	179	179
La Cruz	#	-	199	65	65	65	65
San Juan de la Virgen	#	-	25	25	25	24	8
Pampas de Hospital	#	-	33	33	33	33	33
Papayal	#	-	24	24	24	24	24
San Jacinto	#	-	594	62	63	62	59
Puerto Pizarro	#	-	27	27	27	27	27
Aguas Verdes	#	-	200	200	200	200	200
Cancas	#	-	50	353	50	50	50
Zorritos	#	-	410	60	60	60	60
Matapalo	#	-	4	3	1	1	1
<b>Incremento Anual de Conexiones de Alcantarillado</b>							
Tumbes	#	-	74	74	74	74	74
Corrales	#	-	44	44	44	44	44
Zarumilla	#	-	21	21	21	21	21
La Cruz	#	-	14	250	14	14	14
San Juan de la Virgen	#	-	4	4	306	4	4
Pampas de Hospital	#	-	4	4	4	5	5
Papayal	#	-	7	7	7	7	7
San Jacinto	#	-	10	10	10	10	10
Puerto Pizarro	#	-	732	-	-	-	-
Aguas Verdes	#	-	43	43	43	43	43
Cancas	#	-	-	964	-	-	-
Zorritos	#	-	721	16	16	16	16

Localidad	Unidad de Medida	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Matapalo	#	-	1	1	1	1	1
<b>Incremento Acumulado de Micromedidores</b>							
Tumbes	#	-	-	-	1.575	2.988	4.294
Corrales	#	-	-	-	171	342	513
Zarumilla	#	-	-	-	159	318	478
La Cruz	#	-	-	-	78	156	234
San Juan de la Virgen	#	-	-	-	41	82	122
Pampas de Hospital	#	-	-	-	52	104	155
San Jacinto	#	-	-	-	25	50	75
Puerto Pizarro	#	-	-	-	31	62	94
Aguas Verdes	#	-	-	-	120	240	360
Zorritos	#	-	-	-	77	154	232
<b>Continuidad Promedio</b>							
Tumbes	horas/día	22	22	22	23	23	23
Corrales	horas/día	10	11	11	13	15	17
Zarumilla	horas/día	16	16	17	18	19	20
La Cruz	horas/día	4	4	5	7	9	11
San Juan de la Virgen	horas/día	11	11	12	14	16	17
Pampas de Hospital	horas/día	13	13	13	13	13	13
Papayal	horas/día	11	11	11	12	12	12
San Jacinto	horas/día	7	7	9	13	15	15
Puerto Pizarro	horas/día	10	10	10	11	12	13
Aguas Verdes	horas/día	4	4	4	6	7	8
Cancas	horas/día	2	2	3	3	3	3
Zorritos	horas/día	6	6	6	7	8	10
Matapalo	horas/día	8	8	8	8	8	8
<b>Presión Promedio</b>							
Tumbes	m.c.a	12	12	16	16	16	17
Corrales	m.c.a	5	5	8	14	14	15
Zarumilla	m.c.a	2	2	11	11	12	12
La Cruz	m.c.a	16	16	22	22	22	23
San Juan de la Virgen	m.c.a	18	18	19	21	21	22
Pampas de Hospital	m.c.a	11	11	12	15	15	16
Papayal	m.c.a	6	6	6	6	6	7
San Jacinto	m.c.a	9	9	9	16	17	17
Puerto Pizarro	m.c.a	6	6	7	8	9	9
Aguas Verdes	m.c.a	1	1	12	12	13	13
Cancas	m.c.a	14	14	15	15	15	15
Zorritos	m.c.a	11	11	14	14	15	15

Localidad	Unidad de Medida	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Matapalo	m.c.a	4	4	4	4	5	5
<b>Incremento de Caudal de Tratamiento de Aguas Servidas</b>							
Zarumilla	lps	-	-	85	85	85	85
La Cruz	lps	-	-	18	18	18	18
San Juan de la Virgen	lps	-	3	3	3	3	3
Puerto Pizarro	lps	-	40	40	40	40	40
Cancas	lps	-	8	8	8	8	8
Zorritos	lps	-	9	18	18	18	18

#### **12.4. CONSIDERACIONES PARA LA EVALUACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LAS METAS DE GESTIÓN**

- I.1 SUNASS supervisará y fiscalizará el cumplimiento de las metas de gestión establecidas para cada año regulatorio.
- I.2 Para el primer año regulatorio, la ejecución de acciones y proyectos previstos para el cumplimiento de las metas de gestión “Incremento anual de conexiones de agua potable” e “Incremento anual de conexiones de alcantarillado” vinculadas al Programa de Inversiones utilizado para la determinación de la Fórmula Tarifaria será financiada por ATUSA a través de sus Recursos Propios<sup>11</sup>.
- I.3 Para las metas “Elaboración de Catastro técnico de agua potable” y “Elaboración de Catastro técnico de alcantarillado”, respectivamente, ATUSA validará los correspondientes cumplimientos mediante la implementación y mantenimiento de un sistema de datos geo-referenciados y los respectivos planos.
- I.4 Para las metas “Continuidad Promedio” y “Presión Promedio”, respectivamente, ATUSA validará los correspondientes cumplimientos mediante reportes obtenidos a través de manómetros Data Logger.
- I.5 ATUSA instalará en cada una de las unidades de producción de los sistemas operativos de agua potable, los macromedidores operativos necesarios que permitan medir y determinar el volumen producido de agua potable; debiendo ello ser ejecutado durante el primer año regulatorio.
- I.6 La metodología y criterios para la toma de datos para el cálculo de los Valores Obtenidos de las metas de gestión establecidas son expuestos en el Estudio Tarifario Final de ATUSA.

<sup>11</sup> Se consideran Recursos Propios a los recursos económicos internamente generados por la EPS y aportes de Capital.

## **12.5. DEFINICIONES PARA LA EVALUACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LAS METAS DE GESTIÓN**

**Año:** Es el periodo que comprende un año calendario computado desde la entrada en vigencia de la fórmula tarifaria.

**Fondo de Cobertura:** Es aquel Fondo que constituirá ATUSA, con la finalidad de provisionar los recursos necesarios para cumplir con: (i) las obligaciones financieras que a través del Gobierno Nacional, haya contraído o contraiga con Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW); y, (ii) las inversiones que realizará la empresa durante el segundo quinquenio regulatorio con recursos propios (internamente generados). Este Fondo podrá ser constituido bajo cualquiera de las tres modalidades que contempla el Reglamento General de Regulación Tarifaria en su Anexo 2 (Comisión de Confianza, Cuenta Corriente de Registro ó Fideicomiso).

**Metas de Gestión:** Son los parámetros seleccionados por la SUNASS para el seguimiento y evaluación sistémica del cumplimiento del programa de inversiones y las acciones de mejora en la gestión de la EPS, establecidos en el Estudio Tarifario. Se considerará el presente término como sinónimo del término “Indicadores de Gestión” establecido en el Contrato de Concesión.

**Incremento Anual de Conexiones de Agua Potable:** Está referida a nuevas conexiones domiciliarias de agua potable instaladas por la EPS en predios que no cuentan con ellas. De acuerdo a lo establecido en el Contrato de Concesión, se define el término “conexión domiciliar de agua potable” como el “tramo de tubería y demás componentes comprendidos entre la red de distribución y la caja del medidor incluyendo ésta”. Los Valores Meta consideran aquellas conexiones domiciliarias que provienen de la venta individual por incorporación de factibles<sup>12</sup> y no incluyen conexiones clandestinas que han sido formalizadas comercialmente.

Las metas de gestión asociadas a las fórmulas tarifarias condicionadas incluyen adicionalmente a lo establecido, las nuevas conexiones domiciliarias de agua potable provenientes de la ejecución de los proyectos listados en el Estudio Tarifario.

**Incremento Anual de Conexiones de Alcantarillado:** Está referida a nuevas conexiones domiciliarias de alcantarillado sanitario instaladas por la EPS en predios que no cuentan con ellas. De acuerdo a lo establecido en el Contrato de Concesión, se define el término “conexión domiciliar de alcantarillado sanitario” como el “tramo de tubería comprendido entre el empalme al colector público y la caja de registro de desagüe, incluyendo ésta, siempre y cuando se ubique fuera de los límites del predio correspondiente”. Los Valores Meta consideran aquellas conexiones domiciliarias que provienen de la venta individual por incorporación de factibles<sup>13</sup> y no incluyen conexiones clandestinas que han sido formalizadas comercialmente.

Las metas de gestión asociadas a la fórmula tarifaria condicionada incluyen adicionalmente a lo establecido las nuevas conexiones domiciliarias de alcantarillado provenientes de la ejecución de los proyectos listados en el Estudio Tarifario.

---

<sup>12</sup> Se consideran factibles a aquellos predios que se encuentran frente a la red pública y no cuentan con conexión domiciliar.

<sup>13</sup> Se consideran factibles a aquellos predios que se encuentran frente a la red pública y no cuentan con conexión domiciliar.

**Incremento Acumulado de Micromedidores:** Está referida a la instalación de nuevos micromedidores en conexiones de agua potable facturadas por Asignación de Consumo al mes de Diciembre del año 2010 y en nuevas conexiones domiciliarias incorporadas a la base comercial de usuarios de la EPS durante el quinquenio regulatorio.

**Agua No Facturada:** Es la proporción del volumen producido de agua potable que no es facturado por la EPS. Se determina considerando la fórmula establecida en el Oficio Circular N° 091-2008/SUNASS-120 del 01.02.2008. Para su determinación será necesaria la instalación de macromedidores en la totalidad de unidades de producción de agua potable de la EPS.

**Continuidad Promedio:** Su determinación se realizará considerando la fórmula establecida en el Oficio Circular N° 091-2008/SUNASS-120 del 01.02.2008.

**Relación de Trabajo:** Es la proporción de los costos operacionales totales deducidos la depreciación, amortización de intangibles y provisión por cobranza dudosa, con respecto a los ingresos operacionales totales de la EPS; incluyéndose en ambos casos los importes por servicios colaterales.

**Conexiones Activas de Agua Potable:** Las conexiones activas la conforman todas aquellas que se encuentran en situación correcta y por lo tanto se encuentran hábiles a la facturación. De forma práctica, se considera que el número de conexiones activas es igual al número de conexiones facturadas en un período determinado. Se determina considerando la fórmula establecida en el Oficio Circular N° 091-2008/SUNASS-120 del 01.02.2008.

**Presión Promedio:** Su determinación se realizará considerando la fórmula establecida en el Oficio Circular N° 091-2008/SUNASS-120 del 01.02.2008.

**Incremento de Caudal de Tratamiento de Aguas Servidas:** Es el caudal de diseño de las nuevas plantas de tratamiento de aguas residuales a ser ejecutadas durante el quinquenio regulatorio y que serán administradas por ATUSA.

**Elaboración de Catastro Técnico de Agua Potable:** Incluye el diagnóstico e inventario del sistema de agua potable. Es decir, sin ser limitativos: la ubicación y situación de sus componentes como: plantas de tratamiento de agua potable (ubicación, cota topográfica, antigüedad, caudal de tratamiento, zonas de abastecimiento), reservorios (ubicación, volumen, cota topográfica, zonas de presión), pozos (ubicación, caudal de bombeo, cota topográfica, zonas de abastecimiento), cisternas (ubicación, volumen, cota topográfica), cámaras de bombeo (ubicación, caudal de bombeo, cota topográfica), redes (longitud, material, antigüedad, diámetro), así como la ubicación y características técnicas y operativas de sus accesorios: macromedidores, cámaras rompe presión, válvulas de aire, válvulas de purga, grifos contra incendio, etc.

**Elaboración de Catastro Técnico de Alcantarillado Sanitario:** Incluye el diagnóstico e inventario del sistema de alcantarillado. Es decir, sin ser limitativos: la ubicación y situación de sus componentes como: plantas de tratamiento de aguas servidas (ubicación, cota topográfica, antigüedad, caudal de tratamiento, áreas de drenaje), cámaras de bombeo de desagüe (ubicación, volumen, caudal de bombeo, cota topográfica, áreas de drenaje), colectores primarios y secundarios (longitud, material, antigüedad, diámetro, pendiente, áreas de drenaje) y buzones (ubicación, cota topográfica, profundidad).

**Índices de Cumplimiento:** Miden la ejecución de las metas de gestión establecidas por la SUNASS. Se utilizan los siguientes índices: i) Índice de Cumplimiento Individual

a nivel de EPS, ii) Índice de Cumplimiento Individual a nivel de Localidad y iii) Índice de Cumplimiento Global.

**Valor Año Base (VAB):** Es el valor de la Meta de Gestión, establecido por la SUNASS, que indica la “situación inicial” en el Año 0. De ser el caso que la captura de alguna variable de cálculo de una Meta de Gestión sea imprecisa, la SUNASS establecerá el año en que el VAB será determinado por parte de la Gerencia de Supervisión y Fiscalización.

**Valor Meta Gestión (VM):** Es el valor de la Meta de Gestión, establecido por la SUNASS, que indica el objetivo a alcanzar por la EPS al final del año regulatorio. Se considerará el presente término como sinónimo del término “Metas de Gestión” establecido en el Contrato de Concesión.

**Valor Obtenido (VO):** es el valor de la Meta de Gestión alcanzado por la EPS como resultado de la gestión realizada durante el año regulatorio.

**Índice de Cumplimiento Individual a nivel de EPS (ICI a nivel de EPS):** Es el índice que se utiliza para medir el nivel de cumplimiento del Valor Meta de una determinada Meta de Gestión a nivel EPS y en un año regulatorio en específico. Se expresa en porcentaje.

El “ICI a nivel EPS” de las Metas de Gestión establecidas a nivel de localidad, se calculará como el promedio ponderado de los ICI a nivel localidad, utilizando como ponderador las conexiones domiciliarias de agua potable activas que posea la EPS en cada una de las localidades.

**Índice de Cumplimiento Individual a nivel de localidad (ICI a nivel de localidad):** Es el índice que se utiliza para medir el nivel de cumplimiento del Valor Meta de una determinada Meta de Gestión en una localidad y en un año regulatorio en específico. Se expresa en porcentaje.

El ICI a nivel de localidad de las Metas de Gestión establecidas al mismo nivel y el ICI a nivel de EPS de las Metas de gestión establecidas al mismo nivel, serán determinados aplicando las siguientes ecuaciones:

- En la evaluación de las metas de gestión “Incremento Anual de Conexiones de Agua Potable” e “Incremento Anual de Conexiones de Alcantarillado”, se dividirá el valor acumulado obtenido entre el valor acumulado de la meta de gestión en el año en evaluación. La fórmula a aplicar será la siguiente:

$$ICI_i = \left( \frac{\sum_1^i VO}{\sum_1^i VM} \right) \times 100$$

- En la evaluación de la meta de gestión “Incremento Acumulado de Micromedidores”, “Continuidad Promedio”, “Presión Promedio”, “Conexiones Activas de Agua Potable”, “Incremento Acumulado de Caudal de Tratamiento de Aguas Servidas”, “Elaboración de Catastro Técnico de Agua Potable” y “Elaboración de Catastro Técnico de Alcantarillado Sanitario” se dividirá el valor obtenido entre el valor determinado en la meta de gestión en el año en evaluación. La fórmula a aplicar será la siguiente:

$$ICI_i = \left( VO_i / VM_i \right) x 100$$

- En la evaluación de las metas de gestión “Agua No Facturada” y “Relación de Trabajo” se dividirá la inversa del valor obtenido entre la inversa del valor establecido en la meta de gestión. La fórmula a aplicar será la siguiente:

$$ICI_i = \frac{\left( \frac{1}{VO_i} \right)}{\left( \frac{1}{VM_i} \right)} x 100$$

Si el ICI resulta mayor al 100%, se considerará un cumplimiento individual de 100%.

**Índice de Cumplimiento Global (ICG):** Es el índice que se utiliza para medir el cumplimiento de las Metas de Gestión. Es Índice es el resultado de la media aritmética del de los ICI a nivel EPS de cada Meta de Gestión. Se expresa porcentaje.

$$ICG = \sum_{i=1}^n ICI_i / n$$

Donde “n” es el número de Metas de Gestión del quinquenio correspondiente.

## 12.6. AUTORIZACIÓN DE INCREMENTOS TARIFARIOS

La verificación por el Organismo Regulador del cumplimiento de las Metas de Gestión previstas en el año previo al año de aplicación del incremento tarifario autoriza a ATUSA a aplicar dicho incremento de la Fórmula Tarifaria aprobada.

El incremento tarifario será equivalente al porcentaje del ICG obtenido.

ATUSA estará autorizada a realizar un incremento tarifario siempre que cumpla simultáneamente con las siguientes condiciones:

- Obtener un Índice de Cumplimiento Global mayor o igual a 85%.
- Obtener un ICI a nivel EPS mayor o igual a 80% en las metas de gestión: (i) Incremento Anual del Número de Conexiones Domiciliarias de Agua Potable, (ii) Incremento Anual del Número de Conexiones Domiciliarias de Alcantarillado, (iii) Incremento Anual de Micromedidores y iv) Presión Promedio.

## 12.7. FONDO DE COBERTURA FINANCIERA E INVERSIONES

ATUSA deberá constituir un fondo con la finalidad de provisionar los recursos necesarios para cumplir con: (i) las obligaciones financieras que a través del Gobierno Nacional, haya contraído o contraiga con Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW); y, (ii) las inversiones que realizará la empresa durante el segundo quinquenio regulatorio con recursos propios (internamente generados). Este Fondo podrá ser constituido bajo cualquiera de las tres modalidades que contempla el Reglamento General de Regulación Tarifaria en su Anexo 2 (Comisión de Confianza, Cuenta Corriente de Registro ó Fideicomiso). Los porcentajes de ingresos a ser destinados a dicho fondo mensualmente son los siguientes:

Cuadro N° 12.6

**Fondo de cobertura financiera e inversiones**

<b>Período</b>	<b>Porcentaje de los Ingresos</b>
Año 1	6,4%
Año 2	6,9%
Año 3	14,4%
Año 4	26,1%
Año 5	27,7%

Por los servicios de Agua Potable, Alcantarillado y Cargo Fijo.

## 13. ESTRUCTURA TARIFARIA, DISPOSICIÓN Y CAPACIDAD DE PAGO.

La estructura tarifaria se define como el conjunto de tarifas que determinan el monto a facturar al usuario. Los usuarios se clasifican según la actividad económica que se realiza en el predio, nivel de consumo, la posibilidad de medir sus consumos y por la ubicación geográfica de los usuarios.

Por otro lado, se evalúa la capacidad de pago de los usuarios, el importe de gasto por servicio de saneamiento que representa dentro del gasto familiar considerando los eventuales incrementos tarifarios que puedan estar afectos, no sobrepasen los niveles establecidos por la Organización Panamericana de la Salud.

### 13.1 ANÁLISIS DE CAPACIDAD DE PAGO

La Capacidad de Pago, se refiere a la máxima proporción del ingreso familiar que se considera aceptable a ser comprometida para el pago del por los servicios de agua y alcantarillado o por una mejora en la calidad de los servicios.

Cabe señalar que en el presente estudio tarifario se ha considerado al consumo medio como un indicador de la disposición de pago de la población usuaria de los servicios de saneamiento.

#### 13.1.1 CONSUMOS MEDIOS

En el siguiente cuadro se muestra el consumo medio mensual de los usuarios del primer rango de consumo de la categoría doméstico a Febrero de 2011:

Cuadro N° 13.1

#### Consumo medio de los usuarios de EPS ATUSA (m<sup>3</sup>)

Localidad	Rango	Consumo
Tumbes	1	11,63
Corrales	1	8,68
Zarumilla	1	9,09
La Cruz	1	9,08
San Juan de la Virgen	1	12,73
Pampas de Hospital	1	10,32
Papayal *	1	15,00
San Jacinto	1	8,88
Puerto Pizarro	1	10,13
Aguas Verdes	1	9,54
Cancas	1	12,43
Zorritos	1	8,93
Matapalo *	1	15,00

\* Volumen asignado (asignación de consumo mínima) para las localidades sin micromedición.

Fuente: Base Comercial ATUSA.

Elaboración Propia

### 13.1.2 CAPACIDAD DE PAGO

A fin de evaluar el real impacto de un incremento tarifario se requiere conocer la capacidad de pago de los distintos usuarios, ya que las tarifas deben ser de un nivel tal que permita que los usuarios puedan pagarlo y de esta forma la prestación del servicio pueda seguir operando. Asimismo, la Organización Panamericana de la Salud, recomienda que la facturación por concepto de servicio de agua potable y alcantarillado, no debiera superar el 5% del gasto familiar.

Para la estimación de la capacidad de pago, se considera la capacidad de pago de la categoría doméstica, debido a que es el más representativo para evaluar la capacidad de pago por el servicio de saneamiento.

Para el caso de las trece localidades, se toma como dato el ingreso mínimo vital (S/.600) para el rango 1.

Cuadro N° 13.2.

#### Ingreso mínimo vital y remuneración promedio neta

Localidad	Ingreso Mínimo Vital (S/.)
Todas	600,00

Fuente: Decreto Supremo N° 011-2010-TR. Ministerio de Trabajo, Promoción y Empleo

#### Capacidad de pago por tipo de ingreso para todas las localidades (en S/.)

Capacidad de pago (Rango 1):            5% de S/. 600,00            = S/. 30,00

Como se puede apreciar en el cuadro siguiente, los montos de la facturación mensual por los servicios de agua potable y alcantarillado durante el quinquenio (que consideran tanto la fórmula tarifaria como los incrementos tarifarios condicionados) son inferiores al monto determinado como capacidad de pago para este rango.

Cuadro N° 13.3

#### Facturación mensual de la categoría doméstico

Localidad	Rango	Consumo Medio (m3/mes)	Facturación Mensual con IG					Capacidad de Pago 5% del Ingreso Mínimo Vital
			Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	
Tumbes	1	11,63	22,58	25,37	25,37	25,37	28,55	30,00
Corrales	1	8,68	17,12	19,13	19,13	19,13	21,43	30,00
Zarumilla	1	9,09	17,89	20,00	20,00	20,00	22,42	30,00
La Cruz	1	9,08	17,88	19,46	19,46	19,46	21,21	30,00
San Juan de la Virgen	1	12,73	24,61	26,91	26,91	26,91	29,45	30,00
Pampas de Hospital	1	10,32	20,15	21,98	21,98	21,98	24,00	30,00
Papayal	1	15,00	28,80	28,80	28,80	28,80	28,80	30,00
San Jacinto	1	8,88	17,49	19,03	19,03	19,03	20,74	30,00
Puerto Pizarro	1	10,13	19,82	21,61	21,61	21,61	23,59	30,00
Aguas Verdes	1	9,54	18,72	20,40	20,40	20,40	22,25	30,00
Cancas	1	12,43	24,06	26,30	26,30	26,30	28,78	30,00
Zorritos	1	8,93	17,60	19,68	19,68	19,68	22,05	30,00
Matapalo	1	15,00	28,80	28,80	28,80	28,80	28,80	30,00

Elaboración Propia

Para la estimación, se tomaron en cuenta los incrementos tarifarios programados para el quinquenio, los cuales para los servicios de agua potable y alcantarillado en el primer año asciende a 6% (todas las localidades). Los incrementos para el segundo y quinto año, en las localidades de Tumbes (incluye Nuevo Tumbes), Corrales, Zarumilla

y Zorritos, será de 14,2% (por cada servicio); mientras que para las localidades de La Cruz, San Juan de la Virgen, Pampas de Hospital, San Jacinto, Puerto Pizarro, Aguas Verdes y Cancas, serán de 10,6% y 10,7% para los servicios de agua potable y alcantarillado, respectivamente.

### 13.3. ESTRUCTURA TARIFARIA ACTUAL DE ATUSA

Mediante Resolución de Consejo Directivo N° 012-2005-SUNASS-CD publicada el 11 de Junio de 2005, se aprobó la estructura tarifaria de la EPS ATUSA, en el Diario Oficial El Peruano. Sin embargo, la empresa ha realizado reajustes tarifarios por variación del IPM, siendo el último realizado en Agosto de 2008 (3,74%), el cual se muestra en el cuadro N° 12.4.

La estructura tarifaria de EPS ATUSA se presenta en la forma de matriz en la que se clasifica a los usuarios según la actividad económica (categorías) y de acuerdo a la posibilidad de medición de su consumo (medidos y no medidos).

Así tenemos que la actual estructura tarifaria de EPS ATUSA presenta cinco categorías tarifarias: Social, Doméstico, Comercial, Industrial y Estatal.

Cuadro N° 13.4

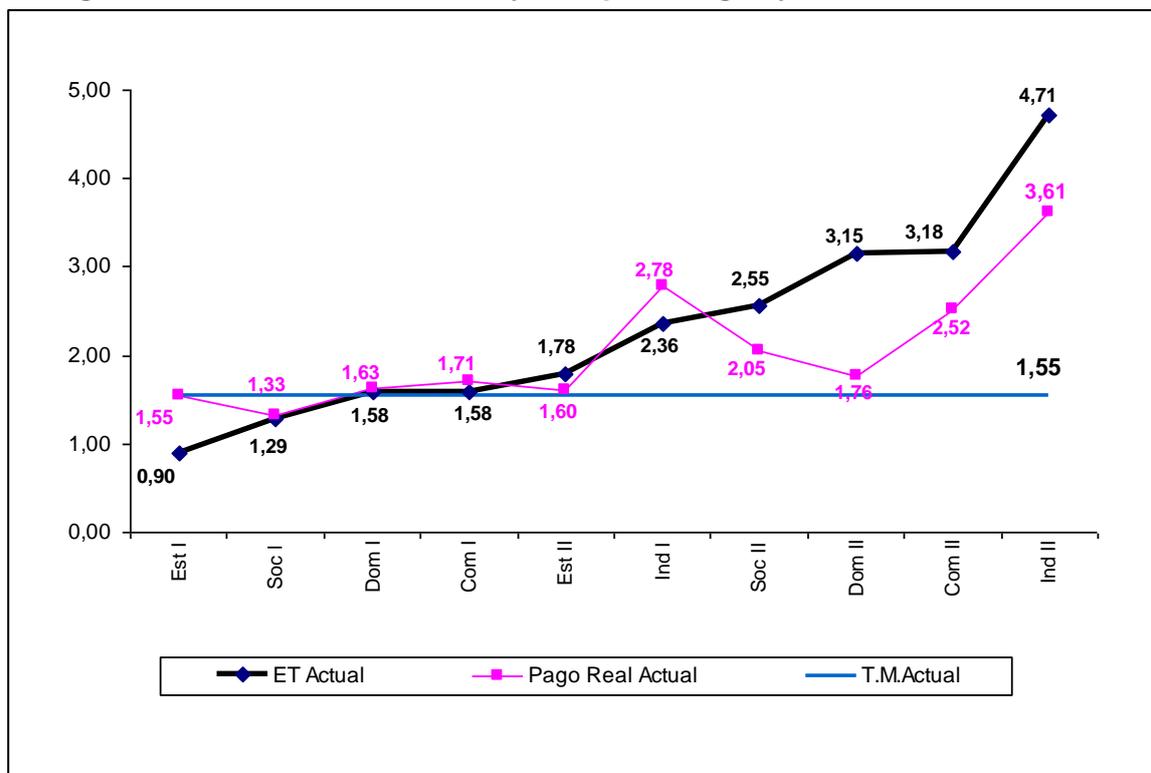
#### Estructura tarifaria vigente EPS ATUSA

Categoría	Rangos de Consumo m3/mes	Tarifas S/. / m3	Consumo Mínimo m3/mes	Asignación de Consumo m3/mes
Doméstico	0 a 20	1,09	8	15
	21 a más	2,17		20
				40
Comercial	0 a 30	1,09	12	30
				50
	31 a más	2,19		60
				100
Industrial	0 a 100	1,63	40	100
	101 a más	3,25		200
Estatal	0 a 50	0,62	20	50
	51 a más	1,23		100
				200
Social	0 a 15	0,89	6	12
	16 a más	1,76		30

Fuente: Plan Maestro Optimizado de ATUSA

Gráfico N° 13.1.

**Orden tarifario en estructura vigente para Tumbes, Corrales, Zarumilla, La Cruz, San Juan de la Virgen, Pampas de Hospital, Papayal, San Jacinto, Puerto Pizarro, Aguas Verdes, Cancas, Zorritos y Matapalo – Agua y Alcantarillado**



Elaboración Propia

#### 13.4. REORDENAMIENTO TARIFARIO

La Resolución de Consejo Directivo N° 009-2007-SUNASS-CD<sup>14</sup> aprobó los Lineamientos para el Reordenamiento de Estructuras Tarifarias los cuales tienen como objetivo alcanzar estructuras tarifarias que promuevan la eficiencia económica y suficiencia financiera de las EPS, y al mismo tiempo, contribuyan al logro de los principios de equidad, transparencia y simplicidad.

En cumplimiento a estos Lineamientos Generales se propone para ATUSA una estructura tarifaria que se caracterice por:

- Perfeccionamiento de los subsidios cruzados.
- Establecimiento de una tarifa binomial.
- Simplificación de la asignación de consumo, asignando un solo volumen a cada categoría.
- Definición de dos clases: Residencial y No Residencial.
- La clase Residencial incluirá las categorías: Social y Doméstico.
- La clase No Residencial incluirá a las categorías: Comercial, Industrial y Estatal.
- Eliminación de los consumos mínimos.

<sup>14</sup> Publicada el 5 de febrero de 2007.

Así, en esta Primera Etapa del Reordenamiento Tarifario se buscará la simplificación de la estructura tarifaria vigente mediante la eliminación del consumo mínimo, el perfeccionamiento del sistema de subsidios cruzados y a la incorporación de una nueva forma de tarificación: la tarifa binomial.

Teniendo en cuenta la existencia de usuarios sin medidor, la estructura tarifaria mantendrá el concepto de asignación de consumo. Cabe destacar que el monto total a pagar por el usuario no medido también incluye el cargo fijo.

La estructura tarifaria<sup>15</sup>, luego de aplicar la primera etapa del reordenamiento tarifario tendrá la siguiente composición:

Cuadro N° 13.5

**Estructura tarifaria aprobada de ATUSA**

Clase	Categoría	Rango	Tarifa (S./M3)		Cargo Fijo	Asignación de Consumo (m3/mes)
			Agua	Alcantarillado		
Residencial	Social	0 a 10	0,660	0,288	2,50	12
		10 a más	1,047	0,456	2,50	
	Doméstico	0 a 8	0,944	0,411	2,50	15 20
		8 a 20	1,081	0,471	2,50	
20 a más		2,275	0,991	2,50		
No Residencial	Comercial	0 a 30	1,081	0,471	2,50	30
		30 a más	2,381	1,037	2,50	50 60
	Industrial	0 a 70	2,086	0,909	2,50	100
		70 a más	2,381	1,037	2,50	
	Estatal	0 a 30	1,081	0,471	2,50	33 80 175
		30 a más	1,615	0,704	2,50	

Elaboración Propia

**13.4.2. DETERMINACIÓN DEL CARGO FIJO**

El cargo fijo calculado para ATUSA está asociado a los costos fijos eficientes que no dependen del nivel de consumo y que se asocian a la lectura de medidores, facturación, catastro comercial y cobranza de las unidades de uso activas. La fórmula empleada para el cálculo del cargo fijo para el quinquenio fue la siguiente:

$$C. Fijo = \frac{\sum_{t=1}^5 \frac{Lectura + Facturación + Cobranza + Catastro Comercial}{(1+r)^t}}{\sum_{t=1}^5 \frac{Conexiones Activas * 12}{(1+r)^t}}$$

El monto eficiente de cargo fijo asociado con la Lectura, Facturación y Cobranza de los recibos emitidos para cada año del quinquenio fueron descontados a la tasa de 3,38% utilizada en el Plan Maestro Optimizado.

En aplicación de la fórmula, el cargo fijo para el quinquenio resulta de S/. 2,50 por recibo emitido. La propuesta plantea un cargo fijo único e igual para todas las localidades.

<sup>15</sup> Ver Resolución de Consejo Directivo N° 007-2009-SUNASS-CD, publicada el 13 de febrero de 2009

### 13.4.3. DETERMINACIÓN DE LA ASIGNACIÓN DE CONSUMO

El volumen de agua a ser asignado a un usuario que no cuenta con medidor se calculó en base al valor máximo del primer rango de consumo que tiene un usuario medido en cada categoría.

Así las asignaciones de consumo a ser consideradas en la estructura tarifaria para cada año del quinquenio son:

Cuadro N° 13.6

**Asignaciones de consumo por categoría para las localidades de Tumbes, Corrales, Zarumilla, La Cruz, San Juan de la Virgen, Pampas de Hospital, Papayal, San Jacinto, Puerto Pizarro, Aguas Verdes, Cancas, Zorritos y Matapalo.**

Desde el Primer Año		Desde el Segundo Año		Desde el Tercer Año	
Categoría	Volumen (M3)	Categoría	Volumen (M3)	Categoría	Volumen (M3)
Social	12	Social	12	Social	12
Doméstico	15	Doméstico	15	Doméstico	15
	20		20	Comercial	30
Comercial	30	Comercial	30	Industrial	100
	50		50	Estatad	33
	60		100		
Industrial	100	Industrial	100		
	33		33		
Estatad	80	Estatad	80		
	175				

Elaboración Propia

### 13.4.4. REORDENAMIENTO DE LA ESTRUCTURA TARIFARIA DE ATUSA

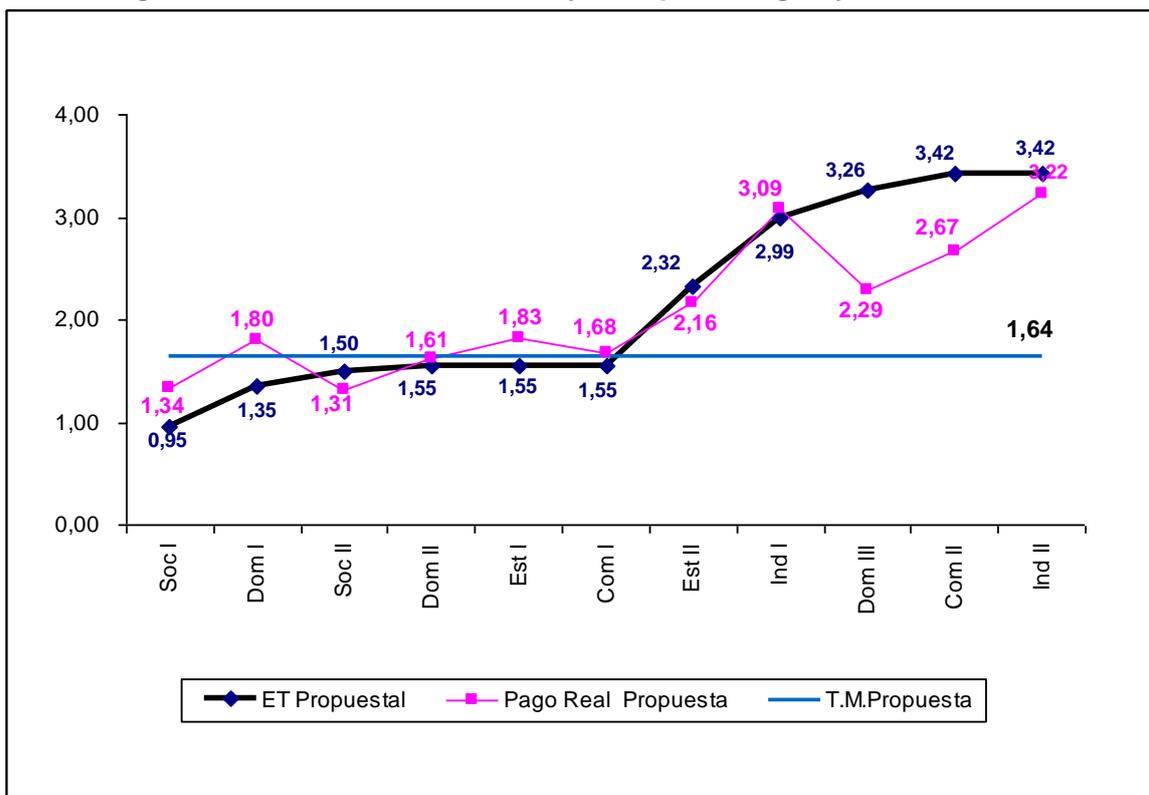
Los criterios básicos que se han considerado para el reordenamiento tarifario de EPS ATUSA son los siguientes:

#### a) Jerarquía

La Jerarquía determina que usuarios serán subsidiados y quienes serán subsidiantes, tal como se muestra en el siguiente gráfico:

Gráfico N° 13.2

**Orden tarifario en estructura aprobada para Tumbes, Corrales, Zarumilla, La Cruz, San Juan de la Virgen, Pampas de Hospital, Papayal, San Jacinto, Puerto Pizarro, Aguas Verdes, Cancas, Zorritos y Matapalo – Agua y Alcantarillado**



Elaboración Propia

### 13.4.5. ANÁLISIS DE LA PROPUESTA

El impacto de la propuesta, durante el primer año, se resume en el siguiente cuadro:

Cuadro 13.7

**Impacto en la factura (usuarios medidos de las localidades de Tumbes, Corrales, Zarumilla, La Cruz, San Juan de la Virgen, Pampas de Hospital, Papayal, San Jacinto, Puerto Pizarro, Aguas Verdes, Cancas, Zorritos y Matapalo)**

	m3 mes (prom)	S/.Factura (ET Actual)	S/.Factura (RT Propuesta)				Variación		Número de Usuarios	Importe Projectado
		Pago AP+AL	CF	Pago AP	Pago AL	Total	S/.	%		
<b>Social</b>										
0 a 10	7,10	9,1	2,50	4,69	2,04	9,23	0,08	0,9%	6	51,01
10 a más	15,02	19,4	2,50	11,85	5,16	19,52	0,15	0,8%	39	817,34
<b>Doméstico</b>										
0 a 8	5,58	12,7	2,50	5,27	2,3	10,06	-2,60	-20,5%	2.718	27.348
8 a 20	14,60	23,1	2,50	14,68	6,40	23,58	0,47	2,0%	14.386	339.234
20 a más	34,05	75,9	2,50	52,47	22,86	77,82	1,92	2,5%	1.059	82.416
<b>Comercial</b>										
0 a 30	19,67	31,1	2,50	21,26	9,26	33,03	1,89	6,1%	755	24.934
30 a más	72,0	180,9	2,50	132,30	57,63	192,43	11,50	6,4%	365	70.239
<b>Industrial</b>										
0 a 70	32,6	94,3	2,50	68,00	29,6	100,12	5,79	6,1%	6	500
70 a más	140,9	428,5	2,50	314,74	137,1	454,34	25,83	6,0%	9	4.089
<b>Estatal</b>										
0 a 30	10,8	18,0	2,50	11,67	5,1	19,26	1,26	7,0%	46	765
30 a más	330,2	544,9	2,50	517,09	225,3	744,85	199,97	36,7%	249	72.012
									19.638	622.405

Elaboración Propia