



ESTUDIO TARIFARIO

DETERMINACIÓN DE LA FÓRMULA TARIFARIA, ESTRUCTURA TARIFARIA Y METAS DE GESTIÓN APLICABLE A LA ENTIDAD PRESTADORA DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO EMUSAP S.R.L.

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

GERENCIA DE REGULACION TARIFARIA

SETIEMBRE, 2008

INDICE

RESUMEN EJECUTIVO	4
INTRODUCCIÓN.....	12
1. SITUACIÓN INICIAL	13
1.1 <i>Diagnóstico financiero.....</i>	13
1.2 <i>Diagnóstico Operacional.....</i>	18
1.3 <i>Diagnóstico Comercial.....</i>	22
2. ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA.....	29
3. BALANCE OFERTA Y DEMANDA EN CADA ETAPA DEL PROCESO PRODUCTIVO ..	42
4. PROGRAMA DE INVERSIONES.....	44
4.1 <i>Inversiones en Agua Potable.....</i>	44
4.2 <i>Inversiones en Alcantarillado.....</i>	48
4.3 <i>Inversiones en proyectos de Mejoramiento Institucional y Operativo.....</i>	51
4.4 <i>Resumen Inversiones a nivel de EPS.....</i>	51
4.5 <i>Esquema de Financiamiento.....</i>	53
5. ESTIMACIÓN DE COSTOS DE EXPLOTACIÓN EFICIENTES	54
5.1 <i>Costo de operación y mantenimiento de agua y alcantarillado.....</i>	54
5.1.1 <i>Costo Operativo Unitario.....</i>	55
5.1.2 <i>Composición y Evolución de los componentes.....</i>	56
5.2 <i>Costos Administrativos.....</i>	58
5.2.1 <i>Costos Unitarios.....</i>	58
5.2.2 <i>Composición y Evolución de los Costos de Administración.....</i>	59
6. ESTIMACIÓN DE LOS INGRESOS	62
6.1 <i>Ingresos por servicios de Saneamiento.....</i>	62
6.2 <i>Ingresos por servicios colaterales.....</i>	63
6.3 <i>Otros Ingresos.....</i>	64
6.4 <i>Ingresos Totales.....</i>	64
7. PROYECCIÓN DE ESTADOS FINANCIEROS.....	66
7.2 <i>Balance General.....</i>	68

7.3	<i>Indicadores Financieros</i>	69
8.	BASE DE CAPITAL	70
9.	TASA DE DESCUENTO	72
9.1	<i>Costo Promedio Ponderado de Capital para el Sector Saneamiento (WACC)</i>	72
9.2	<i>Estimación de los parámetros</i>	72
9.3	<i>Costo Promedio Ponderado de Capital (WACCmn)</i>	74
9.4	<i>Resumen de valores de los parámetros</i>	75
10.	DETERMINACIÓN DE LA SEÑAL ECONÓMICA	76
11.	FÓRMULA TARIFARIA Y METAS DE GESTIÓN	78
11.1	<i>Fórmula Tarifaria</i>	79
11.2	<i>Metas de Gestión</i>	80
11.3	<i>Fondo Exclusivo de Inversión</i>	81
12.	ESTRUCTURA TARIFARIA, DISPOSICIÓN Y CAPACIDAD DE PAGO	83
12.1	<i>Análisis de Capacidad de Pago</i>	83
12.2	<i>Estructura Tarifaria Actual</i>	84
12.3	<i>Reordenamiento Tarifario</i>	86
12.3.1	<i>Determinación del Cargo Fijo</i>	87
12.3.2	<i>Determinación de la Asignación de Consumo</i>	87
12.3.3	<i>Reordenamiento de la Estructura Tarifaria</i>	87
12.3.4	<i>Análisis de la Propuesta</i>	88
12.3.5	<i>Análisis de la Subsidios</i>	89

RESUMEN EJECUTIVO

El estudio tarifario de EMUSAP S.R.L., considera como ámbito de la empresa la población urbana de la localidad de Chachapoyas, ubicada en el departamento de Amazonas.

El estudio recoge la información obtenida en la línea base operacional, financiera y comercial del servicio de agua potable y alcantarillado de EMUSAP S.R.L. con el objetivo de elaborar el diagnóstico operativo, comercial y económico financiero, y a partir de éste diseñar las acciones de gestión y programa de inversión por implementar durante el quinquenio, lo cual incrementará la cobertura y calidad del servicio a la población urbana, logrando la sostenibilidad de la empresa prestadora.

Estimación de la Demanda de los Servicios

La demanda que enfrentará la empresa para los primeros cinco años se ha estimado sobre los niveles de la población objetivo servida, los consumos medios estimados por tipo de usuario, la elasticidad precio de la demanda, la elasticidad ingreso de la demanda, la continuidad y los efectos de las políticas de activación de conexiones, micromedición y reducción de pérdidas, técnicas a implementar por la empresa. Así, el requerimiento de agua potable producida tenderá a ajustarse a un uso eficiente del recurso.

Por otro lado, debido al incremento de la población y a las metas de cobertura, el número de conexiones de agua potable se incrementará de la siguiente manera:

Estimación del Número de Conexiones de Agua Potable

Año	Conexiones de Agua Potable		
	Total	Incremento	% Activas
0	5.331		92%
1	5.454	123	93%
2	5.580	126	93%
3	5.709	129	93%
4	5.841	132	94%
5	5.976	135	95%

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 éstas.

Estimación del Número de Conexiones de Alcantarillado

Año	Conexiones de Agua Potable		
	Total	Incremento	% Activas
0	4.189		
1	4.282	93	94%
2	4.376	94	94%
3	4.473	96	94%
4	4.571	99	95%
5	4.672	101	95%

Programa de Inversiones

El programa de inversiones se trabajó sobre la base de la información desarrollada por la empresa EMUSAP S.R.L., teniendo en cuenta los indicadores de gestión y los estimados de crecimiento del número de conexiones de agua y alcantarillado.

El programa de inversiones propuesto para el quinquenio consiste en obras de ampliación e inversiones en obras de renovación y mejoramiento por un total de S/.2.37 millones (sin IGV) incluyendo costos directos y costos indirectos para el próximo quinquenio. Las inversiones en obras de ampliación están valorizadas en S/. 776 mil, las inversiones en obras de renovación y mejoramiento en S/. 510 mil y las inversiones institucionales en S/. 1,09 millones. Este presupuesto incluye los costos directos de las obras y los costos indirectos (gastos generales, estudios, supervisión y utilidad), referidos al 28% de los directos.

Inversiones Estimadas para el Quinquenio (Nuevos soles)

Año	Agua Potable	Alcantarillado	Total
1	163.702	159.910	323.612
2	311.342	235.899	547.240
3	247.708	190.916	438.624
4	293.916	122.478	416.395
5	387.123	260.205	647.328

Esquema de Financiamiento

El esquema de financiamiento que se ha establecido en el presente estudio tarifario toma como base la información proporcionada por EMUSAP S.R.L. respecto a las fuentes de fondos y condiciones de endeudamiento. En ese sentido se considera para el quinquenio un monto de inversión de S/. 2,37 millones, el cual será financiado mediante recursos propios.

Esquema de Financiamiento del Quinquenio
(Miles de Nuevos soles)

Año	Donaciones	Préstamo	Deuda Comercial	Recursos Propios	Total
1	0	0	0	323.612	323.612
2	0	0	0	547.240	547.240
3	0	0	0	438.624	438.624
4	0	0	0	416.395	416.395
5	0	0	0	647.328	647.328
Total	0	0	0	2.373.199	2.373.199
%	0%	0%	0%	100%	100%

Fondo Exclusivo de Inversión

EMUSAP S.R.L. deberá destinar mensualmente en cada uno de los años del quinquenio, un porcentaje de los ingresos totales por los servicios de agua potable, alcantarillado y servicios colaterales a un fondo de exclusividad para las inversiones.

Asimismo, se establecerá que si se comprobara el uso de estos recursos para fines distintos a los establecidos, la SUNASS deberá comunicar el hecho al titular de las acciones representativas del capital social y a la Contraloría General de la República para la determinación de las respectivas responsabilidades administrativas, civiles y penales.

Fondo Exclusivo de Inversión

Periodo	Porcentaje de los Ingresos (1)
Año 1	21,1%
Año 2	26,0%
Año 3	25,1%
Año 4	22,9%
Año 5	27,0%

(1) Por los servicios de Agua Potable, Alcantarillado y Servicios Colaterales.

Estimación de los Costos de Explotación

El modelo de regulación tarifaria aplicable, se basa en un esquema donde se determinan los costos económicos eficientes de prestar el servicio y el costo medio de mediano plazo que permita cubrir las inversiones, los costos de explotación, los impuestos, la variación del capital de trabajo y la rentabilidad por el capital invertido.

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 variables explicativas, las cuales son proyectadas para calcular el costo operativo de cada componente de inversión.

Costos de Explotación Estimados del Quinquenio ⁽¹⁾
(Nuevos soles)

Año	Costos de Operación		
	Agua	Alcantarillado	Total
1	358.666	75.547	434.213
2	363.725	76.625	440.350
3	367.134	77.728	444.862
4	374.282	78.856	453.138
5	380.895	80.009	460.904

(1) El costo de explotación no incluye depreciación, provisión de cobranza dudosa ni instalación de medidores.

Estimación de los Ingresos

Se ha realizado una estimación de los ingresos por los servicios de provisión de agua potable y alcantarillado; así como también, 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, al representar aproximadamente el 95% de los ingresos durante el quinquenio. Además, se debe señalar que los incrementos en los ingresos de los servicios es resultado tanto del incremento tarifario previsto (9,0% en el primer año y 9,4% en el tercer año para el servicio de agua potable; y para el servicio de alcantarillado 9,0% y 8,5% en el primer y tercer año regulatorio respectivamente) como del incremento del volumen facturado por efecto del incremento de la cobertura y eficiencia comercial (micromedición, activación de cuentas, etc.).

Ingresos Totales Estimados del Quinquenio
(Nuevos soles)

Año	Medidos	No Medidos	Servicios Colaterales	Otros Ingresos	Total
1	1.483.269	0	51.203	5.126	1.539.599
2	1.535.232	0	52.265	6.582	1.594.080
3	1.694.952	0	53.530	6.718	1.755.200
4	1.762.221	0	54.827	6.384	1.823.431
5	1.832.201	0	56.155	6.218	1.894.574

Determinación de la Fórmula Tarifaria

El modelo de regulación tarifaria que ha definido la fórmula tarifaria a aplicar en el siguiente quinquenio para EMUSAP S.R.L. es aquel definido en el Reglamento de la Ley General de Servicios de Saneamiento.

La aplicación de ésta ha determinado que los incrementos tarifarios de la tarifa media sean de 9,0% y 9,4% en el primer y tercer año, respectivamente para el servicio de agua potable y de 9,0% y 8,5% en el primer y tercer año regulatorio, respectivamente para el servicio de alcantarillado.

Incrementos Tarifarios

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

Establecimiento de Metas de Gestión

Las metas de gestión que se deberán alcanzar en el siguiente quinquenio determinan una senda de eficiencia que la empresa deberá procurar lograr para beneficio de sus usuarios.

Metas de Gestión a nivel empresa correspondiente al siguiente quinquenio de EMUSAP S.R.L

Metas de Gestión	Unidad de Medida	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Incremento Anual del Número de Conexiones Domiciliarias de Agua Potable /1	#	-	123	126	129	132	135
Incremento Anual del Número de Conexiones Domiciliarias de Alcantarillado /1	#	-	93	94	97	98	101
Micromedición	%	92%	93%	93%	93%	94%	95%
Agua No Facturada	%	29%	28%	27%	27%	27%	27%
Continuidad	Hora/día	24	24	24	24	24	24
Presión mínima	m.c.a	10	10	10	10	10	10
Presión máxima	m.c.a	50	50	50	50	50	50
Relación de Trabajo/2	%	77%	71%	70%	64%	63%	62%
Conexiones activas de Agua Potable	%	92%	93%	93%	93%	94%	95%
Actualización de Catastro Agua Potable y Alcantarillado	%	-	-	-	-	-	100%

(1) Refiere a nuevas conexiones de agua potable y de alcantarillado.

(2) La relación de trabajo considera los costos operacionales totales deducidos la depreciación, amortización de intangibles y provisión por cobranza dudosa con respecto a los ingresos operacionales totales de la empresa. Cabe mencionar que los ingresos operacionales totales incluyen aquéllos percibidos por servicios de saneamiento (cargo fijo y cargo variable) y otros ingresos

En ese sentido, las principales metas de gestión para EMUSAP S.R.L son:

- Incrementar en 645 las conexiones domiciliarias de agua potable.
- Incrementar en 483 las conexiones domiciliarias de alcantarillado.
- Incrementar el nivel de micromedición de 92% a 95% al final del periodo tarifario.
- Reducir el porcentaje de agua no facturada de 29% en el año base 27% al término del quinto año.
- Mejorar la eficiencia de la empresa, al reducir el porcentaje de la relación de trabajo – costos operativos respecto a ingresos operativos- a 62% al final del periodo tarifario.

- Incrementar el porcentaje de conexiones activas de agua potable a 95% al final del año quinto.
- Obtener un nivel de continuidad del servicio de agua potable de 24 horas al día durante el quinquenio.
- Contar con 100% de catastro de agua potable y alcantarillado, a término del quinto año regulatorio.

Índice de Cumplimiento Global

El cumplimiento de las Metas de Gestión se evaluará con el Índice de Cumplimiento Global (ICG). Este índice permitirá establecer el nivel del incremento tarifario en el tercer año, establecido en la Fórmula Tarifaria a aplicar por la empresa. El cálculo del ICG para EMUSAP S.R.L. se obtuvo a partir de los Índices de Cumplimiento Individual (ICI) de las metas de gestión definidas.

Así, se establece que la empresa EMUSAP S.R.L. estará autorizada a realizar un incremento tarifario siempre que cumpla simultáneamente con las siguientes condiciones:

1. Obtener un Índice de Cumplimiento Global para las Metas de Gestión a nivel empresa mayor o igual a 85%.
2. Obtener un ICI a nivel EPS mayor o igual a 80% en las metas de gestión: (i) incremento anual de conexiones de agua potable, (ii) incremento anual de conexiones de alcantarillado y (iii) nivel de micromedición.
3. Obtener un ICI a nivel localidad mayor a 80%, en lo que respecta a (i) incremento anual de conexiones de agua potable, (ii) incremento anual de conexiones de alcantarillado y (iii) continuidad.

Reordenamiento Tarifario

La Resolución de Consejo Directivo N° 009-2007–SUNASS-CD¹ 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 que al mismo tiempo, contribuyan al logro de los principios de equidad, transparencia y simplicidad.

En cumplimiento con los Lineamientos Generales de dicha Resolución, se propone para EMUSAP S.R.L. 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 doméstica.
- La clase No Residencial incluirá a las categorías: comercial, estatal e industrial.

¹ Publicada el 18 de enero de 2006.

- Eliminación de los consumos mínimos.

Así, la propuesta de estructura tarifaria para el siguiente quinquenio es la siguiente:

Cargo Fijo

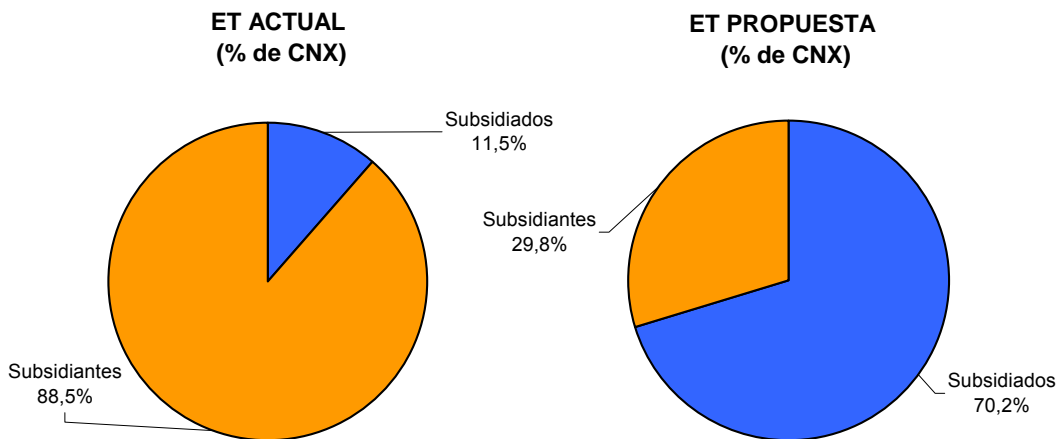
El cargo fijo calculado para EMUSAP S.R.L., está asociado a los costos fijos eficientes que no dependen del nivel de consumo y que se asocian a la lectura de medidores, facturación, catastro comercial y cobranza de las conexiones activas. El cargo fijo se estima en S/. 1,20 por mes.

Cargo por Volumen

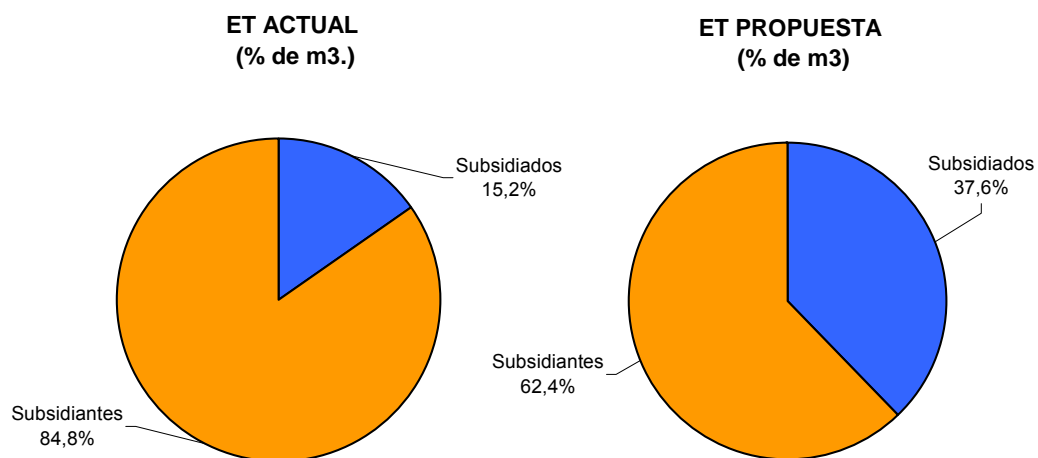
Estructura Tarifaria Propuesta de EMUSAP S.R.L.

Clase	Categoría	Rango	Tarifa (S/./M3)		Cargo Fijo	Asignación de Consumo (m3/mes)
			Agua	Alcantarillado		
Residencial	Social	0 a más	0,760	0,368	1,20	10
	Doméstico	0 a 8	0,843	0,409	1,20	20
		8 a 20	0,900	0,436	1,20	
		20 a más	1,295	0,627	1,20	
No Residencial	Comercial	0 a 40	0,973	0,471	1,20	40
		40 a más	1,293	0,626	1,20	
	Industrial	0 a más	1,460	0,707	1,20	85
	Estatad	0 a 100	0,973	0,471	1,20	60
		100 a más	1,293	0,626	1,20	

La propuesta de estructura tarifaria permite variar la participación de las conexiones subsidiadas, pasando de 11,5% a 70,2% en la localidad de Chachapoyas.



En las gráficas siguientes se muestra el porcentaje de subsidios en metros cúbicos. Se observa que los subsidiados en la localidad de Chachapoyas pasan de 15,2% a 37,6%.



INTRODUCCIÓN

El presente informe contiene el estudio tarifario elaborado por la Gerencia de Regulación Tarifaria, el cuál contiene el análisis de la propuesta presentada por EMUSAP S.R.L. sobre 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 la localidad de Chachapoyas.

El estudio tarifario se basa en un modelo económico financiero mediante el cual se determinan la fórmula tarifaria y estructura tarifaria que podrán ser aplicadas en el próximo quinquenio. Este modelo utiliza como fuente de información variables sobre las cuales el regulador posee control (denominadas instrumentos) y las condiciones iniciales de 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.

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, la evaluación económica del flujo de caja determina 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). Como consecuencia de ello, se determina que será necesario aplicar dos incrementos tarifarios para cada servicio. Para el servicio de agua potable los incrementos tarifarios será 9,0% en el primer año y 9,4% en el tercer año; y para el servicio de alcantarillado será 9,0% en el primer año y 8,5% en el tercer año.

La estructura del presente informe responde a la lógica explicada anteriormente; se 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 e ingresos). Luego, se presentan los resultados en los estados financieros, tasa de descuento, señal económica y fórmula tarifaria.

1. SITUACIÓN INICIAL

La propuesta de la fórmula tarifaria y estructura tarifaria y metas de gestión, parte del conocimiento de la realidad del servicio de agua potable y alcantarillado del ámbito geográfico bajo la administración de la empresa Municipal de Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Amazonas Sociedad Comercial de Responsabilidad Limitada, EMUSAP S.R.L.

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

1.1 Diagnóstico financiero

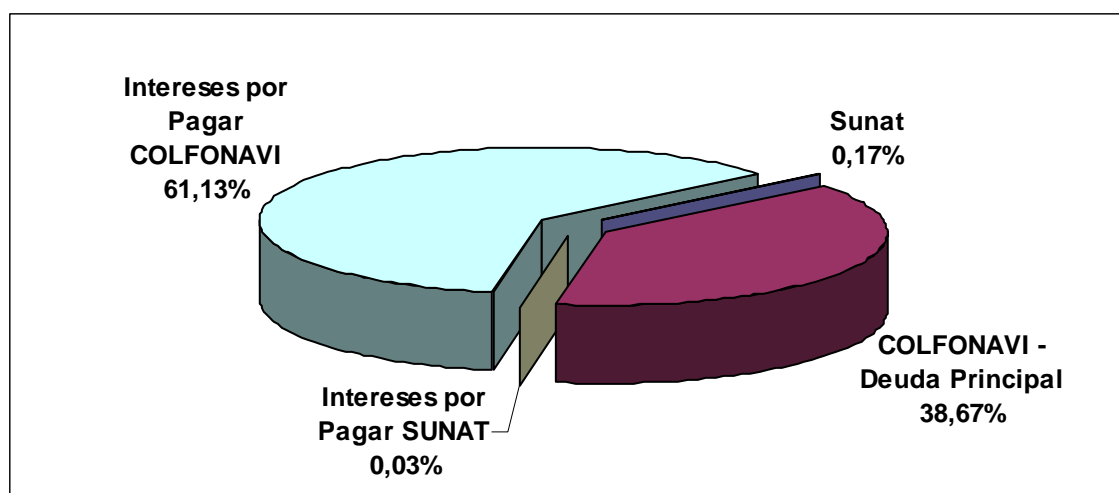
En la presente sección se analizan los estados financieros de EMUSAP S.R.L, en base a sus estados financieros auditados 2007 y 2006.

1.1.1 Balance general

Al 31 de diciembre de 2007, el valor de los activos totales fue S/ 11.412.459, de los cuales el 81% (S/. 9.286.605) corresponde al activo no corriente y el 19% (S/. 2.125.854) representa el activo corriente. En el Cuadro N° 1.1 se observa la cuenta caja y bancos presento un incremento significativo, la empresa recibió transferencia del Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento por S/. 1.732.481, en el marco de la Resolución Ministerial N° 350-2006-VIVIENDA, para financiar el sistema de distribución de Agua Potable de Chachapoyas.

De otro lado, el pasivo no corriente de la empresa representa el 148% del total pasivo y patrimonio, es decir la empresa muestra un nivel de sobreendeudamiento. A continuación se muestra la composición de pasivo no corriente de la empresa.

Gráfico N° 1.1
Composición del pasivo no corriente.



Fuente: Balance General de EMUSAP S.R.L. 2006-2007.

Cuadro N° 1.1
Balance general
(Nuevos soles)

Descripción	2006	2007
Total Activo Corriente	508.494	2.125.854
Caja y bancos	191.356	1.732.481
Cuentas por cobrar comerciales (neto)	52.179	50.226
Otras cuentas por cobrar (neto)	18.943	53.316
Existencias (Neto)	233.214	288.001
Gastos diferidos	12.802	1.830
Total Activo No Corriente	9.311.447	9.286.605
Inmuebles, maquinaria y equipos (neto)	9.247.229	9.228.504
Activos Intangibles	64.218	58.101
Total Activo	9.819.941	11.412.459
Total Pasivo Corriente	125.372	121.026
Obligaciones financieras	58.009	58.009
cuentas por pagar comerciales	17.183	6.900
Deudas a largo plazo - Cte		
Otras cuenas por pagar	50.180	56.117
Total Pasivo No Corriente	15.332.143	18.696.752
Obligaciones financieras	15.332.143	16.935.167
Ingresos diferidos (neto)		1.761.585
Total Pasivo	15.457.515	18.817.778
Total Patrimonio	-5.637.636	-7.405.319
Capital	798.466	798.466
Capital Adicional	4.695.472	4.695.472
Resultados Acumulados	-11.131.574	-12.899.257
Total Pasivo y Patrimonio	9.819.879	11.412.459

Fuente: Balance General de EMUSAP S.R.L. 2006-2007

El capital de la EPS es limitado para responder a las obligaciones de la empresa, representa el 5% de pasivo total. El capital adicional comprende las donaciones de bienes, equipos y obras de saneamiento recibidas de parte de instituciones públicas como el PRONAP.

Cuadro N° 1.2
Balance General, análisis horizontal y vertical
 (%)

AÑO	Análisis Vertical		Análisis Horizontal
	2005	2006	
Total Activo Corriente	5%	19%	318%
Caja y bancos	2%	15%	805%
Cuentas por cobrar comerciales (neto)	1%	0%	-4%
Otras cuentas por cobrar (neto)	0%	0%	181%
Existencias (Neto)	2%	3%	23%
Gastos diferidos	0%	0%	-86%
Total Activo No Corriente	95%	81%	0%
Inmuebles, maquinaria y equipos (neto)	94%	81%	0%
Activos Intangibles	1%	1%	-10%
Total Activo	100%	100%	16%
Total Pasivo Corriente	1%	1%	-3%
Obligaciones financieras	1%	1%	0%
cuentas por pagar comerciales	0%	0%	-60%
Deudas a largo plazo - Cte	0%	0%	
Otras cuenas por pagar	1%	0%	12%
Total Pasivo No Corriente	156%	164%	22%
Obligaciones financieras	156%	148%	10%
Ingresos diferidos (neto)		15%	
Total Pasivo	157%	165%	22%
Total Patrimonio	-57%	-65%	31%
Capital	8%	7%	0%
Capital Adicional	48%	41%	0%
Resultados Acumulados	-113%	-113%	16%
Total Pasivo y Patrimonio	100%	100%	16%

Fuente: Balance General de la EMUSAP S.R.L. 2006-2007

1.1.2 Estado de resultados

Durante el periodo analizado la utilidad bruta aumento en 36%, que se explica por el incremento de los ingresos de la empresa (en noviembre del 2007 la empresa aumento sus tarifas en 3.681%) y la disminucion en 3% de los costos de ventas (se registró una disminucion en los costos de las materias primas)

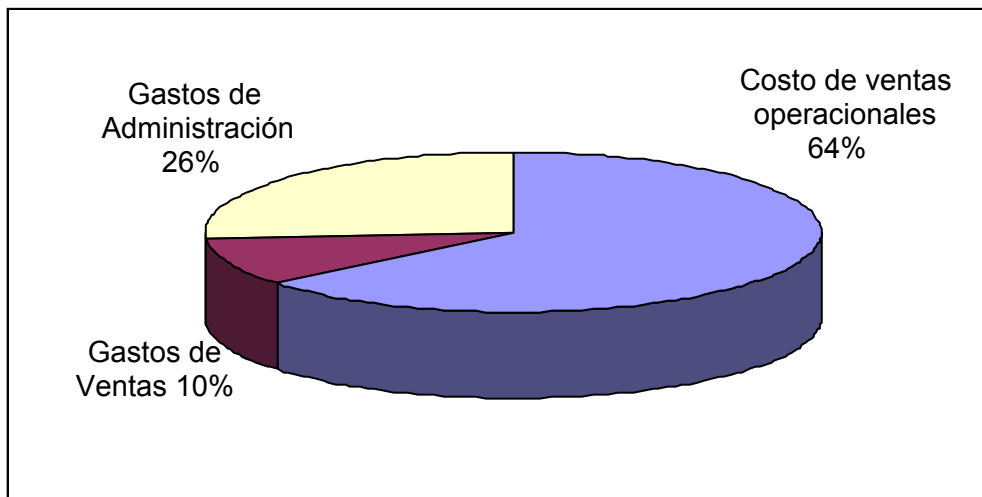
Asimismo, los gastos de administración disminuyeron en 8,6%, sin embargo el incremento de los gastos de ventas y gastos financieros tuvieron un impacto negativo en el resultado neto del ejercicio. La empresa no genero utilidades.

Cuadro N° 1.3
Estado de ganancias y pérdidas
 (Nuevos soles)

Descripción	2006	2007	Variación
Total Ingresos Brutos	1.344.377	1.417.096	5,4%
Ventas netas	1.191.893	1.265.028	6%
Otros ingresos operaciones	152.484	152.068	0%
Costo de Ventas	-1.075.571	-1.047.262	-2,6%
Costo de ventas operacionales	-967.463	-939.475	-2,9%
Otros costos operacionales	-108.108	-107.787	-0,3%
Utilidad Bruta	268.806	369.834	37,6%
Gastos de Ventas	-135.774	-144.054	6,1%
Gastos de Administración	-425.432	-388.758	-8,6%
Otros Ingresos	16.977	22.755	34,0%
Otros Gastos	-10.095	-11.847	17,4%
Utilidad Operativa	-285.518	-152.070	-46,7%
Ingresos Financieros	5.182	3.946	-23,9%
Gastos Financieros	-1.459.249	-1.619.621	11,0%
Resultado antes de Imp. a la Renta	-1.739.585	-1.767.745	1,6%
Utilidad Neta	-1.739.585	-1.767.745	1,6%

Fuente: Estados financieros EMUSAP S.R.L. 2006-2007

Gráfico N°1.2
Composición de los Costos de Explotación – 2007



Fuente: Notas estados financieros EMUSAP S.R.L. 2006-2007

1.1.3 Indicadores financieros

A continuación se presentan el análisis económico financiero de la empresa a través de los principales ratios financieros: Liquidez, Solvencia y Rentabilidad.

- **Liquidez**

A lo largo del periodo analizado los indicadores de liquidez han sido positivos, es decir que la empresa no presenta problemas de liquidez. Para el 2007 se obtiene un valor de 17,57 para la razón de liquidez, que se explica por las transferencias recibidas por el Ministerio de Vivienda y Construcción.

La prueba acida, la cual tiene en cuenta los activos más realizables, presenta similar tendencia, muestra un ratio 15,17, el cual indica que la empresa tiene capacidad para responder a sus obligaciones de muy corto plazo.

Debe señalar que, el resultado de este indicador esta afectado por la transferencia de fondos del MVCS para la ejecución de inversiones en el sistema de distribución.

- **Solvencia**

A partir de los indicadores de solvencia podemos concluir que la empresa no tiene capacidad de endeudamiento, A diciembre del 2007, el patrimonio de la empresa es negativo debido a las perdidas acumuladas. El ratio de apalancamiento (pasivo entre activo) fue de 1,65%, lo cual muestra que las obligaciones financieras son superiores al activo de la empresa.

Cuadro N° 1.4
Indicadores financieros

INDICADORES	2006	2007
Liquidez		
Liquidez corriente	4,06	17,57
Prueba Acida	2,09	15,17
Solvencia		
Endeudamiento	-2,74	-2,54
Apalancamiento	1,57	1,65

Elaboración Propia

- **Rentabilidad**

Los indicadores de rentabilidad de la EPS no son aplicables debido a que la empresa presenta pérdidas operativas y netas durante el período de análisis.

1.2 Diagnóstico Operacional

La ciudad de Chachapoyas es la capital de la provincia y del departamento de Amazonas, tiene una extensión aproximada de 438 hectáreas y se encuentra en una meseta rodeada por los ríos Utcubamba y Sonche.

1.2.1 Servicio de agua potable

El sistema de agua potable de la ciudad de Chachapoyas, se encuentra abastecido exclusivamente de fuentes superficiales, ubicadas en las zonas elevadas, lo que permite un funcionamiento íntegramente por gravedad. El sistema de agua potable esta compuesto por: captaciones, planta de tratamiento, 02 líneas de conducción que llegan a la planta de tratamiento (las cuales trabajan en forma alternada) y tuberías de aducción que alimentan a la red de distribución.

a. Captación.

- **Captación Aspashaca**

La denominada captación de Aspashaca esta compuesta por diez captaciones quebradas (ver Cuadro N° 1.5), el agua captada es llevada a la planta de tratamiento mediante dos líneas de conducción que van en paralelo. Las líneas de conducción han sido construidas y mejoradas con apoyo del Ministerio de Fomento y Obras Públicas, Ministerio de Vivienda y Construcción, PRONAP y por EMUSAP S.R.L.

Cuadro N° 1.5
Captación Aspashaca

n.	Nombre de la captación	Fecha de construcción
1	Captación Aspashaca antigua	1961
2	Captación Albahuayco	1961
3	Captación Lanchemonte	1961
4	Captación Barretacucho Chico	1961
5	Captación Barretacucho Grande	1961
6	Captación Aspashaca Nueva	1987
7	Captación Matala	1991
8	Captación Shoropampa 1	1991
9	Captación Shoropampa 2	1991
10	Captación San Cristóbal (arrasada por huayco en el año 2007)	1991

Fuente: PMO EMUSAP S.R.L.

La captación Aspashaca Antigua se encuentra ubicada en la quebrada del mismo nombre aproximadamente a 3.233,14 m.s.n.m. Esta captación se encuentra en mal estado ya que no se le ha dado mantenimiento por más de 10 años. Consta de un muro de concreto de 6,80 m de ancho y 1,65 m de altura, que funciona como una represa para poder captar el agua de la quebrada. La tubería de limpieza de este dique no cuenta con una válvula de compuerta y la taponan con tierra pero no trabaja eficientemente, encontrándose la válvula de control de 4" de fierro fundido a unos 7 m de la captación debido al arrastre del agua. La tubería de conducción de esta captación se encuentra obstruido motivo por el cual no esta funcionando, y el tramo inicial la tubería esta rajada.

Grafico N° 1.3
Estado físico de la captación Aspashaca Antigua



Fuente: PMO EMUSAP S.R.L.

La Captación Aspashaca Nueva esta se encuentra en regular estado de conservación, esta estructura consiste de un dique de 0,52m de ancho y 1,11 m de altura, cuenta con una compuerta para la limpieza de 0,48 x 0,52 m. ubicada en la base del dique al lado izquierdo, el cierre de esta compuerta no es hermética debido a que ha sido corroído por el oxido.

Gráfico N° 1.4
Estado físico de la Captación Aspashaca Nueva



Fuente: PMO EMUSAP S.R.L.

Las estructuras de las ocho captaciones restantes en su mayoría están en buen estado de conservación, en la mayoría de los casos no se capta todo el agua proveniente de la quebrada debido a que la construcción hecha no lo permite. Cada caja de captación

cuenta con un tubo de rebose y una válvula de limpieza. Los volúmenes disponibles de los tanques son desde 2,85 m3 hasta 10,97 m3.

En general, las captaciones están ubicadas en pequeñas quebradas y consisten de dos represas de concreto y siete tanques de almacenamiento de concreto armado donde se capta el agua. El ingreso del agua a la estructura de captación se da de dos maneras mediante: Una pantalla con varios orificios y en otros casos mediante una tubería de 6" - 8" que pasa a través de las paredes del tanque. Para evitar el ingreso de materiales sólidos a la estructura de captación se han colocado piedras de 10 a 20 cm. de ancho, que sirven como filtro grueso.

Producción de agua Aspashaca

El caudal de agua que producen las quebradas varía de acuerdo a la estación. Los datos que se muestran en el siguiente Cuadro representan el caudal que producen las quebradas aforadas de un día específico.

Cuadro N° 1.6
Producción de las quebradas

Quebrada	Fecha de Aforo	Caudal de Quebrada (lps)
Aspashaca Antigua	04/03 y 04/22	20,3 – 42,2
Albahuayco	09/03/04	9,85
Mátala	09/03/04	10,4
Shoropampa	09/03/04	6,1
San Cristóbal	09/03/04	7,3
Lanchemonte	09/03/04	2,5
Barretacucho Chico	09/03/04	3,16
Barretacucho Grande	09/03/04	1,84
Total		61,4 – 83,3

Fuente: PMO EMUSAP S.R.L.

Cabe indicar que para determinar la producción total de las quebradas antes mencionadas no se ha considerado la producción de la quebrada Aspashaca nueva debido a que esta es la misma quebrada Aspashaca, solamente que aguas debajo de la captación Antigua se ha construido una nueva de modo que estos caudales no pueden sumarse. Se acota que en temporada de ausencia de lluvias el caudal disminuye hasta 10 lps lo que hace imposible se de abastecimiento a la localidad de Chachapoyas.

De otro lado, el caudal aforado en la Quebrada Albahuayco en realidad no muestra el caudal real de esta quebrada. El agua que venía siendo conducido de Ashpachaca Antigua y Nueva por la tubería de F°G° de 4" se encuentra rota y la C.R.P. 5 tiene erosionada una pared por donde se pierde el agua que al final termina mezclándose con la quebrada Albahuayco. Por lo tanto, el caudal aforado en Albahuayco incluye agua conducida de Ashpachaca Antigua y Nueva. Cuando se repare la línea de conducción de 4" de F°G°, el caudal de la quebrada Albahuayco disminuirá.

Calidad de agua Aspashaca

Los análisis de físico-químicos y biológicos (PH, turbiedad, presencia de nitratos) realizados en el laboratorio de la empresa indican que el agua proveniente de las quebradas que contribuyen con la captación se encuentran por debajo de los límites

máximos permisibles y de los resultados de los análisis bacteriológicos la contaminación es mínima. Aunque es importante anotar que a veces, en épocas de grandes precipitaciones en la zona donde se encuentran las captaciones, ingresa a la planta niveles de turbiedad mayores a las halladas en los análisis.

- **Captación Tilacancha**

Esta captación aprovecha el agua de la quebrada del mismo nombre, que nace en las alturas del cerro Condorcaca, al sureste de la ciudad de Chachapoyas a 2.950 msnm.

La Captación Tilacancha fue construida en el año de 1992 por la constructora BALAREZO y financiada por el FONAVI, actualmente es la fuente principal de agua potable para la ciudad de Chachapoyas. La captación del agua se realiza mediante una represa a lo ancho de la quebrada con la finalidad de captar el agua mediante una bocatoma lateral al sentido del flujo.

En el año 1998 con el PRONAP se construyó un muro de contención al costado de los desarenadores ubicados en la captación Tilacancha, como una medida de protección a esta estructura debido a los constantes derrumbes en la zona.

Calidad de Agua Tilacancha

Los análisis de físico-químicos y biológicos (PH, turbiedad, presencia de nitratos) indican el agua que ingresa a la planta es de buena calidad ya que la mayoría de los parámetros analizados se encuentran dentro del rango establecido por las normas, presentando en algunas ocasiones problemas de color real.

De acuerdo con las normas recomendadas por SUNASS (pH 6,5 – 8,5) el pH del agua cruda en un 95% se encuentra dentro de lo recomendado y aproximadamente un 4% tiene un pH ácido el cual debe ser neutralizado y 1% presenta valores alcalinos, por lo que las dosificaciones de cal hidratada al ingreso de la planta son mínimas.

Sólidos Totales

De los datos obtenidos sabemos que la cantidad de sólidos totales a lo más es de 60 mg/lit encontrándose por debajo de lo que indica el límite máximo permisible para aguas de consumo humano, 1.000 mg/l, establecido por SUNASS.

Coliformes Totales y Termotolerantes

La técnica utilizada para analizar estos resultados es el de filtración por membrana, este dato es analizado de 1 a 2 veces por mes, encontrándose en un 97% y 83% coliformes totales y termotolerantes respectivamente debajo de 50 N° colonias/100 ml en las muestras analizadas.

Dureza Total

El parámetro dureza total es medido de 1 a 2 veces por mes encontrándose valores desde 8,34 a 54,55 mg/lit hallándose por debajo del límite máximo permisible de 500 mg/lit, establecidas por SUNASS.

En conclusión el agua que ingresa a la planta es de buena calidad ya que la mayoría de los parámetros analizados se encuentran dentro del rango establecido por las normas, presentando en algunas ocasiones problemas de color real.

1.2.1 Servicio de alcantarillado

El sistema de Alcantarillado de la ciudad de Chachapoyas, esta conformado aproximadamente por una red de 50 Km., de tubería de CSN y PVC, 515 buzones y un emisor inconcluso con tubería PVC Ø 14”.

El funcionamiento del sistema es por gravedad. No existe planta de tratamiento de aguas residuales debido a ello la disposición de los desagües se realiza directamente a los cuerpos receptores. Las aguas residuales de la parte sur de la localidad de Amazonas se vierten directamente río Utcubamba y la parte norte se vierte al río Sonche, el cual desemboca en el Río Utcubamba.

Colectores

Los colectores del sistema de alcantarillado esta constituido por tuberías de CSN de 8” cuyos colectores principales ubicados en los Jirones Santa Lucía, Triunfo y Santo Domingo tienen una antigüedad que supera los 40 años, el resto de tuberías tiene antigüedades menores. En épocas de precipitaciones, estas y otras tuberías trabajan a presión ya que en Chachapoyas las casas hacen ingresar el agua de lluvia a la red de desagüe ocurriendo que se produzca el colapso de redes en ese instante.

Emisor

El sistema de alcantarillado cuenta con el emisor Santa Lucía con tubería paralela de CSN Ø 8” y 12” a partir del cruce de la quebrada Chanchul Huayco con el Jr. Santo Domingo hasta la entrega en la Cuadra 17 en la misma quebrada mencionada.

El emisor tiene una antigüedad de 47 años (tubo Ø 8”) y la de 12” tiene 9 años de antigüedad, está en buen estado de operatividad

1.3 Diagnóstico Comercial

Para establecer la información comercial sobre número de conexiones, 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 2007) proporcionada por la empresa.

1.3.1 Número de Conexiones de Agua Potable

Del análisis de la base comercial de la empresa, resulta que a Diciembre del 2007 el número de conexiones totales asciende a 5.331, distribuidas en la única localidad que se encuentran bajo el ámbito de administración de la EPS EMUSAP. S.R.L

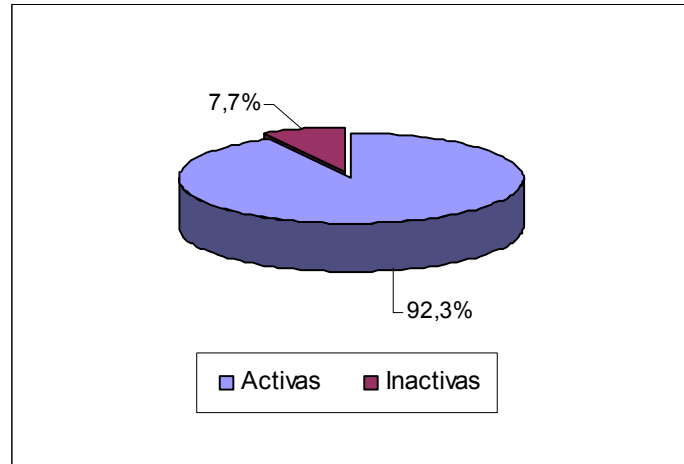
Cuadro N° 1.7
Distribución de conexiones de agua potable

Localidad	CNX Totales	%	CNX Activas	%	CNX Inactivas	%
Chachapoyas	5.331	100,0%	4.921	92,3%	410	7,7%
Total EPS	5.331	100,0%	4.921	92,3%	410	7,7%

Fuente: Base Comercial EMUSAP.S.R.L

Se observa que del total de conexiones de agua potable de la empresa, el 7,7% 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° 1.5.
Estado de las conexiones de agua potable



Fuente: Base Comercial EMUSAP. S.R.L.

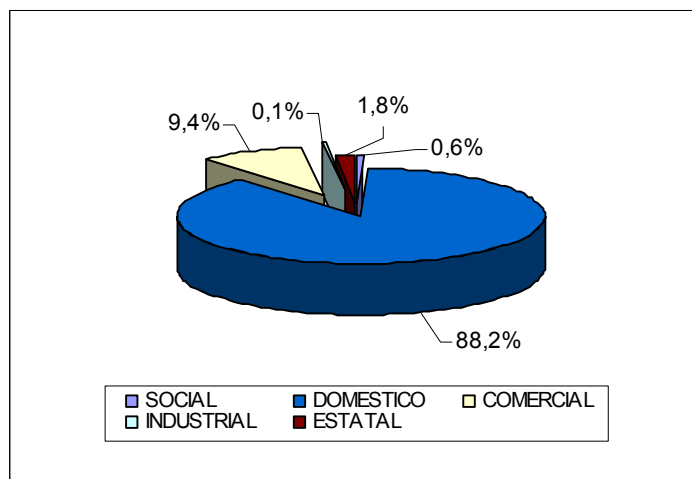
Asimismo, del total de conexiones activas de agua potable, el 88,2% pertenece a la categoría doméstico, el 9,4% a la categoría comercial, el 1,8% a la categoría estatal, el 0,6% a la categoría social y el 0,1% a la categoría industrial.

Cuadro N° 1.8
Distribución de conexiones activas de agua por categoría de usuario

Localidad	Social	Doméstico	Comercial	Industrial	Estatad	Total
Chachapoyas	28	4.341	461	4	87	4.921
Total EPS	28	4.341	461	4	87	4.921

Fuente: Base Comercial EMUSAP. S.R.L.

Gráfico N° 1.6
Distribución de las conexiones de agua por categoría de usuario



Fuente: Base Comercial EMUSAP. S.R.L.

1.3.2 Número de Conexiones de Alcantarillado

Las conexiones totales de alcantarillado ascienden a 4.189, distribuidas en la única localidad del ámbito de administración de la EPS EMUSAP. S.R.L

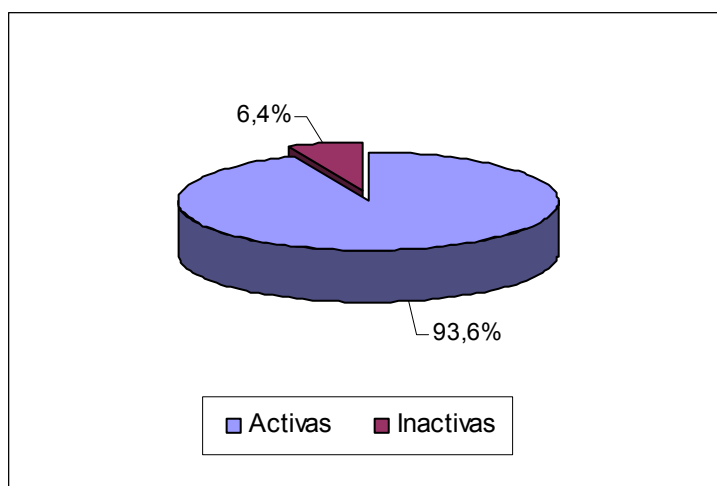
Cuadro N° 1.9
Distribución de conexiones de alcantarillado

Localidad	CNX Totales	%	CNX Activas	%	CNX Inactivas	%
Chachapoyas	4.189	100,0%	3.919	93,6%	270	6,4%
Total EPS	4.189	100,0%	3.919	93,6%	270	6,4%

Fuente: Base Comercial EMUSAP S.R.L

Se observa que del total de conexiones de alcantarillado, el 6,4% se encuentran inactivas.

Gráfico N° 1.7
Estado de las conexiones de alcantarillado



Fuente: Base Comercial EMUSAP S.R.L

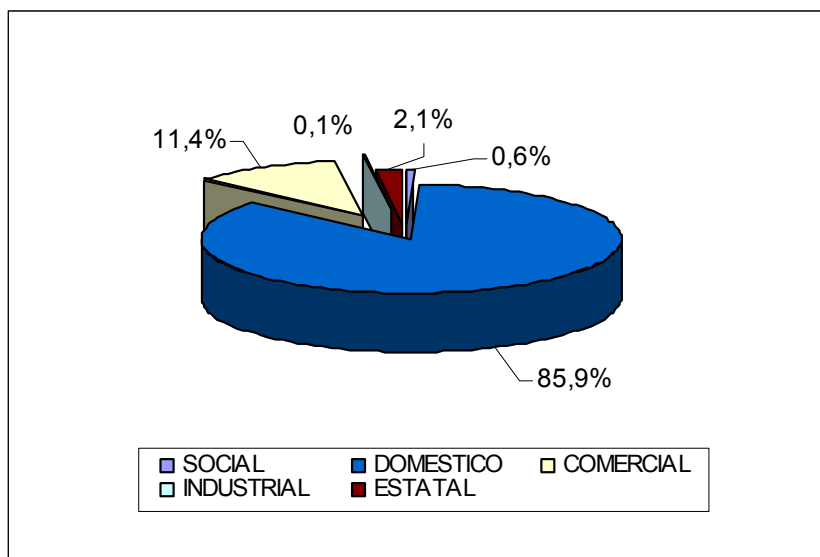
Asimismo, del total de conexiones activas de alcantarillado, el 85,9% pertenece a la categoría doméstico, el 11,4% a la categoría comercial, el 2,1% a la categoría estatal, el 0,6% a la categoría social y el 0,1% a la categoría industrial.

Cuadro N° 1.10
Distribución de conexiones de alcantarillado por categoría de usuario

Localidad	Social	Doméstico	Comercial	Industrial	Estatal	Total
Chachapoyas	22	3.367	446	3	81	3.919
Total EPS	22	3.367	446	3	81	3.919

Fuente: Base Comercial EMUSAP S.R.L

Gráfico N° 1.8
Distribución de las conexiones de alcantarillado por categoría de usuario



Fuente: Base Comercial EMUSAP S.R.L

1.3.3 Consumo Medio

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

Cuadro N° 1.11
Consumos Medios por Servicio, Categoría y Rangos de Consumo.

Servicio	Categoría	Rango	1	
			Chachapoyas	
			Con Medidor	Sin Medidor
Usuarios con agua y alc.	Doméstica	01	11,07	20,00
		02	24,66	0,00
		03	44,97	0,00
	Comercial	01	20,58	0,00
		02	83,35	0,00
	Industrial	01	48,67	0,00
		02	224,96	0,00
	Estatal	01	34,18	0,00
		02	494,82	0,00
	Social	01	7,67	0,00
		02	56,47	0,00
	Usuarios solo agua	Doméstica	01	9,61
02			24,74	0,00
03			108,64	0,00
Comercial		01	18,61	0,00
		02	228,30	0,00
Industrial		01	34,00	0,00
		02	0,00	0,00
Estatal		01	32,50	0,00
		02	0,00	0,00
Social		01	6,68	0,00
		02	31,75	0,00

Fuente: Base Comercial EMUSAP S.R.L

1.3.4 Estructura Tarifaria

Mediante Resolución de Consejo Directivo N° 1200-99-SUNASS-CD publicada el 31 de Diciembre del 1999, se aprobó la estructura tarifaria de la EPS EMUSAP S.R.L, en el Diario Oficial El Peruano.

La única estructura de la EPS EMUSAP S.R.L pertenece a la localidad de Chachapoyas. En el cuadro N° 1.12 se aprecia la estructura tarifaria correspondiente a la localidad administrada por la empresa.

La empresa 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.

Actualmente, la estructura tarifaria vigente no incluye el porcentaje a cobrar por el servicio de alcantarillado.

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 m³/mes, que será facturada mensualmente de acuerdo a la categoría que pertenezca el cliente.

Cuadro N° 1.12
Estructura Tarifaria de la EPS EMUSAP S.R.L.

Categoría	Rangos de Consumo m ³ /mes	Tarifas S./m ³	Consumo Mínimo m ³ /mes	Asignación de Consumo m ³ /mes
Social	0 a 15	0,9223	6	15
	16 a más	1,1959		
Doméstico	0 a 20	1,2024	8	20
	21 a 30	1,5575		30
	31 a más	1,8190		
Comercial	0 a 40	1,2024	16	40
	41 a más	1,5575		50
				90
Industrial	0 a 85	1,5720	34	85
	86 a más	2,0437		120
				150
Estatad	0 a 100	1,2527	24	60
	101 a más	1,6321		100

Fuente: EMUSAP S.R.L

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 EMUSAP S.R.L incluyen los servicios de agua potable y alcantarillado que otorga la empresa.

Las modalidades que emplea la EPS EMUSAP S.R.L para determinar el consumo a facturar a los usuarios corresponden a los establecidos en la Directiva de Importe a Facturar y Comprobantes de pago².

1.3.6 Micromedición

El nivel de micromedición de la EPS EMUSAP S.R.L en promedio es de 92,2%, variando entre las diferentes categorías. Así por ejemplo la categoría industrial es la única que tiene el 100% de nivel de micromedición.

Cuadro N° 1.13
Nivel de Micromedición³

Localidades	Social	Doméstico	Comercial	Industrial	Estatad	Total
Chachapoyas	68,3%	92,0%	96,0%	100,0%	94,6%	92,2%
Total EPS	68,3%	92,0%	96,0%	100,0%	94,6%	92,2%

Fuente: Base Comercial EPS EMUSAP S.R.L

² 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.

³ Incluye usuarios a los que se le factura bajo la modalidad de promedio de consumos, consumo mínimo y diferencia de lecturas.

2. ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA

2.1. Estimación de la población por localidad y empresa

La empresa brinda el servicio de agua potable y alcantarillado sanitario a la localidad de Chachapoyas ubicado en el departamento de Amazonas.

La estimación de la población y su proyección se basa en los resultados del Censo Nacional de Población y 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 alcantarillado. En particular, los valores de estas proyecciones impactan en la demanda de agua potable y aguas servidas.

En el cuadro 2.1, se presenta la proyección de la población urbana para próximos cinco años de las localidades.

Cuadro N° 2.1
Proyecciones de la población administrada

Localidades	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Chachapoyas	21.935	22.479	23.036	23.608	24.193	24.793
Total	346.793	352.048	357.382	362.797	368.292	373.871

Elaboración propia.

2.2 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 unidades de uso 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.

2.2.1. Parámetros Empleados

a. Tasa de Crecimiento de la Población

La tasa promedio de crecimiento poblacional es de 2,48%.

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 2.2 se presenta el número de habitantes por vivienda, a nivel de localidad.

Cuadro N° 2.2
Número de habitantes por vivienda

Localidad	Nro Hab x Vivienda
Chachapoyas	4,21

Elaboracion propia

c. Distribución de unidades de uso activas en rangos de consumo

La distribución del total de unidades de uso activas para cada categoría de usuarios a nivel empresa, según rango de consumo, se ha estimado a partir de la base comercial proporcionada por la empresa. En el Cuadro N° 2.3, se aprecia que la categoría doméstica concentra el mayor porcentaje (%) de unidades de uso activas.

Cabe señalar, que en el caso de la empresa EMUSAP S.R.L. el número de unidades de uso es equivalente al número de conexiones, es decir existe una unidad de uso por cada conexión.

Cuadro N° 2.3
Distribución de unidades de uso activas de la empresa

Categoría	Rangos de consumo m3/mes	Chachapoyas
Doméstica	0 a 20	72,71%
	20 a 30	9,92%
	30 a más	5,59%
Social	0 a 15	0,37%
	15 a más	0,20%
Comercial	0 a 40	7,13%
	40 a más	2,24%
Industrial	0 a 85	0,04%
	85 a más	0,04%
Estatat	0 a 100	1,42%
	100 a más	0,35%

*Fuente: Base Comercial EMUSAP S.R.L.
Elaboración Propia.*

d. Factor de subregistro

Debido a la situación de deterioro de los medidores actuales se ha estimado que los mismos actualmente presentan 5% como factor de subregistro.

e. Factor de desperdicio

Aquellos usuarios que no cuentan con medidor presentan un factor de desperdicio de 15% 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.

f. 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.

g. Elasticidad Precio

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

h. Elasticidad Ingreso

Se ha considerado una elasticidad ingreso de 0,04.

i. Tasa de crecimiento PBI

Se ha considerado una tasa de crecimiento del PBI del ámbito de prestación del servicio de 3.0% anual.

2.2.2 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:

$$Población\ servida_t = Cobertura_t * Población\ Administrada_t$$

2.2.3 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: a) número de habitantes por vivienda, b) conexiones con una unidad de uso sobre total de conexiones, c) unidades de uso promedio en 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:

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

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

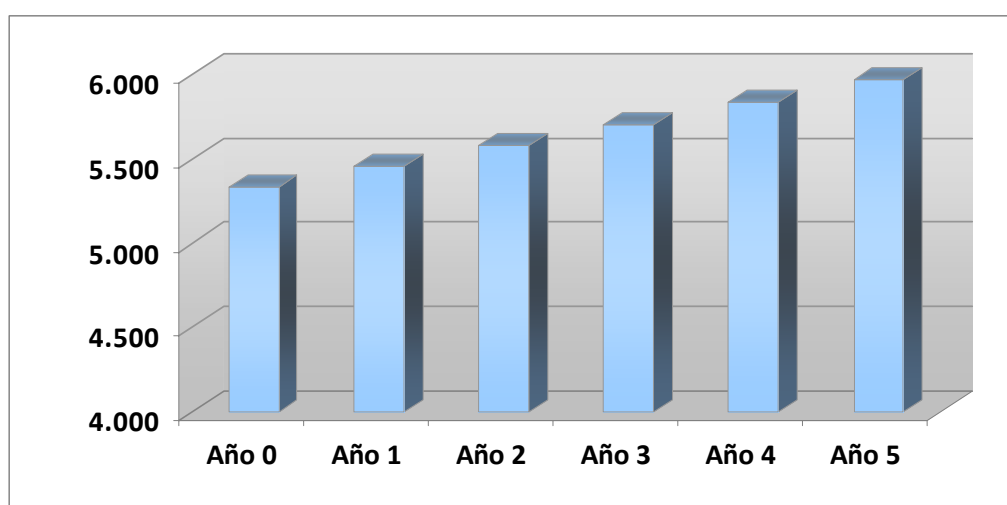
Producto de la aplicación de la metodología descrita, resulta un incremento de 645 conexiones de agua potable, lo cual permitirá incrementar en número de personas beneficiadas en 2.809 durante el próximo quinquenio.

Cuadro N° 2.4
Estimación población servida y número de conexiones

Año	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Población Servida	21.561	22.095	22.643	23.205	23.780	24.370
Número de Conexiones	5.331	5.454	5.580	5.709	5.841	5.976

Elaboración Propia.

Gráfico 2.1
Evolución del número de conexiones de agua potable



Fuente: Base Comercial EMUSAP S.R.L.
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.
 - a. Porcentaje de conexiones medidas. (nivel objetivo)
 - Conexiones medidas.
 - con medidor existente.
 - con medidor nuevo.
 - b. Porcentaje de conexiones no medidas.
 - Conexiones no medidas.
3. Porcentaje de Conexiones Inactivas. (nivel objetivo)
Conexiones Inactivas.

Conexiones Medidas

La estimación del número conexiones medidas se obtiene como producto de las conexiones totales multiplicada por la meta de cobertura de conexiones medidas. Esta última, se define como un nivel objetivo anual para cada localidad y categoría de usuario.

Micromedición

El nivel de micromedición del año inicial se obtuvo de la línea base comercial. Los resultados de la política de micromedición a exigirse en el próximo quinquenio darán como resultado un incremento en este índice como se observa a continuación.

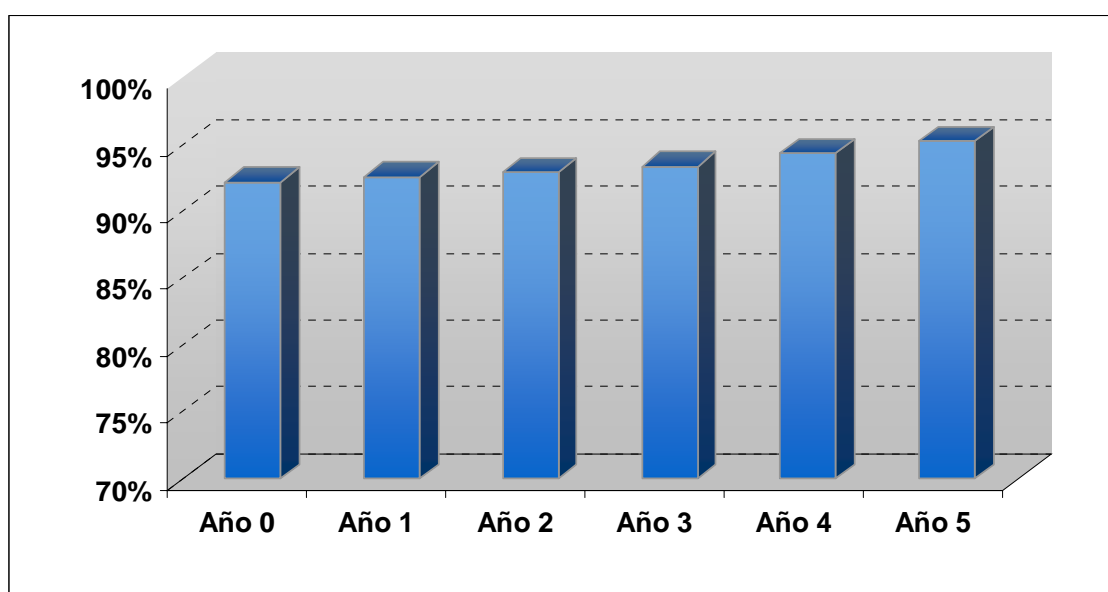
Cuadro N° 2.5
Evolución de niveles de micromedición

Año	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Empresa	92%	93%	93%	93%	94%	95%

Elaboración propia.

La evolución del índice de micromedición a lo largo de los primeros cinco años da como resultado un incremento a nivel de empresa a 95% en el año quinto.

Gráfico N° 2.2
Evolución de micromedición



Elaboración Propia.

Conexiones No Medidas

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

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.

Los niveles objetivos de porcentaje de conexiones inactivas anual de la empresa para el servicio de agua potable, se detallan a continuación.

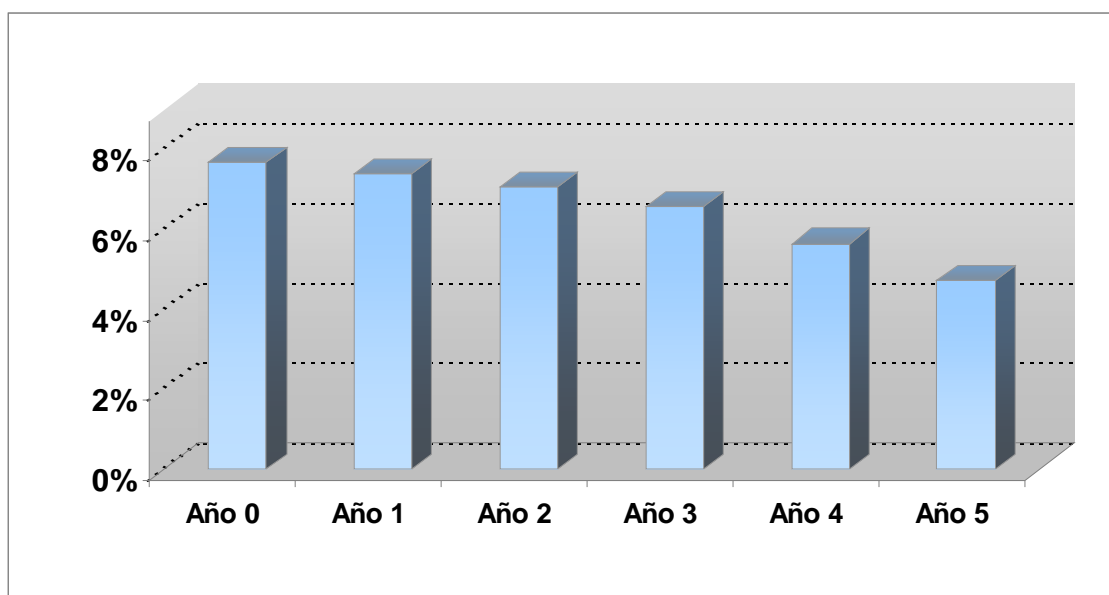
Cuadro N° 2.6
Evolución del número de conexiones de agua inactivas

Año	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Chachapoyas	8%	7%	7%	7%	6%	5%
Empresa	8%	7%	7%	7%	6%	5%

Elaboración Propia.

En tal razón, se proyecta la disminución del número de conexiones inactivas en el tiempo como resultado de la mejora de la gestión comercial de la empresa. La política de activación de conexión exigida para el próximo quinquenio contempla al quinto año, que el índice de conexiones inactivas a nivel de empresa disminuya a niveles de 5.0% del total de conexiones.

Gráfico 2.3
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 cómo se comporta la evolución del número de conexiones por categoría de usuario y su distribución entre activas (medidas y no medidas) e inactivas.

A nivel de empresa, se presenta la evolución de conexiones activas e inactivas (medidas y no medidas) por cada categoría

Cuadro N° 2.7.
Evolución del número de conexiones de agua potable por categoría

Categoría	Tipo	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Doméstico	Activas	4.341	4.464	4.589	4.727	4.895	5.069
	Inactivas	373	367	362	346	304	260
	Total	4.714	4.831	4.951	5.073	5.199	5.328
Social	Activas	28	29	30	32	35	37
	Inactivas	13	13	13	12	11	9
	Total	41	42	43	44	45	46
Comercial	Activas	461	466	472	479	485	492
	Inactivas	19	18	16	14	12	10
	Total	480	484	488	493	497	501
Industrial	Activas	4	4	4	4	4	4
	Inactivas	0	0	0	0	0	0
	Total	4	4	4	4	4	4
Estatal	Activas	87	88	89	91	92	94
	Inactivas	5	5	4	4	3	3
	Total	92	93	94	94	95	96
TOTAL EMPRESA	Activas	4.921	5.051	5.185	5.333	5.511	5.695
	Inactivas	410	403	395	376	330	281
	Total	5.331	5.454	5.580	5.709	5.841	5.976

Elaboración Propia.

Finalmente, el número de conexiones activas obtenido para cada categoría se distribuye entre los rangos de consumo dentro de cada categoría de usuario.

2.2.4 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 y rango de consumo por el consumo medio de cada uno de ellos.

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 en mantenimiento y operación previstas a realizar en el quinquenio por la empresa se ha estimado que la continuidad del servicio de agua potable será de 24 horas, es decir la meta de continuidad del servicio de agua potable será de 24 horas al día. Asimismo, el factor de subregistro de micromedición considerado es 5%. En tal razón, se ha definido una senda en estos factores (continuidad y subregistro) para llegar de a la situación objetivo.

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 1.15 para la localidad de Chachapoyas. Es decir, que el usuario no medido registra un sobre consumo de 15% respecto a un usuario medido similar (categoría y rango).

2.2.5 Agua No Facturada

La empresa muestra los niveles de agua no facturada presentados en el Cuadro N° 2.8 principalmente debido a 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.

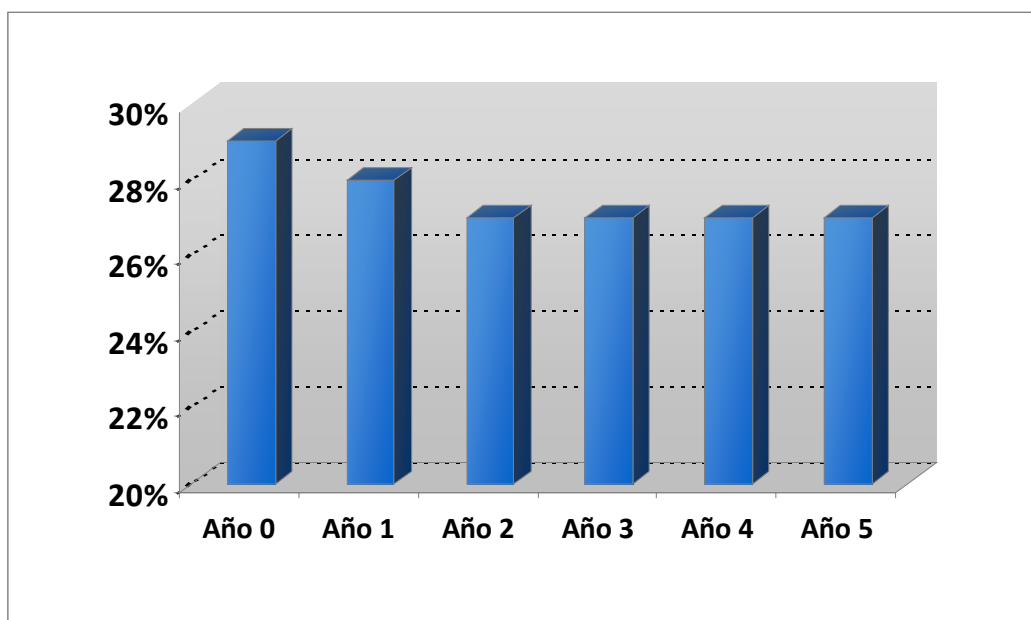
La implementación de programas de rehabilitación de la infraestructura actual, inversión en nuevas obras, políticas de micromedición y activación de unidades de uso generará como resultado la reducción del agua no facturada a 27% en el quinto año.

Cuadro N° 2.8
Evolución del porcentaje de Agua no facturada

Año	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Agua No Facturada	29%	28%	27%	27%	27%	27%

Elaboración Propia.

Gráfico N° 2.4.
Evolución del Agua No Facturada



Elaboración propia

Cabe precisar que en la estimación del volumen producido y volumen facturado de los primeros cinco años, se ha considerado que la empresa producirá el nivel de agua potable requerido. En el año base, el volumen producido es de 1.508 mil metros cúbicos y el volumen facturado es de 1.078 mil metros cúbicos. Al quinto año, se estima que

volumen producido será 1.690 mil metros cúbicos y el volumen facturado ascendería a 1.240 mil metros cúbicos.

2.2.6 Volumen Demandado de Agua Potable

Para la población sin servicio se ha definido un volumen de agua potable requerido en función a la dotación básica por habitante de 40 litros diarios.

Los resultados obtenidos de volumen de agua requerido por tipo de usuario y demanda total, que incluye las pérdidas técnicas estimadas, se presentan a continuación:

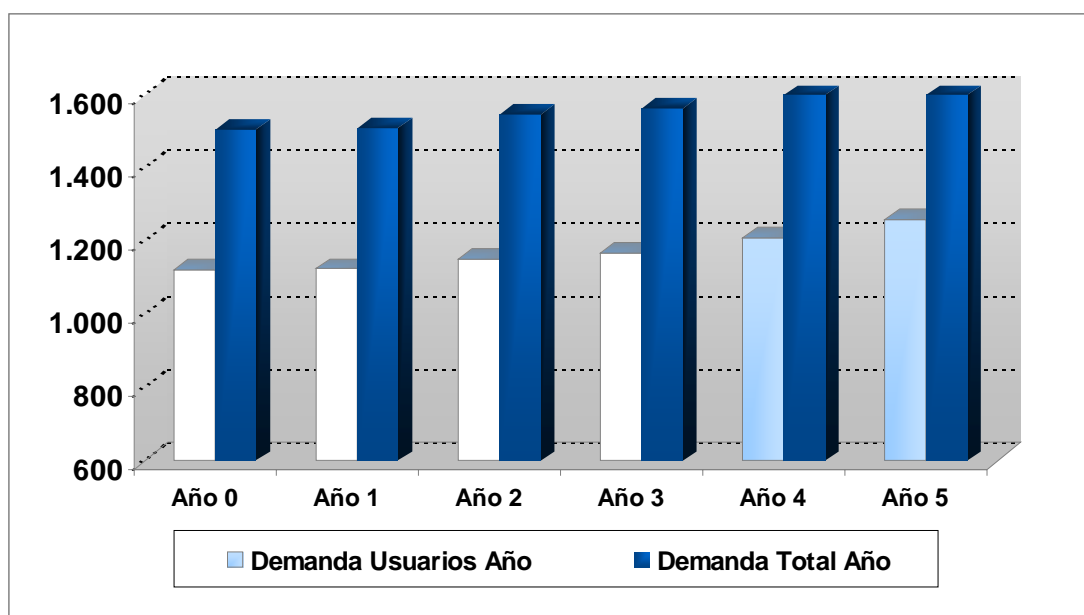
**Cuadro N° 2.9
Evolución del volumen demandado de agua potable (m3)**

		Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Consumo Facturado	Facturados Medidos	1.076.387	1.090.168	1.128.765	1.144.164	1.191.158	1.240.084
	Facturados No Medidos	1.200	0	0	0	0	0
	TOTAL	1.077.587	1.090.168	1.128.765	1.144.164	1.191.158	1.240.084
Perdidas No Técnicas	Facturados Medidos	21.528	10.902	0	0	0	0
	Facturados No Medidos	-220	0	0	0	0	0
	Inactivos	19.095	18.544	18.124	16.859	14.875	12.740
	Poblacion No servida	5.468	5.603	5.742	5.885	6.030	6.180
	TOTAL	45.870	35.049	23.866	22.743	20.905	18.920
Perdidas Técnicas	TOTAL	384.310	384.912	394.289	399.173	414.620	430.677
Demanda Usuarios Año		1.123.457	1.125.217	1.152.631	1.166.907	1.212.063	1.259.003
Demanda Total Año		1.507.767	1.510.128	1.546.921	1.566.080	1.626.683	1.689.680

Elaboración propia

La evolución del volumen demandado de agua potable por categoría de usuarios del servicio presenta un ligero crecimiento anual por efecto principalmente del incremento de los ingresos (elasticidad ingreso).

Gráfico N° 2.5
Evolución de demanda de usuarios y demanda total en miles de m3.



Elaboración Propia.

2.2.7 Dotación de consumo de agua potable

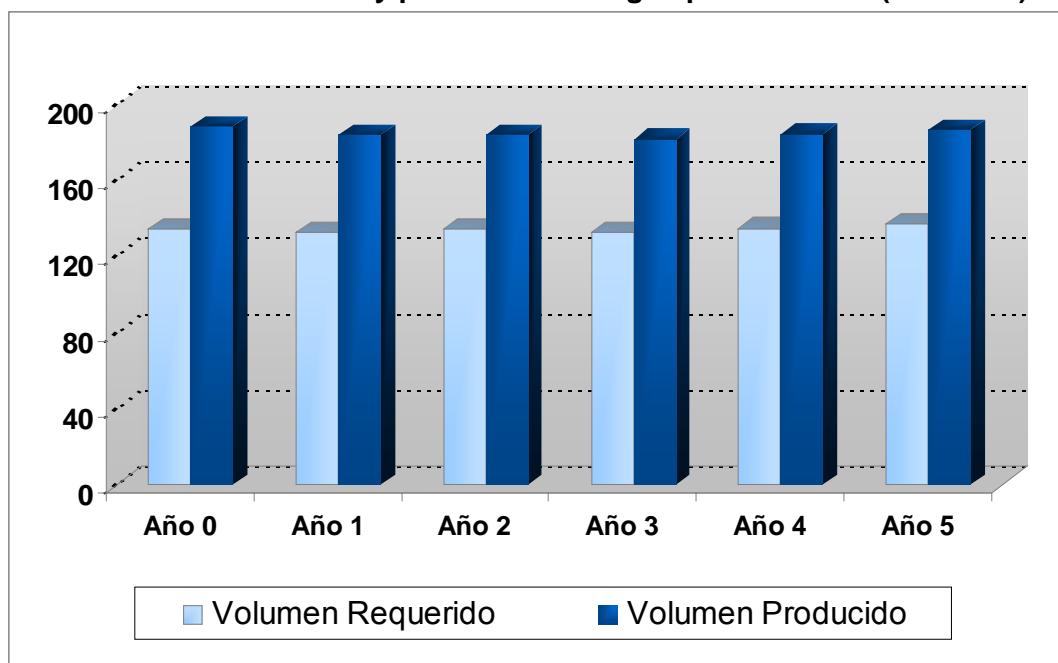
Los resultados de las políticas de ampliación de la cobertura del servicio de agua potable, la política de micromedición y la política de activación de cuentas inactivas generarán un mejor uso del recurso de agua potable. Sin embargo, debido a las pérdidas técnicas en las redes de distribución y conducción, se proyecta que la dotación diaria de agua potable estará en el rango de 137 – 138 l/h/d durante el próximo quinquenio.

Cuadro N° 2.10
Dotación del Consumo de Agua Potable (m3)

Volumen (l/h/d)	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Volumen Requerido	134	133	134	133	135	137
Volumen Producido	188	184	184	182	184	187

Elaboración Propia.

Gráfico N° 2.6
Evolución de dotación y producción de agua por habitante (lts/hb/día)



Elaboración Propia.

2.3. 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 napas freáticas, 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.

De la determinación 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.

2.3.1 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.

2.3.2 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.

2.3.3 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.

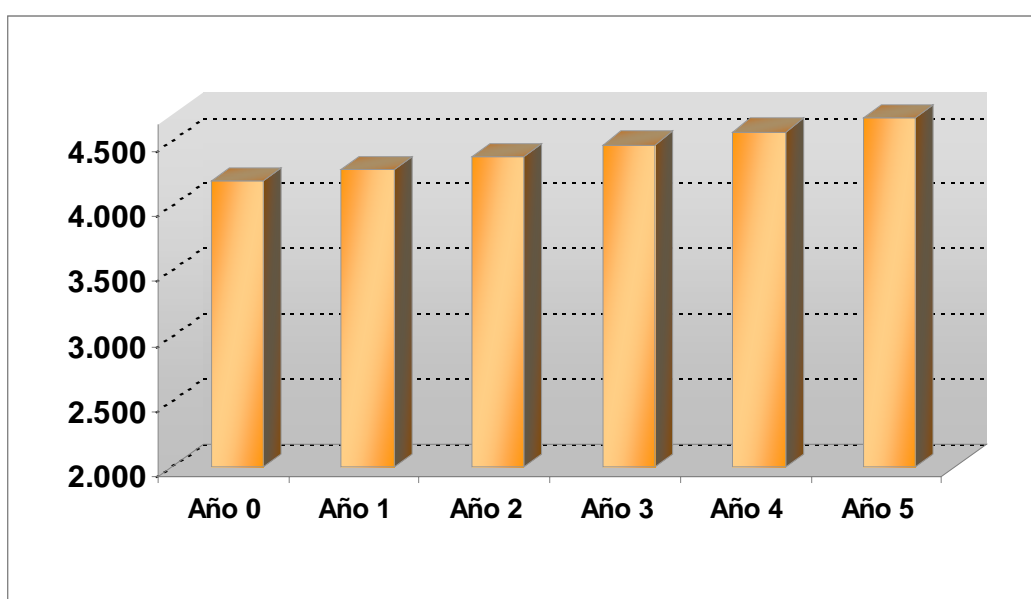
El número de conexiones de alcantarillado se incrementa de 4.189 conexiones en el año base a 4.672 al término del quinto año. La población beneficiaria se incrementara en 2.194 personas, en el quinquenio.

Cuadro N° 2.11
Estimación del Población Servida y Conexiones Servicio de Alcantarillado

Año	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Población Servida	16.797	17.219	17.646	18.084	18.532	18.991
Número de Conexiones	4.189	4.282	4.376	4.473	4.571	4.672

Elaboración propia.

Grafico N° 2.7
Evolución del número de conexiones de alcantarillado



Elaboración propia.

En las proyecciones del número de conexiones se tiene, para cada categoría de usuarios, las siguientes variables:

- a. Total Conexiones
- b. Conexiones Activas
 - a. Conexiones activas con medidor de agua
 - b. Conexiones activas sin medidor de agua
- c. Porcentaje de Conexiones Inactivas

Conexiones activas con medidor de agua

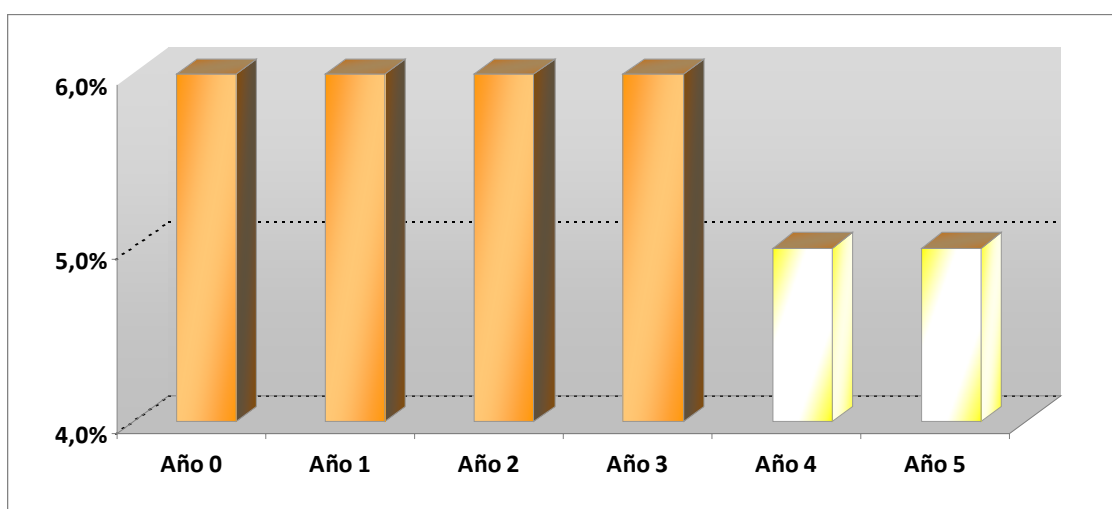
El número de conexiones de alcantarillado con medidor de agua surge del producto entre la cantidad de conexiones alcantarillado activas y la meta de unidades de uso medidas de agua determinada. La cantidad de conexiones de alcantarillado sin medidor de agua, para cada localidad y para cada categoría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

Conexiones Inactivas

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

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. La política de activación de conexión exigida para el próximo quinquenio generará como resultados que el índice de conexiones inactivas decrezca a 5% del total de conexiones de alcantarillado en el quinto año.

Gráfico N° 2.8
Evolución de conexiones inactivas



Elaboración propia.

Los resultados de la aplicación de los niveles objetivo del porcentaje de conexiones inactivas determinan como se comporta la evolución del número de conexiones por categoría de usuario y su distribución entre activas e inactivas. Los resultados por categoría de usuario de esta evolución de conexiones activas e inactivas se presentan a continuación:

Cuadro N° 2.12
Evolución del número de conexiones de alcantarillado por categoría

Categoría		Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Doméstico	Activas	3.367	3.460	3.553	3.653	3.763	3.877
	Inactivas	241	239	238	232	218	203
	Total	3.608	3.699	3.791	3.885	3.981	4.080
Social	Activas	22	23	23	24	25	26
	Inactivas	3	3	3	3	3	3
	Total	25	26	26	27	28	28
Comercial	Activas	446	448	451	457	460	464
	Inactivas	19	18	16	12	10	8
	Total	465	466	468	469	471	472
Industrial	Activas	3	3	3	3	3	3
	Inactivas	0	0	0	0	0	0
	Total	3	3	3	3	3	3
Estatal	Activas	81	82	83	84	85	86
	Inactivas	7	7	6	5	4	3
	Total	88	88	89	89	89	89
TOTAL EMPRESA	Activas	3.919	4.016	4.113	4.221	4.337	4.456
	Inactivas	270	267	263	252	235	217
	Total	4.189	4.282	4.376	4.473	4.571	4.672

Elaboración propia.

Finalmente, el número de conexiones activas obtenido se distribuye entre los rangos de consumo dentro de cada categoría de usuario en función al parámetro de distribución de conexiones activas entre rango de consumo.

2.3.4 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 por 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.

Por su parte, el volumen de aguas servidas producto de otras contribuciones está representado por aquel resultado de la contribución por lluvia y principalmente por lo que se ha denominado contribución al alcantarillado por pérdidas, parámetro definido como el 50% del agua no facturada.

3. BALANCE 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 2007 y los estimados de demanda por los servicios de saneamiento. En este capítulo 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:

- a) Captación de agua.
- b) Tratamiento de agua cruda.
- c) Almacenamiento.

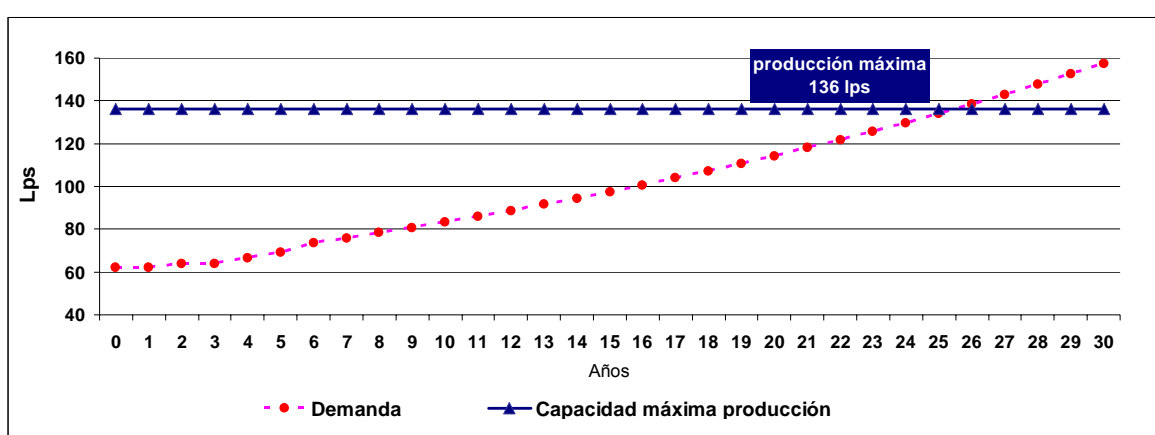
Dado que la EMUSAP S.R.L administra sólo la localidad de Chachapoyas, el análisis del balance de oferta y demanda (incluyendo el efecto de las nuevas inversiones) se ha realizado para esta localidad.

a) Captación de Agua

De acuerdo con el diagnóstico operacional, la capacidad de captación del sistema de agua está dada por la captación Aspashaca (46 lps) y Tilacancha (90 lps), que en conjunto pueden captar hasta 136 lps.

La oferta actual responde a la demanda, como se aprecia en el siguiente gráfico no se requieren inversiones en ampliación dado que la capacidad de producción responde a las necesidades de la demanda hasta los próximo 20 años.

Gráfico 3.1
Captación

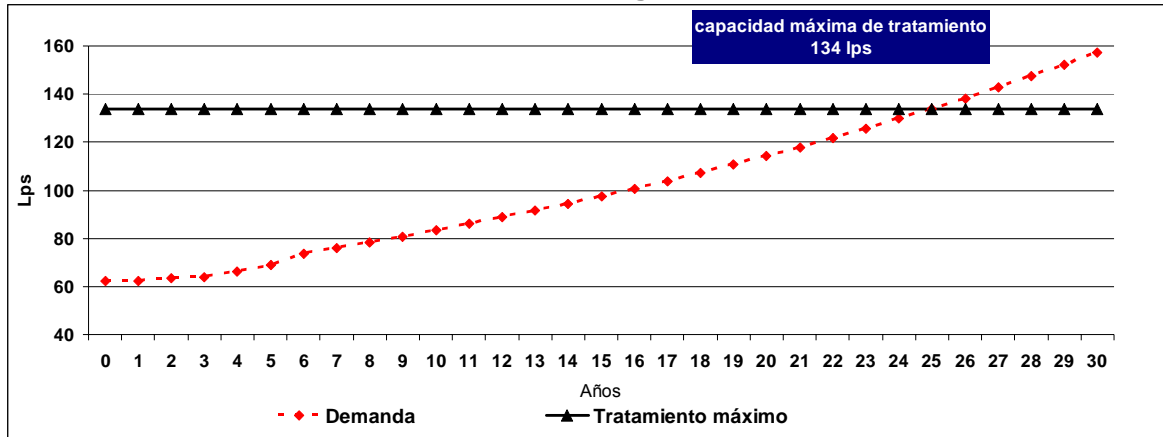


Fuente: Plan Maestro Optimizado EMUSAP S.R.L.
Elaboración propia

b) Tratamiento de Agua de Cruda

La capacidad máxima de tratamiento de 134 lps, la cual alcanza para cubrir la demanda proyectada por la empresa más allá del quinquenio regulatorio

Gráfico N° 3.2
Tratamiento de Agua Cruda

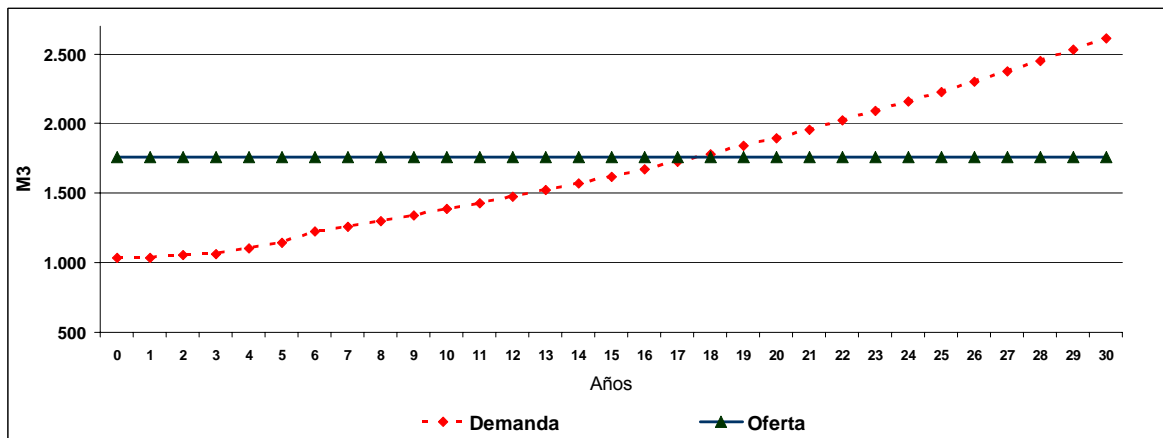


Fuente: Plan Maestro Optimizado EMUSAP S.R.L.
Elaboración propia

c) Almacenamiento

La actual capacidad de almacenamiento de la empresa cubre la demanda proyectada a lo largo del quinquenio para la ciudad de Chachapoyas, por tal motivo no se tiene previsto la realización de inversiones en ampliación de la capacidad de almacenamiento.

Gráfico 3.3
Almacenamiento Chachapoyas



Fuente: Plan Maestro Optimizado EMUSAP S.R.L.
Elaboración propia

4. PROGRAMA DE INVERSIONES

Sobre la base del análisis de Balance Oferta y Demanda de los servicios de agua potable y alcantarillado elaborados para 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 por lo menos el déficit previsto para los siguientes cinco años.

El programa incluye inversiones endógenas que son referidas directamente a las metas, tales como micromedición, redes secundarias de agua y alcantarillado. Estos se han presupuestado a costos eficientes, mientras que las inversiones exógenas son sustentadas con sus presupuestos analíticos y con sus respectivos perfiles.

En el presente capítulo se describe las inversiones propuestas para la localidad de Chachapoyas para los próximos cinco años, éstas inversiones están referidas a obras de ampliación, mejoramiento, reposición y rehabilitación.

El programa incluye inversiones endógenas que son referidas directamente a las metas, tales como micromedición, redes secundarias de agua y alcantarillado. Estos se han presupuestado a costos eficientes, mientras que las inversiones exógenas son sustentadas con sus presupuestos analíticos y con sus respectivos perfiles.

4.1 Inversiones en Agua Potable

Durante el primer quinquenio se ejecutará las obras previstas en el Plan Maestro Optimizado, de acuerdo con la siguiente descripción:

4.1.1 Obras de Ampliación

a) Captación subterránea

No se propone inversiones de ampliación en este rubro.

b) Captación superficial

No se propone inversiones en este rubro.

c) Pre tratamiento

No se propone inversiones en este rubro.

d) Conducción agua cruda

No se propone inversiones en este rubro.

e) Tratamiento de agua

No se propone inversiones en este rubro.

f) Conducción agua potable

No se propone inversiones en este rubro.

g) Almacenamiento

No se propone inversiones en este rubro.

h) Estaciones de bombeo

No se propone inversiones de ampliación en este rubro.

i) Red de distribución primaria

Se propone la instalación de 0,513 Km. de redes primarias, las cuales están programadas ejecutar de la siguiente manera:

Cuadro N° 4.1
Ampliación de Redes de Distribución Primarias

Localidad	Unid/ S/.	Años				
		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Chachapoyas	ml	23	118	121	124	127
	S/.	2.893	15.088	15.453	15.826	16.209

Elaboración Propia

j) Red de distribución secundaria

Se ha proyectado efectuar la ampliación de la red secundaria de acuerdo con las necesidades para satisfacer la cobertura. Se instalarán 1,22 Km. de redes que incluyen válvulas y accesorios.

Cuadro N° 4.2
Ampliación de Redes de Distribución Secundarias

Localidad	Unid/ S/.	Años				
		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Chachapoyas	ml	0	124	351	367	383
	S/.	0	9.086	25.613	26.771	27.957

Elaboración Propia

k) Micromedición

Se proyecta la instalación masiva de micromedidores, para elevar el nivel de x% a x% de micromedición en el quinquenio. Para ello, será necesaria la instalación de un total de x unidades nuevas.

Cuadro N° 4.3
Ampliación de micromedidores

Localidad	Unid/ S/.	Años				
		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Chachapoyas	#	135	134	148	178	184
	S/.	5.291	5.275	5.819	7.015	7.236

Elaboración Propia

l) Conexiones domiciliarias de agua potable

Se proyecta la instalación masiva de conexiones domiciliarias para ampliar la cobertura, para ello será necesaria la instalación de un total de 645 conexiones domiciliarias durante el quinquenio de operación.

Cuadro N° 4.4
Ampliación de Conexiones

Localidad	Unid/ S/.	Años				
		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Chachapoyas	#	123	126	129	132	135
	S/.	39.163	40.109	41.078	42.070	43.087

Elaboración Propia

4.1.2 Obras de Mejoramiento y Renovación (MIO)

a) Captación superficial

No se han propuesto inversiones de mejoramiento y renovación en este rubro.

b) Captación subterránea

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 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 de 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) Estación de bombeo

No se han propuesto inversiones de mejoramiento y renovación en este rubro.

i) Red de distribución primaria

Mejoramiento y renovación de 0,13 Km. de red s primarias de agua potable.

Cuadro N° 4.5
Rehabilitación de redes primarias

Localidad	Unid / S/.	Años				
		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Chachapoyas	ml	26	26	26	26	26
	S/.	3.637	3.637	3.637	3.637	3.637

Elaboración Propia

j) Red de distribución secundaria

Se proyecta la renovación de 1,385 Km. de tuberías de la red secundaria incluyendo válvulas y accesorios.

Cuadro N° 4.6
Rehabilitación de redes secundarias

Localidad	Unid / S/.	Años				
		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Chachapoyas	ml	277	277	277	277	277
	S/.	24.346	24.346	24.346	24.346	24.346

Elaboración Propia

k) Micromedición

Se ha programado la renovación de 4,915 micromedidores, que por su antigüedad, fijan lecturas erróneas, por encima del establecido en las normas correspondientes (sobreregistro).

Cuadro N° 4.7
Rehabilitación y mejoramiento de los medidores

Localidad	Unid / S/.	Años				
		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Chachapoyas	#	983	983	983	983	983
	S/.	38.652	38.652	38.652	38.652	38.652

Elaboración Propia

l) Conexiones domiciliarias de agua potable

No se han propuesto inversiones de mejoramiento y renovación en este rubro.

4.1.3 Resumen Programa de Inversiones en Obras de Ampliación

El total de Inversión para el quinquenio en obras de ampliación de la infraestructura de agua potable a costos totales asciende a S/. 391 mil y del programa de mejoramiento, renovación de la infraestructura y el programa de mejoramiento operativo de agua potable es de S/. 333 mil.

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° 4.8. En dicho cuadro se muestran los montos de inversión por componentes y totales en nuevos soles.

**Cuadro N° 4.8
Inversiones en Ampliación, Renovación y Mejoramiento de Agua Potable**

Inversiones	Total Miles S/.
Distribución red primaria	65.468
Distribución red secundaria	89.427
Conexiones de agua	205.508
Medidores	30.635
Prog. Mejoram. y Renovac.	333.171
Total	724.209

Elaboración Propia

4.2 Inversiones en Alcantarillado

Durante el primer quinquenio se ejecutarán las obras previstas en el PMO de acuerdo con la siguiente descripción:

4.2.1 Obras de Ampliación

a) Conexiones domiciliarias de alcantarillado

Para el presente quinquenio se tiene programado la instalación de 483 conexiones domiciliarias de alcantarillado.

**Cuadro N° 4.9
Ampliación de las conexiones de alcantarillado**

EPS	Unid / S/.	Años				
		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Chachapoyas	Unid	93	94	96	99	101
	S/.	12.040	12.156	12.452	12.756	13.068

Elaboración Propia

b) Red de colectores primarios

Se proyecta la instalación de 0,056 Km. de colectores primarios.

**Cuadro N° 4.10
Ampliación de los colectores primarios**

EPS	Unid / S/.	Años				
		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Tarma	ml.	32	6	6	6	6
	S/.	4.789	847	867	888	910

Elaboración Propia

c) Red de colectores secundarios

Se proyecta la instalación de 2,46 Km. de colectores secundarios que incluye la instalación de los respectivos buzones de inspección.

Cuadro N° 4.11
Ampliación de los colectores secundarios

EPS	Unid / S/.	Años				
		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Chachapoyas	ml	188	546	560	574	588
	S/.	24.036	69.951	71.659	73.408	75.201

Elaboración Propia

d) Estaciones de Bombeo

No se han propuesto inversiones de ampliación en este rubro.

e) Plantas de tratamiento de aguas Servidas

No se han propuesto inversiones de mejoramiento y renovación en este rubro.

f) Emisores

No se han propuesto inversiones de mejoramiento y renovación en este rubro.

4.2.2 Inversiones de Mejoramiento y Renovación (MIO)

a) Conexiones Domiciliarias de Alcantarillado

No se han propuesto inversiones de mejoramiento y renovación en este rubro.

b) . Red de colectores Primarios

Se proyecta la renovación de 0,01 Km. de tuberías de colectores primarios.

Cuadro N° 4.12
Rehabilitación de colectores primarios

Localidad	Unid / S/.	Años				
		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Chachapoyas	ml	2	2	2	2	2
	S/.	371	371	371	371	371

Elaboración Propia

c) Red de Colectores Secundarios

Se proyecta la renovación de 1,22 Km. de tuberías de colectores secundarios y los respectivos buzones de inspección.

Cuadro N° 4.13
Rehabilitación de colectores secundarios

Localidad	Unid / S/.	Años				
		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Chachapoyas	ml	243	243	243	243	243
	S/.	35.054	35.054	35.054	35.054	35.054

Elaboración Propia

d) Estaciones de Bombeo

No se han propuesto inversiones en este rubro.

e) Líneas de Impulsión

No se han propuesto inversiones en este rubro.

f) Plantas de tratamiento de aguas Servidas

No se han propuesto inversiones en este rubro.

g) Emisores e Interceptores

No se han propuesto inversiones en este rubro.

4.2.3 Resumen Programa de Inversiones de Ampliación, Mejoramiento y Renovación en Alcantarillado

El total de Inversión para el quinquenio en obras de ampliación de la infraestructura de alcantarillado es de S/.385 mil y del programa de mejoramiento, renovación de la infraestructura de alcantarillado es de S/. 177 mil.

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° 4.14. En dicho cuadro se muestran los montos de inversión por componentes y totales en nuevos soles.

Cuadro N° 4.14
Inversiones en Ampliación, Renovación y Mejoramiento de Alcantarillado

Inversiones	Total Miles S/.
Conexiones	62.472
Recolección	322.558
Prog. Mejoram. y Renovac.	177.126
Total	562.156

Elaboración Propia

4.3 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 el de 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 con el propósito de incrementar la oferta de agua y restringir la demanda del mismo.

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.

Resumen Programa de Inversiones de Proyectos MIO

Los proyectos propuestos son de corto plazo y de acción necesaria para mejorar el actual nivel de gestión de la empresa y se describen en el cuadro N° 4.15. En dicho cuadro se puede apreciar que el total de inversiones en programas de mejoramiento institucional y operacional asciende a S/. 1.086 mil para el quinquenio.

El monto de inversión en este rubro será focalizada en la implementación de lo siguiente: catastro técnico de agua, programa detección y control de pérdidas, equipo de cómputo, sectorización de redes de agua, etc.

4.4 Resumen Inversiones a nivel de EPS

A continuación se muestra el cuadro N° 4.15, 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° 4.15
Resumen de Inversiones
(Nuevos soles)

Descripción	Inversiones S/.					
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Total
I. Resumen Inversiones en Ampliación						
Agua						
Captación de Agua Cruda	0	0	0	0	0	0
Tratamiento Agua Cruda	0	0	0	0	0	0
Transporte Agua Potable	0	0	0	0	0	0
Estaciones de Bombeo	0	0	0	0	0	0
Almacenamiento	0	0	0	0	0	0
Distribución	2.893	24.174	41.066	42.597	44.165	154.894
Conexiones Agua	39.163	40.109	41.078	42.070	43.087	205.508
Medidores	5.291	5.275	5.819	7.015	7.236	30.635
Total	47.347	69.557	87.962	91.682	94.489	391.038
Alcantarillado						
Conexiones Alcantarillado	12.040	12.156	12.452	12.756	13.068	62.472
Recolección	28.825	70.798	72.526	74.297	76.112	322.558
Transporte Agua Servida	0	0	0	0	0	0
Estaciones de Bombeo	0	0	0	0	0	0
Tratamiento Agua Servida	0	0	0	0	0	0
Disposición	0	0	0	0	0	0
Total	40.865	82.954	84.978	87.053	89.179	385.030
II. Resumen Inversiones en Reposición y Renovación						
Agua						
Captación de Agua Cruda	0	0	0	0	0	0
Tratamiento Agua Cruda	0	0	0	0	0	0
Transporte Agua Potable	0	0	0	0	0	0
Estaciones de Bombeo	0	0	0	0	0	0
Almacenamiento	0	0	0	0	0	0
Distribución	27.983	27.983	27.983	27.983	27.983	139.913
Conexiones Agua	0	0	0	0	0	0
Medidores	38.652	38.652	38.652	38.652	38.652	193.258
Total	66.634	66.634	66.634	66.634	66.634	333.171
Alcantarillado						
Conexiones Alcantarillado	0	0	0	0	0	0
Recolección	35.425	35.425	35.425	35.425	35.425	177.126
Transporte Agua Servida	0	0	0	0	0	0
Estaciones de Bombeo	0	0	0	0	0	0
Tratamiento Agua Servida	0	0	0	0	0	0
Disposición	0	0	0	0	0	0
Total	35.425	35.425	35.425	35.425	35.425	177.126
III. Inversiones Institucionales						
Agua	49.720	175.150	93.112	135.600	226.000	679.582
Alcantarillado	83.620	117.520	70.512	0	135.600	407.252
Total	133.340	292.670	163.624	135.600	361.600	1.086.834
Total inversiones EPS S/.	323.612	547.240	438.624	416.395	647.328	2.373.199

Elaboración Propia

El programa de inversiones en el presente estudio tarifario a nivel de empresa para el quinquenio es de S/. 1,40 millones en agua potable y de S/. 970 mil en alcantarillado,

siendo un total de inversión propuesto de S/. 2,37 millones. Estas cifras incluyen los costos directos y costos indirectos de acuerdo con los parámetros establecidos por la SUNASS.

4.5 Esquema de Financiamiento

El esquema de financiamiento que se ha establecido en el presente estudio tarifario toma como base la información proporcionada por EMUSAP S.R.L respecto a las fuentes de fondos y condiciones de endeudamiento.

Para el quinquenio se ha estimado una inversión de S/. 2,37 millones, el cual será financiado mediante recursos propios de la empresa.

Cuadro N° 4.16
Esquema de Financiamiento
(Nuevos soles)

Año	Donaciones	Préstamos Concertados	Deuda Comercial	Recursos Propios	Total
1	-	-	-	323.612	323.612
2	-	-	-	547.240	547.240
3	-	-	-	438.624	438.624
4	-	-	-	416.395	416.395
5	-	-	-	647.328	647.328
Total	-	-	-	2.373.199	2.373.199
%	-	-	-	100%	100%

5. Estimación de Costos de Explotación Eficientes

5.1 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
 - Canon agua cruda
 - Otros costos de explotación

- **Alcantarillado**
 - Conexiones de alcantarillado
 - Colectores
 - Otros costos de explotación

- **Control de calidad del agua y alcantarillado**

Parámetros utilizados

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° 5.1
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.

5.1.1 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: Redes de distribución (20,6%), Conexiones (15%) y Producción (14,1%).

Cuadro N° 5.2
Costos Operativos Anuales por Conexión
(Nuevos soles)

Costos Operativos por Conexión (S/.)	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Promedio en el quinquenio	% Costos
Agua Potable							
Producción	11,70	11,59	11,33	11,50	11,52	11,53	14,1%
Tratamiento	4,24	4,28	4,18	4,21	4,31	4,24	5,2%
Línea de conducción	5,88	5,75	5,62	5,49	5,37	5,62	6,9%
Reservorios	9,13	8,92	8,72	8,52	8,33	8,73	10,6%
Redes de Distribución de Agua	16,94	16,89	16,85	16,81	16,77	16,85	20,6%
Mantenimiento de Conexiones	12,33	12,31	12,29	12,27	12,25	12,29	15,0%
Cámaras de bombeo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0%
Otros Costos de Explotación de Agua	4,03	3,94	3,85	3,77	3,68	3,86	4,7%
Canon de Agua Cruda	1,51	1,50	1,46	1,50	1,51	1,49	1,8%
Total de Agua Potable	66	65	64	64	64	65	79%
Alcantarillado							
Conexiones de Alcantarillado	4,39	4,38	4,38	4,37	4,36	4,38	5,3%
Colectores	8,11	8,10	8,08	8,07	8,05	8,08	9,9%
Otros Costos de Explotación Alcantarilla	5,14	5,03	5,14	5,14	5,14	5,12	6,24%
Total Alcantarillado	18	18	17	17	17	17	21%
Total Costo Operativo Unitario	83	83	82	81	81	82	100%

Fuente: Plan Maestro Optimizado – EMUSAP S.R.L.
Elaboración Propia

5.1.2 Composición y Evolución 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 costos de operación se incrementan ante el aumento de la actividad de la empresa. Asimismo, los principales componentes de los costos de operación y mantenimiento de agua potable son: Redes de Distribución, Conexiones y Producción.

Cuadro N° 5.3
Proyección de Costos de Operación y Mantenimiento de Agua Potable
(Nuevos soles)

Costos de Operación y Mantenimiento del Agua Potable (S/.)					
Componentes	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Producción	63.829	64.674	64.674	67.195	68.864
Tratamiento	23.123	23.869	23.869	24.615	25.734
Línea de Conducción	32.082	32.082	32.082	32.082	32.082
Reservorios	49.794	49.794	49.794	49.794	49.794
Redes de Distribución	92.366	94.263	96.202	98.182	100.205
Mantenimiento de Conexiones	67.262	68.700	70.170	71.673	73.210
Otros Costos de Explotación de Agua	22.000	22.000	22.000	22.000	22.000
Canon Agua Cruda	8.212	8.344	8.344	8.742	9.007
Total	358.666	363.725	367.134	374.282	380.895

Fuente: Plan Maestro Optimizado –EMUSAP S.R.L.
Elaboración Propia

Cuadro N° 5.4
Distribución de Costos de Operación y Mantenimiento de Agua Potable
(Nuevos soles)

Composición de los Costos de Operación y Mantenimiento de Agua Potable (%)					
Componentes	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Producción	17,8%	17,8%	17,6%	18,0%	18,1%
Tratamiento	6,4%	6,6%	6,5%	6,6%	6,8%
Línea de Conducción	8,9%	8,8%	8,7%	8,6%	8,4%
Reservorios	13,9%	13,7%	13,6%	13,3%	13,1%
Redes de Distribución	25,8%	25,9%	26,2%	26,2%	26,3%
Mantenimiento de Conexiones	18,8%	18,9%	19,1%	19,1%	19,2%
Otros Costos de Explotación de Agua	6,1%	6,0%	6,0%	5,9%	5,8%
Canon Agua Cruda	2,3%	2,3%	2,3%	2,3%	2,4%
Total	100%	100%	100%	100%	100%

Fuente: Plan Maestro Optimizado – EMUSAP S.R.L.
Elaboración Propia

Al respecto, los costos de redes de distribución, conexiones y producción representan alrededor del 50% de los costos de Operación y Mantenimiento.

b) 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° 5.5
Proyección de Costos de Operación y Mantenimiento de Alcantarillado
(Nuevos soles)

Costos de Operación y mantenimiento de Alcantarillado (S/.)					
Componentes	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Conexiones de Alcantarillado	18.800	19.182	19.572	19.971	20.380
Colectores	34.747	35.443	36.156	36.885	37.630
Otros Costos de Explotación Alcantarillado	22.000	22.000	22.000	22.000	22.000
Total	75.547	76.625	77.728	78.856	80.009

Fuente: Plan Maestro Optimizado – EMUSAP S.R.L.
Elaboración Propia

Cuadro N° 5.6
Distribución de Costos de Operación y Mantenimiento de Alcantarillado
(Nuevos soles)

Composición de los Costos de Operación y Mantenimiento de Alcantarillado (%)					
Componentes	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Conexiones de Alcantarillado	24,9%	25,0%	25,2%	25,3%	25,5%
Colectores	46,0%	46,3%	46,5%	46,8%	47,0%
Otros Costos de Explotación Alcantarillado	29,12%	28,71%	28,30%	27,90%	27,50%
Total	100%	100%	100%	100%	100%

Fuente: Plan Maestro Optimizado – EMUSAP S.R.L.
Elaboración Propia

Respecto de la evolución de los componentes, destaca el costo por colectores, representando más del 40% 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 EMUSAP S.R.L., como se muestra en el cuadro siguiente:

Cuadro N° 5.7
Proyección de Costos de Operación y Mantenimiento
(Nuevos soles)

Año	Costos de Operación		
	Agua	Alcantarillado	Total
1	358.666	75.547	434.213
2	363.725	76.625	440.350
3	367.134	77.728	444.862
4	374.282	78.856	453.138
5	380.895	80.009	460.904

Fuente: Plan Maestro Optimizado – EMUSAP S.R.L.
Elaboración Propia

5.2 Costos Administrativos

Las proyecciones para los cinco años de los costos de administración se realizan para la empresa en su conjunto, utilizando una aproximación en función a la participación de los costos operativos de la localidad en los costos operativos a nivel EPS. 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

5.2.1 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 gastos generales (14,6%) y los costos de la dirección de central la empresa (13,2%). 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.

Cuadro N° 5.8
Costos Administrativos Totales Anuales
(Nuevos soles)

Costos Administrativos (S/.)	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Total
Dirección de Central y Administraciones	238.673	241.498	244.580	248.255	251.983	1.224.989
Planificación y Desarrollo	75.329	76.349	77.460	78.785	80.129	388.052
Asistencia Técnica	37.870	38.637	39.479	40.491	41.525	198.002
Ingeniería	12.741	13.098	13.492	13.971	14.464	67.766
Comercial de Empresa	208.989	211.881	215.058	218.868	222.778	1.077.575
Recursos Humanos	28.876	29.684	30.577	31.659	32.776	153.572
Informática	173.127	175.485	178.053	181.102	184.199	891.967
Finanzas	58.783	59.878	61.079	62.518	63.987	306.245
Servicios Generales	156.787	159.794	163.093	167.051	171.093	817.818
Gastos Generales	259.175	263.919	269.118	275.350	281.706	1.349.268
Otros Tributos	15.477	16.036	17.641	18.324	19.050	86.528
Total de Costos Administrativos Unitarios	1.265.827	1.286.259	1.309.629	1.336.375	1.363.691	6.561.782

Fuente: Plan Maestro Optimizado – EMUSAP S.R.L.
Elaboración Propia

Cuadro N° 5.9
Costos Administrativos por Conexión
(Nuevos soles)

Costos Administrativos por Conexión (S/.)	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Total
Dirección de Central y Administraciones	43,8	43,3	42,8	42,5	42,2	214,5
Planificación y Desarrollo	13,8	13,7	13,6	13,5	13,4	68,0
Asistencia Técnica	6,9	6,9	6,9	6,9	6,9	34,7
Ingeniería	2,3	2,3	2,4	2,4	2,4	11,9
Comercial de Empresa	38,3	38,0	37,7	37,5	37,3	188,7
Recursos Humanos	5,3	5,3	5,4	5,4	5,5	26,9
Informática	31,7	31,4	31,2	31,0	30,8	156,2
Finanzas	10,8	10,7	10,7	10,7	10,7	53,6
Servicios Generales	28,7	28,6	28,6	28,6	28,6	143,2
Gastos Generales	47,5	47,3	47,1	47,1	47,1	236,2
Otros Tributos	2,8	2,9	3,1	3,1	3,2	15,1
Total de Costos Administrativos Unitarios	232	231	229	229	228	1.149

Fuente: Plan Maestro Optimizado – EMUSAP S.R.L.
Elaboración Propia

Cabe destacar que se observa una tendencia decreciente en el comportamiento esperado en cada uno de los rubros que componen los costos unitarios en el periodo, con excepción de recursos humanos, ingeniería y otros tributos, lo cual revela la expectativa de que la empresa alcance economías de escala en su gestión administrativa, en un contexto de incremento de su nivel de actividad.

5.2.2 Composición y Evolución de los Costos de Administración

En los cuadros adjuntos se puede apreciar la evolución y la composición de los componentes de los costos administrativos. Cabe precisar que en estos costos se han incluido los rubros de otros tributos (el pago por aporte regulatorio a la SUNASS consistente en el 1% de las ingresos), la provisión para cobranza dudosa y la

depreciación. De otro lado, el principal componente de estos costos es el rubro de depreciaciones y amortizaciones.

Cuadro N° 5.10
Proyección de Costos de Administración
(Nuevos soles)

Estimación de los Costos de Administración a nivel de EPS - S/.					
Componentes	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Dirección de Central y Administraciones	238.673	241.498	244.580	248.255	251.983
Planificación y Desarrollo	75.329	76.349	77.460	78.785	80.129
Asistencia Técnica	37.870	38.637	39.479	40.491	41.525
Ingeniería	12.741	13.098	13.492	13.971	14.464
Comercial de Empresa	208.989	211.881	215.058	218.868	222.778
Recursos Humanos	28.876	29.684	30.577	31.659	32.776
Informática	173.127	175.485	178.053	181.102	184.199
Finanzas	58.783	59.878	61.079	62.518	63.987
Servicios Generales	156.787	159.794	163.093	167.051	171.093
Gastos Generales	259.175	263.919	269.118	275.350	281.706
Otros Tributos	15.477	16.036	17.641	18.324	19.050
Provisión de Cobranza Dudosa	467	552	580	565	558
Depreciación y Amortizaciones	515.825	525.441	536.883	549.349	560.907
Total de Costos Administrativos	1.782.120	1.812.252	1.847.092	1.886.289	1.925.156

Fuente: Plan Maestro Optimizado – EMUSAP S.R.L.
Elaboración Propia

Cuadro N° 5.11
Composición de Costos de Administración

Composición de los Costos de Administración a nivel de EPS					
Componentes	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Dirección de Central y Administraciones	13,4%	13,3%	13,2%	13,2%	13,1%
Planificación y Desarrollo	4,2%	4,2%	4,2%	4,2%	4,2%
Asistencia Técnica	2,1%	2,1%	2,1%	2,1%	2,2%
Ingeniería	0,7%	0,7%	0,7%	0,7%	0,8%
Comercial de Empresa	11,7%	11,7%	11,6%	11,6%	11,6%
Recursos Humanos	1,6%	1,6%	1,7%	1,7%	1,7%
Informática	9,7%	9,7%	9,6%	9,6%	9,6%
Finanzas	3,3%	3,3%	3,3%	3,3%	3,3%
Servicios Generales	8,8%	8,8%	8,8%	8,9%	8,9%
Gastos Generales	14,5%	14,6%	14,6%	14,6%	14,6%
Otros Tributos	0,9%	0,9%	1,0%	1,0%	1,0%
Provisión de Cobranza Dudosa	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Depreciación y Amortizaciones	28,9%	29,0%	29,1%	29,1%	29,1%
Total	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Fuente: Plan Maestro Optimizado – EMUSAP S.R.L.
Elaboración Propia

Cuadro N° 5.12
Evolución de Costos de Administración
 (%)

Evolución de los Costos de Administración a nivel de EPS				
Componentes	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Dirección de Central y Administraciones	1,2%	1,3%	1,5%	1,5%
Planificación y Desarrollo	1,3%	1,4%	1,7%	1,7%
Asistencia Técnica	2,0%	2,1%	2,5%	2,5%
Ingeniería	2,7%	2,9%	3,4%	3,4%
Comercial de Empresa	1,4%	1,5%	1,7%	1,8%
Recursos Humanos	2,7%	2,9%	3,4%	3,4%
Informática	1,3%	1,4%	1,7%	1,7%
Finanzas	1,8%	2,0%	2,3%	2,3%
Servicios Generales	1,9%	2,0%	2,4%	2,4%
Gastos Generales	1,8%	1,9%	2,3%	2,3%
Otros Tributos	3,5%	9,1%	3,7%	3,8%
Provisión de Cobranza Dudosa	15,3%	4,8%	-2,5%	-1,3%
Depreciación y Amortizaciones	1,8%	2,1%	2,3%	2,1%
Total	1,7%	1,9%	2,1%	2,0%

Fuente: Plan Maestro Optimizado – EMUSAP S.R.L.
 Elaboración Propia

Respecto de la evolución esperada de los costos administrativos destaca la variación de la provisión por cobranza dudosa en el segundo año y la variación de la cuenta Otros Tributos en el tercer año.

6. ESTIMACIÓN DE LOS INGRESOS

La proyección de los ingresos totales considera: los ingresos por servicios de saneamiento, servicios colaterales y otros ingresos. 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.

6.1 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.

6.1.1 Ingresos por servicios de saneamiento con medidor (ISSm)⁴

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 de S/. 1,48 millones, llegando a S/. 1,83 millones en el quinto año, lo que significa un crecimiento del 23,5% al término del quinto año.

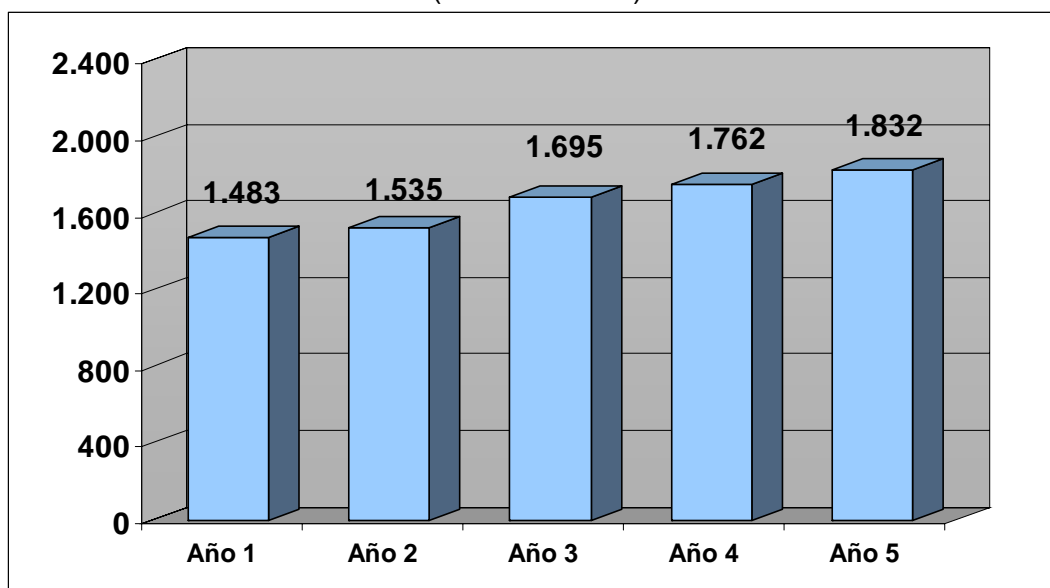
Cuadro N° 6.1
Ingresos por servicios de saneamiento con medidor
(Nuevos Soles)

Año	Domestica	Social	Comercial	Industrial	Estatad
1	978.420	10.385	276.586	12.335	205.545
2	1.017.866	10.907	283.075	12.569	210.815
3	1.128.903	12.302	308.964	13.633	231.150
4	1.181.566	13.277	316.297	13.893	237.188
5	1.236.571	14.307	323.796	14.158	243.369

Elaboración Propia

⁴ Se consideran los ingresos por cargo fijo y cargo por volumen descritos en el acápite 12.3.

Gráfico 6.1
Ingreso por servicios de Saneamiento medidos
 (Miles de Soles)



Elaboración Propia

6.1.2 Ingresos por servicios de saneamiento sin medidor (ISSsm)

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 ecuación:

$$ICVsm = \# UU \times Cai \times ti$$

Donde:

UU = Unidades de uso usuarios no medidas

Cai = Consumo asignado por categoría.

ti = Tarifa aplicable a la categoría i

La ciudad de Chachapoyas no prevé para los años cinco años del quinquenio regulatorio tener conexiones activas sin medidor, por lo cual no existen ingresos para este rubro

6.2 Ingresos por servicios colaterales

Los ingresos por servicios colaterales comprenden a todos aquellos servicios adicionales a la prestación de los servicios de agua potable y alcantarillado.

Entre los servicios colaterales tenemos los cargos de conexión, éstos 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/. 318.60 en tanto que el precio por una conexión de alcantarillado es de S/. 387.23

6.3 Otros Ingresos

Otros ingresos comprenden aquellos que provienen de los cobros a usuarios que se han retrasado en pago de sus facturas. Este importe asume una estructura de cobranza y un índice de incobrabilidad que captura las pérdidas comerciales que enfrentara la empresa

6.4 Ingresos Totales

La proyección de los ingresos por servicios indica que estos deberían incrementarse debido a la mejora de la eficiencia en la gestión de la EPS, el incremento de la cobertura y una mejora en la facturación a los usuarios activos. El siguiente gráfico muestra dicho comportamiento. Los siguientes cuadros y gráficos resumen la proyección de los ingresos para los próximos cinco años provenientes de la facturación de servicios de agua potable y alcantarillado.

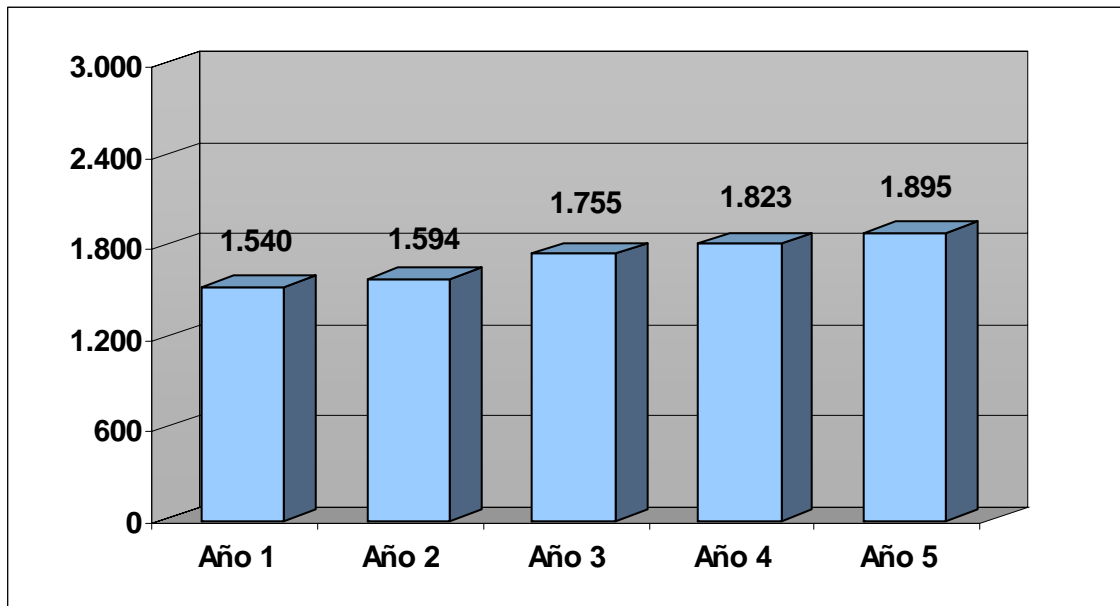
Cuadro N° 6.3
Ingresos por Tipo de Servicios
(Nuevos soles)

Año	Medidos	No Medidos	Servicios Colaterales	Otros Ingresos	Total
1	1.483.269	0	51.203	5.126	1.539.599
2	1.535.232	0	52.265	6.582	1.594.080
3	1.694.952	0	53.530	6.718	1.755.200
4	1.762.221	0	54.827	6.384	1.823.431
5	1.832.201	0	56.155	6.218	1.894.574

Elaboración Propia

Gráfico 6.3

Proyección de Ingresos Totales
(Miles de nuevos soles)



Elaboración Propia

7. PROYECCIÓN DE ESTADOS FINANCIEROS

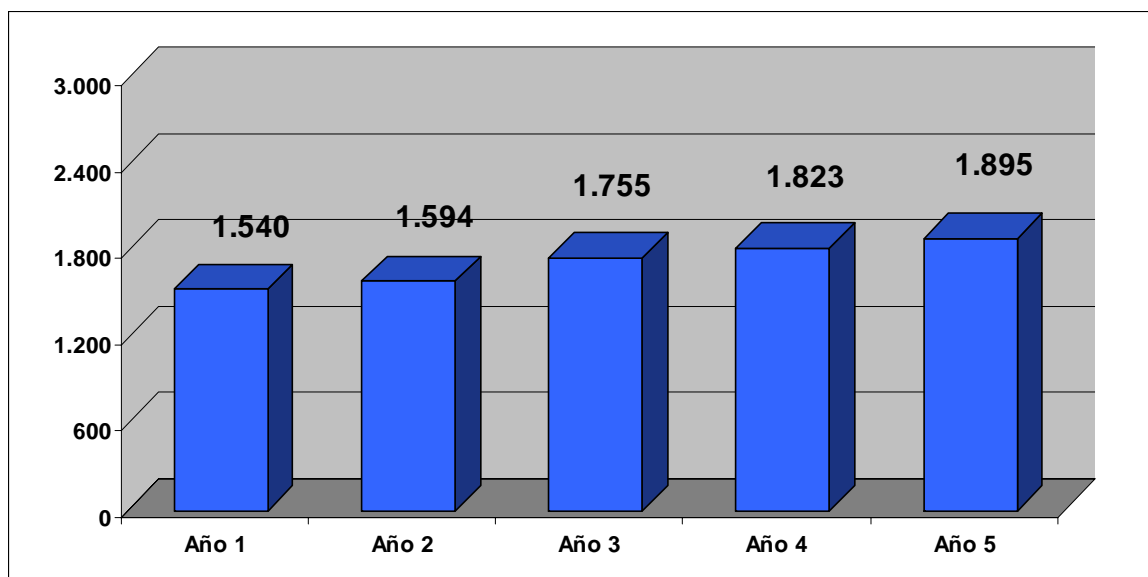
7.1 Estado de Resultados

La empresa genera en el quinto año un ingreso total de S/. 1,89 millones, experimentando un crecimiento de 23% respecto del año 1. De este total, S/. 1,33 millones corresponden al servicio de agua potable y S/ 559 mil por el servicio de alcantarillado, conforme se visualizan los Cuadros N° 7.1 y N° 7.2.

Los ingresos por venta de servicios explican, en promedio, el 96.5 % de los ingresos totales a lo largo del quinquenio. El aumento percibido en los ingresos es producto de una mayor base de clientes con conexiones activas, mayor cobertura y mayor eficiencia comercial por efectos del aumento de la micromedición.

El gráfico N° 7.1 muestra la evolución de las cuentas de ingresos; en este se puede apreciar la tendencia creciente que sigue la partida de ingresos totales.

Grafico N° 7.1
Evolución de los Ingresos Totales
(Miles de nuevos soles)



Elaboración Propia

Cuadro N° 7.1
Estado de Resultados de Agua Potable
(Nuevos soles)

Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos operacionales	1.076.041	1.115.754	1.232.244	1.282.598	1.335.084
Facturación cargo variable	1.033.847	1.071.149	1.186.212	1.235.511	1.286.856
Otros ingresos de facturación	3.031	4.496	4.954	5.016	5.141
Ingreso servicios colaterales (acometidas)	39.163	40.109	41.078	42.070	43.087
Costos operacionales	397.830	403.834	408.212	416.352	423.982
Costos operacionales	358.666	363.725	367.134	374.282	380.895
Costo servicios colaterales (acometidas)	39.163	40.109	41.078	42.070	43.087
Utilidad bruta	678.211	711.919	824.032	866.246	911.102
Margen bruto / Ingresos operaciones	63%	64%	67%	68%	68%
Gastos administrativos	316.396	321.659	328.140	335.017	342.047
Gastos de admistración y ventas	305.586	310.443	315.762	322.132	328.630
Impuestos y contribuciones	10.810	11.217	12.378	12.885	13.417
Predial	0	0	0	0	0
Aporte por regulación	10.760	11.158	12.322	12.826	13.351
Tx transacciones financieras	50	59	56	59	66
Ebitda / Ingresos operacionales	361.816	390.260	495.892	531.229	569.055
Depreciación activos fijos actuales	428.444	428.444	428.444	428.444	428.444
Depreciación activos fijos nuevos	5.291	13.623	22.940	33.247	42.610
Depreciación activos institucionales	0	4.972	22.487	31.798	45.358
Provisiones de cartera	234	311	345	347	352
Amortización cargo diferido	0	0	0	0	0
Utilidad operacional	(72.154)	(57.090)	21.675	37.391	52.290

Elaboración Propia

Cuadro N° 7.2
Estado de Resultados de Alcantarillado
(Nuevos soles)

Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos operacionales	463.557	478.326	522.956	540.833	559.490
Facturación cargo variable	449.422	464.084	508.740	526.710	545.345
Otros ingresos de facturación	2.095	2.087	1.764	1.367	1.077
Ingreso servicios colaterales (acometidas)	12.040	12.156	12.452	12.756	13.068
Costos operacionales	87.586	88.781	90.181	91.612	93.077
Costos operacionales	75.547	76.625	77.728	78.856	80.009
Costo servicios colaterales (acometidas)	12.040	12.156	12.452	12.756	13.068
Utilidad bruta	375.971	389.545	432.776	449.221	466.412
Margen bruto / Ingresos operaciones	81%	81%	83%	83%	83%
Gastos administrativos	286.746	291.382	296.736	302.791	308.984
Gastos de admistración y ventas	282.079	286.562	291.473	297.352	303.351
Impuestos y contribuciones	4.667	4.819	5.263	5.438	5.634
Predial	0	0	0	0	0
Aporte por regulación	4.636	4.783	5.230	5.408	5.595
Tx transacciones financieras	31	36	34	30	39
EBITDA alcantarillado	89.225	98.163	136.040	146.430	157.428
Depreciación activos fijos actuales	82.089	82.089	82.089	82.089	82.089
Depreciación activos fijos nuevos	0	1.285	3.409	5.569	7.763
Depreciación activos institucionales	0	8.362	20.114	27.165	27.165
Provisiones de cartera	234	241	234	218	206
Amortización cargo diferido	0	0	0	0	0
Utilidad operacional alcantarillado	6.902	6.186	30.193	31.389	40.204

Elaboración Propia

Cuadro N° 7.3
Estado de Resultados Agua y Alcantarillado
(Nuevos Soles)

Estado de resultados servicio de Agua y Alcantarillado (Nuevos Soles)	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos Operacionales	1.539.599	1.594.080	1.755.200	1.823.431	1.894.574
Costos Operacionales	485.416	492.615	498.392	507.965	517.060
Utilidad Operacional	-65.251	-50.903	51.868	68.781	92.495
Otros Ingresos (egresos)	2.579	3.706	3.181	6.536	9.786
Ingresos intereses excedentes	3.789	4.916	4.391	6.536	9.786
Otros egresos	1.210	1.210	1.210	0	0
Gastos financieros créditos contratados	1.210	1.210	1.210	0	0
Pérdida (utilidad) en cambio	0	0	0	0	0
Gastos financieros creditos cierre	0	0	0	0	0
Utilidad antes de impuestos	-62.673	-47.198	55.049	75.316	102.281
Utilidades para trabajadores	0	0	0	0	0
Impuesto de renta	0	0	0	0	0
Utilidad neta	-62.673	-47.198	55.049	75.316	102.281

Elaboración Propia

7.2 Balance General

Durante el quinquenio regulatorio, no se presentan grandes variaciones en las diversas cuentas que conforman el balance proyectado de la empresa. El nivel de activos de la empresa se encuentra alrededor de los S/. 11 millones de soles; asimismo el nivel de pasivos de la empresa en los S/. 18 millones de soles para todo el quinquenio.

La empresa mejora sus niveles de liquidez a lo largo del periodo pasando de los S/. 416 mil a S/. 774 mil, no teniéndose pagos de corto plazo que realizar, lo que mejoraría su capacidad de pago.

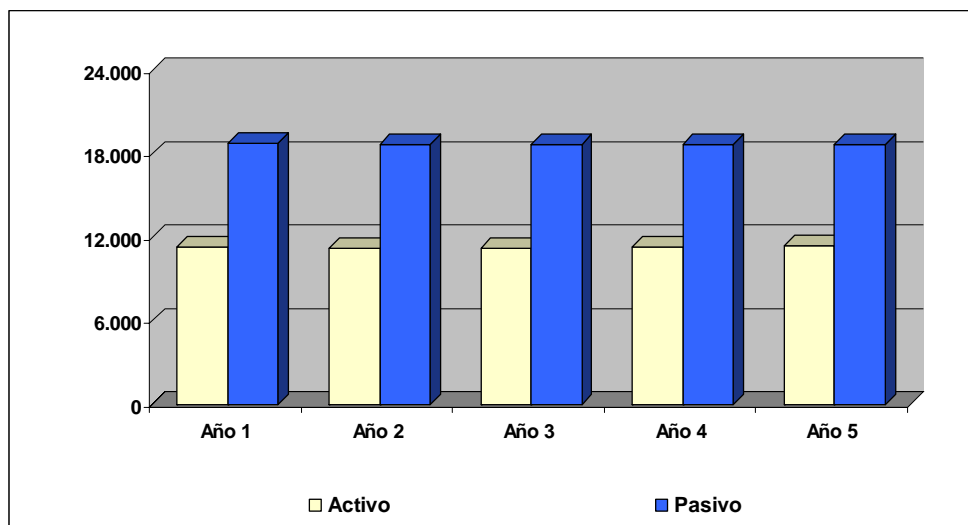
Sin embargo el nivel de Patrimonio de la empresa se ubica en niveles negativos, llegando a las S/. - 7,5 millones de soles, el que se origina, principalmente, como consecuencia de los efectos acumulados de las pérdidas de ejercicios anteriores y del actual sobre el valor de los activos.

Cuadro N° 7.4
Balance General
(Nuevos soles)

ESTADO DE SITUACION (Nuevos Soles)	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
ACTIVOS	11.309.444	11.221.904	11.236.612	11.311.928	11.414.209
Disponible	491.588	439.140	653.567	978.648	1.124.309
Cartera Comercial	77.926	86.634	81.304	78.284	77.162
Otros Activos Corrientes	1.696.741	1.696.741	1.696.741	1.696.741	1.696.741
Activos Fijos	9.043.189	8.999.390	8.805.000	8.558.255	8.515.997
Activo Fijo Neto Agua	7.484.206	7.308.400	7.041.159	6.799.515	6.627.138
Activo Fijo Neto Alcantarillado	1.558.983	1.690.990	1.763.840	1.758.740	1.888.859
PASIVOS	18.777.436	18.737.094	18.696.752	18.696.752	18.696.752
Cuentas Pagar	18.696.752	18.696.752	18.696.752	18.696.752	18.696.752
Creditos Programados por Pagar	80.684	40.342	0	0	0
PATRIMONIO	-7.467.992	-7.515.190	-7.460.140	-7.384.824	-7.282.543
Capital Social y Exc Reevaluacion	5.493.938	5.493.938	5.493.938	5.493.938	5.493.938
Utilidad del Ejercicio	-62.673	-47.198	55.049	75.316	102.281
Utilidad Acumul Ejercicios Anteriores	-12.899.257	-12.961.930	-13.009.128	-12.954.078	-12.878.762
PASIVO Y PATRIMONIO	11.309.444	11.221.904	11.236.612	11.311.928	11.414.209

Elaboración Propia

Grafico N° 7.2
Evolución de Activo y Pasivo
(Miles de soles)



7.3 Indicadores Financieros

Rentabilidad

a) Margen operativo

Este ratio expresa el porcentaje de utilidad ganado por cada unidad monetaria de ingreso. Podemos apreciar que la empresa obtiene un margen operativo positivo a partir del tercer año (2.96%) siguiendo esa misma tendencia para el cuarto y quinto año regulatorio con (3,77%) y (4,88%) respectivamente, esto debido principalmente al incremento de los ingresos operaciones en ese periodo de tiempo, lo que permite a la empresa obtener utilidades.

b) Margen neto

Al igual que en el caso anterior, esta razón mide el porcentaje de utilidad ganado por unidad de ingreso una vez deducidos todos los gastos operacionales incluidos los impuestos e intereses. El margen neto de la empresa tiene similar comportamiento que el margen operativo, así, hasta el segundo año es negativa (-2.96%) tomando valores positivos para el tercer, cuarto y quinto año (3.14%, 4,13%, 5,40%). lo que indica la mejora financiera de la empresa.

Los indicadores muestran que la empresa va mejorando los indicadores de rentabilidad, así tenemos que al tercer año regulatorio la empresa presenta un margen operativo y neto positivo.

Cuadro N° 7.5
Indicadores de Rentabilidad
(%)

Descripción		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Rentabilidad	Margen Operativo	-4,24%	-3,19%	2,96%	3,77%	4,88%
	Margen Neto	-4,07%	-2,96%	3,14%	4,13%	5,40%

Elaboración Propia

8. BASE DE CAPITAL

Los activos existentes de la empresa formarán parte de la base de capital del presente estudio, formando parte de los costos económicos, y por ende de la tarifa por el servicio.

Para ello, a continuación se analiza y describe los activos existentes, en base a la información proporcionada por la empresa a diciembre de 2007, analizando la composición por función productiva. En el siguiente cuadro se observa el valor total de los activos de la empresa.

Cuadro N° 8.1
Principales activos fijos de la empresa
(Nuevos soles)

Descripción	Valor Neto
Sectorización sistema de distribución agua potable	186.923,80
embebido tub.pvc en loza concreto	107.581,50
Sistema de utilizac. en 10kv-p/caseta bomb.	91.062,55
Terreno urbano prado (p.tratam.)11,	88.324,99
Cambio línea de aducción - barrio e	71.780,60
Cambio red agua Jr..Amazonas-triunfo	64.493,83
Control perdidas	53.800,19
Event.línea conducción Tilacancha	53.042,83
Diagnostico sistema de agua potable chachapoyas	39.206,32
Rehabilitación floculador de agua I etapa	36.605,31
Rehabilitación sistema bombeo Sto. Toribio Mogrovejo	35.706,61
Cerco perimétrico reservorio 560 m3	32.771,17
Renovación red agua Jr. Sosiego cdra. 1	32.027,39
Caseta de Clorinacion-Planta tratamiento	26.955,94
Línea conducción Ashpachaca 2000	26.831,03
Sistema de drenaje planta tratamiento	24.060,64
Ampliación.red agua AA.HH. P.Castro Alva	23.572,03
Ampliación red agua zona de Pucacru	23.539,06
Electrobomba c/tablero eléctrico 15	21.603,47
Rehabilitación red agua Jr.Ortiz Arrieta c. 10	20.441,80
Eventual línea conducción Tilacancha 1	20.149,23
Ampliación red agua sect.Rumichaca	19.631,00
Destilador eléctrico mca.barnstead	19.137,05
Ampliación red agua Jr.primavera c. 3 y	18.831,61
Tubería pvc 2" aa.hh. varios	17.387,16
Reh.red agua Jr. Amazonas c.9,10,11	16.438,78
Ampliación red agua psje Santa Isabel	16.061,99
Electrobomba de 15hp centrifuga	14.588,76
Rehabilitación red agua Jr. Ortiz Arrieta c.6	14.008,42
Tubería pvc 4" AA.HH. Sto. Toribio Mogrovejo	13.967,15
Eventual línea conducción Ashpachaca 1	13.388,66
Rehabilitación red agua Jr. Grau c. 5 y 7	13.268,57
Rehabilitación red agua Jr. Ayacucho c. 9 y 10	11.902,56
Ampliación red agua Jr.Santa Ana c.3 y	10.621,29
Medidor conductividad portátil	9.541,66
Eventual línea conducción Tilacancha 2	7.318,05
Eventual Línea conducción Ashpachaca	7.247,28

Fuente: Estados Financieros EMUSAP S.R.L.

Cabe señalar que en el total de activos remitido por la empresa se identificaron un grupo de ellos que no significan desembolsos de efectivo (donaciones) por lo que han sido deducidos de la Base de Capital a reconocer como costo económico. Como se aprecia en los cuadros a continuación, la empresa cuenta con activos netos recibidos por terceros cuyo monto total es de S/. 9.286.605.

Cuadro N° 8.2
Activos recibidos
(Nuevos soles)

Total Activos Recibidos			
EPS	Agua	Alcantarillado	Total
TOTAL	7.793.404	1.493.201	9.286.605

*Fuente: Estados Financieros EMUSAP S.R.L
Elaboración propia.*

Es decir que, los activos que finalmente serán reconocidos en la tarifa resultan de los activos totales deducidos los activos recibidos y activos inoperativos. En el siguiente Cuadro N°, se muestra dichos activos divididos según el tipo de servicio al que pertenecen: activos de agua potable y activos de alcantarillado.

Cuadro N° 8.3
Total de activos reconocidos en la Tarifa
(Nuevos soles)

TOTAL ACTIVOS RECONOCIDOS EN LA TARIFA			
EPS	Agua	Alcantarillado	Total
TOTAL	3.294.309	631.183	3.925.492

*Fuente: Estados Financieros EMUSAP S.R.L
Elaboración propia*

Como se puede observar, los activos destinados a la producción de agua potable conforman el 84% del total de activos actuales, mientras que los activos de alcantarillado representan el 16%.

9. TASA DE DESCUENTO

La tasa de descuento utilizada para descontar los flujos de caja generados por la empresa es el costo promedio ponderado de capital calculado para el sector 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 KFW (Kreditanstalt für Wiederaufbau). 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. A continuación se explica el proceso de cálculo de la tasa de descuento

9.1 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 analizada 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, expresada en dólares nominales, es de 6.32% y 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

9.2 Estimación de los parámetros

9.1.1 Costo de la Deuda (r_D)

El costo de la deuda es el costo incurrido por la empresa en la financiación de su programa de inversión, mediante deuda financiera. Su valor está determinado por: (1) el nivel de los tipos de interés; (2) el riesgo de crédito de la empresa, que resulta de su capacidad de generar flujos de caja respecto a las obligaciones financieras que haya contraído; y (3) los beneficios fiscales proporcionados por la financiación con deuda respecto a la financiación mediante recursos propios. El costo de la deuda se ve también afectado por la existencia de créditos externos con aval del gobierno que permitan el

acceso a los recursos financieros en condiciones más favorables que las que obtienen en el sistema financiero local.

El costo de la deuda ha sido calculado de la siguiente manera:

$$R_d = R_f + RP + CRP$$

Donde:

Rf	:	Rendimiento del activo libre de riesgo
RP	:	Prima por riesgo país
CRP	:	Prima por riesgo del sector

La tasa libre de riesgo se determina en un valor de 4,30%, tomando como referencia el promedio del rendimiento del bono del tesoro de EE.UU. a 10 años en el período abril 2007 – marzo 2008.

El valor del riesgo país se determina con el diferencial promedio entre la deuda pública peruana emitida en el exterior y el bono del tesoro de EE.UU. emitido a un plazo de 10 años para el período febrero 2006 – enero 2008, calculado a través del indicador EMBI+ el cual arroja un valor de 1,97%.

La prima de riesgo del sector se determinó en 1,46% de acuerdo a la Resolución del Consejo Directivo N° 009-2007-SUNASS-CD.

La tasa de interés para las deudas programas de la empresa es de un 10% las que luego de reducido el impuesto a la renta, nos deja para EMUSAP S.R.L un costo total de la deuda de 3,33%

9.1.2 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:

Rf	:	Tasa libre de riesgo
β	:	Riesgo sistemático de capital propio
$E(R_m) - R_f$:	Prima de riesgo
RP	:	Prima por riesgo país

Los parámetros referidos a la tasa libre de riesgo y prima por riesgo país son los que se precisaron en la discusión anterior al calcular el costo de deuda. El parámetro beta ha sido establecido en 0,82 de acuerdo a la Resolución del Consejo Directivo N° 033-2005-SUNASS-CD.

Respecto al valor de la prima de riesgo, este se ha definido utilizando el método de Damodarán, el cual utiliza el promedio aritmético del diferencial de rendimiento entre el S&P 500 y el bono del tesoro de EE.UU. a 10 años. Aplicando este método se determina la prima de riesgo de mercado de 6,57%.

Reemplazando los valores antes descritos en la ecuación del CAPM, y realizando los cálculos correspondientes, se encuentra que el costo de oportunidad del capital es de 11,83%.

9.2.3 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). Determinando el valor de la proporción de la deuda sobre el total activos (apalancamiento), se puede deducir el valor recíproco capital sobre activos. Se estableció el nivel de apalancamiento en 50% según lo establecido en la Resolución del Consejo Directivo N° 009-2007-SUNASS-CD.

9.2.4 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.

9.3 Costo Promedio Ponderado de Capital (WACCmn)

El valor del WACC de la empresa se calcula sobre la base del WACC calculado para el sector saneamiento peruano. Primero se procede a ajustar el costo de la deuda (r_D) para que refleje el crédito preferente con aval del Estado (KFW) que posee la empresa. Luego se expresa ese valor en soles utilizando las tasas de devaluación e inflación.

9.3.1 WACC en moneda nacional y expresada 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 $WACC_T$ 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:

- WACCr_{mn} : 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 los valores establecidos para estos parámetros en el Marco Macroeconómico Multianual del Perú. Estos valores son 1,3% y 2,5%, respectivamente. Utilizando esta información, el WACCr_{mn} resulta tener un valor de 6,32%.

9.4 Resumen de valores de los parámetros

Los cálculos descritos en las líneas anteriores se resumen en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 9.1
Resumen del cálculo del Costo Promedio Ponderado de Capital

Parámetros definidos por Sunass		Datos actualizados	
Beta del sector (β)	82,0%	Prima x riesgo país (PRP)	1,97%
Prima de riesgo del sector (PRS)	1,46%	Tasa libre de riesgo (Rf)	4,30%
Prima de riesgo del mercado (PRM)	6,57%		
Impuesto efectivo (te)	33,5%		
Relación deuda capital	50,0%		
Devaluación	1,30%		
Inflación	2,50%		

Costo del capital propio (Ke)	
Ke = Rf + B * (PRM) + PRP	
Ke =	11,83%

Costo de la deuda (Kd)	
Kd = Rf + PRP + PRS	
Kd =	3,33%

Costo promedio ponderado de capital (CPPC)	
CPPC = ke * (P / P + D) + kd * (1- te) * (D / P + D)	
CPPC nme	7,58%
CPPC nmn	8,98%
CPPC rmn	6,32%

Elaboración Propia

10. 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 periodo t;
- It = Inversiones en el período t;
- ΔWK_t = Variación del capital de trabajo en el periodo t;
- K5 = Capital residual al final del quinto año;
- Ct = Costos de operación y mantenimiento en el período t;
- Ipt = 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 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/. 1,000 en agua potable, y S/. 0,5021 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 6,32%.

Cuadro N° 10.1
Costo medio de mediano plazo de Agua Potable

CALCULO DEL CMP (Agua)	Medida	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Costos Operativos	S/.		675.062	685.384	695.274	709.299	722.942
Inversiones Netas	S/.		124.538	271.233	206.631	251.846	344.035
Inversiones PMO	S/.		124.538	271.233	206.631	251.846	344.035
(-) Donaciones	S/.		0	0	0	0	0
Variación Capital Trabajo	S/.		1.222	1.222	1.076	1.667	1.617
Impuestos	S/.		0	0	6.503	11.217	15.687
Base Capital	S/.	3.377.425	0	0	0	0	-3.360.688
FLUJO DE COSTOS		3.377.425	800.823	957.840	909.483	974.028	-2.276.407
VP Flujo		4.821.386					

VOLUMEN FACTURADO	m3-año	1.090.168	1.128.765	1.144.164	1.191.158	1.240.084
VP Volumen Facturado		4.821.198				

CMP	S/./m3	1,0000
------------	---------------	---------------

*El monto de las inversiones no considerada las inversiones que son recuperadas a través de los cargos por conexión

Elaboración Propia

Cuadro N° 10.2
Costo medio de mediano plazo de Alcantarillado

CALCULO DEL CMP (Alcantarillado)	Medida	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Costos Operativos	S/.		362.292	368.007	374.464	381.647	388.994
Inversiones Netas	S/.		147.871	35.163	13.250	1.705.121	1.731.413
Inversiones PMO	S/.		147.871	223.743	178.463	109.722	247.137
(-) Donaciones	S/.		0	0	0	0	0
Variación Capital Trabajo	S/.		686	686	741	864	882
Impuestos	S/.		2.071	1.856	9.058	9.417	12.061
Base Capital	S/.	675.960	0	0	0	0	-1.293.968
FLUJO DE COSTOS		675.960	512.919	405.711	397.513	2.097.048	839.382
VP Flujo		2.070.286					

VOLUMEN FACTURADO	m3-año	938.970	968.958	980.523	1.014.517	1.049.755
VP Volumen Facturado		4.123.082				

CMP	S/./m3	0,5021
------------	---------------	---------------

*El monto de las inversiones no considerada las inversiones que son recuperadas a través de los cargos por conexión

Elaboración Propia

11. FÓRMULA TARIFARIA Y METAS DE GESTIÓN

La fórmula tarifaria se determinó a través del VAN igual a cero. Es decir, el valor actual neto de los flujos generados en el quinquenio, descontados a la tasa del Costo Promedio Ponderado de Capital (WACC), sea igual 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_{rmn} que se ha calculado en el acápite anterior es equivalente a la TIR.

En los cuadros N° 11.1 y N° 11.2 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 7,84%. 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° 11.1
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						3.377.425	-3.377.425
1	1.033.847	675.062	124.538	1.222	0	0	219.177
2	1.071.149	685.384	271.233	1.222	0	0	100.243
3	1.186.212	695.274	206.631	1.076	6.503	0	230.268
4	1.235.511	709.299	251.846	1.667	11.217	0	204.651
5	1.286.856	722.942	344.035	1.617	15.687	-3.360.688	2.623.087
						VAN =	0

Elaboración Propia

Cuadro N° 11.2
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						675.960	-675.960
1	449.422	362.292	147.871	686	2.071	0	-59.726
2	464.084	368.007	223.743	686	1.856	0	-115.194
3	508.740	374.464	178.463	741	9.058	0	-44.923
4	526.710	381.647	109.722	864	9.417	0	19.612
5	545.345	388.994	247.137	882	12.061	-1.293.968	876.191
						VAN =	0

Elaboración Propia

De la evaluación económico financiera realizada en el presente estudio tarifario, se desprende que la empresa debe implementar, en el próximo quinquenio, tres incrementos tarifarios tanto para el servicio de alcantarillado como para el servicio de agua potable, conforme al siguiente cuadro.

**Cuadro N° 11.3
Incremento Tarifario**

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

Elaboración Propia

11.1 Fórmula Tarifaria

11.1.1. Servicio de Agua Potable

El incremento sobre las tarifas de todas las categorías y rangos de consumo en la EPS para el servicio de agua potable para el próximo quinquenio, es el siguiente:

$$T1 = T_0 (1 + 0,090) (1 + \Phi)$$

$$T2 = T1 (1 + 0,000) (1 + \Phi)$$

$$T3 = T2 (1 + 0,094) (1 + \Phi)$$

$$T4 = T3 (1 + 0,000) (1 + \Phi)$$

$$T5 = T4 (1 + 0,000) (1 + \Phi)$$

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

Φ : Tasa de crecimiento del Índice de Precios al por Mayor

11.1.2. Servicio de Alcantarillado

El incremento sobre las tarifas de todas las categorías y rangos de consumo en la EPS para el servicio de alcantarillado para el próximo quinquenio, es el siguiente:

$$T1 = T0 (1 + 0,090) (1 + \Phi)$$

$$T2 = T1 (1 + 0,000) (1 + \Phi)$$

$$T3 = T2 (1 + 0,085) (1 + \Phi)$$

$$T4 = T3 (1 + 0,000) (1 + \Phi)$$

$$T5 = T4 (1 + 0,000) (1 + \Phi)$$

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

Φ : Tasa de crecimiento del Índice de Precios al por Mayor

11.2 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 645 nuevas conexiones de agua potable durante el quinquenio
- Incremento de 483 nuevas conexiones de alcantarillado durante el quinquenio.
- Incremento del nivel de micromedición de 92% a 95% al quinto año.
- La reducción del nivel de agua no facturada de 29% en el año base a 27% al término del quinto año.
- Mejorar la eficiencia de la empresa, al reducir el porcentaje de la relación de trabajo – costos operativos respecto a ingresos operativos- a 62% al final del periodo tarifario.
- Incrementar el porcentaje de conexiones activas de agua potable de 92% a 95% al final del año quinto.
- Obtener un nivel de continuidad del servicio de agua potable de 24 horas al día durante el quinquenio.
- Contar con 100% de catastro de agua potable y alcantarillado, a término del quinto año regulatorio.

Cabe precisar que las fórmulas utilizadas para el cálculo de las metas son las establecidas en la Directiva sobre el Sistema de Indicadores de Gestión de las Entidades Prestadoras de los Servicios de Saneamiento aprobada con Resolución N° 010-2006-SUNASS-CD⁵. El cuadro N° 11.4 muestra que estos indicadores de gestión evolucionan en la dirección esperada.

Cuadro N° 11.4
Metas de Gestión a Nivel Empresa del Quinquenio.

Metas de Gestión	Unidad de Medida	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Incremento Anual del Número de Conexiones Domiciliarias de Agua Potable /1	#	-	123	126	129	132	135
Incremento Anual del Número de Conexiones Domiciliarias de Alcantarillado /1	#	-	93	94	97	98	101
Micromedición	%	92%	93%	93%	93%	94%	95%
Agua No Facturada	%	29%	28%	27%	27%	27%	27%
Continuidad	Hora/día	24	24	24	24	24	24
Presión mínima	m.c.a	10	10	10	10	10	10
Presión máxima	m.c.a	50	50	50	50	50	50
Relación de Trabajo/2	%	77%	71%	70%	64%	63%	62%
Conexiones activas de Agua Potable	%	92%	93%	93%	93%	94%	95%
Actualización de Catastro Agua Potable y Alcantarillado	%	-	-	-	-	-	100%

(1) Refiere a nuevas conexiones de agua potable y de alcantarillado.

(2) La relación de trabajo considera los costos operacionales totales deducidos la depreciación, amortización de intangibles y provisión por cobranza dudosa con respecto a los ingresos operacionales totales de la empresa. Cabe mencionar que los ingresos operacionales totales incluyen aquéllos percibidos por servicios de saneamiento (carga fijo y carga variable) y otros ingresos.

Las metas de gestión planteadas tienen por objetivo, mejorar la calidad del servicio y garantizar la sostenibilidad económica y financiera de la empresa en el mediano plazo.

11.3 Fondo Exclusivo de Inversión

El plan maestro optimizado plantea la creación de un fondo exclusivo para financiar las inversiones con recursos propios generados por la empresa. Este fondo sólo podrá ser utilizado para tales fines, conforme con lo establecido en el artículo 31° del Reglamento de la Ley General de Servicios de Saneamiento,

Para constituir dicho fondo, la empresa EMUSAP S.R.L. deberá destinar mensualmente en cada ejercicio del quinquenal, los porcentajes de los ingresos totales por los servicios de agua potable, alcantarillado y servicios colaterales de acuerdo con el cuadro adjunto.

Cuadro N° 11.5
Fondo Exclusivo de Inversión

⁵ Publicada en el Diario Oficial El Peruano el 11 de marzo de 2006.

Período	Porcentaje de los Ingresos (1)
Año 1	21,1%
Año 2	26,0%
Año 3	25,1%
Año 4	22,9%
Año 5	27,0%

(1) Por los servicios de Agua Potable, Alcantarillado y Servicios Colaterales.

De comprobarse que la empresa utilizara los recursos destinados al fondo exclusivo de inversión para fines distintos a los establecidos, la SUNASS deberá comunicar el hecho al titular de las acciones representativas del capital social y a la Contraloría General de la República para la determinación de las respectivas responsabilidades administrativas, civiles y penales.

12. 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.

12.1 Análisis de Capacidad de Pago

La Capacidad de Pago, se refiere al precio que están dispuestos a pagar los usuarios por recibir un determinado servicio, en el caso del sector de Saneamiento, éste está referido al precio que los usuarios están dispuestos a pagar por los servicios de agua y alcantarillado o por una mejora en la calidad del servicio.

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.

12.1.1 Consumos medios

El consumo medio mensual de los usuarios de la categoría doméstico de EPS EMUSAP en el 2007 se presenta en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 12.1
Consumo medio de los usuarios de EPS EMUSAP S.R.L (m³)

Localidad	Categoría	Rango	Consumo (m ³)
Chachapoyas	Doméstico	1	11,07

Fuente: Base Comercial EMUSAP. S.R.L
Elaboración Propia

12.1.2 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 disposición 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 la localidad de Chachapoyas, se toma como dato el ingreso mínimo vital (S/.550) para el rango 1.

**Cuadro N° 12.2.
Ingreso mínimo vital y remuneración promedio neta**

Localidad	Ingreso Mínimo Vital (S/.)
Chachapoyas	550,00

Fuente: MTPE

Capacidad de pago por tipo de ingreso para la localidad (en S/.)

Capacidad de pago (Rango 1): 5% de S/.550 = S/. 27.50

Como se puede apreciar en el cuadro siguiente, los montos de la facturación mensual por el servicio de agua potable durante el quinquenio, para toda la localidad son inferiores al monto determinado como capacidad de pago para este rango.

**Cuadro N° 12.3
Facturación mensual de la categoría doméstico**

Localidad	Rango	Consumo Medio (m3/mes)	Facturación Mensual con IGV					Capacidad de Pago 5% del Ingreso Mínimo Vital
			Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	
Chachapoyas	1	11,07	16,80	16,80	18,33	18,33	18,33	550,00

Elaboración Propia

Para la estimación, se tomaron en cuenta los incrementos tarifarios programados para el quinquenio, los cuales para el servicio de agua potable son de 9% y 9,4%; y para el servicio de alcantarillado son 9% y 8,5% para el primer y tercer año, respectivamente.

12.2 Estructura Tarifaria Actual de EMUSAP S.R.L.

La última variación en la estructura tarifaria de la empresa EMUSAP S.R.L se realizó en diciembre del 1999, el cual fue aprobado por Resolución de Superintendencia N° 1200-99-CD, como se aprecia en el siguiente cuadro.

La estructura tarifaria de EMUSAP S.R.L 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). Adicionalmente, el régimen tarifario incluye para los usuarios medidos, un concepto denominado “consumo mínimo” el cual es un cargo independiente del nivel de consumo, orientado a garantizar a la EPS un ingreso mínimo.

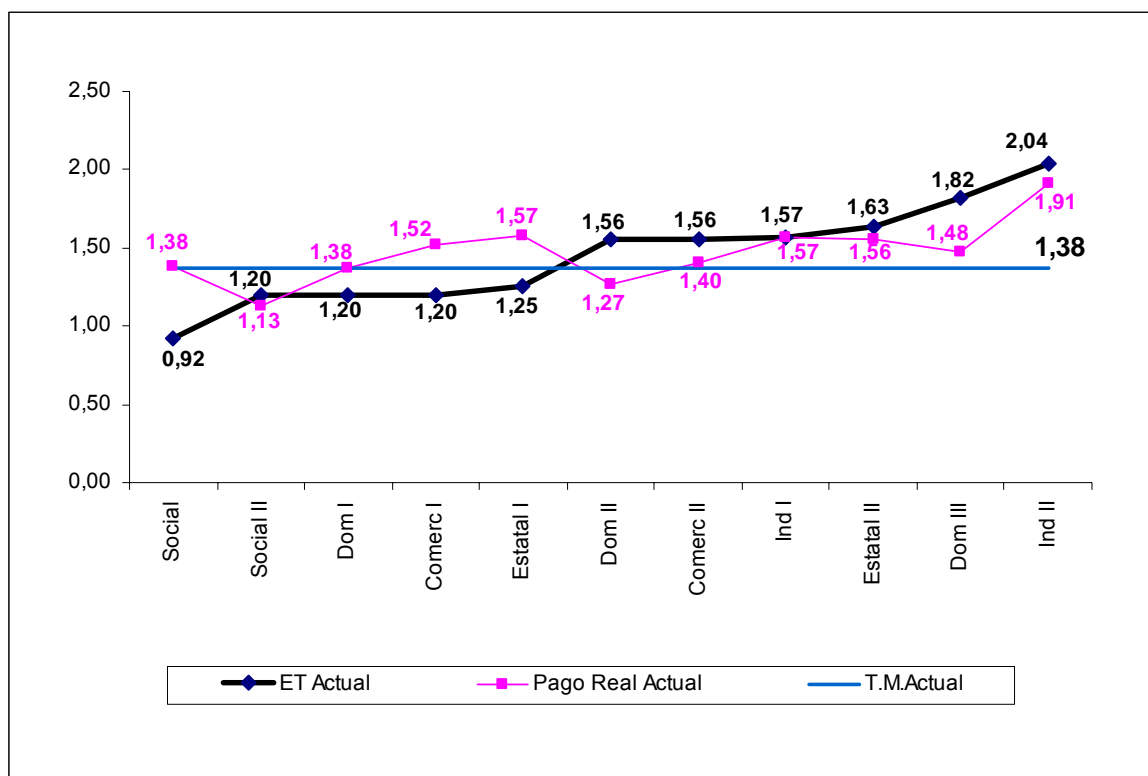
Así tenemos que la actual estructura tarifaria de EMUSAP S.R.L. presenta cinco categorías tarifarias: Social, Doméstico, Comercial, Industrial y Estatal.

Cuadro N° 12.4
Estructura tarifaria vigente EPS EMUSAP S.R.L
 Localidad de Chachapoyas

Categoría	Rangos de Consumo m3/mes	Tarifas S./m3	Consumo Mínimo m3/mes	Asignación de Consumo m3/mes
Social	0 a 15	0,9223	6	15
	16 a más	1,1959		
Doméstico	0 a 20	1,2024	8	20
	21 a 30	1,5575		30
	31 a más	1,8190		
Comercial	0 a 40	1,2024	16	40
	41 a más	1,5575		50
				90
Industrial	0 a 85	1,5720	34	85
	86 a más	2,0437		120
				150
Estatal	0 a 100	1,2527	24	60
	101 a más	1,6321		100

Fuente: EMUSAP S.R.L.

Gráfico N° 12.1.
Orden tarifario en estructura vigente para Chachapoyas – Agua y Alcantarillado



Elaboración Propia

12.3 Reordenamiento Tarifario

La Resolución de Consejo Directivo N° 47-2005 –SUNASS-CD⁶ 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 EMUSAP S.R.L. 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 doméstica.
- La clase No Residencial incluirá a las categorías: comercial, estatal e industrial.
- Eliminación de los consumos mínimos.

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 tarifaria⁷, luego de aplicar la primera etapa del reordenamiento tarifario tendrá la siguiente composición:

**Cuadro N° 12.5
Estructura tarifaria propuesta de Chachapoyas**

Clase	Categoría	Rango	Tarifa (S./M3)		Cargo Fijo	Asignación de Consumo (m3/mes)
			Agua	Alcantarillado		
Residencial	Social	0 a más	0,760	0,368	1,20	10
	Doméstico	0 a 8	0,843	0,409	1,20	20
		8 a 20	0,900	0,436	1,20	
		20 a más	1,295	0,627	1,20	
No Residencial	Comercial	0 a 40	0,973	0,471	1,20	40
		40 a más	1,293	0,626	1,20	
	Industrial	0 a más	1,460	0,707	1,20	85
	Estatad	0 a 100	0,973	0,471	1,20	60
		100 a más	1,293	0,626	1,20	

Elaboración Propia

⁶ Publicada el 18 de enero de 2006.

⁷ Aprobada mediante Resolución de Consejo Directivo N° 58-2007-SUNASS-CD y publicada el 16 de setiembre de 2007

12.3.1 Determinación del Cargo Fijo

El cargo fijo calculado para EPS EMUSAP S.R.L 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 6.32% utilizada en el Plan Maestro Optimizado.

En aplicación de la fórmula, el cargo fijo para el quinquenio resulta de S/. 1.20 por recibo emitido. La propuesta plantea un cargo fijo único e igual para todas las categorías.

12.3.2 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° 12.6
Asignaciones de consumo por categoría para la localidad de Chachapoyas

Categoría	Volumen (M3)
Social	10
Doméstico	20
Comercial	40
Industrial	85
Estatal	60

Elaboración Propia

12.3.3 Reordenamiento de la Estructura Tarifaria de EMUSAP S.R.L

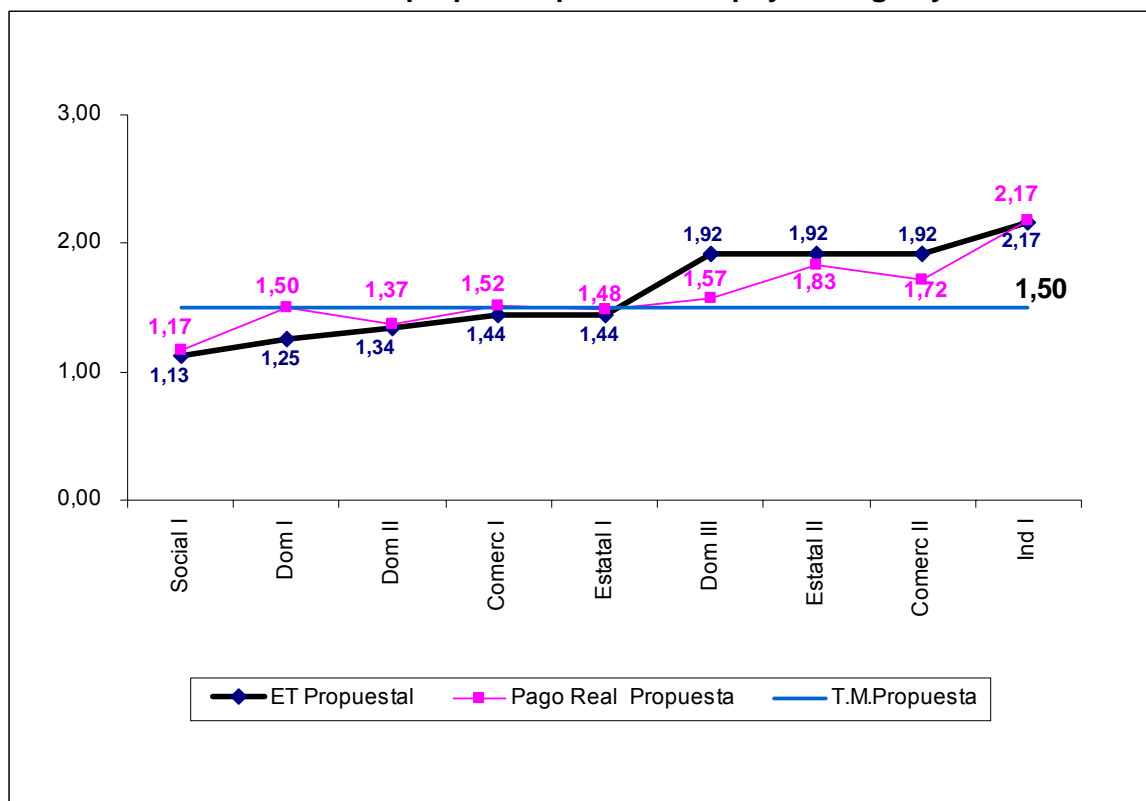
Los criterios básicos que se han considerado para el reordenamiento tarifario de EPS EMUSAP S.R.L. son los siguientes:

a) Jerarquía

La Jerarquía determina que usuarios serán subsidiados y quienes serán subsidiantes, tal como se muestra en los siguientes gráficos:

Gráfico N° 12.2

Orden tarifario en estructura propuesta para Chachapoyas – Agua y Alcantarillado



Elaboración Propia

12.3.4 Análisis de la Propuesta

El impacto de la propuesta, durante el primer año, se resume en los cuadros siguientes:

Cuadro N° 12.7

Impacto en la factura (usuarios medidos de la localidad de Chachapoyas)

	m3 mes (prom)	S/.Factura (ET Actual)	S/.Factura (RT Propuesta)				Variación		Número de Usuarios	Importe Proyectado
		Pago AP+AL	CF	Pago AP	Pago AL	Total	S/.	%		
Social										
0 a más	27,5	28,8	1,20	20,90	10,12	32,22	3,43	11,9%	22	708,74
Doméstico										
0 a 8	7,60	9,6	1,20	6,41	3,1	10,71	1,09	11,3%	1.187	8.673
8 a 20	18,30	22,0	1,20	16,01	7,75	24,96	2,96	13,5%	1.478	27.520
20 a más	39,50	56,9	1,20	42,79	20,72	64,71	7,81	13,7%	702	35.060
Comercial										
0 a 40	36,5	43,9	1,20	35,49	17,18	53,88	9,98	22,7%	340	8.292
40 a más	66,5	89,4	1,20	73,16	35,42	109,78	20,40	22,8%	106	16.477
Industrial										
0 a más	227,7	425,2	1,20	332,36	160,9	494,47	69,31	16,3%	3	1.483
Estatal										
0 a 100	58,5	73,3	1,20	56,89	27,5	85,63	12,35	16,8%	64	2.748
100 a más	517,2	806,1	1,20	636,59	308,2	945,99	139,91	17,4%	17	16.082
									3.919	117.044

Elaboración Propia

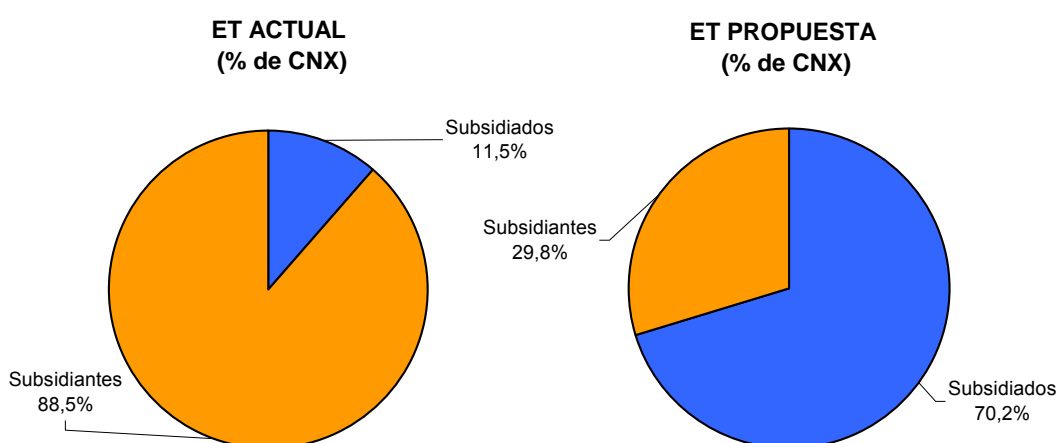
Como se observa en los cuadros precedentes, se tiene un impacto en la factura más distribuido en las categorías y rangos, lo cual torna este escenario en más factible de implementar.

12.3.5 Análisis de la Subsidios

La propuesta de reordenamiento tarifario constituye un avance en los lineamientos para el reordenamiento de las Estructuras Tarifarias, al focalizar el subsidio cruzado en aquellos usuarios con menor poder adquisitivo, bajo la premisa de que los usuarios con menores consumos son los de menores recursos.

La propuesta de estructura tarifaria permite variar la participación de las conexiones subsidiadas, pasando de 11,5% a 70,2%.

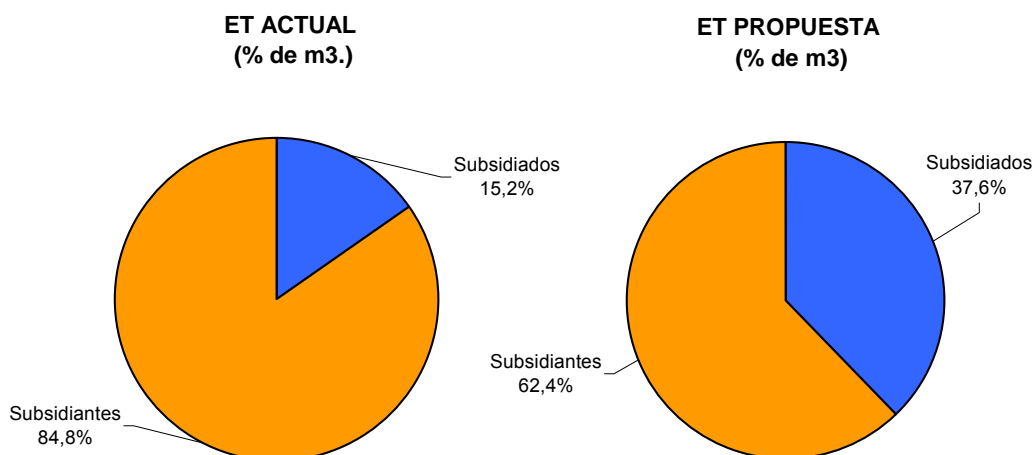
Gráfico N° 12.3
Participación de conexiones subsidiadas de Chachapoyas.



Elaboración Propia

En las gráficas siguientes se muestra el porcentaje de subsidios en metros cúbicos. Se observa que los subsidiados pasan de 15,2% a 37,6%.

Gráfica 12.4
Focalización de subsidios de Chachapoyas (%M3).



Elaboración Propia