



## ***ESTUDIO TARIFARIO FINAL***

***DETERMINACION DE LA FÓRMULA TARIFARIA, ESTRUCTURAS  
TARIFARIAS Y METAS DE GESTIÓN APLICABLE A LA EMPRESA  
MUNICIPAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE PISCO  
S.A. - EMAPISCO S.A.***

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



Diciembre, 2011

## ÍNDICE

RESUMEN EJECUTIVO .....	3
INTRODUCCIÓN.....	13
1. SITUACIÓN INICIAL.....	14
1.1. DIAGNÓSTICO FINANCIERO.....	14
1.2. DIAGNÓSTICO OPERACIONAL.....	21
1.3. DIAGNÓSTICO COMERCIAL .....	33
2. ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA.....	39
2.1. ESTIMACIÓN DE LA POBLACIÓN POR LOCALIDAD Y EMPRESA.....	39
2.2. ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA POR EL SERVICIO DE AGUA POTABLE .....	40
2.3. ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO .....	48
3. BALANCE OFERTA Y DEMANDA EN CADA ETAPA DEL PROCESO PRODUCTIVO .....	51
3.1. LOCALIDAD DE PISCO, SAN ANDRÉS Y TÚPAC AMARU INCA .....	51
4. PROGRAMA DE INVERSIONES .....	54
4.1. ESQUEMA DE FINANCIAMIENTO .....	57
5. ESTIMACIÓN DE COSTOS DE EXPLOTACIÓN EFICIENTES.....	62
5.1. COSTO DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE AGUA Y ALCANTARILLADO .....	62
5.2. COSTOS ADMINISTRATIVOS .....	66
5.3. OTROS COSTOS DE EXPLOTACIÓN.....	69
6. ESTIMACIÓN DE LOS INGRESOS .....	70
6.1. INGRESOS POR SERVICIOS DE SANEAMIENTO.....	70
6.2. INGRESOS POR CARGOS DE CONEXIÓN (ICC).....	72
6.3. INGRESOS POR MORA.....	73
6.4. INGRESOS TOTALES.....	73
7. PROYECCIÓN DE ESTADOS FINANCIEROS .....	74
7.1. ESTADO DE RESULTADOS.....	74
7.2. BALANCE GENERAL.....	76
7.3. INDICADORES FINANCIEROS.....	80
8. BASE DE CAPITAL.....	82
9. TASA DE DESCUENTO.....	83
9.1. COSTO PROMEDIO PONDERADO DE CAPITAL PARA EL SECTOR SANEAMIENTO (WACC).....	83
9.2. ESTIMACIÓN DE LOS PARÁMETROS.....	83
9.3. COSTO PROMEDIO PONDERADO DE CAPITAL (WACCMRMN).....	85
9.4. RESUMEN DE VALORES DE LOS PARÁMETROS.....	86
10. DETERMINACIÓN DE LA SEÑAL ECONÓMICA.....	87
11. FÓRMULA TARIFARIA Y METAS DE GESTIÓN .....	89
11.1. FÓRMULA TARIFARIA.....	90
11.2. METAS DE GESTIÓN.....	91
11.3. CRITERIOS ESPECÍFICOS ADICIONALES CONSIDERADOS EN EL ESTABLECIMIENTO DE METAS DE GESTIÓN .....	94
11.4. FONDO DE INVERSIÓN .....	98
12. ESTRUCTURA TARIFARIA, DISPOSICIÓN Y CAPACIDAD DE PAGO.....	99
12.1. ANÁLISIS DE CAPACIDAD DE PAGO .....	99

12.2.	ESTRUCTURA TARIFARIA ACTUAL .....	100
12.3.	REORDENAMIENTO TARIFARIO.....	102
12.4.	DETERMINACIÓN DEL CARGO FIJO .....	104
12.5.	DETERMINACIÓN DE LA ASIGNACIÓN DE CONSUMO.....	104
12.6.	REORDENAMIENTO DE LA ESTRUCTURA TARIFARIA DE EMAPISCO.....	110
12.7.	ANÁLISIS DE LA PROPUESTA .....	112
12.8.	ANÁLISIS DE LA SUBSIDIOS .....	113
12.8.1.	PISCO.....	113
12.8.2.	SAN ANDRÉS .....	115
12.8.3.	TÚPAC AMARU INCA .....	116
13.	RECOMENDACIONES DE GESTIÓN .....	117

## RESUMEN EJECUTIVO

Para establecer la propuesta de fórmula tarifaria, estructuras tarifarias y metas de gestión a aplicar por la Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de PISCO S.A. - EMAPISCO S.A. (en adelante EMAPISCO) se ha considerado la información obtenida en la correspondiente línea de base operacional, financiera y comercial de los servicios de agua potable y alcantarillado sanitario que corresponde al período comprendido entre los meses de noviembre de 2010 y octubre de 2011, habiéndose identificado las acciones y programas a implementar para incrementar la cobertura y calidad del servicio, a la vez de lograr la sostenibilidad económica de la empresa prestadora.

Cabe precisar que EMAPISCO administra los servicios de saneamiento de las localidades de Pisco, San Andrés y Túpac Amaru Inca, las cuales están ubicadas en la provincia de Pisco y departamento de Ica.

### **1. Situación del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado**

#### **a. Sistema de abastecimiento de agua potable**

La galería filtrante “Alberto Togushi Arakawa” es la captación más importante de EMAPISCO porque sirve para abastecer de agua potable a las localidades Pisco, San Andrés y Túpac Amaru Inca. Además de ella, un pequeño sector de la localidad de Pisco es abastecido a través de la galería filtrante “Pampa de Ocas”. En conjunto producen un caudal promedio de 451 l/s.

El agua es conducida por gravedad a través de un sistema de conducción que tiene una longitud de 31,92 km.

El sistema de agua cuenta con cuatro (04) reservorios de almacenamiento de agua del tipo apoyados y denominados RA-2, RA-3, RA-4 y un reservorio provisional donado por la ONG OXFAM durante la etapa de reconstrucción después del terremoto del 15 de agosto del 2007, que en conjunto tienen un volumen de almacenamiento de 6.745 m<sup>3</sup>. El RA-2 abastece a las localidades de Pisco y San Andrés, el RA-3 abastece a la zona media de la localidad de Túpac Amaru Inca, el RA-4 abastece a la zona alta de la misma localidad y al pueblo joven San Miguel; y la zona baja de la localidad de Túpac Amaru Inca es abastecida directamente mediante una derivación de la línea de conducción nueva. Finalmente, el reservorio provisional ubicado en el pueblo joven San Miguel, abastece a la población de dicha sector, debiendo precisar que este reservorio es alimentado en una cisterna ubicada en la parte baja de la misma zona.

El sistema de distribución cuenta con una longitud aproximada de 218 km de tubería que oscila entre los diámetros de 50 – 450 mm. La red está conformada por dos tipos de materiales como son Policloruro de Vinilo (PVC) y Asbesto Cemento (AC).

A octubre de 2011 la EPS poseía 21.849 conexiones totales de agua potable.

#### **b. Sistema de abastecimiento de alcantarillado**

A octubre de 2011 la EPS poseía 19.581 conexiones totales de alcantarillado.

La red colectora está compuesta por aproximadamente 188 km de tubería de Concreto Simple Normalizado (CSN) y PVC.

Parte de las aguas residuales producidas por los usuarios de las localidades administradas por EMAPISCO es almacenada e impulsada en siete (07) estaciones de bombeo de aguas residuales (EBAR).

El sistema de alcantarillado de las localidades Pisco y San Andrés cuenta con un emisor que recibe las descargas de la línea de impulsión de la EBAR Leticia, colector San Juan de Dios, colector Abraham Valdelomar y del colector Industrial. Este emisor descarga las aguas residuales en la planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) "Boca del Río" que tiene una capacidad máxima de tratamiento de 160 l/s. Sin embargo, el sistema de alcantarillado de la localidad Túpac Amaru Inca descarga sus aguas residuales a través de un emisor general en la PTAR Túpac Amaru Inca que posee una capacidad máxima de 25 l/s.

Los efluentes de ambas PTAR son descargadas a canales de regadío. En el caso de la PTAR Boca del Río, su efluente llega a descargar en el río Pisco; mientras que el efluente de la PTAR Túpac Amaru Inca se logra consumir durante su trayecto en actividades agrícolas.

## 2. Estimación de la Demanda de los Servicios

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

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

### Estimación del Número de Conexiones de Agua Potable a Nivel EPS

Año	Conexiones de Agua Potable <sup>/1</sup>		
	Total	Incremento <sup>/2</sup>	% Activas
0	21.849	-	71%
1	22.804	955	75%
2	23.452	648	78%
3	24.102	650	81%
4	24.755	653	84%
5	25.410	655	84%

/1 : Refiere al número total de conexiones

/2: Incluye incremento de conexiones domiciliarias por crecimiento vegetativo residencial y no residencial, formalización de clandestinos y operación por parte de EMAPISCO de las conexiones nuevas correspondientes al proyecto "Rehabilitación de redes secundarias de agua potable en la ciudad de Pisco – Zona Sur afectadas por el terremoto del 15 de agosto de 2007".

Similar al comportamiento esperado en el servicio de agua potable, en el servicio de alcantarillado se prevé un incremento en el número de usuarios, tal como puede verse a continuación:

## Estimación del Número de Conexiones de Alcantarillado a Nivel EPS

Año	Conexiones de Agua Potable <sup>/1</sup>		
	Total	Incremento <sup>/2</sup>	% Activas
0	19.581	-	72%
1	19.726	145	76%
2	19.873	147	79%
3	20.025	152	82%
4	20.180	155	85%
5	20.339	159	85%

/1: Refiere al número total de conexiones

/2: Incluye incremento de conexiones domiciliarias por crecimiento vegetativo residencial y no residencial.

## Programa de Inversiones

Teniendo en cuenta la situación actual de la empresa y los estimados de crecimiento del número de unidades de uso de agua y alcantarillado, se ha establecido realizar un programa de inversiones quinquenal sobre la base de la información proporcionada por EMAPISCO respecto a las fuentes de fondos.

El programa de inversiones propuesto para el quinquenio consiste en obras de ampliación, renovación y mejoramiento por un total de S/. 5.57 millones (sin IGV) incluyendo los costos directos de las obras y costos indirectos (gastos generales, estudios, supervisión y utilidad).

## Inversiones Estimadas para el Quinquenio<sup>/1</sup> (Nuevos soles)

	EPS	%
<b>Agua Potable</b>	<b>4.587.932</b>	<b>82%</b>
Proyectos de Ampliaciones	1.093.277	20%
Proyectos de Mejoramiento y Renovación	1.290.332	23%
Inversiones Institucionales	2.204.323	40%
<b>Alcantarillado</b>	<b>981.857</b>	<b>18%</b>
Proyectos de Ampliaciones	0	0%
Proyectos de Mejoramiento y Renovación	313,500	6%
Inversiones Institucionales	668,357	12%
<b>Inversión total</b>	<b>5.569.789</b>	<b>100%</b>

/1 No incluye el costo de las nuevas conexiones domiciliarias por corresponder a la prestación de Servicios Colaterales.

## Esquema de Financiamiento

El esquema de financiamiento establecido en el presente estudio tarifario, toma como base la información proporcionada por EMAPISCO respecto a las fuentes de fondos.

El estudio tarifario considera para el quinquenio un monto de inversión de S/. 5,57 millones. De este total, el 71% del monto de inversión será financiado a través de Recursos Propios, es decir recursos económicos internamente generados por la EPS. El 26% será financiado con donaciones provenientes de FORSUR y KFW y el 3% de la inversión será financiada con préstamos concertados con la banca comercial. En el siguiente cuadro se resume el total de financiamiento considerado.

## Financiamiento de las Inversiones<sup>/1</sup> (Nuevos Soles)

Periodo	Donaciones <sup>/2</sup>	Prestamos Concertados	Recursos Propios	Total
Año 1	7.727	189.153	66.343	263.224
Año 2	3.180	0	361.948	365.128
Año 3	379.356	0	611.892	991.247
Año 4	519.619	0	841.798	1.361.417
Año 5	528.712	0	2.060.061	2.588.773
<b>Total S/.</b>	1.438.595	189.153	3.942.041	5.569.789
<b>%</b>	26%	3%	71%	100%

/1 Las conexiones domiciliarias nuevas se financian con recursos recaudados por la prestación de los servicios colaterales.

/2 Las Donaciones están referidas básicamente a los medidores donados por KfW y FORSUR, y que hasta la fecha no han sido instalados por EMAPISCO.

### Fondo de Inversión

El fondo de inversión corresponde a un porcentaje de los ingresos por los servicios de agua potable y alcantarillado sin incluir ingresos por servicios colaterales. Para estos fines, la inversión con recursos propios no incluye el costo de conexiones nuevas de agua potable y alcantarillado (servicios colaterales).

Considerando lo señalado, EMAPISCO deberá destinar mensualmente en cada uno de los años del quinquenio, un porcentaje de los ingresos totales por los servicios de agua potable y alcantarillado, a un fondo de exclusividad para las inversiones, tal como se muestra en el siguiente quinquenio.

### Fondo de Inversiones Estimados del Quinquenio <sup>(1) (2) (3)</sup> (Porcentaje)

Periodo	Porcentaje de los Ingresos
Año 1	1,5%
Año 2	7,2%
Año 3	11,5%
Año 4	13,2%
Año 5	28,2%

(1) El Fondo de Inversión está constituido por un porcentaje de los ingresos por los servicios de agua potable y alcantarillado (incluye cargo fijo) y no incluye ingresos por servicios colaterales.

(2) La inversión con Recursos Propios no incluye el costo de las conexiones domiciliarias nuevas, de agua potable y alcantarillado sanitario.

(3) Los porcentajes considerados han sido calculados sobre inversiones que no incluyen el IGV.

## 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 se estima el costo medio de mediano plazo que permita cubrir las inversiones, costos de explotación, los impuestos, la variación de capital de trabajo y la rentabilidad por el capital invertido.

El proceso metodológico para determinar los costos considera una relación funcional diseñada tomando como base el modelo de empresa eficiente y cuyas variables claves o drivers utilizadas en las funciones, llamadas explicativas, son proyectadas para calcular el costo de explotación de cada componente de inversión.

### Costos de Explotación Estimados del Quinquenio<sup>1</sup> (Nuevos soles)

Año	Agua	Alcantarillado	Total
1	2.792.691	1.566.047	<b>4.358.738</b>
2	3.031.617	1.619.472	<b>4,651.089</b>
3	3.179.672	1.657.004	<b>4.836.676</b>
4	3.433.487	1.684.268	<b>5.117.755</b>
5	3.508.005	1.719.986	<b>5.227.991</b>

/1 Los costos de explotación no incluyen Provisión de Cobranza Dudosa, Amortización de Intangible, Depreciación, costos de Servicios Colaterales, Micromedición y Proyectos de Renovación y Rehabilitación.

## 8. Estimación de los Ingresos

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

De acuerdo con la información comercial proporcionada por la empresa los ingresos por los servicios de agua potable y alcantarillado son la principal fuente del total de los ingresos previstos en el próximo quinquenio. De acuerdo a ello para el servicio medido como fuente principal, al significar aproximadamente el 50,2% del total de ingresos en dicho periodo.

### Ingresos Totales Estimados del Quinquenio (Nuevos soles)

Fuente	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Medidos	1.724.672	1.915.900	2.312.824	3.654.816	5.140.172
No medidos	2.715.501	3.134.819	3.030.599	2.727.787	2.169.761
Ingresos por Cargos de Conexión	70.819	54.537	55.522	56.560	57.656
Otros Ingresos	128.928	126.376	111.825	97.305	89.588
<b>Ingresos Totales</b>	<b>4.639.920</b>	<b>5.231.632</b>	<b>5.510.770</b>	<b>6.536.468</b>	<b>7.457.177</b>

## 9. Estimación de la Fórmula Tarifaria

El modelo de regulación tarifaria que ha definido la fórmula tarifaria a aplicar en el siguiente quinquenio para EMAPISCO, corresponde al establecido en el Reglamento de la Ley General de Servicios de Saneamiento.

Según los resultados obtenidos, el incremento de la tarifa media para el servicio de alcantarillado, son los mostrados en los siguientes cuadros.

### Incrementos Tarifarios (Porcentaje)

Año	PISCO		SAN ANDRES		TUPAC AMARU INCA	
	Servicio de Agua Potable	Servicio de Alcantarillado	Servicio de Agua Potable	Servicio de Alcantarillado	Servicio de Agua Potable	Servicio de Alcantarillado
Año 1	8,2%	5,0%	5,0%	5,0%	0,0%	0,0%
Año 2	8,0%	7,0%	2,0%	2,0%	0,0%	0,0%
Año 3	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Año 4	4,2%	2,8%	2,0%	2,0%	0,0%	0,0%
Año 5	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

### Establecimiento de Metas de Gestión

Las metas de gestión que se deberán alcanzar en el siguiente quinquenio determinan una senda hacia la eficiencia que la empresa deberá procurar alcanzar para beneficio de sus usuarios. En ese sentido, para la situación base las principales metas de gestión para EMAPISCO son:

### 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 de Conexiones Domiciliarias de Agua Potable	Conexiones	Por Localidad					
Incremento Anual de Conexiones Domiciliarias de Alcantarillado	Conexiones	Por Localidad					
Incremento Anual de Nuevos Medidores	Medidores	Por Localidad					
Incremento Anual de Medidores Repuestos y Reemplazados	Medidores	Por Localidad					
Variación en Agua No Facturada (1)	Porcentaje	-	-	ANF	ANF-9%	ANF-14%	ANF-20%
Continuidad	Horas por día	Por Localidad					
Presión Mínima Promedio	Metros de Columna de Agua	Por Localidad					
Relación de Trabajo (2)	Porcentaje	100%	98%	92%	91%	80%	72%
Conexiones Activas de Agua Potable	Porcentaje	Por Localidad					
Catastro Técnico de Agua Potable y Alcantarillado	Porcentaje	-	-	10%	30%	60%	100%
Catastro Comercial de Agua Potable y Alcantarillado	Porcentaje	-	-	10%	30%	60%	100%

(1) EMAPISCO instalará durante el primer semestre del segundo año regulatorio, como plazo máximo, los macromedidores operativos que le permitan registrar el volumen de agua captado a través de las galerías filtrantes 'Alberto Togushi Arakawa' y "Pampa de Ocas" y el volumen de agua entregado a las localidades de San Clemente, Independencia y provisión a camiones cisterna según lo señalado en el Estu-

dio Tarifario. Considerando dicha información, la Gerencia de Supervisión y Fiscalización establecerá el Valor Año Base en dicho año regulatorio.

- (2) La Relación de Trabajo considera los costos operacionales totales deducidos la depreciación, amortización de Intangibles, provisión por cobranza dudosa, servicios colaterales y otros de carácter regulatorio y prácticas contables de la propia EPS; y asimismo los ingresos operacionales totales consideran únicamente los percibidos por servicios de saneamiento y exceptúa los ingresos por servicios colaterales y otros ingresos por tasa de interés comercial.

### Metas de Gestión para el siguiente Quinquenio a Nivel de Localidad

Localidad	Unidad de Medida	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<b>Incremento Anual de Conexiones Domiciliarias de Agua Potable (1)</b>							
Pisco	Conexiones	-	87	120	122	123	125
San Andrés	Conexiones	-	19	27	27	28	29
Túpac Amaru Inca	Conexiones	-	27	46	48	47	48
<b>Incremento Anual de Conexiones Domiciliarias de Alcantarillado (1)</b>							
Pisco	Conexiones	-	77	94	96	97	99
San Andrés	Conexiones	-	21	25	26	28	29
Túpac Amaru Inca	Conexiones	-	18	29	29	30	31
<b>Incremento Anual de Nuevos Medidores (2)</b>							
Pisco	Medidores	-	45	0	1.431	1.589	1.604
San Andrés	Medidores	-	15	4	4	1.038	1.100
<b>Incremento Anual de Medidores Repuestos y Reemplazados (3)</b>							
Pisco	Medidores	-	0	0	1.790	1.790	1.790
San Andrés	Medidores	-	0	23	0	0	0
Túpac Amaru Inca	Medidores	-	6	0	0	0	0
<b>Continuidad</b>							
Pisco	Horas por día	20	20	20	21	21	22
San Andrés	Horas por día	14	14	14	15	15	16
Túpac Amaru Inca	Horas por día	2	2	2	2	2	2
<b>Presión Mínima Promedio</b>							
Pisco	Metros de Columna de Agua	6	6	6	7	8	8
San Andrés	Metros de Columna de Agua	3	3	3	3	4	5
Túpac Amaru Inca	Metros de Columna de Agua	7	7	7	7	7	7
<b>Conexiones Activas de Agua Potable</b>							
Pisco	Porcentaje	72%	75%	78%	81%	84%	84%
San Andrés	Porcentaje	72%	74%	77%	79%	81%	82%
Túpac Amaru Inca	Porcentaje	69%	74%	78%	82%	86%	86%

(1) Corresponde a nuevas conexiones provenientes de venta individual por ventanilla y recepción en obras ejecutadas por Terceros (Municipio, Urbanizadoras y similares). No incluye conexiones clandestinas formalizadas ni conexiones provenientes de Proyectos de Ampliación de Cobertura financiados por la EPS.

(2) Corresponde a medidores nuevos instalados en conexiones facturadas por Asignación de Consumo en el mes 12 del Año Base (Octubre 2011) y en nuevas conexiones ejecutadas durante el quinquenio regulatorio.

(3) Corresponde a los medidores nuevos instalados en conexiones facturadas por Diferencia de Lectura y Promedio Histórico de Consumo en el mes 12 del Año Base (Octubre 2011).

Cabe precisar que la meta Incremento Anual de Nuevos Medidores considera la instalación de medidores nuevos en conexiones que se encontraban inactivas en el mes 12 del Año Base (Octubre 2011) que no poseen medidor operativo y han sido activadas durante el quinquenio 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, establecido en la Fórmula Tarifaria, a aplicar por la empresa prestadora. El cálculo del ICG de EMAPISCO se obtendrá con los Índices de Cumplimiento Individual (ICI) de las metas de gestión definidas.

Así, se establece que EMAPISCO 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 Índice de Cumplimiento Individual a nivel EPS mayor o igual a 80% en las metas de gestión: (i) Conexiones Activas de Agua Potable y (ii) Catastro Comercial de Agua Potable y Alcantarillado y (iii) Variación en Agua No Facturada.
3. Registro diario de: (i) volumen captado de agua potable a través de las galerías filtrantes “Alberto Togushi Arakawa” y “Pampa de Ocas”, (ii) volumen de agua distribuido e las localidades de San Clemente e Independencia y (iii) volumen de agua entregado a camiones cisterna; a partir de los macromedidores nuevos instalados de acuerdo a lo establecido en el Estudio Tarifario.

Cabe precisar que solamente será factible la evaluación del cumplimiento de las metas de gestión Continuidad y Presión Mínima Promedio, sobre la base de registros que sean resultado de la aplicación de las metodologías vigentes establecidas por la SUNASS.

El incremento tarifario será equivalente al porcentaje de ICG obtenido.

Cabe mencionar que, del set de Metas de Gestión establecidas exceptuando las señaladas en el numeral 2 del presente acápite, el Consejo Directivo podrá elegir una Meta de Gestión, cuyo cumplimiento no será considerado en el cálculo del ICG.

### **Reordenamiento Tarifario**

La Resolución de Consejo Directivo N° 009-2007–SUNASS-CD<sup>1</sup> aprobó los Lineamientos para el Reordenamiento de Estructuras Tarifarias, los cuales tienen como objetivo alcanzar estructuras tarifarias que promuevan la eficiencia económica y suficiencia financiera de las EPS, y que al mismo tiempo, contribuyan al logro de los principios de equidad, transparencia y simplicidad.

---

<sup>1</sup> Publicada el 5 de febrero del 2007.

En cumplimiento con los Lineamientos Generales de dicha Resolución, se propone para EMAPISCO una estructura tarifaria que se caracterice por:

- Perfeccionar los subsidios cruzados.
- Establecer una tarifa binomial.
- Simplificar la asignación de consumo, asignando sólo un volumen a cada categoría.
- Definir dos clases: Residencial y No Residencial.
- Incluir en la clase Residencial, las categorías social y doméstica.
- La clase No Residencial incluirá a las categorías: comercial, estatal e industrial.
- Eliminar los consumos mínimos.

La propuesta de estructura tarifaria para el siguiente quinquenio incorpora un cargo fijo, estimado en S/ 1,77 por mes que está asociado a los costos fijos eficientes que no dependen del nivel de consumo, sino se asocia a la lectura de medidores, facturación, catastro comercial y cobranza de las conexiones activas.

En los cuadros siguientes se visualizan la estructura tarifaria propuesta para las localidades que administra la EPS.

### **Cargo por Volumen**

**Estructura tarifaria propuesta de: Pisco**

Clase	Categoría	Rango	Tarifa (S./m3)		Cargo Fijo	Asignación de Consumo (m3/mes)
			Agua	Alcantarillado		
Residencial	Social	0 a más	0,443	0,186	1,77	10 20
	Doméstico	0 a 8	0,674	0,283	1,77	20
		8 a 20	0,767	0,322	1,77	
		20 a más	0,842	0,353	1,77	
No Residencial	Comercial	0 a 30	0,858	0,360	1,77	30
		30 a más	1,294	0,543	1,77	
	Industrial	0 a 100	1,357	0,569	1,77	100
		100 a más	2,103	0,883	1,77	200
	Estatal	0 a 50	0,767	0,322	1,77	50
		50 a más	0,913	0,383	1,77	100

Elaboración propia

**Estructura tarifaria propuesta de: San Andrés**

Clase	Categoría	Rango	Tarifa (S./m3)		Cargo Fijo	Asignación de Consumo (m3/mes)
			Agua	Alcantarillado		
Residencial	Social	0 a más	0,363	0,157	1,77	10 20
	Doméstico	0 a 8	0,429	0,185	1,77	20
		8 a 20	0,579	0,250	1,77	
		20 a más	0,669	0,288	1,77	40
No Residencial	Comercial	0 a 30	0,669	0,288	1,77	30
		30 a más	1,247	0,538	1,77	
	Industrial	0 a 100	1,534	0,662	1,77	100
		100 a más	1,986	0,856	1,77	200
	Estatad	0 a 50	0,579	0,250	1,77	50
		50 a más	0,815	0,352	1,77	100

Elaboración propia

**Estructura tarifaria propuesta de: Túpac Amaru Inca**

Clase	Categoría	Rango	Tarifa (S./m3)		Cargo Fijo	Asignación de Consumo (m3/mes)
			Agua	Alcantarillado		
Residencial	Social	0 a más	0,343	0,142	1,77	10
	Doméstico	0 a 8	0,403	0,168	1,77	20
		8 a 20	0,558	0,231	1,77	
		20 a más	0,642	0,265	1,77	
No Residencial	Comercial	0 a 30	0,659	0,272	1,77	30
		30 a más	1,182	0,488	1,77	5060
	Industrial	0 a más	1,182	0,488	1,77	100
	Estatad	0 a 50	0,558	0,231	1,77	50
		50 a más	0,793	0,328	1,77	100

Elaboración propia

## INTRODUCCIÓN

El presente informe ha sido elaborado por la Gerencia de Regulación Tarifaria en base a la propuesta presentada por la EPS EMAPISCOS.A. (en adelante EMAPISCO) sobre el programa de inversiones, metas de eficiencia en la gestión empresarial, niveles de cobertura y calidad, fórmula tarifaria y estructuras tarifarias para los servicios de saneamiento de las localidades de Pisco, San Andrés y Túpac Amaru Inca.

El estudio tarifario se basa en un modelo económico financiero mediante el cual se determinan la fórmula tarifaria y estructuras tarifarias 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 sobre las cuales parte 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, llámense Balance General y Estado de Resultados, los cuales permitirán 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, es a través de la evaluación económica del flujo de caja que se determinan los incrementos necesarios en las tarifas que la empresa deberá aplicar para lograr ser sostenible en el tiempo.

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

Aplicando esta metodología en el presente estudio, se tiene que –de acuerdo al flujo de caja económico en el quinquenio– cumple la regla del VAN igual a cero. Para la localidad de Pisco los incrementos para el servicio de agua potable son de 8,2%, 8,0% y 4,2%; y los incrementos de alcantarillado son de 5,0%, 7,0% y 2,8%. Para la localidad de San Andrés los incrementos para el servicio de agua potable son de 5,0%, 2,0% y 2,0%; y los incrementos de alcantarillado son de 5,0%, 2,0% y 2,0%. Es importante resaltar que la localidad de Túpac Amaru Inca no tendrá incrementos tarifarios. Todos los incrementos tarifarios han sido programados para el primer, segundo y cuarto año regulatorio, respectivamente.

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

## **1. SITUACIÓN INICIAL**

El análisis de la propuesta de fórmula tarifaria, estructuras tarifarias 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 EPS EMAPISCO S.A. (en adelante EMAPISCO).

Para tal efecto, se ha identificado la situación inicial tanto a nivel financiero, operacional y comercial considerando como Año Base al período comprendido entre los meses de noviembre 2010 y octubre 2011, ambos meses inclusive; dado que a partir de la situación encontrada se plantearán las distintas acciones y programas de inversión por implementar para conducir hacia la eficiencia de la empresa y la mejora en la calidad del servicio.

### **1.1. Diagnóstico Financiero**

En la presente sección se analizan la situación financiera de EMAPISCO tomando como base los Estados Financieros a septiembre del 2011.

#### **1.1.1. Balance General**

Como puede apreciarse en el Cuadro N° 1.1, EMAPISCO registra a septiembre del año 2011 un total de activos de S/. 60,96 millones. Tal resultado significa una reducción en los activos del 4,44% respecto al registrado al final del periodo 2010 debido a la reducción de los activos corrientes. Por otro lado, se observa un incremento del total de los activos del 11,45% con respecto al final del periodo 2009. Ello responde al incremento de los activos corrientes.

Respecto al activo corriente de la empresa, si bien este incrementó en un 18% al 2010, a septiembre del 2011 sufrió una fuerte caída del -62%. Esta reducción es explicada principalmente la reducción de los otros activos llegando a 0. A septiembre del 2011 el activo corriente representa el 6% del total del activo, en comparación al 15% registrado en diciembre del año 2010.

El activo no corriente, conformado por el rubro inmuebles, maquinarias y equipos, presenta a septiembre 2011 un incremento del 5%, variación inferior al 16% experimentando al final del periodo 2010. Esta variación responde principalmente a la variación a incremento del rubro otros activos, y con menor participación al incremento de neto de los activos intangibles. A septiembre del 2011 el activo no corriente representa el 94%, participación superior al 85% mostrada a final del periodo 2010.

El pasivo de la empresa en neto se ha incrementado a lo largo del periodo 2009-septiembre del 2011 en 51% pasando de S/.25,07 millones en el 2009 a S/. 37,73 millones en septiembre del 2011, en donde el pasivo corriente viene a ser 8% y el pasivo no corriente a ser el 92% en el 2011 respecto del total del pasivo.

El pasivo corriente se ha incrementado en un 4% debido al incremento del rubro otras cuentas por pagar a pesar de la reducción del 53% de las obligaciones financieras. En resumen, durante el periodo 2009- septiembre del 2010, el activo corriente incremento en 1,23% lo que significa un incremento de S/. 34.511 Nuevos Soles. Esta ligera variación se debe a la compensación de la reducción de los sobregiros bancarios con el incremento de las otras cuentas en la que el rubro Otras cuentas por Pagar es la más importante.

El pasivo no corriente muestra a septiembre del 2011 una reducción del 3%, el cual se mantendrá en caso no se incurra en nuevas obligaciones de largo plazo. En el caso del periodo 2009-septiembre 2011 se observa un incremento S/. 12,63 millones respecto del 2009, el cual se explican por la recepción de una transferencia por parte de FORSUR y el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento a través del Programa Agua Para Todos destinadas a la reconstrucción de la infraestructura sanitaria de Pisco afectada por el sismo del 15 de Agosto del 2007.

El patrimonio de la empresa ha tenido a septiembre del 2011 una evolución decreciente, reduciéndose en S/. 6,4 millones respecto al 2009. Esto se debe principalmente al capital adicional y a los resultados acumulados en cada ejercicio.

Cuadro 1.1.

**Balance General (Nuevos Soles)**

<b>RUBROS</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>Sep. - 2011</b>
<b>ACTIVO</b>	<b>54.698.452</b>	<b>63.794.505</b>	<b>60.962.280</b>
<b>ACTIVO CORRIENTE</b>	<b>7.925.847</b>	<b>9.344.005</b>	<b>3.559.187</b>
Efectivo y equivalente de Efectivo	1.395.832	2.224.529	1.461.222
Cuentas por Cobrar Comerciales (Neto)	1.888.713	1.220.487	1.363.469
Otras Cuentas por Cobrar (Neto)	21.636	131.239	148.114
Existencias (Neto)	489.304	388.731	397.633
Gastos Contratados por Anticipado	445.483	324.582	188.749
Otros Activos	3.684.879	5.054.437	
<b>ACTIVO NO CORRIENTE</b>	<b>46.772.605</b>	<b>54.450.500</b>	<b>57.403.093</b>
Inmuebles, Maquinaria y Equipos (Neto)	46.452.882	54.448.944	52.745.782
Activos Intangibles (Neto)	319.723	1.556	5.344
Otros Activos			4.651.967
<b>PASIVO Y PATRIMONIO</b>	<b>54.698.452</b>	<b>63.794.505</b>	<b>60.962.280</b>
<b>PASIVO</b>	<b>25.065.870</b>	<b>38.813.137</b>	<b>37.731.039</b>
<b>PASIVO CORRIENTE</b>	<b>2.806.497</b>	<b>2.733.968</b>	<b>2.841.048</b>
Sobregiros Bancarios	61.088	57.025	26.929
Obligaciones Financieras		124.319	188.749
Otras Cuentas por Pagar	2.603.837	2.386.932	2.569.653
Provisiones			2.872
<b>PASIVO NO CORRIENTE</b>	<b>22.259.373</b>	<b>36.079.169</b>	<b>34.889.991</b>
Obligaciones financieras	7.588.298	8.245.096	7.327.381
Otras cuentas por Pagar			315.721
Provisiones	1.365.641	1.340.016	1.245.245
Ingresos Diferidos (Neto)	13.305.434	26.494.057	26.001.644
<b>PATRIMONIO NETO</b>	<b>29.632.582</b>	<b>24.981.368</b>	<b>23.231.241</b>
Capital	2.600.000	2.600.000	2.600.000
Capital Adicional	71.089.265	71.089.265	71.089.265
Resultados Acumulados	-	-	-
	44.056.683	- 48.707.897	- 50.458.024

Fuente: Estados Financieros EMAPISCO. (2009-2011)  
Elaboración propia

Cuadro N° 1.2.

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

RUBROS	ANALISIS HORIZONTAL		ANALISIS VERTICAL		
	2010	Sep. - 2011	2009	2010	Sep. - 2011
<b>ACTIVO</b>	<b>17%</b>	<b>-4%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>
<b>ACTIVO CORRIENTE</b>	<b>18%</b>	<b>-62%</b>	<b>14%</b>	<b>15%</b>	<b>6%</b>
Efectivo y equivalente de Efectivo	59%	-34%	3%	3%	2%
Cuentas por Cobrar Comerciales (Neto)	-35%	12%	3,45%	1,91%	2,24%
Otras Cuentas por Cobrar (Neto)	507%	13%	0%	0%	0%
Existencias (Neto)	-21%	2%	0,89%	0,61%	0,65%
Gastos Contratados por Anticipado	-27%	-42%	0,81%	0,51%	0,31%
<b>ACTIVO NO CORRIENTE</b>	<b>16%</b>	<b>5%</b>	<b>86%</b>	<b>85%</b>	<b>94%</b>
Inmuebles, Maquinaria y Equipos (Neto)	17%	-3%	85%	85%	87%
Activos Intangibles (Neto)			0,58%	0,00%	0,01%
<b>PASIVO Y PATRIMONIO</b>	<b>17%</b>	<b>-4%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>
<b>PASIVO</b>	<b>55%</b>	<b>-3%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>
<b>PASIVO CORRIENTE</b>	<b>-3%</b>	<b>4%</b>	<b>11%</b>	<b>7%</b>	<b>8%</b>
Cuentas por Pagar Comerciales	17%	-68%	0,56%	0,43%	0,14%
Otras Cuentas por Pagar	-8%	8%	10,39%	6,15%	6,81%
<b>PASIVO NO CORRIENTE</b>	<b>62%</b>	<b>-3%</b>	<b>89%</b>	<b>93%</b>	<b>92%</b>
Ingresos Diferidos (Neto)	99%	-2%	53%	68%	69%
<b>PATRIMONIO NETO</b>	<b>-16%</b>	<b>-7%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>
Capital	0%	0%	9%	10%	11%
Capital Adicional	0%	0%	240%	285%	306%
Resultados Acumulados	11%	4%	-149%	-195%	-217%

Fuente: Estados Financieros EMAPISCO. (2009-2011)

Elaboración propia

## 1.1.2. Estado de Resultados

Si bien los ingresos por ventas aumentaron significativamente hasta final del periodo 2010; a septiembre del 2011 aún no se recauda ni al menos los ingresos percibidos al final del periodo 2009. Sin embargo, debido a que aún no se puede contar con la información al cierre de año, no se puede afirmar si se ha reducido o incrementado.

A diferencia del caso de los ingresos, los costos operacionales a septiembre del 2011 tienden a aproximarse al monto registrado al final del 2009. Esto se debe al incremento del 223% de los costos de producción de agua, lo que significa el paso de S/. 188,1 miles de Nuevos Soles a S/. 607,1 miles de Nuevos Soles.

Como consecuencia de la incertidumbre del ingreso y del costo, no se puede asegurar sobre el resultado de la utilidad bruta. Sin embargo, de seguir su tendencia, se esperaría que se reduzca. En lo que respecta a años anteriores, la utilidad bruta de la empresa se incrementó del 2009 al 2010 pasando de S/. -0,23 millones a S/. 3,45 millones. Este incremento se explica principalmente debido a la presencia de economías de escala ya que el incremento de los ingresos provenientes de incrementos en la prestación del servicio es menor al costo del mismo.

Finalmente, se observa que en el periodo 2009 – 2010, la utilidad neta incrementa significativamente pasando de S/. - 2,44 millones a S/. 0,17 millones el cual se debe principalmente al incremento de los ingresos y a la reducción de los costos. En el caso del año 2011, hasta el mes de septiembre se reporta una utilidad negativa; sin embargo, no se puede aun precisar su posición al cierre del año.

Cuadro N° 1.3.

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

<b>RUBROS</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>Sep. - 2011</b>
<b>TOTAL INGRESOS</b>	3.535.410	6.751.622	3.260.701
Ventas Netas	3.535.410	6.751.622	3.260.701
Otros Ingresos Operacionales			
<b>COSTOS OPERACIONALES</b>	- 3.769.095	- 3.302.747	- 3.787.180
Costo de Ventas (Operacionales)	- 3.769.095	- 3.302.747	- 3.787.180
Otros Costos Operacionales			
<b>UTILIDAD BRUTA</b>	- <b>233.685</b>	<b>3.448.875</b>	- <b>526.479</b>
Gasto de Ventas	- 967.541	- 1.054.308	- 526.026
Gastos Administrativos	- 1.584.280	- 2.583.848	- 1.011.475
Ganancias (Pérdida) por Venta de Activos			
Otros Ingresos	328.941	461.046	370.267
Otros Gastos	- 25.098	- 68.184	-
<b>UTILIDAD OPERATIVA</b>	- <b>2.481.663</b>	<b>203.581</b>	- <b>1.693.713</b>
Ingresos Financieros	251.011	190.664	182.407
Gastos Financieros	- 211.421	- 227.771	- 219.441
Participación en los Resultados de Partes Relac. Metod. Particip, Ganancias (Pérdida) por Instrumentos Financieros Derivados			
<b>RESULTADO ANTES DE PARTICIPACIÓN DEL IMPUESTO A LA RENTA</b>	- 2.442.073	166.474	- 1.730.747
Participaciones de los trabajadores			-
Impuesto a la Renta			-
<b>UTILIDAD (PÉRDIDA) NETA DE ACTIVIDADES CONTINUAS</b>	- <b>2.442.073</b>	<b>166.474</b>	- <b>1.730.747</b>
Ingresos (Gasto) Neto de Operaciones en Discontinuación			
<b>UTILIDAD (PÉRDIDA) NETA DEL EJERCICIO</b>	- <b>2.442.073</b>	<b>166.474</b>	- <b>1.730.747</b>

Fuente: Estados Financieros EMAPISCO. (2009-2011)

Elaboración propia

Cuadro Nº 1.4.

**Estado de Ganancias y Pérdidas: Análisis Horizontal (Porcentajes)**

<b>RUBROS</b>	<b>2010</b>	<b>Sep. - 2011</b>
<b>TOTAL INGRESOS</b>	91%	-52%
Ventas Netas	91%	-52%
Otros Ingresos Operacionales		
<b>COSTOS OPERACIONALES</b>	-12%	15%
Costo de Ventas (Operacionales)	-12%	15%
Otros Costos Operacionales		
<b>UTILIDAD BRUTA</b>	<b>-1576%</b>	<b>-115%</b>
Gasto de Ventas	9%	-50%
Gastos Administrativos	63%	-61%
Ganancias (Pérdida) por Venta de Activos		
Otros Ingresos	40%	-20%
Otros Gastos	172%	-100%
<b>UTILIDAD OPERATIVA</b>	<b>-108%</b>	<b>-932%</b>
Ingresos Financieros	-24%	-4%
Gastos Financieros	8%	-4%
Participación en los Resultados de Partes Relac. Metod. Particip, Ganancias (Pérdida) por Instrumentos Financieros Derivados		
<b>RESULTADO ANTES DE PARTICIPACIÓN DEL IMPUESTO A LA RENTA</b>	<b>-107%</b>	<b>-1140%</b>
Participaciones de los trabajadores		
Impuesto a la Renta		
<b>UTILIDAD (PÉRDIDA) NETA DE ACTIVIDADES CONTINUAS</b>	<b>-107%</b>	<b>-1140%</b>
Ingresos (Gasto) Neto de Operaciones en Discontinuación		
<b>UTILIDAD (PÉRDIDA) NETA DEL EJERCICIO</b>	<b>-107%</b>	<b>-1140%</b>

Fuente: Estados Financieros EMAPISCO. (2009-2011)

Elaboración propia

### 1.1.3. Indicadores Financieros

En este ítem se analizan los estados financieros de EMAPISCO, los cuales corresponden al mes de septiembre del 2011 traducido a través de sus principales ratios.

Los ratios de liquidez, solvencia, rentabilidad y gestión sustentan el comportamiento financiero de la empresa, tal como se muestra a continuación.

Cuadro N° 1.5.

#### Indicadores Financieros

INDICADOR	COMPOSICIÓN	2009	2010	Sep. - 2011
<b>LIQUIDEZ</b>				
Razón Corriente	Activo Corriente/Pasivo Corriente	2,82	3,42	1,25
Prueba Ácida	(Activo corriente - Existencias)/ Pasivo Corriente	2,65	3,28	1,11
<b>SOLVENCIA</b>				
Endeudamiento	Pasivo/Patrimonio	0,85	1,55	1,62
Apalancamiento	Pasivo/Activos	0,46	0,61	0,62
Cobertura de Intereses	Gastos Financieros/Utilidad Operativa	0,0852	-1,1188	0,1296
<b>RENTABILIDAD</b>				
Margen operativo	Utilidad Operativa/Total Ingresos Brutos	-70,19%	3,02%	-51,94%
Margen Neto	Utilidad Neta/Total Ingresos Brutos	-69,07%	2,47%	-53,08%
ROA	Utilidad Operativa/Activo	-4,54%	0,32%	-2,78%
ROE	Utilidad Operativa/Patrimonio	-8,37%	0,81%	-7,29%

Fuente: Estados Financieros EMAPISCO. (2009-2011)

Elaboración propia

#### Liquidez

A lo largo del periodo de análisis los indicadores liquidez han ido incrementando; sin embargo debido a que no se cuenta con la información de cierre del año 2011 no se puede inferir con certeza la evolución de los ratios financieros de liquidez. Sin embargo, de mantenerse la tendencia se esperaría que se reduzcan debido a la reducción del activo corriente. A pesar de ello, EMAPISCO aún está en condiciones de afrontar sus compromisos a corto plazo, lo que indica a que por cada nuevo sol de deuda en el corto plazo, la empresa tiene S/. 1,11 para hacerle frente.

#### Solvencia

En el periodo de análisis, los indicadores de solvencia muestran un sostenido incremento. Para septiembre del año 2011 el indicador endeudamiento (Pasivo/Patrimonio) es de 1,62; el apalancamiento (Pasivo/Activo), muestra una reducción colocándose en 0,62; y el ratio de cobertura de intereses incrementa a 0,1296.

#### Rentabilidad

Los indicadores de rentabilidad de EMAPISCO presentan un crecimiento del nivel de ganancias en el periodo 2009-2010. Sin embargo, para septiembre del 2011 se muestra una reducción drástica de todos los indicadores. Ello se explica por la reducción de los ingresos, al incremento de los costos operacionales y del patrimonio.

## 1.2. Diagnóstico Operacional

### 1.2.1 Localidades de Pisco, San Andrés y Túpac Amaru Inca

#### SISTEMA DE AGUA POTABLE

El agua que abastece a los tres distritos (Pisco, San Andrés y Túpac Amaru Inca) es captada a través de galerías filtrantes y conducida por una línea de conducción hacia tres reservorios (RA-2, RA-3 y RA-4).

El RA-2 abastece a los distritos de Pisco y San Andrés, el RA-3 abastece a la zona media del distrito de Túpac Amaru Inca y el RA-4 abastece a la zona alta del distrito Túpac Amaru Inca y al pueblo joven San Miguel, la zona baja del distrito Túpac Amaru Inca es abastecida directamente de una derivación de la línea de conducción nueva.

Cabe mencionar que el reservorio RE-1 que abastecía a los distritos de Pisco y San Andrés, esta fuera de servicio debido a que sufrió daños estructurales en el terremoto ocurrido en la ciudad de Pisco en el año 2007.

#### a) Fuentes de Agua

El sistema posee dos fuentes de agua: (i) el acuífero de la zona denominada Cabeza de Toro y (ii) el acuífero de la zona denominada Pampa de Oca. El agua de dichas fuentes es extraída a través de galerías filtrantes denominadas “Alberto Togushi Arakawa” y “Pampa de Ocas”, respectivamente.

Cuadro N° 1.2.1

#### Captación Subterránea

Nombre	Subterránea (l/s)
Galería Filtrante Alberto Togushi	451.00
Galería Filtrante Pampa de Ocas	
<b>Total</b>	<b>451.00</b>

Fuente: Gerencia Operacional EMAPISCO.  
Elaboración propia

Foto N°1

**Lecho de río Pisco donde se ubican Galerías Filtrantes “Cabeza de Toro”**



Foto N°2

**Cámara de Inspección de Galería Filtrante “Cabeza de Toro”**



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

La línea de conducción tiene una longitud total de 31,92 km y funciona por gravedad.

El tramo inicial de Cabeza de Toro hasta Cuchilla Vieja de 12,98 km fue construido en el año 2000, y la continuación de Cuchilla Vieja hasta el reservorio RA-2 en Pisco con 17,53 km data de 1981 y en el año 2010 se ha construido una nueva línea de conducción de material Hierro Dúctil (HD) paralela a la línea que data del año 1981 con una longitud de 18,92 km quedando la antigua línea operativa solo para casos de emergencia.

El caudal de diseño es de 440 l/s y conduce el agua de la galería de filtración Cabeza de Toro hasta la ciudad de Pisco. Su mayor longitud es tubería de 24" de Concreto Reforzado 9CR) y HD, y su trazo está a la margen izquierda del río Pisco; en su trayecto reparte el agua al distrito de San Clemente, después del cual llega al RA-2, RA-3 y RA-4 respectivamente.

En su recorrido cuenta con una cámara repartidora de caudales, la cual es de forma rectangular y tiene dimensiones de 10,40 m de ancho y 14,80 m de largo. En ella se han ubicado cuatro sistemas de distribución. El primero con tuberías de entrada y salida de Hierro Fundido Dúctil (HFD) de DN 600mm y con accesorios de acero SCH 40 y válvulas de DN 500mm. Cuenta con válvulas de compuerta, filtros "Y", válvula sostenedora de presión, válvula mariposa y un macromedidor.

Los otros tres sistemas de regulación son similares, con tuberías de ingreso y salida de HFD de DN 250 mm. Cada uno de ellos cuenta con sus respectivos accesorios de acero SCH 40 y válvulas de DN 150mm. Cuenta con válvulas de compuerta, filtros "Y", válvula sostenedora de presión, válvula mariposa y un macromedidor.

La cámara repartidora cumple la función de repartir el caudal proveniente de la línea de conducción de Cuchilla Vieja hacia cuatro puntos, el primero tiene como destino el reservorio apoyado de Pisco (RA-2), el segundo se dirige hacia la caseta de cloración del reservorio apoyado existente RA-3 del distrito Túpac Amaru Inca, el tercero alimenta a la cámara rompe presión existente C.R.P. N° 07 (donde salen dos líneas, una de conducción para el abastecimiento de agua en del distrito de San Clemente y la otra hacia el sector bajo del distrito de Túpac Amaru Inca) y el cuarto punto abastece al reservorio apoyado RA-4 ubicado en el cerro San Carlos del distrito Túpac Amaru Inca que abastece a la parte alta de este distrito y al pueblo joven San Miguel.

La cámara repartidora de caudales, se ubica en la progresiva 13+043,80 de la línea de conducción de agua y está sobre una cota 93,75 m.s.n.m. a la altura del cruce de la Avenida 3 con la Avenida 1, (parque proyectado), en el distrito de Túpac Amaru.

Foto N°3  
**Nueva Cámara Repartidora de Caudales en proceso de ejecución**



**c) Almacenamiento**

EMAPISCO en la actualidad cuenta con 04 reservorios para el abastecimiento a las localidades de Pisco, San Andrés y Túpac Amaru Inca, las cuales tienen las siguientes características:

Cuadro N° 1.2.2

**Características de las estructuras de almacenamiento**

Nombre	Capacidad (m3)	Tipo	Fecha de Construcción	Estado
RA-4 (Túpac Amaru Inca – Zona Baja)	1.500	Apoyado	2010	Bueno
RA-2 (Pisco y San Andrés)	4.200	Apoyado	1981	Regular
RA-3 (Túpac Amaru Inca - Zona Alta)	1.000	Apoyado	1995	Regular
Reservorio Provisional (Túpac Amaru Inca)	45	Apoyado	2008	Regular
<b>TOTAL</b>	<b>6.745</b>			

Fuente: Gerencia Operacional EMAPISCO  
 Elaboración propia

Foto N°4  
**Reservorio RA-2 (V=4.200 m3)**



Foto N°5  
**Reservorio RA-3(V=1.000 m3)**



Foto N°6  
Reservorio RA-4 (V=1.500 m3)



#### d) Redes de Distribución

Las redes de distribución de EMAPISCO se detallan a continuación:

##### **Pisco**

La red de distribución de agua potable está conformada por el 98,6% de tuberías de PVC y el 1,4% de AC (Asbesto-Cemento) con una longitud total de 132km.

Cuadro N° 1.2.3

##### **Distribución de red de distribución de Pisco**

Diámetro Nominal – DN (mm)	Longitud (m)		Total (m)
	PVC	AC	
50	2.065		2.065
80	5.910		5.910
100	76.996		76.996
150	14.984	367	15.352
200	14.412	864	15.277
250	3.895		3.895
300	3.105	704	3.809
350	4.450		4.450
450	4.918		4.918
<b>Total</b>	<b>130.736</b>	<b>1.937</b>	<b>132.673</b>

Fuente: Gerencia Operacional EMAPISCO.  
Elaboración propia

##### **San Andrés**

La longitud de la red de distribución tiene una longitud de 39km. Los diámetros oscilan entre DN 50 mm y DN 300 mm. En los cuadros siguientes se muestra las características de la red según cada diámetro:

Cuadro N° 1.2.4

**Distribución de red de distribución de San Andrés**

Diámetro Nominal – DN (mm)	Longitud (m)		Total (m)
	PVC	AC	
50	183		183
80	161		161
100	32.731	45	32.776
150	3.742	167	3.910
200	414		414
250	384	316	701
300	780	566	1.347
<b>Total</b>	<b>38.397</b>	<b>1.094</b>	<b>39.491</b>

Fuente: Gerencia Operacional EMAPISCO.

Elaboración propia

**Túpac Amaru Inca**

La longitud de las redes de distribución en total es de 43km. Los diámetros oscilan entre DN 50 mm y DN 300 mm. En los cuadros siguientes se muestra características de las redes según cada diámetro:

Cuadro N° 1.2.5

**Distribución de red de distribución de Túpac Amaru Inca**

Diámetro Nominal – DN (mm)	Longitud (m)
50	1.681
80	3.165
100	34.943
150	1.882
200	784
250	520
300	2.401
<b>Total</b>	<b>43.266</b>

Fuente: Gerencia Operacional EMAPISCO.

Elaboración propia

La red de distribución del sector de San Miguel, que políticamente pertenece al distrito de Pisco sin embargo para efectos de la administración de los servicios de saneamiento por parte de EMAPISCO se encuentra incorporada al distrito de Túpac Amaru Inca, tiene una longitud de 4,1 km, tal como se muestra en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 1.2.6

**Distribución de red de distribución de San Miguel por DN**

Diámetro Nominal – DN (mm)	Longitud (m)		Total (m)
	PVC	AC	
100	2.102	1.521	3.624
200	558		558
<b>Total</b>	<b>2.660</b>	<b>1.521</b>	<b>4.182</b>

Fuente: Gerencia Operacional EMAPISCO.

Elaboración propia

## SISTEMA DE ALCANTARILLADO

El sistema de alcantarillado consta de los siguientes componentes:

- Red de recolección de aguas residuales
- Estaciones de bombeo de aguas residuales
- Plantas de tratamiento de aguas residuales

El sistema de alcantarillado de la localidad Túpac Amaru Inca que incluye en el mismo a los centros poblados de Casalla y San Miguel; tiene un sistema mixto; ya que las aguas residuales de Túpac Amaru Inca y Casalla discurren íntegramente por gravedad, mientras que el sistema de alcantarillado de San Miguel esta conformado además por dos estaciones de bombeo de aguas residuales (EBAR), todos confluyen en un emisor que lleva las aguas servidas hasta las lagunas de oxidación ubicadas al lado sur de los centros poblados.

El sistema de alcantarillado de San Andrés, funciona por bombeo y para ello cuenta con dos (02) EBAR, una de ellas construida el año 2008 y la otra rehabilitada en el mismo año. Las EBAR mencionadas impulsan las aguas residuales hacia el interceptor Abraham Valdelomar, el cual las conduce a la EBAR Leticia ubicada en la localidad de Pisco.

El sistema de alcantarillado de Pisco funciona por gravedad en la parte alta y fundamentalmente por bombeo en las partes bajas, impulsando sus aguas residuales hasta un interceptor, el cual las transporta hasta un emisor y de allí a la planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) "Boca de Río". El sistema cuenta con una EBAR principal "Leticia", la cual recibe las aguas residuales de la localidad de San Andrés, de la parte baja de Pisco y de dos EBAR pequeñas, correspondientes a dos centros poblados.

### a) Colectores Principales y Secundarios

El sistema de la localidad Túpac Amaru Inca que incluye en el mismo a los centros poblados de Casalla y San Miguel tiene una longitud total aproximada de 21,7 Km, en su mayoría está compuesta por tubería Concreto Simple Normalizado (CSN) de DN 200mm, es un sistema relativamente nuevo ya que fue instalado entre los años 1995 y 1996.

El sistema de alcantarillado de Pisco y San Andrés, esta conformado por siete áreas de drenaje, el cual cuenta con aproximadamente 188 Km de red.

Cuadro N° 1.2.7

#### Resumen de las redes de alcantarillado

Distrito	Tuberías existentes (m)		Total (m)
	PVC	CSN	
Pisco	121.195	2.175	123.371
San Andrés	32.332	1.000	33.332
Túpac Amaru Inca	22.795	2.500	25.295
P. J. San Miguel	4.099	2.366	6.466
<b>Total (m)</b>	<b>180.422</b>	<b>8.042</b>	<b>188.465</b>

Fuente: Gerencia Operacional EMAPISCO.

Elaboración propia

## **b) Estaciones de Bombeo y Rebombeo de las Aguas Residuales**

Se tiene en total siete (07) EBAR, de las cuales tres (03) se ubican en el sistema de alcantarillado de Pisco, dos (02) en San Andrés y las otras dos (02) en Túpac Amaru Inca.

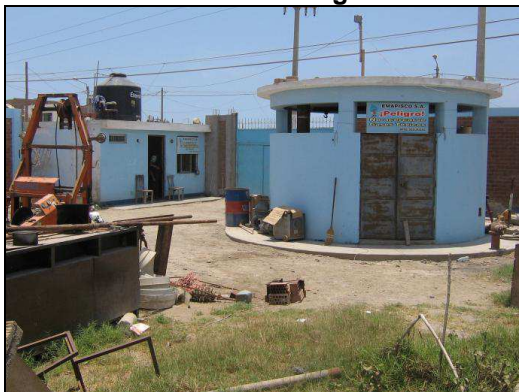
### Pisco

#### **Estación de bombeo “Leticia”**

Ubicada en el sector playa de Pisco, es considerada como la EBAR principal, ya que impulsa las aguas residuales de la parte baja de Pisco y de San Andrés. Fue construido en el año 1978, rehabilitado en el año 2000 con el préstamo de la KFW, y en el año 2008 fue nuevamente rehabilitado. Actualmente cuenta con tres (03) electrobombas sumergibles nuevas de 30 HP, además de un grupo electrógeno de 100 kw para el funcionamiento del bombeo en caso de emergencia.

Foto N°7

#### **Estación de Bombeo de Aguas Residuales “Leticia”**



#### **Estación de bombeo “Cooperativa Almirante Miguel Grau”**

Ubicada en el sector playa de Pisco, impulsa las aguas residuales del centro poblado del mismo nombre hacia la red de Pisco. Fue construida en el año 2000, con el préstamo de la KFW, cuenta con dos (02) electrobombas sumergibles de 03 HP, de las cuales solo una se encuentra operativa.

#### **Estación de bombeo “San Martín”**

Ubicada en el sector playa de Pisco, impulsa las aguas residuales del centro poblado del mismo nombre hacia la red de Pisco. Fue construida en el año 2000, con el préstamo de la KFW, cuenta con 02 electrobombas sumergibles de 03 HP, de las cuales solo una se encuentra operativa.

Foto N°8

**Estación de Bombeo de Aguas Residuales “San Martín”**



San Andrés

**Estación de bombeo N° 1**

Impulsa las aguas residuales de una parte de la localidad de San Andrés hacia un interceptor que tiene su descarga final en la EBAR “Leticia”. Fue construida en el año 1978, rehabilitada en el año 2000 con el préstamo de la KFW, y en el año 2008 fue nuevamente rehabilitada. Actualmente cuenta con 03 electrobombas sumergibles nuevas de 30 HP, cuenta con un grupo electrógeno de 100 kw para el funcionamiento del equipo de bombeo en caso de emergencia.

**Estación de bombeo N° 2**

Impulsa las aguas residuales de una parte de la localidad de San Andrés hacia un interceptor que tiene su descarga final en la EBAR “Leticia”. Fue construida en el año 2008, mediante el programa “Agua para Todos” del 2006, entró en funcionamiento en noviembre del 2008, cuenta con 03 electrobombas sumergibles de 30 HP, cuenta con un grupo electrógeno de 75 kw para el funcionamiento del equipo de bombeo en caso de emergencia

Foto N°9

**Estación de Bombeo de Aguas Residuales “San Andrés Norte”**



Foto N°10

**Estación de Bombeo de Aguas Residuales “San Andrés Sur”**



## Túpac Amaru Inca

### **Estación de bombeo “Casuarinas”**

Ubicada en el pueblo joven San Miguel, impulsa las aguas residuales a la red de la localidad de Túpac Amaru Inca. Fue construida en el año 1998 con apoyo del Ministerio de Vivienda, actualmente cuenta con dos (02) electrobombas verticales de 3 HP, de las cuales solo una esta operativa.

### **Estación de bombeo “San Martín de Porres”**

Ubicada en el pueblo joven San Miguel, impulsa las aguas residuales a la red de la localidad de Túpac Amaru Inca. Fue construida en el año 1998 con apoyo del Ministerio de Vivienda, actualmente cuenta con 02 electrobombas verticales de 10 HP, de las cuales solo una esta operativa.

Foto N°11

**Estación de Bombeo de Aguas Residuales “Las Casuarinas”**



Foto N°12

**Estación de Bombeo de Aguas Residuales “San Martín de Porres”**



Cuadro N° 1.2.8

### **Características de Estaciones de Bombeo de Aguas Residuales de EMAPISCO.**

Nombre	Antigüedad (años)	Estado Físico	Potencia (HP)	Caudal de bombeo (l/s)	N° de Bombas
Leticia	30	Regular	30	90,0	3
Coop. Miguel Grau(Antigua)	10	Regular	3	12,4	2
Coop. Miguel Grau(Nueva)	1	Bueno	15	25	
San Martín	10	Regular	3	12,4	2
San Andrés 1	30	Regular	30	30,0	3
San Andrés 2	2	Bueno	30	30,0	3
San Martín de Porres	9	Regular	10	12,0	2
Casuarinas	9	Regular	3	10,0	2

Fuente: Gerencia Operacional EMAPISCO  
Elaboración propia

### c) Línea de Impulsión de Aguas Residuales

El sistema de alcantarillado de EMAPISCO cuenta con las siguientes líneas de impulsión de aguas residuales:

Cuadro N° 1.2.9

#### Características de Líneas de Impulsión de Aguas Residuales

Línea de Impulsión	Diámetro (pulg)	Longitud (m)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Material	Capacidad Máxima (l/s)
C.B. Leticia	14	1.500	10	Bueno	PVC	90
C.B. Leticia	14	1.500	1	Bueno	PVC	90
San Andrés 1	10	2.500	10	Bueno	PVC	30
San Andrés 2	10	2.000	2	Bueno	PVC	30
San Martín	4	75	10	Bueno	PVC	9
Coop. Miguel Grau(Antigua)	4	55	10	Bueno	PVC	12
Coop. Miguel Grau(Nueva)	8	550	1	Bueno	PVC	15
Casuarinas	4	500	9	Regular	PVC	9
San Martín de Porres	4	500	9	Regular	PVC	12

Fuente: Gerencia Operacional EMAPISCO

Elaboración propia

Las líneas de impulsión han sido renovadas después del sismo del 2007; por lo que se encuentran en buenas condiciones.

### d) Interceptores y Emisores

El sistema de alcantarillado de EMAPISCO cuenta con un emisor general que recibe las descargas de las aguas residuales de Pisco, Pisco Playa y San Andrés, mediante la línea de impulsión de la EBAR "Leticia", el colector San Juan de Dios, Colector Abraham Valdelomar y del Colector Industrial; para finalmente descargarlas a la PTAR "Boca del Río".

Con respecto a la localidad Túpac Amaru Inca, este sistema descarga sus aguas residuales a la PTAR Túpac Amaru Inca, a través de un emisor general que recolecta las aguas residuales de Túpac Amaru Inca, San Miguel y Casalla.

Cuadro N° 1.2.10

#### Características de los Emisores

Emisor	Diámetro (pulg)	Longitud (m)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Material	Caudal actual (l/s)	Capacidad Máxima (l/s)
Emisor Nuevo	36	800	1	Bueno	HDP	350,00	500,00
Emisor Antiguo	24	800	11	Regular	C.R.	350,00	500,00

Fuente: Gerencia Operacional EMAPISCO

Elaboración propia

## e) Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas

EMAPISCO cuenta con dos (02) PTAR. Una de ella recibe las aguas residuales de la localidad de Túpac Amaru Inca y la otra de las localidades de Pisco y San Andrés.

### PTAR “Boca de Río”

Las aguas residuales de Pisco y San Andrés, son dispuestas en la PTAR denominada Boca de Río, la cual esta constituida por una batería de 06 lagunas, 02 anaeróbicas, 02 facultativas y 02 de maduración en serie, además de cámara de rejillas y cámara de bombeo de desagües; en un área aproximado de 23 ha. Esta planta data del año 2000, y no sufrió mayores daños por efecto del sismo del 2007; tiene un funcionamiento adecuado y esta ubicada en el sector norte de Pisco.

Las aguas residuales reciben tratamiento previo mediante una cámara de rejillas, luego son impulsados al canal de ingreso a las lagunas mediante dos (02) bombas tornillo que funcionan alternadamente. En el canal de ingreso se reparte el caudal en dos cantidades similares para ingresar a las lagunas anaerobias.

El efluente de las lagunas anaeróbicas pasa a las lagunas facultativas y luego pasa a las lagunas de maduración; donde finalmente fluyen al canal de recolección de aguas residuales tratadas.

El efluente de la PTAR descarga al río Pisco ubicado a una distancia aproximada de 800 metros de la misma.

### PTAR “Túpac Amaru Inca”

La PTAR de la localidad de Túpac Amaru Inca que involucra a los sectores de Casalla y San Miguel, esta constituida por una batería de dos (02) lagunas facultativas en paralelo, ubicadas en la parte sur de la localidad. Esta planta data del año 1995 y tiene problemas de funcionamiento por falta de mantenimiento, lo cual ha ocasionado el crecimiento excesivo de vegetación en el ingreso de las lagunas así como en la esquinas (punto muertos), no tiene cerco de seguridad, ni vigilancia; emana malos olores.

A continuación se presentan las características de las PTAR:

Cuadro N° 1.2.11

#### Características de las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales

Nombre	Tipo de Tratamiento	Unidades	Área (ha)	Caudal Actual (l/s)	Caudal Máximo (l/s)
Boca del Río	Primario: Lagunas Anaeróbica	2	1	100	160
	Secundaria: Lagunas Facultativas	2	6	100	160
	Terciario: Lagunas de Maduración	2	9,2	100	160
Túpac Amaru Inca	Primarias: Lagunas Facultativas	2	1	24	25

Fuente: Gerencia Operacional EMAPISCO.

Elaboración propia

Foto N°13  
PTAR “Boca del  
Río”



Foto N°14  
PTAR “Túpac Amaru Inca”



### 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 (período: noviembre 2010 a octubre 2011) proporcionada por la empresa.

El presente diagnóstico presenta la situación comercial de EMAPISCO a octubre de 2011, el cual es el mes 12 del Año Base del Estudio Tarifario.

#### 1.3.1. Número de Conexiones de Agua Potable

A octubre del año 2011, EMAPISCO poseía 21.849 conexiones totales de agua potable.

Cuadro N° 1.22

##### Distribución de conexiones de agua potable

Localidad	Conexiones Totales	%	Conexiones Activas	%	Conexiones Inactivas	%
Pisco	13.620	100%	9.722	72%	3.898	28%
San Andrés	3.126	100%	2.255	72%	871	28%
Túpac Amaru Inca	5.103	100%	3.520	69%	1.583	31%
<b>Total EPS</b>	<b>21.849</b>	<b>100%</b>	<b>15.497</b>	<b>71%</b>	<b>6.352</b>	<b>29%</b>

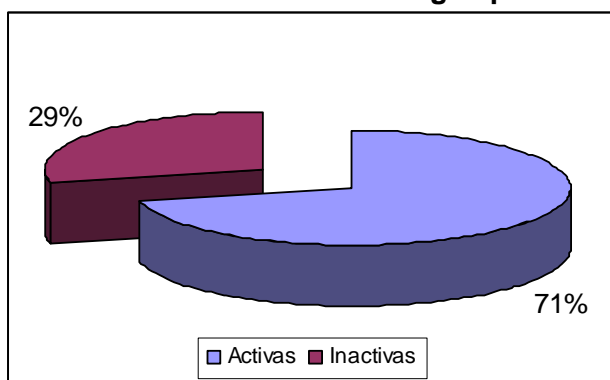
Fuente: Base Comercial EMAPISCO.

Elaboración propia

Se observa que del total de conexiones de agua potable de la empresa, el 29% 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° 1.3.

##### Estado de las conexiones de agua potable a nivel EPS



Fuente: Base Comercial EMAPISCO.

Elaboración propia

Asimismo, del total de conexiones activas de agua potable se observa que el 91% pertenece a la categoría doméstico y el 7,0% a la categoría comercial.

Cuadro N° 1.23

**Distribución de conexiones activas de agua potable por categoría**

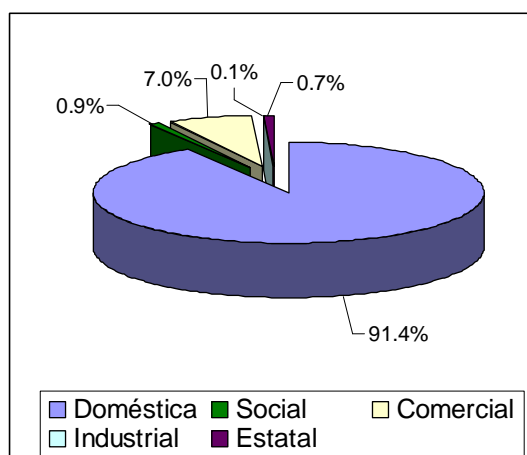
Localidad	Doméstico	Social	Comercial	Industrial	Estatal	Total
Pisco	8.683	101	858	9	71	<b>9.722</b>
San Andrés	2.069	15	151	5	15	<b>2.255</b>
Túpac Amaru Inca	3.405	19	70	0	26	<b>3.520</b>
<b>Total EPS</b>	<b>14.157</b>	<b>135</b>	<b>1.079</b>	<b>14</b>	<b>112</b>	<b>15.497</b>

Fuente: Base Comercial EMAPISCO.

Elaboración propia

Gráfico N° 1.4

**Distribución de las conexiones de agua por categoría de usuario a nivel EPS**



Fuente: Base Comercial EMAPISCO.

Elaboración propia

### 1.3.2. Número de Conexiones de Alcantarillado

Las conexiones totales de alcantarillado ascienden a 19.581, distribuidas en las tres localidades administradas por la empresa.

Cuadro N° 1.24

**Distribución de conexiones de alcantarillado**

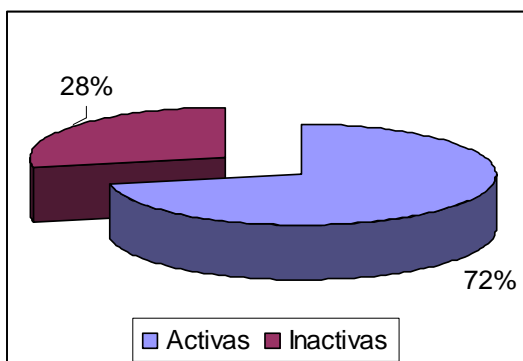
Localidad	Conexiones Totales	%	Conexiones Activas	%	Conexiones Inactivas	%
Pisco	12.381	100%	9.018	73%	3.363	27%
San Andrés	3.006	100%	2.173	72%	833	28%
Túpac Amaru Inca	4.194	100%	2.980	71%	1.214	29%
<b>Total EPS</b>	<b>19.581</b>	<b>100%</b>	<b>14.171</b>	<b>72%</b>	<b>5.410</b>	<b>28%</b>

Fuente: Base Comercial EMAPISCO.

Elaboración propia

Se observa que del total de conexiones de alcantarillado, el 28% se encuentran inactivas.

Gráfico N° 1.5.  
**Estado de las conexiones de alcantarillado**



Fuente: Base Comercial EMAPISCO.  
 Elaboración propia

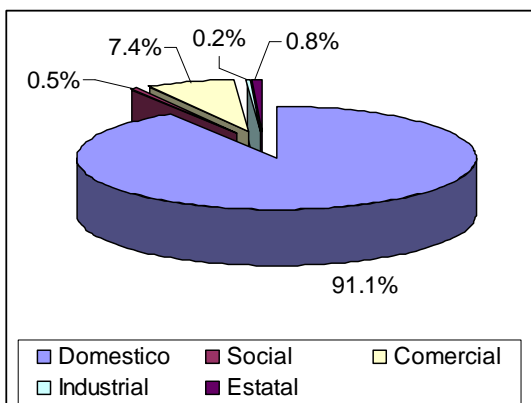
Asimismo, del total de conexiones activas de alcantarillado, el 91% pertenece a la categoría doméstico y el 7% a la categoría comercial.

Cuadro N° 1.25  
**Distribución de conexiones activas de alcantarillado por categoría de usuario**

Localidad	Doméstico	Social	Comercial	Industrial	Estatal	Total
Pisco	8.039	46	838	14	81	<b>9.018</b>
San Andrés	1.994	8	149	9	13	<b>2.173</b>
Túpac Amaru Inca	2.878	14	67	0	21	<b>2.980</b>
<b>Total EPS</b>	<b>12.911</b>	<b>68</b>	<b>1.054</b>	<b>23</b>	<b>115</b>	<b>14.171</b>

Fuente: Base Comercial EMAPISCO.  
 Elaboración propia

Gráfico N° 1.6  
**Distribución de las conexiones activas de alcantarillado por categoría de usuario**



Fuente: Base Comercial EMAPISCO.  
 Elaboración propia

### 1.3.3. Consumo Medio

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

Cuadro N° 1.26

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

Servicio	Categoría	Rango	Consumo (m3/mes/conexión)					
			Pisco		San Andrés		Túpac Amaru Inca	
			Con Medidor	Sin Medidor	Con Medidor	Sin Medidor	Con Medidor	Sin Medidor
UDU con Agua Potable y Alcantarillado	Domestico	01	7,2	2,0	-	-	-	-
		02	14,9	20,0	-	20,0	20,0	20,0
		03	29,2	37,0	50,0	31,1	-	35,0
		04	275,9	-	-	-	-	-
	Social	01	18,8	11,4	-	15,0	-	10,0
		02	372,0	-	-	-	-	-
	Comercial	01	16,3	28,9	1.164,0	28,9	-	27,8
		02	53,6	56,7	785,8	52,5	-	62,5
		03	199,4	500,0	1.139,5	-	-	-
		04	-	-	-	-	-	-
	Industrial	01	40,3	100,0	9,6	-	-	-
		02	-	200,0	480,0	-	-	-
		03	628,0	-	542,7	-	-	-
		04	3145,0	-	1.283,1	-	-	-
	Estatad	01	30,8	50,0	54,0	50,0	-	50,0
		02	78,1	100,0	65,0	100,0	95,0	100,0
03		203,4	251,3	115,0	-	-	-	
04		1012,0	-	-	-	-	-	
UDU con Agua Potable	Domestico	01	7,5	-	-	-	-	-
		02	14,0	20,0	-	20,0	-	20,0
		03	44,0	41,8	-	40,0	-	30,0
		04	-	-	-	-	-	-
	Social	01	57,8	56,5	-	55,0	77,0	-
		02	147,5	170,9	-	135,0	150,0	155,0
	Comercial	01	12,0	27,1	30,0	20,0	-	30,0
		02	76,8	62,5	-	75,0	-	55,0
		03	275,1	-	-	-	-	-
		04	-	-	-	-	-	-
	Industrial	01	73,4	100,0	-	-	-	-
		02	-	-	-	-	-	-
		03	-	-	-	-	-	-
		04	1200,6	-	-	-	-	-
	Estatad	01	-	50,0	-	50,0	-	50,0
		02	-	100,0	-	100,0	-	100,0
03		-	-	-	-	-	-	
04		-	-	-	-	-	-	

Fuente: Base Comercial EMAPISCO.

Elaboración propia

**1.3.4. Estructura Tarifaria**

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

La estructura tarifaria de EMAPISCO es válida para las localidades de Pisco, San Andrés y Túpac Amaru Inca. En el cuadro N°1.27 se aprecia la estructura tarifaria correspondiente, la cual cuenta con cinco categorías de clientes: Doméstico, Social, Comercial, Industrial y Estatal. La estructura tarifaria actual reconoce la aplicación de subsidios cruzados entre las categorías de clientes.

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

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

Cuadro N° 1.27

Categoría	Rangos de Consumo (m3/mes)	Tarifas (S/./m3)		Consumo Mínimo (m3/mes)	Asignación de Consumo (m3/mes)
		Pisco	Otras Zonas		
Doméstica	0 a 20	0,7342	0,5450	8	20
	21 a más		0,6230		40
Comercial	0 a 30	0.4383	0,6787	12	30
	31 a más	1,1458	1,1458		50
Industrial	0 a 100	1,2349	1,0791	80	100
	101 a más	1,6913	1,8913		200
Estatad	0 a 50	0,6008	0,5640	20	50
	51 a más	0,7898	0,7898		100
Social	0 a más	0,4561	0,4561	4	10 20

#### Estructura Tarifaria de EMAPISCO

Fuente: EMAPISCO.

Elaboración propia

### 1.3.5. Facturación y Cobranza

Mediante la facturación se calcula el importe a cobrar al cliente por el consumo mensual de agua potable, alcantarillado e IGV, durante el período de facturación que es normalmente mensual (30 días).

Los importes facturados por EMAPISCO incluyen los servicios de agua potable y alcantarillado que otorga la empresa.

Las modalidades que emplea EMAPISCO para determinar el consumo a facturar a los usuarios corresponden a los establecidos en el Reglamento de Calidad de la Prestación de los Servicios de Saneamiento<sup>2</sup> y sus modificatorias.

<sup>2</sup> Aprobada mediante Resolución de Consejo Directivo N° 011-2007-SUNASS-CD, publicado en el Diario Oficial El Peruano el 05.02.2007.

### 1.3.6. Micromedición

El número de conexiones domiciliarias activas de agua potable que fueron facturadas por Diferencia de Lecturas en octubre de 2011 ascienden a 441, variando entre las diferentes categorías. Así por ejemplo, la categoría con mayor nivel de micromedición es la Doméstica.

Cuadro N° 1.28

#### Nivel de Micromedición

Localidad	Doméstico	Social	Comercial	Industrial	Estatad	Total
Pisco	358	0	70	3	3	434
San Andrés	1	0	3	3	0	7
Túpac Amaru Inca	0	0	0	0	0	0
<b>Total EPS</b>	<b>359</b>	<b>0</b>	<b>73</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>441</b>

Fuente: Base Comercial EMAPISCO.

Elaboración propia

## 2. ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA

Para el desarrollo del presente capítulo en los aspectos que corresponde se ha desarrollado un escenario base con las inversiones propuestas por la EPS.

### 2.1. Estimación de la población por localidad y empresa

La empresa brinda el servicio de agua potable y alcantarillado sanitario a las localidades de Pisco, San Andrés y Túpac Amaru Inca ubicándose en la provincia de Pisco y departamento de Ica.

El servicio de agua potable que brinda EMAPISCO es a través de conexiones domiciliarias, piletas públicas y camiones cisterna.

Además, en la actualidad EMAPISCO vende agua no apta para consumo humano a las localidades de San Clemente e Independencia a un precio de S/. 0,20 por m<sup>3</sup> (incluido IGV), a quienes les factura mensualmente los siguientes volúmenes: 57.930 m<sup>3</sup> y 33.314 m<sup>3</sup>, respectivamente. Al respecto, estas localidades pertenecen a la provincia de Pisco, por lo que se encuentran ubicadas en el ámbito de EMAPISCO, debiendo ser administrados por ella los servicios de saneamiento de ambas localidades; lo cual no se da debido al incumplimiento de parte de las autoridades municipales de las normas sectoriales vigentes, considerando también que no tienen ningún incentivo económico para incorporarse a la EPS.

La estimación de la población y su proyección se basa en los resultados de los censos nacionales: X Censo de Población y V de Vivienda, realizados el año 2007 por el Instituto Nacional de Estadística e Informática – INEI, así como de información de la empresa sobre las zonas a las que actualmente abastece.

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 N° 2.1, se presenta la proyección de la población urbana para próximos cinco años de la localidad de Ulo.

Cuadro N° 2.1

#### Proyecciones de la población administrada

Localidad	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<b>Pisco</b>	50.731	50.353	49.941	49.500	49.030	48.561
<b>San Andrés</b>	13.519	13.524	13.529	13.534	13.539	13.544
<b>Túpac Amaru Inca</b>	20.295	20.735	21.173	21.605	22.034	22.472
<b>TOTAL</b>	<b>84.545</b>	<b>84.611</b>	<b>84.643</b>	<b>84.638</b>	<b>84.603</b>	<b>84.577</b>

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

### 2.2.2 Parámetros Empleados

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

La población urbana futura ha sido estimada considerando las siguientes tasas de crecimiento de cada localidad, las cuales se fundamentan en los datos censales del INEI.

Cuadro N°2.2

#### Tasa de Crecimiento Poblacional (%)

Período	Año 0–Año 1	Año 1- Año2	Año 2– Año 3	Año 3–Año 4	Año 4–Año 5
<b>Pisco</b>	-0,75%	-0,82%	-0,88%	-0,95%	-0,96%
<b>San Andrés</b>	0,04%	0,04%	0,04%	0,04%	0,04%
<b>Túpac Amaru</b>	2,17%	2,11%	2,04%	1,99%	1,99%

Elaboración propia

#### b. Número de habitantes por vivienda

El número de habitantes por vivienda de las localidades de Pisco, San Andrés y Túpac Amaru Inca se basa en información del censo del INEI realizado en el año 2007 mientras el número de conexiones se basa en la información de la base comercial de la empresa.

Cuadro N°2.3

#### Número de habitantes por vivienda

Localidad	Población Urbana (habitantes)	Viviendas	Densidad (habitantes/vivienda)
Pisco	53.477	13.714	3,90
San Andrés	13.151	3.512	3,74
Túpac Amaru	18.729	5.121	3,66

Fuente: INEI

Elaboración propia

#### c. Distribución de conexiones activas según rangos de consumo

La distribución de conexiones activas según cada categoría de consumo, se ha estimado para cada categoría de usuarios a nivel empresa, a partir de la base comercial proporcionada por EMAPISCO. Se aprecia que del total de conexiones activas, la categoría doméstica concentra el mayor porcentaje en las tres localidades.

Cuadro N° 2.4

**Distribución de las conexiones activas de EMAPISCO.**

Categoría / Usuarios	Pisco, San Andrés y Túpac Amaru Inca
Doméstico	91,4%
Social	0,9%
Comercial	7,0%
Industrial	0,1%
Estatal	0,7%

Elaboración propia

**d. Factor de subregistro**

Debido a la situación de deterioro de los medidores actuales se ha estimado que los mismos actualmente presentan 16,77% como factor de subregistro (incluye caudal de arranque). Sin embargo, por efectos de los proyectos de instalación de nuevos medidores, así como renovación y reposición del parque de medidores considerados en el Programa de Inversiones se ha considerado, en cada localidad, que el citado nivel de subregistro se reducirá progresivamente a lo largo del quinquenio regulatorio.

Cuadro N° 2.5

**Estimación del Nivel de Sub Registro de Parque de Medidores**

Localidad	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Pisco	16,77%	16,73%	16,73%	14,38%	12,83%	11,77%
San Andrés	16,77%	14,82%	11,77%	11,77%	11,77%	11,77%
Túpac Amaru	16,77%	11,77%	11,77%	11,77%	11,77%	11,77%

Elaboración propia

**e. Factor de desperdicio**

Se ha estimado que aquellos usuarios activos que no cuentan con medidor presentan un factor de desperdicio de 70% sobre el consumo del usuario similar (misma categoría y rango de consumo) micromedido. Lo mismo se ha considerado para el caso del consumo indebido de los usuarios inactivos que se han aperturado el servicio sin autorización de EMAPISCO. 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 304 l/h/día, lo cual incluye a las conexiones clandestinas que extraen agua potable indebidamente de la red de distribución y a aquellos predios que son abastecidos por camiones cisterna que se alimentan del sistema de EMAPISCO.

**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.

### 2.2.3 Población Servida de Agua Potable

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

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

### 2.2.4 Conexiones de Agua Potable

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

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

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

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

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

Las conexiones correspondientes a la categoría no residencial (categoría comercial, estatal e industrial) se incrementan en relación al crecimiento estimado del PBI regional.

De la aplicación de la metodología descrita resulta un incremento del número de conexiones de agua potable obteniendo 25.410 al término del quinto año. Además se incrementa la población beneficiaria en 12.449 personas en dicho periodo.

En el Cuadro 2.6 se muestra el incremento anual del número de conexiones – vegetativas y por proyectos de ampliación de cobertura de la EPS -, así como la población servida durante el quinquenio.

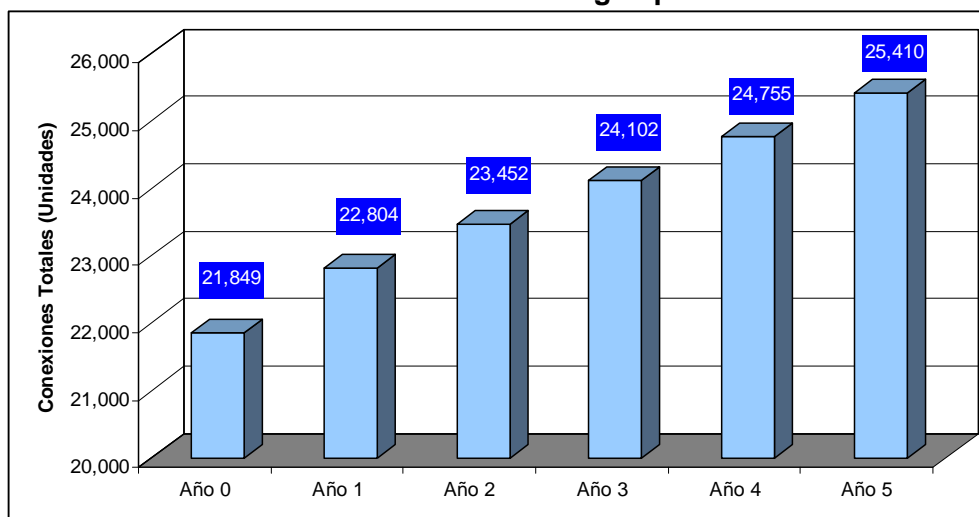
Cuadro N° 2.6

#### Estimación del número de conexiones

Año	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Población Servida	76.954	80.388	82.642	84.896	87.149	89.403
Incremento de Conexiones	-	955	648	650	653	655
Numero de Conexiones	21.849	22.804	23.452	24.102	24.755	25.410

Elaboración propia

Gráfico N° 2.1.  
**Evolución del número de conexiones de agua potable**



Elaboración propia

Estimado 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 las localidades.

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

- a) Total de conexiones.
- b) Conexiones Activas.
  - i. Porcentaje de conexiones medidas. *(nivel objetivo)*
    - a. Conexiones medidas.
      - con medidor existente.
      - con medidor nuevo.
    - ii. Porcentaje de unidades de conexiones no medidas.
      - a. conexiones no medidas.
  - c) Porcentaje de conexiones Inactivas. *(nivel objetivo)*

### Conexiones Medidas

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

### Micromedición

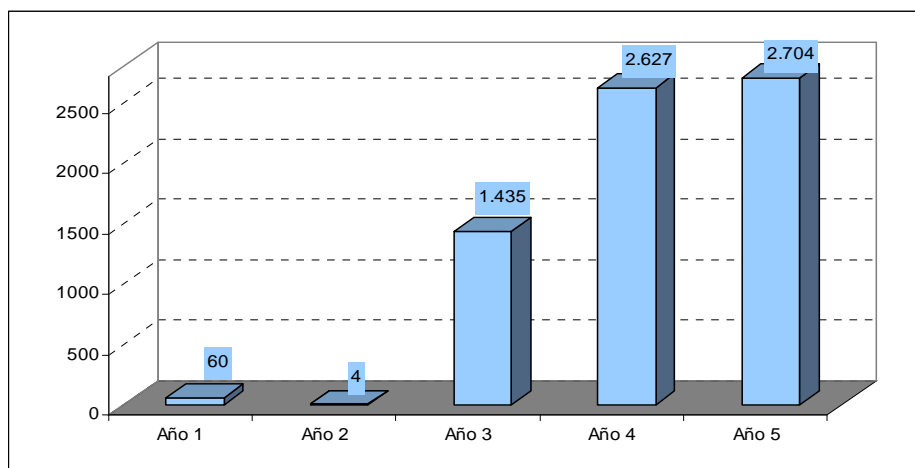
El nivel de micromedición del año inicial se obtuvo de la línea base comercial. La política de micromedición a exigirse en el próximo quinquenio dará como resultado un incremento de 6.830 micromedidores instalados, a continuación se presenta los nuevos medidores que se planean instalar durante el quinquenio.

Cuadro N° 2.7  
**Instalación de nuevos micromedidores**

Año	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Pisco	45	0	1.431	1.589	1.604
San Andrés	15	4	4	1.038	1.100
<b>Total</b>	<b>60</b>	<b>4</b>	<b>1.435</b>	<b>2.627</b>	<b>2.704</b>

Elaboración propia

Gráfico N° 2.2  
**Evolución del número micromedidores nuevos – Total**



Elaboración propia

Asimismo, se exige que EMAPISCO renueve y reponga durante el próximo quinquenio 5.399 micromedidores, como se observa a continuación.

Cuadro N° 2.8  
**Renovación y reposición de micromedidores**

Año	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Pisco	0	0	1.790	1.790	1.790
San Andrés	0	23	0	0	0
Túpac Amaru Inca	6	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>23</b>	<b>1.790</b>	<b>1.790</b>	<b>1.790</b>

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. Así, entre el año base y el año 5 regulatorio, el porcentaje de conexiones no medidas se reducirá en 23%, ello por efecto de la política de micromedición a implementar por la empresa.

Cuadro N° 2.9  
**Evolución del % de conexiones medidas<sup>3</sup>**

Año	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Pisco, San Andrés y Túpac Amaru Inca	25%	24%	23%	29%	39%	48%

Elaboración propia

<sup>3</sup> Considera las conexiones facturadas por Diferencia de Lecturas y Promedio Histórico de Consumos.

## 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° 2.10

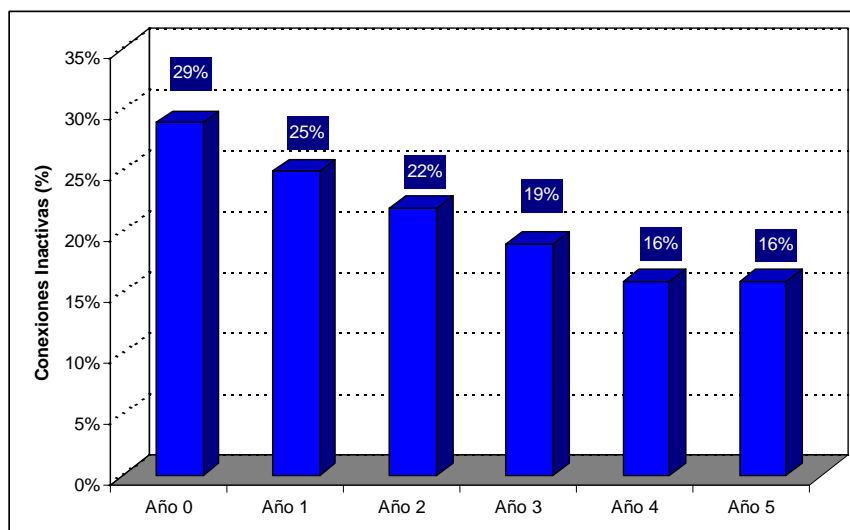
### **Evolución del porcentaje de conexiones de agua inactivas**

Localidad	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Pisco	28%	25%	22%	19%	16%	16%
San Andrés	28%	26%	23%	21%	19%	18%
Túpac Amaru Inca	31%	26%	22%	18%	14%	14%
<b>Total</b>	<b>29%</b>	<b>25%</b>	<b>22%</b>	<b>19%</b>	<b>16%</b>	<b>16%</b>

Elaboración propia

Gráfico N° 2.3

### **Evolución de conexiones de agua inactivas a nivel EPS**



Elaboración propia

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

## **2.2.5 Volumen Requerido de Agua Potable**

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

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

De acuerdo a las inversiones previstas a realizar en el quinquenio por la empresa se ha estimado que al final del quinto año, la continuidad del servicio de agua potable del Año 0 en las localidades de Pisco y San Andrés se incrementa en dos (02) horas diarias, respectivamente, y en la localidad de Túpac Amaru Inca se mantenga sin variación.

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.

## **2.2.6 Agua No Facturada**

La empresa muestra altos niveles de Agua No Facturada por la existencia de pérdidas físicas en el sistema, tanto del tipo “visibles” que no son atendidas de manera oportuna y del tipo “no visibles” que aún no han sido detectadas en el sistema y la EPS no adopta medidas de control operacionales para reducir el volumen de agua perdido. Asimismo, el nivel de Agua No Facturada se debe a las pérdidas comerciales derivadas de la reducida cantidad de usuarios con medidor operativo, el número de conexiones inactivas que estarían haciendo uso indebido del servicio de agua potable, la presencia de conexiones clandestinas y subregistro del reducido parque de medidores existente.

Con la implementación de los programas de instalación de macromedidores a fin de determinar con precisión el volumen de agua que es entregado al sistema de distribución de EMAPISCO, de tal modo que se exceptúe el volumen de agua entregado a las localidades San Clemente, Independencia y a los camiones cisterna; instalación, renovación y reposición de medidores; distribución de agua potable con enfoque de demanda; activación de conexiones inactivas que reconectadas indebidamente y de manera arbitraria; y formalización de clandestinos se estima que el Agua No facturada se reducirá en 20% al final del quinto año regulatorio

Cabe precisar, que las variables de cálculo de Agua No facturada, las cuales son el volumen producido y el volumen facturado de agua potable, corresponden al total acumulado del año.

## **2.2.7 Volumen de Demanda de agua potable**

Para la población sin servicio (incluye predios captando agua potable clandestinamente del sistema de EMAPISCO y aquellos que son provistos de agua por medio de camiones cisterna que se surten de los puntos de distribución de EMAPISCO) se ha definido un vo-

lumen de agua potable requerido en función a la dotación básica por habitante de 304 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° 2.11

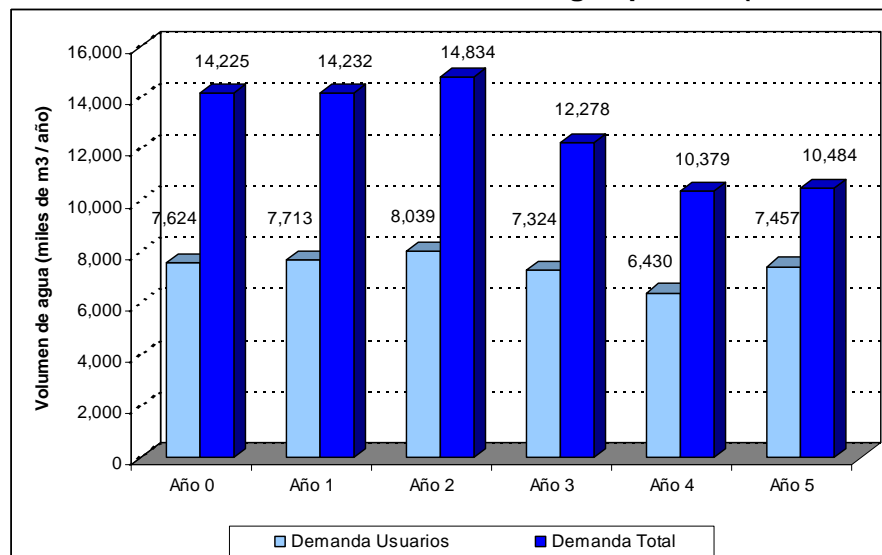
**Evolución del volumen demandado de agua potable (en miles de m<sup>3</sup>/año)**

		Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<b>Consumo Demandado</b>	Facturados Medidos	1.179	1.306	1.337	1.651	2.233	2.912
	Facturados No Medidos	3.889	4.538	5.080	4.338	4.056	3.519
	<b>Total</b>	<b>5.068</b>	<b>5.844</b>	<b>6.417</b>	<b>5.990</b>	<b>6.289</b>	<b>6.431</b>
<b>Pérdidas No Técnicas</b>	Facturados Medidos	198	217	218	235	283	343
	Inactivos	682	632	575	462	412	428
	Población No Servida	1.676	1.020	829	637	446	255
	<b>Total</b>	<b>2.556</b>	<b>1.869</b>	<b>1.622</b>	<b>1.334</b>	<b>1.141</b>	<b>1.026</b>
<b>Pérdidas Técnicas</b>	<b>Total</b>	<b>6.601</b>	<b>6.519</b>	<b>6.795</b>	<b>4.954</b>	<b>3.949</b>	<b>3.027</b>
<b>Demanda Usuarios Año</b>		<b>7.624</b>	<b>7.713</b>	<b>8.039</b>	<b>7.324</b>	<b>6.430</b>	<b>7.457</b>
<b>Demanda Total Año</b>		<b>14.225</b>	<b>14.232</b>	<b>14.834</b>	<b>12.278</b>	<b>10.379</b>	<b>10.484</b>

Elaboración propia

Gráfico N° 2.4

**Evolución del volumen demandado de agua potable (mil m<sup>3</sup>/año)**



Elaboración propia

## 2.2.8 Dotación de consumo de agua potable

Los resultados de las políticas de ampliación de la cobertura del servicio de agua potable y las políticas de gestión comercial y operacional con enfoque de demanda generarán un mejor uso del recurso de agua potable. Así, se observa que al final del periodo quinquenal, el volumen producido por habitante decrece al reducirse el volumen de agua no facturado de la empresa.

Gráfico N° 2.12

**Evolución de dotación y producción de agua por habitante (l/h/d)**

Volumen (l/h/d)	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<b>Volumen Requerido</b>	235	246	252	220	217	215
<b>Volumen Producido</b>	658	599	582	451	393	351

Elaboración propia

### 2.3. Estimación de la demanda del servicio de alcantarillado

La demanda por el servicio de alcantarillado esta 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.

A partir de la población servida se estima el número de unidades de uso por cada categoría de usuario. Relacionando dicha población con el volumen requerido de agua de la 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:

**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.

**Contribución por filtración:** Se ha considerado 4.230 l/buzón/día para Pisco y 4.114 l/buzón/día para San Andrés que hará su ingreso al sistema de recolección de aguas residuales. Para la localidad de Túpac Amaru Inca se ha desestimado su consideración por encontrarse emplaza en una zona con un nivel freático profundo.

#### 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, habiéndose proyectado a nivel de cada localidad y cada categoría de usuario.

El número de conexiones de alcantarillado – vegetativas y por inversiones - se incrementa de 19.581 conexiones en el año base a 20.486 al término del quinto año. Además, la población beneficiaria se incrementará en 1.528 personas, en el quinquenio.

Cuadro N° 2.9

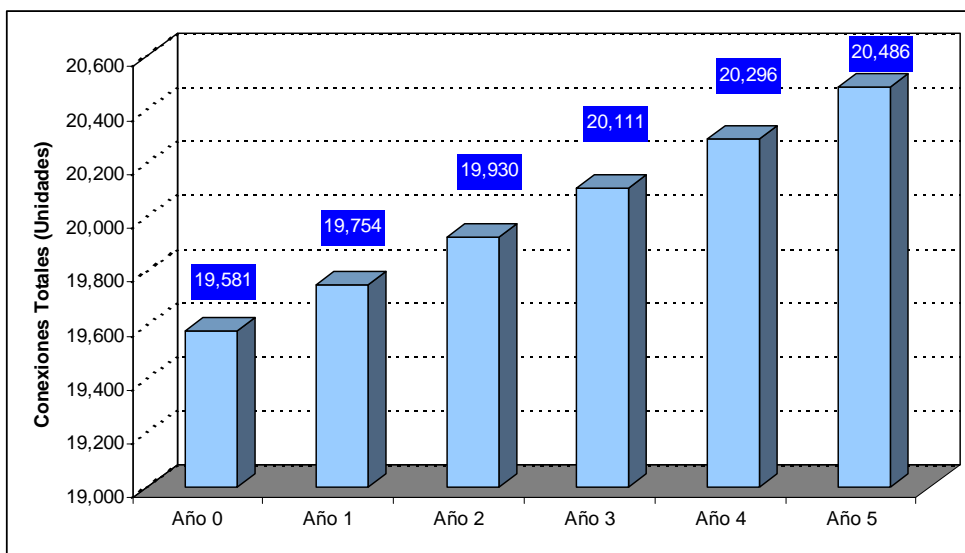
#### Estimación del número de conexiones de alcantarillado

Año	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Población Servida	68.386	68.691	68.997	69.302	69.608	69.914
Numero de Conexiones	19.581	19.754	19.930	20.111	20.296	20.486

Elaboración propia

Gráfico N° 2.6

#### Evolución del número de conexiones de alcantarillado



Elaboración propia

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

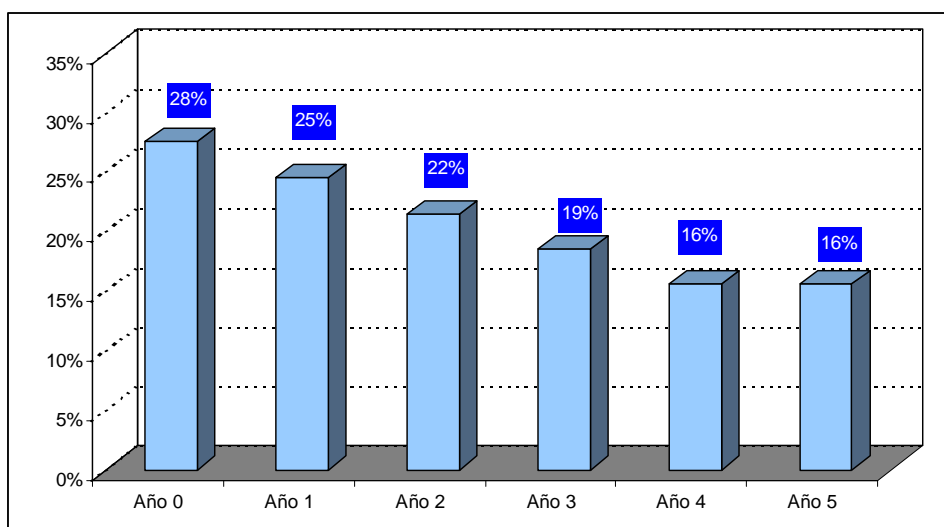
El número de conexiones de alcantarillado con medidor de agua surge del producto entre la cantidad de conexiones de alcantarillado activas y la meta de conexiones medidas de agua determinada. La cantidad de unidades de uso de alcantarillado sin medidor de agua, para cada localidad y para cada categoría 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 parten del número de conexiones totales para cada categoría de usuarios y por localidad determinada en la línea base, y se aplican los porcentajes de conexiones inactivas objetivo para cada año en cada localidad.

El número de conexiones inactivas se estima que se reduzca durante el quinquenio regulatorio, 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 inactividad decrezca a 12% del total de conexiones de alcantarillado en el quinto año.

Gráfico N° 2.7  
**Evolución de conexiones inactivas**



Elaboración propia

### **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.

### 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 y los estimados de demanda por los servicios de saneamiento en dicha sección de Estudio Tarifario, 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) Almacenamiento
- c). Tratamiento de Aguas Servidas

#### 3.1. Localidad de Pisco, San Andrés y Túpac Amaru Inca

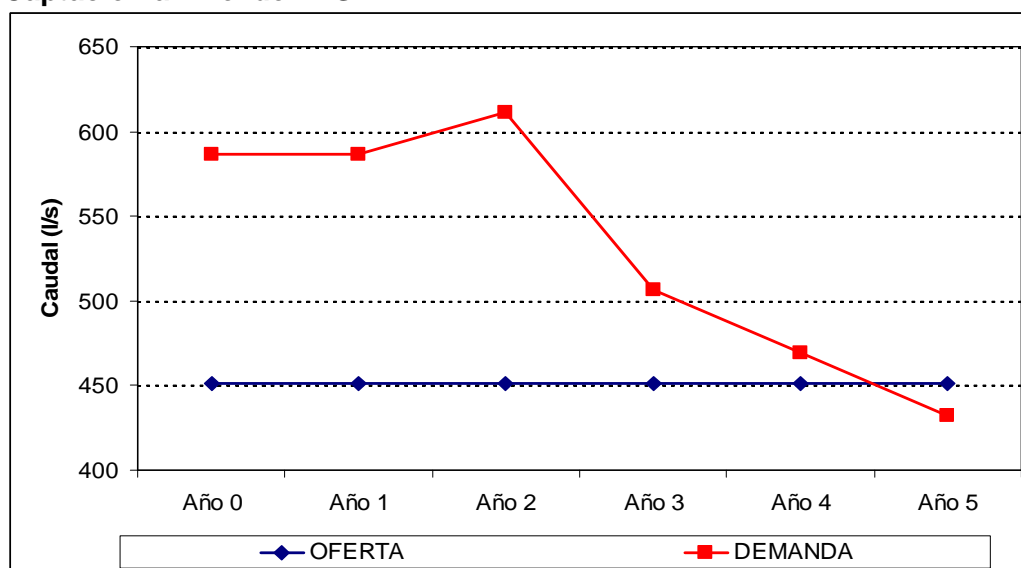
##### 3.1.1 Captación

De acuerdo con el diagnóstico operacional, la oferta de agua para las localidades de Pisco, San Andrés y Túpac Amaru Inca esta dada por dos (02) galerías filtrantes denominadas “Alberto TogushiArakawa” y la “Pampa de Ocas; las cuales entregan en promedio al sistema de distribución de agua potable de EMAPISCO tan solo 451 l/s.

Cabe precisar que el caudal captado promedio es mayor, sin embargo EMAPISCO vende agua cruda a las localidades de San Clemente, Independencia y a camiones cisterna.

La oferta de agua potable estimada es actualmente insuficiente; sin embargo, con el incremento planificado de la micromedición, formalización de clandestinos y activación de conexiones inactivas que están haciendo uso indebido del servicio de agua potable, se logrará hacer descender la demanda, siendo ésta satisfecha durante el quinto año regulatorio. En el siguiente gráfico se aprecia el balance de la oferta y demanda para el proceso de captación:

Gráfico N° 3.1  
Captación a nivel de EPS



Elaboración propia

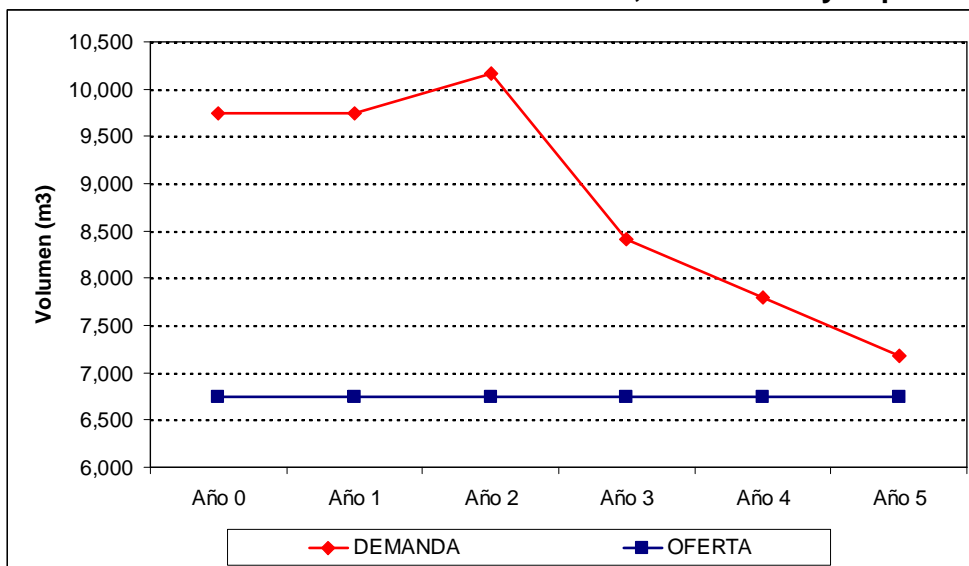
### 3.1.2 Almacenamiento

De acuerdo con el diagnóstico operacional, en la localidad de Pisco y San Andrés cuentan con un Reservoirio RA-2 de 4.200m<sup>3</sup> de capacidad y la localidad de Túpac Amaru cuenta con 3 reservorios, distribuidos en la Zona Baja y Alta de la localidad, con una capacidad de almacenamiento de 2.545 m<sup>3</sup> en total.

En los siguientes Gráficos se aprecia el balance activo de la oferta y demanda en almacenamiento.

Gráfico N° 3.2

#### Almacenamiento de las Localidades de Pisco, San Andrés y Túpac Amaru Inca



Elaboración propia

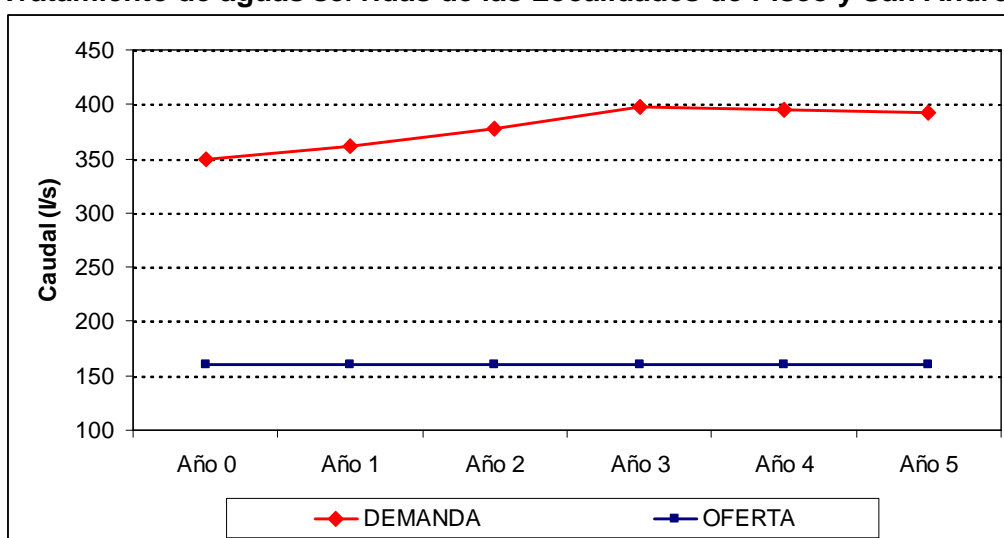
### 3.1.3 Tratamiento de aguas servidas

Las localidades de Pisco y San Andrés cuentan con una planta de tratamiento de aguas residuales denominada "Boca del Río" con una capacidad de tratamiento de 160l/s, y la localidad de Túpac Amaru cuenta con una planta de tratamiento de aguas residuales "Túpac Amaru Inca" de 25 l/s de capacidad, en conjunto tienen una capacidad de 185 l/s, siendo insuficiente para cubrir la demanda como se muestra en los siguientes gráficos N°3.4 y N°3.5.

Cabe precisar que la demanda incluye los caudales de infiltración en el caso de las localidades de Pisco y San Andrés.

Gráfico N° 3.4

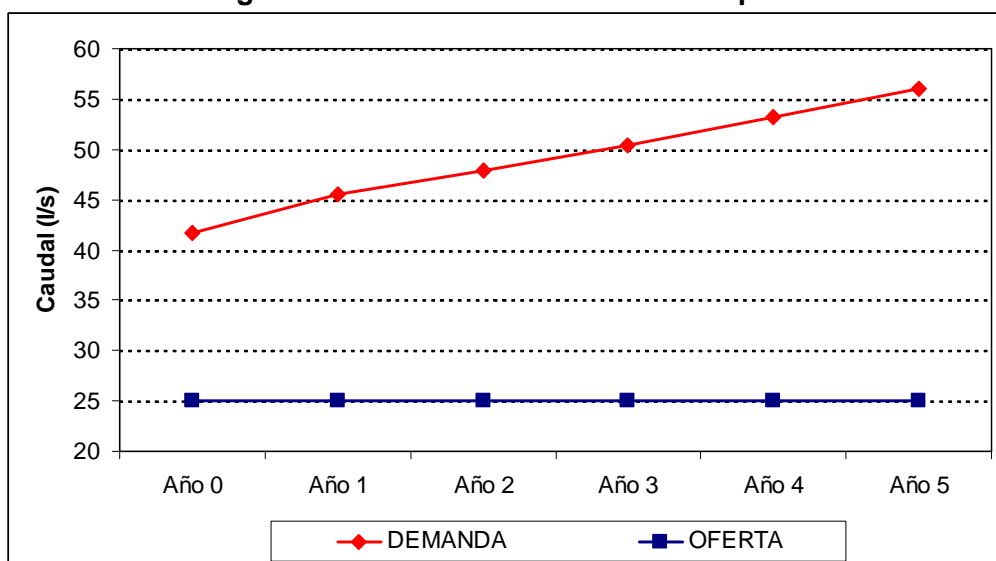
**Tratamiento de aguas servidas de las Localidades de Pisco y San Andrés**



Elaboración propia

Gráfico N° 3.5

**Tratamiento de aguas servidas de la Localidad de Túpac Amaru Inca**



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 quinquenio regulatorio, se han determinado los requerimientos de inversión para ampliar la capacidad de oferta de cada uno de los componentes de los sistemas de agua potable y alcantarillado, los cuales deben solucionar el déficit previsto para los siguientes cinco años regulatorios.

En el presente capítulo se realizará un análisis técnico y económico de las alternativas de inversión propuestas para los primeros cinco años. Estas inversiones están referidas a obras de ampliación, de mejoramiento y de rehabilitación.

El programa presentado cuenta tanto con inversiones endógenas. Así las inversiones endógenas están referidas directamente a las metas, tales como micromedición, y 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.

El programa de inversiones en el presente estudio tarifario a nivel de empresa para el quinquenio es de S/.4,59 millones en agua potable y de S/. 0,98 millones en alcantarillado, siendo un total de inversión propuesto de S/. 5,57 millones. Estas cifras incluyen los costos directos y costos indirectos de acuerdo con los parámetros establecidos por la SUNASS; sin embargo no incluyen los costos de las nuevas conexiones domiciliarias por ser financiadas a través del pago de los usuarios por la prestación de los servicios colaterales.

Durante el primer quinquenio se ejecutará las obras priorizadas de acuerdo con la siguiente descripción:

**Cuadro Nº4.1**  
**Programa de Inversiones EMAPISCO S.A.**  
**Cronograma de Desembolso**

CODIGO	PROYECTO	COSTO TOTAL (Soles)	CRONOGRAMA DE DESEMBOLSO (SOLES)				
			AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
<b>100</b>	<b>LOCALIDAD DE PISCO</b>	<b>1,614,236</b>	<b>12,925</b>	<b>1,500</b>	<b>515,590</b>	<b>540,888</b>	<b>543,333</b>
<b>110</b>	<b>PROYECTOS DE MEJORAMIENTO INSTITUCIONAL Y OPERATIVO</b>	<b>1,614,236</b>	<b>12,925</b>	<b>1,500</b>	<b>515,590</b>	<b>540,888</b>	<b>543,333</b>
110.01	PROGRAMA DE INSTALACION DE NUEVOS MEDIDORES	747,439	7,205	0	229,065	254,362	256,808
110.02	PROGRAMA DE RENOVACION Y REPOSICION DE MEDIDORES	859,577	0	0	286,526	286,526	286,526
110.03	ADQUISICION DE MOTOCAR PARA SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA PISCO	5,720	5,720	0	0	0	0
110.04	CONSTRUCCION DE SISTEMA DE CLORACION EN GALERIAS FILTRANTES PAMPA DE OCAS	1,500	0	1,500	0	0	0
<b>200</b>	<b>LOCALIDAD DE SAN ANDRES</b>	<b>349,506</b>	<b>2,350</b>	<b>4,327</b>	<b>599</b>	<b>166,158</b>	<b>176,071</b>
<b>210</b>	<b>PROYECTOS DE MEJORAMIENTO INSTITUCIONAL Y OPERATIVO</b>	<b>349,506</b>	<b>2,350</b>	<b>4,327</b>	<b>599</b>	<b>166,158</b>	<b>176,071</b>
210.01	PROGRAMA DE INSTALACION DE NUEVOS MEDIDORES	345,823	2,350	645	599	166,158	176,071
210.02	PROGRAMA DE RENOVACION Y REPOSICION DE MEDIDORES	3,682	0	3,682	0	0	0
<b>300</b>	<b>LOCALIDAD DE TUPAC AMARU</b>	<b>582,192</b>	<b>961</b>	<b>126,231</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>455,000</b>
<b>310</b>	<b>PROYECTOS DE REHABILITACION, RENOVACION Y MEJORAMIENTO</b>	<b>95,637</b>	<b>0</b>	<b>95,637</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
310.01	REHABILITACION DE SISTEMA REBOSE - LIMPIA DEL RESERVORIO R-03	63,637	0	63,637	0	0	0
310.02	INTERCONEXION DEL RESERVORIO R-03 CON SISTEMA DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE DE TUPAC AMARU INCA (SECTOR BAJO) - CASALLA - SAN MIGUEL	32,000	0	32,000	0	0	0
<b>320</b>	<b>PROYECTOS DE MEJORAMIENTO INSTITUCIONAL Y OPERATIVO</b>	<b>486,555</b>	<b>961</b>	<b>30,594</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>455,000</b>
320.01	PROGRAMA DE RENOVACION Y REPOSICION DE MEDIDORES	961	961	0	0	0	0
320.02	ESTUDIO DE SECTORIZACION DEL SISTEMA DE DISTRIBUCION DE TUPAC AMARU INCA	430,000	0	0	0	0	430,000
320.03	ADQUISICION E INSTALACION DE MACROMEDIDOR PARA TUBERIA ADUCCION RESERVORIO R-3	30,594	0	30,594	0	0	0
320.04	PAMA DE PTAR TUPAC AMARU	25,000	0	0	0	0	25,000
<b>400</b>	<b>PROYECTOS A NIVEL EPS</b>	<b>3,023,855</b>	<b>246,989</b>	<b>233,069</b>	<b>475,058</b>	<b>654,371</b>	<b>1,414,368</b>
<b>410</b>	<b>PROYECTOS DE REHABILITACION, RENOVACION Y MEJORAMIENTO</b>	<b>1,178,365</b>	<b>24,712</b>	<b>87,931</b>	<b>241,526</b>	<b>73,340</b>	<b>750,856</b>
410.01	REPARACION E IMPERMEABILIZACION DE LAS JUNTAS DE CONSTRUCCION DE LOS BUZONES DE LAS GALERIAS FILTRANTES ALBERTO TOGUSHI	241,526	0	0	241,526	0	0
410.02	CONSTRUCCION DE GAVIONES EN CAMARAS DE INSPECCION DE GALERIAS FILTRANTES ALBERTO TOGUSHI	32,680	0	0	0	16,340	16,340
410.03	PROTECCION DE 250 METROS INICIALES DE LINEA DE CONDUCCION DE AGUA POTABLE DE PISCO EN ZONA DE GALERIA FILTRANTE ALBERTO TOGUSHI	421,016	0	0	0	0	421,016
410.04	REPARACION DE LA LINEA DE CONDUCCION DE C.R. DE DN 600mm ZONA CUCHILLA VIEJA	71,931	0	71,931	0	0	0
410.05	REHABILITACION DEL SISTEMA ELECTROMECANICO Y MEJORAMIENTO DEL CERCO PERIMETRICO EN LAS LAGUNAS DE OXIDACION BOCA DEL RIO	313,500	0	0	0	0	313,500
410.06	ADQUISICION E INSTALACION DE GRUPOS ELECTROGENOS PARA LOS SISTEMAS DE CLORACION PARA EL RESERVORIO R-2	16,000	0	16,000	0	0	0
410.07	ADQUISICION DE GRUPOS ELECTROGENOS DE 12000W PARA EBAR SAN MARTIN, LAS CASUARINAS Y SAN MARTIN DE PORRAS	24,712	24,712	0	0	0	0
410.08	INSTALACION DE VALVULAS FLOTADORAS EN INGRESO A RESERVORIOS RA-3, RA-4 Y RA-2	57,000	0	0	0	57,000	0
<b>420</b>	<b>PROYECTOS DE MEJORAMIENTO INSTITUCIONAL Y OPERATIVO</b>	<b>1,845,490</b>	<b>222,277</b>	<b>145,138</b>	<b>233,532</b>	<b>581,031</b>	<b>663,512</b>
420.01	ADQUISICION E INSTALACION MANOMETROS DATA LOGGER	42,000	0	0	0	21,000	21,000
420.02	ADQUISICION DE DETECTOR DE FUGAS	75,000	0	0	0	75,000	0
420.03	CATASTRO TECNICO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO	98,240	0	9,860	19,720	29,220	39,440
420.04	ADQUISICION MINICARGADOR MULTIFUNCIONAL	128,182	128,182	0	0	0	0
420.05	ADQUISICION DE VIBRADOR ELECTRICO PARA CONCRETO	3,432	3,432	0	0	0	0
420.06	ADQUISICION DE ESTACION TOTAL Y NIVEL TOPOGRAFICO INC MIRA TOPOGRAFICA	18,400	18,400	0	0	0	0
420.07	ADQUISICION DE GRUPOS ELECTROGENOS 5000w PARA EQUIPOS PORTATILES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO	7,780	7,780	0	0	0	0
420.08	ADQUISICION DE VIBROAPISONADOR DE IMPACTO	9,839	9,839	0	0	0	0
420.09	ADQUISICION DE MOTO LINEAL PARA AYUDA EN LABORES DE OPERACION EN LA LINEA DE CONDUCCION	5,720	5,720	0	0	0	0
420.1	ADQUISICION DE PLANCHA COMPACTADORA 80 HP	3,203	3,203	0	0	0	0
420.11	ADQUISICION DE CORTADORA DE CONCRETO 12"-18" 16HP	4,576	4,576	0	0	0	0
420.12	ADQUISICION E INSTALACION DE MACROMEDIDOR EN GALERIA FILTRANTE PAMPAS DE OCA	27,000	0	27,000	0	0	0
420.13	SUMINISTRO E INSTALACION MACROMEDIDOR EN PUNTO DE VENTA DE AGUA A CAMIONES CISTERNA	12,000	0	12,000	0	0	0
420.14	CONSTRUCCION DE INFRAESTRUCTURA EN SISTEMA DRYWALL Y EQUIPAMIENTO PARA EL AREA COMERCIAL, ADMINISTRATIVA Y OPERACIONAL	97,416	0	0	97,416	0	0
420.15	ADQUISICION E INSTALACION DE MACROMEDIDOR PARA VENTA DE AGUA CRUDA EN BLOQUE AL DISTRITO DE SAN CLEMENTE	41,500	0	41,500	0	0	0
420.16	INSTALACION DE VALVULAS DE AIRE EN SISTEMA DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE EN PISCO, SAN ANDRES Y TUPAC AMARU	81,600	0	0	24,480	28,560	28,560
420.17	ADQUISICION DE MOTOCAR PARA GERENCIA COMERCIAL	5,720	5,720	0	0	0	0
420.18	CATASTRO COMERCIAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO	172,109	0	18,617	33,016	51,633	68,844
420.19	REHABILITACION DEL BANCO DE MEDIDORES	43,800	0	0	43,800	0	0
420.2	FORMALIZACION DE CONEXIONES CLANDESTINAS Y USUARIOS INACTIVOS RECONECTADOS INDEBIDAMENTE	50,518	14,356	36,162	0	0	0

Continúa ...

### Cuadro N°4.1

Programa de Inversiones EMAPISCO S.A.

### Cronograma de Desembolso

... viene

CODIGO	PROYECTO	COSTO TOTAL (Soles)	CRONOGRAMA DE DESEMBOLSO (SOLES)				
			TOTAL				
			AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
420.21	SANEAMIENTO TECNICO LEGAL DE BIENES PROPIEDAD DE EMAPISCO S.A.	15,000	0	0	0	7,500	7,500
420.22	CONCILIACION Y SINCERAMIENTO DE LOS ESTADOS FINANCIEROS	40,000	0	0	0	20,000	20,000
420.23	IMPLEMENTACION DEL SISTEMA DE PLANIFICACION Y CONTROL DE GESTION POR PROCESOS	20,000	0	0	0	10,000	10,000
420.24	ELABORACION DEL PMO 2016-2021	80,000	0	0	0	0	80,000
420.25	ADQUISICIÓN DE FOTOCOPIADORA MULTIFUNCIONAL	1,831	0	0	0	0	1,831
420.26	ADQUISICIÓN DE MOTO LINEAL	6,000	6,000	0	0	0	0
420.27	ADQUISICION DE CENTRAL DE EQUIPOS DE RADIO Y ACCESORIOS COMPLEMENTARIOS	13,559	0	0	0	0	13,559
420.28	SOFTWARE DE CONTROL DE ASISTENCIA USANDO RELOJ DIGITAL	5,350	0	0	0	0	5,350
420.29	RENOVACION DE LA TOTALIDAD DEL CABLEO ESTRUCTURADO DE LA RED DE LA EMPRESA	7,100	0	0	0	0	7,100
420.3	ADQUISICION DE LICENCIA DE SOFTWARE	73,804	0	0	0	36,902	36,902
420.31	RENOVACION DE EQUIPOS DE COMPUTO	58,700	0	0	12,600	11,200	34,900
420.32	ADQUISICIÓN DE IMPRESORAS LASER PARA LAS OFICINAS	32,700	0	0	0	16,350	16,350
420.33	LICENCIA DE SOFTWARE ANTIVIRUS CORPORATIVO PARA ESTACIONES DE TRABAJO Y SERVIDORES	14,500	0	0	2,500	0	12,000
420.34	SANEAMIENTO FISICO LEGAL DE INMUEBLES	60,000	0	0	0	30,000	30,000
420.35	ACTUALIZACION DE ASESORIA LEGAL PARA DESARROLLO DE PROCESOS JUDICIALES Y ADMINISTRATIVOS	18,000	0	0	0	9,000	9,000
420.36	IMPLEMENTACION DEL SISTEMA DE CONTROL INTERNO-LEY 28716	80,000	0	0	0	40,000	40,000
420.37	IMPLEMENTAR EL SISTEMA DE AUDITORIA GUBERNAMENTAL - S A G U	50,000	0	0	0	25,000	25,000
420.38	IMPLEMENTAR EL SISTEMA DE INFORMACION PARACAS PAA JEFES DE OCI	35,000	0	0	0	17,500	17,500
420.39	IMPLEMENTAR EL SISTEMA DE EVALUACION DE LAS MEDIDAS DE AUSTERIDAD	35,000	0	0	0	17,500	17,500
420.4	COMPUTADORA E IMPRESORA (01 UND)	4,000	0	0	0	0	4,000
420.41	ADQUISICION DE MOTOBOMBA DE 4"x4" 13 HP INC MANGUERA DE SUCCION Y DESCARGA PARA AGUAS SERVIDAS	15,068	15,068	0	0	0	0
420.42	FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES	251,843	0	0	0	134,667	117,176
<b>PRESUPUESTO TOTAL</b>		<b>5,569,789</b>	<b>263,224</b>	<b>365,128</b>	<b>991,247</b>	<b>1,361,417</b>	<b>2,588,773</b>

Cabe precisar que el Plan de Fortalecimiento de Capacidades propuesto por EMAPISCO considera un programa de desembolso y ejecución diferente al considerado en el presente Estudio Tarifario, debido a que este proyecto no cuenta con fuente de financiamiento acreditada, de acuerdo a lo requerido por el numeral 4.2 del Anexo N°02 del Reglamento General de Regulación Tarifaria [1][1] y sus modificatorias.

### Cuadro N°4.2

Programa de Inversiones EMAPISCO S.A.

### Programa de Instalación de Medidores por Localidad

CODIGO	PROYECTO	METAS FISICAS (UNIDADES)				
		MEDIDORES				
		AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
<b>100</b>	<b>LOCALIDAD DE PISCO</b>	45	0	3,220	3,378	3,393
<b>110</b>	<b>PROYECTOS DE MEJORAMIENTO INSTITUCIONAL Y OPERATIVO</b>	45	0	3,220	3,378	3,393
110.01	PROGRAMA DE INSTALACION DE NUEVOS MEDIDORES	45	0	1,431	1,589	1,604
110.02	PROGRAMA DE RENOVACION Y REPOSICION DE MEDIDORES	0	0	1,790	1,790	1,790
<b>200</b>	<b>LOCALIDAD DE SAN ANDRES</b>	15	27	4	1,038	1,100
<b>210</b>	<b>PROYECTOS DE MEJORAMIENTO INSTITUCIONAL Y OPERATIVO</b>	15	27	4	1,038	1,100
210.01	PROGRAMA DE INSTALACION DE NUEVOS MEDIDORES	15	4	4	1,038	1,100
210.02	PROGRAMA DE RENOVACION Y REPOSICION DE MEDIDORES	0	23	0	0	0
<b>PRESUPUESTO TOTAL</b>		<b>66</b>	<b>27</b>	<b>3,224</b>	<b>4,416</b>	<b>4,493</b>

Cuadro N°4.3

**Incremento de Conexiones por Localidad y a nivel EPS**

LOCALIDAD	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<b>PISCO</b>	<b>674</b>	<b>366</b>	<b>367</b>	<b>368</b>	<b>369</b>
Crecimiento vegetativo residencial	84	84	84	84	84
Crecimiento vegetativo no residencial	36	37	38	39	40
Formalización de clandestinos	245	245	245	245	245
Obras del FORSUR	309				
<b>SAN ANDRES</b>	<b>84</b>	<b>85</b>	<b>85</b>	<b>86</b>	<b>87</b>
Crecimiento vegetativo residencial	14	14	14	14	14
Crecimiento vegetativo no residencial	12	13	13	14	15
Formalización de clandestinos	58	58	58	58	58
<b>TUPAC AMARU INCA</b>	<b>197</b>	<b>197</b>	<b>198</b>	<b>199</b>	<b>199</b>
Crecimiento vegetativo residencial	38	38	38	38	38
Crecimiento vegetativo no residencial	8	8	9	10	10
Formalización de clandestinos	151	151	151	151	151
<b>TOTAL</b>	<b>955</b>	<b>648</b>	<b>650</b>	<b>653</b>	<b>655</b>

Elaboración propia

Cuadro N°4.5.

**Proyectos de Ampliación de Conexiones de Alcantarillado por localidad**

LOCALIDAD	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<b>PISCO</b>	<b>93</b>	<b>94</b>	<b>96</b>	<b>97</b>	<b>99</b>
Crecimiento vegetativo residencial	53	53	53	53	53
Crecimiento vegetativo no residencial	40	41	43	44	46
<b>SAN ANDRES</b>	<b>24</b>	<b>25</b>	<b>26</b>	<b>28</b>	<b>29</b>
Crecimiento vegetativo residencial	7	7	7	7	7
Crecimiento vegetativo no residencial	17	18	19	21	22
<b>TUPAC AMARU INCA</b>	<b>28</b>	<b>29</b>	<b>29</b>	<b>30</b>	<b>31</b>
Crecimiento vegetativo residencial	20	20	20	20	20
Crecimiento vegetativo no residencial	8	9	9	10	11
<b>TOTAL</b>	<b>145</b>	<b>148</b>	<b>152</b>	<b>155</b>	<b>159</b>

Elaboración propia

**4.1. Esquema de Financiamiento**

El esquema de financiamiento presentado en el presente estudio tarifario se ha establecido utilizando como base la información proporcionada por EMAPISCO respecto a las fuentes de financiamiento.

El estudio tarifario considera para el quinquenio un monto de inversión de S/. 5,6 millones. De este total, el 71% del monto de inversión será financiado a través de Recursos Propios, es decir recursos económicos internamente generados por la EPS. El 3% será financiado a través de un Leasing inicialmente previsto con el banco Scotiabank y el 26% corresponde a la valorización de los medidores donados por KfW y FORSUR.

En el siguiente cuadro se resume el total de financiamiento considerado.

Cuadro N° 4.26

**Financiamiento de las Inversiones**

<b>Periodo</b>	<b>Donaciones</b>	<b>Prestamos Concertados</b>	<b>Recursos Propios</b>	<b>Total</b>
Año 1	7.727	189,153	66.343	263.224
Año 2	3.180	0	361.948	365.128
Año 3	379.356	0	611.892	991.247
Año 4	519.619	0	841.798	1.361.417
Año 5	528.712	0	2.060.061	2.588.773
<b>Total S/.</b>	<b>1.438.595</b>	<b>189.153</b>	<b>3.942.041</b>	<b>5.569.789</b>
<b>%</b>	<b>26%</b>	<b>3%</b>	<b>71%</b>	<b>100%</b>

Elaboración propia

Cuadro N°4.3  
Programa de Inversiones EMAPISCO S.A.  
Esquema de Financiamiento

CODIGO	PROYECTO	FUENTES DE FINANCIAMIENTO (SOLES)														
		RECURSOS PROPIOS					PRESTAMO					DONACION				
		AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
<b>100</b>	<b>LOCALIDAD DE PISCO</b>	3,090	1,500	136,675	143,381	144,019	4,540	0	0	0	0	5,295	0	378,915	397,507	399,314
<b>110</b>	<b>PROYECTOS DE MEJORAMIENTO INSTITUCIONAL Y OPERATIVO</b>	3,090	1,500	136,675	143,381	144,019	4,540	0	0	0	0	5,295	0	378,915	397,507	399,314
110.01	PROGRAMA DE INSTALACION DE NUEVOS MEDIDORES	1,910	0	60,721	67,427	68,066	0	0	0	0	0	5,295	0	168,343	186,935	188,742
110.02	PROGRAMA DE RENOVACION Y REPOSICION DE MEDIDORES	0	0	75,953	75,953	75,953	0	0	0	0	0	0	0	210,572	210,572	210,572
110.03	ADQUISICION DE MOTOCAR PARA SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA PISCO	1,180	0	0	0	0	4,540	0	0	0	0	0	0	0	0	0
110.04	CONSTRUCCION DE SISTEMA DE CLORACION EN GALERIAS FILTRANTES PAMPA DE OCAS	0	1,500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>200</b>	<b>LOCALIDAD DE SAN ANDRES</b>	623	1,147	159	44,046	46,674	0	0	0	0	1,727	3,180	440	122,112	129,397	
<b>210</b>	<b>PROYECTOS DE MEJORAMIENTO INSTITUCIONAL Y OPERATIVO</b>	623	1,147	159	44,046	46,674	0	0	0	0	1,727	3,180	440	122,112	129,397	
210.01	PROGRAMA DE INSTALACION DE NUEVOS MEDIDORES	623	171	159	44,046	46,674	0	0	0	0	1,727	474	440	122,112	129,397	
210.02	PROGRAMA DE RENOVACION Y REPOSICION DE MEDIDORES	0	976	0	0	0	0	0	0	0	0	2,706	0	0	0	
<b>300</b>	<b>LOCALIDAD DE TUPAC AMARU</b>	255	126,231	0	0	455,000	0	0	0	0	706	0	0	0	0	
<b>310</b>	<b>PROYECTOS DE REHABILITACION, RENOVACION Y MEJORAMIENTO</b>	0	95,637	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
310.01	REHABILITACION DE SISTEMA REBOSE - LIMPIA DEL RESERVORIO R-03	0	63,637	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
310.02	INTERCONEXION DEL RESERVORIO R-03 CON SISTEMA DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE DE TUPAC AMARU INCA (SECTOR BAJO) - CASALLA - SAN MIGUEL	0	32,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<b>320</b>	<b>PROYECTOS DE MEJORAMIENTO INSTITUCIONAL Y OPERATIVO</b>	255	30,594	0	0	455,000	0	0	0	0	706	0	0	0	0	
320.01	PROGRAMA DE RENOVACION Y REPOSICION DE MEDIDORES	255	0	0	0	0	0	0	0	0	706	0	0	0	0	
320.02	ESTUDIO DE SECTORIZACION DEL SISTEMA DE DISTRIBUCION DE TUPAC AMARU INCA	0	0	0	0	430,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
320.03	ADQUISICION E INSTALACION DE MACROMEDIDOR PARA TUBERIA ADUCCION RESERVORIO R-3	0	30,594	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
320.04	PAMA DE PTAR TUPAC AMARU	0	0	0	0	25,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<b>400</b>	<b>PROYECTOS A NIVEL EPS</b>	62,376	233,069	475,058	654,371	1,414,368	184,613	0	0	0	0	0	0	0	0	
<b>410</b>	<b>PROYECTOS DE REHABILITACION, RENOVACION Y MEJORAMIENTO</b>	5,098	87,931	241,526	73,340	750,856	19,614	0	0	0	0	0	0	0	0	
410.01	REPARACION E IMPERMEABILIZACION DE LAS JUNTAS DE CONSTRUCCION DE LOS BUZONES DE LAS GALERIAS FILTRANTES ALBERTO TOGUSHI	0	0	241,526	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
410.02	CONSTRUCCION DE GAVIONES EN CAMARAS DE INSPECCION DE GALERIAS FILTRANTES ALBERTO TOGUSHI	0	0	0	16,340	16,340	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
410.03	PROTECCION DE 250 METROS INICIALES DE LINEA DE CONDUCCION DE AGUA POTABLE DE PISCO EN ZONA DE GALERIA FILTRANTE ALBERTO TOGUSHI	0	0	0	0	421,016	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
410.04	REPARACION DE LA LINEA DE CONDUCCION DE C.R. DE DN 600mm ZONA CUCHILLA VIEJA	0	71,931	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
410.05	REHABILITACION DEL SISTEMA ELECTROMECHANICO Y MEJORAMIENTO DEL CERCO PERIMETRICO EN LAS LAGUNAS DE OXIDACION BOCA DEL RIO	0	0	0	0	313,500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
410.06	ADQUISICION E INSTALACION DE GRUPOS ELECTROGENOS PARA LOS SISTEMAS DE CLORACION PARA EL RESERVORIO R-2	0	16,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
410.07	ADQUISICION DE GRUPOS ELECTROGENOS DE 12000W PARA EBAR SAN MARTIN, LAS CASUARINAS Y SAN MARTIN DE PORRAS	5,098	0	0	0	0	19,614	0	0	0	0	0	0	0	0	
410.08	INSTALACION DE VALVULAS FLOTADORAS EN INGRESO A RESERVORIOS RA-3, RA-4 Y RA-2	0	0	0	57,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<b>420</b>	<b>PROYECTOS DE MEJORAMIENTO INSTITUCIONAL Y OPERATIVO</b>	57,278	145,138	233,532	581,031	663,512	164,999	0	0	0	0	0	0	0	0	
420.01	ADQUISICION E INSTALACION MANOMETROS DATA LOGGER	0	0	0	21,000	21,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
420.02	ADQUISICION DE DETECTOR DE FUGAS	0	0	0	75,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
420.03	CATASTRO TECNICO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO	0	9,860	19,720	29,220	39,440	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
420.04	ADQUISICION MINICARGADOR MULTIFUNCIONAL	26,444	0	0	0	0	101,738	0	0	0	0	0	0	0	0	

Continúa...

**Cuadro N°4.3**  
**Programa de Inversiones EMAPISCO S.A.**  
**Esquema de Financiamiento**

...viene

CODIGO	PROYECTO	FUENTES DE FINANCIAMIENTO (SOLES)														
		RECURSOS PROPIOS					PRESTAMO					DONACION				
		ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5
420.05	ADQUISICION DE VIBRADOR ELECTRICO PARA CONCRETO	708	0	0	0	0	2,724	0	0	0	0	0	0	0	0	0
420.06	ADQUISICION DE ESTACION TOTAL Y NIVEL TOPOGRAFICO INC MIRA TOPOGRAFICA	3,796	0	0	0	0	14,604	0	0	0	0	0	0	0	0	0
420.07	ADQUISICION DE GRUPOS ELECTROGENOS 5000w PARA EQUIPOS PORTATILES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO	1,605	0	0	0	0	6,175	0	0	0	0	0	0	0	0	0
420.08	ADQUISICION DE VIBROAPISONADOR DE IMPACTO	2,030	0	0	0	0	7,809	0	0	0	0	0	0	0	0	0
420.09	ADQUISICION DE MOTO LINEAL PARA AYUDA EN LABORES DE OPERACION EN LA LINEA DE CONDUCCION	1,180	0	0	0	0	4,540	0	0	0	0	0	0	0	0	0
420.1	ADQUISICION DE PLANCHA COMPACTADORA 80 HP	661	0	0	0	0	2,543	0	0	0	0	0	0	0	0	0
420.11	ADQUISICION DE CORTADORA DE CONCRETO 12"-18" 16HP	944	0	0	0	0	3,632	0	0	0	0	0	0	0	0	0
420.12	ADQUISICION E INSTALACION DE MACROMEDIDOR EN GALERIA FILTRANTE PAMPAS DE OCA	0	27,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
420.13	SUMINISTRO E INSTALACION MACROMEDIDOR EN PUNTO DE VENTA DE AGUA A CAMIONES CISTERNA	0	12,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
420.14	CONSTRUCCION DE INFRAESTRUCTURA EN SISTEMA DRYWALL Y EQUIPAMIENTO PARA EL AREA COMERCIAL, ADMINISTRATIVA Y OPERACIONAL	0	0	97,416	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
420.15	ADQUISICION E INSTALACION DE MACROMEDIDOR PARA VENTA DE AGUA CRUDA EN BLOQUE AL DISTRITO DE SAN CLEMENTE	0	41,500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
420.16	INSTALACION DE VALVULAS DE AIRE EN SISTEMA DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE EN PISCO, SAN ANDRES Y TUPAC AMARU	0	0	24,480	28,560	28,560	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
420.17	ADQUISICION DE MOTOCAR PARA GERENCIA COMERCIAL	1,180	0	0	0	0	4,540	0	0	0	0	0	0	0	0	0
420.18	CATASTRO COMERCIAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO	0	18,617	33,016	51,633	68,844	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
420.19	REHABILITACION DEL BANCO DE MEDIDORES	0	0	43,800	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
420.2	FORMALIZACION DE CONEXIONES CLANDESTINAS Y USUARIOS INACTIVOS RECONECTADOS INDEBIDAMENTE	14,356	36,162	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
420.21	SANEAMIENTO TECNICO LEGAL DE BIENES PROPIEDAD DE EMAPISCO S.A.	0	0	0	7,500	7,500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
420.22	CONCILIACION Y SINCERAMIENTO DE LOS ESTADOS FINANCIEROS	0	0	0	20,000	20,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
420.23	IMPLEMENTACION DEL SISTEMA DE PLANIFICACION Y CONTROL DE GESTION POR PROCESOS	0	0	0	10,000	10,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
420.24	ELABORACION DEL PMO 2016-2021	0	0	0	0	80,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
420.25	ADQUISICION DE FOTOCOPIADORA MULTIFUNCIONAL	0	0	0	0	1,831	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
420.26	ADQUISICION DE MOTO LINEAL	1,238	0	0	0	0	4,762	0	0	0	0	0	0	0	0	0
420.27	ADQUISICION DE CENTRAL DE EQUIPOS DE RADIO Y ACCESORIOS COMPLEMENTARIOS	0	0	0	0	13,559	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
420.28	SOFTWARE DE CONTROL DE ASISTENCIA USANDO RELOJ DIGITAL	0	0	0	0	5,350	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
420.29	RENOVACION DE LA TOTALIDAD DEL CABLEO ESTRUCTURADO DE LA RED DE LA EMPRESA	0	0	0	0	7,100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
420.3	ADQUISICION DE LICENCIA DE SOFTWARE	0	0	0	36,902	36,902	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
420.31	RENOVACION DE EQUIPOS DE COMPUTO	0	0	12,600	11,200	34,900	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Continúa...

Cuadro N°4.3  
Programa de Inversiones EMAPISCO S.A.  
Esquema de Financiamiento  
...viene

CODIGO	PROYECTO	FUENTES DE FINANCIAMIENTO (SOLES)															
		RECURSOS PROPIOS					PRESTAMO					DONACION					
		AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	
420.32	ADQUISICIÓN DE IMPRESORAS LASER PARA LAS OFICINAS	0	0	0	16,350	16,350	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
420.33	LICENCIA DE SOFTWARE ANTIVIRUS CORPORATIVO PARA ESTACIONES DE TRABAJO Y SERVIDORES	0	0	2,500	0	12,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
420.34	SANEAMIENTO FISICO LEGAL DE INMUEBLES	0	0	0	30,000	30,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
420.35	ACTUALIZACION DE ASESORIA LEGAL PARA DESARROLLO DE PROCESOS JUDICIALES Y ADMINISTRATIVOS	0	0	0	9,000	9,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
420.36	IMPLEMENTACION DEL SISTEMA DE CONTROL INTERNO-LEY 28716	0	0	0	40,000	40,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
420.37	IMPLEMENTAR EL SISTEMA DE AUDITORIA GUBERNAMENTAL - S A G U	0	0	0	25,000	25,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
420.38	IMPLEMENTAR EL SISTEMA DE INFORMACION PARACAS PAA JEFES DE OCI	0	0	0	17,500	17,500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
420.39	IMPLEMENTAR EL SISTEMA DE EVALUACION DE LAS MEDIDAS DE AUSTERIDAD	0	0	0	17,500	17,500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
420.4	COMPUTADORA E IMPRESORA (01 UND)	0	0	0	0	4,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
420.41	ADQUISICION DE MOTOBOMBA DE 4"x4" 13 HP INC MANGUERA DE SUCCION Y DESCARGA PARA AGUAS SERVIDAS	3,136	0	0	0	0	11,932	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
420.42	FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES	0	0	0	134,667	117,176	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<b>PRESUPUESTO TOTAL</b>		<b>66,343</b>	<b>361,948</b>	<b>611,892</b>	<b>841,798</b>	<b>2,060,061</b>	<b>189,153</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>7,727</b>	<b>3,180</b>	<b>379,356</b>	<b>519,619</b>	<b>528,712</b>

## 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
  - cámaras de bombeo de agua potable
  - canon agua cruda
  
- **Alcantarillado**
  - conexiones de alcantarillado
  - colectores
  - cámaras de bombeo
  - tratamiento de aguas servidas
  
- **Control de calidad del agua y alcantarillado**

#### 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**

<b>Costos Operativos</b>	<b>Variables Explicativas de Costos</b>		
Producción de Fuente Superficial con Tratamiento	Volumen de Captación	Unidades de Captación	
Producción de Fuente Subterránea con Bombeo	Volumen de Captación	Potencia Instalada	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 Instalada	
Conexiones de Alcantarillado	Nro. de Conexiones de Alcant.		
Colectores	Nro. de Conexiones de Alcant.		
Cámaras de Bombeo de Desagües	Nro. de Estaciones	Potencia Instalada	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		
<b>Costos Administrativos</b>	<b>Variables Explicativas de Costos</b>		
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 siguiente cuadro 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. Los costos han sido relacionados con los costos

Cuadro N° 5.2

#### Costos Operativos Anuales por Conexión

Costos Operativos por Conexión (S/.)	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<b>Agua Potable</b>	37,44	39,63	37,93	40,50	37,20
Canon de Agua Cruda	1,76	1,68	1,64	1,59	1,43
Captación	2,15	2,06	2,00	1,95	1,89
Tratamiento	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Línea de conducción	1,35	1,30	1,26	1,23	1,19
Reservorios	3,00	2,88	2,80	2,72	2,65
Redes de Distribución de Agua	15,74	15,47	15,42	15,37	15,32
Mantenimiento de Conexiones	11,65	11,46	11,44	11,41	11,39
Cámaras de Bombeo de Agua Potable	1,55	1,49	1,45	1,41	1,37
Otros Costos de Explotación de Agua	0,24	3,29	1,94	4,83	1,96
<b>Alcantarillado</b>	52,10	52,83	52,67	51,64	51,54
Conexiones de Alcantarillado	3,98	3,97	3,96	3,95	3,95
Colectores	7,30	7,29	7,27	7,26	7,25
Cámaras de bombeo	23,56	23,35	23,14	22,94	22,73
Tratamiento de Aguas Servidas	14,03	13,91	13,79	13,66	13,54
Emisores Submarinos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Otros Costos de Explotación	3,24	4,32	4,51	3,83	4,09
<b>Total Costo Operativo Unitario</b>	89,55	92,46	90,60	92,14	88,74

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 principales componentes de los costos de operación y mantenimiento de agua potable son: Redes de distribución con un promedio de participación de 40.10% y Mantenimiento de conexiones con 29.74%, sumando en total 69.84%.

Cuadro N° 5.3

**Proyección de Costos de Operación y Mantenimiento de Agua Potable**

Componentes	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Canon de Agua Cruda	38.401	38.401	38.401	38.401	35.265
Captación	46.904	46.904	46.904	46.904	46.904
Tratamiento	0	0	0	0	0
Línea de Conducción	29.567	29.567	29.567	29.567	29.567
Reservorios	65.598	65.598	65.598	65.598	65.598
Redes de Distribución	343.863	352.688	361.535	370.375	379.239
Mantenimiento de Conexiones	254.590	261.378	268.189	275.003	281.841
Cámaras de Bombeo de Agua Potable	33.967	33.967	33.967	33.967	33.967
Otros Costos de Explotación de Agua	5.190	75.137	45.466	116.394	48.414
<b>Total</b>	<b>818.080</b>	<b>903.640</b>	<b>889.627</b>	<b>976.209</b>	<b>920.794</b>

Elaboración propia

Cuadro N° 5.4

**Participación de Costos de Operación y Mantenimiento de Agua Potable (%)**

Componentes	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Canon de Agua Cruda	4,69%	4,25%	4,32%	3,93%	3,83%
Captación	5,73%	5,19%	5,27%	4,80%	5,09%
Tratamiento	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Línea de Conducción	3,61%	3,27%	3,32%	3,03%	3,21%
Reservorios	8,02%	7,26%	7,37%	6,72%	7,12%
Redes de Distribución	42,03%	39,03%	40,64%	37,94%	41,19%
Mantenimiento de Conexiones	31,12%	28,93%	30,15%	28,17%	30,61%
Cámaras de Bombeo de Agua Potable	4,15%	3,76%	3,82%	3,48%	3,69%
Otros Costos de Explotación de Agua	0,63%	8,31%	5,11%	11,92%	5,26%
<b>Total</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>

Elaboración propia

**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. Los componentes más significativos en los costos de operación y mantenimiento del sistema de alcantarillado son la Cámara de bombeo de desagües y el Tratamiento de Aguas servidas. El primero con un peso promedio del 44,37%; y el segundo, con 26,43%. La operación y mantenimiento de estos componentes explican el 70,79% de los costos de O&M.

Cuadro N° 5.5

**Proyección de Costos de Operación y Mantenimiento de Alcantarillado**

Componentes	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Conexiones de Alcantarillado	77.841	78.381	78.934	79.501	80.083
Colectores	142.980	143.960	144.963	145.993	147.049
Cámara de bombeo de desagües	461.247	461.247	461.247	461.247	461.247
Tratamiento de Aguas Servidas	274.749	274.749	274.749	274.749	274.749
Emisores Submarinos	-	-	-	-	-
Otros Costos de Explotación	63.420	85.300	89.810	77.030	82.930
<b>Total</b>	<b>1.020.237</b>	<b>1.043.637</b>	<b>1.049.704</b>	<b>1.038.520</b>	<b>1.046.059</b>

Elaboración propia

Cuadro N° 5.6

**Participación de Costos de Operación y Mantenimiento de Alcantarillado**

Componentes	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Conexiones de Alcantarillado	7,63%	7,51%	7,52%	7,66%	7,66%
Colectores	14,01%	13,79%	13,81%	14,06%	14,06%
Cámara de bombeo de desagües	45,21%	44,20%	43,94%	44,41%	44,09%
Tratamiento de Aguas Servidas	27%	26%	26%	26%	26%
Emisores Submarinos	-	-	-	-	-
Otros Costos de Explotación	6,22%	8,17%	8,56%	7,42%	7,93%
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

Elaboración propia

Para los próximos cinco años se espera un comportamiento de los costos de operación y mantenimiento para la prestación del servicio de saneamiento por EMAPISCO como se muestra en el cuadro N° 5.7.

Cuadro N° 5.7

**Proyección de Costos de Operación y Mantenimiento**

Año	Agua	Alcantarillado	Total
1	818.080	1.020.237	1.838.317
2	903.640	1.043.637	1.947.277
3	889.627	1.049.704	1.939.330
4	976.209	1.038.520	2.014.729
5	920.794	1.046.059	1.966.852
<b>TOTAL</b>	<b>4.508.349</b>	<b>5.198.156</b>	<b>9.706.505</b>

Fuente: Plan Maestro Optimizado y Centro de Costos – EMAPISCO S.A.

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. En el acumulado del quinquenio los componentes de mayor participación son los Gastos Generales (21,97%), Comercial de Empresa (17,35%), Dirección de Central y Administraciones (15,74%), Servicios Generales (13,89%) e informática

(11,73%). 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**

<b>Costos Administrativos (S/.)</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
Dirección de Central y Administraciones	371.482	395.033	420.322	446.022	466.493
Planificación y Desarrollo	117.882	125.785	134.252	142.860	149.618
Asistencia Técnica	80.475	87.286	94.598	102.122	107.710
Ingeniería	38.308	42.318	46.655	51.181	54.409
Comercial de Empresa	397.746	429.407	463.622	498.767	525.514
Recursos Humanos	86.536	95.566	105.326	115.507	122.771
Informática	273.677	292.787	313.266	334.034	350.321
Finanzas	116.047	125.374	135.377	145.639	153.349
Servicios Generales	317.356	343.322	371.178	399.786	421.191
Gastos Generales	504.112	544.198	587.181	631.253	664.439
<b>Total de Costos Administrativos Unitarios</b>	<b>2.303.621</b>	<b>2.481.076</b>	<b>2.671.778</b>	<b>2.867.170</b>	<b>3.015.815</b>

Fuente: Plan Maestro Optimizado y Centro de Costos – EMAPISCO S.A.  
Elaboración propia

Cabe destacar que se observa una tendencia creciente en el comportamiento esperado de los costos administrativos unitarios, lo que 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 Componentes

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 provisión para cobranza dudosa, depreciación y amortización. De otro lado, el principal componente de estos costos es el rubro de depreciaciones y amortizaciones al que corresponde un 70,01% de total de costos Administrativos.

Cuadro N°5.9

**Proyección de Costos de Administración por Conexión**

<b>Costos Administrativos por Conexión (S/.)</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
Dirección de Central y Administraciones	16,35	16,90	17,50	18,08	18,42
Planificación y Desarrollo	5,19	5,38	5,59	5,79	5,91
Asistencia Técnica	3,54	3,74	3,94	4,14	4,25
Ingeniería	1,69	1,81	1,94	2,07	2,15
Comercial de Empresa	17,50	18,37	19,30	20,21	20,75
Recursos Humanos	3,81	4,09	4,38	4,68	4,85
Informática	12,04	12,53	13,04	13,54	13,83
Finanzas	5,11	5,36	5,64	5,90	6,05
Servicios Generales	13,97	14,69	15,45	16,20	16,63
Gastos Generales	22,19	23,29	24,44	25,58	26,23
<b>Total de Costos Administrativos Unitarios por conexión</b>	<b>101,38</b>	<b>106,17</b>	<b>111,23</b>	<b>116,20</b>	<b>119,06</b>

Elaboración propia

Cuadro N° 5.10

**Proyección de Costos de Administración por Conexión**

Componentes	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Dirección de Central y Administraciones	371.482	395.033	420.322	446.022	466.493
Planificación y Desarrollo	117.882	125.785	134.252	142.860	149.618
Asistencia Técnica	80.475	87.286	94.598	102.122	107.710
Ingeniería	38.308	42.318	46.655	51.181	54.409
Comercial de Empresa	397.746	429.407	463.622	498.767	525.514
Recursos Humanos	86.536	95.566	105.326	115.507	122.771
Informática	273.677	292.787	313.266	334.034	350.321
Finanzas	116.047	125.374	135.377	145.639	153.349
Servicios Generales	317.356	343.322	371.178	399.786	421.191
Gastos Generales	504.112	544.198	587.181	631.253	664.439
Provisión de Cobranza Dudosa	43.263	27.946	18.307	17.149	16.616
Depreciación y Amortizaciones	5.497.072	5.993.772	6.172.246	6.445.057	7.324.279
<b>Total de Costos Administrativos</b>	<b>7.843.956</b>	<b>8.502.794</b>	<b>8.862.331</b>	<b>9.329.376</b>	<b>10.356.709</b>

Elaboración propia

Cuadro N° 5.11

**Composición de Costos de Administración**

Componentes	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Dirección de Central y Administraciones	4,7%	4,6%	4,7%	4,8%	4,5%
Planificación y Desarrollo	1,5%	1,5%	1,5%	1,5%	1,4%
Asistencia Técnica	1,0%	1,0%	1,1%	1,1%	1,0%
Ingeniería	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%
Comercial de Empresa	5,1%	5,1%	5,2%	5,3%	5,1%
Recursos Humanos	1,1%	1,1%	1,2%	1,2%	1,2%
Informática	3,5%	3,4%	3,5%	3,6%	3,4%
Finanzas	1,5%	1,5%	1,5%	1,6%	1,5%
Servicios Generales	4,0%	4,0%	4,2%	4,3%	4,1%
Gastos Generales	6,4%	6,4%	6,6%	6,8%	6,4%
Provisión de Cobranza Dudosa	0,6%	0,3%	0,2%	0,2%	0,2%
Depreciación y Amortizaciones	70,1%	70,5%	69,6%	69,1%	70,7%
<b>Total</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>

Elaboración propia

Cuadro N° 5.12

**Evolución de Costos de Administración**

Componentes	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Dirección de Central y Administraciones	6,3%	6,4%	6,1%	4,6%
Planificación y Desarrollo	6,7%	6,7%	6,4%	4,7%
Asistencia Técnica	8,5%	8,4%	8,0%	5,5%
Ingeniería	10,5%	10,2%	9,7%	6,3%
Comercial de Empresa	8,0%	8,0%	7,6%	5,4%
Recursos Humanos	10,4%	10,2%	9,7%	6,3%
Informática	7,0%	7,0%	6,6%	4,9%
Finanzas	8,0%	8,0%	7,6%	5,3%
Servicios Generales	8,2%	8,1%	7,7%	5,4%
Gastos Generales	8,0%	7,9%	7,5%	5,3%
Provisión de Cobranza Dudosa	-35,4%	-34,5%	-6,3%	-3,1%
Depreciación y Amortizaciones	9,0%	3,0%	4,4%	13,6%
<b>Total</b>	<b>8,4%</b>	<b>4,2%</b>	<b>5,3%</b>	<b>11,0%</b>

Elaboración propia

Por otra parte, dentro de la evolución esperada de los costos administrativos destacan los costos por provisión de Cobranza Dudosa.

### 5.3. Otros Costos de Explotación

En el concepto Otros Costos de Explotación corresponde a las actividades operacionales cuya ejecución contribuirá a una gestión eficiente por parte de EMAPISCO y que hasta la fecha la EPS no ha ejecutado por alguna de las dos razones siguientes: (i) existencia de restricciones presupuestarias y (ii) corresponden a proyectos nuevos del Programa de Inversiones del presente Estudio Tarifario.

Cuadro N° 5.12

#### Otros Costos de Explotación de EMAPISCO

<b>Actividades operacionales nuevas para la EPS</b>	<b>TOTAL</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
<b>Actividades operacionales</b>	<b>493.914</b>	<b>58.230</b>	<b>145.757</b>	<b>81.710</b>	<b>134.507</b>	<b>73.710</b>
Rehabilitación del sistema electromecánico y mejoramiento del cerco perimétrico en las lagunas de oxidación en boca del Río	11.250			3.750	3.750	3.750
Encausamiento del Río Pisco hacia Galerías Filtrantes	135.594		67.797		67.797	
Limpieza del dren cercano a la laguna de oxidación de Pisco	25.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000
Reparación de electrobombas de ebar	273.570	49.530	54.260	54.260	54.260	61.260
Mantenimiento de grupos electrógenos EBAR	18.500	3.700	3.700	3.700	3.700	3.700
Mantenimiento de PTAR BOCA DEL RIO Y TUPAC AMARU INCA	30.000		15.000	15.000		
<b>Actividades Comercial</b>	<b>114.837</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>37.366</b>	<b>38.277</b>	<b>39.194</b>
Lectura de medidores	114.837			37.366	38.277	39.194
<b>Actividades institucional (Administración y Finanzas e Informática)</b>	<b>80.340</b>	<b>10.380</b>	<b>14.680</b>	<b>16.200</b>	<b>20.640</b>	<b>18.440</b>
Programa "Promoviendo una nueva cultura de servicio de saneamiento"	37.740	4.500	7.680	6.080	11.400	8.080
Programa "Participación del usuario vigilante"	18.000	2.400	3.000	3.600	4.200	4.800
Programa "Mercados saludables ahorradores de agua"	11.500	1.380	1.840	2.300	2.760	3.220
Programa " Campañas hoy y para un mejor futuro"	8.600	1.600	1.660	1.720	1.780	1.840
Mantenimiento del portal institucional	4.500	500	500	2.500	500	500
<b>Total</b>	<b>689.091</b>	<b>68.610</b>	<b>160.437</b>	<b>135.276</b>	<b>193.424</b>	<b>131.344</b>

Elaboración propia

## 6. ESTIMACIÓN DE LOS INGRESOS

La proyección de los ingresos totales considera los ingresos por servicios de saneamiento y servicios colaterales. Dentro de los ingresos de saneamiento están incluidos los servicios de agua potable y alcantarillado, medidos y no medidos. Mientras que los ingresos por colaterales corresponden a ingresos provenientes de cargos por conexión, reubicación, ampliación y cierre de conexiones domiciliarias. Los ingresos han sido separados según la disponibilidad o no de medidor, dentro de cada una de estas divisiones se discrimina entre categorías tarifarias.

El procedimiento utilizado para el cálculo de cada uno de estos componentes del ingreso se realiza en las siguientes líneas.

### 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)<sup>4</sup>

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/. 1,72 millones, llegando a S/. 5,14 millones en el quinto año, lo cual significa que el importe total recaudado por servicios de saneamiento a usuarios medidos en el quinto año será 2,98 veces el recaudado en el primer año. Ello puede explicarse, debido a la incorporación de nuevos usuarios a la EPS, la reactivación de usuarios que hacen uso indebido de los servicios de saneamiento y el programa de micromedición emprendido en EMAPISCO durante el quinquenio regulatorio.

---

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

Cuadro N° 6.1

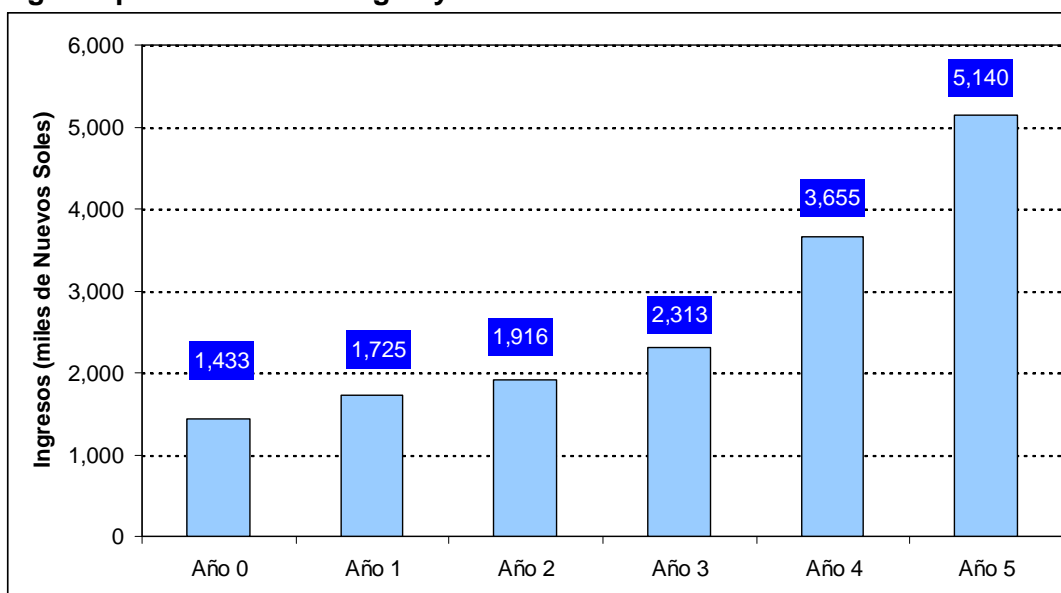
**Ingresos por servicios de saneamiento con medidor (S/.)**

Categoría	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Doméstico	807.439	913.974	979.049	1.273.724	1.957.384	2.652.072
Social	17.633	18.598	19.792	26.454	34.447	54.682
Comercial	287.084	234.864	262.868	291.560	837.807	1.538.945
Industrial	261.673	388.758	467.071	531.141	615.258	670.993
Estatal	59.426	168.478	187.120	189.945	209.920	223.481
<b>Total</b>	<b>1.433.255</b>	<b>1.724.672</b>	<b>1.915.900</b>	<b>2.312.824</b>	<b>3.654.816</b>	<b>5.140.172</b>

Elaboración propia

Grafico N° 6.1

**Ingreso por Servicios de Agua y Alcantarillado usuarios medidos**



Elaboración propia

**6.1.2. Ingresos por servicios de saneamiento sin medidor (ISSsm)**

Los ingresos de saneamiento no medidos están conformados por los servicios de agua sin medición, y alcantarillado, como se muestra en la siguiente ecuación:

$$ISSsm = ICV sm + IAlc$$

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:

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

Donde:

- UU : Unidades de uso usuarios no medidas.  
 Ca : Consumo asignado por categoría.  
 ti : Tarifa aplicable a la categoría i

Tal como se aprecia en el cuadro N° 6.2 los ingresos por usuarios no medidos alcanzan en el año 1 un monto de S/.1,47 millones, llegando a los S/. 1,03 millones en el quinto año. Así, al final del quinquenio dichos ingresos se reduce en 30% con respecto al monto registrado en el año 1.

Cuadro N° 6.2

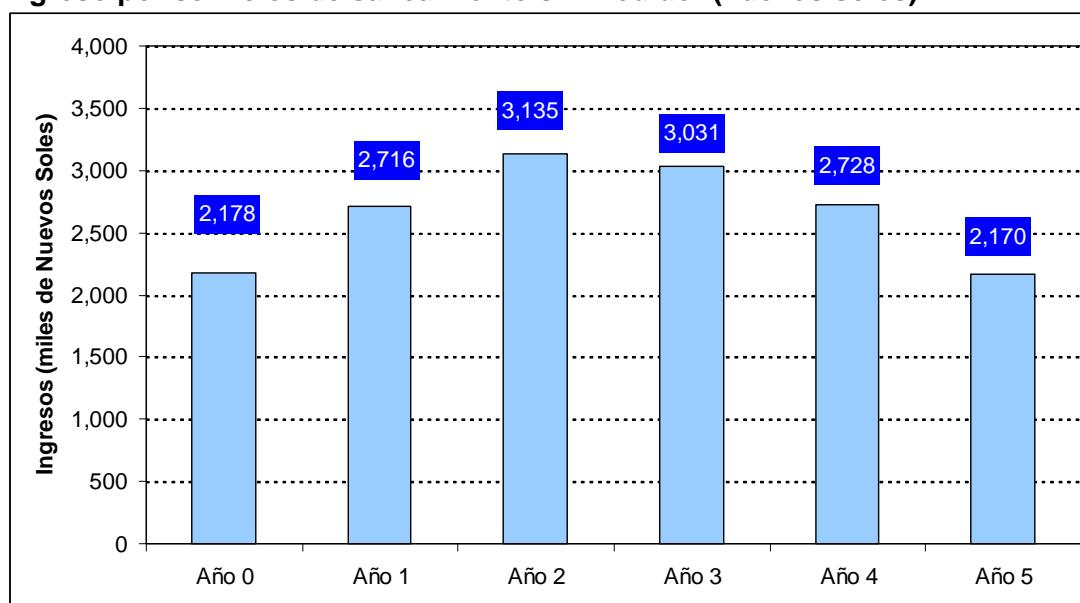
**Ingresos por servicios de saneamiento sin medidor (S/.)**

Categoría	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Doméstico	1,865,201	2,439,261	2,807,362	2,690,497	2,396,922	1,919,779
Social	37,987	48,244	57,730	56,333	55,269	34,150
Comercial	193,972	198,852	236,524	246,996	235,795	173,274
Industrial	15,986	8,693	9,961	10,824	12,022	13,001
Estatad	64,658	20,451	23,242	25,950	27,779	29,557
<b>Total</b>	<b>2,177,804</b>	<b>2,715,501</b>	<b>3,134,819</b>	<b>3,030,599</b>	<b>2,727,787</b>	<b>2,169,761</b>

Elaboración propia

Gráfico N° 6.2

**Ingreso por servicios de saneamiento sin medidor (nuevos soles)**



Elaboración propia

## 6.2. Ingresos por cargos de conexión (ICC)

Los cargos de conexión se aplican a nuevos usuarios a los que la empresa brindará servicio de agua y alcantarillado. El cálculo del importe facturado por este concepto es como sigue:

$$ICC = \# \text{ conexiones domiciliarias nuevas } \times \text{ precio de conexión}$$

Es de indicar que los precios de conexión promedio (a costos directos) utilizados para efectos de estimaciones de ingresos por cargo de conexión son los siguientes: para el caso de agua potable es de S/. 150,34 y para el de alcantarillado es de S/. 172,08.

### 6.3. Ingresos por mora

Los ingresos por mora 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 enfrentará la empresa.

### 6.4. Ingresos Totales

El cuadro N° 6.3 resume la proyección de los ingresos para los próximos cinco años provenientes de la facturación de servicios de agua potable y alcantarillado, mostrando que los ingresos por el servicio de saneamiento son la principal fuente de ingresos, representando en promedio 56% de los ingresos totales. Asimismo el gráfico N° 6.5 nos muestra la proyección de los Ingresos Totales para el próximo quinquenio.

Cuadro N° 6.3

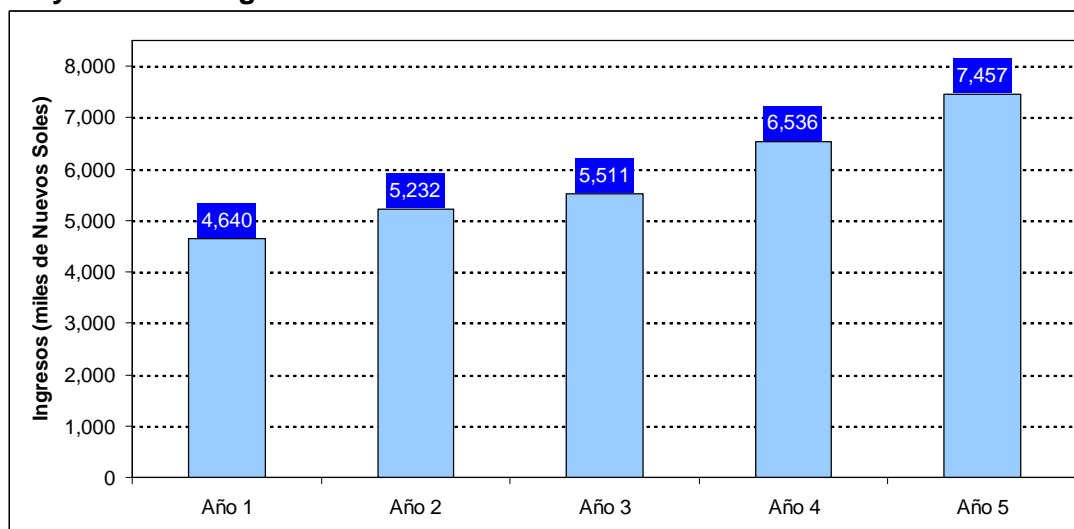
#### Ingresos Totales de Saneamiento (nuevos soles)

Fuente	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Medidos	1.724.672	1.915.900	2.312.824	3.654.816	5.140.172
No medidos	2.715.501	3.134.819	3.030.599	2.727.787	2.169.761
Ingresos por Cargos de Conexión	70.819	54.537	55.522	56.560	57.656
Otros Ingresos	128.928	126.376	111.825	97.305	89.588
<b>Ingresos Totales</b>	<b>4.639.920</b>	<b>5.231.632</b>	<b>5.510.770</b>	<b>6.536.468</b>	<b>7.457.177</b>

Elaboración propia

Gráfico N° 6.3

#### Proyección de Ingresos Totales



Elaboración propia

## 7. PROYECCIÓN DE ESTADOS FINANCIEROS

### 7.1. Estado de Resultados

En la proyección se tiene que los ingresos por el servicio de agua se incrementa en un 32,78%; por otro lado, los ingresos por el servicio de alcantarillado incrementan en un tienen un incremento de 130.31% durante el quinquenio (ver cuadros N° 7.1 y 7.2). De acuerdo estos incrementos, la EPS generaría al final del quinto año un ingreso total de S/. 7,46 millones, variación que significa un aumento del 60,72% respecto del 1 año (ver cuadro N° 7.3).

Cuadro N°7.1

#### Estado de Resultados de Agua Potable

RUBROS	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<b>INGRESOS OPERACIONALES</b>	<b>3.310.605</b>	<b>3.739.575</b>	<b>3.944.179</b>	<b>4.266.336</b>	<b>4.395.658</b>
Facturación cargo variable	3.161.414	3.621.722	3.835.447	4.167.865	4.304.764
Otros ingresos de facturación	89.516	88.732	79.238	68.588	60.602
Ingreso servicios colaterales	59.675	29.121	29.494	29.884	30.292
<b>COSTOS OPERACIONALES</b>	<b>877.755</b>	<b>1.530.688</b>	<b>1.486.607</b>	<b>1.541.666</b>	<b>1.486.008</b>
Costos operacionales	818.080	903.640	889.627	976.209	920.794
Costo servicios colaterales	59.675	29.121	29.494	29.884	30.292
<b>UTILIDAD BRUTA</b>	<b>2.432.850</b>	<b>2.806.814</b>	<b>3.025.059</b>	<b>3.260.244</b>	<b>3.444.572</b>
Margen bruto / Ingresos operaciones	73%	75%	77%	76%	78%
<b>GASTOS DE ADMINISTRACIÓN Y VENTAS</b>	<b>1.974.610</b>	<b>1.137.592</b>	<b>1.167.830</b>	<b>1.209.118</b>	<b>1.239.671</b>
Gastos de administración y ventas	1.856.273	1.014.943	1.043.100	1.081.139	1.110.356
Impuestos y contribuciones	118.338	122.649	124.730	127.979	129.316
Predial	85.089	85.089	85.089	85.089	85.089
Aporte por regulación	33.106	37.396	39.442	42.663	43.957
Tx transacciones financieras	143	164	200	227	271
<b>EBITA AGUA</b>	<b>458.240</b>	<b>678.837</b>	<b>735.014</b>	<b>802.966</b>	<b>857.555</b>
Ebitda / Ing. Operacionales	0	0	0	0	0
Depreciación Activos Fijos – Actuales	2.550.326	2.550.326	2.550.326	2.550.326	2.550.326
Depreciación Activos Fijos – Nuevos	9.554	837	234.263	490.476	560.698
Depreciación Activos Institucionales	-	231.011	423.394	300.406	954.258
Agotamiento Donaciones – Actuales	-	-	-	-	-
Agotamiento Donaciones – Nuevas	-	-	-	-	-
Provisiones de Cartera	29.837	19.422	12.790	12.022	11.525
Amortización Cargo Diferido	-	-	-	-	-
<b>UTILIDAD OPERACIONAL AGUA</b>	<b>- 2.131.477</b>	<b>- 2.122.758</b>	<b>- 2.485.759</b>	<b>- 2.550.263</b>	<b>- 3.219.252</b>

Elaboración propia

Así mismo, vemos que los costos operacionales en agua se incrementan en 69,30% al final del quinquenio regulatorio con respecto al inicio de dicho periodo. Por otro lado, para el caso de los costos operacionales de alcantarillado, se incrementa en 4,08%. Sin embargo, en conjunto, esta variación significa un incremento del 1% de los costos operacionales al final del quinquenio regulatorio.

Cuadro N°7.2

**Estado de Resultados de Alcantarillado**

<b>RUBROS</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
<b>INGRESOS OPERACIONALES</b>	<b>1.329.314</b>	<b>1.492.057</b>	<b>1.566.591</b>	<b>2.270.133</b>	<b>3.061.519</b>
Facturación Cargo Variable	1.278.758	1.428.998	1.507.976	2.214.739	3.005.169
Otros Ingresos de Facturación	39.412	37.643	32.587	28.717	28.986
Ingreso Servicios Colaterales	11.144	25.416	26.028	26.677	27.364
<b>COSTOS OPERACIONALES</b>	<b>1.031.381</b>	<b>1.069.053</b>	<b>1.075.732</b>	<b>1.065.197</b>	<b>1.073.422</b>
Costos operacionales	1.020.237	1.043.637	1.049.704	1.038.520	1.046.059
Costo servicios colaterales	11.144	25.416	26.028	26.677	27.364
<b>UTILIDAD BRUTA</b>	<b>297.933</b>	<b>423.005</b>	<b>490.859</b>	<b>1.204.936</b>	<b>1.988.097</b>
Margen bruto / Ingresos operaciones	0,22	0,28	0,31	0,53	0,65
<b>GASTOS ADMINISTRATIVOS Y DE VENTAS</b>	<b>545.810</b>	<b>575.835</b>	<b>607.300</b>	<b>645.748</b>	<b>673.928</b>
Gastos de administración y ventas	447.348	475.748	506.462	537.870	558.113
Impuestos y contribuciones	98.462	100.087	100.838	107.878	115.815
Predial	85.089	85.089	85.089	85.089	85.089
Aporte por regulación	13.293	14.921	15.666	22.701	30.615
Tx transacciones financieras	81	78	83	88	111
<b>EBITA ALCANTARILLADO</b>	<b>- 247.877</b>	<b>- 152.830</b>	<b>- 116.441</b>	<b>559.188</b>	<b>1.314.169</b>
Ebitda / Ing. Operaciones	- 0,19	- 0,10	- 0,07	0,25	0,43
Depreciación Activos Fijos – Actuales	2.937.192	2.937.192	2.937.192	2.937.192	2.937.192
Depreciación Activos Fijos – Nuevos	-	-	-	-	-
Depreciación Activos Institucionales	-	274.406	27.071	166.658	321.804
Agotamiento Donaciones – Actuales	-	-	-	-	-
Agotamiento Donaciones – Nuevas	-	-	-	-	-
Provisiones de Cartera	13.427	8.524	5.517	5.127	5.090
Amortización Cargo Diferido	-	-	-	-	-
<b>UTILIDAD OPERACIONAL ALCANTARILLADO</b>	<b>- 3.198.495</b>	<b>- 3.372.952</b>	<b>- 3.086.221</b>	<b>- 2.549.789</b>	<b>- 1.949.917</b>

Elaboración propia

Cuadro N°7.3

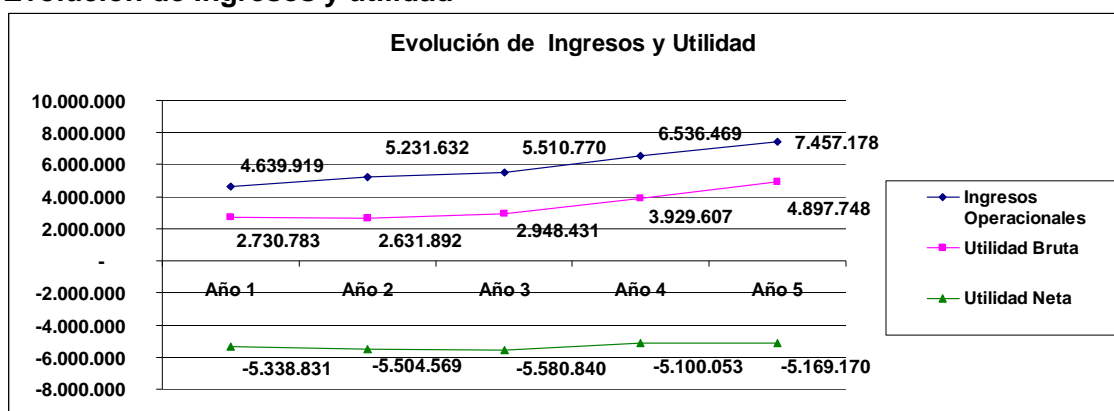
**Estado de Resultados de Agua y Alcantarillado**

RUBROS	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos Operacionales	4.639.919	5.231.632	5.510.770	6.536.469	7.457.178
Costos Operacionales y Gastos Administrativos	4.429.556	4.313.167	4.337.468	4.461.728	4.473.029
<b>UTILIDAD OPERACIONAL</b>	<b>210.363</b>	<b>918.465</b>	<b>1.173.301</b>	<b>2.074.741</b>	<b>2.984.149</b>
Otros Ingresos / Egresos	8.859	8.859	8.859	-	-
<b>UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS</b>	<b>-5.338.831</b>	<b>-5.504.569</b>	<b>-5.580.840</b>	<b>-5.100.053</b>	<b>-5.169.170</b>
Utilidades para trabajadores	-	-	-	-	-
Impuesto de renta	-	-	-	-	-
<b>UTILIDAD NETA</b>	<b>-5.338.831</b>	<b>-5.504.569</b>	<b>-5.580.840</b>	<b>-5.100.053</b>	<b>-5.169.170</b>

Elaboración propia

El gráfico N° 7.1 muestra la evolución de los Ingresos Operacionales, Utilidad Bruta y Utilidad Neta. Se puede apreciar que los Ingresos Operacionales presentan un incremento a lo largo del quinquenio, del mismo modo que la utilidad Bruta. Sin embargo, la Utilidad Neta tiende a establecerse alrededor de los menos 5 millones debido principalmente a la depreciación de los activos.

Gráfico N° 7.1

**Evolución de Ingresos y utilidad**

Elaboración propia

**7.2. Balance General**

Al final del quinto año de evaluación el total de los activos desciende a 35,18 millones de nuevos soles, lo cual significa una reducción de 37% con respecto al primer año del periodo regulatorio. Esta reducción se debe a que la depreciación de los activos fijos no es compensada con inversiones que posibiliten restitución de los activos que se van agotando.

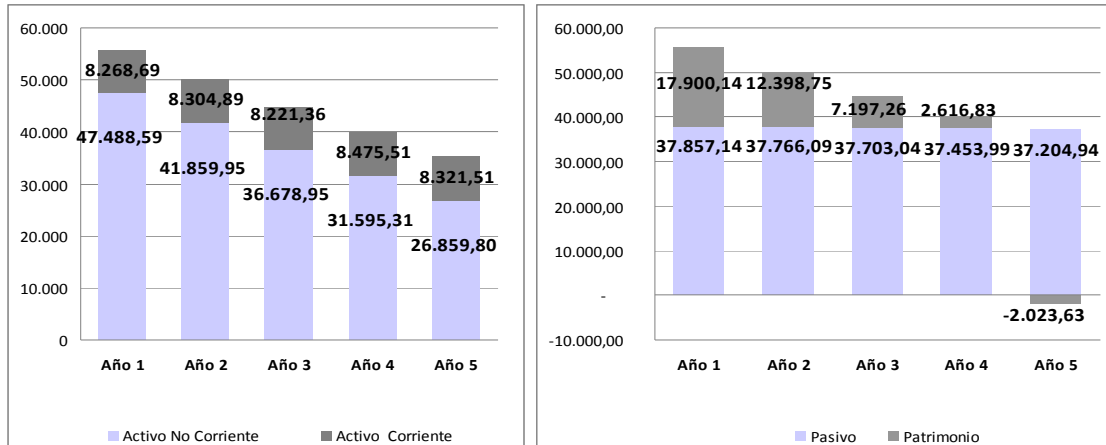
Para el año 1, los activos no corrientes representan el 85,17% respecto del total de los activos de dicho año, llegando a 76,35% al final del quinquenio. En tanto, si bien el activo corriente representa el 14,83% respecto del total de los activos del primer año, este incrementa hasta representar 23,65% del total de activos al final del quinquenio regulatorio.

Con respecto al financiamiento de la empresa, el pasivo total desciende ligeramente en 1,72%. Por su parte, el patrimonio mantiene una tendencia decreciente, pasando de 17,9 millones a -2,02 millones de nuevos soles al término del quinquenio regulatorio. Ello debido a que la empresa está generando el rendimiento necesario para que el patrimonio no se consuma como producto de las pérdidas acumuladas.

El gráfico N° 7.2 muestra el comportamiento descrito de los activos, del pasivo y del patrimonio durante el próximo quinquenio.

Gráfico N° 7.2

**Activo corriente, activo no corriente, pasivo y patrimonio proyectados(S/.)**



Elaboración propia

Las principales cuentas de balance proyectado para el quinquenio, se presentan en el siguiente cuadro.

Cuadro N° 7.4

**Balance General (Nuevos Soles)**

<b>RUBROS</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
<b>ACTIVOS</b>	<b>55.757.277,80</b>	<b>50.164.837,58</b>	<b>44.900.302,67</b>	<b>40.070.820,38</b>	<b>35.181.314,31</b>
Disponible	5.848,50	86.150,72	78.820,13	376.819,65	242.776,40
Caja Mínima	1.656,78	3.542,68	64.555,52	107.401,77	109.618,67
Excedente	4.191,73	82.608,04	14.264,62	269.417,87	133.157,73
Cartera Comercial	544.478,93	500.380,31	424.174,39	380.331,78	360.374,38
Cartera Comercial Agua	380.464,02	353.163,30	301.969,60	265.104,93	235.946,74
Cartera por Servicios	647.392,22	639.513,27	601.109,83	576.267,36	558.634,52
Provisión de Cartera	- 266.928,20	- 286.349,96	- 299.140,23	- 311.162,43	- 322.687,77
Cartera Comercial Alcantarillado	164.014,91	147.217,01	122.204,79	115.226,84	124.427,64
Cartera por Servicios	284.132,60	275.858,67	256.363,63	254.512,95	268.804,01
Provisión de Cartera	- 120.117,69	- 128.641,67	- 134.158,84	- 139.286,11	- 144.376,37
Otros Activos Corrientes	7.718.361,18	7.718.361,18	7.718.361,18	7.718.361,18	7.718.361,18
Activos Fijos	47.488.589,19	41.859.945,37	36.678.946,97	31.595.307,78	26.859.802,34
Activo Fijo Neto Agua	24.591.682,13	22.161.100,98	19.861.036,69	17.720.345,29	15.656.948,59
Activo Bruto	27.151.561,93	27.503.154,17	28.411.072,61	29.611.588,03	31.613.473,68
Depreciación Acumulada	2.559.879,80	5.342.053,19	8.550.035,93	11.891.242,75	15.956.525,09
Activo Fijo Neto Alcantarillado	22.896.907,06	19.698.844,39	16.817.910,29	13.874.962,49	11.202.853,76
Activo Bruto	25.834.099,17	25.847.634,61	25.930.963,49	26.091.865,56	26.678.753,07
Depreciación Acumulada	2.937.192,10	6.148.790,22	9.113.053,20	12.216.903,06	15.475.899,31
<b>PASIVOS</b>	<b>37.857.140,69</b>	<b>37.766.089,85</b>	<b>37.703.039,00</b>	<b>37.453.990,04</b>	<b>37.204.941,08</b>
Cuentas Pagar	36.457.794,20	36.457.794,20	36.457.794,20	36.457.794,20	36.457.794,20
Créditos Programados por Pagar	1.273.244,80	1.245.244,80	1.245.244,80	996.195,84	747.146,88
Créditos Programados Preferente	126.101,69	63.050,85	- 0,00	- 0,00	- 0,00
<b>PATRIMONIO</b>	<b>17.900.137,11</b>	<b>12.398.747,74</b>	<b>7.197.263,67</b>	<b>2.616.830,34</b>	<b>- 2.023.626,77</b>
Capital Social y Exc Reevaluación	73.689.265,00	73.689.265,00	73.689.265,00	73.689.265,00	73.689.265,00
Reserva Legal	-	-	-	-	-
Utilidad del Ejercicio	- 5.338.831,38	- 5.504.569,49	- 5.580.839,92	- 5.100.052,68	- 5.169.169,53
Utilidad Acumul Ejercicios Anteriores	- 50.458.024,00	- 55.796.855,38	- 61.301.424,87	- 66.882.264,79	- 71.982.317,47
Donaciones Agua	7.727,49	10.907,60	390.263,46	909.882,81	1.438.595,23
Donaciones Brutas	7.727,49	10.907,60	390.263,46	909.882,81	1.438.595,23
Agotamiento Acumulado	-	-	-	-	-
<b>PATRIMONIO Y PASIVOS</b>	<b>55.757.277,80</b>	<b>50.164.837,58</b>	<b>44.900.302,67</b>	<b>40.070.820,38</b>	<b>35.181.314,31</b>

Elaboración propia

Asimismo, un análisis vertical de las cuentas de balance se muestra en el cuadro N° 7.5, donde las partidas se expresan como porcentaje del total activo, del pasivo y patrimonio respectivamente.

Cuadro N° 7.5  
**Balance General (Porcentajes)**

RUBROS	Análisis Vertical				
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<b>Activos</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>
Disponible	0,01%	0,17%	0,18%	0,94%	0,69%
Caja Mínima	0,00%	0,01%	0,14%	0,27%	0,31%
Excedente	0,01%	0,16%	0,03%	0,67%	0,38%
Cartera Comercial	0,98%	1,00%	0,94%	0,95%	1,02%
Cartera Comercial Agua	0,68%	0,70%	0,67%	0,66%	0,67%
Cartera por Servicios	1,16%	1,27%	1,34%	1,44%	1,59%
Provisión de Cartera	-0,48%	-0,57%	-0,67%	-0,78%	-0,92%
Cartera Comercial Alcantarillado	0,29%	0,29%	0,27%	0,29%	0,35%
Cartera por Servicios	0,51%	0,55%	0,57%	0,64%	0,76%
Provisión de Cartera	-0,22%	-0,26%	-0,30%	-0,35%	-0,41%
Otros Activos Corrientes	13,84%	15,39%	17,19%	19,26%	21,94%
Activos Fijos	85,17%	83,44%	81,69%	78,85%	76,35%
Activo Fijo Neto Agua	44,10%	44,18%	44,23%	44,22%	44,50%
Activo Bruto	48,70%	54,83%	63,28%	73,90%	89,86%
Depreciación Acumulada	4,59%	10,65%	19,04%	29,68%	45,36%
Activo Fijo Neto Alcantarillado	41,07%	39,27%	37,46%	34,63%	31,84%
Activo Bruto	46,33%	51,53%	57,75%	65,11%	75,83%
Depreciación Acumulada	5,27%	12,26%	20,30%	30,49%	43,99%
<b>Pasivos</b>	<b>67,90%</b>	<b>75,28%</b>	<b>83,97%</b>	<b>93,47%</b>	<b>105,75%</b>
Cuentas Pagar	65,39%	72,68%	81,20%	90,98%	103,63%
Créditos Programados por Pagar	2,28%	2,48%	2,77%	2,49%	2,12%
Créditos Programados Preferente	0,23%	0,13%	0,00%	0,00%	0,00%
<b>Patrimonio</b>	<b>32,10%</b>	<b>24,72%</b>	<b>16,03%</b>	<b>6,53%</b>	<b>-5,75%</b>
Capital Social y Exc Reevaluación	132,16%	146,89%	164,12%	183,90%	209,46%
Reserva Legal	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Utilidad del Ejercicio	-9,58%	-10,97%	-12,43%	-12,73%	-14,69%
Utilidad Acumul Ejercicios Anteriores	-90,50%	-111,23%	-136,53%	-166,91%	-204,60%
Donaciones Agua	0,01%	0,02%	0,87%	2,27%	4,09%
Donaciones Brutas	0,01%	0,02%	0,87%	2,27%	4,09%
<b>Patrimonio y Pasivo</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

Elaboración propia

## 7.3. Indicadores Financieros

Cuadro N° 7.6

### Indicadores financieros para el próximo quinquenio

INDICADOR	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<b>LIQUIDEZ</b>					
Liquidez Corriente	0,219	0,220	0,218	0,226	0,224
<b>SOLVENCIA</b>					
Endeudamiento	2,1149	3,0460	5,2385	14,3127	-18,3853
Apalancamiento	0,6790	0,7528	0,8397	0,9347	1,0575
<b>RENTABILIDAD</b>					
Margen Operativo	4,53%	17,56%	21,29%	31,74%	40,02%
Margen Neto	-115,06%	-105,22%	-101,27%	-78,02%	-69,32%
ROA	-9,58%	-10,97%	-12,43%	-12,73%	-14,69%
ROE	-14,10%	-14,58%	-14,80%	-13,62%	-13,89%

Elaboración propia

### Liquidez

Los indicadores de liquidez miden la disponibilidad de fondos de corto plazo para afrontar el vencimiento de los pasivos corrientes.

- **Liquidez corriente**

Este ratio muestra la capacidad que tiene la empresa para pagar sus deudas de corto plazo. En el quinquenio este ratio presenta una débil tendencia creciente, pasando de 0,2191 a 0,2237.

### Solvencia

- **Endeudamiento**

Dicho ratio muestra el nivel de endeudamiento de la empresa con respecto a su patrimonio. Como puede observarse la situación de endeudamiento de la empresa presenta una tendencia decreciente pasando de 2,1149 a -18,3853 al final del quinquenio regulatorio.

- **Apalancamiento**

El valor de este ratio experimenta una significativa variación durante el quinquenio. Esta variación consiste en un incremento tal que el nivel de apalancamiento pasa de 0,67 a 1,06 al final del quinquenio.

### Rentabilidad

- **Margen operativo**

Este ratio expresa el porcentaje de utilidad ganado por cada unidad monetaria de ingreso. Este se incrementa al final del quinquenio regulatorio pasando de 4,53% a 40,02% producto del efecto del incremento de los ingresos operativos y de la reducción de los costos operativos.

- **Margen neto**

Esta razón mide el porcentaje de utilidad ganado por unidad de ingreso, pero una vez deducidos todos los gastos operacionales incluidos los impuestos e intereses. Este es negativo al final del quinquenio regulatorio.

- **ROA**

Este ratio nos presenta la capacidad de retorno para la empresa, por las inversiones realizadas en activos. Esta razón decrece durante todo el quinquenio regulatorio pasando de -9,58% a -14,69% en el transcurso del quinquenio regulatorio.

- **ROE**

Este ratio mide la rentabilidad de los fondos aportados por los accionistas de la empresa. Para nuestro caso, mejora a lo largo del quinquenio regulatorio pasando de -14,10% a -13,89%.

## 8. BASE DE CAPITAL

Los activos de la empresa formarán parte de la base capital, de los costos económicos, y por ende de la tarifa por el servicio. Para ello se analiza la composición de los activos, sobre la información proporcionada por la empresa a 2011 y los Estados Financieros a Septiembre del 2011.

Cuadro N°8.1

### Principales activos

DESCRIPCIÓN	VALOR NETO
Laguna de Oxidación Boca del Río	3.680.122,00
Rehabilitación de Redes de Agua y Alcantarillado 609/08	3.425.007,00
Reservorio Apoyado (RA-2) 748/08	74.291,00
Terreno RA-2 741/08	355.745,00
Rehabilitación de Colectores Secundarios Grupo 1 GRUPO 1 779/08	136.498,00
Conexiones Domiciliarias A/P 774/08	45.673,00
Conexiones Domiciliarias A/P 772/08	43.210,00
Conexiones Domiciliarias A/P 773/08	31.007,00
Laboratorio Control de Calidad 749/08	74.595,00
Conexiones Domiciliarias A/P 782/08	30.552,00
Línea de Conducción 6"-8"-16"-18" OCA/R-2 763/08	27.837,00
Conexiones Domiciliarias A/P 777/08	26.135,00
Línea Aducción 18" R-2 768/08	37.944,00
<b>TOTAL</b>	<b>7.988.616,00</b>

Fuente: Información de la Base Capital remitida por EMAPISCO S.A.

Cuadro N°8.2

### Activos incluidos en la tarifa (S/.)

Servicio	Monto
Agua	115.439,15
Alcantarillado	82.703,90
<b>Total</b>	<b>198.143,05</b>

Fuente: Información de la Base de Capital remitida por EMAPISCO S.A.  
Elaboración propia

## 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 de Saneamiento peruano, el cual ha sido ajustado para reflejar el costo de deuda que enfrenta la empresa individual. 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, 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

#### 9.2.1. 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

El rendimiento de activo libre de riesgo (tasa libre de riesgo) se determina en un valor de 2,97%, tomando como referencia el promedio del rendimiento del bono del tesoro de EE.UU. a 10 años en el período Octubre 2010 – Septiembre 2011.

La Prima por riesgo país, corresponde al indicador EMBIG Perú para el período Octubre 2007 – Septiembre 2011., lo cual arroja un valor de 2,28%.

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

$$R_d = R_f + RP + CRP = 2,97\% + 2,28\% + 1,46\%$$

Para EMAPISCO, el costo de deuda se estima en 6,71 %.

## 9.2.2. 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
$\beta$	:	Riesgo sistemático de capital propio
$E(R_m) - R_f$	:	Prima por riesgo del mercado
RP	:	Prima por riesgo país

Respecto al valor de la prima por riesgo del mercado, este se ha definido utilizando el método de Damodaran, el cual utiliza el promedio aritmético del diferencial de rendimiento entre el S&P 500 y el bono del tesoro de EE.UU. a 10 años. Aplicando este método se determina la prima por riesgo del mercado de 6,57%. Adicionalmente, según el Anexo 5 del Reglamento General de Regulación Tarifaria, “la SUNASS podrá evaluar los porcentajes indicados cuando así lo considere necesario”.

El parámetro referido al Riesgo Sistemático de capital propio (beta), corresponde al establecido por el citado Reglamento.

$$r_E = 2,97\% + 0,82 * 6,57\% + 2,28\%$$

Reemplazando los valores antes descritos en la ecuación del CAPM se encuentra que el costo de oportunidad de capital es de 10,64%.

### 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 una tasa impositiva efectiva de 33,5%, resultado que se incorpora al cálculo del WACC.

## 9.3. Costo Promedio Ponderado de Capital (WACC<sub>mrmn</sub>)

El WACC hasta el momento ha sido expresado en valores nominales y en dólares. Como la empresa en análisis presenta su información financiera y contable en moneda nacional, es necesario calcular el WACC real en moneda nacional (WACC<sub>nmn</sub>). Para ello se procede de la siguiente manera:

a) Se calcula el WACC nominal en moneda nacional (WACC<sub>nmn</sub>) mediante la siguiente ecuación:

$$WACC_{nmn} = \{(1 + WACC_{nom\ US\$}) * (1 + deval.) - 1\} * 100$$

Donde WACC<sub>nom US\$</sub>, es el costo promedio ponderado de capital expresado en dólares nominales e igual a 10,23% Y deval. es la tasa de devaluación e igual a -0,80%, estimada con base a los respectivos indicadores proyectados, según el Marco Macroeconómico Multianual 2010-2014, del Ministerio de Economía y Finanzas.

Reemplazando los valores en la ecuación señalada, resulta:

$$WACC_{nmn} = \{(1 + 0,1023) * (1 - 0,00703 - 1)\} * 100 = 9,46\%$$

b) Considerando dicho valor, se estima el WACC real en moneda nacional (WACC<sub>nrnmn</sub>) mediante la siguiente ecuación:

$$WACC_{nrnmn} = \frac{\{(1 + WACC_{nmn}) - 1\} * 100}{(1 + Inf.)}$$

Donde WACC<sub>nmn</sub> es el costo promedio ponderado de capital expresada en moneda nacional nominal ascendente a 9,46%. Inf. es la tasa de inflación de 2,00%, estimada con base a los respectivos indicadores proyectados según el Marco Macroeconómico Multi-anual 2010-2014, del Ministerio de Economía y Finanzas.

Remplazándolo los valores en la ecuación señalada, resulta:

$$WACC_{nrnmn} = \frac{\{(1 + 0,0946) - 1\} * 100}{(1 + 0,0200)} = 7,31\%$$

## 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 (B)	0,82	Prima por Riesgo País (RP)	2,28%
Prima de Riesgo del Sector (CRP)	1,46%	Tasa Libre de Riesgo (Rf)	2,97%
Prima de Riesgo del Mercado (PRM)	6,57%		
Impuesto efectivo (fe)	33,50%		
Relación Deuda Capital	50,00%		
Devaluación	-0,70%		
Inflación	2,00%		

Costo del Capital Propio (Ke)		Costo Promedio Ponderado del Capital (CPPC)	
re = Rf + B*(PRM) + RP		WACC = re*(P/P + D) + rd*(1-te)*(D/P + D)	
Ke =	10,64%	WACC <sub>nme</sub>	10,23%
		WACC <sub>nmn</sub>	9,46%
		WACC <sub>nrnmn</sub>	7,31%

Costo de la Deuda después de Te (Kd)			
Kd =	9,82%		

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:

- $K_0$  = Base de capital al inicio del período;
- $P_t$  = Precio de equilibrio en el periodo t;
- $I_t$  = Inversiones en el período t;
- $\Delta WK_t$  = Variación del capital de trabajo en el periodo t;
- $K_5$  = Capital residual al final del quinto año;
- $C_t$  = Costos de operación y mantenimiento en el período t;
- $Ip_t$  = Impuesto en el período t;
- $r$  = Tasa de descuento, determinada por la Superintendencia;
- $t$  = Período (año);
- $Q_t$  = 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/. 0,7819 en agua, y S/. 0,3624 en alcantarillado.

Cuadro N° 10.1

**Costo medio de mediano plazo de Agua Potable**

Cálculo del CMP - Agua Potable		Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Costos Operativos	S/.		2.792.691	3.031.617	3.179.672	3.433.487	3.507.811
Inversiones Netas	S/.		118.293	348.412	528.563	680.896	1.473.173
Inversiones PMO	S/.		126.020	351.592	907.918	1.200.515	2.001.886
(-) Donaciones	S/.		7.727	3.180	379.356	519.619	528.712
Variación Capital Trabajo	S/.		28.925	28.925	17.997	30.892	8.998
Impuestos	S/.		-	-	-	-	-
Base Capital	S/.	474.079	-	-	-	-	653.671
<b>FLUJO DE COSTOS</b>		<b>474.079</b>	<b>2.939.908</b>	<b>3.408.954</b>	<b>3.726.231</b>	<b>4.145.275</b>	<b>4.336.311</b>
VP Flujo		15.360.986					

VOLUMEN FACTURADO	m3-año	-	4.303.113	4.653.440	4.923.303	5.161.461	5.294.454
VP Volumen Facturado		19.645.820					
CMP	S/m3	0,7819					

Elaboración propia

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

Cuadro N° 10.2

**Costo medio de mediano plazo de Alcantarillado**

Cálculo del CMP - Alcantarillado		Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Costos Operativos	S/.		1.566.047	1.619.472	1.657.004	1.684.268	1.719.986
Inversiones Netas	S/.		137.203	13.535	83.329	160.902	586.888
Inversiones PMO	S/.		137.203	13.535	83.329	160.902	586.888
(-) Donaciones	S/.		-	-	-	-	-
Variación Capital Trabajo	S/.		6.386	6.386	4.535	2.493	3.425
Impuestos	S/.		-	-	-	-	-
Base Capital	S/.	270.025	-	-	-	-	400.006
<b>FLUJO DE COSTOS</b>		<b>270.025</b>	<b>1.709.637</b>	<b>1.639.394</b>	<b>1.744.867</b>	<b>1.847.664</b>	<b>1.910.293</b>
VP Flujo		7.433.827					

VOLUMEN FACTURADO	m3-año	-	3.833.874	4.070.947	4.273.497	5.919.321	7.809.011
VP Volumen Facturado		20.515.140					
CMP	S/m3	0,3624					

Elaboración propia

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

En los cuadros anteriores 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 7,31%.

## 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<sub>rmn</sub> que se ha calculado en el acápite anterior es equivalente a la TIR.

En los cuadros N° 11.1 y 11.2 se aprecia el flujo de caja proyectado para el servicio de agua potable y alcantarillado para el escenario base y en los cuadros N° 11.3 y 11.4 los flujos de caja proyectados para el escenario condicionado para el servicio de agua potable y alcantarillado respectivamente, dichos flujos han sido descontados con la tasa del costo promedio ponderado del capital de 7,31%. A través de la evaluación económica del flujo de caja se determinan los incrementos o reducciones tarifarios que la empresa deberá aplicar según se de cada escenario 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						474.079	-474.079
1	3.364.587	2.792.691	118.293	28.925	0	0	395.733
2	3.638.506	3.031.617	348.412	28.925	0	0	199.326
3	3.849.511	3.179.672	528.563	17.997	0	0	99.751
4	4.035.725	3.433.487	680.896	30.892	0	0	-82.600
5	4.139.712	3.507.811	1.473.173	8.998	0	-653.671	-138.131
						<b>VAN =</b>	<b>0</b>

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						270.025	-270.025
1	1.389.235	1.566.047	137.203	6.386	0	0	-298.563
2	1.475.141	1.619.472	13.535	6.386	0	0	-142.626
3	1.548.536	1.657.004	83.329	4.535	0	0	-158.860
4	2.144.914	1.684.268	160.902	2.493	0	0	224.125
5	2.829.658	1.719.986	586.888	3.425	0	-400.006	645.950
						<b>VAN =</b>	<b>0</b>

Elaboración propia

De la evaluación económico financiera realizada en el presente estudio tarifario, se desprende que la empresa debe implementar para en el próximo quinquenio, incrementos tarifarios tanto para el servicio de agua como para el de alcantarillado se indica en el cuadro N° 11.3.

Cuadro N° 11.3  
**Incremento Tarifario**

Año	PISCO		SAN ANDRES		TUPAC AMARU INCA	
	Servicio de Agua Potable	Servicio de Alcantarillado	Servicio de Agua Potable	Servicio de Alcantarillado	Servicio de Agua Potable	Servicio de Alcantarillado
Año 1	8,2%	5,0%	5,0%	5,0%	0,0%	0,0%
Año 2	8,0%	7,0%	2,0%	2,0%	0,0%	0,0%
Año 3	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Año 4	4,2%	2,8%	2,0%	2,0%	0,0%	0,0%
Año 5	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

Elaboración propia

Es importante señalar, que para la localidad de Túpac Amaru Inca no se ha considerado incremento tarifario en el siguiente quinquenio regulatorio.

### 11.1. Fórmula Tarifaria

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

#### Localidad de Pisco

1. Por el Servicio de Agua Potable	2. Por el Servicio de Alcantarillado
$T1 = T_0 (1 + 0,082) (1 + \Phi)$	$T1 = T_0 (1 + 0,050) (1 + \Phi)$
$T2 = T1 (1 + 0,080) (1 + \Phi)$	$T2 = T1 (1 + 0,070) (1 + \Phi)$
$T3 = T2 (1 + 0,000) (1 + \Phi)$	$T3 = T2 (1 + 0,000) (1 + \Phi)$
$T4 = T3 (1 + 0,042) (1 + \Phi)$	$T4 = T3 (1 + 0,028) (1 + \Phi)$
$T5 = T4 (1 + 0,000) (1 + \Phi)$	$T5 = T4 (1 + 0,000) (1 + \Phi)$

Donde:

- To : Tarifa media de la estructura tarifaria vigente
- T1 : Tarifa media que corresponde al año 1
- T2 : Tarifa media que corresponde al año 2
- T3 : Tarifa media que corresponde al año 3
- T4 : Tarifa media que corresponde al año 4
- T5 : Tarifa media que corresponde al año 5
- $\Phi$  : Tasa de crecimiento del Índice de Precios al por Mayor

## Localidad de San Andrés

1. Por el Servicio de Agua Potable	2. Por el Servicio de Alcantarillado
$T1 = T_0 (1 + 0,050) (1 + \Phi)$	$T1 = T_0 (1 + 0,050) (1 + \Phi)$
$T2 = T1 (1 + 0,015) (1 + \Phi)$	$T2 = T1 (1 + 0,020) (1 + \Phi)$
$T3 = T2 (1 + 0,000) (1 + \Phi)$	$T3 = T2 (1 + 0,000) (1 + \Phi)$
$T4 = T3 (1 + 0,020) (1 + \Phi)$	$T4 = T3 (1 + 0,020) (1 + \Phi)$
$T5 = T4 (1 + 0,000) (1 + \Phi)$	$T5 = T4 (1 + 0,000) (1 + \Phi)$

Donde:

To	:	Tarifa media de la estructura tarifaria vigente
T1	:	Tarifa media que corresponde al año 1
T2	:	Tarifa media que corresponde al año 2
T3	:	Tarifa media que corresponde al año 3
T4	:	Tarifa media que corresponde al año 4
T5	:	Tarifa media que corresponde al año 5
$\Phi$	:	Tasa de crecimiento del Índice de Precios al por Mayor

## Localidad de Túpac Amaru Inca

1. Por el Servicio de Agua Potable	2. Por el Servicio de Alcantarillado
$T1 = T_0 (1 + 0,000) (1 + \Phi)$	$T1 = T_0 (1 + 0,000) (1 + \Phi)$
$T2 = T1 (1 + 0,000) (1 + \Phi)$	$T2 = T1 (1 + 0,000) (1 + \Phi)$
$T3 = T2 (1 + 0,000) (1 + \Phi)$	$T3 = T2 (1 + 0,000) (1 + \Phi)$
$T4 = T3 (1 + 0,000) (1 + \Phi)$	$T4 = T3 (1 + 0,000) (1 + \Phi)$
$T5 = T4 (1 + 0,000) (1 + \Phi)$	$T5 = T4 (1 + 0,000) (1 + \Phi)$

Donde:

To	:	Tarifa media de la estructura tarifaria vigente
T1	:	Tarifa media que corresponde al año 1
T2	:	Tarifa media que corresponde al año 2
T3	:	Tarifa media que corresponde al año 3
T4	:	Tarifa media que corresponde al año 4
T5	:	Tarifa media que corresponde al año 5
$\Phi$	:	Tasa de crecimiento del Índice de Precios al por Mayor

## 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:

- Incrementar en 923 el número de conexiones domiciliarias de agua potable de la EPS.
- Incrementar en 729 el número de conexiones domiciliarias de alcantarillado de la EPS.
- Incrementar en 6.830 nuevos medidores durante el quinquenio.
- Reponer y reemplazar 5.399 medidores hasta el final del quinto año regulatorio.

- Reducir el porcentaje de agua no facturada en 20 puntos porcentuales a partir de que se precise el volumen entregado al sistema de agua potable que abastece a las localidades de Pisco, San Andrés y Túpac Amaru Inca.
- Mejorar la eficiencia de la empresa al reducir el porcentaje de la relación de trabajo – costos operativos respecto a ingresos operativos - a 72% al final del periodo tarifario.
- incrementar durante el quinquenio regulatorio, las conexiones activas en 12, 10 y 17 puntos porcentuales en las localidades de Pisco, San Andrés y Túpac Amaru Inca, respectivamente.
- Actualizar progresivamente el 100% de los Catastros Técnico y Comercial de agua potable y alcantarillado durante el quinquenio regulatorio.

La actualización de los catastros permitirá a la empresa tener la información requerida para perfeccionar su sistema comercial, brindar un mejor servicio a los usuarios y reducir las pérdidas comerciales.

Los cuadros N° 11.4 y N° 11.5 muestran las metas de gestión para lograr el incentivo de 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 de Conexiones Domiciliarias de Agua Potable	Conexiones	Por Localidad					
Incremento Anual de Conexiones Domiciliarias de Alcantarillado	Conexiones	Por Localidad					
Incremento Anual de Nuevos Medidores	Medidores	Por Localidad					
Incremento Anual de Medidores Repuestos y Reemplazados	Medidores	Por Localidad					
Variación en Agua No Facturada (1)	Porcentaje	-	-	-	-9%	-14%	-20%
Continuidad	Horas por día	Por Localidad					
Presión Mínima	Metros de Columna de Agua	Por Localidad					
Relación de Trabajo (2)	Porcentaje	100%	93%	88%	86%	76%	68%
Conexiones Activas de Agua Potable	Porcentaje	Por Localidad					
Catastro Técnico de Agua Potable y Alcantarillado	Porcentaje	-	-	10%	30%	60%	100%
Catastro Comercial de Agua Potable y Alcantarillado	Porcentaje	-	-	10%	30%	60%	100%

(1) EMAPISCO S.A. instalará durante el primer semestre del segundo año regulatorio, como plazo máximo, los macromedidores operativos que le permitan registrar el volumen de agua captado a través de las galerías filtrantes "Alberto Togushi Arakawa" y "Pampa de Ocas" y el volumen de agua entregado a las localidades de San Clemente, Independencia y provisión a camiones cisterna según lo señalado en el Estudio Tarifario. Considerando dicha información, la Gerencia de Supervisión y Fiscalización establecerá el Valor Año Base en dicho año regulatorio.

(2) La Relación de Trabajo considera los costos operacionales totales deducidos la depreciación, amortización de Intangibles, provisión por cobranza dudosa, servicios colaterales y otros de carácter regulatorio y prácticas contables de la propia EPS; y asimismo los ingresos operacionales totales consideran única-

mente los percibidos por servicios de saneamiento y exceptúa los ingresos por servicios colaterales y otros ingresos por tasa de interés comercial.

Cuadro N° 11.5

**Metas de Gestión a Nivel Localidad del Quinquenio**

Localidad	Unidad de Medida	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<b>Incremento Anual de Conexiones Domiciliarias de Agua Potable (1)</b>							
Pisco	Conexiones	-	87	120	122	123	125
San Andrés	Conexiones	-	19	27	27	28	29
Túpac Amaru Inca	Conexiones	-	27	46	48	47	48
<b>Incremento Anual de Conexiones Domiciliarias de Alcantarillado (1)</b>							
Pisco	Conexiones	-	77	94	96	97	99
San Andrés	Conexiones	-	21	25	26	28	29
Túpac Amaru Inca	Conexiones	-	18	29	29	30	31
<b>Incremento Anual de Nuevos Medidores (2)</b>							
Pisco	Medidores	-	45	0	1.431	1.589	1.604
San Andrés	Medidores	-	15	4	4	1.038	1.100
<b>Incremento Anual de Medidores Repuestos y Reemplazados (3)</b>							
Pisco	Medidores	-	0	0	1.790	1.790	1.790
San Andrés	Medidores	-	0	23	0	0	0
Túpac Amaru Inca	Medidores	-	6	0	0	0	0
<b>Continuidad</b>							
Pisco	Horas por día	20	20	20	21	21	22
San Andrés	Horas por día	14	14	14	15	15	16
Túpac Amaru Inca	Horas por día	2	2	2	2	2	2
<b>Presión Mínima Promedio</b>							
Pisco	Metros de Columna de Agua	6	6	6	7	8	8
San Andrés	Metros de Columna de Agua	3	3	3	3	4	5
Túpac Amaru Inca	Metros de Columna de Agua	7	7	7	7	7	7
<b>Conexiones Activas de Agua Potable</b>							
Pisco	Porcentaje	72%	75%	78%	81%	84%	84%
San Andrés	Porcentaje	72%	74%	77%	79%	81%	82%
Túpac Amaru Inca	Porcentaje	69%	74%	78%	82%	86%	86%

- (1) Corresponde a nuevas conexiones provenientes de venta individual por ventanilla y recepción en obras ejecutadas por Terceros (Municipio, Urbanizadoras y similares). No incluye conexiones clandestinas formalizadas ni conexiones provenientes de Proyectos de Ampliación de Cobertura financiados por la EPS.
- (2) Corresponde a medidores nuevos instalados en conexiones facturadas por Asignación de Consumo en el mes 12 del Año Base (Octubre 2011) y en nuevas conexiones ejecutadas durante el quinquenio regulatorio.
- (3) Corresponde a los medidores nuevos instalados en conexiones facturadas por Diferencia de Lectura y Promedio Histórico de Consumo en el mes 12 del Año Base (Octubre 2011).

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. Criterios específicos adicionales considerados en el establecimiento de Metas de Gestión

#### a) Variación de Agua No Facturada

- El indicador de gestión Agua No Facturada (ANF) será determinado mediante la siguiente ecuación:

$$ANF = \frac{(VP - VF)}{VP} \times 100$$

Donde:

ANF es Agua No Facturada en porcentaje,  
VP es volumen producido de agua en m3/año.  
VF es volumen facturado de agua en m3/año.

Para los efectos del presente Estudio Tarifario, el VP se determinará mediante la siguiente ecuación:

$$VP = VCA - VAVOL - VAECC$$

Donde:

VCA es volumen de agua captado en galerías filtrantes “Alberto Togushi Arakawa” y “Pampa de Ocas” en m3/año,  
VAVOL es volumen de agua vendido a las localidades no administradas por EMAPISCO “San Clemente” e “Independencia” en m3/año.  
VAECC es volumen de agua entregado a Camiones Cisterna de EMAPISCO para abastecimiento a no usuarios y de terceros en m3/año.

Los volúmenes correspondientes a VAVOL y VAECC deberán corresponder a registros de macromedidores operativos instalados en lugares adecuados que permitan medir específicamente lo señalado.

#### b) Relación de Trabajo

El valor Obtenido de la meta de gestión “Relación de Trabajo” se determinará a través de la siguiente ecuación:

$$RW_i(\%) = \frac{COT_i - DEP_i - PCD_i - AL_i - CSC_i - OCR - OCP}{IPSAPA_i}$$

Donde:

COT<sub>i</sub> es Costos Operativos Totales del año regulatorio en evaluación en Nuevos Soles.  
DEP<sub>i</sub> es Depreciación del año regulatorio en evaluación en Nuevos Soles.  
PCD<sub>i</sub> es Provisión de Cobranza Dudosa del año regulatorio en evaluación en Nuevos Soles  
AL<sub>i</sub> es Amortización de Intangibles del año regulatorio en evaluación en Nuevos Soles.  
CSC<sub>i</sub> es Costos incurridos en la prestación de los Servicios Colaterales del año regulatorio en evaluación en Nuevos Soles.  
OCR<sub>i</sub> es Otros Costos excluidos por carácter regulatorio (p.e. suministro en instalación de medidores) del año regulatorio en evaluación en Nuevos Soles.

OCP<sub>i</sub> es Otros Costos excluidos por carácter contable particular de la EPS (p.e.rehabilitación y renovación de redes y conexiones domiciliarias de agua potable y alcantarillado) del año regulatorio en evaluación en Nuevos Soles.

IPSAPA<sub>i</sub> es Ingresos por la Prestación de los Servicios de Agua Potable y Alcantarillado del año regulatorio en evaluación en Nuevos Soles.

i es el año regulatorio en evaluación.

Cabe precisar que en los Costos Operativos Totales se ha exceptuado los conceptos referidos a Impuestos y Contribuciones (Predial, Aporte por Regulación y Transacciones Financieras); debiendo considerarse el mismo criterio para efectos de evaluación del cumplimiento de metas de gestión.

### c) Actualización de Catastro Técnico de Agua Potable y Alcantarillado

El Valor Obtenido de la meta de gestión “Actualización de Catastro Técnico de Agua Potable y Alcantarillado” será determinado a través de la siguiente ecuación:

$$ACTAPA = \left( \frac{ACTAP + ACTA}{2} \right) \times 100$$

Donde:

ACTAPA es Actualización de Catastro Técnico de Agua Potable y Alcantarillado en porcentaje;

ACTAP es Actualización de Catastro Técnico de Agua Potable en porcentaje;

ACTA es Actualización de Catastro Técnico de Alcantarillado en porcentaje;

#### - Actualización de Catastro Técnico de Agua Potable (ACTAP)

$$ACTAP_i(\%) = \frac{LTAPC_i}{LTAP_i} \times 100$$

Donde:

LTAPC<sub>i</sub> es Longitud de Tubería Operativa Catastrada (líneas de conducción, impulsión, aducción y redes de agua potable) acumulada desde el inicio del primer año regulatorio hasta el final del año regulatorio en evaluación.

LTAP<sub>i</sub> es Longitud de Tubería Operativa (líneas de conducción, impulsión, aducción y redes de agua potable) con que cuenta el sistema de agua potable al final del año regulatorio en evaluación.

i es el año regulatorio en evaluación.

#### - Actualización de Catastro Técnico de Alcantarillado(ACTA)

$$ACTA_i(\%) = \frac{LTAC_i}{LTA_i} \times 100$$

Donde:

LTAC<sub>i</sub> es Longitud de Tubería Operativa Catastrada (líneas de impulsión, colectores, interceptores y emisores) acumuladas desde el inicio del primer año regulatorio hasta el final del año regulatorio en evaluación.

LTA<sub>i</sub> es Longitud de Tubería Operativa (líneas de impulsión, colectores, interceptores y emisores) con que cuenta el sistema de agua potable al final del año regulatorio en evaluación.

i es el año regulatorio en evaluación.

El contenido mínimo de la actualización de los catastros técnicos de agua potable y alcantarillado es:

Cuadro N° 11.6

**Contenido Mínimo de Catastro Técnico de Agua Potable y Alcantarillado**

Proceso	Información mínima
Captación Pre tratamiento Tratamiento de agua potable y aguas residuales Almacenamiento	Fecha de registro Tipo Material Dimensiones totales y útiles Cotas topográficas de estructuras y de instalaciones hidráulicas (clave, eje, batea) Año de construcción y estado de conservación Estado operativo (operativo, inoperativo) Capacidad máxima, nominal y actual Coordenadas geográficas (x,y,z) Descripción y características de instalaciones hidráulicas (tuberías y accesorios) Plano de planta, elevaciones y secciones transversales que describan cotas y profundidades.
Equipos de bombeo y energía	Fecha de registro Descripción y característica de equipos electromecánicos (de motor, de bomba, etc): potencia en HP, capacidad máxima y actual. Año de adquisición y estado de conservación Estado operativo (operativo o inoperativo) Esquema de planta y elevación que describa dimensiones y detalles. Manual del fabricante.
Líneas de conducción, aducción e impulsión	Fecha de registro Longitud Diámetro Material Válvulas especiales (aire, purga, control) Coordenadas geográficas (x,y,z) Plano de planta, elevaciones y secciones transversales que describan cotas y profundidades.
Redes de agua potable Redes de alcantarillado Interceptores y emisores	Agua Potable: Plano general de planta indicando longitud, diámetro, tipo de material de tubería, año de instalación, estado de conservación y funcionamiento, fecha de registro, norte magnético, secciones de calles y referencia de distancia de tuberías en profundidad y con respecto al límite de vereda. Asimismo, indicará las áreas de influencia de las unidades de almacenamiento o unidades de producción de agua potable. Esquineros que indiquen: codificación, nombre de elemento (válvulas y grifos contra incendio), distancias referenciales a elementos fijos, profundidades, fecha de registro, diámetro de válvulas, n° vueltas totales, n° vueltas muertas, n° vueltas efectivas, tipo de unión, diámetro de tubería y accesorios, nombre de accesorios, material de tuberías, coordenadas (x,y,z), norte magnético, estado de conservación y operación. Alcantarillado: Plano general de planta indicando longitud, diámetro, tipo de material de tubería, pendientes, año de instalación, estado de conservación y funcionamiento, fecha de registro, norte magnético, cotas de tapa y fondo de buzones, cota de tuberías en buzones. Plano de perfiles de colectores en los que se observe los datos anteriormente señalados. Asimismo indicará las áreas de drenaje por colectores principales.

Se valorará la actualización del Catastro Técnico de Agua Potable y Alcantarillado, según sea el caso, al 100% cuando la EPS haya culminado con la actualización de datos de la

demás infraestructura operativa que forma parte de los respectivos sistemas de la EPS; de lo contrario la valoración del cumplimiento será como máximo del 90%.

**d) Actualización de Catastro Comercial de Agua Potable y Alcantarillado**

$$ACCAPA_i(\%) = \frac{UAPAC_i + USAPC_i + USAC_i}{UAPA_i + USAP_i + USA_i} \times 100$$

Donde:

UAPAC<sub>i</sub> es el número de usuarios activos e inactivos que cuentan con los servicios de agua potable y alcantarillado al final del año regulatorio en evaluación y han sido catastrados desde el inicio del primer año regulatorio.

USAPC<sub>i</sub> es el número de usuarios activos e inactivos que cuentan con solo el servicio de agua potable al final del año regulatorio en evaluación y han sido catastrados desde el inicio del primer año regulatorio.

USAC<sub>i</sub> es el número de usuarios activos e inactivos que cuentan con solo el servicio de alcantarillado al final del año regulatorio en evaluación y han sido catastrados desde el inicio del primer año regulatorio.

UAPA<sub>i</sub> es el número de usuarios activos e inactivos que cuentan con los servicios de agua potable y alcantarillado al final del año regulatorio en evaluación.

USAP<sub>i</sub> es el número de usuarios activos e inactivos que cuentan con solo el servicio de agua potable al final del año regulatorio en evaluación.

USA<sub>i</sub> es el número de usuarios activos e inactivos que cuentan con solo el servicio de alcantarillado al final del año regulatorio en evaluación.

i es el año regulatorio en evaluación.

Se considerará que un usuario ha sido catastrado cuando la EPS cuente con la siguiente información:

a) Ficha técnica levantamiento catastral actualizada que cuente como mínimo con la siguiente información: código de inscripción o suministro del usuario, localización numérica y en coordenadas geográficas del predio, datos generales del usuario, datos del inmueble, datos de conexión, datos del medidor, datos de caja de agua y otros datos complementarios.

b) Identificación de la conexión domiciliar que sirve al usuario en un plano del sistema de agua potable o alcantarillado, según corresponda.

c) Los planos de agua potable y alcantarillado serán manejados en plataforma GIS.

d) Los principales datos del usuario serán visualizados en el plano de agua potable o alcantarillado, según corresponda, donde se ubique la conexión domiciliar.

Se valorará la actualización del Catastro Comercial al 100% cuando la EPS haya culminado con la actualización de datos de los predios que no son usuarios de la EPS y se ubiquen en su ámbito de administración; de lo contrario la valoración del cumplimiento será como máximo del 90%.

## 11.4. Fondo de Inversión

El Estudio Tarifario establece la creación de un fondo 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, EMAPISCO deberá destinar mensualmente en cada ejercicio del quinquenal, los porcentajes de los ingresos totales por los servicios de agua potable, alcantarillado según el detalle de los cuadros N°11.7. Cabe precisar que el ingreso está referido al importe facturado por los servicios señalados.

Cuadro N° 11.7

### Fondo de Inversiones Estimados del Quinquenio <sup>(1)(2)(3)</sup> (Porcentaje)

Periodo	Porcentaje de los Ingresos
Año 1	1,5%
Año 2	7,2%
Año 3	11,5%
Año 4	13,2%
Año 5	28,2%

(1) El Fondo de Inversión está constituido por un porcentaje de los ingresos por los servicios de agua potable y alcantarillado (incluye Cargo Fijo) y no incluye ingresos por servicios colaterales.

(2) La inversión con Recursos Propios no incluye el costo de las conexiones domiciliarias nuevas de agua potable y alcantarillado sanitario.

(3) Los porcentajes considerados han sido calculados sobre inversiones que no incluyen el IGV.

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 a la máxima proporción del ingreso familiar que se considera aceptable a ser comprometida para el pago del por los servicios de agua y alcantarillado o por una mejora en la calidad de los servicios.

Cabe señalar que en el presente estudio tarifario se ha considerado al consumo medio como un indicador de la disposición de pago de la población usuaria de los servicios de saneamiento.

#### 12.1.1 Consumos medios

En el siguiente cuadro se muestra el consumo medio mensual de los usuarios del primer rango de consumo de la categoría doméstico para el Año Base:

Cuadro N° 12.1

#### Consumo medio de los usuarios de EPS EMAPISCO (m<sup>3</sup>)

Localidad	Rango	Consumo
Pisco	1	7,58
San Andrés		7,50
Túpac Amaru Inca		7,50

Fuente: Base Comercial EMAPISCO.  
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 las localidades de Pisco, San Andrés y Túpac Amaru Inca, se toma como dato el ingreso mínimo vital (S/.675) para el rango 1.

Cuadro N° 12.2.

**Ingreso mínimo vital y remuneración promedio neta**

Localidades	Ingreso Mínimo Vital (S/.)
Pisco, San Andrés y Túpac Amaru Inca	675,00

Fuente: Decreto Decreto Supremo N°011-2010-TR. Ministerio de Trabajo, Promoción y Empleo

**Capacidad de pago por tipo de ingreso para las localidades de Pisco, San Andrés y Túpac Amaru Inca (en S/.)**

Capacidad de pago (Rango 1): 5% de S/. 675,00 = S/. 33,75

Como se puede apreciar en el cuadro siguiente, los montos de la facturación mensual por los servicio de agua potable y alcantarillado durante el quinquenio 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 <sup>(1)</sup>					Capacidad de Pago (5%)
			Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	
Pisco	1	7,58	9,02	9,58	9,58	9,88	9,88	33,75
San Andrés		7,50	6,38	6,47	6,47	6,57	6,57	33,75
Túpac Amaru Inca		7,50	6,08	6,08	6,08	6,08	6,08	33,75

- Los importes de facturación mensual no incluyen IGV.  
Elaboración propia

Para la estimación, se tomaron en cuenta los incrementos tarifarios programados para el quinquenio. Para la localidad de Pisco los incrementos para el servicio de agua potable son de 8,2%, 8,0% y 4,2%; y los incrementos de alcantarillado son de 5,0%, 7,0% y 2,8%. Para la localidad de San Andrés los incrementos para el servicio de agua potable son de 5,0%, 2,0% y 2,0%; y los incrementos de alcantarillado son de 5,0%, 2,0% y 2,0%. Es importante resaltar que la localidad de Túpac Amaru Inca no tendrá incrementos tarifarios. Todos los incrementos tarifarios han sido programados para el primer, segundo y cuarto año, respectivamente.

Cabe precisar que, los incrementos establecidos son incrementos condicionados al cumplimiento de las Metas de Gestión por parte de EMAPISCO.

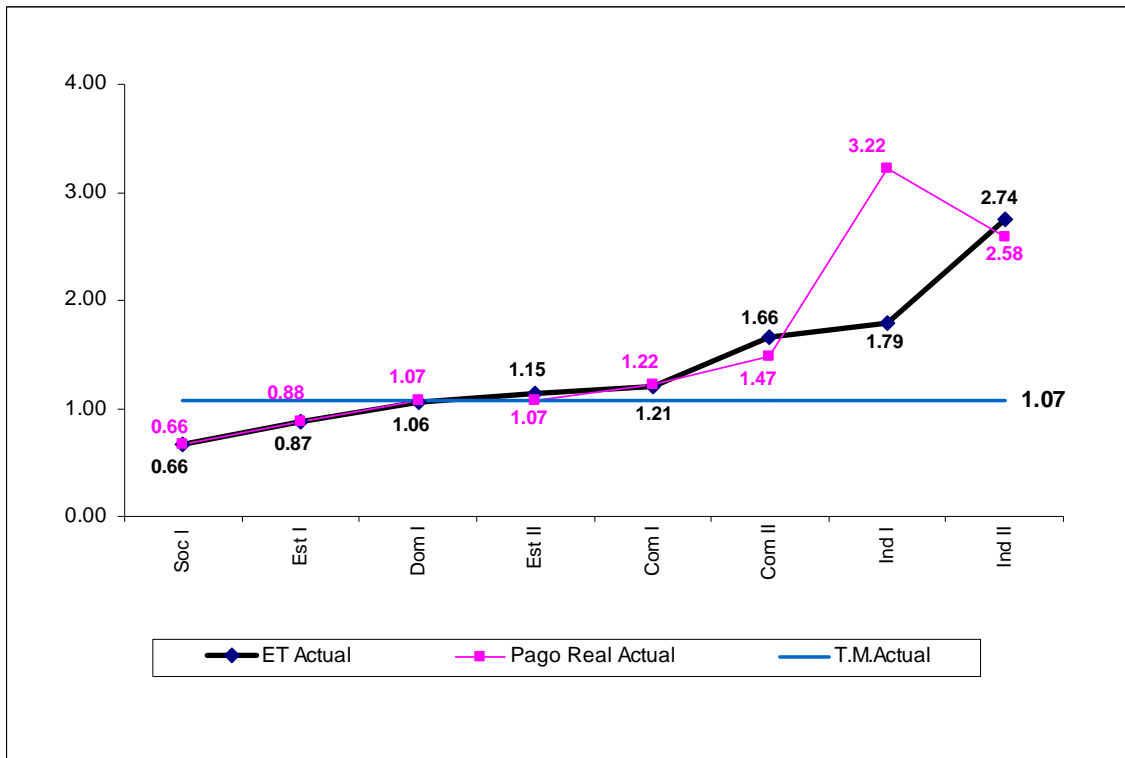
## 12.2. Estructura Tarifaria Actual

La estructura tarifaria de EMAPISCO se presenta en la forma de matriz en la que se clasifica a los usuarios según la actividad económica (categorías) y de acuerdo a la posibilidad de medición de su consumo (medidos y no medidos).

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

Gráfico N° 12.1.

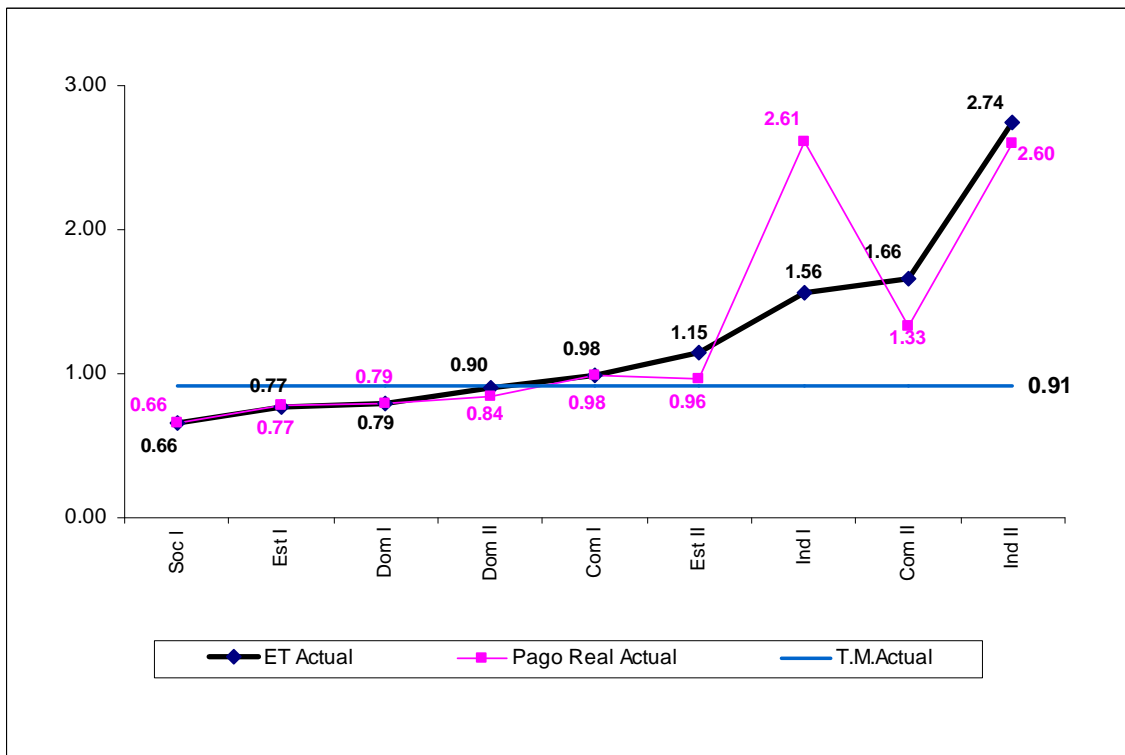
**Orden tarifario en estructura vigente para la localidad de Pisco – Agua y Alcantarillado**



Elaboración propia

Gráfico N° 12.2.

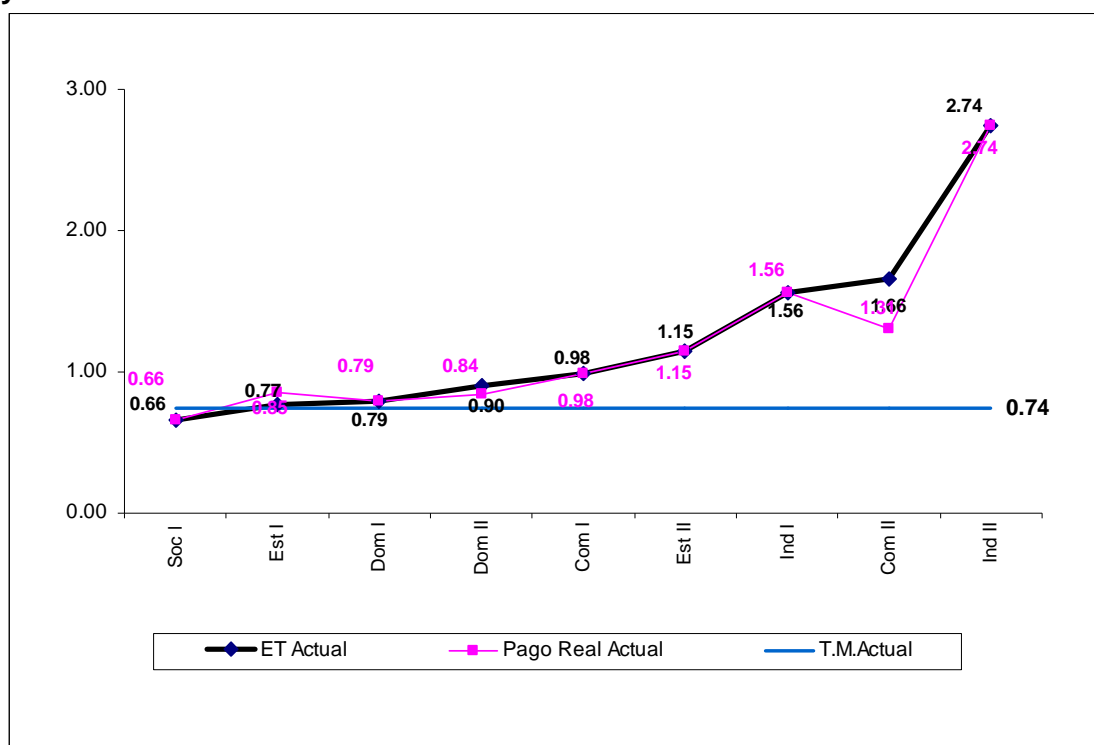
**Orden tarifario en estructura vigente para la localidad de San Andrés – Agua y Alcantarillado**



Elaboración propia

Gráfico N° 12.3.

### Orden tarifario en estructura vigente para la Localidad de Túpac Amaru Inca – Agua y Alcantarillado



Elaboración propia

## 12.3. Reordenamiento Tarifario

La Resolución de Consejo Directivo N° 009-2007-SUNASS-CD<sup>5</sup> aprobó los Lineamientos para el Reordenamiento de Estructuras Tarifarias los cuales tienen como objetivo alcanzar estructuras tarifarias que promuevan la eficiencia económica y suficiencia financiera de las EPS, y al mismo tiempo, contribuyan al logro de los principios de equidad, transparencia y simplicidad.

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

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

Así, en esta Primera Etapa del Reordenamiento Tarifario se buscará la simplificación de la estructura tarifaria vigente mediante la eliminación del consumo mínimo, el perfeccio-

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

namiento del sistema de subsidios cruzados y a la incorporación de una nueva forma de tarificación: la tarifa binomial.

Teniendo en cuenta la existencia de usuarios sin medidor, la estructura tarifaria mantendrá el concepto de asignación de consumo. Cabe destacar que el monto total a pagar por el usuario no medido también incluye el cargo fijo.

La estructura tarifaria<sup>6</sup>, luego de aplicar la primera etapa del reordenamiento tarifario tendrá la siguiente composición:

Cuadro N° 12.4

**Estructura tarifaria propuesta de: Pisco**

Clase	Categoría	Rango	Tarifa (S./m3)		Cargo Fijo	Asignación de Consumo (m3/mes)
			Agua	Alcantarillado		
Residencial	Social	0 a más	0,443	0,186	1,77	10 20
	Doméstico	0 a 8	0,674	0,283	1,77	20
		8 a 20	0,767	0,322	1,77	40
		20 a más	0,842	0,353	1,77	30
No Residencial	Comercial	0 a 30	0,858	0,360	1,77	50 60 100
		30 a más	1,294	0,543	1,77	100
	Industrial	0 a 100	1,357	0,569	1,77	200
		100 a más	2,103	0,883	1,77	50
	Estatad	0 a 50	0,767	0,322	1,77	100
		50 a más	0,913	0,383	1,77	

Elaboración propia

Cuadro N° 12.5

**Estructura tarifaria propuesta de: San Andrés**

Clase	Categoría	Rango	Tarifa (S./m3)		Cargo Fijo	Asignación de Consumo (m3/mes)
			Agua	Alcantarillado		
Residencial	Social	0 a más	0,363	0,157	1,77	10 20
	Doméstico	0 a 8	0,429	0,185	1,77	20
		8 a 20	0,579	0,250	1,77	40
		20 a más	0,669	0,288	1,77	30
No Residencial	Comercial	0 a 30	0,669	0,288	1,77	50 60 100
		30 a más	1,247	0,538	1,77	100
	Industrial	0 a 100	1,534	0,662	1,77	200
		100 a más	1,986	0,856	1,77	50
	Estatad	0 a 50	0,579	0,250	1,77	100
		50 a más	0,815	0,352	1,77	

Elaboración propia

<sup>6</sup>Ver Resolución de Consejo Directivo N°007-2009-SUN ASS-CD, publicada el 13 de febrero de 2009

Cuadro N° 12.6

**Estructura tarifaria propuesta de: Túpac Amaru Inca**

Clase	Categoría	Rango	Tarifa (S./m3)		Cargo Fijo	Asignación de Consumo (m3/mes)
			Agua	Alcantarillado		
Residencial	Social	0 a más	0,343	0,142	1,77	10
	Doméstico	0 a 8	0,406	0,168	1,77	20
		8 a 20	0,558	0,231	1,77	
		20 a más	0,642	0,265	1,77	
No Residencial	Comercial	0 a 30	0,659	0,272	1,77	30
		30 a más	1,182	0,488	1,77	50 60
	Industrial	0 a más	1,182	0,488	1,77	100
	Estatal	0 a 50	0,558	0,231	1,77	50
		50 a más	0,793	0,328	1,77	100

Elaboración propia

**12.4. Determinación del Cargo Fijo**

El cargo fijo calculado para las localidades de Pisco, San Andrés y Túpac Amaru Inca 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. 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 fue descontado a la tasa de 7,31% utilizada en el cálculo tarifario.

En aplicación de la fórmula, el cargo fijo para el quinquenio resulta de S/. 1,77 por recibo emitido. La propuesta plantea un cargo fijo único e igual para todos.

**12.5. 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° 12.7

**Asignaciones de consumo por categoría para la localidad de: Pisco**

Asignación de Consumo (m3/mes)											
Social <sup>(1)</sup>		Doméstico <sup>(2)</sup>		Comercial <sup>(3)</sup>				Industrial <sup>(4)</sup>		Estatal <sup>(5)</sup>	
10	20	20	40	30	50	60	100	100	200	50	100

Elaboración propia

**(1) Categoría Social****a. Aplicación de Asignación de Consumo**

- Usuarios con Asignación de Consumo actual de 10 m3 se le aplicará Asignación de Consumo equivalente a 10 m3.
- Usuarios con Asignación de Consumo actual de 20 m3 se le aplicará Asignación de Consumo equivalente a 20 m3.

**b. Vigencia de Asignación de Consumo**

La Asignación de Consumo de 20 m3 se aplicará hasta el término del tercer año regulatorio. A partir del cuarto año regulatorio será de aplicación solamente la Asignación de Consumo de 10 m3.

**(2) Categoría Doméstica****a. Aplicación de Asignación de Consumo**

- Usuarios con Asignación de Consumo actual de 20 m3 se le aplicará Asignación de Consumo equivalente a 20 m3.
- Usuarios con Asignación de Consumo actual de 40 m3 se le aplicará Asignación de Consumo equivalente a 40 m3.

**b. Vigencia de Asignación de Consumo**

La Asignación de Consumo de 40 m3 se aplicará hasta el término del tercer año regulatorio. A partir del cuarto año regulatorio será de aplicación solamente la Asignación de Consumo de 20 m3.

**(3) Categoría Comercial****a. Aplicación de Asignación de Consumo**

- Usuarios con Asignación de Consumo actual de 30 m3 se le aplicará Asignación de Consumo equivalente a 30 m3.
- Usuarios con Asignación de Consumo actual de 50 m3 se le aplicará Asignación de Consumo equivalente a 50 m3.
- Usuarios con Asignación de Consumo actual de 60 m3 se le aplicará Asignación de Consumo equivalente a 60 m3.
- Usuarios con Asignación de Consumo actual de 100 m3 se le aplicará Asignación de Consumo equivalente a 100 m3.

**b. Vigencia de Asignación de Consumo**

La Asignación de Consumo de 100 m3 se aplicará hasta el término del tercer año regulatorio y la Asignación de Consumo de 60 m3 se aplicará hasta el término del cuarto año regulatorio. A partir del quinto año regulatorio será de aplicación solamente la Asignación de Consumo de 50 m3 y la Asignación de Consumo de 30 m3.

(4) Categoría Industrial

- a. Aplicación de Asignación de Consumo
  - Usuarios con Asignación de Consumo actual de 100 m3 se le aplicará Asignación de Consumo equivalente a 100 m3.
  - Usuarios con Asignación de Consumo actual de 200 m3 se le aplicará Asignación de Consumo equivalente a 200 m3.
- b. Vigencia de Asignación de Consumo

La Asignación de Consumo de 200 m3 se aplicará hasta el término del primer año regulatorio A partir del segundo año regulatorio será de aplicación solamente la Asignación de Consumo de 100 m3.

(5) Categoría Estatal

- c. Aplicación de Asignación de Consumo
  - Usuarios con Asignación de Consumo actual de 50 m3 se le aplicará Asignación de Consumo equivalente a 50 m3.
  - Usuarios con Asignación de Consumo actual de 100 m3 se le aplicará Asignación de Consumo equivalente a 100 m3.
- d. Vigencia de Asignación de Consumo

La Asignación de Consumo de 100 m3 se aplicará hasta el término del primer año regulatorio A partir del segundo año regulatorio será de aplicación solamente la Asignación de Consumo de 50 m3.

Cuadro N<sup>o</sup> 12.8

**Asignaciones de consumo por categoría para la localidad de: San Andrés**

Asignación de Consumo (m3/mes)											
Social <sup>(1)</sup>		Doméstico <sup>(2)</sup>		Comercial <sup>(3)</sup>				Industrial <sup>(4)</sup>		Estatal <sup>(5)</sup>	
10	20	20	40	30	50	60	100	100	200	50	100

Elaboración propia

(1) Categoría Social

- a. Aplicación de Asignación de Consumo
  - Usuarios con Asignación de Consumo actual de 10 m3 se le aplicará Asignación de Consumo equivalente a 10 m3.
  - Usuarios con Asignación de Consumo actual de 20 m3 se le aplicará Asignación de Consumo equivalente a 20 m3.
- b. Vigencia de Asignación de Consumo

La Asignación de Consumo de 20 m<sup>3</sup> se aplicará hasta el término del tercer año regulatorio. A partir del cuarto año regulatorio será de aplicación solamente la Asignación de Consumo de 10 m<sup>3</sup>.

(2) Categoría Doméstica

a. Aplicación de Asignación de Consumo

- Usuarios con Asignación de Consumo actual de 20 m<sup>3</sup> se le aplicará Asignación de Consumo equivalente a 20 m<sup>3</sup>.
- Usuarios con Asignación de Consumo actual de 40 m<sup>3</sup> se le aplicará Asignación de Consumo equivalente a 40 m<sup>3</sup>.

b. Vigencia de Asignación de Consumo

La Asignación de Consumo de 40 m<sup>3</sup> se aplicará hasta el término del tercer año regulatorio. A partir del cuarto año regulatorio será de aplicación solamente la Asignación de Consumo de 20 m<sup>3</sup>.

(3) Categoría Comercial

a. Aplicación de Asignación de Consumo

- Usuarios con Asignación de Consumo actual de 30 m<sup>3</sup> se le aplicará Asignación de Consumo equivalente a 30 m<sup>3</sup>.
- Usuarios con Asignación de Consumo actual de 50 m<sup>3</sup> se le aplicará Asignación de Consumo equivalente a 50 m<sup>3</sup>.
- Usuarios con Asignación de Consumo actual de 60 m<sup>3</sup> se le aplicará Asignación de Consumo equivalente a 60 m<sup>3</sup>.
- Usuarios con Asignación de Consumo actual de 100 m<sup>3</sup> se le aplicará Asignación de Consumo equivalente a 100 m<sup>3</sup>.

b. Vigencia de Asignación de Consumo

La Asignación de Consumo de 100 m<sup>3</sup> se aplicará hasta el término del tercer año regulatorio y la Asignación de Consumo de 60 m<sup>3</sup> se aplicará hasta el término del cuarto año regulatorio. A partir del quinto año regulatorio será de aplicación solamente la Asignación de Consumo de 50 m<sup>3</sup> y la Asignación de Consumo de 30 m<sup>3</sup>.

(4) Categoría Industrial

a. Aplicación de Asignación de Consumo

- Usuarios con Asignación de Consumo actual de 100 m<sup>3</sup> se le aplicará Asignación de Consumo equivalente a 100 m<sup>3</sup>.
- Usuarios con Asignación de Consumo actual de 200 m<sup>3</sup> se le aplicará Asignación de Consumo equivalente a 200 m<sup>3</sup>.

b. Vigencia de Asignación de Consumo

La Asignación de Consumo de 200 m<sup>3</sup> se aplicará hasta el término del primer año regulatorio A partir del segundo año regulatorio será de aplicación solamente la Asignación de Consumo de 100 m<sup>3</sup>.

(5) Categoría Estatal

a. Aplicación de Asignación de Consumo

- Usuarios con Asignación de Consumo actual de 50 m<sup>3</sup> se le aplicará Asignación de Consumo equivalente a 50 m<sup>3</sup>.
- Usuarios con Asignación de Consumo actual de 100 m<sup>3</sup> se le aplicará Asignación de Consumo equivalente a 100 m<sup>3</sup>.

b. Vigencia de Asignación de Consumo

La Asignación de Consumo de 100 m<sup>3</sup> se aplicará hasta el término del primer año regulatorio A partir del segundo año regulatorio será de aplicación solamente la Asignación de Consumo de 50 m<sup>3</sup>.

Cuadro N<sup>o</sup> 12.9

**Asignaciones de consumo por categoría para la localidad de: Túpac Amaru Inca**

Asignación de Consumo (m <sup>3</sup> /mes)							
Social <sup>(1)</sup>	Doméstico <sup>(2)</sup>	Comercial <sup>(3)</sup>			Industrial <sup>(4)</sup>	Estatal <sup>(5)</sup>	
10	20	30	50	60	100	50	100

Elaboración propia

(1) Categoría Social

a. Aplicación de Asignación de Consumo

- Usuarios con Asignación de Consumo actual de 10 m<sup>3</sup> se le aplicará Asignación de Consumo equivalente a 10 m<sup>3</sup>.
- Usuarios con Asignación de Consumo actual de 20 m<sup>3</sup> se le aplicará Asignación de Consumo equivalente a 10 m<sup>3</sup>.

b. Vigencia de Asignación de Consumo

La Asignación de Consumo de 10 m<sup>3</sup> se aplicará hasta el término del quinto año regulatorio.

(2) Categoría Doméstica

a. Aplicación de Asignación de Consumo

- Usuarios con Asignación de Consumo actual de 20 m<sup>3</sup> se le aplicará Asignación de Consumo equivalente a 20 m<sup>3</sup>.
- Usuarios con Asignación de Consumo actual de 40 m<sup>3</sup> se le aplicará Asignación de Consumo equivalente a 20 m<sup>3</sup>.

b. Vigencia de Asignación de Consumo

La Asignación de Consumo de 20 m<sup>3</sup> se aplicará hasta el término del quinto año regulatorio.

(3) Categoría Comercial

a. Aplicación de Asignación de Consumo

- Usuarios con Asignación de Consumo actual de 30 m<sup>3</sup> se le aplicará Asignación de Consumo equivalente a 30 m<sup>3</sup>.
- Usuarios con Asignación de Consumo actual de 50 m<sup>3</sup> se le aplicará Asignación de Consumo equivalente a 50 m<sup>3</sup>.
- Usuarios con Asignación de Consumo actual de 60 m<sup>3</sup> se le aplicará Asignación de Consumo equivalente a 60 m<sup>3</sup>.
- Usuarios con Asignación de Consumo actual de 100 m<sup>3</sup> se le aplicará Asignación de Consumo equivalente a 60 m<sup>3</sup>.

b. Vigencia de Asignación de Consumo

Las Asignaciones de Consumo de 30, 50 y 60 m<sup>3</sup> se aplicarán hasta el término del quinto año regulatorio.

(4) Categoría Industrial

a. Aplicación de Asignación de Consumo

- Usuarios con Asignación de Consumo actual de 100 m<sup>3</sup> se le aplicará Asignación de Consumo equivalente a 100 m<sup>3</sup>.
- Usuarios con Asignación de Consumo actual de 200 m<sup>3</sup> se le aplicará Asignación de Consumo equivalente a 100 m<sup>3</sup>.

b. Vigencia de Asignación de Consumo

La Asignación de Consumo de 100 m<sup>3</sup> se aplicará hasta el término del quinto año regulatorio.

(5) Categoría Estatal

a. Aplicación de Asignación de Consumo

- Usuarios con Asignación de Consumo actual de 50 m<sup>3</sup> se le aplicará Asignación de Consumo equivalente a 50 m<sup>3</sup>.
- Usuarios con Asignación de Consumo actual de 100 m<sup>3</sup> se le aplicará Asignación de Consumo equivalente a 100 m<sup>3</sup>.

b. Vigencia de Asignación de Consumo

Las Asignaciones de Consumo de 50 y 100 m<sup>3</sup> se aplicarán hasta el término del quinto año regulatorio.

## 12.6. Reordenamiento de la Estructura Tarifaria de EMAPISCO

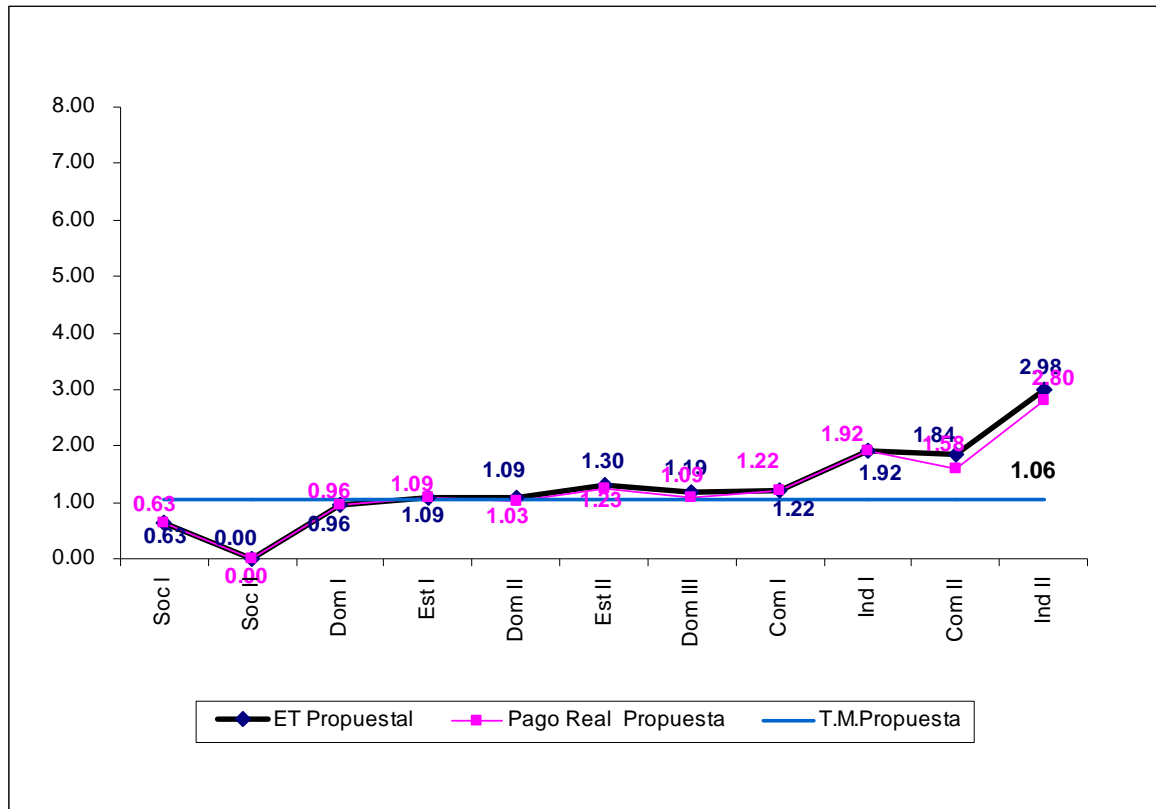
Los criterios básicos que se han considerado para el reordenamiento tarifario de EMAPISCO son los siguientes:

### a) Jerarquía

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

Gráfico N° 12.4

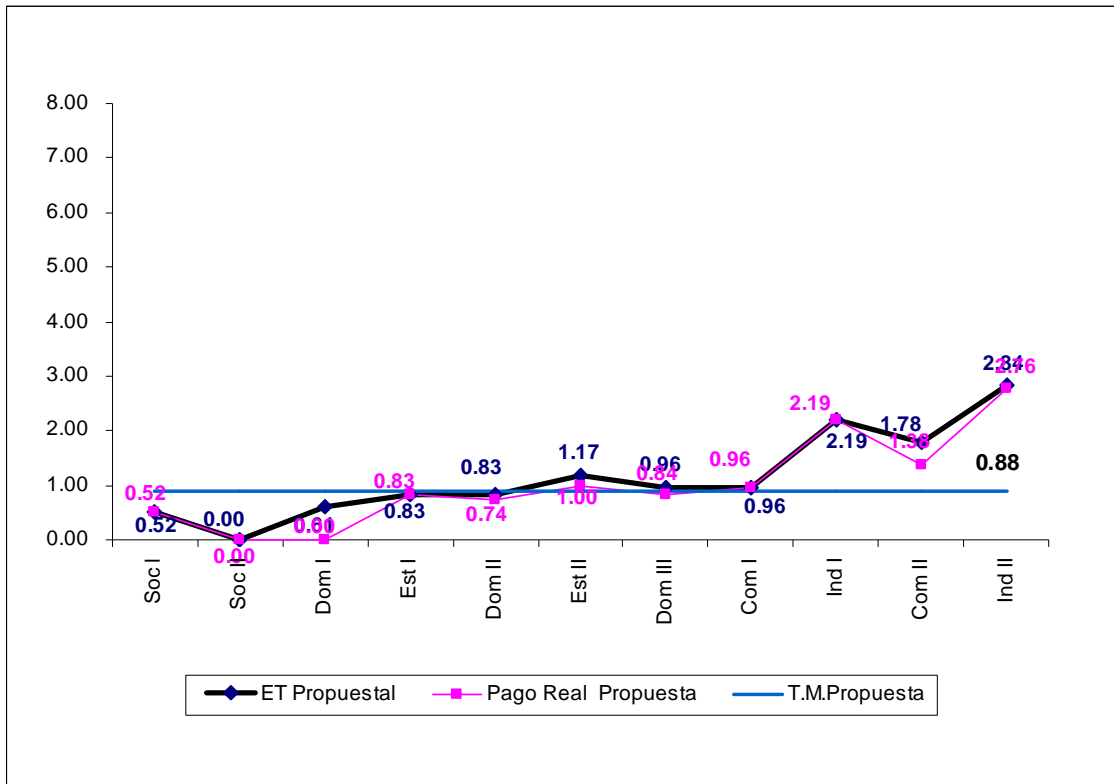
### Orden tarifario en estructura propuesta para Pisco– Agua y Alcantarillado



Elaboración propia

Gráfico N° 12.5

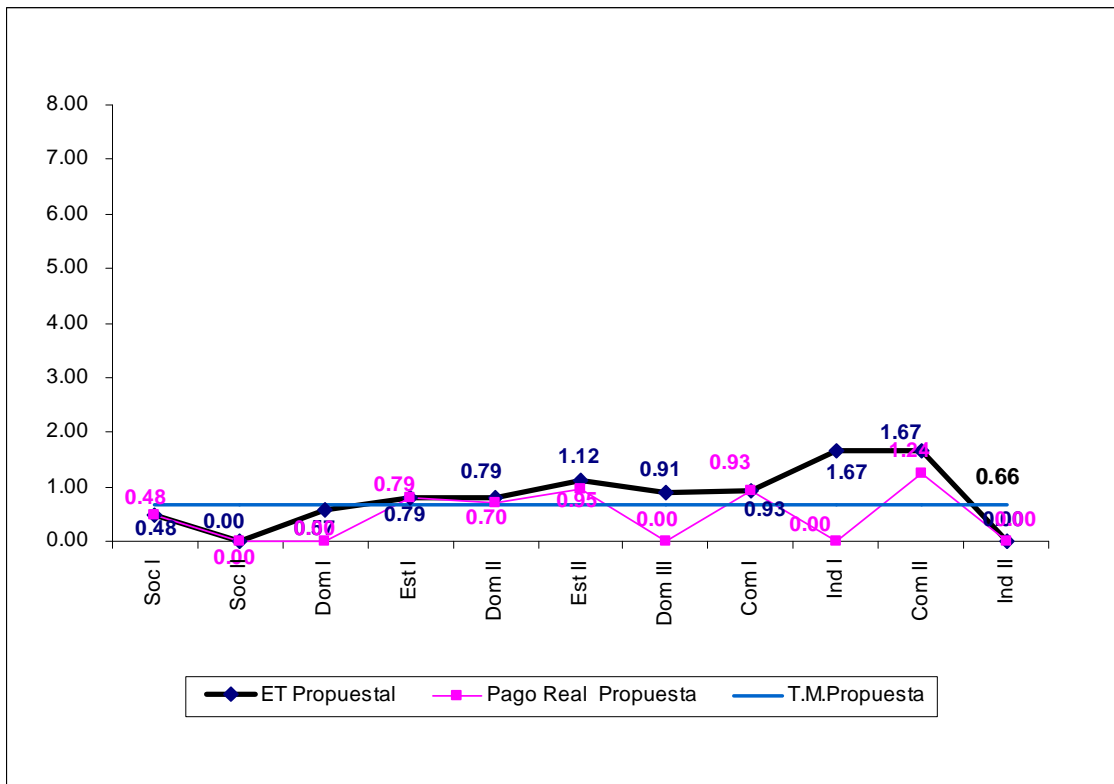
**Orden tarifario en estructura propuesta para San Andrés– Agua y Alcantarillado**



Elaboración propia

Gráfico N° 12.6

**Orden tarifario en estructura propuesta para Túpac Amaru Inca– Agua y Alcantarillado**



Elaboración propia

## 12.7. Análisis de la Propuesta

El impacto de la propuesta, durante el primer año, se resume en el siguiente cuadro:

Cuadro 12.10

### Impacto en la factura (usuarios medidos de la localidad de Pisco)

	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/.	%		
<b>Social</b>										
0 a más	23,2	15,3	1,77	10,28	4,31	16,36	1,01	6,6%	45	736,09
<b>Doméstico</b>										
0 a 8	7,58	8,5	1,77	5,10	2,1	9,01	0,49	5,8%	1.581	14.246
8 a 20	17,60	18,7	1,77	12,75	5,35	19,87	1,13	6,0%	5.758	114.392
20 a más	31,74	33,8	1,77	24,46	10,26	36,49	2,70	8,0%	329	12.006
<b>Comercial</b>										
0 a 30	19,79	23,9	1,77	16,97	7,12	25,86	1,92	8,0%	564	14.537
30 a más	72,3	106,6	1,77	80,46	33,76	115,99	9,38	8,8%	169	19.603
<b>Industrial</b>										
0 a 100	100,0	179,1	1,77	135,61	56,9	194,27	15,21	8,5%	2	196
100 a más	585,2	1.509,6	1,77	1.155,83	484,9	1.642,50	132,86	8,8%	5	8.212
<b>Estatal</b>										
0 a 50	44,2	38,5	1,77	33,87	14,2	49,85	11,36	29,5%	32	1.595
50 a más	171,1	182,2	1,77	148,83	62,4	213,04	30,80	16,9%	33	7.030
									8.518	192.554

Cuadro 12.11

### Impacto en la factura (usuarios medidos de la localidad de San Andrés)

	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/.	%		
<b>Social</b>										
0 a más	10,0	6,6	1,77	3,62	1,56	6,95	0,34	5,1%	11	102,37
<b>Doméstico</b>										
0 a 8	7,50	6,3	1,77	3,21	1,4	6,37	0,04	0,7%	0	0
8 a 20	20,00	15,8	1,77	10,37	4,47	16,62	0,81	5,1%	1.699	28.232
20 a más	37,50	31,6	1,77	22,07	9,51	33,35	1,74	5,5%	4	133
<b>Comercial</b>										
0 a 30	21,00	20,7	1,77	14,03	6,05	21,85	1,18	5,7%	128	3.881
30 a más	92,5	133,4	1,77	97,95	42,23	141,95	8,59	6,4%	40	3.448
<b>Industrial</b>										
0 a 100	59,5	125,2	1,77	91,24	39,3	132,35	7,18	5,7%	2	241
100 a más	815,7	2.119,1	1,77	1.574,15	678,7	2.254,59	135,53	6,4%	3	6.764
<b>Estatal</b>										
0 a 50	50,0	38,7	1,77	28,95	12,5	43,20	4,49	11,6%	5	216
50 a más	100,2	96,2	1,77	69,81	30,1	101,68	5,51	5,7%	6	610
									1,898	43,628

Elaboración propia

Cuadro 12.12

**Impacto en la factura (usuarios medidos de la localidad de Túpac Amaru Inca)**

	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/.	%		
<b>Social</b>										
0 a más	10,0	6,6	1,77	3,43	1,42	6,61	0,00	0,0%	14	92,59
<b>Doméstico</b>										
0 a 8	7,50	6,3	1,77	3,04	1,3	6,07	-0,25	-4,0%	0	0
8 a 20	20,00	15,8	1,77	9,94	4,10	15,81	0,01	0,0%	2.281	36.067
20 a más	30,00	24,8	1,77	16,35	6,75	24,87	0,03	0,1%	0	0
<b>Comercial</b>										
0 a 30	30,00	29,5	1,77	19,75	8,16	29,68	0,15	0,5%	48	1.424
30 a más	51,4	65,1	1,77	45,08	18,61	65,46	0,34	0,5%	7	458
<b>Industrial</b>										
0 a más	74,3	125,2	1,77	87,82	36,3	125,86	0,68	0,5%	0	0
<b>Estatal</b>										
0 a 50	50,0	38,7	1,77	27,89	11,5	41,17	2,46	6,3%	13	535
50 a más	99,0	94,8	1,77	66,71	27,5	96,03	1,20	1,3%	5	480
									2.368	39.058

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.

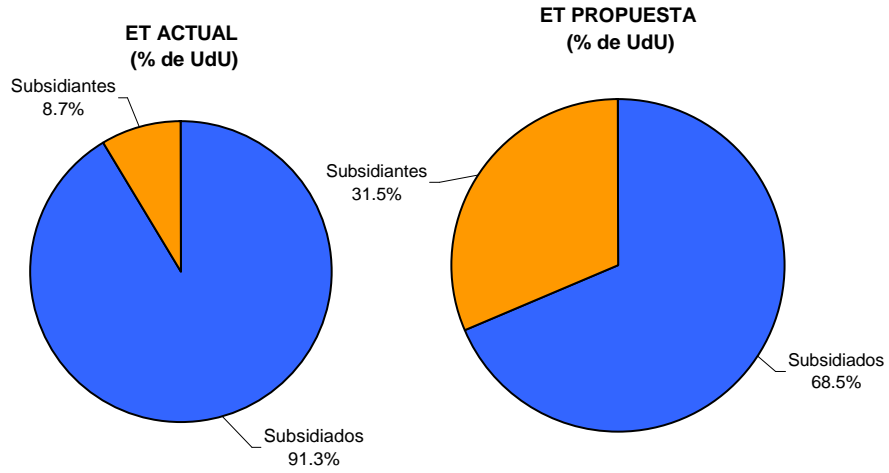
## 12.8. Análisis de la Subsidios

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.

### 12.8.1. Pisco

La propuesta de estructura tarifaria permite disminuir la participación de las conexiones subsidiadas a 68,5%.

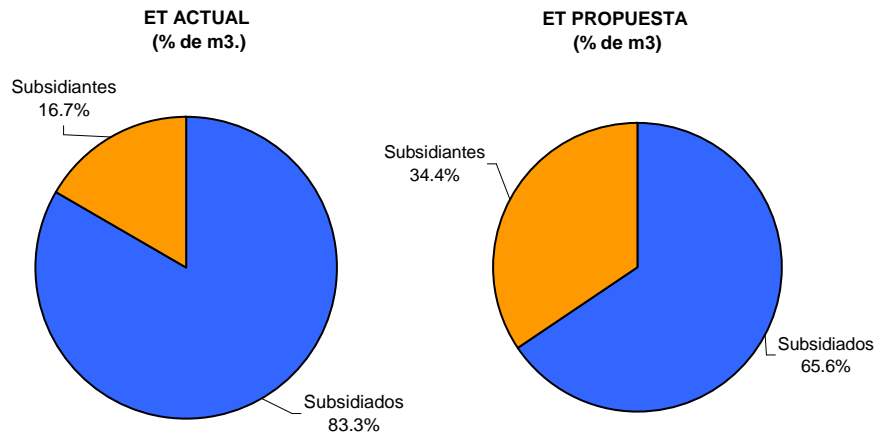
Gráfico N<sup>o</sup> 12.7  
**Participación de conexiones subsidiadas de Pisco**



Elaboración propia

En la gráfica siguiente se muestra el porcentaje de subsidios en metros cúbicos se reduce de 83,3% a 65,6%.

Gráfico N<sup>o</sup> 12.8  
**Focalización de subsidios de Pisco (%M3).**



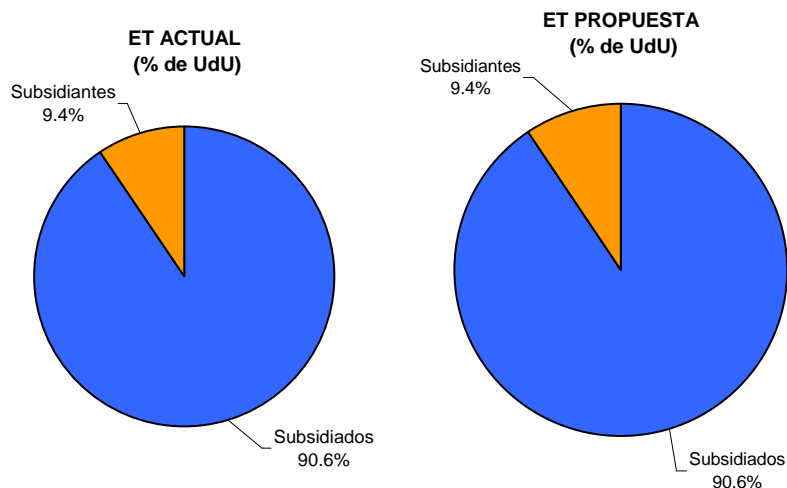
Elaboración propia

## 12.8.2. San Andrés

La propuesta de estructura tarifaria permite mantener la participación de las conexiones subsidiadas en 90,6%.

Gráfico N° 12.9

**Participación de conexiones subsidiadas de San Andrés**

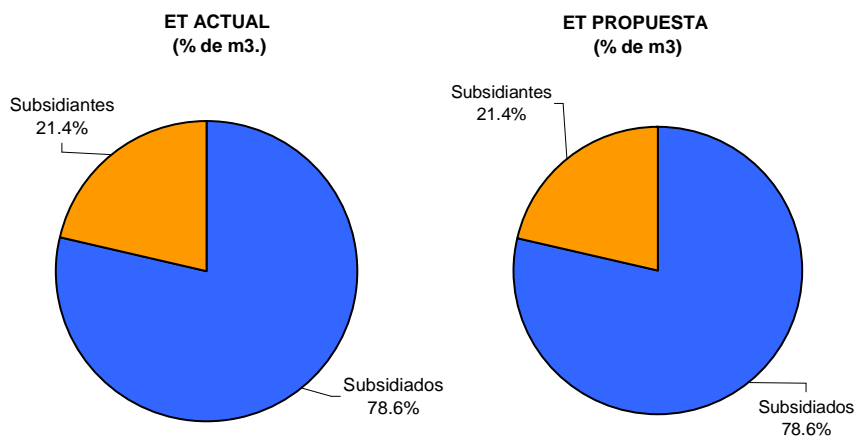


Elaboración propia

En la gráfica siguiente se muestra el porcentaje de subsidios en metros cúbicos, en donde los subsidiados se mantienen en 78,6%.

Gráfico N° 12.10

**Focalización de subsidios de San Andrés (%M3).**



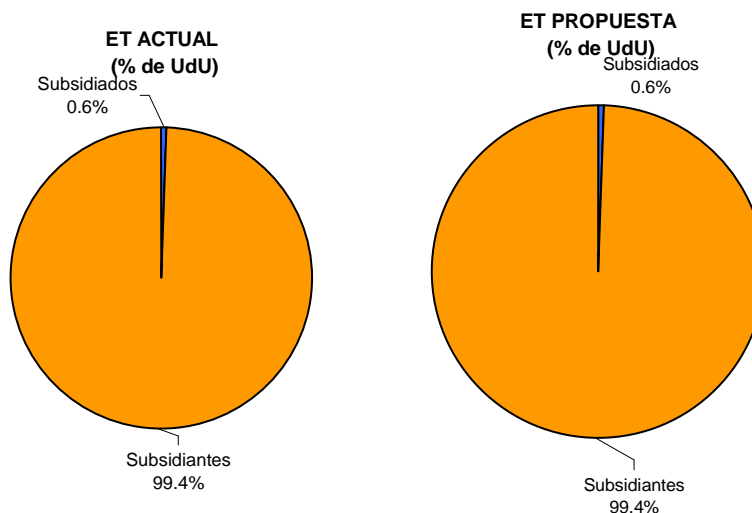
Elaboración propia

### 12.8.3. Túpac Amaru Inca

La propuesta de estructura tarifaria permite mantener la participación de las conexiones subsidiadas en 0,6%.

Gráfico N° 12.11

**Participación de conexiones subsidiadas de Túpac Amaru Inca**

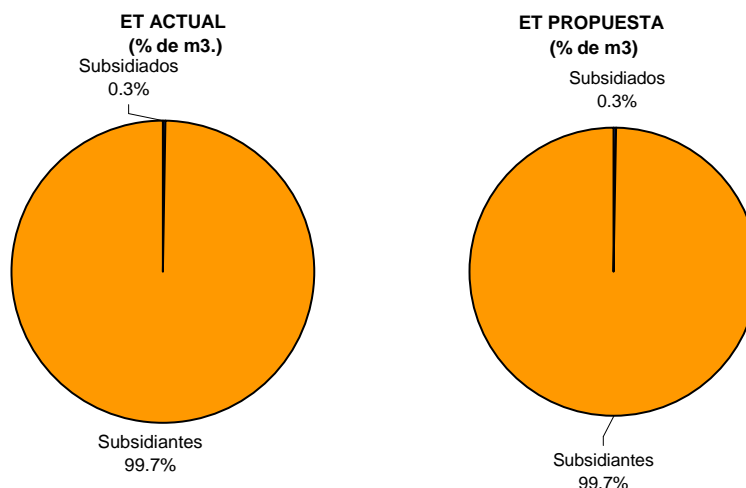


Elaboración propia

En la gráfica siguiente se muestra el porcentaje de subsidios en metros cúbicos, en donde los subsidiados se mantienen en 0,3%.

Gráfico N° 12.12

**Focalización de subsidios de Túpac Amaru inca (%M3).**



Elaboración propia

### 13. RECOMENDACIONES DE GESTIÓN

La revisión tarifaria elaborada por la Superintendencia respecto de la empresa ha permitido identificar acciones específicas a ser desarrolladas por la empresa que permitirán mejorar su gestión en beneficio de los usuarios y la sostenibilidad del servicio.

Cabe señalar que las acciones necesarias para implementar las recomendaciones están cubiertas debidamente por la fórmula tarifaria de la empresa. Asimismo, estas acciones son complementarias a las Metas de Gestión y en todo caso refuerzan o apoyan el logro de las mismas.

A continuación se brindan las siguientes recomendaciones a EMAPISCO para la mejora de la gestión y cumplimiento de las Metas de Gestión:

- a) Revisar las consideraciones adoptadas por la SUNASS para la determinación de la Fórmula Tarifaria, Estructuras Tarifarias y cada una de las Metas de Gestión, a fin de implementar las acciones internas necesarias que faciliten la determinación de las variables intervinientes en la evaluación del cumplimiento de Metas de Gestión y manejo del Fondo de Inversión.
- b) Analizar detalladamente la situación actual de las relaciones interpersonales al interior de la EPS, e implementar las acciones que correspondan para lograr y monitorear el trabajo coordinado entre las Gerencias y Oficinas de la EPS, a fin que le otorgue agilidad a los procesos y procedimientos administrativos y técnicos para la ejecución de proyectos de infraestructura y gestión del Estudio Tarifario, e incrementar la fidelización de parte de los trabajadores con la EPS.
- c) Formular los Presupuestos Anuales que la EPS presenta al Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) de en base al Programa de Inversiones y a la proyección de Costos de Explotación previstas en el Estudio Tarifario.
- d) Informar al MEF respecto al compromiso adquirido por la EPS con la SUNASS y los Usuarios respecto a la ejecución del Programa de Inversiones, que se traduce en el cumplimiento de las Metas de Gestión; a efectos de que sean considerados en la evaluación de la propuesta de Presupuesto Institucional de Apertura.
- e) Encargar el monitoreo mensual de la ejecución de los proyectos del Programa de Inversiones y de la gestión de la EPS en base a los costos proyectados a la Oficina de Planificación y Presupuesto, a partir de la aprobación de la Fórmula Tarifaria, Estructura Tarifaria y Metas de Gestión.
- f) Socializar el Estudio Tarifario al interior de la EPS, y establecer mecanismos de incentivos para las Gerencias y Oficinas en retribución a la ejecución oportuna de proyectos vinculados directamente a las Metas de Gestión.
- g) Manejar el Fondo de Inversión de acuerdo a los considerandos establecidos en el Estudio Tarifario, así como de manera ordenada y transparente.
- h) Optimizar el uso del recurso humano y su distribución al interior de la EPS de acuerdo a sus competencias.
- i) Capacitar al personal respecto a los lineamientos normativos de la SUNASS que enmarca su accionar.

- j) Gestionar ante los Gobiernos Central, Regional y Local el financiamiento de proyectos de ampliación de cobertura de los servicios de agua potable y alcantarillado.
- k) Implementar mecanismos necesarios para la mejora en la atención de los Usuarios y solución de Reclamos en Primera y Segunda Instancia; y el cumplimiento de los plazos normativos establecidos.
- l) Revisar y mejorar cuando corresponda los procedimientos de suspensión y reposición de los servicios de saneamiento.
- m) Optimizar los plazos utilizados al interior de la Gerencia en los procesos de lectura, análisis de críticas y facturación; así como los plazos de vencimiento de comprobantes de pago.
- n) Intensificar acciones de control de consumos indebidos de agua e implementar acciones sancionadoras correspondientes.
- o) Modernizar e intensificar las acciones utilizadas en Educación Sanitaria.
- p) Aplicar mensualmente las metodologías de SUNASS para la captura de datos para la determinación de la Continuidad, Presión Promedio y Presión Mínima Promedio.
- q) Iniciar acciones orientadas a distribuir el agua potable con enfoque de demanda de la población.
- r) Mejorar los plazos de atención de emergencias y reclamos operacionales.
- s) Coordinar con las Gerencias de Regulación Tarifaria y Gerencia de Supervisión y Fiscalización de la SUNASS respecto a las consideraciones utilizadas en la formulación del Estudio Tarifario y en la evaluación del cumplimiento de Metas de Gestión y Fondo de Inversión.