

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL



**“PLAN MAESTRO OPTIMIZADO DE LA EPS SEMAPA
BARRANCA S.A.”**

TESIS

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO SANITARIO

PRESENTADO POR:

**ASCARZA MENDOZA, ALVARO PAVEL
NUÑEZ WONG, ERICK ARNOLD**

**LIMA, PERÚ
2010**

A mis adorados padres Javier y Graciela, por darme la vida y brindarme su amor y apoyo incondicional;

a mis queridos hermanos Franco y Diego, que los llevo siempre presente;

a todos los familiares y amigos que me alentaron a concluir con esta chamba.

Pavel

A Dios por hacerme un gran afortunado al ofrecerme esta gran familia. Y sobre todo a ti madre por ser mi ejemplo de coraje y dedicación.

A mis amigos que siempre, con su apoyo, estuvieron aconsejándome y deseándome buenos logros.

Arnold

AGRADECIMIENTOS

La presente Tesis no hubiera sido posible de realizar sin el apoyo y la colaboración de los profesionales y amigos de las diferentes instituciones con los que tratamos a lo largo del desarrollo de este trabajo.

Primeramente queremos agradecer a nuestro asesor de esta Tesis el Ing. Jorge Luis Olivarez Vega, que nos guió durante casi todo el año 2007, mediante constantes correos electrónicos y varias visitas a la ciudad de Barranca en la elaboración del Plan Maestro Optimizado (PMO) y siempre estuvo predispuesto a atender nuestras interrogantes y encaminar la preparación de este documento.

Agradecemos al Directorio, Gerentes Generales y personal de la EPS SEMAPA BARRANCA S.A. que dirigieron y laboraron en la empresa en los años 2007 y 2008, quienes brindaron todo el apoyo necesario para la formulación del Plan Maestro Optimizado (PMO). Una mención especial al Ing. Oscar Flores Dextre, gerente general que promovió la suscripción del CONVENIO ESPECÍFICO DE COOPERACIÓN INTERINSTITUCIONAL UNI - SEMAPA BARRANCA S.A.; y al Ing. Wilfredo Oswaldo León Milla gerente general actual y que bajo su administración se concluyó la versión definitiva del PMO el año 2008.

Así mismo agradecemos a los funcionarios de la Gerencia de Regulación Tarifaria de la SUNASS en especial al Ing. Pablo Perry Lavado y el economista José Luis Heredia quienes nos brindaron las pautas y conocimientos necesarios cada que lo requeríamos y de manera desinteresada.

Finalmente un reconocimiento a la Facultad de Ingeniería Ambiental de la Universidad Nacional de Ingeniería y a sus profesores por la formación profesional que nos sirvió para afrontar este reto.

RESUMEN

La prestación de los servicios de saneamiento en el ámbito de la Ciudad de Barranca y Supe, de la Provincia de Barranca y departamento de Lima se encuentra a cargo de la EPS SEMAPA BARRANCA S.A.

El Plan Maestro Optimizado (PMO) contiene la programación de las inversiones, la estimación de ingresos y los costos requeridos para la prestación de los servicios de agua potable y alcantarillado de las ciudades de Barranca y Supe en un horizonte de 30 años.

Los resultados obtenidos en el PMO son de mejoras sustantivas en la prestación del servicio de agua potable y alcantarillado de las ciudades de Barranca y Supe. Sin embargo, para que ello resulte factible, es necesario que se cumplan una serie de supuestos, los mismos que impactan sobre las tarifas que la EPS cobra a sus usuarios. En este sentido, existe la necesidad de realizar incrementos tarifarios en periodos.

Las inversiones, ingresos y costos indicados servirán para determinar el costo medio de mediano plazo, los incrementos en tarifas que serán aplicables dentro de los próximos cinco años posteriores a su aprobación y consistentes con las metas de gestión establecidas.

En el presente trabajo, se abordará este instrumento de regulación. Previo al desarrollo los contenidos, establecido en el Reglamento de Regulación Tarifaria, se tratarán dentro del marco teórico conceptos económicos y financieros para su mejor comprensión.

ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS.....	III
RESUMEN.....	IV
ÍNDICE.....	VI
INTRODUCCION.....	14
CAPÍTULO I MARCO TEÓRICO:.....	16
1. ESTADOS FINANCIEROS.....	16
1.1 LA CONTABILIDAD.....	16
1.2 PRINCIPIOS QUE RIGEN LA CONTABILIDAD.....	17
1.2.1 La Causació.....	17
1.2.2 La partida doble.....	17
1.3 BALANCE GENERAL.....	18
1.3.1 Los Activos.....	18
a) Los Activos Corrientes.....	19
b) Los Activos Fijos.....	19
c) Los Otros Activos.....	19
1.3.2 Los Pasivos.....	20
a) Los Pasivos Corrientes.....	20
b) Los Pasivos a Largo Plazo.....	21
1.3.3 El Patrimonio.....	21
a) El Capital.....	22
b) Las Utilidades Retenidas.....	22
c) Las Utilidades del Período.....	22
d) Las Revalorizaciones.....	22
1.4 EL ESTADO DE GANANCIAS Y PÉRDIDAS O ESTADO DE RESULTADOS.....	23
1.4.1 Las Ventas.....	23
1.4.2 El Costo de las Ventas.....	24
1.4.3 La Utilidad Bruta.....	24
1.4.4 Los Gastos Generales.....	25

1.4.5 Las Utilidades.....	25
1.4.6 La Depreciación.....	26
1.5 LAS CUENTAS.....	27
1.6 RELACIÓN ENTRE LOS ESTADOS FINANCIEROS DE UNA EMPRESA.....	29
2. RAZONES E INDICADORES FINANCIEROS.....	34
2.1 ANÁLISIS DE LIQUIDEZ.....	34
2.1.1 Ratio de liquidez general o razón corriente.....	34
2.1.2 Ratio prueba ácida.....	35
2.1.3 Ratio prueba defensiva.....	35
2.1.4 Ratio capital de trabajo.....	36
2.1.5 Ratios de liquidez de las cuentas por cobrar.....	36
2.2 ANÁLISIS DE LA GESTIÓN O ACTIVIDAD.....	37
2.2.1 Ratio rotación de cartera (cuentas por cobrar).....	37
2.2.2 Rotación de los Inventarios.....	38
2.2.3 Período promedio de pago a proveedores.....	39
2.2.4 Rotación de caja y bancos.....	39
2.2.5 Rotación de Activos Totales.....	40
2.2.6 Rotación del Activo Fijo.....	40
2.3 ANÁLISIS DE SOLVENCIA, ENDEUDAMIENTO O APALANCAMIENTO... 40	
2.3.1 Estructura del capital (deuda patrimonio).....	41
2.3.2 Endeudamiento.....	41
2.3.3 Cobertura de gastos financieros.....	42
2.3.4 Cobertura para gastos fijos.....	42
2.4 ANÁLISIS DE RENTABILIDAD.....	42
2.4.1 Rendimiento sobre el patrimonio.....	43
2.4.2 Rendimiento sobre la inversión.....	43
2.4.3 Utilidad activo.....	43
2.4.4 Utilidad ventas.....	44
2.4.5 Utilidad por acción.....	44
2.4.6 Margen bruto y neto de utilidad.....	44
2.5 LIMITACIONES DE LOS RATIOS.....	45

3. MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS ECONÓMICAS.....	45
3.1 EVALUACIÓN DE PROYECTOS.....	46
3.2 LA TASA MÍNIMA ATRACTIVA DE RENDIMIENTO (TMAR).....	47
3.2.1 Costo de Capital.....	48
3.3 COSTO PROMEDIO PONDERADO DE CAPITAL.....	49
3.3.1 Selección de una Tasa Mínima Atractiva de Rendimiento.....	49
3.3.2 Variaciones en la TMAR.....	50
4. INSTRUMENTOS REGULATORIOS EN EL SECTOR SANEAMIENTO...	50
4.1 LA REGULACIÓN ECONÓMICA EN EL SECTOR SANEAMIENTO PERUANO.....	50
4.1.1 Marco general de la regulación económica de los servicios públicos.....	51
4.1.2 Marco general de la regulación económica en el sector saneamiento.....	51
4.1.3 La conducta económica de las EPS y los monopolios naturales convencionales.....	52
4.1.4 Marco Legal.....	54
a) Ley N° 27838. Ley de Transparencia y Simplificación de los Procedimientos Regulatorios de las Tarifas.....	54
b) La Ley N° 26338, Ley General de los Servicios de Saneamiento, y el D.S. N° 09-95-PRES, Reglamento de la ley.....	54
c) Ley N° 27332 - Ley Marco de los Organismos Reguladores de la Inversión Privada en los Servicios Públicos.....	56
d) Reglamento General de la Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento.....	56
e) Reglamento General de Regulación Tarifaria.....	56
4.1.5 Eficiencia económica y viabilidad financiera.....	59
4.2 REGULACIÓN TARIFARIA.....	64
4.2.1 Fórmula Tarifaria y Tarifa Media del Mediano Plazo.....	66
4.2.2 Procedimiento para la aprobación de tarifas.....	66

5. LOS PLANES MAESTROS OPTIMIZADOS (PMO) –	
CONTENIDO Y FINALIDAD.....	67
5.1 FLUJOGRAMA DEL PLAN MAESTRO OPTIMIZADO.....	68
5.2 DIAGNÓSTICO.....	68
a) Diagnóstico de la Situación Económica–Financiera.....	69
b) Diagnóstico de la situación comercial.....	69
c) Diagnóstico de la situación operacional.....	70
d) Diagnóstico de la vulnerabilidad de los sistemas.....	70
5.3 ANÁLISIS DE LA DEMANDA.....	71
5.4 ANÁLISIS DE LA OFERTA.....	74
5.5 BALANCE OFERTA/DEMANDA.....	74
5.6 METAS DE GESTIÓN.....	75
5.6.1 Ruta optima.....	76
5.7 PROGRAMA DE MEJORAMIENTO INSTITUCIONAL	
Y OPERATIVO – MIO.....	76
5.8 PROGRAMA DE INVERSIONES.....	77
5.9 COSTO MEDIO DE MEDIANO PLAZO (CMP).....	79
5.9.1 Flujo de caja.....	80
5.9.2 Modelo económico-financiero (SOFTWARE).....	82
a) Estructura lógica del modelo.....	82
b) Inputs.....	84
c) Proyecciones económicas.....	84
d) Cierres e informes financieros.....	86
e) Outputs.....	90
5.9.3 Estimación del ingreso.....	90
5.9.4 Costos de Explotación Eficientes.....	91
a) Costos de operación y de mantenimiento.....	91
b) Costos de administración.....	94
5.10 PROGRAMA TARIFARIO.....	95
5.10.1. Determinación de las estructuras tarifarias.....	95
5.10.2. Capacidad de pago.....	96
5.10.3. Estructura tarifaria.....	96
5.10.4. Fórmulas tarifarias.....	97

CAPÍTULO II PLAN MAESTRO DE LA EPS

SEMAPA BARRANCA S.A 2009 - 2038.....	98
1. GENERALIDADES.....	98
a) <i>Ámbito de Estudio</i>	98
b) <i>Objetivos</i>	100
c) <i>Antecedentes</i>	101
2. DIAGNÓSTICO SITUACIONAL.....	111
2.1 DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ECONÓMICA – FINANCIERA.....	111
a) <i>Análisis de los Estados Financieros</i>	111
b) <i>Evolución de las cuentas por cobrar comerciales</i> <i>y situación del saldo actual</i>	120
c) <i>Evolución de las cuentas por pagar comerciales</i> <i>y situación del saldo actual</i>	120
d) <i>Evolución y Estructura de costos de operación</i> <i>y mantenimiento</i>	121
e) <i>Evolución y Estructura de los ingresos por servicios</i> <i>de saneamiento y otros ingresos</i>	122
2.2 DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN COMERCIAL.....	122
a) <i>Población bajo el ámbito de responsabilidad</i> <i>de la empresa</i>	122
b) <i>Población servida con conexiones domiciliarias</i> <i>u otros medios, para el servicio de agua potable</i> <i>y alcantarillado</i>	124
c) <i>Cobertura del servicio de de agua potable</i> <i>y alcantarillado indicando el número de</i> <i>habitantes por conexión. Micromedición</i>	125
d) <i>Número de conexiones clasificadas por</i> <i>categorías de usuarios</i>	128
e) <i>Conexiones Activas, Inactivas, Medidas</i> <i>y no Medidas por categoría de usuario</i> <i>y rango de consumo, por localidad</i>	135

f) Consumo medio de agua por conexión <i>medida por categoría de usuario</i>	141
g) Volumen facturado medio por conexión medida y no medida y por categoría de usuario.....	147
h) Facturación.....	149
i) Reclamo de Usuarios.....	152
2.3 DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN OPERACIONAL.....	158
2.3.1 Del servicio de agua potable.....	158
a) Fuentes de agua.....	158
b) Sistemas e instalaciones.....	162
c) Agua no contabilizada.....	191
2.3.2 Del servicio de alcantarillado.....	192
a) Cuerpos receptores de aguas residuales.....	192
b) Sistemas e instalaciones del servicio de alcantarillado.....	193
c) Aguas servidas.....	198
2.3.3 Mantenimiento de los Sistemas.....	199
2.4 DIAGNÓSTICO DE VULNERABILIDAD DE LOS SISTEMAS.....	203
2.4.1 Del sistema de agua potable.....	203
2.4.2 Del sistema de agua alcantarillado.....	204
3. ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA DE LOS SERVICIOS DE SANEAMIENTO.....	206
3.1. ESTIMACIÓN DE LA POBLACIÓN POR LOCALIDAD Y POR EMPRESA.....	206
3.2. ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE.....	207
3.3. ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA DE LOS SERVICIOS DE ALCANTARILLADO.....	212
3.4. ANÁLISIS DE LA CAPACIDAD DE PAGO.....	215
4. DETERMINACIÓN DEL BALANCE OFERTA-DEMANDA.....	218
4.1. SISTEMA DE AGUA POTABLE.....	218
4.1.1. Captación de Agua.....	218
4.1.2. Tratamiento de Agua Potable.....	221

4.1.3. Conducción de Agua Potable.....	224
4.1.4. Almacenamiento de Agua Potable.....	226
4.2. SISTEMA DE ALCANTARILLADO.....	229
4.2.1. Tratamiento de Aguas Servidas.....	229
4.2.2. Disposición Final de Aguas Servidas.....	232
5. PROGRAMA DE INVERSIONES Y FINANCIAMIENTO.....	234
5.1. PROGRAMA DE INVERSIONES.....	234
5.1.1. Inversiones en Agua Potable.....	235
5.1.2. Inversiones en Alcantarillado.....	245
5.1.3. Inversiones Institucionales.....	251
5.1.4. Resumen de Inversiones a Nivel de Empresa.....	253
5.2. ESTRUCTURA DE FINANCIAMIENTO.....	254
5.3. GARANTÍA DE REALIZACIÓN DE INVERSIONES.....	256
6. ESTIMACIÓN DE LOS COSTOS DE EXPLOTACIÓN EFICIENTES.....	256
6.1. COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.....	256
6.2. COSTOS ADMINISTRATIVOS.....	259
7. ESTIMACIÓN DE LOS INGRESOS.....	260
8. PROYECCIÓN DE LOS ESTADOS FINANCIEROS E INDICADORES FINANCIEROS.....	261
8.1. ESTADO DE GANANCIAS Y PERDIDAS.....	261
8.2. BALANCE GENERAL.....	262
8.3. FLUJO EN EFECTIVO.....	262
8.4. INDICADORES FINANCIEROS.....	264
9. DETERMINACIÓN DE LAS FORMULAS TARIFARIAS Y METAS DE GESTIÓN.....	264
9.1. DETERMINACIÓN DE LAS METAS DE GESTIÓN.....	264
9.2. ESTIMACIÓN DE LA TASA DE ACTUALIZACIÓN.....	266
9.3. DETERMINACIÓN DE LA BASE CAPITAL.....	268
9.4. PROYECCIÓN DE FLUJO DE CAJA LIBRE.....	268
9.5. DETERMINACIÓN DE LAS FORMULAS TARIFARIAS.....	268
10. DETERMINACIÓN DE LAS ESTRUCTURAS TARIFARIAS.....	270
10.1. DIAGNOSTICO.....	270
10.2. PROPUESTA DE MODIFICACION DE ESTRUCTURA TARIFARIA.....	270

CAPÍTULO III CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	272
1. CONCLUSIONES.....	272
2. RECOMENDACIONES.....	274
FUENTES DE INFORMACION.....	275

ANEXOS

ANEXO 01: DETALLE DE LA DETERMINACIÓN DE LA BASE CAPITAL.

ANEXO 02: RESUMEN DE LOS PROYECTOS DE INVERSIÓN CONSIDERADOS EN EL PLAN MAESTRO OPTIMIZADO

ANEXO 03: INFORME FINAL DE ENCUESTA SOCIOECONÓMICA.

ANEXO 04: INFORME FINAL DE PLAN PILOTO DE MICROMEDICIÓN

PLANOS

PLANO PL-01: ESQUEMA DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE LA LOCALIDAD DE BARRANCA

PLANO PL-02: ESQUEMA DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DISPOSICIÓN FINAL DE LA LOCALIDAD DE BARRANCA

PLANO PL-03: ESQUEMA DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE LA LOCALIDAD DE SUPE PUEBLO

PLANO PL-04: ESQUEMA DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DISPOSICIÓN FINAL DE LA LOCALIDAD DE SUPE PUEBLO

PLANO AP-01: REDES DE DISTRIBUCIÓN DE LA LOCALIDAD DE BARRANCA

PLANO AP-02: REDES DE DISTRIBUCIÓN DE LA LOCALIDAD DE SUPE PUEBLO

PLANO AP-03: SECTORES DE ABASTECIMIENTO DE LA LOCALIDAD DE BARRANCA

PLANO AL-01: SISTEMA ACTUAL DE ALCANTARILLADO DE LA LOCALIDAD DE BARRANCA

PLANO AL-02: SISTEMA ACTUAL DE ALCANTARILLADO DE LA LOCALIDAD DE SUPE PUEBLO

PLANO AL-03: CUENCAS DE DRENAJE DE LA LOCALIDAD DE SUPE PUEBLO

INTRODUCCION

El Plan Maestro Optimizado (PMO) de SEMAPA BARRANCA S.A. es un documento que sintetiza y consolida los planes y programas, que servirá para determinar la estructura tarifaria e incrementos tarifarios en base a las metas de gestión propuestas para el mediano y largo plazo. De esta manera se espera resolver la problemática institucional, operacional y comercial de esta EPS que sirve a las localidades de Barranca y Supe, siguiendo las directivas metodológicas establecidas por la Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento (SUNASS).

El objetivo de la presente Tesis, es proporcionar el sustento teórico y los métodos para alcanzar los niveles de calidad en el horizonte de planeamiento, además de determinar el Costo Medio del Mediano Plazo, obtenido en base a las inversiones para el mejoramiento y ampliación de los sistemas de agua potable y alcantarillado, a fin de satisfacer la demanda de los servicios de saneamiento de las zonas de servicio de la EPS SEMAPA BARRANCA S.A.

Es preciso mencionar que los trabajos desarrollados fueron realizados en virtud al CONVENIO DE COOPERACION INTERINSTITUCIONAL ENTRE SEMAPA BARRANCA S.A. Y LA UNI PARA LA ASESORIA EN LA ELABORACION DEL PLAN MAESTRO OPTIMIZADO, que fue desarrollado desde el mes febrero del 2007 hasta enero del 2008.

El presente trabajo se ha dividido en 03 capítulos. En el primer capítulo se presenta un marco teórico donde se presentan los conceptos relacionados a la evaluación económica de proyectos, análisis de estados financieros, regulación económica y tarifaria de los servicios de saneamiento. También se tratará el marco legal y los componentes del PMO según la normativa vigente.

En el segundo capítulo tratará del desarrollo del PMO de SEMAPA BARRANCA S.A. elaborado de acuerdo al Reglamento de Regulación Tarifaria.

Finalmente en el tercer capítulo se harán las conclusiones y recomendaciones necesarias.

Se espera que este documento se constituya en un instrumento para la elaboración de futuros planes maestros optimizados o como material de consulta para futuras generaciones.

CAPITULO I: MARCO TEÓRICO

En esta parte se presentaran los conceptos económicos y financieros que involucran la formulación de planes maestros optimizados. También se describirán los aspectos teóricos y legales sobre la regulación de los servicios de saneamiento y finalmente se hará una síntesis de los componentes del plan maestro optimizado, basado en el Reglamento de Regulación Tarifaria.

1. ESTADOS FINANCIEROS

Los Estados Financieros son informes que dan a conocer la situación de la empresa y lo ocurrido durante cierto período en la empresa. Al ser la EPS un tipo de empresa que presenta activos, tiene gastos operativos y administrativos, tiene ingresos y deudas, el análisis de estados financieros es la herramienta adecuada para poder elaborar un diagnóstico financiero. Junto con los indicadores financieros y sus proyecciones, se puede tener una idea del comportamiento financiero en el horizonte de planeamiento.

Los estados financieros más utilizados son el Balance General y el Estado de Resultados o de Pérdidas y Ganancias.

Al utilizar la terminología asociada a las Finanzas, se encuentra que para un mismo concepto, se utilizan varios nombres y un mismo nombre tiene significados diferentes. Aquí se tratará de hacer las aclaraciones correspondientes cuando el término se preste a equívocos.

1.1 LA CONTABILIDAD

Una de las formas de representar la realidad económica de una organización, es por medio de un gran modelo llamado Contabilidad. La Contabilidad produce los Estados Financieros. Estos son modelos matemáticos que simplifican la realidad, pero la hacen comprensible. La Contabilidad registra la información relacionada con las transacciones de la empresa. Al tener ese registro, puede suministrar información sobre el estado en que se encuentra la empresa en un instante dado o mostrar qué ocurrió durante un determinado período de tiempo.

1.2 PRINCIPIOS QUE RIGEN LA CONTABILIDAD

En la Contabilidad se manejan dos principios básicos: La causación y la partida doble.

1.2.1 La Causación

Hay algunas sumas que aparecen en el Estado de Resultados o de Pérdidas y Ganancias, que no han ocurrido todavía. En estos casos se habla de **causación**. Se hace una causación cuando se reconoce un gasto, por ejemplo, que tendrá que desembolsarse después, pero que ha sido ocasionado por la operación del período. Un ejemplo de esta operación es el registro que se hace cada mes, cuando se paga la nómina o las prestaciones sociales (cesantías, primas, intereses, seguridad social, etc.) de los empleados de una empresa; si bien se ha ocasionado un gasto, no se paga en forma inmediata, sino que se “acumula” como una cuenta por pagar y se paga en otra fecha. En otras palabras, la Contabilidad reconoce cada operación cuando se generan derechos y obligaciones y en ese momento se causan y registran sus efectos.

1.2.2 La partida doble

Este principio básico, establece que cuando ocurre una transacción en la empresa, se afectan por lo menos dos cuentas. Por ejemplo, cuando se vende un producto o servicio de contado se afectan las cuentas de Ventas (Facturación) y Caja o Bancos. En forma sucinta, se trata de mantener válida la siguiente ecuación:

$$\text{Activos} = \text{Pasivos} + \text{Patrimonio}$$

Esto significa que, si por ejemplo, se puede aumentar un activo y disminuir otro (se cobra una cuenta y se consigna el dinero en el banco) o aumentar un activo y aumentar un pasivo (se recibe un préstamo de un banco y se consigna el dinero en la cuenta corriente) o disminuir un pasivo y disminuir otro (se recibe un préstamo de un banco para cancelar una deuda).

1.3 BALANCE GENERAL

El Balance General es una relación en un instante de tiempo de los bienes y derechos que posee una empresa (Activos), los montos de las deudas y obligaciones con terceros (Pasivos) y el remanente, que es la diferencia entre los dos y se conoce como Patrimonio, es decir, lo que les pertenece a los dueños o lo que la empresa les debe. Este informe mide la riqueza de la empresa. Es un estado financiero estático el cual puede ser analizado en su estructura y comparado con otros balances de la empresa en diferentes instantes de tiempo. La relación entre estos grandes grupos -Activos, Pasivos y Patrimonio- es la misma relación de la partida doble:

$$\text{Activos} = \text{Pasivos} + \text{Patrimonio}$$

A esta relación se le conoce como ecuación contable y es la base de todos los movimientos contables.

En forma esquemática se tiene:

Balance General	
ACTIVOS TODOS LOS BIENES QUE POSEE LA FIRMA	PASIVOS DEUDAS Y OBLIGACIONES QUE ESTÁN A CARGO DE LA FIRMA
	PATRIMONIO EL MONTO DE LO QUE LE PERTENCE A LOS ACCIONISTAS

1.3.1 Los Activos

En los activos, como ya se dijo, se incluyen los bienes, tangibles o no, que pertenecen a la empresa. Se dividen en clases, según su mayor o menor facilidad de convertirse en efectivo. A esto se le conoce también como la mayor o menor facilidad de hacerse líquidos.

a. Los Activos Corrientes

Los Activos Corrientes, son aquellos activos muy líquidos, que se pueden convertir en efectivo en un tiempo relativamente corto (menos de 1 año). Los ejemplos más conocidos de Activos Corrientes son:

- El dinero en efectivo, en Caja o en los Bancos.
- Las Cuentas por Cobrar o Cartera, que son los montos de dinero que le deben los clientes a la empresa.
- Las Inversiones Temporales, por ejemplo, Certificados de Depósito a Término, etc.

Los inventarios de materia prima, producto en proceso o producto terminado, si se trata de una empresa manufacturera. En caso de una empresa comercial (o sea que se limita a comprar un producto para venderlo después) sería sólo el inventario de producto para la venta o mercancías.

b. Los Activos Fijos

Los Activos Fijos, son aquellos que por su naturaleza se pueden convertir en dinero, en un tiempo mucho mayor que los activos corrientes, o sea que son menos líquidos. Otra característica es que la empresa no compra los activos fijos para venderlos, sino para utilizarlos en la operación del negocio.

- Los ejemplos más conocidos de Activos Fijos son:
- Los edificios u oficinas donde funciona la empresa, si son propios.
- La maquinaria que se utiliza para producir los bienes o servicios que se venden.
- Los muebles y enseres que se utilizan en el desarrollo de su actividad.
- Los vehículos que utiliza la empresa para su operación.
- Los terrenos que posee la empresa.

c. Los Otros Activos

Los Otros Activos son los que no están incluidos en los dos anteriores, porque no pueden clasificarse ni como corrientes, ni como fijos. Los ejemplos más conocidos son:

Valorizaciones (el mayor valor por el cual se podría vender un activo, o sea, la *diferencia*

entre el valor comercial y el valor que aparece registrado en los libros).

- Inversiones a largo plazo (más de un año), por ejemplo, inversiones en *otras empresas*.
- Gastos pagados por anticipado, el ejemplo más claro de estos activos son los seguros que se pagan por todo un año; la empresa tiene el *derecho de recibir el servicio de seguro durante el resto del año, por lo tanto es un activo*.
- “Good will” o reputación que tiene la empresa en el mercado y la *competencia*.

1.3.2 Los Pasivos

En los pasivos, como ya se dijo, se incluyen las deudas que tiene la empresa. Se dividen en clases, según el mayor o menor plazo en que se puedan pagar. A esto se le conoce también como la mayor o menor exigibilidad.

a. Los Pasivos Corrientes

Los Pasivos Corrientes, son aquellos pasivos que se deben cancelar en un tiempo relativamente corto (menos 1 año). Los ejemplos más conocidos de Pasivos Corrientes son:

- Las deudas con bancos y entidades financieras, que deban cancelarse dentro de un plazo menor de un año. Aquí deben incluirse los sobregiros bancarios.
- Las Cuentas por Pagar a los proveedores de materia prima o bienes que se van a vender; esto es, los montos de dinero que se le deben a los proveedores de la empresa.
- Las deudas con empleados, por ejemplo la nómina que esté pendiente de pago, las primas de servicio, prestaciones sociales en general, etc.
- Anticipos recibidos de clientes por pedidos colocados a la empresa.
- Impuestos pendientes de pago.

b. Los Pasivos a Largo Plazo

Los Pasivos a Largo Plazo son aquellos que tienen que pagarse en un tiempo mucho mayor, o sea que son menos exigibles. Los ejemplos más conocidos de Pasivos a Largo Plazo son:

- Los préstamos a más de un año que haya contratado la empresa con bancos o entidades financieras.
- Los bonos que haya emitido la empresa, los cuales son equivalentes a préstamos que le han realizado las personas que han adquirido esos bonos.
- Las pensiones de jubilación que hayan podido quedar a cargo de la empresa.

1.3.3 El Patrimonio

La diferencia entre lo que posee la empresa (Activos) y lo que debe (Pasivos), es el Patrimonio, o sea, el remanente que le corresponde a los dueños de la empresa. En realidad el patrimonio puede ser visto como un pasivo (en este caso con unos acreedores muy particulares que son los dueños). La diferencia con un pasivo radica en varios aspectos:

Los pasivos:

1. Tienen plazo.
2. Tienen estipulada una tasa de interés.
3. Tienen estipulados las fechas de pago tanto del capital como de los intereses.
4. Tienen prioridad sobre el patrimonio de los socios en caso de liquidación.
5. Los pagos ya mencionados se deben hacer independientemente de la situación de la empresa.

El patrimonio:

1. No tiene plazo para ser devuelto a los dueños.
2. La empresa no está obligada a entregar utilidades (el equivalente al interés de los pasivos).

3. Tiene carácter residual, puesto que los dueños reciben lo que quede después de que la empresa ha cumplido con las obligaciones con terceros.
4. El pago de utilidades se hace si éstas se producen, si hay disponibilidad de efectivo y si se considera conveniente hacerlo.
5. Hay participaciones -las acciones preferentes- que sí tienen derecho a recibir remuneración como si fueran pasivos.

Las categorías que se encuentran en el Patrimonio son:

a. El Capital

El Capital, es decir las sumas de dinero o de bienes que los dueños entregaron al comienzo de la operación del negocio y que se utilizó por ejemplo, para comprar maquinaria, materias primas o productos para vender, para pagar la nómina, etc.

b. Las Utilidades Retenidas

Las Utilidades Retenidas, esto es, el excedente que hubo entre los Ingresos por Ventas que tuvo la empresa al operar comercialmente y sus Egresos, de años anteriores, lo cual se puede devolver o repartir entre los dueños, o se puede acumular o retener para que la empresa siga funcionando con más holgura. Aquí deben incluirse los diferentes tipos de reservas, por ejemplo, reservas legales, para inversiones futuras, etc.

c. Las Utilidades del Período

Las Utilidades del Período, corresponden al período que se está estudiando y éstas se hayan determinadas por el Estado de Resultados o de Pérdidas y Ganancias que se define a continuación.

d. Las Revalorizaciones

Las Revalorizaciones, son el valor absoluto de los ajustes que se han aplicado a los activos valorizables y los que se hacen al patrimonio, en el caso de ajustes por inflación. En resumen y de manera esquemática:

ACTIVOS	PASIVOS
<p><i>Corrientes:</i> Dinero en efectivo. Cuentas por Cobrar. Inversiones Temporales. Inventarios.</p> <p><i>Fijos:</i> Edificios. Maquinaria. Muebles y Enseres. Vehículos. Terrenos.</p> <p><i>Otros Activos:</i> Valorizaciones. Inversiones a Largo Plazo. Gastos Pagados por Anticipado. "Good will".</p>	<p><i>Corrientes:</i> Deudas con bancos a menos de un año. Sobregiros. Cuentas por pagar a proveedores. Deudas con empleados. Anticipos. Impuestos pendientes de pago.</p> <p><i>Largo Plazo:</i> Préstamos a más de un año. Bonos.</p>
	PATRIMONIO
	<p>Capital. Utilidades Retenidas. Utilidades del Periodo. Revalorizaciones.</p>

1.4 EL ESTADO DE GANANCIAS Y PÉRDIDAS O ESTADO DE RESULTADOS

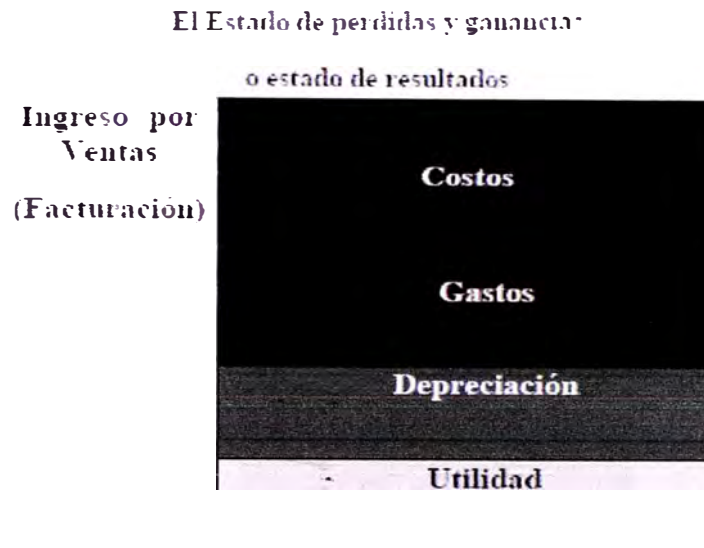
Este informe se conoce también como Estado de Resultados y en el lenguaje "familiar" o cotidiano como P y G. Muestra el desarrollo de la actividad de una empresa durante un período de tiempo, indica qué bienes o servicios vendió, cuánto le costaron a la empresa los bienes o servicios que entregó a sus clientes, cuánto le costó mantener la organización para desarrollar su actividad y cuánto fueron las utilidades que le quedaron a los socios o dueños de la empresa. El Estado de Resultados o de Pérdidas y Ganancias, refleja la actividad económica de una empresa en un determinado período de tiempo.

Este informe muestra la utilidad. La utilidad se puede indicar, en su forma más general, como:

$$\text{Ingresos por Ventas (Facturación)} - \text{Costos y Gastos} - \text{Depreciación} = \text{Utilidad}$$

1.4.1 Las Ventas

En este rubro se indica el valor que se vendió y se facturó por los bienes o servicios que se entregaron a los clientes. Estas ventas se pueden hacer de contado o a crédito.



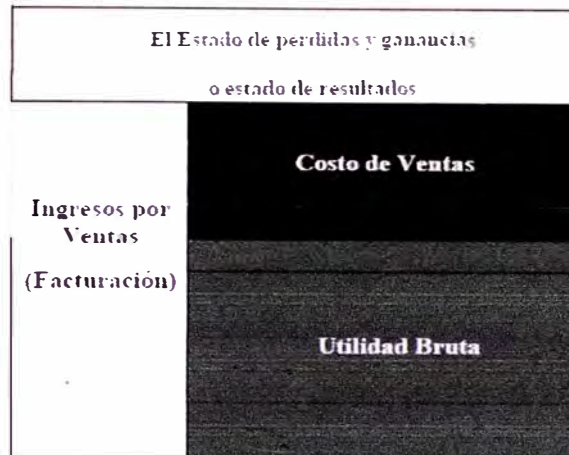
1.4.2 El Costo de las Ventas

Todo producto o servicio que se ofrece a un cliente, le ha costado algo a la empresa. Si se trata de una empresa manufacturera, este costo incluye el costo de la materia prima, el costo de las máquinas que intervinieron en su fabricación (depreciación) y el costo de la mano de obra del personal que intervino en su elaboración. En el caso de una empresa comercial, es el costo del producto para la venta. Este costo se llama Costo de Ventas. Estos costos están relacionados con el volumen de actividad de la empresa y se dice que son **costos variables**, porque a mayor volumen de actividad, mayores son estos costos. Un ejemplo de costo variable es el papel utilizado en la fabricación de un libro: mientras más libros se produzcan, más papel se gasta. Estos costos son lo contrario de los **costos fijos**, que no varían con el volumen de operación, dentro de ciertos niveles. Un ejemplo de costo fijo es el arriendo de una bodega donde se fabrican los libros ya mencionados: no importa qué cantidad de libros se fabriquen, el canon de arrendamiento será el mismo.

1.4.3 La Utilidad Bruta

La diferencia entre el Ingreso por Ventas y el Costo de Ventas, se denomina Utilidad Bruta.

$$\text{Utilidad Bruta} = \text{Ingreso por Ventas} - \text{Costo de Ventas}$$



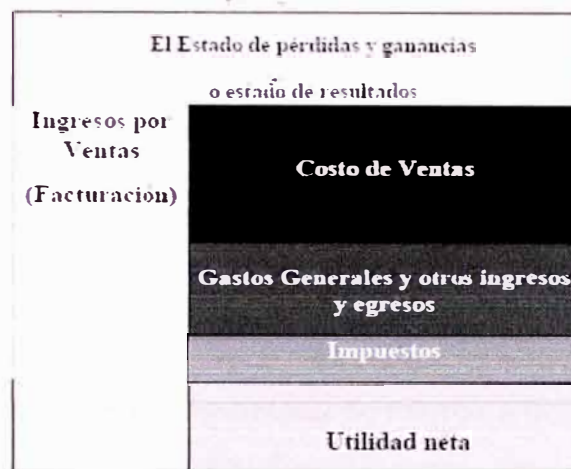
1.4.4 Los Gastos Generales

Para que la empresa funcione, es necesario contar con cierto número de personas y de ciertos recursos materiales que prestan soporte interno a la organización, tanto para fabricar y comercializar los productos o servicios que se ofrecen, como para establecer relaciones externas con clientes, proveedores, bancos, etc. Estos gastos están relacionados con rubros tales como salarios del personal administrativo, arriendos, servicios, depreciación de los bienes que se utilizan para apoyar la operación, etc. A estos gastos se les llama Gastos Generales y son independientes del volumen de operaciones que desarrolle la empresa. Por esa razón, casi siempre tienen la característica de permanecer fijos dentro de ciertos límites y se dice que son costos fijos. También se les conoce como **Gastos Administrativos**.

1.4.5 Las Utilidades

Al descontar de lo que se obtuvo por la venta de los productos o servicios que entrega la empresa a sus clientes, los diferentes costos o gastos (Costo de Ventas y Gastos Generales), se produce un remanente que se llama Utilidad antes de Impuestos. Sobre este monto se calcula una porción que debe pagarse al Estado y son los Impuestos. Al deducir de la Utilidad antes de Impuestos, los Impuestos, entonces se obtienen las Utilidades Netas. Estas últimas pueden entregarse a los dueños como reconocimiento al hecho de que ellos entregaron su dinero para que la empresa funcionara; de otra manera, pueden dejarse dentro de la empresa y se constituyen en **Utilidades Retenidas o por Repartir**.

$$\begin{aligned}
 & \text{Utilidad antes de Impuestos} \\
 & = \\
 & \text{Utilidad Bruta} \\
 & - \text{Gastos Generales (incluye depreciación)} \\
 & \quad - \text{Otros gastos} \\
 & \quad - \text{Otros ingresos} \\
 & \pm \text{ajustes por diferencias en cambio y corrección monetaria (si aplica)}
 \end{aligned}$$



1.4.6 La Depreciación

Dentro del Estado de Resultados o de Pérdidas y Ganancias, aparecen unas cifras que no implican desembolsos de dinero por una de dos razones: que ya se hicieron esos desembolsos, o que todavía no se han hecho.

En el primer caso, se hace referencia a una asignación de costos pasados; por ejemplo, cuando se compra una máquina o un vehículo en una empresa, se espera que se puedan utilizar varios años.

Por lo tanto, pretender "cargarle" la totalidad de su valor a un sólo año (el primero, por ejemplo) sería un error. Para evitar esto se acude a la idea de la depreciación. La depreciación es una asignación, o si se desea, repartición del costo inicial de un activo en un período de tiempo; este período de tiempo está determinado por la ley. Con esta asignación se busca entonces, estimar la cantidad que se "gastó" de cada activo, en cada período. La depreciación puede

verse también como un mecanismo que tiene la empresa para reconocer el desgaste de un activo y crear reservas que le permitan reponer el activo desgastado u obsoleto, cuando sea necesario. La depreciación depende del valor del activo, del valor de salvamento que se le asigne, de la vida útil y del método de depreciación.

Las diferentes clases de empresa, muestran peculiaridades que se reflejan, en la importancia que tienen ciertas cuentas de los estados financieros.

Por ejemplo, una empresa manufacturera reflejará en el Balance General, inventarios de materia prima, producto en proceso y producto terminado; una empresa comercial sólo muestra una clase de inventario: mercancía para la venta; una empresa de servicios con seguridad no presentará inventarios o por lo menos, su importancia relativa será muy baja. En el caso de un banco, por ejemplo, las partidas a observar serán la cartera o cuentas por cobrar y el margen de intermediación, que es la diferencia porcentual entre la tasa de interés a la cual dan en préstamo y la tasa de interés a la cual pagan los ahorros en sus diferentes modalidades.

1.5 LAS CUENTAS

La Contabilidad registra y acumula las operaciones de la empresa en “categorías” llamadas cuentas. En estas cuentas se anotan y suman los diversos valores que ocurren al momento en que la empresa realiza sus operaciones.

Hay nueve cuentas que se pueden clasificar en seis clases:

De ventas:

Ventas o facturación: los servicios o bienes que se entregan al cliente, se facturan.

De flujo de dinero:

Caja: el dinero que ingresa en efectivo a la empresa, mientras se guarda en la empresa.

Bancos: el dinero o cheques que recibe la empresa y que se encuentra en cuentas de ahorro o corrientes.

Cuentas por Cobrar: cartera pendiente de pago por parte de los clientes.

Cuentas por Pagar: cuentas que no han sido pagadas a los proveedores de bienes y servicios.

De costos:

Costos: se registran aquí lo que está asociado a la fabricación o prestación del servicio, incluida la depreciación de los activos que entran directamente en la producción o la prestación del servicio.

De Gastos de Administración:

Gastos Generales o Administrativos: aquí se registra todo lo relacionado con los pagos de nómina y servicios.

De Activos Fijos:

Activos Fijos: aquí se registran las transacciones relacionadas con bienes que son necesarios para el normal funcionamiento de la empresa y que no se pretende vender.

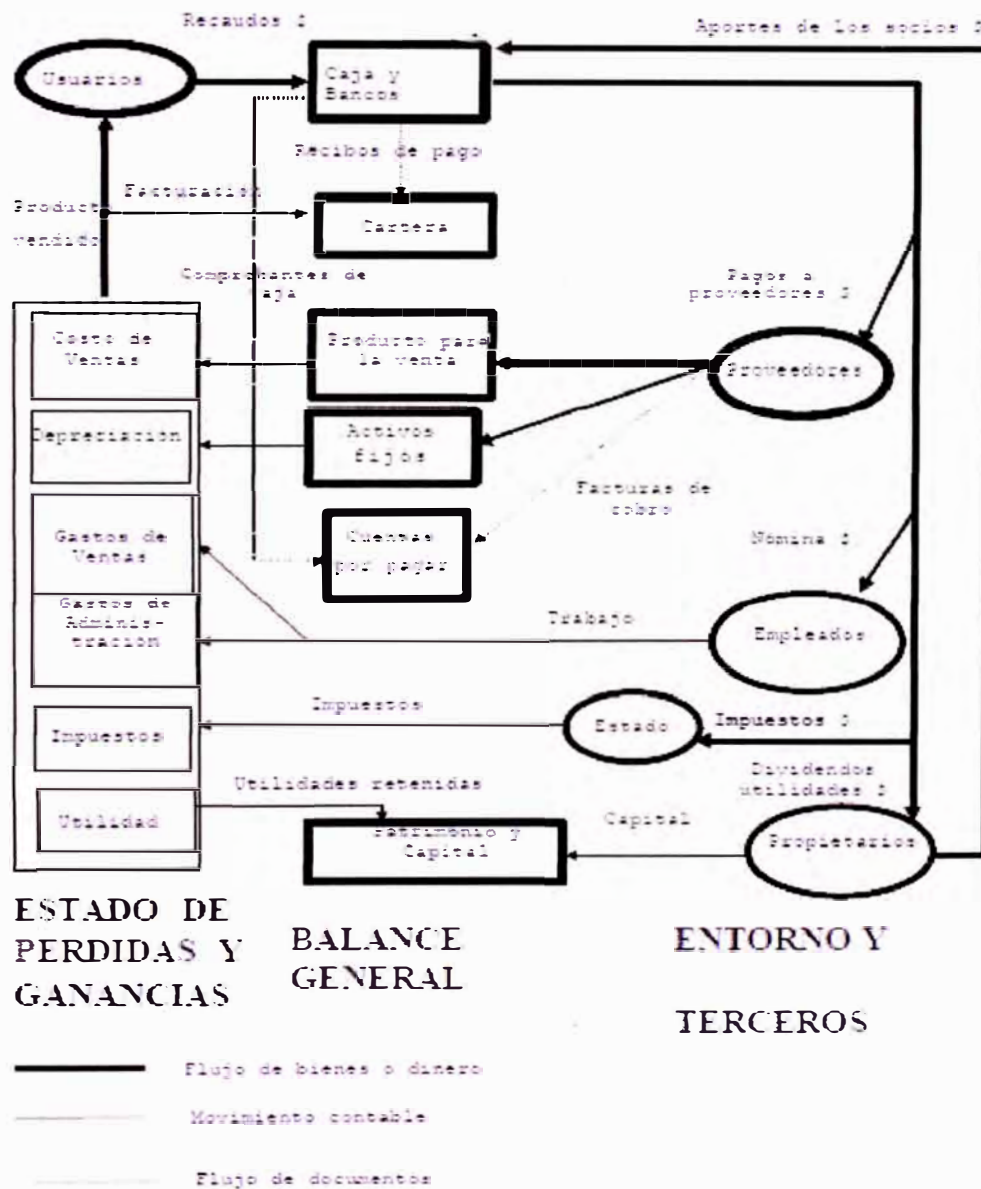
De Depreciación:

Depreciación: aquí se registra la parte del valor de los bienes que se requieren para que la empresa marche; se incluyen tanto los bienes que intervienen en la fabricación de un bien o prestación de un servicio, como los bienes necesarios para que otras actividades de soporte de la empresa ocurran.

1.6 RELACIÓN ENTRE LOS ESTADOS FINANCIEROS DE UNA EMPRESA

Los estados financieros de una empresa están perfectamente relacionados. No es posible examinar uno de ellos haciendo caso omiso de los demás. En la figura se puede apreciar la relación existente entre el Balance General y el Estado de Resultados o de Pérdidas y Ganancias y el Flujo de Fondos de una empresa.

REPRESENTACION GRAFICA DE LA ACTIVIDAD DE UNA EMPRESA COMERCIAL



Aquí se denominará Pronóstico de Efectivo o Flujo de Efectivo, al instrumento que permite proyectar la situación de liquidez de la empresa en el futuro. Esto también se llama Flujo de Fondos. A pesar de que el común de la gente llama a este instrumento Flujo de Caja, se ha dejado ese nombre para la proyección de ingresos y egresos de un proyecto de inversión, el cual sirve para evaluar la bondad de ese proyecto.

En la figura se tiene un modelo de la empresa, que pretende indicar las relaciones entre todos los estados financieros. Por las líneas gruesas fluyen bienes (dinero, materia prima, trabajo, etc.), en los rectángulos se depositan los bienes y/o se registran las transacciones contables, para detectar aumentos y disminuciones (por ejemplo, en cartera entran las facturas nuevas, que aumentan el saldo y los recibos de pago de cuentas recuperadas, que disminuyen el saldo, lo cual produce el saldo de cartera pendiente). Y algo similar ocurre con las otras cuentas o cajas (rectángulos) del Balance General.

Los óvalos representan entes del entorno, por ejemplo, el Estado, los accionistas, los usuarios o clientes, los empleados, los proveedores, etc. El ciclo se inicia cuando los accionistas entregan dinero a la empresa y se deposita en el cuadro denominado caja y bancos. Las líneas punteadas representan movimientos de documentos contables que afectan los valores de las cuentas del Balance General (por ejemplo, los recibos de caja que disminuyen el valor de la cartera, debido a que un cliente ha pagado); las líneas continuas _____ indican operaciones contables que afectan al Estado de Resultados o de Pérdidas y Ganancias (por ejemplo, la generación de utilidades del período, que entran a aumentar la cuenta de Patrimonio).

Si se piensa en una empresa que se inicia, los socios entregan dinero (aporte de capital). Después de recibir el dinero, la empresa compra equipos y productos para la venta; paga a los empleados su trabajo y a los proveedores el equipo y los productos que van a vender; con el equipo, el producto de inventario y el trabajo de los empleados se realiza la venta a los clientes, quienes a su vez, le entregan a la empresa dinero a cambio, que llega a caja y bancos. Para lograr la venta, hay una especie de bomba que recibe varios insumos. El producto, costo

de venta, el trabajo de los vendedores, de la administración, los gastos generales incurridos, la depreciación (desgaste) de los equipos. Ese proceso genera un valor adicional que se denomina utilidad. Así quedan configurados, en forma gráfica, los estados financieros.

Se muestra el Balance General (sus elementos aparecen indicados en la gráfica como rectángulos gruesos) que incluye los bienes que posee la empresa: Dinero en Caja y Bancos, Cartera o Cuentas por Cobrar, Inventario o Producto para la Venta y el Equipo. Abajo está lo que debe: las Cuentas por Pagar (pasivos) y el Patrimonio de los accionistas.

En la gráfica también se muestra el Estado de Resultados o de Pérdidas y Ganancias (sus elementos aparecen indicados en la gráfica como un rectángulo sencillo), que incluye Ventas, Costo de Ventas, Gastos de Ventas y de Administración, Gastos Generales, Depreciación, Impuesto y Utilidad.

El Estado de Resultados o de Pérdidas y Ganancias busca determinar la utilidad que produce una empresa o quizás un proyecto. Este informe tiene características muy particulares pues se elabora utilizando el principio de causación, ya mencionado, lo cual significa que los gastos que se registran en él no siempre han ocurrido como desembolsos o salidas de efectivo y, además, registra todos los gastos que sí han sido desembolsados.

De esta forma se registra la depreciación, aunque el desembolso por el pago del activo haya ocurrido años atrás y se registran las prestaciones sociales de los empleados, aunque no hayan sido canceladas aún. También se registran allí las ventas realizadas, aunque éstas hayan sido a crédito y no estén canceladas por los clientes. En el Estado de Resultados o de Pérdidas y Ganancias se registran las obligaciones (por ejemplo, las prestaciones sociales, ya mencionadas) y derechos (por ejemplo, las facturas no pagadas de contado), en que se ha incurrido durante el ejercicio o período a que se refiere el Estado de Resultados o de Pérdidas y Ganancias y que a su vez, se registran en el Balance General para ser pagadas o cobradas posteriormente.

Así por ejemplo, se registran las ventas cuando éstas se facturan (se adquiere el derecho a recibir el pago), se registra la obligación de cancelar las facturas por materia prima o las provisiones por prestaciones sociales. Este tipo de cuentas producen movimientos en cuentas de balance ya sean activos (cuentas por cobrar en el caso de ventas) o pasivos (deudas a proveedores o empleados). El estado de Resultados o de Pérdidas y Ganancias determina entonces el monto de la utilidad contable, la cual podrá ser repartida según la disponibilidad de efectivo y otras consideraciones que se estudian más adelante.

La figura muestra también el Flujo de Efectivo (sus elementos aparecen indicados en la gráfica con el signo de \$). Allí se muestran todos los flujos de dinero entre terceros (clientes, proveedores y accionistas) y la empresa. El flujo de efectivo a su vez, trata de determinar el estado de liquidez de la organización o del proyecto, o sea la cantidad de dinero con que se cuenta en un momento dado. Aquí se registran todos los ingresos y egresos que ocurren en el momento en que se reciben o se pagan. Así por ejemplo, la recuperación de cartera, que corresponde a las ventas realizadas en fechas anteriores, se registra cuando los clientes pagan los desembolsos por pago de utilidades, de intereses o de abonos a capital que se registran cuando ocurren; las prestaciones y las cuentas de los proveedores se registran cuando se pagan, aunque la materia prima y la mano de obra hayan sido utilizadas con anterioridad.

El Flujo de Fondos o de Efectivo, es un instrumento muy útil para determinar y controlar la liquidez de la empresa o del proyecto. Con base en él, se establecen las necesidades de financiación, o sea si se debe prestar o no, en qué cantidades y en qué momento o cuándo se tendrán excedentes de liquidez para invertirlos en forma adecuada. También se puede decidir por ejemplo, sobre la conveniencia de modificar las políticas y exigencias en los recaudos de cartera y de pagos a proveedores.

El Flujo de Fondos o de Efectivo, registra todos los ingresos y egresos de dinero que produce el proyecto o la empresa, en el momento en que ello ocurre. A diferencia del Estado de Resultados o de Pérdidas y Ganancias, el Flujo de

Fondos o de Efectivo muestra la realización de los derechos y obligaciones que se registran en el Estado de Resultados o de Pérdidas y Ganancias y en el Balance General.

Como el Flujo de Fondos o de Efectivo indica el nivel de liquidez -el saldo en bancos- incluye todos los ingresos por ventas y egresos del Estado de Resultados o de Pérdidas y Ganancias y además cualquier otro ingreso por otro concepto que se produzca: por ejemplo, los ingresos debidos a préstamos recibidos, inversiones liquidadas, ventas de activos etc. y los egresos debidos a pago de préstamos, intereses, utilidades o dividendos, inversiones, impuestos, etc. (observe que la depreciación no es un flujo de dinero). La gráfica muestra el cuadro general donde se integran los diferentes estados financieros y se puede apreciar la operación total de la empresa. Obviamente, a esta simplificación se le pueden añadir otros elementos, como por ejemplo los bancos y acreedores. Lo importante es mostrar la idea básica de interrelación entre los diferentes informes financieros.

2. RAZONES E INDICADORES FINANCIEROS

Son un conjunto de índices, resultado de relacionar dos cuentas del Balance o del estado de Ganancias y Pérdidas. Los ratios proveen información que permite tomar decisiones acertadas a quienes estén interesados en la empresa, sean éstos sus dueños, banqueros, asesores, capacitadores, el gobierno, etc. Por ejemplo, si comparamos el activo corriente con el pasivo corriente, sabremos cuál es la capacidad de pago de la empresa y si es suficiente para responder por las obligaciones contraídas con terceros.

Sirven para determinar la magnitud y dirección de los cambios sufridos en la empresa durante un periodo de tiempo. Fundamentalmente los ratios están divididos en 4 grandes grupos:

- ✓ **Índices de liquidez**, Evalúan la capacidad de la empresa para atender sus compromisos de corto plazo.

- ✓ **Índices de Gestión o actividad**, Miden la utilización del activo y comparan la cifra de ventas con el activo total, el inmovilizado material, el activo circulante o elementos que los integren.
- ✓ **Índices de Solvencia**, endeudamiento o apalancamiento. Ratios que relacionan recursos y compromisos.
- ✓ **Índices de Rentabilidad**, Miden la capacidad de la empresa para generar riqueza (rentabilidad económica y financiera).

2.1 ANÁLISIS DE LIQUIDEZ

Miden la capacidad de pago que tiene la empresa para hacer frente a sus deudas de corto plazo. Es decir, el dinero en efectivo de que dispone, para cancelar las deudas. Expresan no solamente el manejo de las finanzas totales de la empresa, sino la habilidad gerencial para convertir en efectivo *determinados activos y pasivos corrientes*. *Facilitan examinar la situación financiera de la compañía frente a otras*, en este caso los ratios se limitan al análisis del activo y pasivo corriente.

Una buena imagen y posición frente a los intermediarios financieros, requiere: mantener un nivel de capital de trabajo suficiente para llevar a cabo las operaciones que sean necesarias para generar un excedente que permita a la empresa continuar normalmente con su actividad y que produzca el dinero suficiente para cancelar las necesidades de los gastos financieros que le demande su estructura de endeudamiento en el corto plazo. Estos ratios son cuatro:

2.1.1 Ratio de liquidez general o razón corriente

El ratio de liquidez general lo obtenemos dividiendo el activo corriente entre el pasivo corriente. El activo corriente incluye básicamente las cuentas de caja, bancos, cuentas y letras por cobrar, valores de fácil negociación e inventarios. Este ratio es la principal medida de liquidez, muestra qué proporción de deudas de corto plazo son cubiertas por elementos del activo, cuya conversión en dinero corresponde aproximadamente al vencimiento de las deudas.

$$[1] \text{ LIQUIDEZ GENERAL} = \frac{\text{ACTIVO CORRIENTE}}{\text{PASIVO CORRIENTE}} = \text{veces}$$

2.1.2 Ratio prueba ácida

Es aquel indicador que al descartar del activo corriente cuentas que no son fácilmente realizables, proporciona una medida más exigente de la capacidad de pago de una empresa en el corto plazo. Es algo más severa que la anterior y es calculada restando el inventario del activo corriente y dividiendo esta diferencia entre el pasivo corriente. Los inventarios son excluidos del análisis porque son los activos menos líquidos y los más sujetos a pérdidas en caso de quiebra.

$$[2] \text{ PRUEBA ACIDA} = \frac{\text{ACTIVO CORRIENTE} - \text{INVENTARIOS}}{\text{PASIVO CORRIENTE}} = \text{veces}$$

A diferencia de la razón anterior, esta excluye los inventarios por ser considerada la parte menos líquida en caso de quiebra. Esta razón se concentra en los activos más líquidos, por lo que proporciona datos más correctos al analista.

2.1.3 Ratio prueba defensiva

Permite medir la capacidad efectiva de la empresa en el corto plazo; considera únicamente los activos mantenidos en Caja-Bancos y los valores negociables, descartando la influencia de la variable tiempo y la incertidumbre de los precios de las demás cuentas del activo corriente. Nos indica la capacidad de la empresa para operar con sus activos más líquidos, sin recurrir a sus flujos de venta.

Calculamos este ratio dividiendo el total de los saldos de caja y bancos entre el pasivo corriente.

$$[3] \text{ PRUEBA DEFENSIVA} = \frac{\text{CAJA BANCOS}}{\text{PASIVO CORRIENTE}} = \%$$

2.1.4 Ratio capital de trabajo

Como es utilizado con frecuencia, vamos a definirla como una relación entre los Activos Corrientes y los Pasivos Corrientes; no es una razón definida en términos de un rubro dividido por otro. El Capital de Trabajo, es lo que le queda a la firma después de pagar sus deudas inmediatas, es la diferencia entre los Activos Corrientes menos Pasivos Corrientes; algo así como el dinero que le queda para poder operar en el día a día.

$$[4] \text{ CAPITAL DE TRABAJO} = \text{ACT. CORRIENTE} - \text{PAS. CORRIENTE} = \text{UM}$$

2.1.5 Ratios de liquidez de las cuentas por cobrar

Las cuentas por cobrar son activos líquidos sólo en la medida en que puedan cobrarse en un tiempo prudente.

$$[5] \text{ PERIODO PROMEDIO DE COBRANZA} = \frac{\text{CUENTAS POR COBRAR} \times \text{DIAS EN EL AÑO}}{\text{VENTAS ANUALES A CREDITO}} = \text{días}$$

$$[6] \text{ ROTACION DE LAS CTAS. POR COBRAR} = \frac{\text{VENTAS ANUALES A CREDITO}}{\text{CUENTAS POR COBRAR}} = \text{veces}$$

Las razones (5 y 6) son recíprocas entre sí. Si dividimos el período promedio de cobranzas entre 360 días que tiene el año comercial o bancario, obtendremos la rotación de las cuentas por cobrar. Asimismo, el número de días del año dividido entre el índice de rotación de las cuentas por cobrar nos da el período promedio de cobranza. Podemos usar indistintamente estos ratios.

2.2 ANÁLISIS DE LA GESTIÓN O ACTIVIDAD

Miden la efectividad y eficiencia de la gestión, en la administración del capital de trabajo, expresan los efectos de decisiones y políticas seguidas por la empresa, con respecto a la utilización de sus fondos. Evidencian cómo se manejó la empresa en lo referente a cobranzas, ventas al contado, inventarios y ventas totales. Estos ratios implican una comparación entre ventas y activos necesarios para soportar el nivel de ventas, considerando que existe un apropiado valor de correspondencia entre estos conceptos.

Expresan la rapidez con que las cuentas por cobrar o los inventarios se convierten en efectivo. Son un complemento de las razones de liquidez, ya que permiten precisar aproximadamente el período de tiempo que la cuenta respectiva (cuenta por cobrar, inventario), necesita para convertirse en dinero. Miden la capacidad que tiene la gerencia para generar fondos internos, al administrar en forma adecuada los recursos invertidos en estos activos. Así tenemos en este grupo los siguientes ratios:

2.2.1 Ratio rotación de cartera (cuentas por cobrar)

Miden la frecuencia de recuperación de las cuentas por cobrar. El propósito de este ratio es medir el plazo promedio de créditos otorgados a los clientes y, evaluar la política de crédito y cobranza. El saldo en cuentas por cobrar no debe superar el volumen de ventas. Cuando este saldo es mayor que las ventas se produce la inmovilización total de fondos en cuentas por cobrar, restando a la empresa, capacidad de pago y pérdida de poder adquisitivo.

Es deseable que el saldo de cuentas por cobrar rote razonablemente, de tal manera que no implique costos financieros muy altos y que permita utilizar el crédito como estrategia de ventas.

El *Período de cobros o rotación anual*, puede ser calculado expresando los días promedio que permanecen las cuentas antes de ser cobradas o señalando el número de veces que rotan las cuentas por cobrar. Para convertir el número de días en número de veces que las cuentas por cobrar permanecen inmovilizados, dividimos por 360 días que tiene un año.

$$[7] \text{ ROTACION DE CARTERA} = \frac{\text{CUENTAS POR COBRAR PROMEDIO} * 360}{\text{VENTAS}} \text{ días}$$

2.2.2 Rotación de los Inventarios

Cuantifica el tiempo que demora la inversión en inventarios hasta convertirse en efectivo y permite saber el número de veces que esta inversión va al mercado, en un año y cuántas veces se repone.

Existen varios tipos de inventarios. Una industria que transforma materia prima, tendrá tres tipos de inventarios: el de materia prima, el de productos en proceso y el de productos terminados. Si la empresa se dedica al comercio, existirá un sólo tipo de inventario, denominado contablemente, como mercancías.

El *Período de la inmovilización de inventarios o rotación anual*, se define el número de días que permanecen inmovilizados o el número de veces que rotan los inventarios en el año. Para convertir el número de días en número de veces que la inversión mantenida en productos terminados va al mercado, dividimos por 360 días que tiene un año.

$$[8] \text{ ROTACION DE INVENTARIOS} = \frac{\text{INVENTARIO PROMEDIO} * 360}{\text{COSTO DE VENTAS}} = \text{días}$$

A mayor rotación mayor movilidad del capital invertido en inventarios y más rápida recuperación de la utilidad que tiene cada unidad de producto terminado.

Para calcular la rotación del inventario de materia prima, producto terminado y en proceso se procede de igual forma.

Podemos también calcular la *Rotación de inventarios*, como una indicación de la liquidez del inventario.

$$[9] \text{ ROTACION DE INVENTARIOS} = \frac{\text{COSTO DE VENTAS}}{\text{INVENTARIO PROMEDIO}} = \text{veces}$$

Nos indica la rapidez con que cambia el inventario en cuentas por cobrar por medio de las ventas. Mientras más alta sea la rotación de inventarios, más eficiente será el manejo del inventario de una empresa.

2.2.3 Período promedio de pago a proveedores

Este es otro indicador que permite obtener indicios del comportamiento del capital de trabajo. Mide específicamente el número de días que la firma, tarda en pagar los créditos que los proveedores le han otorgado.

Una práctica usual es buscar que el número de días de pago sea mayor, aunque debe tenerse cuidado de no afectar su imagen de «buena paga» con sus proveedores de materia prima. En épocas inflacionarias debe descargarse parte de la pérdida de poder adquisitivo del dinero en los proveedores, comprándoles a crédito.

El *Período de pagos* o *rotación anual*, en forma similar a los ratios anteriores, puede ser calculado como días promedio o rotaciones al año para pagar las deudas.

$$[10] \text{ PERIODO PAGO A PROV } \frac{\text{CTAS. x PAGAR (PROMEDIO)} * 360}{\text{COMPRAS A PROVEEDORES}} = \text{días}$$

Los resultados de este ratio lo debemos interpretar de forma opuesta a los de cuentas por cobrar e inventarios. Lo ideal es obtener una razón lenta (es decir 1, 2 ó 4 veces al año) ya que significa que estamos aprovechando al máximo el crédito que le ofrecen sus proveedores de materia prima. Nuestro ratio está muy elevado.

2.2.4 Rotación de caja y bancos

Dan una idea sobre la magnitud de la caja y bancos para cubrir días de venta. Lo obtenemos multiplicando el total de Caja y Bancos por 360 (días del año) y dividiendo el producto entre las ventas anuales.

$$[11] \text{ ROTACION DE CAJA BANCOS} = \frac{\text{CAJA Y BANCOS} \times 360}{\text{VENTAS}} \text{ días}$$

2.2.5 Rotación de Activos Totales

Ratio que tiene por objeto medir la actividad en ventas de la firma. O sea, cuántas veces la empresa puede colocar entre sus clientes un valor igual a la inversión realizada.

Para obtenerlo dividimos las ventas netas por el valor de los activos totales:

$$[12] \text{ ROTACION DE ACTIVOS TOTALES} = \frac{\text{VENTAS}}{\text{ACTIVOS TOTALES}} = \text{veces}$$

Esta relación indica qué tan productivos son los activos para generar ventas, es decir, cuánto se está generando de ventas por cada UM invertido. Nos dice qué tan productivos son los activos para generar ventas, es decir, cuánto más vendemos por cada UM invertido.

2.2.6 Rotación del Activo Fijo

Esta razón es similar a la anterior, con el agregado que mide la capacidad de la empresa de utilizar el capital en activos fijos. Mide la actividad de ventas de la empresa. Dice, cuántas veces podemos colocar entre los clientes un valor igual a la inversión realizada en activo fijo.

$$[13] \text{ ROTACION DE ACTIVO FIJO} = \frac{\text{VENTAS}}{\text{ACTIVO FIJO}} = \text{veces}$$

2.3 ANÁLISIS DE SOLVENCIA, ENDEUDAMIENTO O APALANCAMIENTO

Estos ratios, muestran la cantidad de recursos que son obtenidos de terceros para el negocio. Expresan el respaldo que posee la empresa frente a sus deudas totales. Dan una idea de la autonomía financiera de la misma. Combinan las deudas de corto y largo plazo.

Permiten conocer qué tan estable o consolidada es la empresa en términos de la *composición de los pasivos y su peso relativo con el capital y el patrimonio*. Miden también el riesgo que corre quién ofrece financiación adicional a una empresa y determinan igualmente, quién ha aportado los fondos invertidos en los *activos*.

Muestra el porcentaje de fondos totales aportados por el dueño(s) o los *acreedores ya sea a corto o mediano plazo*.

Para la entidad financiera, lo importante es establecer estándares con los cuales *pueda medir el endeudamiento y poder hablar entonces, de un alto o bajo porcentaje*. El analista debe tener claro que el endeudamiento es un problema de flujo de efectivo y que el riesgo de endeudarse consiste en la habilidad que tenga *o no la administración de la empresa para generar los fondos necesarios y suficientes para pagar las deudas a medida que se van venciendo*.

2.3.1 Estructura del capital (deuda patrimonio)

Es el cociente que muestra el grado de endeudamiento con relación al patrimonio. Este ratio evalúa el impacto del pasivo total con relación al patrimonio. Lo calculamos dividiendo el total del pasivo por el valor del patrimonio:

$$[14] \text{ ESTRUCTURA DEL CAPITAL} = \frac{\text{PASIVO TOTAL}}{\text{PATRIMONIO}} - \%$$

2.3.2 Endeudamiento

Representa el porcentaje de fondos de participación de los acreedores, *ya sea en el corto o largo plazo, en los activos*. En este caso, el objetivo es medir el nivel global de endeudamiento o proporción de fondos aportados por los acreedores.

$$[15] \text{ RAZON DE ENDEUDAMIENTO} = \frac{\text{PASIVO TOTAL}}{\text{ACTIVO TOTAL}} - \%$$

2.3.3 Cobertura de gastos financieros

Este ratio nos indica hasta que punto pueden disminuir las utilidades sin poner a la empresa en una situación de dificultad para pagar sus gastos financieros.

$$[16] \text{ COBERTURA DE GG.FF.} = \frac{\text{UTILIDAD ANTES DE INTERESES}}{\text{GASTOS FINANCIEROS}} = \text{veces}$$

Una forma de medirla es aplicando este ratio, cuyo resultado proyecta una idea de la capacidad de pago del solicitante.

Es un indicador utilizado con mucha frecuencia por las entidades financieras, ya que permite conocer la facilidad que tiene la empresa para atender sus obligaciones derivadas de su deuda.

2.3.4 Cobertura para gastos fijos

Este ratio permite visualizar la capacidad de supervivencia, endeudamiento y también medir la capacidad de la empresa para asumir su carga de costos fijos. Para calcularlo dividimos el margen bruto por los gastos fijos. El margen bruto es la única posibilidad que tiene la compañía para responder por sus costos fijos y por cualquier gasto adicional, como por ejemplo, los financieros.

$$[17] \text{ COBERTURA DE GASTOS FIJOS} = \frac{\text{UTILIDAD BRUTA}}{\text{GASTOS FIJOS}} = \text{veces}$$

2.4 ANÁLISIS DE RENTABILIDAD

Miden la capacidad de generación de utilidad por parte de la empresa. Tienen por objetivo apreciar el resultado neto obtenido a partir de ciertas decisiones y políticas en la administración de los fondos de la empresa. Evalúan los resultados económicos de la actividad empresarial.

Expresan el rendimiento de la empresa en relación con sus ventas, activos o capital. Es importante conocer estas cifras, ya que la empresa necesita producir

utilidad para poder existir. Relacionan directamente la capacidad de generar fondos en operaciones de corto plazo.

Indicadores negativos expresan la etapa de desacumulación que la empresa está atravesando y que afectará toda su estructura al exigir mayores costos financieros o un mayor esfuerzo de los dueños, para mantener el negocio.

Los indicadores de rentabilidad son muy variados, los más importantes y que estudiamos aquí son: la rentabilidad sobre el patrimonio, rentabilidad sobre activos totales y *margen neto sobre ventas*.

2.4.1 Rendimiento sobre el patrimonio

Esta razón lo obtenemos dividiendo la utilidad neta entre el patrimonio neto de la empresa. Mide la rentabilidad de los fondos aportados por el inversionista.

$$[18] \text{ RENDIMIENTO SOBRE EL PATRIMONIO} = \frac{\text{UTILIDAD NETA}}{\text{CAPITAL O PATRIMONIO}} = \%$$

2.4.2 Rendimiento sobre la inversión

Lo obtenemos dividiendo la utilidad neta entre los activos totales de la empresa, para establecer la efectividad total de la administración y producir utilidades sobre los activos totales disponibles. Es una medida de la rentabilidad del negocio como proyecto independiente de los accionistas.

$$[19] \text{ RENDIMIENTO SOBRE LA INVERSION} = \frac{\text{UTILIDAD NETA}}{\text{ACTIVO TOTAL}} - \%$$

2.4.3 Utilidad activo

Este ratio indica la eficiencia en el uso de los activos de una empresa, lo calculamos dividiendo las utilidades antes de intereses e impuestos por el monto de activos.

$$[20] \text{ UT. ACTIVO} = \frac{\text{UT. ANTES DE INTERSES E IMPUESTOS}}{\text{ACTIVO}} = \%$$

2.4.4 Utilidad ventas

Este ratio expresa la utilidad obtenida por la empresa, por cada UM de ventas. Lo obtenemos dividiendo la utilidad antes de intereses e impuestos por el valor de activos.

$$[21] \text{ UT. VENTAS} = \frac{\text{UT. ANTES DE INTERSES E IMPUESTOS}}{\text{VENTAS}} = \%$$

2.4.5 Utilidad por acción

Ratio utilizado para determinar las utilidades netas por acción común.

$$[22] \text{ UTILIDAD POR ACCION} = \frac{\text{UTILIDAD NETA}}{\text{NUMERO DE ACCIONES COMUNES}}$$

2.4.6 Margen bruto y neto de utilidad

Margen Bruto: Este ratio relaciona las ventas menos el costo de ventas con las ventas. Indica la cantidad que se obtiene de utilidad por cada UM de ventas, después de que la empresa ha cubierto el costo de los bienes que produce y/o vende.

$$[23] \text{ MARGEN DE UTILIDAD BRUTA} = \frac{\text{VENTAS} - \text{COSTOS DE VENTAS}}{\text{VENTAS}} = \%$$

Indica las ganancias en relación con las ventas, deducido los costos de producción de los bienes vendidos. Nos dice también la eficiencia de las operaciones y la forma como son asignados los precios de los productos. Cuanto más grande sea el margen bruto de utilidad, será mejor, pues significa que tiene un bajo costo de las mercancías que produce y/o vende.

Margen Neto: Rentabilidad más específico que el anterior. Relaciona la utilidad líquida con el nivel de las ventas netas. Mide el porcentaje de cada UM de

ventas que queda después de que todos los gastos, incluyendo los impuestos, han sido deducidos. Cuanto más grande sea el margen neto de la empresa tanto mejor.

Este ratio permite evaluar si el esfuerzo hecho en la operación durante el período de análisis, está produciendo una adecuada retribución para el empresario.

2.5 LIMITACIONES DE LOS RATIOS

No obstante la ventaja que nos proporcionan los ratios, estos tienen una serie de limitaciones, como son:

- Dificultades para comparar varias empresas, por las diferencias existentes en los métodos contables de valoración de inventarios, cuentas por cobrar y activo fijo.
- Comparan la utilidad en evaluación con una suma que contiene esa misma utilidad. Por ejemplo, al calcular el rendimiento sobre el patrimonio dividimos la utilidad del año por el patrimonio del final del mismo año, que ya contiene la utilidad obtenida ese período como utilidad por repartir.
- Ante esto es preferible calcular estos indicadores con el patrimonio o los activos del año anterior.
- Siempre están referidos al pasado y no son sino meramente indicativos de lo que podrá suceder.
- Son fáciles de manejar para presentar una mejor situación de la empresa.
- Son estáticos y miden niveles de quiebra de una empresa.

3. MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS ECONÓMICAS

La complejidad de los problemas económicos que se presentan en la realidad nos conduce a diversas situaciones a las que debemos enfrentar, en donde se tiene que respaldar las decisiones considerando los aspectos teóricos pertinentes. Por lo general, "en la práctica empresarial y en el ámbito de cualquier inversionista, el esquema que generalmente se plantea para invertir es: dado que se invierte cierta cantidad y que las ganancias probables en los años futuros ascienden a determinada cifra, ¿es conveniente hacer la inversión? Lo anterior se puede plantear desde otro punto de vista: el inversionista, por lo

tanto, debe contar con técnicas de análisis que le permitan cuantificar sí, con determinada inversión y ganancias probables, ganará realmente la tasa que él ha fijado como mínima para aceptar la inversión.

3.1 EVALUACIÓN DE PROYECTOS

Es el proceso de medición del valor de un proyecto en base a la comparación de los beneficios y costos que genera, para así obtener indicadores que muestren la conveniencia o no de su ejecución.

A diferencia del enfoque contable y financiero en los que son necesarios considerar toda la información para determinar una decisión, en la evaluación de proyectos solo se considera la información relevante debido a la lógica de su análisis, esto es, ¿los beneficios cubrirán los costos y permitirá recuperar la inversión en un determinado tiempo?

En el siguiente diagrama se resume el proceso de evaluación que debe realizarse a todo proyecto independientemente de su naturaleza.



Este proceso implica identificar los beneficios (pueden ser ventas, ahorro de energía, etc.) y los costos generados por la inversión, luego determinar su cantidad y valorarlos en términos cuantitativos. La comparación de los valores genera un conjunto de indicadores que permiten determinar la conveniencia de ejecutar el proyecto.

Para mejor comprensión se ha agrupado los indicadores según sus características, ellos son:

a. Análisis de valor presente

Considera toda la información de las alternativas en el presente para que pueda ser comparada.

b. Análisis de la tasa de rendimiento

Permite hallar el rendimiento de un proyecto en términos porcentuales

c. Análisis de flujo de caja anual

Los indicadores proporcionan información en períodos uniformes.

d. Análisis incremental

Se utiliza cuando se realiza inversiones sobre actividades existentes.

En todas estas técnicas existe un elemento común, la tasa de interés que se utiliza como parámetro referencial en la decisión, se denomina **tasa mínima atractiva de rendimiento**.

3.2 LA TASA MÍNIMA ATRACTIVA DE RENDIMIENTO (TMAR)

En un contexto empresarial de inversión se debe pensar que “todo inversionista deberá tener una tasa de referencia sobre la cual basarse para hacer sus inversiones”. Tasa de referencia es la base de comparación y de cálculo en las evaluaciones económicas que haga. Si no se obtiene cuando menos esa tasa de rendimiento, se rechazará la inversión.

La selección de una TMAR debe iniciarse por el estudio de las fuentes de capital para la inversión. Cuando una sola entidad es la única aportadora de capital para una empresa, el costo de capital equivale al rendimiento que pide esa entidad por invertir o arriesgar su dinero, en este caso se debe tener en cuenta lo siguiente: “todo inversionista espera que su dinero crezca en términos reales. Como en todos los países hay inflación aunque su valor sea pequeño, crecer en términos reales significa ganar un rendimiento superior a la inflación el dinero no crece sino mantiene su poder adquisitivo. Es esta la razón por la cual no debe tomarse como referencial la tasa de rendimiento que ofrecen los bancos, pues es bien sabido que la tasa bancaria de rendimiento es siempre menor a la inflación.

$$TMAR = \text{Tasa de inflación} + \text{Premio al riesgo}$$

El término <<premio al riesgo>> significa la ganancia adicional del inversionista por comprometer su dinero en dicha actividad y su valor varía según el sector.

3.2.1 Costo de Capital

Las empresas para mantenerse en los mercados tienen que financiar todas sus actividades; éstas pueden ser con capital propio o con deuda de acreedores. Al costo global de todas las fuentes de financiamiento se le denomina costo de capital y está formado por:

a. Costo de la Deuda

Está representada por la tasa de interés efectiva del financiamiento que cubrirá el proyecto (crédito bancario, emisión de bonos, págares, letra de cambio, etc.) más los gastos colaterales que se generan como, por ejemplo, la valorización de garantías, pagos de primas de seguro, etc. Al costo total resultante se deduce el escudo fiscal por el ahorro en el impuesto a la renta, toda vez que los intereses y los gastos relacionados a la deuda se contabilizan como gasto financiero.

$$\text{Costo de la Deuda} = \text{Interés} - \text{Gasto} - \text{Ahorro impuesto a la renta de la deuda}$$

b. Costo de Capital Propio

El capital propio o patrimonio de la empresa está compuesto principalmente por acciones comunes, acciones preferenciales y utilidades retenidas.

Es difícil calcular el costo de capital en situaciones reales. La fluctuación en el precio de las acciones, por ejemplo, dificulta fijar un costo, y las perspectivas fluctuantes de la empresa hacen todavía más difícil estimar los beneficios futuros fluctuantes (dividendos).

Estas son las causas que dificultan hallar con exactitud el costo del capital propio, sin embargo, para la estimación de su valor es preferible utilizar el concepto de costo de oportunidad.

c. Costo de oportunidad

Según la cantidad de dinero que dispone la empresa para la ejecución de proyectos se presentan diversas oportunidades de inversión las cuales se seleccionarán o rechazarán según su tasa de rendimiento. El mejor

proyecto rechazado de similar riesgo es la mejor oportunidad desperdiciada y se define como costo de oportunidad.

Costo de Oportunidad

= *Costo de la mejor oportunidad que se rechaza*

= *Tasa de rendimiento sobre el proyecto rechazado*

Una forma alternativa para proyectos pequeños es hallar el rendimiento promedio del sector al que se dirige y usarlo como costo de oportunidad.

Un error muy común es considerar como costo de oportunidad de una inversión a la tasa pasiva de los bancos, lo que no es correcto por la diferencia de riesgo que existe en todas actividades empresariales.

3.3 COSTO PROMEDIO PONDERADO DE CAPITAL

Es el costo promedio del dinero obtenido para financiar un proyecto, matemáticamente se obtiene de la siguiente forma:

$$K = \frac{D}{D+C} * K_d (1-T) + \frac{C}{D+C} * K_c$$

Donde:

- K : Costo de capital ponderado
- D : Deuda
- C : Capital propio
- T : Tasa impositiva
- K_d : Costo de la deuda antes de los impuestos
- K_c : Costo de capital propio

3.3.1 Selección de una Tasa Mínima Atractiva de Rendimiento

Anteriormente se mencionó que la TMAR es el rendimiento mínimo que el inversionista desea obtener ¿cómo se halla este valor?, para ello se utiliza los conceptos de costo de capital y costo de oportunidad.

Se puede establecer: La tasa mínima atractiva de rendimiento (TMAR) debe ser igual al mayor de los siguientes costos: El costo del dinero pedido como préstamo, el costo de capital y el costo d oportunidad.

3.3.2 Variaciones en la TMAR

Como se ha observado la TMAR varía de un proyecto a otro según sus propias condiciones y a través del tiempo debido a lo siguiente:

1. **Riesgo del proyecto.** Cuando sea mayor el riesgo que se juzgue asociado con un proyecto, mayor será la TMAR y, así mismo, mayor el costo de capital del proyecto.
2. **Sensibilidad del área del proyecto.** Si la administración está decidida a diversificar (o invertir) en cierta área, se podría reducir la TMAR para estimular la inversión con la esperanza de recobrar las utilidades o pérdidas en otras áreas de inversión.
3. **Estructura impositiva.** Si los impuestos están aumentando debido a un crecimiento en las utilidades, a ganancias de capital de activos retirados y a un aumento en los impuestos locales se aumentará la TMAR.
4. **Método de financiación de capital.** A medida que se limita el capital, la TMAR se aumenta y la administración comienza a observar muy de cerca la vida útil del proyecto. A medida que la demanda de capital limitado excede la oferta, la TMAR aumenta aún más.
5. **Tasa utilizadas por otras firmas.** Si las tasas usadas por otras firmas se utilizan como norma, éstas aumentan; entonces una compañía puede incrementar su TMAR como respuesta.

4. INSTRUMENTOS REGULATORIOS EN EL SECTOR SANEAMIENTO

4.1 LA REGULACIÓN ECONÓMICA EN EL SECTOR SANEAMIENTO PERUANO

El sector saneamiento es uno de los sectores más importantes de la sociedad, porque permite a la población mejorar su calidad de vida. La regulación económica de dicho sector se hace necesaria, dado que dicho mercado tiene el carácter de monopolio natural.

4.1.1 Marco general de la regulación económica de los servicios públicos

Cuando se dice que los servicios públicos se producen en condiciones de calidad, esto implica que el usuario debe recibir un servicio de acuerdo con los estándares de calidad señalados en las normas pertinentes del país para cada servicio público (agua potable, alcantarillado, electricidad, telecomunicaciones y otros) en concordancia con lo establecido por los organismos especializados en el nivel mundial.

Al referirnos a que los precios reflejen la escasez de los recursos, queremos señalar que los precios de los servicios públicos incorporarán los recursos necesarios para prestar dichos servicios (mano de obra, materias primas, capital, tecnología, etc.) y tomará en cuenta si estos se encuentran disponibles y qué costos se deben reconocer en función de dicha disponibilidad.

4.1.2 Marco general de la regulación económica en el sector saneamiento

Se dice que, en el sector saneamiento, no existe competencia. Esta situación es producto de la imposibilidad de que dos o más empresas presten el mismo servicio en un mismo ámbito geográfico. Esto se debe a que se produce una ineficiencia económica, cuando las empresas instalan sus propias redes, plantas y otros activos, y tienen que competir por conseguir usuarios, los mismos que tendrán que pagar un precio elevado para resarcir la inversión de cada empresa. Por tal razón, se dice que el sector saneamiento se constituye en un “monopolio natural” por excelencia, dado que solo una empresa puede prestar los servicios de saneamiento en condiciones de eficiencia, dadas por economías de escala.

El problema es que, al ser un monopolio la prestación del servicio, la empresa puede fijar el precio a su conveniencia como si fuera privada y no estuviese regulada, lo cual trae malestar a los usuarios, porque dicho precio podría ser alto y no reflejar la calidad del servicio

Regular el sector saneamiento implica que la empresa debe prestar los servicios con eficiencia, es decir, utilizar de manera óptima los recursos (eficiencia) y lograr la satisfacción del usuario (beneficios) a fin de que mejore su calidad de vida.

4.1.3 La conducta económica de las EPS y los monopolios naturales convencionales

En el caso peruano, las empresas son monopolios naturales y de propiedad municipal, por lo que no son maximizadores de beneficios al igual que las empresas privadas. Esto significa que los precios no serán fijados en función de una utilización óptima de los recursos, sino que tienden a ser ineficientes. Es decir:

El hecho de que las empresas sean de propiedad municipal a excepción de SEDAPAL, cuyas acciones las tiene FONAFE, hace que no existan objetivos empresariales, sino políticos. En este sentido, prevalece más la necesidad de votos que una mejora en la calidad de la prestación de los servicios de saneamiento y una en la mejora en la eficiencia, lo que ha originado una situación que ha sido denominada por la literatura especializada como un "equilibrio de bajo nivel", distinguido por precios bajos que significan mala calidad, expansión limitada de los servicios, ineficiencia operativa y corrupción.

En efecto, la evolución de diversos indicadores de conducta empresarial y de desempeño muestra que las EPS, en su mayoría, establecen tarifas por debajo de sus costos medios e incluso por debajo de sus costos operativos medios, lo que compromete la sostenibilidad financiera de las empresas y, con ello, la prestación de los servicios.

Teniendo en cuenta que las empresas estatales en el Perú no desean obtener beneficios económicos, sino políticos, la regulación debe basarse en regular los precios del servicio (fijar tarifas), hacer que los usuarios paguen por lo que realmente consuman o asignando el volumen de consumo adecuado (volúmenes de servicio). También, se debe regular sobre las mejoras en la calidad del servicio, es decir, agua de buena calidad apta para el consumo humano, niveles de presión adecuados que permita que el agua llegue a los 10 mca (por encima del segundo piso de una casa de dos pisos o más), una continuidad en el servicio de 24 horas y otros aspectos como atención de reclamos por mala facturación, atoros, falta de agua en alguna zona, etc.

Si bien hoy las condiciones de eficiencia no se cumplen en el caso peruano, *la regulación debe tender a alcanzar los estándares de calidad, de tal manera que el usuario sienta que la regulación lo está beneficiando y que el regulador está cumpliendo con su función.*

Otro de los problemas que trae el monopolio no regulado es el de la “ineficiencia X”, debido a que las empresas no se encuentran motivadas para reducir sus costos a niveles de eficiencia. Quiere decir alcanzar costos mínimos. Más bien, al tener costos altos, estos lo trasladan a los precios que cobran a los usuarios por la prestación de los servicios.

Dado que el nivel de ineficiencia alcanzado por la empresa es una incógnita, los directivos toman decisiones sobre los costos que, en realidad, no son mínimos, debido al desconocimiento sobre los costos en que viene incurriendo la empresa en la prestación de los servicios de saneamiento. Este hecho obedece, muchas veces, a la poca capacidad de análisis que tiene la empresa o porque los directivos y los funcionarios no tienen muy claros cuáles son los objetivos empresariales para el corto y el largo plazo.

Por otra parte la información referente sobre las actividades de la empresa muchas veces se desconoce. A este hecho se le denomina “asimetría de información”, porque la empresa siempre tendrá ventaja sobre el regulador y sobre los usuarios.

El efecto de estas distorsiones es que ello puede desvirtuar la señal de los costos de eficiencia que se requiere para alcanzar precios competitivos, por lo que el regulador debe tener mucho cuidado en determinar los costos que ha de utilizar en la regulación, para lo cual tendrá que obtener información adicional, con lo cual pueda contrastar para eliminar estas distorsiones.

Si bien esta situación se da en empresas públicas y privadas, la detección se hace difícil en un primer momento, sin embargo, con el transcurso del tiempo, solicitando información adicional para cruzarla y conociendo de a pocos las actividades que realiza cada empresa, se podrá corregir esta situación, por ejemplo, implementando una contabilidad regulatoria.

4.1.4 Marco Legal

La regulación del sector saneamiento se basa en las siguientes normativas:

a) Ley N° 27838. Ley de Transparencia y Simplificación de los Procedimientos Regulatorios de las Tarifas.

El cual determina lo siguiente:

- Procedimiento de determinación de tarifas fijado por el Organismo Regulador.
- Transparencia en la información que sustenten las Resoluciones que fijen precios regulados.
- Audiencias públicas en las cuales se sustentarán y expondrán criterios, metodologías, estudios, informes, modelos económicos o dictámenes que sirvan para justificar la fijación de tarifas reguladas.

b) La Ley N° 26338, Ley General de los Servicios de Saneamiento, y el D.S. N° 09-95-PRES, Reglamento de la ley, sus modificatorias mediante Decretos Supremos N°s. 015-96-PRES, 013-98-PRES, 007-2005-VIVIENDA, 008-2005-VIVIENDA y 016-2005-VIVIENDA, y su Texto Único Ordenado aprobado mediante D.S. N° 023-2005-VIVIENDA.

Señalan los principios legales que norman la regulación económica de la prestación de servicios de saneamiento en el Perú. Sobre la base de estas normas, la SUNASS ha completado los mecanismos regulatorios pertinentes a fin de que la empresa conozca los criterios del regulador. Así mismo establece el procedimiento para la aprobación de tarifas, para empresas municipales, privadas o mixtas y hace un acápite especial para la empresa SEDAPAL, que es propiedad de FONAFE. Por ello, el procedimiento establecido por SUNASS toma en cuenta lo señalado en la Ley y en su reglamento.

La Ley General de Servicios de Saneamiento señala que la SUNASS establece la normatividad, los procedimientos y las fórmulas tarifarias para el cálculo de las tarifas. De acuerdo con el Artículo 29° de la Ley 26338, las tarifas de los servicios de agua y alcantarillado se determinarán bajo la guía de los principios de eficiencia económica, viabilidad financiera, equidad social, simplicidad y transparencia. El artículo 94° del Reglamento desarrolla dichos principios, precisándolos de la forma siguiente:

- **Eficiencia Económica:** Las tarifas que cobre la EPS por la prestación de los servicios de agua potable y alcantarillado deberán inducir a una asignación óptima de recursos que posibilite la maximización de los beneficios de la sociedad.
- **Viabilidad Financiera:** Las tarifas aplicadas por la EPS buscarán la recuperación de los costos requeridos para su funcionamiento eficiente, en función de los niveles de calidad y servicio que fije la SUNASS.
- **Equidad Social:** El Estado implementará una política que permita el acceso a los servicios de saneamiento del mayor número de pobladores.
- **Simplicidad:** Las tarifas serán de fácil comprensión aplicación y control.
- **Transparencia:** El sistema tarifario será de conocimiento público con la convocatoria a Audiencia Pública y la publicación del estudio tarifario en la página Web de la SUNASS.

El artículo 105° del Reglamento de la Ley General de Servicios de Saneamiento, modificado por el Decreto Supremo N° 008-2005-VIVIENDA y Decreto Supremo N° 016-VIVIENDA establece: "La estructura tarifaria será la que establezca la Superintendencia y será revisada cada cinco años, conjuntamente con la revisión de la fórmula tarifaria. No obstante, la EPS podrá solicitar a la Superintendencia la modificación de su estructura tarifaria, bajo los lineamientos emitidos por ésta, manteniendo siempre que la tarifa media anual, resultado de la modificación de la Estructura Tarifaria, sea igual a la tarifa media anual aprobada en la fórmula tarifaria para el mismo periodo

y bajo el principio de equidad social, sin perjuicio de la facultad supervisora y fiscalizadora que le corresponde al organismo regulador”.

c) Ley de Transparencia Ley N° 27332 - Ley Marco de los Organismos Reguladores de la Inversión Privada en los Servicios Públicos modificada por la Ley N° 27631 y Ley N° 28337.

Faculta a los organismos reguladores a dictar en el ámbito y materia de su competencia los reglamentos y normas que regulen los procedimientos a su cargo.

d) Reglamento General de la Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento, aprobado mediante Decreto Supremo N° 017-2001-PCM,

Según el cual la SUNASS ejerce sus funciones supervisora, reguladora, normativa, fiscalizadora y sancionadora, y de solución de reclamos, con respecto a las actividades que involucren la prestación de servicios de saneamiento, dentro del ámbito de su competencia, cautelando en forma imparcial y objetiva, los intereses del Estado, de los inversionistas y del usuario.

e) Reglamento General de Regulación Tarifaria mediante Resolución de Consejo Directivo N° 09-2007-SUNASS-CD y sus modificatorias mediante Resolución de Consejo Directivo N° 052-2007-SUNASS-CD,

Recoge, agrupa y mejora las normas emitidas anteriormente por la SUNASS en relación a la Regulación Tarifaria y se encontraban dispersas en diversos instrumentos legales:

- i. ***Reglamento del Procedimiento para determinar los Precios de los Servicios Colaterales que prestan las Empresas Prestadoras de Servicios de Saneamiento***, aprobado por Resolución de Consejo Directivo N° 028-2003-SUNASS-CD, tenía por objetivo establecer la metodología, los criterios y el procedimiento que seguirán las empresas prestadoras de servicios de saneamiento (EPS) para

determinar los precios de los servicios colaterales que prestan a sus usuarios, en atención a lo establecido en la Ley N° 26338.

- ii. **Resolución de Consejo Directivo N° 029-2005-SUNASS-CD**, que autorizaba a las EPS que cuenten con fórmula tarifaria aprobada a reajustar sus tarifas por efecto de la inflación cada vez que se acumule una variación del 3% o más en el IPM, con la finalidad de garantizar el cumplimiento de lo dispuesto por los artículos 38° de la Ley N° 26338 y 101° de su Reglamento.
- iii. **Directiva para la Formulación de los Planes Maestros Optimizados**, aprobada por Resolución de Consejo Directivo N° 033-2005-SUNASS-CD, tenía por objetivo establecer los lineamientos metodológicos para la formulación del Plan Maestro Optimizado, a efectos de sustentar las propuestas de fórmulas tarifarias, estructuras tarifarias y metas de gestión.
- iv. **Directiva sobre el Procedimiento de Aprobación de la Fórmula Tarifaria, Estructuras Tarifarias y Metas de Gestión en los Servicios de Saneamiento**, aprobada por Resolución de Consejo Directivo N° 033-2005-SUNASS-CD, tenía por objetivo establecer el procedimiento para la aprobación de la fórmula tarifaria, estructuras tarifarias y metas de gestión en los servicios de saneamiento.
- v. **Resolución de Consejo Directivo N° 047-2005-SUNASS-CD**, se aprobaron los Lineamientos para el Reordenamiento de las Estructuras Tarifarias, con el objetivo de alcanzar estructuras tarifarias que promuevan la eficiencia económica y suficiencia financiera de la EPS y que al mismo tiempo, contribuyan al logro de los principios de equidad, transparencia y simplicidad, principios de la regulación tarifaria Resolución de Consejo Directivo N° 062-2006-SUNASS-CD, se aprobaron los Lineamientos para el Restablecimiento del Equilibrio Económico Financiero, con el objetivo de establecer los principios y criterios para la aplicación del

procedimiento de restablecimiento del equilibrio económico financiero de las EPS.

Dichas normas se encuentran estrechamente relacionados, pues se referían a los lineamientos metodológicos, procedimientos, criterios que deben adoptar las EPS para la formulación del Plan Maestro Optimizado, la metodología y los criterios de determinación de las fórmulas tarifarias, estructuras tarifarias y metas de gestión, así como la determinación de los precios de los servicios colaterales. Así mismo según lo dispuesto en la Ley N° 28870 que modifica la Ley General de Servicios de Saneamiento – Ley 26338, el proyecto de las fórmulas tarifarias será puesto en conocimiento de las EPS, quienes basándose en sus propios estudios emitirán opinión en un plazo máximo de treinta (30) días naturales. Por ello, se ha visto conveniente simplificar el procedimiento establecido en la Resolución de Consejo Directivo N° 033-2005-SUNASS-CD y recoger lo dispuesto por la Ley N° 28870 mencionada. Por otra parte de la revisión del “Reglamento del Procedimiento para determinar los precios de los Servicios Colaterales que prestan las EPS” aprobado por RCD N° 028-2003-SUNASS-CD, se consideró conveniente adecuar el procedimiento establecido en la mencionada norma con el actual procedimiento para la aprobación de las fórmulas tarifarias, estructuras tarifarias y metas de gestión; y precisar aspectos adicionales referidos al trámite para dicha determinación así como la metodología donde se describa el procedimiento a seguir para efectuar los reajustes de precios de los servicios colaterales por efecto de la inflación.

Tal como se ha señalado anteriormente, la norma de carácter general denominada “Reglamento General de Regulación Tarifaria” establece las reglas, procedimiento, criterios que deben adoptar las EPS para la formulación del Plan Maestro Optimizado, para la aprobación de sus fórmulas tarifas, estructuras tarifarias y metas de gestión, para la determinación de los precios de los servicios colaterales, así como el procedimiento para efectuar los reajustes de tarifas y precios por efecto de la inflación, y dejar sin efecto las Resoluciones de Consejo Directivo N° 028-2003-SUNASS-CD, N° 029-

2005-SUNASS-CD, N° 033-2005-SUNASS-CD, N° 047-2005-SUNASS-CD y N° 062-2006-SUNASS-CD.

El Reglamento de regulación tarifaria está compuesto por la siguiente estructura:

- Aspectos Generales de la Regulación Tarifaria
- Metodología para la Formulación del Plan Maestro Optimizado
- Procedimiento para la Aprobación de la Fórmula Tarifaria, Estructuras Tarifarias y Metas de Gestión. Aquí se incluye las disposiciones referentes al proyecto de resolución que modifica la “Directiva sobre el Procedimiento de Aprobación de la Fórmula Tarifaria, Estructuras Tarifarias y Metas de Gestión en los Servicios de Saneamiento”, aprobado por Resolución de Consejo Directivo N° 041-2006-SUNASS-CD.
- Procedimiento para la Determinación de los Precios de los Servicios Colaterales
- Aspectos Complementarios de la Regulación Tarifaria
- Anexos

4.1.5 Eficiencia económica y viabilidad financiera

Como se mencionó, las normas que regulan el sector saneamiento señalan cinco principios, pero, respecto de la regulación, los que definen el sistema tarifario son los principios de viabilidad económica y viabilidad financiera. Sobre estos principios, es que la regulación económica en el Perú permite al regulador establecer claramente las reglas que se aplicarán en el sector saneamiento.

En efecto, para alcanzar la eficiencia económica, el regulador tiene que velar para que las empresas operen con costos mínimos (costo marginal), pero cumpliendo los estándares de calidad requeridos en la prestación de los servicios de saneamiento, lo que optimiza la utilización de los recursos.

La viabilidad financiera tiene el efecto de recuperar la totalidad de los recursos financieros que fueron utilizados para ejecutar las inversiones requeridas para

brindar el servicio. Así mismo, esta viabilidad permite que las empresas alcancen *una rentabilidad sostenible*.

El regulador, al fijar la tarifa, está simulando que dicho precio corresponde con el de un mercado competitivo, por lo tanto, la empresa regulada tendrá la señal con la cual tendrá que competir para alcanzar el nivel de eficiencia que le permita obtener beneficios y hacer viable la prestación de los servicios de saneamiento en condiciones de calidad.

En teoría económica, cuando se habla de eficiencia, se refiere a la eficiencia en el sentido del teórico economista W. Pareto. Una asignación de recursos (en un contexto de escasez, de otra forma no existe ningún problema económico) es eficiente cuando no existe asignación alternativa que, dejando a todos los agentes al menos tan satisfechos como antes, consiga que, al menos, uno de ellos esté mejor. En regulación de los servicios públicos, este principio significa dos cosas: 1) que dados los costos de producir un bien, los consumidores están adquiriendo el mismo al mínimo precio posible (eficiencia asignativa) y 2) para una demanda determinada, las empresas están produciendo al mínimo costo posible (eficiencia productiva).

De acuerdo con la teoría económica, la “primera mejor” solución son los costos marginales, los mismos que permiten alcanzar la eficiencia económica; por ello, la empresa deberá igualar los precios regulados a sus costos marginales. De no hacerlo, implicará para la economía una pérdida de eficiencia económica.

Uno de los problemas que se presentan en las empresas de saneamiento es que presentan economías de escala, producto de una mejor utilización de sus recursos. Sin embargo, ello hace que los costos marginales sean inferiores a los costos medios, lo cual implica la imposibilidad de recuperar dichos costos y no permite obtener el costo de oportunidad de capital como rentabilidad.

El hecho de existir economías de escala hace que no se alcance el equilibrio entre costo medio y el costo marginal.

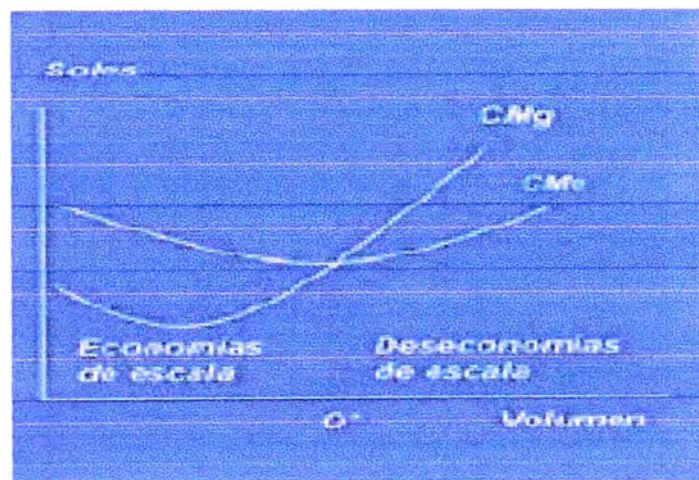
Se asume que las tarifas óptimas se basan en el costo marginal, sin embargo, ante los problemas de economías de escala, es que, para igualar el costo marginal con el costo medio, se ha de utilizar un “cargo fijo” que no tiene relación

con el consumo, a fin de que las empresas puedan recuperar sus costos medios y sean rentables. Esto se hace para no perder la señal económica y para no alterar la demanda del mercado.

Entonces, los cargos fijos tienen como misión permitir que la empresa recupere sus costos más el margen de rentabilidad con el fin de cumplir con los principios rectores de eficiencia económica y de viabilidad financiera.

Si bien la “primera mejor” solución la constituye el costo marginal y, si por economías de escala este costo puede ser menor que el costo medio, se puede agregar al costo marginal un cargo fijo para lograr la igualdad con el costo medio.

No obstante, se puede usar directamente el costo medio en la búsqueda de lograr la viabilidad financiera. Por ello, para determinar el equilibrio de la demanda, sólo se aplica el costo medio de manera directa, que es mucho más manejable cuando se ha de trabajar con estructuras tarifarias, donde se fijan las tarifas a los usuarios finales.



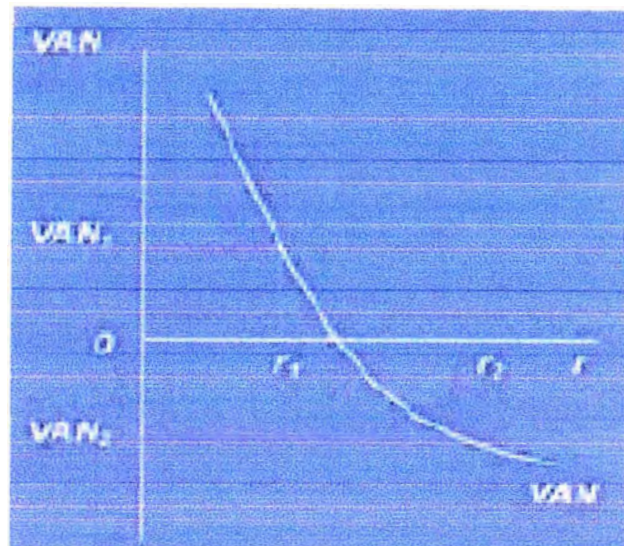
Para calcular el costo medio, se toma como base la fórmula para hallar el VAN, el mismo que debe ser cero ($VAN = 0$) para que luego de despejar T (tarifa) se obtenga el CMe.

La aplicación de tarifas creará ingresos que, restados de los costos (operación e inversión), darán lugar a beneficios netos (BN).

Por ello, para determinar el beneficio económico durante la vida útil de los activos, se actualizan los beneficios económicos que generan la prestación del servicio, trayendo a valor actual (valor presente) dichos beneficios, descontados al costo de oportunidad de capital o tasa de descuento.

Es cierto que para calcular el VAN se requiere una tasa de descuento. Dicha tasa debe ser una aproximación al costo de oportunidad del capital; por ello, es que dicha tasa se debe expresar en porcentaje.

La relación entre VAN y tasa de descuento es inversamente proporcional, debido a que un VAN es mayor a cero, cuando la tasa es menor; y un VAN, menor, cuando la tasa es mayor, tal como se observa en la gráfica. Por eso es importante tener cuidado en fijar dicha tasa.

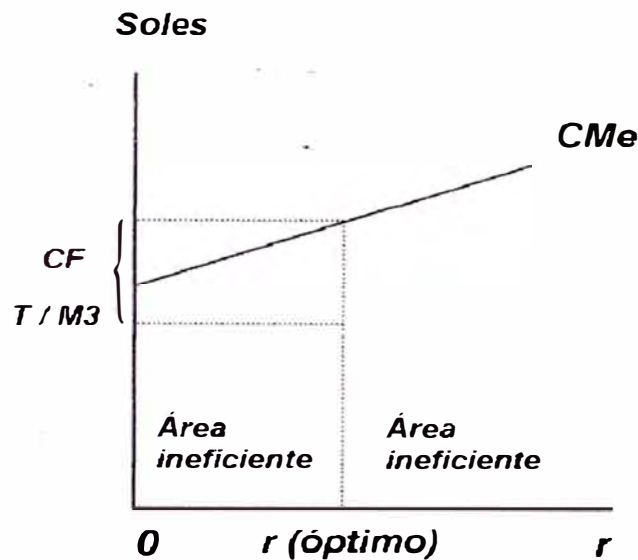


El principio fundamental cuando se evalúa un proyecto es que cuando el VAN es igual a cero implica que existe una tasa interna de retorno (TIR) que actualiza los beneficios y la inversión inicial, cuya sumatoria es igual a cero. Es más, se dice que una TIR mayor al costo de oportunidad del inversionista implica que el proyecto es bueno.

Es muy importante conocer los valores que se han de tomar en cuenta para calcular la tasa de descuento, ya que ello afectará al cálculo de las tarifas, ya sea a costo marginal o a costo medio. Esto se debe a que se pueden obtener

tarifas que no sean aceptadas por los usuarios, o los ingresos de estos no alcancen a cubrir los costos obtenidos.

En este gráfico se aprecia cómo un error en el cálculo de la tasa puede causar serios problemas al obtener las tarifas. Por lo tanto, las tarifas que se obtengan deben permitir el retorno de la inversión, pero el margen de rentabilidad debe ser el suficiente para permitir al usuario pagar por los servicios de saneamiento.



4.2 REGULACIÓN TARIFARIA

La Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento se constituye como el ente regulador de la prestación de los servicios de saneamiento en el Perú.

Según la Ley General de Servicios de Saneamiento y su Reglamento son cinco las funciones que tiene que cumplir la Sunass para que la prestación de los servicios de saneamiento sean aplicados en condiciones de calidad y de eficiencia determinados por la Ley General de Servicios de Saneamiento:

- *Normativa*: la facultad de dictar normas para realizar las actividades de su competencia.

- *Reguladora*: determinación de las tarifas de los servicios y actividades bajo su ámbito.
- *Supervisora*: verificar el cumplimiento de las obligaciones legales, contractuales o técnicas.
- *Fiscalizadora y Sancionadora*: imponer sanciones y medidas correctivas a las empresas prestadoras.
- *De solución de controversias y reclamos*: resolver en vía administrativa los conflictos, controversias y reclamos entre empresas prestadoras, y estas con los usuarios.

Definidas las funciones, la Ley General de Servicios de Saneamiento y el D. S. N° 016-2005-VIVIENDA, Reglamento de la Ley General, establecen los procedimientos de la regulación tarifaria en el país. Así mismo se señala que la Sunass establece la normatividad, los procedimientos y las fórmulas tarifarias para el cálculo de las tarifas.

El nuevo sistema tarifario requiere de una regulación tarifaria relacionada con los Planes Maestros Optimizados de las EPS.

Las tarifa de media de mediano plazo (TMP) se determinará se determinará en los Estudios Tarifarios y serán como resultado de un flujo de caja descontado, obtenido del PMO.

Las metas juegan un papel importante en el cálculo de las tarifas, porque, a partir de ellas, se buscan las inversiones que permiten prestar el servicio a mínimo costo y obtener tarifas de eficiencia

En conclusión, podemos decir que, para fines de regulación, los instrumentos regulatorios que deben tener presente tanto las empresas como Sunass son el Plan Maestro Optimizado, cuya responsabilidad para su elaboración recae en las empresas, mientras que la superintendencia elaborará el estudio tarifario respectivo donde muestra sus resultados, luego de evaluar los instrumentos señalados.

4.2.1 Fórmula Tarifaria y Tarifa Media del Mediano Plazo

La Superintendencia definirá y aprobará la fórmula tarifaria a cada EPS para cada quinquenio en función al Plan Maestro Optimizado que presenten las EPS.

$$T_t = T_{t-1} (1+k_r) (1+O)$$

Donde:

T_t	=	Tarifa media del año "t"
T_{t-1}	=	Tarifa media del año "t-1"
k_r	=	Factor de ajuste anual para expresar los incrementos reales en las tarifas
O	=	Tasa de crecimiento del índice de precios al por mayor

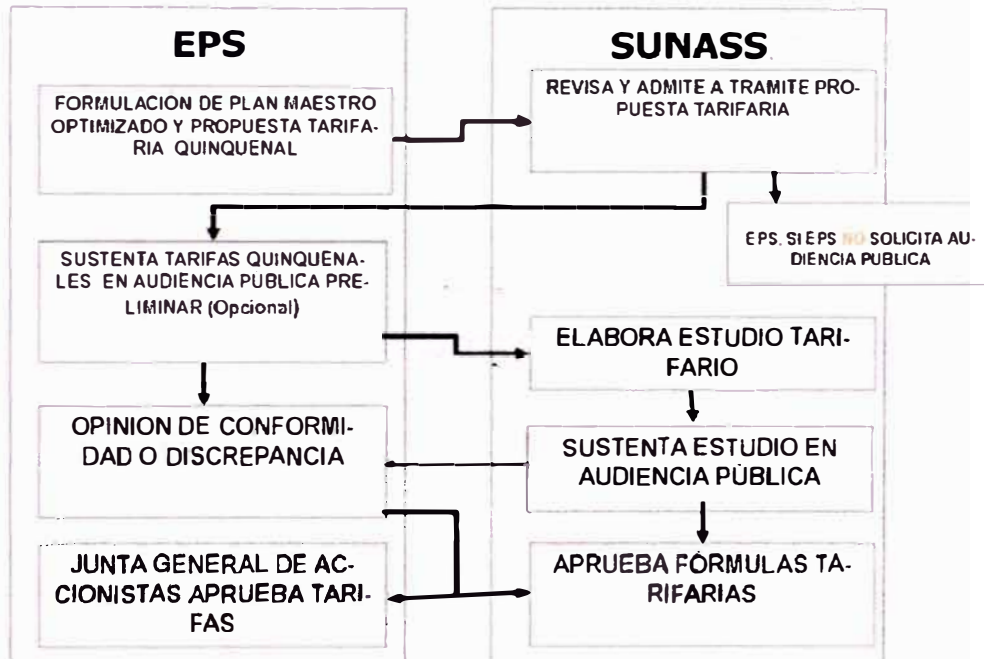
Esta fórmula será presentada por la EPS a la Sunass para su aprobación y, con ella, las empresas ajustarán sus tarifas. Nótese que "k" es el factor de ajuste y "Ø" el factor de ajuste por inflación que, para el caso, se utiliza el IPM (índice de precios al por mayor) que es publicado por el INEI todos los meses y ajusta la tarifa cuando se acumule un 3%.

La fórmula tarifaria que se apruebe debe asegurar una adecuada cobertura del costo medio de mediano plazo (CMP) del quinquenio de la EPS. El costo medio del mediano plazo se obtendrá del Plan Maestro Optimizado y será determinado aplicando un enfoque de flujo de caja descontado. La tarifa media de mediano plazo (TMP) será igual al CMP del mismo período quinquenal.

4.2.2 Procedimiento para la aprobación de tarifas

En la gráfica, se puede apreciar el proceso de fijación de tarifas. En el lado izquierdo, se encuentran las acciones de la empresa y, en el lado derecho, las acciones de Sunass. Nótese que la empresa, opcionalmente, sustenta su

propuesta de incremento de tarifas en audiencia pública y, luego, la Sunass sustenta sus resultados en una siguiente audiencia pública.



5. LOS PLANES MAESTROS OPTIMIZADOS (PMO) – CONTENIDO Y FINALIDAD

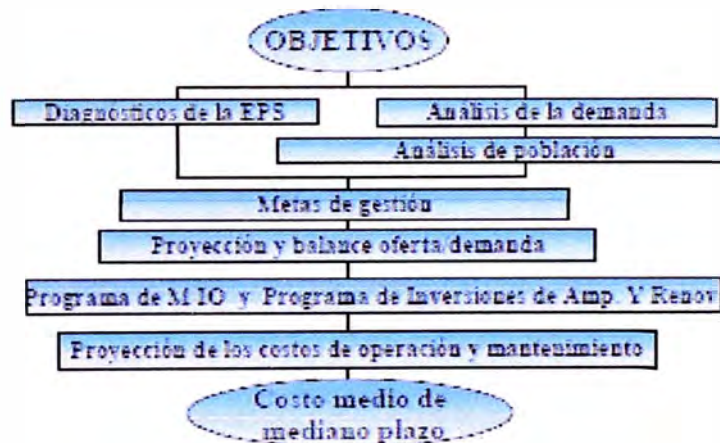
Se denomina Plan Maestro Optimizado al documento que sintetiza y consolida los planes y programas (técnicos, económicos y financieros) diseñados por las EPS para alcanzar sus metas de prestación de servicios de saneamiento en el mediano y largo plazo, en todas las localidades y sistemas técnicos que pertenecen a su jurisdicción.

También, se dice que es un plan estratégico donde se analiza la demanda por la prestación de los servicios y cómo la empresa satisface dicha demanda.



5.1 FLUJOGRAMA DEL PLAN MAESTRO OPTIMIZADO

Aquí se muestra el proceso para la elaboración del Plan Maestro Optimizado. Pero es conveniente aclarar que el último paso es el cálculo de las tarifas, pero se muestran las metas de gestión, debido a que éstas son las metas que debe alcanzar la empresa dada la relación tarifas y el servicio de calidad.



5.2 DIAGNÓSTICO

Un aspecto fundamental es conocer cómo se encuentra la empresa actualmente. Para ello, se hace el diagnóstico para conocer los puntos fuertes y débiles de la prestación de los servicios. Ello para conocer los problemas existentes y, luego, encontrar la solución. Este diagnóstico se hace para todas

las actividades de la empresa y para cada una de las localidades y comprende:

- Diagnóstico de la situación económica – financiera
- Diagnóstico de la situación comercial
- Diagnóstico de la situación operacional
- Diagnóstico de la vulnerabilidad de los sistemas

a) Diagnóstico de la Situación Económica–Financiera

Se orienta a identificar los principales problemas de tipo económico y financiero que tiene la empresa y deberá realizarse a nivel empresa respecto de los tres últimos años y al trimestre anterior a la presentación del PMO y debe abarcar, al menos, los siguientes temas específicos:

- Análisis de Estados Financieros.
- Evolución de las cuentas por cobrar comerciales y situación del saldo actual.
- Evolución de las cuentas por pagar comerciales y situación del saldo actual.
- Evolución y estructura de los costos de operación y mantenimiento.
- Evolución y estructura de los ingresos por servicio de saneamiento y otros ingresos.

b) Diagnóstico de la situación comercial

El diagnóstico estará orientado a identificar las condiciones de cobertura de los servicios de agua potable y alcantarillado y establecer la línea base de proyecciones de conexiones y micromedición. Comprende:

- Población bajo el ámbito de responsabilidad de la empresa por localidad.
- Población servida con conexiones domiciliarias u otros medios de abastecimiento por localidad para el servicio de agua potable y para el servicio de alcantarillado.
- Cobertura del servicio de agua potable y alcantarillado por localidad.

- Número de conexiones clasificadas en conexiones con servicio de agua potable y alcantarillado, conexiones con servicio solo de agua potable y conexiones con servicio solo de alcantarillado.
- Consumo medio de agua potable por conexión medida por categoría de usuario y rango de consumo por localidad identificando el consumo de aquellas conexiones con servicio de agua potable y alcantarillado y servicio de agua potable.
- Volumen facturado medio de agua potable por conexión medida y no medida por categoría de usuario y rango de consumo por localidad identificando el consumo de aquellas conexiones con servicio de agua potable y alcantarillado y servicio de agua potable.

c) Diagnóstico de la situación operacional

Se orienta a la identificación de los problemas existentes en el manejo de los sistemas y establecer la línea base de la infraestructura actual de la empresa. Así mismo el estado en que se encuentran los sistemas, tanto de los que están en operación como los que han dejado de operar, además de señalar los posible sistemas alternativos que podría utilizar la EPS.

Se describen:

- Servicio de agua potable:
 - Fuentes de agua
 - Sistemas e instalaciones
 - Mantenimiento de los sistemas y
 - Agua no contabilizada

- Servicio de alcantarillado
 - Cuerpos receptores de aguas residuales
 - Sistemas e instalaciones
 - Mantenimiento de los sistemas
 - Aguas servidas

d) Diagnóstico de la vulnerabilidad de los sistemas

Se determinan los riesgos que enfrentan las operaciones de la EPS, como consecuencia de cambios imprevistos en las condiciones externas,

como por ejemplo la falta de energía eléctrica y la ocurrencia de desastres naturales. El diagnóstico deberá abarcar, al menos, los siguientes aspectos específicos:

- La posibilidad de disminución de la capacidad de las fuentes de agua por razones climáticas o de explotación no racional.
- La posibilidad de contaminación de las fuentes.
 - Ubicación en zona de riesgo sísmico de las estructuras e instalaciones.
- La ubicación de instalaciones en zonas inundables por crecidas en los cursos de agua.
- La ubicación de instalaciones expuestas a riesgos de deslizamientos de tierra
- La posibilidad de cortes de energía.
- Medidas preventivas, de mitigación, preparación y respuesta frente a desastres y emergencias.
- Existencia de planes de acción para enfrentar situaciones de emergencia.

Sobre esta base, se identifican las causas que generan tales riesgos y se deberán formular propuestas orientadas a prevenirlos.

5.3 ANÁLISIS DE LA DEMANDA

El análisis de la demanda es el punto de partida básico para determinar las inversiones, porque depende de ella para calcular el nivel de inversiones que se requiere para satisfacer las necesidades de los servicios, de los actuales y de los futuros usuarios.

Consiste en determinar el volumen que demanda la población que se encuentra en la jurisdicción de la EPS y comprende lo siguiente:

- Estimación de la población por localidad y empresa
- Estimación de la demanda del servicio de agua potable
- Estimación de la demanda del servicio de alcantarillado
- Análisis de capacidad de pago de la población

Para determinar la población actual y futura la empresa utilizará la metodología que considere conveniente, la cual deberá ser comparada con

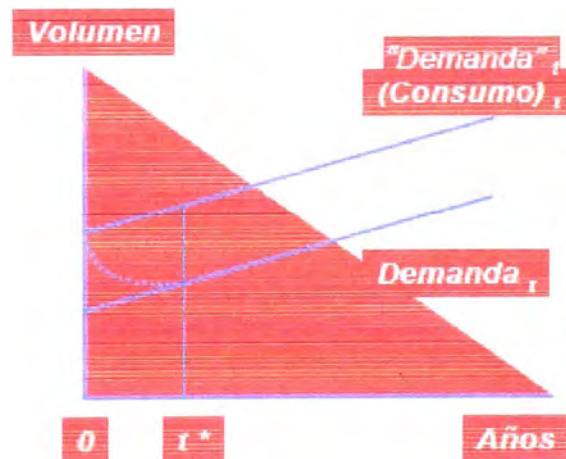
las proyecciones elaboradas por el Instituto Nacional de Estadística e Informática.

La información que se debe establecer será la siguiente:

- Población inicial – año base
- Tasa de crecimiento
- Proyección de la población

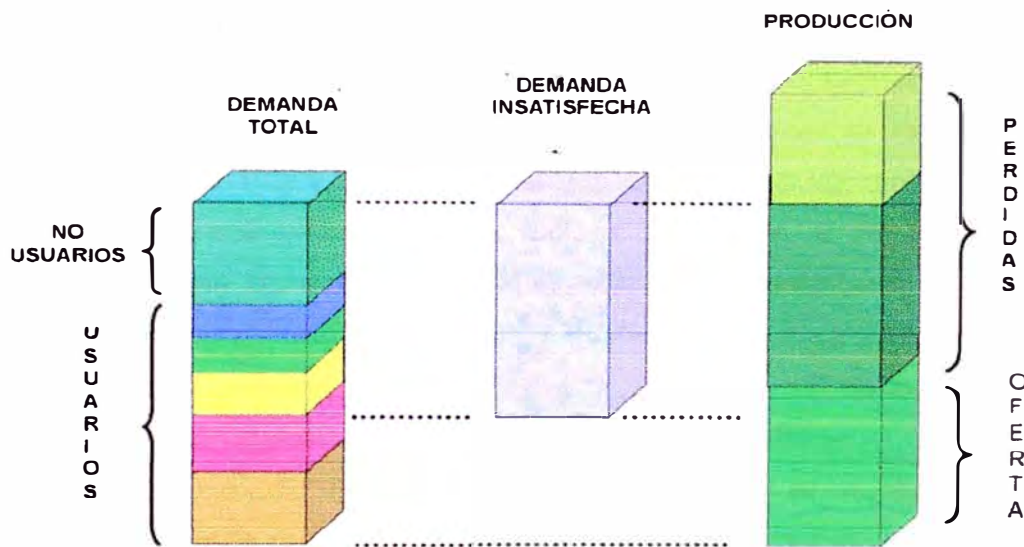
En el caso de los servicios de agua potable y de alcantarillado, la demanda se debe calcular en función de la verdadera necesidad del usuario y dicha demanda debe ser en el punto de entrega del agua, es decir, en la conexión domiciliaria, ello porque es en dicho punto donde se realiza la medición de los consumos.

Se debe tener cuidado en determinar cuándo es demanda y cuándo consumo, ya que, en el punto de entrega, el medidor registra la demanda verdadera y los desperdicios. En estos casos, se debe hacer un seguimiento a las estadísticas de consumo de los usuarios desde el momento en que se le instala el medidor de consumo para evaluar su evolución en el tiempo. Se espera que el usuario se comporte racionalmente y reduzca los desperdicios hasta el nivel de precio que considera razonable para su presupuesto.

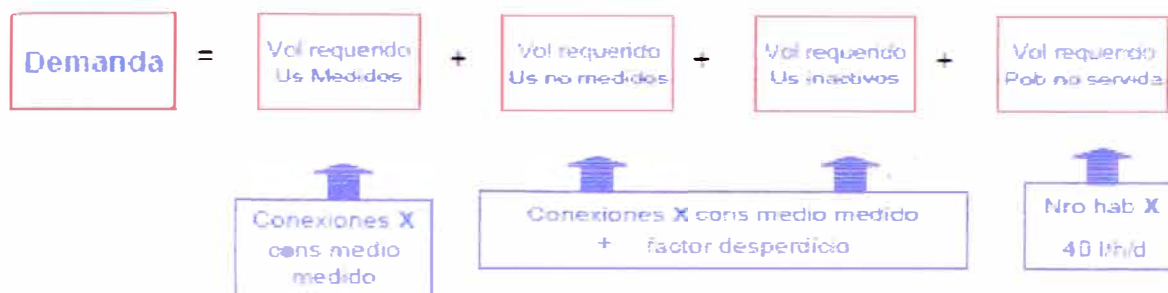


La mejor forma de conocer el verdadero consumo de los usuarios es midiendo dicho consumo con el medidor. Ello hace que el usuario, de acuerdo con sus necesidades demande un volumen que satisfaga dicha necesidad, de acuerdo con sus hábitos de usos y de costumbres.

En esta gráfica se aprecia cómo debe realizarse el análisis de la demanda. Se parte del grupo de demandantes (usuarios actuales y los no usuarios). Luego, se analiza qué parte es satisfecha con la capacidad instalada (oferta) y se deduce cuál es la demanda insatisfecha. Debe tenerse presente que este análisis se realiza para cada localidad y, luego, de manera agregada, en el ámbito de la empresa.



La demanda que enfrentará la empresa para los primeros cinco años se estima sobre los niveles objetivos de población servida, los consumos medios estimados por tipo de usuario, elasticidad precio, elasticidad ingresos, continuidad y los efectos de las políticas de activación de conexiones, micromedición y reducción de pérdidas técnicas a implementar por la empresa. Así, se entiende que a medida que se implementen estas políticas a pesar del incremento del número de usuarios en el quinquenio – dado el alto grado de agua no contabilizada que normalmente presenta la empresa el requerimiento de agua potable producida se reducirá en el periodo alcanzándose un uso eficiente del recurso agua.



Un aspecto a tener presente es que la demanda en agua siempre es creciente en el tiempo, debido a que la empresa debe satisfacer la demanda de la población, ya sea actual y futura, ya que ella crece todos los días y la empresa debe estar preparada para satisfacer dichas demandas. Entonces, el análisis que se realiza debe conocer las consecuencias de no satisfacer el crecimiento de la demanda.

La demanda del servicio de alcantarillado sanitario se definirá como una demanda derivada, originada por el consumo de agua potable.

El análisis de la capacidad de pago debe comprender el monto promedio de sueldos y de salarios que se remuneran en el área de la EPS y el importe que paga un usuario por los servicios de agua potable y alcantarillado.

5.4 ANÁLISIS DE LA OFERTA

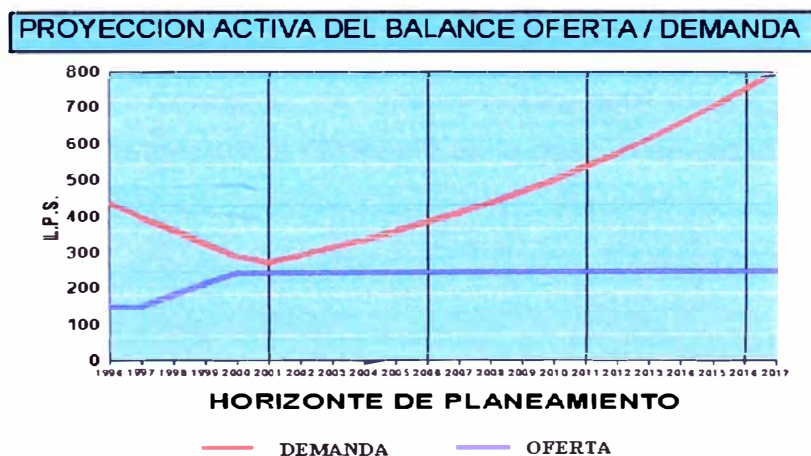
Determinada la demanda, el siguiente paso es compararla con la capacidad de oferta que tiene la empresa, ya que ello hará que se puedan calcular las inversiones necesarias para satisfacer dicha demanda. La empresa, al evaluar su capacidad operativa (instalada), toma en cuenta el estado en que se encuentra el activo y su vida útil, dado que debe considerar su reemplazo.

5.5 BALANCE OFERTA/DEMANDA

Identificada la capacidad de oferta de la empresa a partir del diagnóstico operacional y los estimados de demanda por los servicios de saneamiento, se procede a determinar 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.

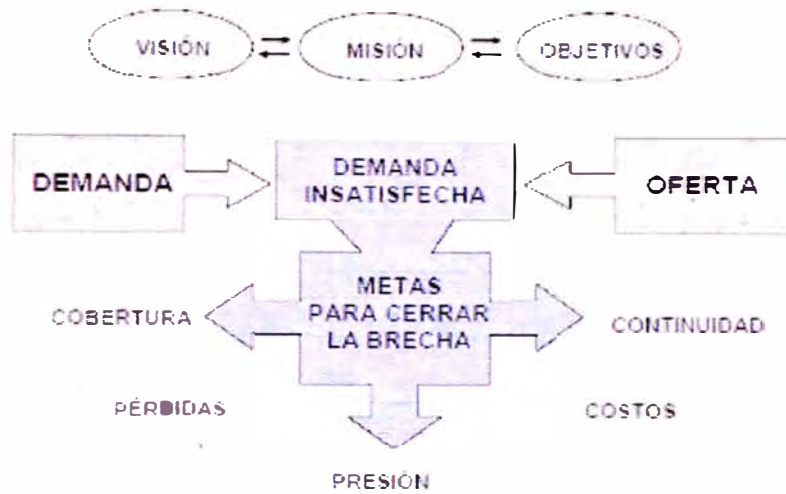
A fin de evitar controversias sobre en qué punto se mide el equilibrio de oferta y demanda, es que dicho equilibrio se mide en la conexión domiciliar o punto de entrega del agua. Desde dicho punto, es que se hacen los análisis de oferta y de demanda, ya que la empresa, para satisfacer la demanda en el punto de entrega, deberá agregar las fugas y los desperdicios en las redes públicas para producir u ofertar el volumen necesario.

Se debe realizar una proyección activa que debe tomar en cuenta las mejoras que debe realizar la empresa; por ello, este es el punto de partida para evaluar las inversiones de ampliación necesarias que requiere la empresa para prestar los servicios de saneamiento. En el gráfico, pueden apreciar que se acorta la brecha entre oferta y demanda; por lo tanto, los requerimientos de inversión serán menores a la situación pasiva.



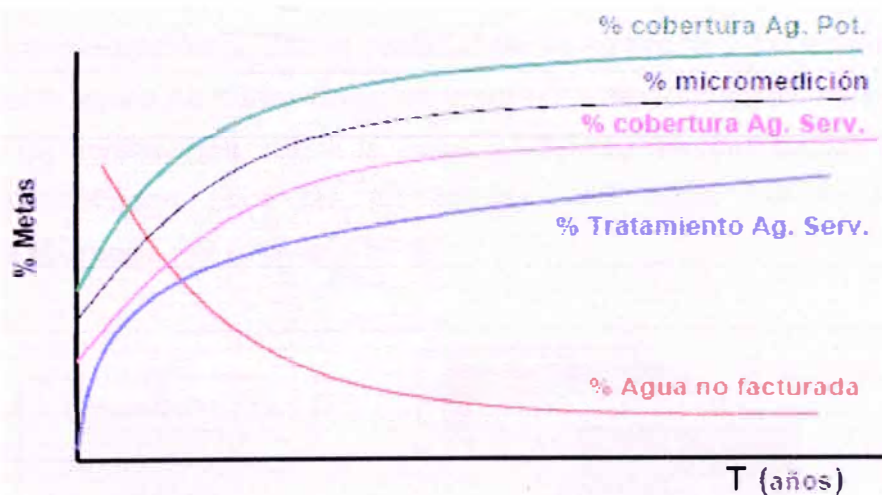
5.6 METAS DE GESTIÓN

Las metas que se consideran en el Plan Maestro Optima serán aquellas que permiten obtener la alternativa de inversión a mínimo costo, que deberá alcanzar la empresa en un periodo determinado en el horizonte de planeamiento.



5.6.1 Ruta óptima

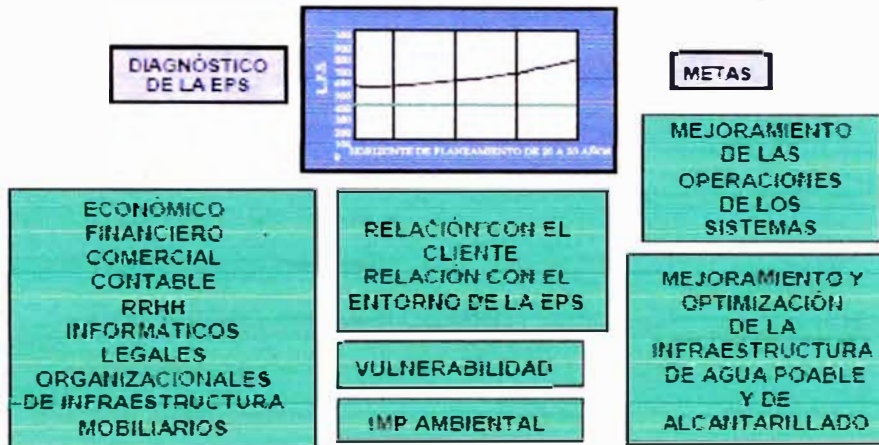
La evaluación para obtener la ruta óptima parte de las metas que se pretende alcanzar en el largo plazo. Ello hace que se deriven las inversiones requeridas para alcanzar dichas metas, entonces, al obtener la alternativa de inversiones de mínimo costo, esta estará acompañada de las metas para mejorar la eficiencia en la gestión empresarial.



5.7 PROGRAMA DE MEJORAMIENTO INSTITUCIONAL Y OPERATIVO - MIO

En este programa, se señalan los proyectos que han de mejorar la actual situación operativa y administrativa de la empresa. Estos proyectos son de carácter institucional, porque permiten mejorar algunos aspectos, como fugas en las redes, conexiones clandestinas, falta de micromedición (medir los consumos de los usuarios), falta de capacidad operativa entre otros.

Estos proyectos son los primeros que deben considerarse, porque puede darse el caso que con estos proyectos mejoren la oferta significativamente, que pueden desplazar proyectos de ampliación de la capacidad operativa para los periodos quinquenales siguientes.



5.8 PROGRAMA DE INVERSIONES

Tomando en consideración la actual realidad de la empresa y los estimados de crecimiento del número de conexiones de agua y de alcantarillado, se establece un programa de inversiones sobre la base de la información de los estudios definitivos desarrollados para las localidades, así como los estudios de preinversión elaborados por la propia EPS.



El programa de inversiones propuesto para el quinquenio consiste en obras de ampliación e inversiones en obras de renovación y de mejoramiento incluyendo

costos directos y costos indirectos para el primer quinquenio. Este presupuesto incluye los costos directos de las obras y los costos indirectos referidos al 28% del costo directo de las obras. A excepción de las obras correspondientes a servicios colaterales que tienen aprobada su propia estructura de costos.

Los proyectos de inversión requeridos para la prestación del servicio, deberán clasificarse para su presentación en:

1. Inversiones de agua potable

- Captación de agua
- Tratamiento de agua
- Conducción de agua potable
- Estaciones de bombeo
- Almacenamiento de agua potable
- Distribución de agua potable
- Micromedición

2. Inversiones de alcantarillado

- Recolección de aguas servidas
- Líneas de Impulsión
- Estaciones de bombeo y rebombeo
- Tratamiento de aguas servidas
- Emisores y disposición final de aguas servidas

3. Inversiones institucionales

Se debe elaborar un cronograma anual de la ejecución de las inversiones señalando los momentos de inicio y de culminación de los proyectos que lo conforman, precisando aquellos proyectos del Programa de Inversiones cuya ejecución esté comprometida, indicando la fuente de financiamiento y sus condiciones.

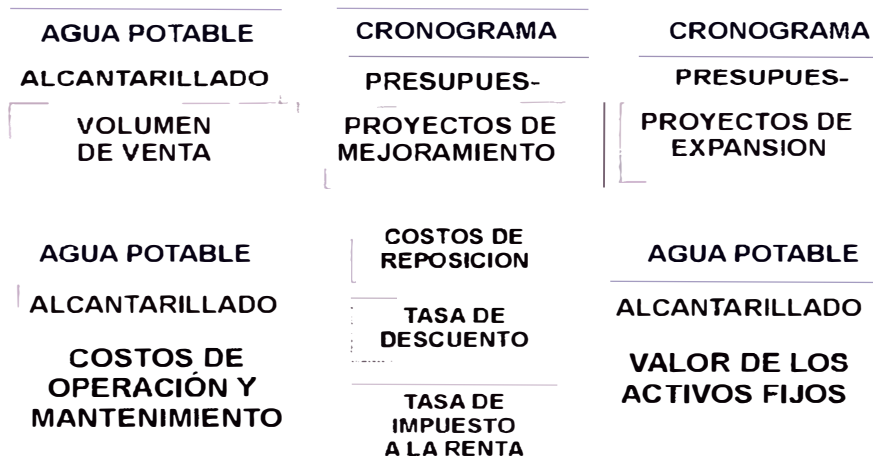
5.9 COSTO MEDIO DE MEDIANO PLAZO (CMP)

El Plan Maestro Optimizado no solo es plan estratégico, sino que permite obtener la señal económica, es decir, el costo medio de mediano plazo. Pero, para estimar dichos costos, se sigue dicho procedimiento lógico.

El modelo de regulación tarifaria aplicable se basa en un esquema donde se determinan los costos económicos 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 del capital de trabajo y la rentabilidad por el capital invertido.

En vista de que se debe planificar para un horizonte de 30 años, la empresa debe señalar los objetivos a alcanzar en dicho periodo, señalando la visión y la misión de la empresa y su relación con los objetivos por alcanzar. Estos objetivos se fijan para cada localidad o para cada sistema técnico independiente que administra la empresa. Cabe precisar que la planificación es a 30 años, pero la determinación de tarifas solo considera 5 años en cada proceso de cálculo tarifario.

En el gráfico, se aprecian todos los componentes para calcular las tarifas. Esto es el costo medio:



La fórmula para calcular CMP deriva de igualar a cero el VAN en el horizonte de planeamiento (cinco años). Como se puede apreciar, todos los componentes o variables a utilizar en la fórmula se obtienen de los datos elaborados en el Plan Maestro Optimizado:

$$CMP = \frac{K_0 + \sum_{t=1}^5 \frac{C_t + I_t + \Delta WK_t + Ip_t}{(1+r)^t} - \frac{K_5}{(1+r)^5}}{\sum_{t=1}^5 \frac{Q_t}{(1+r)^t}}$$

Donde:

K_0 = Base de capital al inicio del período

I_t = Inversiones en el período t

WK_t = Variación del capital de trabajo en el período t

K_5 = Capital residual al final del quinto año

C_t = Costos de explotación en el período t

Q_t = Volumen facturado en el período t

Ip_t = Impuesto en el período t

r = Tasa de descuento o costo de capital determinado por la Superintendencia y

t = Período (año)

5.9.1 Flujo de caja

Mediante este método, se realizan las proyecciones para cada localidad y para la EPS de las variables que componen el flujo de caja. Estas son las variables:

- Ingresos
- Por ventas
- Otros ingresos
- Costos operativos
- Inversiones
- Variación en el capital de trabajo
- Impuestos
- Base de capital

De la suma algebraica de estas variables, surge el flujo de caja neto proyectado, tanto para cada localidad como para la EPS.

Para cada una de las localidades, la variable ingresos por ventas surge de la de los ingresos por ventas de los servicios de agua potable y de alcantarillado, así como de servicios colaterales para cada año respectivo.

La variable costos operativos considera los costos de operación y de mantenimiento y los costos de administración por cada localidad y la previsión de incobrables, la cual se puede asignar a cada localidad en función de la participación de los ingresos por ventas de cada localidad en los ingresos por ventas de la EPS.

La variable Inversiones considera la inversión bruta, es decir, los desembolsos efectivos a realizar por la firma, en cada una de las localidades.

La variación en el capital de trabajo se calcula como la variación para cada año de la diferencia entre el activo corriente y el pasivo corriente. Para asignar la variación del capital de trabajo a cada localidad, se puede utilizar como ponderador los ingresos por ventas de cada una de estas en el total de ingresos por ventas de la EPS, para cada año respectivo.

En la variable impuestos, se considera los impuestos a la renta de cada año que la empresa tendría que pagar, aunque calculados sin considerar los ahorros impositivos que genera el pago de intereses. Si bien esta variable se calcula agregada a nivel de EPS, la asignación de estos a cada localidad en particular se realiza mediante la participación que cada localidad tenga en los ingresos por ventas.

Como base de capital inicial, se consideró al capital de trabajo inicial, así como los activos fijos eficientes existentes.

Como base de capital al final del período considerado, este caso, al final del primer quinquenio, se consideró el valor residual de los activos (sumatoria del total de las inversiones realizadas en el período menos la sumatoria de las depreciaciones económicas de esas inversiones

también realizadas en el mismo período) y el capital de trabajo, al final del mismo, surgiendo este de la sumatoria del capital de trabajo inicial más las variaciones acontecidas en cada año en esta variable.

5.9.2 Modelo económico-financiero (SOFTWARE)

El modelo económico-financiero elaborado por la misma SUNASS tiene por objetivo brindarle al regulador una herramienta para analizar y para evaluar, de manera objetiva, consistente y en un marco cuantitativo, escenarios alternativos de demanda, ingresos, costos de operación e inversiones y realizar análisis de simulación a los efectos de determinar la incidencia de cada uno de los instrumentos regulatorios y de los parámetros sobre las ecuaciones económica y financiera de la empresa regulada (EPS).

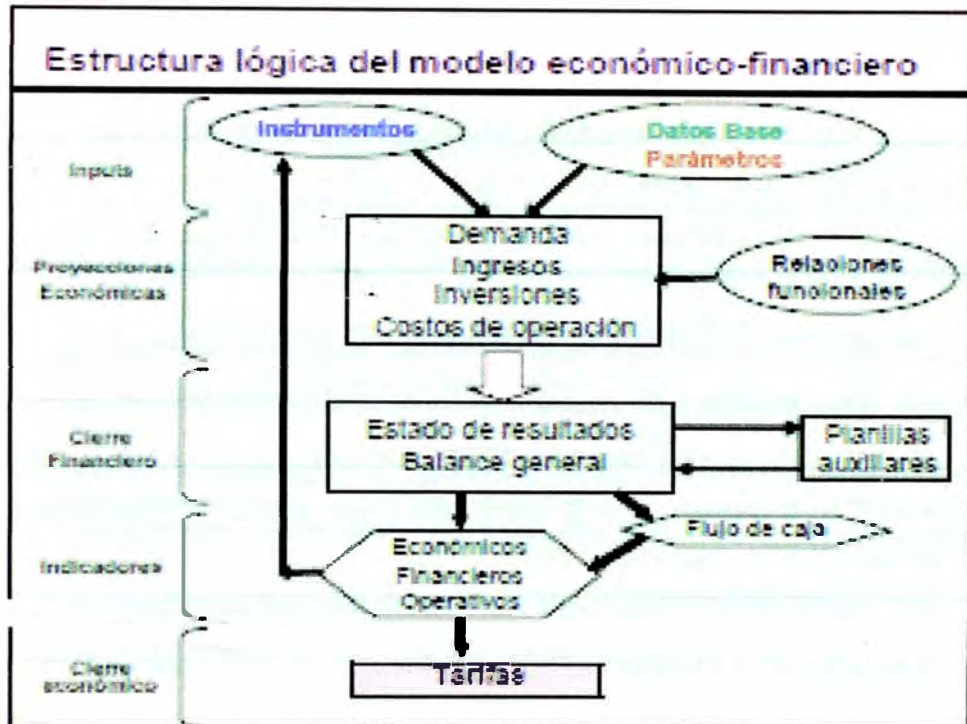
Desde el punto de vista de la estructura lógica, el modelo fue construido para que toda la información confluya hacia la conformación del flujo de caja proyectado, de donde se obtiene la evaluación económica o enfoque económico de la EPS, y del estado de situación patrimonial y financiera, siendo este el que permite evaluar la viabilidad financiera o enfoque financiero respecto del aporte de fondos para el normal desempeño financiero de la compañía.

Para conformar tanto el flujo de caja como los estados financieros, en el modelo, se incluyeron las proyecciones de demanda, ingresos, costos de operación y de mantenimiento e inversiones, siendo en estas variables donde se reflejan todos los elementos regulatorios establecidos en las leyes, en los decretos y en las directivas pertinentes.

a) Estructura lógica del modelo

La evaluación del desempeño económico y financiero de una compañía regulada se realiza por medio de indicadores generalmente aceptados en la teoría de las finanzas de empresas y en la práctica regulatoria. Para obtener esos indicadores, se requiere cargar en el modelo inputs, debiendo ser el modelo el

encargado de procesar la información ingresada. El paso de los *inputs* a los *outputs* es realizado por un proceso lógico, el cual constituye el núcleo de la programación del modelo, lo que se muestra en el siguiente diagrama.



Como se observa en este diagrama, los *inputs* están conformados por las condiciones iniciales (datos base y parámetros) y por los instrumentos. Estos últimos son las variables sobre las cuales el regulador tiene poder de control y que pueden ser utilizados como variables para alcanzar determinados objetivos regulatorios (variables de control). La combinación de los datos base, de los parámetros y de los instrumentos se realizan por medio de las relaciones funcionales, mediante las cuales se obtienen las proyecciones económicas (demanda, ingresos, costos operativos e inversiones) para el período de análisis. Esta es la segunda etapa en el proceso lógico de operación del modelo.

Una vez obtenidas las proyecciones económicas, estas confluyen hacia los estados financieros proyectados donde se determinan los niveles de fondos excedentes que permanecen en caja o, en su

defecto, el endeudamiento necesario para cerrar la ecuación patrimonial de la firma. Por su parte, en las planillas auxiliares se obtiene el valor de algunas variables que se utilizan en la conformación de la situación patrimonial.

Una vez concluido este proceso, el paso siguiente realizado por el modelo consiste en conformar el flujo de caja proyectado para cada uno de los servicios, el que proveerá el valor presente neto a través del cual se evaluará la incidencia, sobre la ecuación económica de la compañía, de cada uno de los parámetros y variables relevantes.

b) Inputs

Los inputs son valores que deben ingresarse en el modelo y representan el estado inicial (período base) de un conjunto de variables (datos base), las relaciones económicas, financieras o tecnológicas (parámetros), y los objetivos que se propone alcanzar el regulador (instrumentos). La combinación de estos tres tipos de variables es realizada por medio de las relaciones funcionales, las cuales permitirán obtener las proyecciones económicas de cada servicio.

c) Proyecciones económicas

En esta etapa, es donde el modelo genera las proyecciones de demanda, ingresos, costos de operación y mantenimiento e inversiones.

Los módulos que en el modelo forman parte de las proyecciones económicas son los siguientes:

- POBLACIÓN URBANA
- METAS DE COBERTURAS Y CALIDAD
- DEMANDA DE AGUA POTABLE
- AGUAS SERVIDAS
- CONEXIONES

- CONSUMOS MEDIOS
- INVERSIONES
 - CAPTACIÓN DE AGUA
 - PRE-TRATAMIENTO DE AGUA
 - CONDUCCIÓN DE AGUA CRUDA
 - TRATAMIENTO DE AGUA (PLANTAS DE FILTRACIÓN RÁPIDA)
 - CONDUCCIÓN DE AGUA TRATADA POR GRAVEDAD
 - LÍNEAS DE IMPULSIÓN DE AGUA TRATADA
 - ESTACIONES DE BOMBEO DE AGUA TRATADA
 - SISTEMA DE REDES PRIMARIAS (MATRICES)
 - REDES SECUNDARIAS DE AGUA POTABLE
 - CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA POTABLE
 - INSTALACION DE MEDIDORES
 - ADQUISICIÓN, REPOSICIÓN E INSTALACIÓN DE MEDIDORES
 - CONEXIONES DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO
 - REDES SECUNDARIAS DE ALCANTARILLADO
 - SISTEMA "RED DE COLECTORES PRIMARIOS"
 - ESTACIONES DE BOMBEO DE AGUAS SERVIDAS
 - LÍNEAS DE IMPULSIÓN DE AGUAS SERVIDAS
 - TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS
 - EMISORES – INTERCEPTORES

(MIO) PROGRAMA DE INVERSIONES EN
MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DE AGUA
POTABLE

- (MIO) PROGRAMA DE REPOSICIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DE AGUA POTABLE
- PROGRAMA DE INVERSIONES EN MEJORAMIENTO, REPOSICIÓN Y AMPLIACIÓN DE INFRAESTRUCTURA DE AGUA POTABLE
- DEPRECIACIONES DE ACTIVOS FIJOS DE AGUA POTABLE
- (MIO) PROGRAMA DE INVERSIONES EN MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DE ALCANTARILLADO
- (MIO) PROGRAMA DE INVERSIONES EN REPOSICIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DE ALCANTARILLADO
- PROGRAMA DE INVERSIONES EN MEJORAMIENTO, REPOSICIÓN Y AMPLIACIÓN DE INFRAESTRUCTURA DE ALCANTARILLADO
- PROGRAMA DE DEPRECIACIONES DE ACTIVOS FIJOS DE ALCANTARILLADO
- RESUMEN DE INVERSIONES, DEPRECIACIONES Y VALOR DE RESCATE DE ACTIVOS

Dichas variables confluirán en cada período hacia la ecuación financiera para determinar los niveles de fondos excedentes que permanecerán en caja o, en su defecto, las variaciones necesarias en el endeudamiento (apalancamiento), para alcanzar el cierre financiero de la empresa.

d) Cierres e informes financieros

El cierre financiero de la firma se obtiene imponiéndole al modelo que, para cada año del período de análisis, se verifique la siguiente igualdad básica,

$$\text{Activo} = \text{Pasivo} + \text{Patrimonio neto}$$

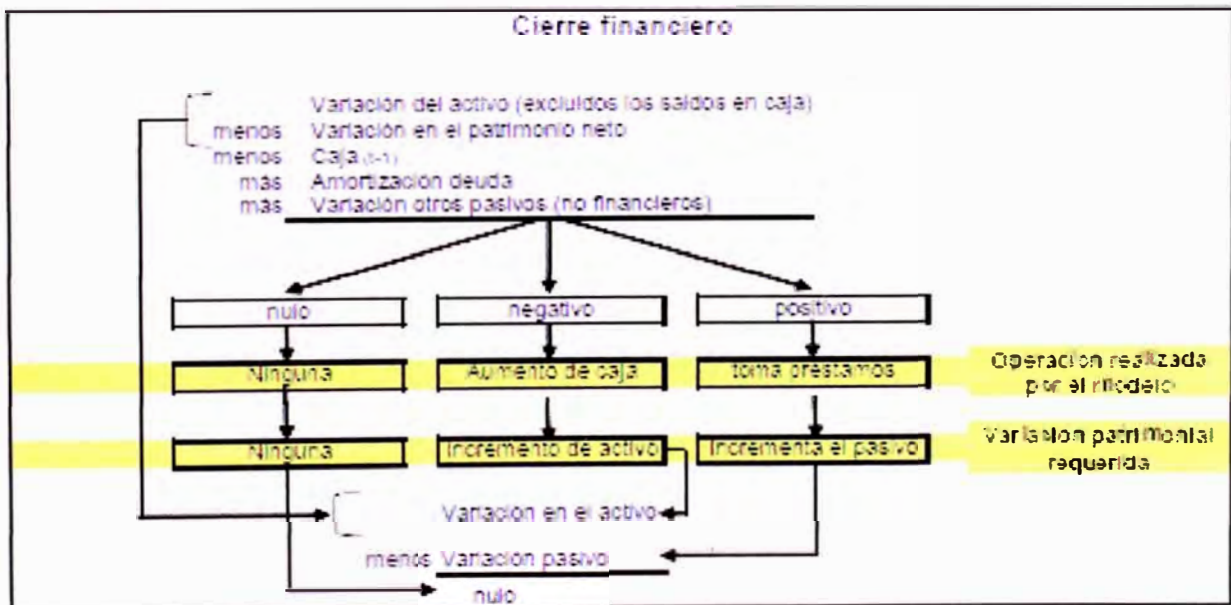
que, puesto en términos diferenciales, queda expresado:

$$\Delta(\text{Activo})_t = \Delta(\text{Pasivo})_t + \Delta(\text{Patrimonio neto})_t$$

$t = 1, 2, \dots, n$

Esta expresa que toda variación del activo que supere la variación del patrimonio neto, en un año determinado, debe ser financiado con endeudamiento. En el caso de que el endeudamiento fuese nulo y de que las variaciones del activo (sin tener en cuenta las disponibilidades) fuesen menores y del mismo signo que las del patrimonio neto, los saldos excedentes se acumulan en disponibilidades (caja).

El proceso lógico que realiza el modelo para alcanzar esta igualdad se puede apreciar en el siguiente diagrama:



El estado de situación financiera proyectado proporciona la información relevante para evaluar la sostenibilidad financiera de la

compañía, lo cual implica analizar, en forma prospectiva, los indicadores que revelen los aspectos de liquidez, de endeudamiento y de rentabilidad del negocio.

Los módulos que forman parte de este proceso son los siguientes:

- ESTADO DE RESULTADOS
- BALANCE GENERAL
- DEUDA FINANCIERA
- CUENTAS POR COBRAR
- IMPUESTOS

En el caso particular del endeudamiento, se deben considerar los créditos a tasa preferencial que se obtengan.

El modelo fue diseñado para que genere el flujo de caja de donde se obtienen los indicadores para evaluar desempeño económico-financiero de la EPS. La conformación del flujo de caja se muestra mediante la siguiente ecuación:

$$VAN = -K_0 + \sum_{t=1}^n \frac{P_t * Q_t - I_t - O \& M_t - T_t - \Delta WK_t}{(1+r)^t} - \frac{K_n}{(1+r)^n}$$

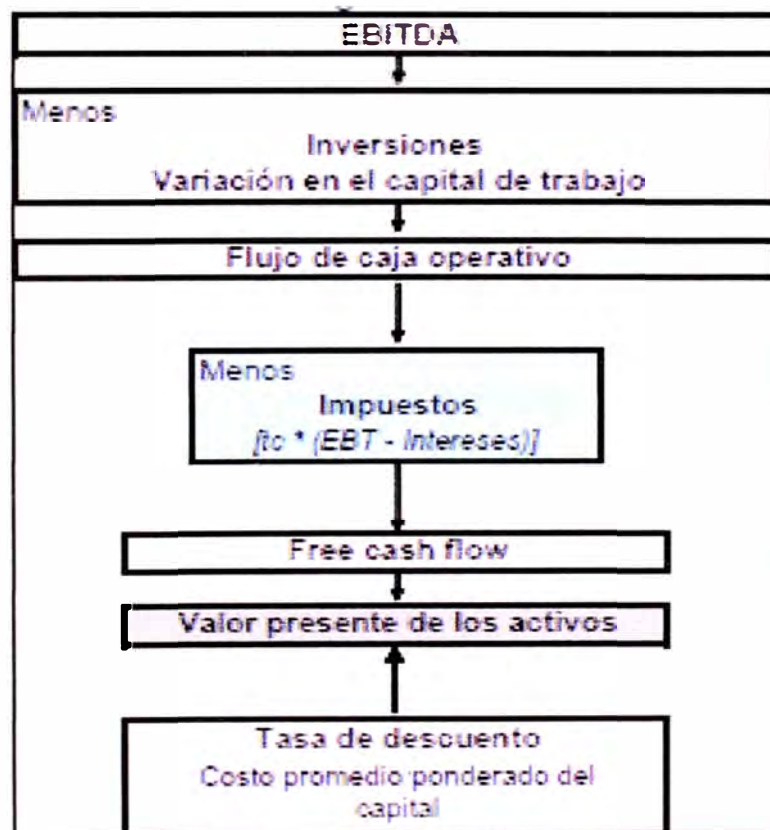
donde VAN es el valor actual neto de la compañía; es la tarifa; es la demanda; P_t es la tarifa; Q_t es la demanda; I_t la inversión; $O \& M_t$ los costos de operación y de mantenimiento; T_t los cargos impositivos; ΔWK_t la variación en el capital de trabajo; K_0 el valor de la base de capital en el momento inicial; K_n el valor de la base de capital al final del período de análisis; y r la tasa de descuento. La situación de equilibrio económico se obtiene cuando el VAN de la firma 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 compañía.

El modelo utiliza el enfoque del flujo de caja libre para la conformación del flujo de caja, el cual es descontado con una tasa de costo del capital calculada mediante la metodología del costo promedio ponderado o más conocido como WACC.

$$WACC = r_E * \left(\frac{E}{E + D}\right) + r_D * (1 - t_e) * \left(\frac{D}{E + D}\right)$$

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



Siendo EBITDA es el resultado antes de intereses, de impuestos, de depreciaciones y de amortizaciones.

e) Outputs

En esta etapa del proceso lógico de operación del modelo, es donde se resume toda la información de las proyecciones económicas, financieras y operativas de la empresa, la que es sintetizada a través de indicadores mediante los cuales se puede evaluar el desempeño y la evolución del negocio.

5.9.3 Estimación del ingreso

Se basa en la base comercial de la empresa. El cálculo comprende la proyección del crecimiento de conexiones sobre la base de la estructura actual de la empresa. Así mismo se proyecta la media del consumo facturado de los usuarios medidos y no medidos por categoría. El consumo medio se ve afectado por: calidad del servicio (continuidad), elasticidad precio y elasticidad ingreso. Finalmente se aplica la tarifa por rango de consumo, categoría de cliente y servicio.

$$\text{Conexiones} \times \text{Consumo medio} \times \text{Tarifa} = \text{Ingresos}$$

A parte de la estimación de los ingresos por los servicios de provisión de agua potable y alcantarillado, se calcula otros ingresos provenientes de cargos por conexión a nuevos usuarios – conexiones domiciliarias de agua y alcantarillado a los nuevos y usuarios – y el cobro de moras a clientes que no pagan oportunamente sus deudas.

Los ingresos por el servicio de agua potable son la principal fuente al representar normalmente un porcentaje elevado en promedio durante el primer quinquenio. Como efecto de la política de micromedición a implementarse, se produce un cambio cualitativo en la facturación de la empresa puesto que al inicio del primer quinquenio los ingresos que provienen principalmente de servicios no medidos, en tanto que en el

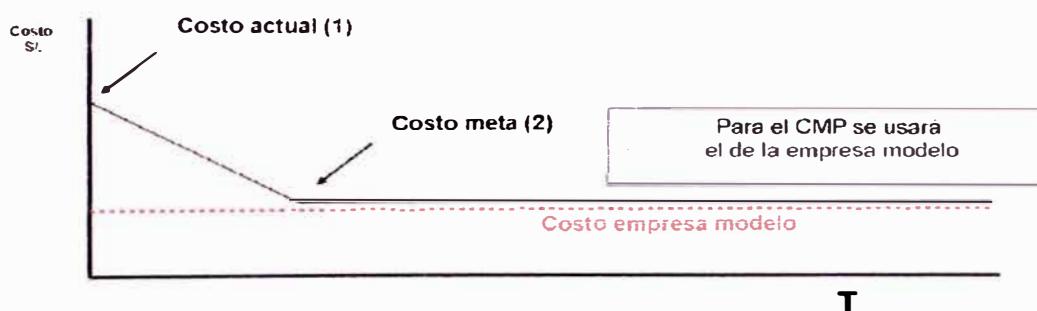
quinto año su participación se reduce, a diferencia de los servicios medidos que aumentan su participación.

5.9.4 Costos de Explotación Eficientes

Los costos de explotación incurridos en la prestación del servicio se obtendrán tomando como referencia el comportamiento de una empresa eficiente, considerando empresas del mismo sector comparables en número de conexiones y características de infraestructura operativa.

En la estimación de los costos de explotación, se ha empleado un modelo en el cual a partir de la identificación de variables claves o drivers se han determinado – sobre la base de relaciones funcionales – los costos de explotación por componente de inversión, etapa del proceso productivo o actividad funcional.

La gráfica permite apreciar que se hace una evaluación de los costos en que incurre, actualmente, la empresa y, luego, cómo, al ir ganando eficiencia, se reducen los costos hasta alcanzar el costo meta. Para este tipo de costos óptimos, se toma como base una empresa modelo (del modelo chileno), que, luego, se usará para el cálculo del CMP.



a) Costos de operación y de mantenimiento

Se determinan los gastos periódicos y recurrentes para operar, desde el punto de vista técnico, y mantener las instalaciones en forma eficiente de los servicios de agua potable y cloacas. Todos

estos costos se calculan en forma independiente para cada localidad y se generan por etapas del proceso productivo de cada uno de dichos servicios, tales como:

- AGUA POTABLE

- PRODUCCIÓN CON FUENTE SUPERFICIAL CON TRATAMIENTO

- PRODUCCIÓN CON FUENTE SUBTERRÁNEA CON BOMBEO

- 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 DE DESAGÜES

- TRATAMIENTO EN LAGUNAS DE ESTABILIZACIÓN

- TRATAMIENTO EN ZANJAS DE OXIDACIÓN

- TRATAMIENTO EN LODOS ACTIVADOS

- EMISARIOS SUBMARINOS

- CONTROL DE CALIDAD DEL AGUA Y DEL ALCANTARILLADO

A continuación, se presenta un ejemplo de cómo se determina el costo de producción con fuente superficial con tratamiento mediante una función de costos eficientes:

Como fuentes de producción de agua se consideran la superficial (con filtración rápida y con filtración lenta), manantiales (sin bombeo) y galerías filtrantes. Desde el punto de vista físico, estas fuentes están representadas por la capacidad de producción de agua (en litros por segundo, LPS) y en la cantidad de unidades. Con estas variables (capacidad y cantidad de unidades) utilizadas como drivers, y por medio de una relación funcional diseñada tomando como base el modelo de empresa eficiente, se determina el costo total de operación y de mantenimiento de esta etapa del proceso productivo.

La forma funcional es la siguiente,

$$COM_{prod_t} = \left(a_1 * (LPS_t)^{a_2} * (CU)^{a_3} \right) * ICS_t$$

Donde COM_{prod_t} es el costo total de operación y de mantenimiento de la etapa de producción superficial de agua; (LPS_t) son los litros por segundos producidos; (CU) la cantidad de unidades de producción; ICS_t es el índice de continuidad del servicio y; t , el período correspondiente. Por su parte, los parámetros, y asumen los siguientes valores:

$$a_1 = 1.006,9$$

$$a_2 = -0.164$$

$$a_3 = 0.079$$

El índice de continuidad del servicio se considera a los efectos de reflejar las variaciones en los costos totales de producción que

genera una variación en las horas de servicios al día, y asume el valor 1 (uno) cuando se preste el servicio las 24 horas del día.

b) Costos de administración

Se realizan las proyecciones para 30 años de los costos de administración para la empresa en su conjunto. Las proyecciones están realizadas en S/. reales del año y están divididas 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

A continuación, se presenta un ejemplo de cómo se determina el costo de dirección de central y de administraciones mediante una función de costos eficientes:

Este concepto de los costos de administración representa los gastos periódicos y recurrentes destinados a la dirección central de la empresa y a la administración, tanto en la localidad central como en las localidades adicionales a la central.

La proyección de estos costos se realizó en función de la cantidad de conexiones de agua potable y de la cantidad de localidades

adicionales a la principal. Estas variables son utilizadas como drivers. La forma funcional utilizada es la siguiente:

$$CAdcat_t = (c_1 * (CC_t)^{c_2} * (CC_t)) + (c_3 * (LA_t)^{c_4} * (LA_t))$$

Donde CAdcat es el costo total en la dirección central y administraciones; (CCT) es la cantidad de conexiones; (LAT) es la cantidad de localidades adicionales; y t el período correspondiente. Por su parte, los parámetros c1, c2, c3, c4 asumen los siguientes valores,

$$\begin{aligned} c_1 &= 1.122 \\ c_2 &= -0.461 \\ c_3 &= 18.841 \\ c_4 &= -0.317 \end{aligned}$$

5.10 PROGRAMA TARIFARIO

Una vez definida la demanda, las inversiones, los costos de explotación y el margen de rentabilidad (tasa de descuento), se procede al cálculo de la tarifa para el horizonte de planeamiento de 5 años.

5.10.1 Determinación de las estructuras tarifarias

Se define la estructura tarifaria como la tarifa o el conjunto de tarifas que determinan el monto a facturar al usuario. Para la empresa, debe ser un instrumento que permita la recuperación de los costos de prestación del servicio; para la sociedad, debe ayudar a alcanzar los objetivos de equidad y de acceso.

La tarifa media anual resultado de la aplicación de la estructura tarifaria del servicio deberá ser igual a la tarifa media para el mismo periodo, determinada por la fórmula tarifaria del servicio propuesta.

En la determinación de la estructura tarifaria deben de contemplarse los lineamientos establecidos por la Sunass.

Se mostrarán las estructuras tarifarias que se aplicará a los usuarios finales para cada año del quinquenio.

La estructura tarifaria que se propone debe explicar los cambios, en las categorías, rangos de consumo, consumos mínimos y asignaciones de consumo, con un análisis de los usuarios beneficiados o perjudicados con los cambios propuestos.

5.10.2 Capacidad de pago

Se refiere al análisis sobre los ingresos familiares de los usuarios por estratos de cada localidad que administra o administrará la EPS.

Se muestra el ingreso familiar por estratos y, luego, una comparación de dichos estratos por localidad.

Se analiza las posibilidades de las familias de que parte de sus ingresos podrán destinar para el pago por la prestación de los servicios de agua potable y alcantarillado.

Se presenta un análisis del gasto actual que efectúan las familias para el pago de los referidos servicios.

5.10.3 Estructura tarifaria

La estructura tarifaria de una EPS indica las categorías de usuarios que tiene, así como las tarifas por rango de consumo por metro cúbico que les factura. Adicionalmente, también indica cuál es su condición, es decir si tiene o no medidor, en el primer caso se les factura por diferencia de lectura del medidor (puede darse el caso que consuma por debajo del concepto "consumo mínimo", por lo que se le factura ese consumo

mínimo) y, en el segundo caso, se le asigna un consumo teórico denominado asignación de consumo.

También, se indica el porcentaje adicional que se debería agregar a dichas tarifas por el concepto de alcantarillado como porcentaje de dichas tarifas. Por ejemplo, el 45% por cargo de alcantarillado.

5.10.4 Fórmulas tarifarias

Son los ajustes porcentuales anuales a aplicar en cada ajuste tarifario (al cargo por volumen u otro cargo) para cada localidad que compone la EPS.

Es decir, indican la evolución de las tarifas para el periodo regulado. El factor K indica el crecimiento de la tarifa en términos reales. El factor ϕ refleja el cambio en el IPM (Inflación)

CAPITULO II: PLAN MAESTRO OPTIMIZADO E.P.S. SEMAPA BARRANCA

S.A. 2,009 – 2,038

1. GENERALIDADES

a) **Ámbito de Estudio**

La EPS SEMAPA BARRANCA S.A. tiene a su cargo el servicio de los distritos de Barranca y Supe Pueblo en la Provincia de Barranca que se encuentra ubicada en la Región Costa del Perú al norte del Departamento de Lima, a 182 kilómetros de distancia de la Capital de la República.

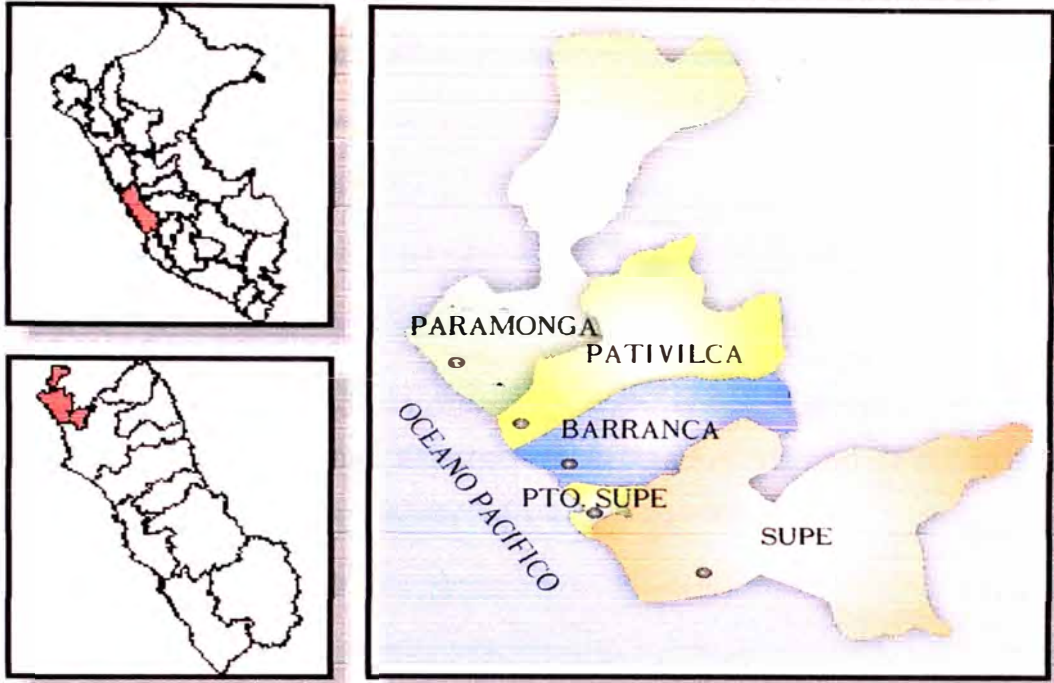
La localidad de Barranca está localizada a 77° 45' 39" Longitud Occidental, 10° 45' 15" Latitud Sur de nuestro territorio. Su extensión es de 153,76 kilómetros cuadrados y se encuentra a 49 metros sobre el nivel del mar.

Así mismo la localidad de Supe se encuentra a una altura de 45 m.s.n.m en el Km. 177 de la carretera de la Panamericana Norte y en las coordenadas geográficas: 77° 42' 59" Longitud Oeste, 10° 47' 45" latitud sur. Además Supe Pueblo se encuentra a 3 Kilómetros del Puerto del mismo nombre y a orillas del mar, siendo cruzada del Este a Oeste por la carretera Panamericana.

Condiciones Climáticas

El clima, en época de verano, que se inicia en diciembre hasta mediados de abril, el clima es cálido húmedo, con temperaturas altas. En épocas de invierno, que se inicia en mayo hasta mediados de noviembre, el clima es húmedo frío. Según la atmósfera, solo algunas veces se presenta garúa. Las temperaturas durante el año varían entre los 14 °C y 24 °C. La temperatura promedio es 19 °C y las temperaturas máximas extremas alcanzan su valor máximo en el mes de febrero con 27 °C y la máxima más baja en el mes de agosto con 13 °C.

**UBICACIÓN DE LAS LOCALIDADES DE BARRANCA Y
SUPE PUEBLO**



Vías de Comunicación

La localidad de Barranca está conectada a la capital de la República y a las principales poblaciones del norte del país mediante la carretera Panamericana Norte, la cual atraviesa el valle en forma transversal de sur a norte, uniendo a las ciudades de Lima y Barranca.

Barranca está integrada al servicio al servicio de microondas de Telefónica del Perú, razón por la que los servicios de teléfono, fax, radio, etc., pueden considerarse eficientes, siendo posible conseguir comunicación con cualquier lugar de la República y el exterior.

Aspecto Socio Económico

La Provincia de Barranca tiene una actividad económica variada, desarrollando movimientos comerciales, industriales y agrícolas. Dispone de servicios públicos como telecomunicaciones, transportes, energía eléctrica, agua potable, alcantarillado, salud, educación y administración pública.

La cuenca representa con mayor claridad los recursos y actividades de la provincia. Desde los niveles más altos de esta micro región, ocupados por comunidades, que se dedican tradicionalmente a la agricultura, y que actualmente vienen incrementando su producción al cambiar de giro hacia la caña de azúcar, por la cercanía del complejo azucarero ubicada en el distrito de Paramonga.

En las zonas bajas de la cuenca se ubican áreas dedicadas a la agricultura, especialmente de tallo corto y otros productos.

En el sector rural no ha alcanzado gran desarrollo, se caracteriza solamente por su actividad agrícola en la siembra de productos de pan llevar tales como: tubérculos, hortalizas, legumbres, frutales, algodón, etc.

b) Objetivos

Objetivo General

Orientar a la EPS SEMAPA BARRANCA S.A. a consolidar los planes y programas en el horizonte de planeamiento y que permita alcanzar metas de gestión eficientes, que satisfaga a los usuarios en cantidad y calidad en la prestación de los servicios de Agua Potable y Saneamiento en el ámbito de operación.

Objetivo Especifico

Evaluar la capacidad empresarial e identificar las deficiencias de los sistemas existentes de agua potable y saneamiento.

Proponer de manera planificada las inversiones en infraestructura sanitaria y garantizar la presentación de los servicios.

Proponer la tarifa y las formulas tarifarias así como las metas de Gestión para los próximos cinco años.

c) Antecedentes

Localidad de Barranca

Proyecto: Construcción Desarenador de 200 Lps, Rehabilitación de Laguna de Sedimentación N° 1 y Limpieza Laguna de Sedimentación N° 2

En la fase de tratamiento de agua, la EPS SEMAPA BARRANCA S. A. posee ~~como tratamiento preliminar un pre-desarenador, que recibe el agua~~ superficial captada en el canal de Paycuán y posteriormente es conducida a un desarenador, el cual está compuesto de dos unidades paralelas. El ~~ingreso del agua hacia esta unidad se realiza a gran velocidad debido a una~~ alta gradiente provocada por el cambio de nivel que existe entre el pre-desarenador y el desarenador. El desarenador actualmente se encuentra ~~sobrecargado siendo su capacidad máxima de tratamiento de 77.11 Lps.~~

El agua proveniente del desarenador deriva a la Laguna de Sedimentación N°2. Anteriormente se derivaba a dos lagunas de sedimentación, la Laguna N° 1 (10,480 m³) y la Laguna N° 2 (9,578 m³), pero en la actualidad sólo está operativa esta última. A pesar de que las lagunas cuenta con una válvula de de purga de lodos, para el mantenimiento también es necesario contar con maquinaria pesada, por lo que La Laguna N° 1 colapsó por falta de mantenimiento y la Laguna N° 2 corre con el mismo riesgo.

El proyecto comprenderá la ejecución de: Construcción de un Desarenador con capacidad de 200 l/s. que será abastecido por un canal de conducción de agua cruda de 25m, la rehabilitación de la Laguna de Sedimentación N° 1 mediante excavación masiva, conformación de taludes y renovación de los dispositivos de entrada; y la Limpieza de la laguna de sedimentación N° 2 con maquinaria pesada.

El presupuesto base estimado de acuerdo a los metrados y a los precios unitarios es de S/. 828,120.60

Proyecto: Optimización de la Planta de Filtración Rápida “Los Molinos”:

La PTAP Los Molinos empezó a operar en el año de 1980 teniendo un caudal de diseño de la planta de tratamiento es de 165 Lps., pero actualmente viene operando con un caudal promedio de 200 Lps. La PTAP está conformada por un mezclador hidráulico, un floculador de flujo horizontal de tres tramos con pantallas corrugadas de asbesto cemento, tres decantadores laminares de placas paralelas de asbesto cemento y una batería de cinco filtros de tasa declinante, lecho doble de antracita y arena y lavado de un filtro con el flujo que produce el resto de la batería.

Actualmente la planta presenta deficiencias especialmente por falta de mantenimiento, de acuerdo con la evaluación efectuada se ha determinado que es necesario reponer las placas corrugadas de A.C. del floculador y los sistemas de soporte de las mismas, de otro lado se ha visto la necesidad de reponer el lecho filtrante de las unidades de filtración. Así como la implementación de una práctica de mantenimiento general al resto de las unidades e instalaciones de la planta.

El proyecto comprenderá la ejecución de las siguientes componentes: Construcción de un Mezclador rápido tipo rampa a plano inclinado, Cambiar la unidad de los floculadotes por un sistema de flujo vertical con pantallas móviles constituidas por tablonces de concreto, modificación en los canales de distribución a los decantadores y el canal central del agua floculada, mejorar la distribución del modulo de placas de los decantadores, mejorar el sistema de recolección del agua decantada, renovar la batería de filtros de tasa declinante.

La población a beneficiarse con la ejecución de este proyecto es de aproximadamente 38,012 habitantes y el presupuesto base de es S/. 341,324.72.

Proyecto: Sectorización Redes de Agua Potable de la Localidad de Barranca

El sistema de distribución en la localidad de Barranca está compuesto por tres zonas de abastecimiento delimitados por los reservorios de 270 m³ (R-270) y 2100 m³ (R-2100) y directamente de una línea de aducción proveniente de las galerías filtrantes. Estas zonas son las siguientes:

Zona I, abastecida por el reservorio R-2,100

Zona II, abastecida por el reservorio R-270

Zona III, abastecida por la línea de Aducción Vinto Buena Vista

Dichas zonas no están debidamente delimitadas, debido a la inexistencia de válvulas o la inoperatividad de las existentes. Es así que en los límites de estas zonas el agua de las tres fuentes se mezcla.

Por otra parte el agua no facturada en la localidad de Barranca es aproximadamente 69.61%, esto debido a las pérdidas técnicas y comerciales que no son controladas por la inexistencia de la macromedición en el sistema productivo y de distribución, y la micromedición en las conexiones domiciliarias. Como consecuencia de las pérdidas la continuidad promedio en Barranca en el año 2,007 es de sólo 14.85 hrs. y la presión de 7.27 m.c.a. Es imperioso implementar un plan de micromedición y macromedición en esta localidad, que permita mejorar el servicio en condiciones de continuidad y presión, para llegar a este fin, las redes deben ser sectorizadas.

Para llegar a este objetivo, se sectorizará las redes de distribución en 09 sectores y el presupuesto total para lograr este fin es de S/. 995,056.10.

Proyecto: Implementación de la Micromedición en la Localidad de Barranca

El proyecto comprende la instalación de 9805 medidores, de los cuales 9408 son de ½", 354 de ¾" y 43 son de 1". Así mismo la rehabilitación de las respectivas cajas portamedidor. De esta manera se pretende controlar las pérdidas comerciales, ya que el porcentaje actual de micromedición es menor del 1%.

El presupuesto base estimado es de S/. 2'121,549.33.

Proyecto: Ampliación de Redes e Incremento de Usuarios

Se prevé la instalación de 370 conexiones domiciliarias y la ampliación de las redes mediante la instalación de 600 m de tuberías de PVC Ø160 mm. y 183.75 m de tubería de PVC 90 mm., para abastecer a la zona de Mallhuay y el CP Cruz del Río.

El presupuesto base estimado es de 159,000.00.

Redes de Agua Potable y Desagüe y Conexiones Domiciliarias del CP Puerto Chico – Miraflores – Chorrillos (Saldo De Obra)

En el mes de Setiembre de 1996, la Ex UTE FONAVI aprobó el *financiamiento para la construcción de las redes de agua potable y alcantarillado con conexiones domiciliarias para los Centros Poblados de Chorrillos, Miraflores y Puerto Chico del distrito de Barranca, con la finalidad de brindar los servicios básicos de agua potable y alcantarillado a 248 lotes con un promedio de 1,240 habitantes.*

El proyecto contemplaba la ejecución de: *Redes de Agua Potable del C.P. Puerto Chico – Miraflores – Chorrillos, Redes de Desagüe del C.P. Puerto*

Chico – Miraflores – Chorrillos, Estación de Bombeo de Aguas Residuales y Línea de Impulsión.

El plazo de ejecución de la obra era de 5 meses calendarios. El inicio de la obra fue el 6 de Setiembre de 1996, debiendo culminarse a fines de Enero de 1997. Durante el desarrollo de la obra hubo paralizaciones y finalmente en el mes de Julio de 1997 hubo el abandono de la obra.

En Junio de 1998 COLFONAVI rescinde a la firma Contratista Karoll Inmobiliaria, quedando la obra inconclusa.

En el mes de Noviembre del año 1998 la UTE FONAVI solicita a la empresa SEMAPA BARRANCA S.A. que intervenga en la ejecución del saldo de obra; en respuesta a lo solicitado SEMAPA BARRANCA S.A. sugirió que debían efectuarse las pruebas hidráulicas a las redes de agua potable y alcantarillado, ubicación y mantenimiento de las válvulas y grifos contra incendio, pruebas de escorrentía y nivelación a las redes de alcantarillado, cálculos hidráulicos, Estudio de Suelos de la Estación de Bombeo.

En el Mes de Setiembre del año 1,999, SEMAPA BARRANCA culmina con la ejecución de los siguientes trabajos: Pruebas hidráulicas de las redes de agua potable y alcantarillado, prueba de escorrentía de las conexiones domiciliarias de desagüe, nivelación de los buzones existentes, evaluación de las cajas de registro de desagüe y de las cajas para medidor de agua, inspección de la línea de impulsión, elaboración de los planos de replanteo de obra y la elaboración del presupuesto por saldo de Obra.

En el año del 2,003 la empresa SEMAPA BARRANCA S.A. elaboró un expediente técnico de saldo de obra en base a la información obtenida en la evaluación de campo realizada en el año de 1999, dicho expediente fue aprobado mediante Resolución de Gerencia General N° 102-03-GG-SEMAPA BARRANCA S.A. con un Presupuesto Base de S/ 686,452.03 a Octubre del 2003; este expediente fue presentado a la COLFONAVI.

En el expediente de saldo de obra presentado a la COLFONAVI se sugería que se tenía que realizar el estudio de suelos en la zona donde se ubicaría la Cámara de Bombeo. El Ministerio de Vivienda para la realización del Estudio de suelos contrato los servicios de la Empresa Consultora TUPÍA INGENIEROS SAC., quienes en el mes de Setiembre del año 2006 presentaron a dicho Ministerio el estudio respectivo.

En el año en curso el Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento contrato los servicios de la empresa consultora ACRUTA & TAPIA INGENIEROS S.A.C. para realizar la evaluación del estado situacional de los componentes de los sistemas de agua potable y alcantarillado de la referida obra, esta empresa recomendó que para determinar el saldo de obra se debería de realizar las pruebas a todo el sistema por el tiempo transcurrido desde que se ejecuto la obra. Asimismo se recomendó que SEMAPA BARRANCA S.A. realice la evaluación al sistema existente.

Actualmente está en proceso de evaluación, para determinar el saldo de obra actual. El presupuesto de saldo de obra asignado por la UTE-FONAVI asciende aproximadamente a S/. 850, 000.

Como referencia, en el expediente de saldo de obra elaborado el año 2,003. El proyecto contempla realizar los siguientes trabajos: instalación y evaluación de red de agua potable y alcantarillado, instalación de conexiones domiciliarias de agua y desagüe, instalación de un interceptor, línea de impulsión, emisor e estación de bombeo.

El presupuesto total del proyecto es de S/. 686,452.03.

Expediente Técnico: Mejoramiento y Ampliación del Sistema de Producción de Agua Potable en las Zonas Centro y Norte de la Ciudad de Barranca. (Código SNIP: 59005)

Este expediente técnico que fue remitido este año al ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento para conseguir el apoyo financiero mediante el

programa Agua Para Todos, tiene como finalidad, mejorar la prestación de servicio de agua potable en la zona central, media y baja del casco urbano de Barranca.

Para el mejoramiento de la producción de agua, se considera la optimización de Planta de Tratamiento de Agua Los Molinos que, como se tiene conocimiento, no está trabajando en forma eficiente. Así mismo el agua de las Galerías Filtrantes de Vinto-Los Molinos, que solo requiere contacto con el cloro, están siendo nuevamente tratadas desde el momento que se mezclan con el agua superficial que se toma desde el canal Paycuán; es por ello, el proyecto, contempla la independización de la línea de conducción que viene desde las Galerías Filtrantes.

El proyecto comprende la independización de la línea de conducción Vinto - Los Molinos, instalación de caseta de cloración, obras civiles e hidráulicas en Reservoirio Los Molinos 2100 m³, instalación de By Pass de Llegada Línea, Rehabilitación de Línea de Conducción PTA Los Molinos-R2100, Optimización de la Planta de Tratamiento "Los Molinos", instalación de Cerco Perimétrico De La Planta De Tratamiento (H=4m) y del Reservoirio 2100 m³ (H=3m)

El presupuesto total del proyecto asciende a la cantidad de S/.2,436,600.65.

Obra: Construcción de Reservoirio Apoyado de 1,500 m³ Buena Vista – Distrito de Barranca

En el año 1,999, la empresa SEMAPA BARRANCA S.A. ejecutó el Proyecto Integral de Abastecimiento de Agua para la ciudad de Barranca (PIABAB) que comprendió inicialmente: la Captación y Conducción Vinto - Los Molinos, la Captación y Conducción Vinto Buena Vista, el Reservoirio de 1,500 m³, las Líneas de Aducción Buena Vista y Manuel Bustamante.

A la fecha se han ejecutado todos los componentes a excepción del reservoirio apoyado de 1,500 m³. La implementación del reservoirio apoyado de 1,500 m³ no se ejecutó porque la inversión presupuestada es alta.

El presente proyecto que actualmente se está ejecutando se enmarca dentro de los fines del Gobierno Regional de Lima, que según lo establece la Ley Orgánica de Gobiernos Regionales es la de fomentar el desarrollo regional integral sostenible, promoviendo la inversión pública y privada y el empleo, garantizando el ejercicio pleno de los derechos y la igualdad de oportunidades de sus habitantes, de acuerdo con los planes y programas nacionales, regionales y locales de desarrollo.

Este proyecto contempla la construcción de las siguientes metas: construcción del reservorio apoyado, instalaciones hidráulicas, tendido de tubería de conducción, aducción y limpia, la instalación de caseta de válvulas.

El presupuesto base estimado de acuerdo a los metrados y a los precios unitarios es de S/. 1'607,880.50

Localidad de Supe Pueblo

Proyecto: Construcción Desarenador de 50 Lps y 02 Lagunas de Sedimentación de 5,000 m³

La localidad de Supe Pueblo es abastecida por una fuente superficial y cuyo aprovisionamiento se realiza mediante la derivación de las aguas del río Pativilca, por medio del canal de regadío de San Nicolás, que tiene una capacidad de 3 m³/seg. pero la Empresa tiene autorización para captar sólo 50 Lps.

Luego del ingreso del agua cruda por la bocatoma se encuentra una estructura que consta de tres compartimientos 1.65 x 0.74 m y una profundidad de 1.55 m que cumplía la función de desarenador y actualmente funciona como caja de paso. El agua cruda que sale de la estructura es conducida mediante una tubería de hierro fundido de 10", por medio de una tee el agua cruda puede llegar al desarenador o directamente, en caso de mantenimiento del desarenador, a la caja de paso de donde salen las dos

líneas de conducción. Después de la tee hay dos válvulas de compuerta que controlan el paso del agua cruda tanto para el desarenador como para la caja de paso.

Se cuenta con una sola unidad. Dicha unidad fue construida en el año 1,977, es una estructura de concreto armado de forma rectangular alargada en el sentido del flujo. Tiene un área de útil de 8.49 m² con una altura útil de 2.05 m, lo que permite una capacidad de aproximada de 30.43 Lps.

Debido a que la capacidad de esta unidad no es suficiente para el caudal que trata actualmente, aproximadamente 45 Lps., se debe construir una nueva con capacidad de 50 Lps, así mismo dos lagunas de sedimentación que optimicen el pre-tratamiento.

El proyecto comprenderá la ejecución de: Construcción de un Desarenador con capacidad de 50 Lps. y dos lagunas de sedimentación de 5,000 m³ cada una.

El presupuesto base estimado es de S/. 450,000.00

Proyecto: Rehabilitación Línea de Conducción e Instalación de Línea de Impulsión Y Aducción AA. HH. Leticia

El AAHH Leticia actualmente es abastecido mediante una línea de conducción compuesta con dos tramos: 888.50ml de tubería Ø6" de PVC y 358.00 ml de tubería Ø4" de AC. Esta línea es una derivación de la conductora de Ø10" que parte de la planta de tratamiento Pan de Azúcar. Debido a la topografía, las presiones en las zonas altas son muy bajas, por lo que esta zona es la que tiene el mayor número de piletas públicas en la localidad de Supe Pueblo. Así mismo, existe un reservorio de 200 m³ que fue construido hace 10 años y que no funciona porque es necesaria la construcción de una estación de Bombeo que lo alimente. El proyecto comprenderá la ejecución de: Instalación de Línea de Conducción de 1246 m con tubería de 110 MM C-7.5, Construcción de Cisterna de 250 m³ y Estación de Bombeo, Instalación de Línea de Impulsión de 4" de 160 m e Línea de Aducción de 4" de 155 m.

El presupuesto base estimado de acuerdo a los metrados y a los precios unitarios es de S/. 876,201.94

Proyecto: Sectorización Redes de Agua Potable de la Localidad de Supe Pueblo

Se prevé la sectorización de las locaciones abastecida por la planta de tratamiento Pan de Azúcar. La localidad de Supe se dividirá en 06 sectores de servicio.

El presupuesto base estimado de acuerdo a los metrados y a los precios unitarios es de S/. 279,391.06

Proyecto: Implementación de la Micromedición en la Localidad de Supe Pueblo

En la localidad de Supe Pueblo, la micromedición es casi nula. El proyecto comprende la instalación de 2,212 medidores, de los cuales 2,195 son de ½", 12 de ¾" y 5 son de 1". Así mismo la rehabilitación de las respectivas cajas portamedidor.

El presupuesto base estimado de acuerdo a los metrados y a los precios unitarios es de S/. 475881.61

Proyecto: Ampliación de Redes e Incremento de Usuarios

Se prevé la instalación de 150 conexiones domiciliarias y la ampliación de las redes mediante la instalación de 500 m de tuberías de PVC Ø3", para abastecer al AAHH Virgen de las Mercedes, contiguo al AAHH Leticia.

El presupuesto base estimado es de S/. 64,800.00

2. DIAGNÓSTICO SITUACIONAL

2.1 DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ECONÓMICA – FINANCIERA

a) Análisis de los Estados Financieros

Mostramos la situación económica y financiera en base a la información consignada en los Estados Financieros de los últimos cuatro ejercicios económicos terminados (2004 al 2007), información que fue remitida por el Departamento de Contabilidad.

Para efectos de comparación, los Estados Financieros del año 2004 está reexpresado a valores constantes del 31 de diciembre del 2004. Los valores de los años 2005, 2006 y 2007 se muestran a valores históricos al haberse suspendido el procedimiento de los Ajustes por Inflación a partir del 01 de enero del 2005.

A continuación presentamos el Balance General, Estado de Ganancias y Pérdidas, Flujo de Efectivo e Indicadores Financieros, para efectos de realizar el análisis respectivo.

- i. **Balance General.**- El Balance General muestra la situación Económica y Financiera de la Empresa, y a través de este podemos conocer la situación de los activos, pasivos y patrimonio con los que se cuenta a una determinada fecha. Asimismo nos permite verificar la evolución histórica de todas las operaciones registradas contablemente desde la fecha de inicio y constitución de la Empresa, hasta la fecha de su formulación.

A continuación presentamos el cuadro que contiene el comportamiento de los cuatro últimos ejercicios, dicha presentación esta basado en un análisis vertical, tal como se aprecia en el siguiente cuadro:

Balance General EPS SEMAPA BARRANCA S.A. Años 2004, 2005, 2006 y 2007

BALANCE GENERAL	2004		2005		2006		2007	
	IMPORTE	%	IMPORTE	%	IMPORTE	%	IMPORTE	%
ACTIVO CORRIENTE	2,617,406	23%	1,568,718	39%	1,574,207	40%	1,542,195	40%
Caja Bancos	28,781	0%	1,709	0%	7,385	0%	12,515	0%
Cuentas por cobrar Comerciales	241,845	2%	538,983	14%	532,151	14%	501,730	13%
Otras Cuentas por Cobrar	917,190	8%	909,947	23%	920,518	24%	935,399	25%
Existencias	130,367	1%	116,111	3%	112,905	3%	90,587	2%
Otros Activos	1,299,223	11%	1,968	0%	1,248	0%	1,964	0%
ACTIVO NO CORRIENTE	8,999,142	77%	2,417,618	61%	2,321,153	60%	2,271,834	60%
Inmueble Maquinaria y Equipo Neto	8,914,989	77%	2,249,838	56%	2,147,863	55%	2,087,238	55%
Intangible, Neto	84,153	1%	97,488	2%	96,923	2%	96,923	3%
Otros Activos No Corrientes			70,292	2%	76,367	2%	87,673	2%
TOTAL ACTIVO	11,616,548	100%	3,986,336	100%	3,895,360	100%	3,814,029	100%
PASIVO CORRIENTE	3,134,740	27%	3,669,256	92%	3,556,192	91%	3,629,624	95%
Sobregiros y Préstamos			122	0%		0%		0%
Cuentas por Pagar Comerciales	75,109	1%	57,871	1%	55,307	1%	94,661	2%
Otras Cuentas por Pagar	306,393	3%	421,306	11%	560,223	14%	215,612	6%
Parte Cte. Deudas Largo Plazo	2,753,238	24%	3,189,957	80%	2,940,662	75%	3,319,351	87%
PASIVO NO CORRIENTE	2,378,787	20%	685,621	17%	627,664	16%	727,541	19%
Deudas a Largo Plazo	2,378,787	20%	685,621	17%	627,664	16%	727,541	19%
Ingresos Diferidos								
TOTAL PASIVO	5,513,527	47%	4,354,877	109%	4,183,856	107%	4,357,165	114%
PATRIMONIO NETO	6,103,121	53%	-368,541	-9%	-288,506	-7%	-543,136	-14%
Capital Social	797,306	7%	797,306	20%	797,306	20%	797,306	21%
Capital Adicional	7,526,268	65%	217,661	5%	217,661	6%	217,661	6%
Reservas								
Resultados Acumulados	-1,709,710	-15%	-1,214,919	-30%	-1,166,609	-30%	-1,303,473	-34%
Resultados del Ejercicio	-510,743	-4%	-168,589	-4%	-136,864	-4%	-254,630	-7%
TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO	11,616,648	100%	3,986,336	100%	3,895,350	100%	3,814,029	100%

Fuente: Departamento de Contabilidad SEMAPA BARRANCA S.A.

- Activo: En los cuatro últimos años, el Activo Total ha presentado una tendencia decreciente de 11'616,548 a 3' 814,029.

En el Activo Corriente, existe una disminución de 2'617,406 a 1'542,195, *variación que se explica principalmente porque en el año 2004, se llegó a sincerar el registro de la Obra Vinto, inicialmente registrada como Obras en Curso en la cuenta Inmuebles, Maquinarias y Equipo, y que tal registro se corrigió, implicando un aumento en la Cuenta "Otras Cuentas por Cobrar" y una disminución en el rubro "Inmueble Maquinaria y Equipo".*

También, en el año 2005; el Activo Corriente disminuyó considerablemente, tal como se puede apreciar en el rubro "Otros Activos", debido a que en ejercicios anteriores se registraba los intereses por devengar a largo plazo, práctica contable que fue observada, para ello se efectuó el sinceramiento de esta cuenta alcanzando su disminución también a la cuenta del Pasivo (Deudas a Largo Plazo).

Para ese mismo año, las Cuentas por Cobrar Comerciales, también alcanzaron un sinceramiento, ya que existían diferencias en los saldos contables y comerciales. Las cuentas de Cobranza dudosa también se sinceraron registrando una provisión estimada de incobrabilidad de un 10% sobre las cuentas de clientes.

En el ejercicio 2005, en el Activo No Corriente, se observa una disminución de 8 914 989 a 2 249 838, debido al sinceramiento de la cuenta *Inmueble Maquinaria y Equipo y su respectiva depreciación*, ya que al obtener los resultados del Inventario de Activo Fijo del Año 2004, se procedió a sincerar el valor real de los activos de la empresa.

Pasivo: Se muestra una disminución de 5'513,527 a 4'357,165 en el periodo 2004 al 2007. Esta disminución se debe en parte al sinceramiento y/o regularización del registro de los intereses de las deudas y por otra parte por los pagos efectuados a la SUNAT (Fraccionamientos) y de otras deudas a entidades públicas y privadas.

La deuda que tiene mayor registro en el Balance y que en la actualidad esta judicializada es la deuda de UTE FONAVI, y asciende a S/. 2 248 111, importe que afecta en gran medida el nivel de endeudamiento de la empresa.

Durante los años 2005, 2006 y 2007 se asumieron fraccionamiento de las deudas como: Ministerio de Trabajo, Ministerio de Agricultura, SUNASS, quedando pendiente a la fecha deudas por refinanciar o pagar, entre las principales: AFP y deudas con SUNAT.

Finalmente, con respecto a las deudas con proveedores, se esta cumpliendo oportunamente con el pago de sus acreencias, ya que se refleja un saldo menor con relación a los ejercicios anteriores.

Patrimonio: El Patrimonio Neto ha disminuido de 6'103,121 a - 543,136, desde el año 2004 al año 2007, esto debido, por una parte a los resultados negativos obtenidos desde ejercicios anteriores, y por otra parte porque en el año 2005, producto del sinceramiento de las Cuentas de Activo Fijo y Depreciación, la cuenta de Capital Adicional alcanzo una disminución ya que soportaba desde ejercicios anteriores un registro de S/. 7 526 268 el mismo que carecía de sustento, quedando solo un registro debidamente sustentado de S/. 217 661.

- ii. Estados de Ganancias y Pérdidas.- El Estado de Ganancias y Pérdidas, nos permite mostrar una relación clara y ordenada de los ingresos y egresos que se dan en un determinado periodo en la empresa. Este Estado Financiero nos permite analizar y verificar el comportamiento de las operaciones de ingresos y egresos y el efecto de estas en los resultados que pueden reflejarse en utilidad o pérdida.

Las Ventas Netas entre los años 2004 hasta el año 2007, han crecido, en primer lugar, porque se ha venido aplicando la micromedición a los grandes usuarios (Colegios, Hoteles, Industrias, Comercios) y en segundo lugar, porque en el año 2005, se efectuó como parte del

sinceramiento de las cuentas por cobrar, un ajuste en las Ventas por el importe de S/. 200 339.

**Estado de Ganancias y Pérdidas EPS SEMAPA BARRANCA S.A.
Años 2004, 2005, 2006 y 2007**

RUBROS	2,004		2,005		2,006		2,007	
	IMPORTE	%	IMPORTE	%	IMPORTE	%	IMPORTE	%
VENTAS NETAS	1,940,152	100%	2,217,874	100%	2,173,369	100%	2,455,576	100%
A Terceros	1,940,152		2,217,874		2,173,369		2,455,576	
(-) Menos: Costo de Servicios	-		-		-		-	
	1,238,182	-64%	1,098,563	-50%	1,030,694	-47%	1,101,224	-45%
UTILIDAD BRUTA	701,970	36%	1,119,311	50%	1,142,675	53%	1,354,352	-55%
(-) Menos: Gastos de Administración	-659,815	-34%	-609,535	-27%	-666,205	-31%	-702,587	-29%
(-) Menos: Gastos de Ventas	-274,507	-14%	-296,396	-13%	-321,366	-15%	-393,485	-16%
UTILIDAD OPERATIVA	-232,352	-12%	213,380	10%	155,104	7%	258,280	11%
Ingresos Financieros	72	0%	131	0%	272	0%	12,073	0%
(-) Menos: Gastos Financieros	-201,018	-10%	-188,819	-9%	-209,174	-10%	-166,468	7%
Otros Ingresos	16,228	1%	26,494	1%	13,217	1%	5,523	0%
(-) Menos: Otros Gastos	-213,450	-11%	-219,775	-10%	-96,283	-4%	-364,038	15%
Resultado por Exposición a la Inflación	119,777	6%		0%		0%		0%
RESULT. ANTES DE IMP.	-510,743	-26%	-168,589	-8%	-136,864	-6%	-254,630	-10%
Impuesto a la Renta								0%
Otras Deduciones								
RESULTADO DEL EJERCICIO	-510,743	-26%	-168,589	-8%	-136,864	-6%	-254,630	-10%

Fuente: Departamento de Contabilidad SEMAPA BARRANCA S.A.

Los costos de operación de la empresa han disminuido debido por una parte a la aplicación de las políticas de austeridad y por otra parte debido a que en el año 2005 producto del sinceramiento de las cuentas del Activo Fijo y Depreciación han disminuido los gastos de depreciación afectando los resultados de la empresa.

El resultado por Exposición a la Inflación fue determinante en el Estado de Ganancias y Pérdidas. En el año 2004 fue de 119 777, y a partir del 2005 se suspende el ajuste por inflación.

Otro rubro que afecta significativamente los resultados de cada ejercicio son la cargas financieras y la tendencias es creciente, debido a que la

empresa tiene gran parte de sus deudas fraccionadas y/o financiadas, y los mayores gastos financieros están en los intereses de los fraccionamientos de las deudas tributarias.

Otro rubro que merece mayor comentario es el rubro Otros Gastos, que registra gastos por deudas de ejercicios anteriores, entre ellos Ministerio de Agricultura, Junta de Usuarios, Ministerio de Trabajo, etc.

Los rubros de Ventas y Costos operacionales tendrán comentarios específicos más adelante.

- iii. **Flujo de Caja.-** Como se puede ver en el cuadro siguiente, el flujo de caja ha tenido una tendencia creciente tanto en ingresos como en egresos de operación. Los saldos operativos han incrementado de 2,287 a 88,298 Nuevos Soles, en el periodo comprendido entre los años 2004 al Año 2007.

Desde fines del año 2005 se implementó la micromedición en 36 conexiones comerciales (ver diagnóstico comercial) por lo que los ingresos se han incrementado, tal como se puede observar en el rubro de Prestación de servicios, asimismo en los egresos que mayor ejecución se ha obtenido es en el rubro de personal y obligaciones sociales, en segundo lugar esta los bienes y servicios, y tercero los impuestos. El rubro que menor gasto se ha dado es en los Gastos de Capital, ya que la empresa cuenta con muy poca liquidez para ejecutar inversiones, ya que sus ingresos están más orientados a cubrir los gastos corrientes y gastos de ejercicios anteriores.

Flujo de Caja Ejecutado EPS SEMAPA BARRANCA S.A. Años 2004, 2005, 2006 y 2007

RUBROS (en nuevos soles)	EJECUCIÓN AÑO 2004	EJECUCIÓN AÑO 2005	EJECUCIÓN AÑO 2006	EJECUCIÓN AÑO 2007
INGRESOS DE OPERACIÓN	2,372,130	2,487,536	2,603,558	2,983,831
1.1. Venta de Bienes				
1.2. Prestación de Servicios	1,989,580	2,072,572	2,179,130	2,402,650
1.3. Rentas de la Propiedad	25	1,382	139	12073
1.3.1 Ingresos Propiedad Financiera	25	122	139	12073
1.3.2 Otros	3,782	1,260		
1.4. Otros Ingresos Corrientes		19,530	10,228	5523
1.5. Transferencias				
1.6. Impuestos (Tributos)	378,743	394,052	414,061	563,585
1.6.1. I.G.V.	378,743	394,052	414,061	563,585
1.6.2. Otros Impuestos				
EGRESOS DE OPERACIÓN	2,269,843	2,429,496	2,543,673	2,895,533
2.1. Personal y Obligaciones Sociales	873,787	1,000,729	977,315	974,500
2.2. Obligaciones Provisionales				
2.3. Bienes y Servicios	585,195	547,495	570,565	551,121
2.4. Otros Gastos Corrientes	95,131	184,804	232,250	290,816
2.5. Impuestos	404,454	372,850	444,794	565,117
2.5.1. Por cuenta propia	47,692	31,673	37,502	37,502
2.5.2. Por cuenta de terceros	356,762	341,177	407,292	527,615
I.G.V.	353,811	339,027	404,852	524,965
Otros Impuestos	2,951	2,150	2,440	2,650
2.6. Gastos Financieros	30,175	44,732	26,898	166,390
2.7. Gastos de Ejercicios Anteriores	381,101	278,886	291,851	347,589
SALDO OPERATIVO	2,287	58,040	59,885	88,298
GASTOS DE CAPITAL	46,982	86,236	64,086	83,168
4.1 Inversiones	34,574	51,574	34,500	60,988
4.2 Inversiones Financieras				
4.3 Otros Gastos de Capital	6,991	19,007	16,426	17,560
4.4. Gastos de Ejercicios Anteriores	4,417	14,654	3,160	4,620
INGRESOS DE CAPITAL				
SALDO ECONÓMICO	-43,695	-27,195	5,799	5,130
FINANCIAMIENTO NETO	0	0	0	0
6.1 Operaciones Oficiales de Crédito				
6.2 Servicios de la Deuda				
6.2.1. Amortización de la deuda				
6.2.2. Intereses y cargos de la deuda				
6.2.3. Gastos de Ejercicios Anteriores				
SALDO NETO DE CAJA	-43,695	-27,195	5,799	5,130
SALDO INICIAL DE CAJA	72,476	28,781	1,586	7,385
SALDO FINAL DE CAJA	28,781	1,586	7,385	12,515

Fuente: Departamento de Contabilidad SEMAPA BARRANCA S.A.

- iv. **Indicadores Financieros.-** Los indicadores financieros tienen como objetivo establecer las relaciones entre los rubros más importantes el Balance General y el Estado de Ganancias y Pérdidas permitiendo a través de este medir los resultados de gestión.

Presentamos a continuación los indicadores financieros comúnmente empleados tales como índices de Liquidez, Prueba Ácida, Solvencia patrimonial y Rotación.

**Indicadores Financieros SEMAPA BARRANCA S.A.
Años 2004, 2005, 2006 y 2007**

INDICADORES FINANCIEROS	2,004	2,005	2,006	2,007
LIQUIDEZ				
Liquidez General	0.42	0.43	0.44	0.42
Prueba Ácida	0.38	0.4	0.41	0.4
DE SOLVENCIA				
Endeudamiento del Activo Total	0.47	1.09	1.18	1.07
Endeudamiento Patrimonial	0.9	-11.82	-14.5	-8.02
DE RENTABILIDAD				
Rentabilidad Sobre Ventas	N/A	N/A	N/A	N/A
DE ROTACION				
Rotación de Cuentas por Cobrar	4.52	3.69	3.66	4.89

Fuente: Departamento de Contabilidad SEMAPA BARRANCA S.A.

Índice de Liquidez – Liquidez General: Este indicador nos revela que por cada sol de deuda (S/.1.00) a corto plazo, la empresa cuenta con una capacidad de pago en el año 2004 de S/. 0.42 y que en el año 2007 este índice llega solo a S/. 0.42, indicando que la empresa no cuenta con liquidez para afrontar sus compromisos a corto plazo, ya que se considera como optimo índices mayores a la unidad.

Índice de Liquidez - Prueba Acida: Este indicador nos revela que por cada sol de deuda (S/. 1.00) a corto plazo, prescindiendo de activos de menor rapidez de realización, la empresa cuenta con una capacidad de pago por el año 2004 de S/. 0.38 y en el año 2007 es de S/. 0.40. Este indicador al igual que el anterior, indica que la empresa no cuenta con suficiente liquidez.

Índice de Solvencia – Endeudamiento Activo Total: Este indicador nos revela el porcentaje de inversiones totales que han sido financiadas por deudas por terceros. Mientras mayor sea este ratio, mayor será el financiamiento de terceros lo que refleja un apalancamiento financiero mayor y una menor autonomía. Es así que en el año 2004 resulta un índice de 0.47, incrementándose en el año 2006 y 2007 a 1.18 y 1.07 respectivamente. Los resultados de estos índices, nos indican que la empresa no tiene autonomía financiera, ya que sus deudas con terceros son mayores que sus activos.

Índice De Solvencia – Endeudamiento Patrimonial: Este indicador nos revela la relación entre los recursos totales a corto y largo plazo aportados por los acreedores y los aportados por la empresa. En el periodo analizado, la empresa muestra un índice para el año 2004 de S/. 0.90 y para el periodo 2007 un índice de – 8.02, lo que indica que la empresa esta totalmente endeudada y que no cuenta con el respaldo del Patrimonio, ya que este se encuentra en negativo por la perdidas acumuladas de ejercicios anteriores.

Índice de Rotación – Rotación de Cuentas Por Cobrar: La rotación de cuentas por cobrar muestra el número de veces que en el año la empresa convierte sus cuentas por cobrar en efectivo. El resultado para el ejercicio 2004 es de 4.52 obteniendo un ligero incremento en el Periodo 2007 que es de 4.89. Este índice nos muestra que la empresa esta tomando cerca de 3 meses en convertir su sus cuentas por cobrar en efectivo, índices que se mantienen casi de periodo en periodo, lo que significa que la empresa no esta aplicando debidamente sus políticas de cobranzas sobre la cartera morosa.

b) Evolución de las cuentas por cobrar comerciales y situación del saldo actual

Como se puede apreciar en el cuadro, las cuentas por cobrar se ha incrementando año a año, este rubro merece un sinceramiento del detalle de las cuentas por cobrar así como su Provisión de Cobranza dudosa, ya que los saldos contables difieren con los saldos comerciales, detectándose distorsiones a nivel de sistemas y de registro de las cuentas. Asimismo las provisiones de cobranza dudosa no esta debidamente documentada, solo registra porcentajes aproximados de incobrabilidad, por lo que es urgente implantar un sistema de catastro de usuarios, la cual permitirá contar con una base actualizada y consecuentemente mejorar las cobranzas.

Evolución de Cuentas por Cobrar Comerciales EPS SEMAPA BARRANCA S.A. Años 2004, 2005, 2006 y 2007

CONCEPTO	2004	2005	2006	2007
CUENTAS POR COBRAR	429,488	600,907	594,075	563,654
ANTICIPOS RECIBIDOS	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Ninguno
PROVISION DE COBRANZA DUDOSA	-187,643	-61,924	-61,924	-61,924
CUENTAS POR COBRAR COMERCIALES NETO	241,845	538,983	532,151	501,730

Fuente: Departamento de Contabilidad SEMAPA BARRANCA S.A.

c) Evolución de las cuentas por pagar comerciales y situación del saldo actual

En el siguiente cuadro se puede observar que la empresa ha incrementado sus obligaciones a proveedores, ya que el saldo al Año 2007, comparada con los ejercicios anteriores.

**Evolución de Cuentas por Pagar Comerciales EPS
SEMAPA BARRANCA S.A. Años 2004, 2005, 2006 y
2007**

CONCEPTO EN PROVEEDORES	2,004	2,005	2,006	2,007
Facturas por Pagar	74,659	57,871	55,307	94,661
Anticipos	NO	NO	NO	NO
ACM**	450			
TOTAL	75,109	57,871	55,307	94,661

Fuente: Departamento de Contabilidad SEMAPA BARRANCA S.A.

**Ajuste de Corrección Mensual

d) Evolución y Estructura de costos de operación y mantenimiento

La evolución de los costos ha tenido una tendencia creciente hasta el año 2007, debido a varios factores, entre los principales, los incrementos de remuneraciones, dados por negociación colectiva, otro rubro que incrementaba los costos de operación y mantenimiento era los gastos de depreciación, ya anteriormente estos gastos eran muy elevados por que depreciaba sobre activos que habían llegado al termino de su vida útil y en otros casos los activos fijos ya no existían. Asimismo es necesario referir que la empresa a estado aplicando sus políticas de austeridad ya que ostenta una gran carga de deudas de ejercicios anteriores.

**Evolución de Costos de Operación EPS SEMAPA BARRANCA S.A. Años
2004, 2005, 2006 y 2007**

CONCEPTO (En Nuevos Soles)	2,004		2,005		2,006		2,007	
	IMPORTE	%	IMPORTE	%	IMPORTE	%	IMPORTE	%
Captación y Conducción	96,186	4	87,280	4	127,691	6	131,573	6
Planta de Tratamiento	323,206	15	296,611	15	360,441	16	396,555	18
Almacenamiento y Reservorio	49,741	2	42,993	2	34,431	2	29,047	1
Redes de Distribución	444,631	21	375,071	19	272,412	14	286,680	13
Sistema de Ingeniería	181,460	8	197,333	10	156,067	7	221,767	10
Sistema Operacional	142,958	7	99,075	5	79,652	4	33,602	2
TOTAL OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	1,238,182	57	1,098,563	55	1,030,694	51	1,101,224	50
Gastos de Comercialización	274,507	13	296,396	15	321,366	16	393,485	18
Gastos de Administración	659,815	30	609,535	30	666,205	33	702,587	32
TOTAL COSTOS DE OPERACIÓN	2,172,504	100	2,004,494	100	2,018,265	100	2,197,296	100

Fuente: Departamento de Contabilidad SEMAPA BARRANCA S.A.

Como se puede apreciar los Costos de Operación y mantenimiento

muestran un promedio de 53%, mientras que los gastos de comercialización representan como promedio el 16% y los gastos de administración el 31%. Esto demuestra que la empresa prioriza sus egresos para destinarlo a asumir los costos directos que tienen que ver con la producción del agua, dando el segundo lugar a los gastos administrativos, los mismos que son elevados por la fuerte carga de personal, dichos gastos son de mayor representatividad en la empresa.

e) Evolución y Estructura de los ingresos por servicios de saneamiento y otros ingresos

En el presente cuadro se puede verificar que la evolución de las ventas en el año 2007 tiene una tendencia creciente, En el Periodo 2007 se ha incrementado la facturación gracias a la aplicación de la micro medición en algunos sectores como en los Hospitales, UGEL, etc., pero esta medida se ha aplicado de manera progresiva, ya que uno de los grandes problemas es la insuficiente continuidad del servicio, por ello hace falta el reordenamiento tarifario, alternativa que se espera ser implementada para mejorar en gran medida la situación de la empresa.

Evolución de los Ingresos por servicio de Saneamiento y Otras Ingresos EPS SEMAPA BARRANCA S.A. Años 2004, 2005, 2006 y 2007

CONCEPTO	2,004		2,005		2,006		2,007	
	IMPORTE	%	IMPORTE	%	IMPORTE	%	IMPORTE	%
VENTAS NETAS	1,940,152	100	2,217,874	100	2,173,369	100	2,455,576	100
Servicio de Agua y Alcantarillado	1,842,388	95	2,131,765	96	2,085,588	96	2,357,353	96
Servicio de Colaterales	97,764	5	86,109	4	87,781	4	98,223	4

Fuente: Departamento de Contabilidad SEMAPA BARRANCA S.A.

2.2 DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN COMERCIAL

a) Población bajo el ámbito de responsabilidad de la empresa

El ámbito de responsabilidad de la empresa son las zonas urbanas y

algunas áreas rurales de los distritos de Barranca y Supe Pueblo. Adicionalmente la empresa brinda servicio de agua potable a los AH Cerro Atarraya, Atarraya, La Palma y Leticia que se encuentra en el distrito de Puerto Supe.

Se debe indicar que cuando se mencione a la localidad de Barranca se hace referencia a las zonas que se encuentran dentro del área de operación de Barranca. De la misma manera será para la localidad de Supe Pueblo.

Según las proyecciones de la población urbana (ver Estimación de la Población por Localidad y Empresa) y asumiendo la misma tasa de crecimiento entre los años 2,005 y 1,993, de 2.72% para Barranca y 2.33% para Supe Pueblo, para la población total; para el año base de 2,007 la población por distritos es la siguiente:

Población y Vivienda al Año 2007

LOCALIDAD	POBLACIÓN	VIVIENDA	DENSIDAD Hab/Viv
BARRANCA	58,940	12,954	4.55
SUPE PUEBLO	16,657	3,629	4.59

Fuente: INEI y Proyección Poblacional

Localidad de Barranca

La E.P.S. SEMAPA BARRANCA S. A. sirve a toda el área urbana (excepto Araya Grande) de la localidad de Barranca y una parte del área rural, en las que tenemos a las zonas de Paycuán y Buena Vista.

En base a las densidades poblacionales se determinó una población de servicio de 58,940 habitantes, las cuales se encuentran bajo el ámbito de responsabilidad de la E.P.S. en el distrito de Barranca.

Localidad de Supe Pueblo

De igual manera, la E.P.S. no presta servicio a todas las zonas urbanas de Supe Pueblo, tales como Micaela Bastidas, La Campiña de Supe, El Porvenir y Caleta Vidal. Asimismo, se presta servicio al centro poblado La Minka que pertenece a la zona rural; a los AH. Leticia, Atarraya, Cerro Atarraya y La Palma que se encuentran dentro del distrito de Puerto Supe; y a los AH Atahualpa, Repartición y Buenos Aires que pertenecen al distrito de Barranca.

La población bajo el ámbito de responsabilidad de la empresa es 16,657 habitantes.

b) Población servida con conexiones domiciliarias u otros medios, para el servicio de agua potable y alcantarillado

Localidad de Barranca

La localidad de Barranca tiene, para el año 2,007, una población de 53,127 habitantes servidos con agua potable, esta población incluye tanto los habitantes servidos a través de conexión domiciliaria y habitantes abastecidos por piletas públicas, las cuales se encuentran distribuidas en los Asentamientos Humanos Manuel Bustamante, Enrique Bustamante, Buena Vista, Mirador y San Valentín; los Centros Poblados Santa Catalina - El Pro, Huachan, La Atarjea, Paycuán, El Mirador y El Amauta; y las Asociaciones de Viviendas Miraflores y Don Gerardo.

Así mismo, la población que cuenta con el servicio de alcantarillado en la ciudad de Barranca es de 50,432 para el año 2,007.

Localidad de Supe Pueblo

La ciudad de Supe Pueblo tiene 11,623 habitantes servidos con el servicio de agua potable abastecidos a través de conexión domiciliaria y mediante piletas públicas las cuales se encuentran distribuidas en el CP La Minka y el AA. HH. Virgen de las Mercedes en el distrito de Supe Pueblo y en el AA. HH. Leticia que se encuentra en Puerto Supe.

Por otra parte, la población servida con el servicio de alcantarillado es de 7,029 habitantes.

E.P.S. SEMAPA BARRANCA

La población servida con el servicio de agua potable en el ámbito de la empresa en el año 2,007 es de 64,750 habitantes abastecidas mediante conexiones domiciliarias y piletas públicas.

La población servida con conexión de alcantarillado es de 57,461 habitantes en el ámbito de la empresa. A continuación se presentará el cuadro resumen de la población servida:

Población Servida por Localidad y EPS

LOCALIDAD	POBLACIÓN SERVIDA TOTAL Hab.	
	AGUA	ALCANT.
Barranca	53,127	50,432
Supe Pueblo	11,623	7,029
EPS	64,750	57,461

Fuente: Gerencia Comercial SEMAPA BARRANCA S.A.

c) Cobertura del servicio de de agua potable y alcantarillado indicando el número de habitantes por conexión. Micromedición

La Cobertura de Servicio es la proporción de la población que habita en las zonas administradas por la EPS, que tiene acceso los servicios de

agua potable y alcantarillado, mediante una pileta pública o una conexión domiciliaria, respectivamente. Este indicador permite identificar la proporción de la población que no cuenta con acceso a los servicios de agua potable y alcantarillado, y se determina de la siguiente manera:

$$\text{Cobertura de Agua Potable} = \frac{(PSACC_t + PSACP_t)}{PAE_t} \times 100$$

$$\text{Cobertura de Alcantarillado} = \frac{PSACA_t}{PAE_t} \times 100$$

Donde:

- PSACC_t: es la población servida que tiene acceso al servicio de agua potable mediante una conexión domiciliaria al finalizar el mes "t".
- PSACP_t: es la población servida que tiene acceso al servicio de agua potable mediante una pileta pública al finalizar el mes "t".
- PAE_t: es la población de ámbito de la Empresa Prestadora al finalizar el mes "t".
- t es el mes en el cual se hace la evaluación.
- PSACA_t: es la población servida que tiene acceso al servicio de alcantarillado al finalizar el mes "t".
- PAE_t: es la población de ámbito de la Empresa Prestadora al finalizar el mes "t".
- t: es el mes en el cual se hace la evaluación.

Localidad de Barranca

La cobertura en la localidad de Barranca para el años base es de 90.14% y 85.57% para el servicio de Agua Potable y Alcantarillado respectivamente. Actualmente existe un nivel de micromedición del 0.38%.

Localidad de Supe Pueblo

En la localidad de Supe Pueblo, la cobertura 69.78% para el servicio de Agua Potable y 42.20% para el servicio de Alcantarillado. El nivel de micromedición en esta localidad es de 0.23%.

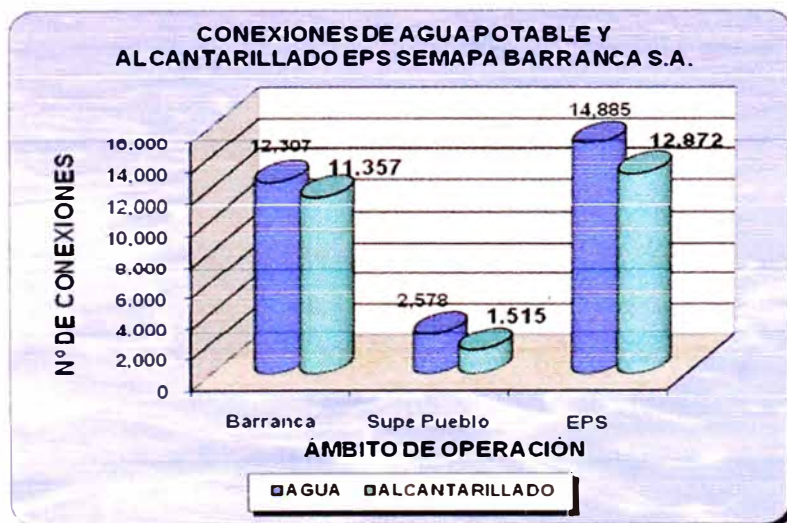
E.P.S. SEMAPA BARRANCA

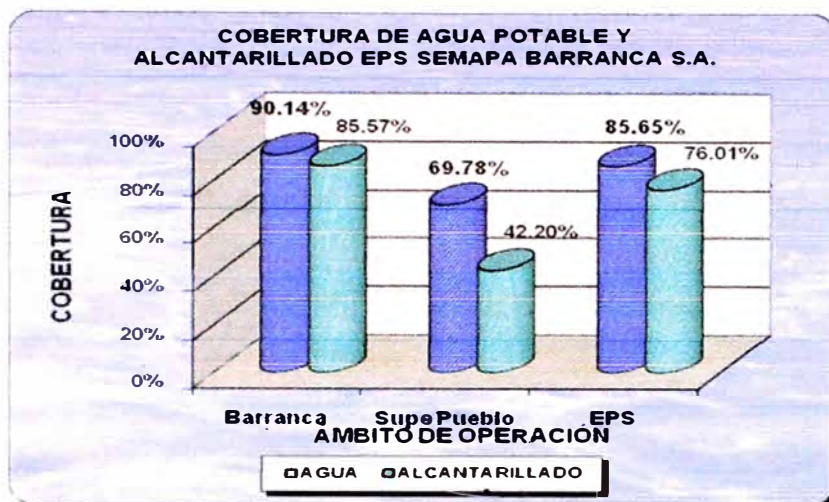
En el ámbito de operación de la empresa, la cobertura de agua potable es del 85.65% y alcantarillado de 76.01%. Los mismos que se pueden visualizar en el detalle del cuadro y los gráficos siguientes:

Cobertura del servicio de Agua Potable y Alcantarillado por Localidad. Año 2007

LOCALIDAD	POBLAC. TOTAL (HAB)	CONEXIONES TOTALES			HABIT. POR CONEX	POBLACIÓN SERVIDA				COBERTURA %	
		AGUA		ALCANT.		AGUA			ALCANT.	AGUA	ALCANT.
		CONEX. DOMIC.	TOTAL			CONEX. DOMIC.	PILETAS	TOTAL			
Barranca	58,940	11,869	12,307	11,357	4.86	57,683	2,255	53,127	50,432	90.14%	85.57%
Supe Pueblo	16,657	2,556	2,578	1,515	5.03	12,857	1,493	11,623	7,029	69.78%	42.20%
EPS	75,597	14,425	14,885	12,872		70,540	3,748	64,750	57,461	85.65%	76.01%

Fuente: Gerencia Comercial SEMAPA BARRANCA S.A.





d) Número de conexiones clasificadas por categorías de usuarios

Según la Resolución N° 11-2007-SUNASS-CD clasifica a los usuarios en:

- Clase Residencial: Son aquellas unidades de uso que son regularmente utilizadas como viviendas o casa-habitación. Comprende:
 - *Categoría Doméstica.*- Conformadas por casas y apartamentos destinados exclusivamente a la habitación, en forma permanente y sin fines de lucro. El uso del agua potable es para satisfacer las necesidades domésticas de las familias.
 - *Categoría Social.*- Son aquellas unidades de uso que se encuentran a cargo de instituciones de servicio social, en las que se albergan personas en situación de abandono o en las que residan personas que prestan apoyo a la sociedad.
- Clase No Residencial: Son aquellas unidades de uso que, contando con un punto de agua y/o desagüe, están dedicadas a una determinada actividad económica considerada en la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU) de todas las actividades económicas. Comprende:

- *Categoría Comercial y Otros.*- Son aquellas unidades de uso en cuyo interior se desarrollan las actividades de comercialización de bienes que aparecen consignadas en la Sección G de la CIIU, o en cuyo interior se prestan los servicios comprendidos en las Secciones H, I, J, K, M, N, O, Q de la CIIU, excepto las Divisiones 75 y 91 de la Sección L y el Grupo 923 de la Sección O de dicha Clasificación, así como la prestación de servicios de educación y salud a cargo del Estado.
- *Categoría Industrial.*- Son aquellas unidades de uso en cuyo interior se desarrollan actividades de extracción, fabricación y transformación física de materiales, y que estén comprendidas en las Secciones A, B, C, D, E y F de la CIIU.
- *Categoría Estatal.*- Son unidades de uso destinadas al funcionamiento de entidades y reparticiones del Gobierno Central, Gobierno Regional y Gobiernos Locales. Esta Categoría comprende a la sección L y Grupo 923 de la CIIU e incluye a las instituciones del Estado que presten servicios públicos de educación y salud. Se excluye la actividad empresarial del Estado.

Actualmente los usuarios se encuentran clasificados en 04 categorías: **social, doméstico, industrial y comercial.** Estas categorías fueron definidas en la Resolución de Superintendencia N° 501-99 emitida por la SUNASS que establece la Estructura Tarifaria vigente de la EPS.

Los usuarios definidos como categoría estatal en el Reglamento General de la Prestación de los Servicios de Saneamiento se encuentran incluidos en la categoría comercial.

Localidad de Barranca

En la localidad de Barranca, con relación al servicio de agua potable, el 95 % de las conexiones que administra la empresa en la localidad de

Barranca tienen servicios de agua y desagüe a la vez; el 5 % restante solo tiene agua. Así mismo con relación al servicio de alcantarillado el 98% tiene el servicio de agua y alcantarillado a la vez y el restante solo de alcantarillado. En total hay 12,273 conexiones de agua potable y 11,880 conexiones de desagüe.

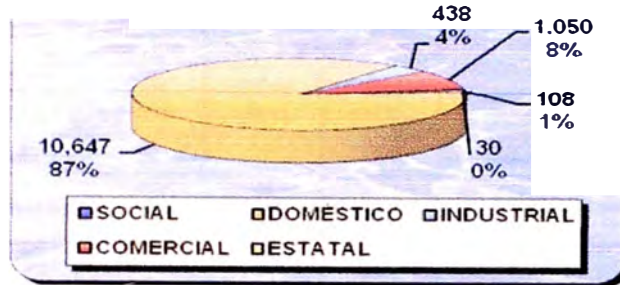
Número de Conexiones de Agua Potable y Alcantarillado según categorías de la ciudad de Barranca. Año 2,007

CATEGORÍA	CONEX. AGUA Y DESAGÜE		CONEX. SOLO AGUA		CONEX. SOLO DESAGÜE	CONEX. TOTALES DE AGUA	CONEX. TOTALES DE DESAGÜE
	CON MED.	SIN MED.	CON MED.	SIN MED.			
SOCIAL	0	37	0	71	0	108	37
DOMÉSTICO	0	10,105	0	542	211	10,647	10,316
INDUSTRIAL	10	418	0	10	32	438	460
COMERCIAL	7	1,019	0	24	13	1,050	1,039
ESTATAL	27	1	0	2	0	30	28
SUB TOTAL	44	11.580	0	649			
TOTAL	11,624		649		256	12,273	11,880

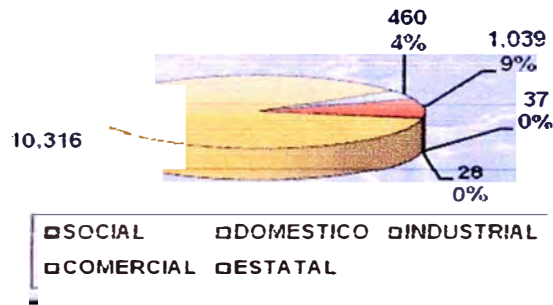
Fuente: Gerencia Comercial SEMAPA BARRANCA S.A.



CONEXIONES DE AGUA POTABLE POR CATEGORÍA
Localidad de Barranca - Año 2.006



CONEXIONES DE AGUA DESAÛE POR CATEGORÍA
Localidad de Barranca - Año 2.00



Cabe señalar que los usuarios abastecidos de agua potable mediante piletas se facturan dentro de la categoría social. Así mismo, según la Estructura Tarifaria actual no contempla la Categoría Estatal, sin embargo dentro de la distribución antes presentada se indican dichas conexiones que en la actualidad se encuentran establecidas dentro de la categoría comercial.

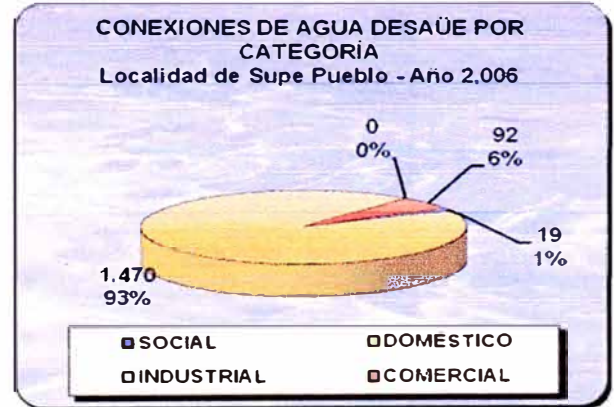
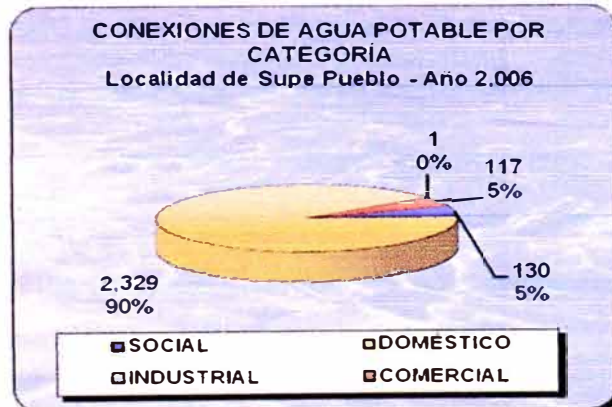
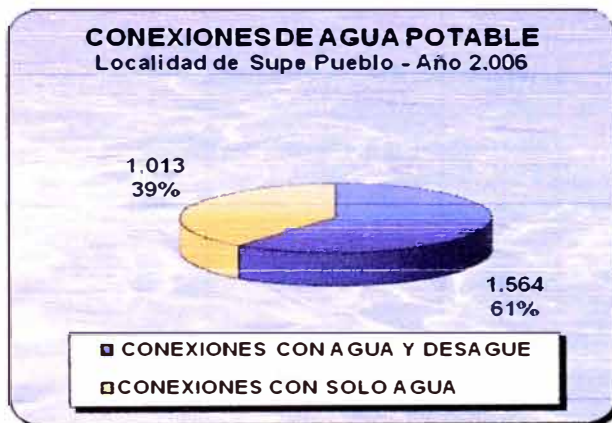
Localidad de Supe Pueblo

En la localidad de Supe Pueblo, el 61 % de los lotes servidos con agua potable tienen servicios de agua y desagüe a la vez y el 99% de los lotes con de desagüe tiene el servicio de agua y alcantarillado a la vez. En total hay 2,577 conexiones de agua potable y 1,581 conexiones de desagüe.

Número de Conexiones de Agua Potable y Alcantarillado según categorías de la ciudad de Supe Pueblo. Año 2,007

CATEGORÍA	CONEX. AGUA Y DESAGÜE		CONEX. SOLO AGUA		CONEX. SOLO DESAGÜE	CONEX. TOTALES DE AGUA	CONEX. TOTALES DE DESAGÜE
	CON MED.	SIN MED.	CON MED.	SIN MED.			
SOCIAL	0	19	0	111	0	130	19
DOMÉSTICO	0	1,455	0	874	15	2,329	1,470
INDUSTRIAL	0	0	0	1	0	1	0
COMERCIAL	1	89	0	27	2	117	92
ESTATAL	0	0	0	0	0	0	0
SUB TOTAL	1	1,563	0	1,013			
TOTAL	1,564		1,013		17	2,577	1,581

Fuente: Gerencia Comercial SEMAPA BARRANCA S.A.



Esta distribución se ha establecido teniendo en cuenta el Reglamento General de la Prestación de los Servicios de Saneamiento, previa actualización del padrón de usuarios actual de la empresa ya que existen en

el presente conexiones que no se encuentran dentro de su respectiva categoría.

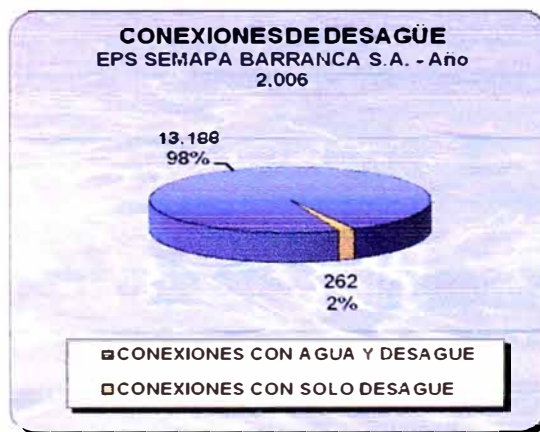
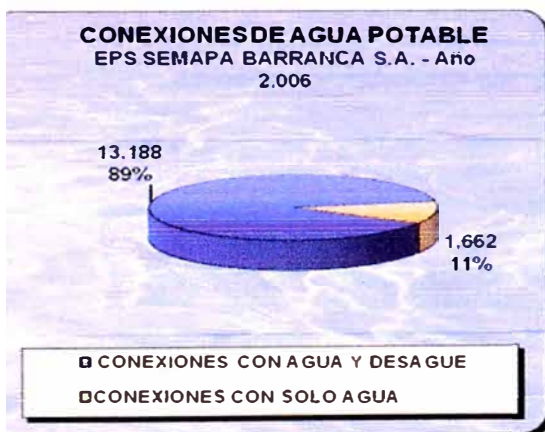
E.P.S. SEMAPA BARRANCA

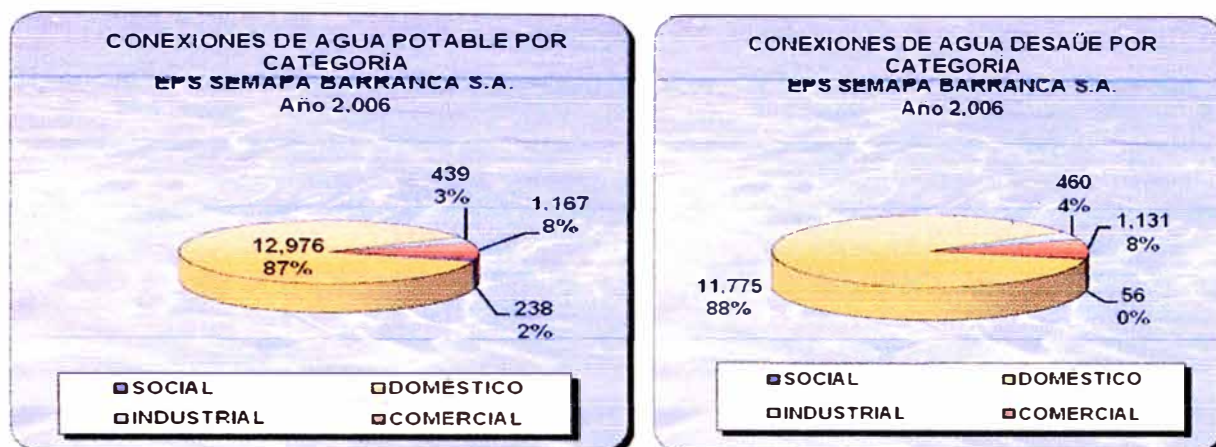
En el ámbito de operación de la empresa se tienen 13,188 conexiones que tienen agua y desagüe, 1,662 conexiones que sólo tienen agua y 262 conexiones que sólo tienen desagüe. En ambas localidades el mayor número de conexiones son de la categoría doméstica, tanto en agua como en desagüe (87% y 88% respectivamente).

Número de Conexiones de Agua Potable y Alcantarillado según categorías. EPS SEMAPA BARRANCA. Año 2,007

CATEGORÍA	CONEX. AGUA Y DESAGÜE		CONEX. SOLO AGUA		CONEX. SOLO DESAGÜE	CONEX. TOTALES DE AGUA	CONEX. TOTALES DE DESAGÜE
	CON MED.	SIN MED.	CON MED.	SIN MED.			
SOCIAL	0	56	0	162	0	236	56
DOMÉSTICO	0	11,560	0	1,416	215	12,976	11,775
INDUSTRIAL	10	418	0	11	32	439	460
COMERCIAL	8	1,108	0	51	15	1,167	1,131
ESTATAL	27	1	0	2	0	30	28
SUB TOTAL	45	13,143	0	1,662			
TOTAL	13,188		1,662		262	14,850	13,450

Fuente: Gerencia Comercial SEMAPA BARRANCA S.A.





El porcentaje de micromedición es la proporción del total de conexiones de agua potable que tiene instalado un medidor operativo. Este indicador permite identificar a aquellas Empresas Prestadoras que tienen un menor nivel de micromedición, lo cual favorecería las pérdidas comerciales de agua potable y a una determinación del consumo poco justa a los usuarios del servicio. Este parámetro se determina:

$$\text{Micromedición} = \frac{N_{CMO}_t}{N_{CTA}_t} \times 100$$

Donde:

- N_{CMO}_t es el número de conexiones con medidor operativo al finalizar el mes "t".
- N_{CTA}_t es el número de conexiones totales de agua potable al finalizar el mes "t".
- t: es el mes en el cual se hace la evaluación.

Las conexiones totales con medidor para la EPS SEMAPA BARRANCA S.A. representan 0.31 %. Cabe aclarar que el año 98 como parte de un programa piloto (programa MIO) se instalaron aproximadamente 2,000 medidores en la localidad de Barranca y que actualmente ya no son leídos, debido a que ya no están operativos, la falta de continuidad del servicio y la consiguiente protesta de los pobladores; también, porque la estructura tarifaria aprobado por SUNASS no permite facturar en función al volumen consumido, solo es

posible para los usuarios comerciales. El único sector en el que se leen los medidores es en el sector.

Porcentaje de Micromedicación. Año 2007

LOCALIDAD	% MICROMEDICIÓN
Barranca	0.38
Supé Pueblo	0.23
EPS	0.31

Fuente: Gerencia Comercial SEMAPA BARRANCA S.A.

e) Conexiones Activas, Inactivas, Medidas y no Medidas por categoría de usuario y rango de consumo, por localidad.

Las conexiones activas la conforman todas aquellas que se encuentran en situación correcta y por lo tanto se encuentran hábiles a la facturación. De forma práctica, se considera que el número de conexiones activas es igual al número de conexiones facturadas en un período determinado. Así mismo, las conexiones inactivas están compuestas por las cortadas por falta de pago, las bajas voluntarias y las altas que no están siendo facturadas.

El porcentaje de conexiones activas mide la proporción de las conexiones activas respecto a las conexiones totales de agua potable. Este indicador permite identificar a aquellas Empresas Prestadoras que tienen una menor proporción de conexiones activas, el cual incide en cierto modo en las pérdidas comerciales, pues es de suponer que una gran proporción de las conexiones inactivas son usuarios clandestinos.

$$\text{Conexiones activas de agua potable} = \frac{NCAA_t}{NCTA_t}$$

Donde:

- $NCAA_t$: es el número de conexiones activas de agua potable al finalizar el mes "t".
- $NCTA_t$: es el número de conexiones totales de agua potable al finalizar el mes "t".

t: es el mes en el cual se hace la evaluación.

Localidad de Barranca

Las conexiones activas de agua en el mes de diciembre del 2,007 fueron 9,545 y representan el 78% del total de conexiones de agua, así mismo, tenemos un 22% de conexiones inactivas. Las conexiones activas de alcantarillado fueron 9,217 y representaron el 76% del total de conexiones de desagüe.

Conex. Activas, Inactivas, Medidas y No Medidas por Categoría de Consumo - Localidad de Barranca. 2,007

CATEGORÍA	CONEXIONES ACTIVAS					CONEXIONES INACTIVAS					TOTALES	
	CONEX. AGUA Y DESAGÜE		CONEX. SOLO AGUA		CONEX. SOLO DESAGÜE	CONEX. AGUA Y DESAGÜE		CONEX. SOLO AGUA		CONEX. SOLO DESAGÜE	CONEX. TOTALES DE AGUA	CONEX. TOTALES DE DESAGÜE
	CON MED.	SIN MED.	CON MED.	SIN MED.		CON MED.	SIN MED.	CON MED.	SIN MED.			
SOCIAL												
111	0	35	0	5	0	0	0	0	0	0	40	35
121	0	0	0	58	0	0	2	0	8	0	68	2
DOMESTICO												
211	0	8,049	0	402	154	0	0	0	0	0	8,451	6,203
221	0	0	0	0	0	0	2,056	0	140	57	2,196	2,113
COMERCIAL												
311	7	339	0	14	8	0	415	0	0	1	775	770
321	0	102	0	3	0	0	75	0	3	3	183	180
331	11	50	0	4	0	0	16	0	1	1	82	78
341	16	14	0	0	0	0	9	0	1	0	40	39
INDUSTRIAL												
411	4	365	0	9	4	0	2	0	0	1	380	376
412	6	35	0	1	2	0	0	0	0	21	42	64
413	0	16	0	0	0	0	0	0	0	4	16	20
SUBTOTAL	44	9,005	0	496		0	2,575	0	153			
TOTAL	9,049		496		168		2,575		153	88	12,273	11,880

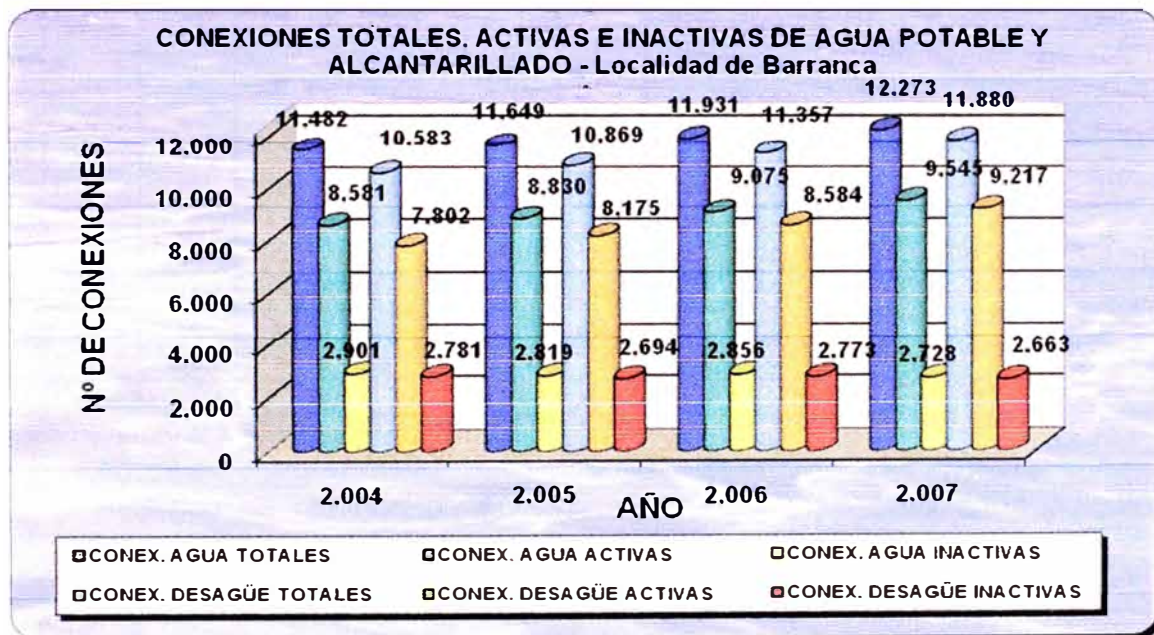
Fuente: Gerencia Comercial SEMAPA BARRANCA S.A.

El histórico de las conexiones activas, inactivas y totales de agua potable y alcantarillado de la localidad de Barranca desde el año 2,004 hasta el año base es el siguiente:

Número de Conexiones Totales, Activas e Inactivas de Agua Potable y Alcantarillado de la Localidad de Barranca Años 2004, 2005, 2006 y 2007.

AÑO	CONEXIONES TOTALES		CONEXIONES ACTIVAS		CONEXIONES INACTIVAS	
	AGUA	DESAGÜE	AGUA	DESAGÜE	AGUA	DESAGÜE
2,004	11,482	10,583	8,581	7,802	2,901	2,781
2,005	11,649	10,869	8,830	8,175	2,819	2,694
2,006	11,931	11,357	9,075	8,584	2,856	2,773
2,007	12,273	11,880	9,545	9,217	2,728	2,663

Fuente: Gerencia Comercial SEMAPA BARRANCA S.A.



Localidad de Supe Pueblo

En Supe Pueblo las conexiones activas de agua y desagüe fueron 2,163 y 1,327 respectivamente, cuyo porcentaje con tomando el total de conexiones es de 85% y 84%. Las conexiones inactivas representan el 15.1%.

Conex. Activas, Inactivas, Medidas y No Medidas por Categoría de Consumo - Localidad de Supe Pueblo. 2,007

CATEGORÍA	CONEXIONES ACTIVAS					CONEXIONES INACTIVAS					TOTALES	
	CONEX. AGUA Y DESAGÜE		CONEX. SOLO AGUA		CONEX. SOLO DESAGÜE	CONEX. AGUA Y DESAGÜE		CONEX. SOLO AGUA		CONEX. SOLO DESAGÜE	CONEX. TOTALES DE AGUA	CONEX. TOTALES DE DESAGÜE
	CON MED.	SIN MED.	CON MED.	SIN MED.		CON MED.	SIN MED.	CON MED.	SIN MED.			
SOCIAL												
111	0	19	0	109	0	0	0	0	0	0	128	19
121	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0
DOMESTICO												
211	0	69	0	301	4	0	19	0	78	0	467	92
221	0	1,157	0	431	0	0	210	0	64	11	1,862	1,378
COMERCIAL												
311	0	3	0	2	1	0	1	0	0	0	6	5
321	0	47	0	11	1	0	5	0	1	0	64	53
331	0	19	0	8	0	0	6	0	2	0	35	25
341	0	7	0	3	0	1	1	0	0	0	12	9
INDUSTRIAL												
411	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0
411	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
411	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SUBTOTAL	0	1,321	0	866		1	242	0	147			
TOTAL	1,321		842		6	243		147		11	2,577	1,581

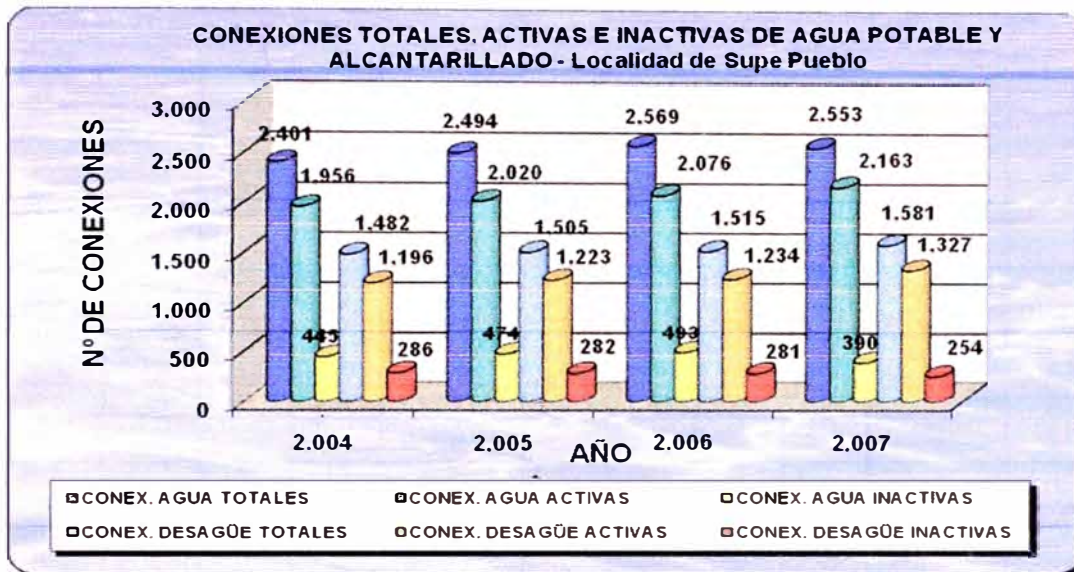
Fuente: Gerencia Comercial SEMAPA BARRANCA S.A.

El histórico de conexiones activas, inactivas y totales de agua potable y desagüe es como sigue:

Número de Conexiones Totales, Activas e Inactivas de Agua Potable y Alcantarillado de la Localidad de Supe Pueblo. Años 2004, 2005, 2006 y 2007.

AÑO	CONEXIONES TOTALES		CONEXIONES ACTIVAS		CONEXIONES INACTIVAS	
	AGUA	DESAGÜE	AGUA	DESAGÜE	AGUA	DESAGÜE
2,004	2,401	1,482	1,956	1,196	445	286
2,005	2,494	1,505	2,020	1,223	474	282
2,006	2,569	1,515	2,076	1,234	493	281
2,007	2,553	1,581	2,163	1,327	390	254

Fuente: Gerencia Comercial SEMAPA BARRANCA S.A.



E.P.S. SEMAPA BARRANCA

Las conexiones activas de agua potable en el mes de diciembre del 2,007 fueron 11,708 y representan el 79% del total de conexiones de agua. Las conexiones inactivas representan el 21.33% siendo un porcentaje muy alto y que reduce los ingresos de la empresa. Las conexiones activas de alcantarillado fueron 10,544 y representaron el 78% del total de conexiones de desagüe.

Conex. Activas, Inactivas, Medidas y No Medidas por Categoría de Consumo - EPS SEMAPA BARRANCA S.A. 2,007

CATEGORÍA	CONEXIONES ACTIVAS					CONEXIONES INACTIVAS					TOTALES	
	CONEX. AGUA Y DESAGÜE		CONEX. SOLO AGUA		CONEX. SOLO DESAGÜE	CONEX. AGUA Y DESAGÜE		CONEX. SOLO AGUA		CONEX. SOLO DESAGÜE	CONEX. TOTALES DE AGUA	CONEX. TOTALES DE DESAGÜE
	CON MED.	SIN MED.	CON MED.	SIN MED.		CON MED.	SIN MED.	CON MED.	SIN MED.			
SOCIAL												
111	0	54	0	114	0	0	0	0	0	0	168	54
121	0	0	0	58	0	0	2	0	10	0	70	2
DOMESTICO												
211	0	8,118	0	703	158	0	19	0	78	0	8,918	8,295
221	0	1,157	0	431	0	0	2,266	0	204	68	4,058	3,491
COMERCIAL												
311	7	342	0	16	9	0	416	0	0	1	781	775
321	0	149	0	14	1	0	80	0	4	3	247	233
331	11	69	0	12	0	0	22	0	3	1	117	103
341	16	21	0	3	0	1	10	0	1	0	52	48
INDUSTRIAL												
411	4	365	0	10	4	0	2	0	0	1	381	376
411	6	35	0	1	2	0	0	0	0	21	42	64
411	0	16	0	0	0	0	0	0	0	4	16	20
SUBTOTAL	44	10,326	0	1,362		1	2,817	0	300			
TOTAL	10,370		1,362		174		2,818		300	99	14,850	13,461

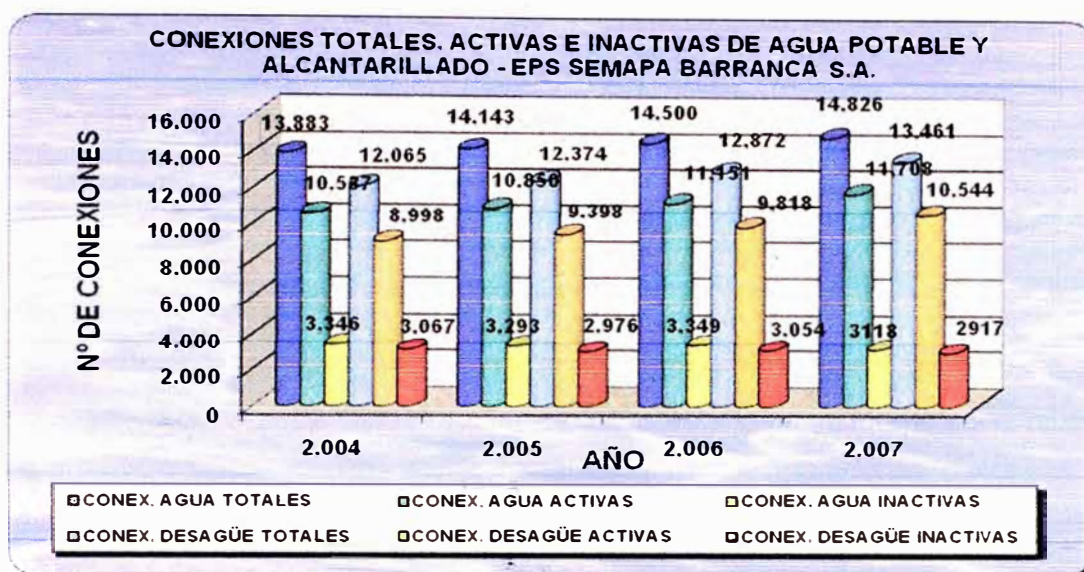
Fuente: Gerencia Comercial SEMAPA BARRANCA S.A.

A continuación se presentará el histórico de las conexiones activas, inactivas y totales de la EPS SEMAPA BARRANCA S.A.:

Número de Conexiones Totales, Activas e Inactivas de Agua Potable y Alcantarillado E.P.S. SEMAPA BARRANCA S.A. . Años 2004, 2005, 2006 y 2007.

AÑO	CONEXIONES TOTALES		CONEXIONES ACTIVAS		CONEXIONES INACTIVAS	
	AGUA	DESAGÜE	AGUA	DESAGÜE	AGUA	DESAGÜE
2,004	13,883	12,065	10,537	8,998	3,346	3,067
2,005	14,143	12,374	10,850	9,398	3,293	2,976
2,006	14,500	12,872	11,151	9,818	3,349	3,054
2,007	14,826	13,461	11,708	10,544	3,118	2,917

Fuente: Gerencia Comercial SEMAPA BARRANCA S.A.



f) Consumo medio de agua por conexión medida por categoría de usuario.

La micromedición sólo se realiza desde fines del año 2,005 y sólo en los usuarios comerciales. La micromedición realizada en el año 2,006 y el primer mes del año 2,007 se muestra en las páginas siguientes. Dicho registro corresponde a las conexiones estatales (que se encuentran dentro de la categoría comercial) y las conexiones comerciales propiamente dichas.

Localidad de Barranca

De las 29 conexiones leídas, 14 de ellas son conexiones estatales, pero como se mencionó en el ítem 2.2.4 pertenecen a la categoría comercial en la estructura tarifaria vigente. De las conexiones comerciales leídas el consumo promedio es de 55.89 y 78.63 m³/mes para las subcategorías C-03 y C-04 respectivamente, mientras que para las conexiones estatales el consumo promedio de las es de 989.00 y 349.78m³/mes.

CONSUMO PROMEDIO MENSUAL CONEXIONES ESTATALES. LOCALIDAD DE BARRANCA

SUBCATEGORIA	Nº DE CONEXIONES	VOLUMEN TOTAL (m ³)	CONSUMO PROMEDIO (m ³ /mes/conex)
COMERCIAL 03	1	989.00	989.00
COMERCIAL 04	13	4547.16	349.78

Fuente: Elaboración Propia

Cabe mencionar que para determinar el consumo promedio de las categorías doméstica, social y comercial (C-01 y C-02) se elaboró un Plan Piloto de Micromedición, que constó en la instalación de 90 medidores distribuidos aleatoriamente en zonas de la localidad de Barranca donde existe una continuidad de servicio entre 18 y 22 horas. Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

CONSUMO PROMEDIO MENSUAL SUBCATEGORIAS D-02, C-01, C-02 Y S-01, LOCALIDAD DE BARRANCA

SUBCATEGORIA	Nº DE CONEXIONES	VOLUMEN TOTAL (m ³)	CONSUMO PROMEDIO (m ³ /mes/conex)
DOMESTICO 02	70	1144.45	16.35
COMERCIAL 01	4	60.19	15.05
COMERCIAL 02	3	111.04	37.01
SOCIAL 01	1	19.90	19.90

Fuente: Elaboración Propia

Localidad de Supe Pueblo

Sólo se cuentan con tres conexiones que cuentan con micromedición, de las cuales una de ellas es estatal (Hospital de Supe Pueblo) y presenta el mayor consumo con 1,328.50 m³/mes. El consumo promedio de las conexiones comerciales se muestra a continuación:

CONSUMO PROMEDIO MENSUAL SUBCATEGORÍA C-04. LOCALIDAD DE SUPE PUEBLO.

SUBCATEGORÍA	Nº DE CONEXIONES	VOLUMEN TOTAL (m ³)	CONSUMO PROMEDIO (m ³ /mes/conex)
COMERCIAL 04	1	62.25	62.25

Fuente: Elaboración Propia

**CONSUMO PROMEDIO MENSUAL CONEXIONES INDUSTRIALES.
LOCALIDAD DE SUPE PUEBLO.**

SUBCATEGORÍA	Nº DE CONEXIONES	VOLUMEN TOTAL (m3)	CONSUMO PROMEDIO (m3/mes/conex)
COMERCIAL 04	1	291.42	291.42

Fuente: Elaboración Propia

CONSUMO PROMEDIO MENSUAL CONEXIONES ESTATALES. LOCALIDAD DE SUPE PUEBLO

SUBCATEGORÍA	Nº DE CONEXIONES	VOLUMEN TOTAL (m3)	CONSUMO PROMEDIO (m3/mes/conex)
COMERCIAL 04	1	1328.50	1,328.50

Fuente: Elaboración Propia

Cabe mencionar que para determinar el consumo promedio de las categorías doméstica, social y comercial (C-01 y C-02) se elaboró un Plan Piloto de Micromedición, que constó en la instalación de 90 medidores distribuidos aleatoriamente en zonas de la localidad de Barranca donde existe una continuidad de servicio entre 18 y 24 horas. Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

CONSUMO PROMEDIO MENSUAL SUBCATEGORÍAS D-02, C-01, C-02 Y S-01, LOCALIDAD DE BARRANCA

SUBCATEGORÍA	Nº DE CONEXIONES	VOLUMEN TOTAL (m3)	CONSUMO PROMEDIO (m3/mes/conex)
DOMESTICO 02	70	1144.45	16.35
COMERCIAL 01	4	60.19	15.05
COMERCIAL 02	3	111.04	37.01
SOCIAL 01	1	19.90	19.90

Fuente: Elaboración Propia

Consumo de Agua Potable de Usuarios Estatales con Abcromedición Localidad Barranca

N	RAZÓN SOCIAL	CATEGORÍA	CONSUMO m ³ /mes												CONSUMO TOTAL m ³	N DE MESES LEÍDOS	CONSUMO PROMEDIO m ³ /mes
			Feb-06	Mar-06	Abr-06	May-06	Jun-06	Jul-06	Ago-06	Sep-06	Oct-06	Nov-06	Dic-06	Ene-07			
1	HOSPITAL BARRANCA	COMERCIAL 331	688	779	699	804	929	994	1,329	965	1,006	951	1,048	1,594	11,868	12	989.00
2	HOSPITAL BARRANCA	COMERCIAL 341	493	396	338	372	310	435	692	474	540	471	530	249	5,302	12	441.83
3	ESSALUDIECA	COMERCIAL 341	464	468	372	408	493	400	472	399	513	520	543	691	5,767	12	480.58
4	POSTA MEDICA LAURIAMA	COMERCIAL 341	131	118	133	119	122	97	186	137	132	123	116	138	1,552	12	129.33
5	COLEGIO INICIAL N 730	COMERCIAL 341	0	200	250	265	279	288	243	152	140	181	188	244	2,430	11	220.91
6	COLEGIO N 21011	COMERCIAL 341	0	244	726	633	533	636	721	804	742	719	398	562	6,783	11	618.73
7	COLEGIO N 21011	COMERCIAL 341	0	156	557	391	264	333	133	0	0	0	0	0	1,934	11	175.82
8	COLEGIO N 20479	COMERCIAL 341	0	0	304	279	308	264	218	276	267	281	224	190	2,613	10	261.30
9	COLEGIO CALAMAQUI	COMERCIAL 341	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	357	357	1	357.00
10	COLEGIO CALAMAQUI	COMERCIAL 341	0	0	0	0	0	254	427	583	626	501	514	285	3,202	7	457.43
11	COLEGIO ARAMAYO	COMERCIAL 341	0	0	0	372	502	244	296	315	429	285	272	212	2,927	9	325.22
12	COLEGIO N 21012	COMERCIAL 341	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	204	150	354	2	177.00
13	COLEGIO N 21012	COMERCIAL 341	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	431	530	961	2	480.50
14	COLEGIO FE Y ALEGRIA	COMERCIAL 341	0	0	0	265	267	372	454	507	416	574	480	422	3,961	9	429.00

Fuente: Gerencia Comercial SEMAPA E-3/BARRANCA S.A.

Consumo de Agua Potable de Usuarios Comerciales con Micromedición. Localidad Barranca.

N°	RAZÓN SOCIAL	CATEGORIA	CONSUMO m³/mes												CONSUMO TOTAL m³	N° DE MESES LEIDOS	CONSUMO PROMEDIO m³/mes
			Feb-06	Mar-06	Abr-06	Mag-06	Jun-06	Jul-06	Ago-06	Sep-06	Oct-06	Nov-06	Dic-06	Ene-07			
1	COLEGIO INICIAL ARCO IRIS	COMERCIAL 321	10	10	12	18	15	18	15	14	15	16	8	10	161	12	13.42
2	HOSTAL AMERICA	COMERCIAL 331	35	14	25	10	16	12	20	10	12	5	9	10	178	12	14.83
3	KARAOKE CHIOS	COMERCIAL 331	28	11	11	21	19	12	17	38	26	25	35	38	281	12	23.42
4	COLEGIO SN. IDELFONSO	COMERCIAL 331	25	31	28	25	17	10	71	40	41	34	20	40	362	12	31.83
5	COLEGIO COLORES	COMERCIAL 331	48	62	47	52	52	35	46	40	48	49	32	36	547	12	45.58
6	TURISMO PARAMONGA	COMERCIAL 331	120	80	80	177	185	135	220	283	269	243	231	223	2,216	12	187.17
7	HOSTAL BAHIA IN	COMERCIAL 331	30	30	30	40	30	40	30	40	30	30	30	30	390	12	32.50
8	HOSTAL COLONIAL	COMERCIAL 341	53	49	41	48	34	29	37	30	38	36	36	48	479	12	39.92
9	COLEGIO LAS PALMAS	COMERCIAL 341	86	150	155	256	175	180	104	93	107	117	122	70	1,615	12	134.58
10	COLEGIO LAS PALMAS	COMERCIAL 341	36	189	105	114	139	95	94	107	111	83	63	14	1,150	12	95.83
11	COLEGIO SAN AGUSTIN	COMERCIAL 341	6	20	23	24	10	9	12	9	12	9	10	2	148	12	12.17
12	COLEGIO SAN AGUSTIN	COMERCIAL 341	83	121	68	104	92	69	108	115	139	167	125	0	1,191	12	99.25
13	COLEGIO SAN MARTIN	COMERCIAL 341	62	93	102	103	99	89	110	122	54	33	39	17	923	12	76.92
14	COLEGIO SANMARTIN	COMERCIAL 341	12	22	39	25	44	29	40	56	97	131	100	60	655	12	54.58
15	RECREO PEPE	COMERCIAL 341	140	93	80	129	83	79	123	55	100	64	87	81	1,114	12	92.83
16	COLEGIO SAN IGNACIO	COMERCIAL 341	0	104	88	103	96	80	117	112	111	103	102	101	1,117	11	101.55

Fuente: Gerencia Comercial SEMAPA BARRANCA S.A.

<i>Consumo de Agua Potable de Usuarios Comerciales con Micromedición Localidad Supe Pueblo.</i>																	
N°	RAZÓN SOCIAL	CATEGORIA	CONSUMO m3/mes												CONSUMO TOTAL m3	N° DE MESES LEIDOS	CONSUMO PROMEDIO m3/mes
			Feb-06	Mar-06	Abr-06	May-06	Jun-06	Jul-06	Ago-06	Sep-06	Oct-06	Nov-06	Dic-06	Ene-07			
1	MOTEL SAHARA	COMERCIAL 341	60	49	51	47	44	69	51	37	77	61	50	151	747	12	62.25
2	IVENSA E.I.R.L.	COMERCIAL 341	250	262	198	264	264	274	276	169	300	313	386	541	3,497	12	291.42

Fuente: Gerencia Comercial SEMAPA BARRANCA S.A.

<i>Consumo de Agua Potable de Usuarios Estatales con Micromedición Localidad Supe Pueblo.</i>																	
N°	RAZÓN SOCIAL	CATEGORIA	CONSUMO m3/mes												CONSUMO TOTAL m3	N° DE MESES LEIDOS	CONSUMO PROMEDIO m3/mes
			Feb-06	Mar-06	Abr-06	May-06	Jun-06	Jul-06	Ago-06	Sep-06	Oct-06	Nov-06	Dic-06	Ene-07			
1	HOSPITAL DE SUPE PUEBLO	COMERCIAL 341	820	1,322	1,841	1,314	1,424	1,171	939	1,435	1,201	1,194	1,213	1,899	15,342	12	1,328.50

Fuente: Gerencia Comercial SEMAPA BARRANCA S.A.

g) Volumen facturado medio por conexión medida y no medida y por categoría de usuario

Casi todo el volumen facturado pertenecen a conexiones que no tienen micromedición (sólo el 0.38% de las conexiones activas cuentan con micromedidor). Como la estructura tarifaria aprobada por SUNASS (ver facturación) no establece asignación de consumos, salvo para la categoría comercial, la empresa ha considerado los siguientes valores tanto para conexiones con agua y desagüe como para conexiones que sólo tienen agua:

CATEGORÍAS		VOLUMEN ASIGNADO m ³ /mes	
		BARRANCA	SUPE PUEBLO
SOCIAL	111	20	10
	121	-	10
DOMÉSTICO	211	20	10
	221	-	10
INDUSTRIAL**	411	Variable	Variable

***El volumen asignado en la categoría industrial varía según los reportes mensuales desde los años 2,004 al 2,007.*

Localidad de Barranca

El volumen facturado medio en el mes de diciembre del 2,007 para la localidad de Barranca es de 18.81 m³/unidad de uso/mes:

Volumen Facturado de la Localidad de Barranca - Diciembre del 2,007

CATEGORÍA / TARIFA		UNIDADES DE USO	VOLUMEN FACTURADO m ³ /mes	VOL. FACT. MEDIO m ³ /unid. de uso/mes	Nº DE CONEX.
SOCIAL	111	223	4,460	20	98
	121	0	0	0	0
	Total	223	4,460	20	98
DOMESTICO	211	8,741	170,660	20	8,677
	221	0	0	0	0
	Total	8,741	170,660	20	8,677
COMERCIAL	311	8	28	4	8
	321	795	7,755	10	745
	331	163	3,106	19	157
	341	89	2,470	28	98
	Total	1,055	13,359	13	1,008
INDUSTRIAL	411	1	30	30	2
	Total	1	30	30	2
TOTAL		10,020	188,509	18.81	9,785

Fuente: Gerencia Comercial SEMAPA BARRANCA S.A.

Como podemos observar, en el cuadro anterior, se han empleado los volúmenes asignados por la empresa. En la categoría comercial se puede notar una diferencia leve con las asignaciones de consumo dadas por la estructura tarifaria actual, debido a que en esta categoría si existe micromedición.

Localidad de Supe Pueblo

Para la localidad de Supe el volumen facturado medio es de 10.37 m³/unidad de uso/mes. Similarmente a la localidad de Barranca los volúmenes asignados son propuestos por la empresa.

Volumen Facturado de la Localidad de Supe Pueblo - Diciembre del 2,007

CATEGORÍA/ TARIFA	UNIDADES DE USO	VOLUMEN FACTURADO m3/mes	VOL. FACT. MEDIO m3/unid. de uso/mes	Nº DE CONEX.
SOCIAL	111	1	10	1
	121	128	1,270	128
	Total	129	1,280	129
DOMESTICO	211	371	3,710	370
	221	15,870	1,614	1,606
	Total	16,241	5,324	1,976
COMERCIAL	311	4	20	4
	321	105	570	57
	331	29	540	29
	341	11	1,020	13
	Total	149	2,150	103
INDUSTRIAL	411	5	100	1
	Total	5	0	1
TOTAL	16,524	8,754	0.53	2,209

Fuente: Gerencia Comercial SEMAPA BARRANCA S.A.

h) Facturación

En la EPS SEMAPA BARRANCA S.A. la facturación se hace de acuerdo a la estructura tarifaria establecida por la SUNASS mediante la Resolución de Superintendencia N° 501-99. A continuación se especifican las tarifas según categoría de usuario para el servicio de agua potable, así como también para los servicios conjuntos o sea agua potable y alcantarillado. Por el servicio de alcantarillado, la empresa cobra 30% adicional de la tarifa que cobra por agua potable.

l. Importe a Facturar por el Servicio de Agua Potable y Alcantarillado

CATEGORÍA	BARRANCA Importe S./mes	SUPE PUEBLO Importe S./mes
Social 01	8.47	--
Social 02	--	10.17
Doméstico 01	--	10.59
Doméstico 02	12.71	12.71

II. *Importe a Facturar solo por uso de Agua Potable*

CATEGORÍA	BARRANCA Importe S./mes	SUPE PUEBLO Importe S./mes
A.P. Social 02	--	7.12
A.P. Doméstico 02	8.9	--

III. *Importe a Facturar solo por uso de Alcantarillado*

CATEGORÍA	BARRANCA Importe S./mes
Alc. Doméstico 02	3.81
Alc. Industrial D6"	254.24
Alc. Industrial D8"	279.66

IV. *Cargo por volumen*

a. Por el servicio de Agua Potable

CATEGORÍA	Rango	BARRANCA S./m ³	SUPE PUEBLO S./m ³
Comercial e Industrial	0 – 100	1.9	1.9
	101 a más	2.4	2.4

b. Por el servicio de Alcantarillado: Se adicionará el 30% al Importe por Agua Potable

V. *Asignaciones de Consumo*: Solo para usuarios cuya conexión no cuentan con medidor:

CATEGORÍA	IMPORTE m ³ /mes	
	BARRANCA	SUPE PUEBLO
Comercial 01	5	5
Comercial 02	10	10
Comercial 03	20	20
Comercial 04	30	30

Como se puede notar, la tarifa actualmente no tiene incentivos para que la empresa instale medidores para las viviendas pagando una cantidad fija y no existe un costo por metro cúbico ni asignaciones de consumo, salvo en la categoría comercial.

Localidad de Barranca

La recaudación de los últimos cuatro años se muestra en el siguiente cuadro:

Facturación Mensual de los Años 2,004; 2,005; 2,006 y 2,007. Localidad de Barranca.

MESES	2,004		2,005		2,006		2,007	
	VOLUMEN m ³	MONTO NETO S/.	VOLUMEN m ³	MONTO NETO S/.	VOLUMEN m ³	MONTO NETO S/.	VOLUMEN m ³	MONTO NETO S/.
ENERO	156,489	85,847.64	164,604	90,917.87	175,720	98,499.70	178,242	132,847.25
FEBRERO	156,635	85,909.03	165,732	91,185.58	176,712	97,806.76	179,072	133,092.26
MARZO	157,020	86,499.52	165,677	91,252.98	177,969	99,011.85	179,962	133,695.48
ABRIL	157,968	87,410.60	166,041	91,378.61	179,201	100,319.20	180,937	133,820.43
MAYO	159,244	88,169.27	169,079	91,067.74	180,667	102,867.32	182,342	135,474.23
JUNIO	160,027	88,362.18	169,545	91,038.35	180,558	104,839.11	184,022	137,085.13
JULIO	160,303	88,725.65	169,265	90,764.89	180,977	105,505.00	184,449	137,573.93
AGOSTO	162,022	89,320.73	179,483	94,075.83	182,961	105,010.73	185,174	138,599.20
SEPTIEMBRE	162,944	89,720.40	172,327	94,731.92	182,558	108,393.79	186,110	141,529.60
OCTUBRE	162,740	89,863.61	174,001	95,286.09	182,980	107,500.13	186,770	141,494.36
NOVIEMBRE	162,983	89,380.02	175,104	96,430.96	183,044	108,383.52	187,500	142,295.17
DICIEMBRE	163,789	90,151.19	175,617	97,014.77	183,727	107,873.45	188,509	143,018.52
TOTAL	1,922,164	1,059,360	2,046,475	1,115,146	2,167,074	1,245,991	2,203,089	1,650,525.56

Fuente: Gerencia Comercial SEMAPA BARRANCA S.A.

Según esta facturación, podemos obtener el costo por metro cúbico, recalando que se obtuvieron con los volúmenes asignados por la empresa:

**Precio por m³ Años 2,003; 2,004; 2,005 y 2,006.
Localidad de Barranca.**

AÑO	VOLUMEN FACTURADO ANUAL (m ³)	MONTO TOTAL S/.	PRECIO EN SOLES POR m ³
2,004	1,922,164	1,059,360	0.55
2,005	2,046,475	1,115,146	0.54
2,006	2,167,074	1,245,991	0.57
2,007	2,203,089	1,650,526	0.75

Fuente: Gerencia Comercial SEMAPA BARRANCA S.A.

Localidad de Supe Pueblo

La recaudación de los últimos 4 años así como el precio por metro cúbico se muestra en los siguientes cuadros:

Facturación Mensual de los Años 2,003; 2,004; 2,005 y 2,006. Localidad de Supe Pueblo.

MESES	2,003		2,004		2,005		2,006	
	VOLUMEN m ³	MONTO NETO S/.	VOLUMEN m ³	MONTO NETO S/.	VOLUMEN m ³	MONTO NETO S/.	VOLUMEN m ³	MONTO NETO S/.
ENERO	19,107	17,898.09	20,924	19,476.05	21,542	20,482.78	21,970	25,551.46
FEBRERO	19,347	18,690.98	20,909	19,489.99	22,299	20,685.53	22,230	25,829.44
MARZO	19,397	18,546.44	20,914	19,456.58	22,357	20,737.59	22,360	25,926.07
ABRIL	19,662	18,723.79	21,014	19,558.70	21,580	20,994.84	22,290	25,928.41
MAYO	19,757	18,630.01	21,324	20,047.02	21,570	25,592.45	22,360	25,921.89
JUNIO	19,927	18,845.82	21,219	19,666.62	22,077	24,322.70	22,410	26,460.77
JULIO	20,107	19,072.09	21,179	19,617.49	22,267	22,820.17	22,300	26,084.85
AGOSTO	20,327	19,267.54	21,309	19,732.18	22,227	23,631.17	22,430	26,342.36
SEPTIEMBRE	20,804	19,349.62	21,479	19,782.44	22,447	23,014.27	22,625	26,559.82
OCTUBRE	20,944	19,519.48	21,749	21,001.50	22,387	22,681.28	22,855	27,150.43
NOVIEMBRE	20,427	19,408.19	21,589	19,883.14	22,447	23,074.15	22,980	27,409.03
DICIEMBRE	20,417	19,531.46	22,211	20,214.93	22,597	23,327.87	23,110	27,973.74
TOTAL	240,223	227,484	255,820	237,927	265,797	271,365	269,920	317,138

Fuente: Gerencia Comercial SEMAPA BARRANCA S.A.

**Precio por m³ Años 2,003; 2,004; 2,005 y 2,006.
Localidad de Supe Pueblo.**

AÑO	VOLUMEN FACTURADO ANUAL (m ³)	MONTO TOTAL S/.	PRECIO EN SOLES POR m ³
2,004	240,223	227,484	0.95
2,005	255,820	237,927	0.93
2,006	265,797	271,365	1.02
2,007	269,920	317,138	1.17

Fuente: Gerencia Comercial SEMAPA BARRANCA S.A.

i) Reclamo de Usuarios

Localidad de Barranca

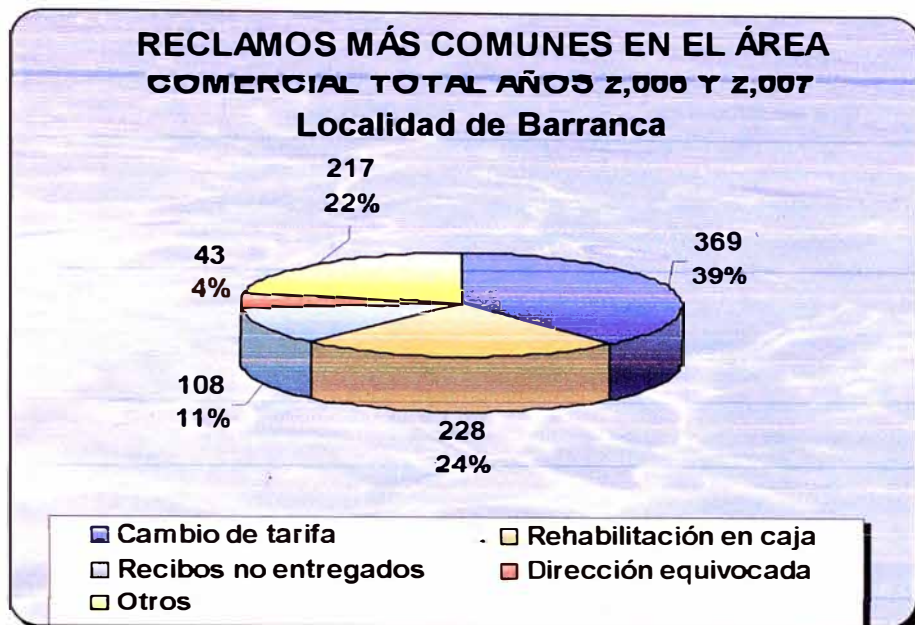
A continuación se muestra el registro de reclamos de los años 2006 y 2007, tanto del área comercial como del operacional.

Las principales causas de los reclamos han sido cambio de tarifa, atoro de colector, reposición de servicio, falta de agua potable, baja presión, fugas externas, entre otros. La mayor cantidad de reclamos se da en el área operacional. Aún así el reclamo que tiene más registros es el de cambio de tarifa en el área comercial. Hay una disminución de reclamos 587 a 378 en el área comercial y un aumento de 1177 a 1442 en el operacional.

Estadísticas de Reclamos Comerciales Localidad de Barranca. Años 2,006 y 2,007.

ÁREA	DESCRIPCIÓN DE SERVICIO	2,006			2,007			
		RECIBIDOS	ATENDIDOS	DIFERENC.	RECIBIDOS	ATENDIDOS	DIFERENC.	
COMERCIAL	CATASTRO	Cambio de dirección	9	9	0	9	6	3
		Tarifas incorrectas	24	24	0	1	1	0
		Usuario clandestino	0	0	0	5	5	0
		Error en nombres y apellidos	27	27	0	11	11	0
		Dirección equivocada	25	25	0	18	18	0
		Códigos duplicados	2	2	0	5	5	0
		Sin servicio de desagüe	13	13	0	14	14	0
		Cambio de tarifa	252	220	32	117	112	5
		Cambio de categoría	61	61	0	18	18	0
		Cambio de nombre - razón social	2	1	1	1	1	0
	SUBTOTAL	415	382	33	199	191	8	
COMERCIAL	COBRANZA	Rehabilitación en caja	131	128	3	97	97	0
		Denuncia a personal de cortes	1	1	0	5	5	0
		Corte de servicio indebido	1	1	0	0	0	0
		SUBTOTAL	133	130	3	102	102	0
COMERCIAL	FACTURACIÓN	Recibos no entregados	36	35	1	72	72	0
		Direcc. para entrega de recibos	3	3	0	5	5	0
		Facturación indebida	0	0	0	0	0	0
		SUBTOTAL	39	38	1	77	77	0
	TOTAL	587	550	37	378	370	8	

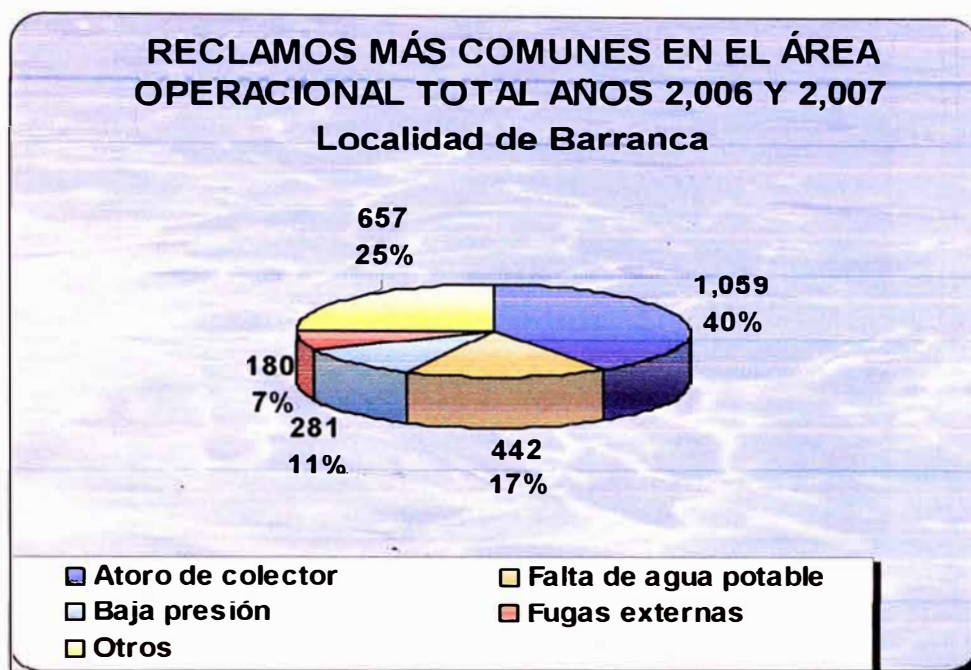
Fuente: Gerencia Comercial SEMAPA BARRANCA S.A.



Estadísticas de Reclamos Operacionales Localidad de Barranca. Años 2,006 y 2,007.

ÁREA	DESCRIPCIÓN DE SERVICIO	2,006			2,007		
		RECIBIDOS	ATENDIDOS	DIFERENC.	RECIBIDOS	ATENDIDOS	DIFERENC.
OPERACIONAL	Reclamo	39	15	24	104	85	19
	Calidad de agua	12	5	7	9	4	5
	Falta de agua potable	190	101	89	252	206	46
	Baja presión	127	60	67	154	130	24
	Fugas de agua - red de distribución	73	50	23	104	103	1
	Fugas en caja de medidor	49	34	15	85	83	2
	Fugas externas	83	44	39	97	81	16
	Atoro de colector	640	380	160	619	476	44
	Instalar caja de desagüe	2	1	1	6	5	1
	Rotura en pista	1	0	1	2	1	1
	Colocar tapa en caja de desagüe	11	7	4	46	29	17
	Colocar caja de medidor	3	1	2	10	4	6
	Colocar tapa en caja de medidor	16	10	6	23	11	12
	Trabajos inconclusos	6	6	0	13	13	0
	Falta tapa de buzón	19	6	13	18	11	7
	Solicitud de atenciones varias	6	0	6	0	0	0
TOTAL		1,177	720	457	1,442	1,241	201

Fuente: Gerencia Comercial SEMAPA BARRANCA S.A.



Localidad de Supe Pueblo

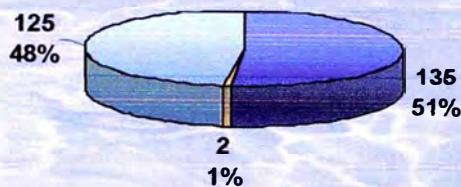
La administración de Supe Pueblo, cuenta con una base de datos de reclamos desde Abril del año 2006. Los reclamos ocurridos desde esa fecha hasta diciembre del año 2007 son un total de 790 y fueron los siguientes:

Estadísticas de Reclamos en el Área Comercial Localidad Supe Pueblo. Años 2,006 y 2007.

ÁREA	DESCRIPCIÓN DE SERVICIO	AÑO 2,006			AÑO 2,007		
		RECIBIDOS	ATENDIDOS	DIFERENC.	RECIBIDOS	ATENDIDOS	DIFERENC.
COMERCIAL	Corte, rehabilitación de conex. Agua comercial	2	2	0	1	1	0
	Corte, rehabilitación de conex. Agua doméstico	135	126	9	118	118	0
	Servicios y atenciones varias (error en dirección, rebaja de tarifas, cobranza conexiones inactivas)	125	125	0	409	409	0
TOTAL		262	253	9	528	528	0

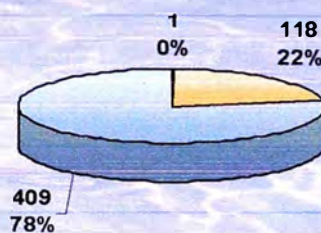
Fuente: Administración de Supe Pueblo EPS SEMAPA BARRANCA S.A.

**RECLAMOS MÁS COMUNES EN EL ÁREA
COMERCIAL TOTAL AÑOS 2,006
Localidad de Supe Pueblo**



Corte, rehab. de conex. Agua doméstico
 Servicios y atenciones varias
 Corte, rehab. de conex. Agua comercial

**RECLAMOS MÁS COMUNES EN EL ÁREA
COMERCIAL TOTAL AÑOS 2,007
Localidad de Supe Pueblo**

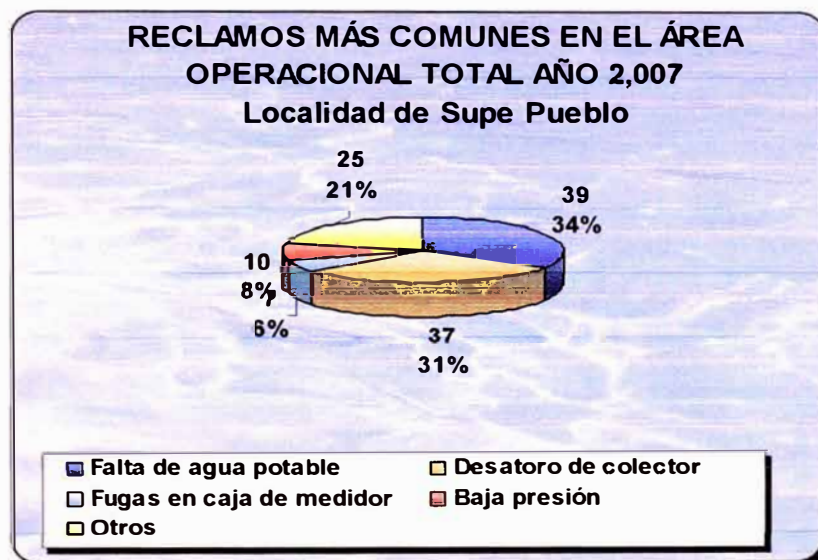
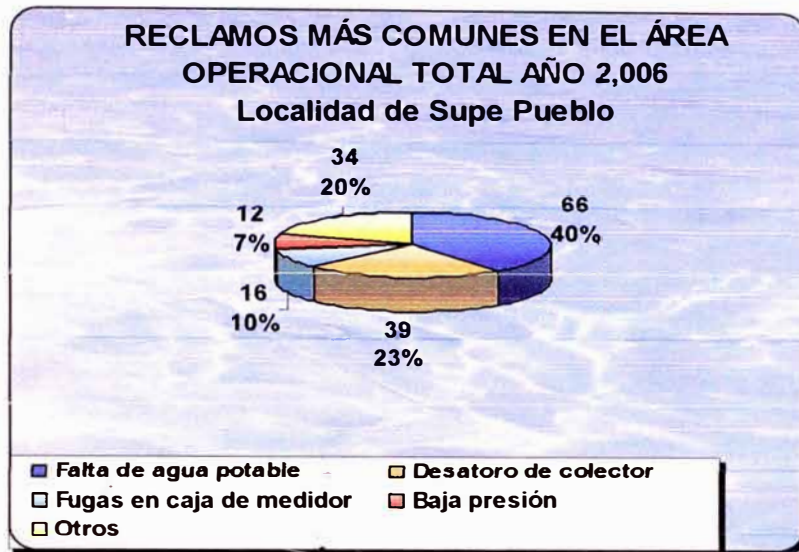


Corte, rehab. de conex. Agua doméstico
 Servicios y atenciones varias
 Corte, rehab. de conex. Agua comercial

Estadísticas de Reclamos en el Área Operacional Localidad Supe Pueblo. Años 2,006 y 2007.

AREA	DESCRIPCIÓN DE SERVICIO	AÑO 2,006			AÑO 2,007		
		RECIBIDOS	ATENDIDOS	DIFERENC.	RECIBIDOS	ATENDIDOS	DIFERENC.
OPERACIONAL	Calidad de agua	2	2	0	1	1	0
	Falta de agua potable	66	66	0	39	39	0
	Fuga de agua - redes de distribución	21	21	0	8	8	0
	Desatoro de colector	39	39	9	37	37	0
	Prueba de contrastación de medidores	1	1	0			0
	Baja presión	12	12	0	10	10	0
	Medidor malogrado (cambiar)	1	1	0			0
	Fugas en caja de medidor	16	16	0	7	7	0
	Atoro de redes primarias	3	3	0			0
	Sin servicio de desagüe	6	6	0	16	16	0
TOTAL		167	167	9	118	118	0

Fuente: Administración de Supe Pueblo EPS SEMAPA BARRANCA S.A.



E.P.S. SEMAPA BARRANCA

En el año 2,007 se ha producido un total de 2,466 reclamos, lo que conlleva a 166 reclamos de usuarios por cada mil conexiones. A continuación se presenta un cuadro resumen.

Densidad de Reclamos Totales por Localidad y a Nivel de Empresa. Años 2,006 y 2,007.

LOCALIDAD	2,006			2,007		
	CONEX. AGUA	Nº DE RECLAMOS TOTALES	RECLAMOS / AÑO / 1,000 conex.	CONEX. AGUA	Nº DE RECLAMOS TOTALES	RECLAMOS / AÑO / 1,000 conex.
BARRANCA	11,931	1,765	148	12,273	1,820	149
SUPE PUEBLO	2,569	550	214	2,577	646	251
EPS	14,500	2,315	160	14,850	2,466	166

Fuente: Gerencia Comercial EPS SEMAPA BARRANCA S.A.

2.3 DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN OPERACIONAL

2.3.1 Del servicio de agua potable

a) Fuentes de agua

Localidad de Barranca

Para la localidad de Barranca se dispone de dos tipos de fuentes: la superficial, captada de un canal de riego matriz del río Pativilca, y la subterránea mediante galerías filtrantes y pozos subterráneos.

- i. Fuente Superficial.- Proviene del canal de riego matriz del río Pativilca, en el cual se hace una derivación a la altura del Partidor II. Esta unidad de repartición consta de una estructura de concreto que divide el canal principal en dos canales, los cuales derivan las aguas para las localidades de Barranca y Supe. Esta estructura tiene dos compuertas metálicas rectangulares, y el caudal que pasa por cada uno de ellos se estima tomando lecturas del nivel de agua. La Empresa tiene asignado captar un total de 200 Lps. por el Ministerio de Agricultura.

La Cuenca del Río Pativilca tiene una extensión de aproximadamente 4,788 Km² de la cual 78%, o sea 3,708 Km², corresponde a la denominada cuenca húmeda, cuyo límite inferior está fijado por la cota de los 2,000 m.s.n.m. El Río Pativilca es de régimen irregular y torrencioso, la

descarga máxima registrada ha sido de 490.00 m³/seg. y la mínima de 9.12 m³/seg., con una media anual de 47.85 m³/seg., equivalente a un volumen medio anual de 1'509,879.37 m³. Existe solamente una estación hidrológica en esta cuenca, ésta es Yanapampa. La información de descargas medias mensuales de dicha estación (1,960-1,993) indica que el río tiene un caudal mensual promedio máximo de 114 m³/s. y un caudal mensual promedio mínimo de 15 m³/s.

- ii. Fuente Subterránea.- Las captaciones de fuente subterránea está compuesta por las galerías filtrantes Vinto – Buena Vista y Vinto – Los Molinos, y los pozos excavados ubicados en la zona de la Atarjea Antigua.

Galería Filtrante: Existen dos sistemas de galerías filtrantes, una de ellas es la de Vinto – Los Molinos que se encuentra ubicada frente al C. P. Vinto Bajo, en una zona agrícola. El nivel del acuífero se encuentra entre 1.00 a 1.50 m. de profundidad. Este sistema de captación presenta una producción promedio de 100 Lps. de los cuales 63 Lps. aproximadamente se mezclan con el agua superficial antes de su ingreso a la PTAP Los molinos y el caudal restante pasa por rebose a la línea de conducción Vinto – Buena Vista. El otro sistema de galerías es la denominada Vinto - Buena Vista, ubicada en C.P. Vinto entre las cotas 110 y 112 m.s.n.m. El nivel del acuífero se encuentra a una profundidad de 1.20 a 1.50 m. y tiene un rendimiento promedio de 70 Lps.

Pozos Excavados: Se cuenta con dos pozos artesianos y uno tubular, de los cuales actualmente se encuentran operativos únicamente los dos primeros. El pozo tubular quedó inoperativo debido al deterioro del equipo de bombeo, determinándose innecesario su rehabilitación por la empresa. Los pozos artesianos son a tajo abierto ubicados en la Antigua Atarjea de Barranca, denominados Pozo N° 1 y Pozo N° 2 y cuyas características mostramos a continuación:

POZO N°	CAPACIDAD DEL MOTOR	DIÁMETRO INTERNO m	PROFUNDIDAD m	NIVEL ESTÁTICO m	NIVEL DINÁMICO m	HORAS DE BOMBEO
1	18 HP	2.3	7.95	1.55	4.77	11
2	28 HP	3.0	5.95	1.55	5.16	11

El rendimiento de las fuentes de agua para la localidad de Barranca se muestra a continuación:

Rendimiento de las Fuentes de Agua. Localidad de Barranca

FUENTE DE AGUA	CAPACIDAD		
	Lps.	m ³ /d	%
<i>Canal Paycuán</i>	160	13,824	46%
<i>Galería Vinto - Los Molinos</i>	100	8,640	29%
<i>Galería Vinto - Buena Vista</i>	70	5,048	20%
<i>Ambos Pozos Excavados</i>	20	1,728	6%
TOTAL	350	30,240	100%

Fuente: SEMAPA BARRANCA S.A.

Localidad de Supe Pueblo

- i. Fuente Superficial.- La localidad de Supe Pueblo es abastecida por una fuente superficial y cuyo aprovisionamiento se realiza mediante la derivación de las aguas del río Pativilca, por medio del canal de regadío de San Nicolás, que tiene una capacidad de 3 m³/seg. pero la Empresa tiene autorización para captar sólo 50 Lps.
- ii. Fuente Subterránea.- Supe Pueblo posee una reserva potencial de agua subterránea con la que puede explotar mediante pozos profundos y galerías filtrantes. Se cuenta con un pozo profundo construido en el año 1,960, pero se encuentra inoperativo desde 1,980 debido al deterioro de la calidad del agua, principalmente por el aumento del contenido de cloruros. El pozo presenta una caseta de material noble deteriorada, no tiene equipamiento ni el árbol de descarga. El pozo tiene un diámetro de

18", su profundidad es de aproximadamente 15 m., y el nivel estático de 11.20 m. La línea de impulsión es de 6" y también esta fuera de servicio.

El pozo está ubicado en el centro de la localidad en una cota aproximada de 43 m.s.n.m. Recientemente, con la participación de una Empresa Consultora, se ha evaluado la calidad del agua del pozo y se ha encontrado que la concentración de los parámetros analizados se encuentra dentro de los límites máximos permisibles, en particular los cloruros que es de 28 p.p.m. Esto indica que el pozo ha recuperado sus características físicas químicas, pero para un aprovechamiento permanente se tendrá que profundizar con estudios complementarios como pruebas de bombeo, rehabilitación del pozo, etc.

Otra fuente subterránea con la que cuenta la localidad de Supe es la proveniente del acuífero sub-superficial que se inicia a partir de la cuenca del río Pativilca producto también de las filtraciones de los sistemas de regadío aguas arriba del lugar denominado Purmacana.

Mediante un estudio hidrogeológico** se obtuvo que el rendimiento del acuífero es de 34.56 m³/día/m a una altura efectiva de 2 m. a partir de la superficie. Asimismo, también se detectó la existencia de suelos con características de acuíferos presentes en el área de estudio de los 0.5 m. hasta los 4m. La zona de captación abarca aproximadamente un área de 10 Ha. circundante por un canal longitudinal con una topografía de terreno con curvas de nivel que se desarrollan entre las cotas 106.00 a 103.00 m.s.n.m. Tomando en cuenta la información última proporcionada por el Estudio Hidrogeológico complementario se tuvo como resultado un rendimiento unitario de 0.4 Lps/m de galería. Por ser ésta una zona de alta permeabilidad se estima que se pueda llegar a los 169.20 Lps. con una longitud de galería de 248 m. aproximadamente.

*****Adaptado del Estudio de Preinversión a Nivel de Perfil "Mejoramiento del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado en el Distrito de Supe"***

b) Sistemas e instalaciones

Localidad de Barranca

- i. Captación.- Para la fuente de agua superficial proveniente del río Pativilca, la estructura de captación se ubica en el canal de regadío de Paycuán, el cual consiste en una toma lateral. Esta unidad, construida en el año 1,979, no presenta un sistema de regulación ni de medición de caudal. Cuenta con un sistema de rejas que sólo sirven para retener sólidos mayores de 5 cm. de diámetro. La unidad tiene una capacidad máxima de captación de 200 Lps. Después de la captación, el agua cruda ingresa a una unidad de pre-desarenado, que presenta 4 compartimientos. Esta unidad funciona como una caja de paso, por lo que la remoción de sólidos es casi nula, siendo su máxima capacidad de sólo 26.95 Lps.

El agua subterránea de la zona de Vinto es captada mediante galerías filtrantes conformada por un conjunto de tuberías que descargan en una caja de reunión y conducidas hasta la planta de tratamiento.

El sistema de de captación de Vinto – Los Molinos fue construida en el año 1,999 y está compuesta en su totalidad por 750 m. de tubería de drenaje de PVC con diámetros de 250, 300, 350 y 400 mm. y longitudes de 165, 250, 160 y 175 m. respectivamente. Existen once cámaras de inspección de concreto simple y con profundidades que varían de 1.50 a 3.20 m. y una cámara de reunión y una cámara de válvulas. Sus aguas se reúnen con las superficiales que salen de la laguna de sedimentación (Zona Paycuán) y que posteriormente son conducidas a la planta de tratamiento para ser tratadas.

El sistema de captación Vinto – Buena Vista tiene tuberías de drenaje de PVC y tienen una longitud total de 250 m., con diámetros de 300 y 350 mm. Cuenta con tres cámaras de inspección de concreto simple, al final de la galería se encuentra la cámara de reunión y la cámara de válvulas.

Por último, el agua subterránea de la antigua Atarjea es captada mediante dos pozos artesianos, que tienen una antigüedad de 64 años, y por bombeo es conducido hasta el reservorio de 270 m³.

- ii. Desarenador.- Del pre-desarenador, el agua superficial captada en el canal de Paycuán pasa a través de una tubería de 350 mm. de diámetro y 7.30 m. de longitud a un desarenador, el cual está compuesto de dos unidades paralelas que tienen un ancho de 1.10 metros y una longitud de 15.40 m.

En la parte central tiene un tabique de concreto que separa a las dos unidades. Sólo una de estas dos unidades está operativa mientras que la otra es usada como canal de conducción para el rebose hacia el desagüe. El ingreso del agua hacia esta unidad se realiza a gran velocidad debido a una alta gradiente provocada por el cambio de nivel que existe entre el pre-desarenador y el desarenador. La unidad cuenta con un sistema de evacuación de las arenas y lodos, lo que permite llevar a cabo la limpieza de la unidad en forma normal y con la frecuencia que se requiera. El agua que va al desagüe se conduce a los canales de regadío de las chacras aledañas. El desarenador se encuentra sobrecargado siendo su capacidad máxima de tratamiento de 77.11 Lps.

- iii. Laguna de Sedimentación.- Existían dos lagunas de sedimentación, la Laguna N° 1 (10,480 m³) y la Laguna N° 2 (9,578 m³), pero en la actualidad sólo está operativa ésta última. La Laguna N° 1 colapsó por falta de mantenimiento debido a su alto costo que esto implica. Del desarenador el agua es conducida, mediante una tubería de 350mm. de diámetro y 31 m. de longitud. Las lagunas cuenta con una válvula de de purga de lodos pero para el mantenimiento también es necesario contar con maquinaria pesada. Ambas lagunas tienen tuberías de salida, la laguna N° 1 con tubería y válvula de 350 mm. de diámetro, y la laguna N° 2 con tubería y válvula de 250 mm. de diámetro. Dichas tuberías llegan a una cámara de reunión donde se mezclan el agua superficial y el agua

subterránea proveniente de las galerías filtrantes de Vinto – Los Molinos para que luego sean conducidos a la PTAP Los Molinos.

iv. Líneas de Conducción de Agua Cruda.- El sistema de la localidad de Barranca cuentan con las siguientes líneas de conducción:

- *Línea de Conducción Vinto – Los Molinos:* Conduce un caudal promedio de 100 Lps de aguas subterráneas captadas por las galerías filtrantes desde la cámara de reunión, en primer lugar, hasta una cámara rompe presión, donde también llega la línea de conducción Vinto – Buena Vista, y es en este lugar donde por rebose, se traslada aproximadamente 40 lps a dicha línea para contrarrestar problemas de presión en la zona de servicio de Buena Vista. Luego de la cámara rompe presión, la línea Vinto – Los Molinos conduce un caudal aproximado de 60 Lps hasta la cámara de reunión de la zona de Paycuán donde se mezcla con el agua superficial saliente de la laguna de sedimentación. La capacidad máxima de conducción de la línea es de 177.90 Lps. con una gradiente hidráulica máxima de 5.02‰.

DIÁMETRO mm.	LONGITUD m.	TIPO DE MATERIAL	ANTIG. años
14	6,555	PVC	8
12	555	PVC	
10	144	PVC	
TOTAL	7,254		

- *Línea de Conducción Vinto – Buena Vista:* Proviene desde la captación por galerías filtrantes de Vinto y llega hasta el AA. HH. Buena Vista, y abastece directamente, sin almacenamiento previo, a la zona alta de la ciudad de Barranca, zona comprendida por los AA. HH. Buena Vista, Manuel Bustamante, Urb. San Mateo, Los Pinos, Las Gardenias, Guadalupe, Urb. El Olivar, etc.

DIÁMETRO plg.	LONGITUD m.	TIPO DE MATERIAL	ANTIG. años
14 y 12	5,497	PVC	8

Esta línea conduce un caudal promedio de 70 Lps. hasta la cámara rompe presión donde recibe 40 Lps de la línea Vinto – Los Molinos por la razón ya antes mencionada. Mediante evaluación de la línea y se determinó que posee una capacidad máxima de conducción de 80.49 Lps. considerando una pendiente máxima de 5‰.

- *Línea de Conducción de la Laguna de Sedimentación a la PTAP:* Mediante evaluación de la línea se determinó que para una gradiente máxima de 16.1 ‰ se posee una capacidad máxima de conducción de 220 Lps.

DIÁMETRO mm.	LONGITUD m.	TIPO DE	ANTIG.
		MATERIAL	años
350	1,044	Concreto Reforzado	28

- v. Planta de Tratamiento de Agua Potable.- La planta de tratamiento “Los Molinos” es del tipo de filtración rápida completa, de tipo hidráulica, de alta tasa. Fue proyectada en el año 1,976 por la Dirección General de Obras Sanitarias del Ministerio de Vivienda y Construcción y asesorada por el CEPIS. Empezó a operar por el año de 1,980. El diseño se efectuó para un caudal de 165 Lps., pero actualmente opera con 190 Lps. debido al ingreso de las aguas de las galerías filtrantes. La planta se encuentra ubicada en la zona denominada “Los Molinos”, en la cota 93.0 m.s.n.m. y cuenta con las siguientes unidades e instalaciones:

- *Almacén de Reactivos:* El almacén de productos químicos y los tanques de dosificación se encuentra en el primer nivel, mientras que el mezclador hidráulico se encuentra en el segundo nivel de la planta. El almacén de productos químicos se consideró que tiene un periodo de almacenamiento de 90 días, siendo el consumo diario promedio de coagulante 70 Kg/día, por lo tanto el consumo trimestral sería de 6.3

Tn, ya que para un almacenamiento adecuado se requiere una área efectiva de 3.27 m^2 , considerando una altura de ruma de 2 m. El área neta del almacenamiento existente es de 14 m^2 , quedando espacio suficiente para la manipulación del operador. También es necesario el uso de un polímero catiónico en solución y se aplica cuando la turbidez es elevada entre 150 y 200 UNT, y que se almacena en el segundo nivel.

Dosificación de Coagulantes: Las sustancias químicas utilizadas para la coagulación son: sulfato de aluminio sólido $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 14\text{H}_2\text{O}$ del tipo B-500, y polímero catiónico. El sistema de dosificación es en solución y por gravedad, la preparación del coagulante se realiza en un tanque de 250 litros de capacidad y cuenta con un agitador manual. El tanque dosificador cuenta con una tubería de PVC de salida de $\frac{1}{2}$ " de diámetro.

Existe un tanque de preparación de solución. Se cuenta con una bomba a la salida del tanque dosificador para mantener constante el caudal en el difusor, de esta manera se realice una mezcla homogénea en la rampa. Se cuenta con un sistema de dosificación en seco de tipo volumétrico que no se encuentra operativo, ya que necesita fluido eléctrico, recursos materiales, económicos y humanos para la operación y mantenimiento, además de personal calificado para su operación. Los tanques de dosificación volumétricos se encuentran en mal estado por falta de mantenimiento y una adecuada operación.

Mezcla Rápida: El proceso de coagulación y mezcla rápida se realiza en un mezclador hidráulico tipo rampa (plano inclinado) cuyo ancho del vertedero rectangular es de 107 cm., con una longitud del plano de 175 cm. para luego continuar con un ancho de canal de 20 cm. La pendiente que tiene la rampa es de 64.52 % con un ángulo de inclinación de 33.83° .

Floculadores: Existe una unidad de floculación de flujo horizontal que posee tres compartimentos. La unidad tiene una longitud de 9.60 m. y una profundidad de 2.50 m., los anchos son de 3.20, 3.30 y 3.50 m., y los espaciamentos entre pantallas son de 0.20, 0.26 y 0.36 m. para el 1er., 2do. y 3er. compartimiento respectivamente. En la actualidad esta unidad no cuenta con pantallas, éstas eran de asbesto cemento y fueron rompiéndose debido a la gran velocidad de ingreso del agua. Al no poseer pantallas se presentan espacios muertos en la unidad lo que provoca que el proceso de floculación no sea el óptimo.

Decantadores de Flujo Laminar: Se cuenta con tres unidades de decantadores laminares con placas de asbesto cemento. Las dimensiones de cada decantador es de 9.58 m. de longitud y 5.70 m. de ancho, además, poseen una canaleta central de 0.50 x 0.30 m. de sección a lo largo de la unidad cuya función es la de recolectar el agua decantada por rebose. Estas unidades están trabajando con una carga superficial de 166.45 m³/m²/día, siendo la carga de diseño de 110.96 m³/m²/día.

Filtros de tasa declinante: El agua decantada de cada unidad es recolectada con una tubería, la cual se conduce a una batería de cinco filtros rápidos de tasa declinante, el agua ingresa a cada filtro mediante un canal de distribución y repartida a cada unidad por tubería. Cada filtro tiene 4.13 m. de largo y 3.40 m. de ancho, lo que indica un área de filtración de 14.04 m² por cada medio filtrante, y tomando en consideración los cinco filtros operando al 100% sería un área de filtración de 70.21 m². Considerando que el caudal promedio de ingreso es de 200 l/s, la tasa promedio de filtración es de 246.11 m³/m².d. siendo recomendado como máximo una tasa de 200 m³/m².d. El lavado del filtro se efectúa en forma vertical y en ascenso (retrolavado), logrando desprender las partículas retenidas en el medio filtrante. El agua es recolectada por dos canaletas de recolección de agua de lavado. El medio filtrante es de lecho doble de arena y antracita.

Sistema de Desinfección: La desinfección se realiza aplicando cloro gas mediante un clorinador al vacío aplicándose el cloro con una dosis de 2 p.p.m. mediante un inyector en la cámara de contacto que se encuentra contigua a la batería de filtros. Actualmente, el sistema sólo trabaja con un cilindro, siendo lo más adecuado que se trabaje con dos. Los cilindros utilizados tienen una capacidad de 75 kg de cloro. La sala de cloración no cuenta con una correcta ventilación, debido a que debe contar con una ventilación natural por medio de aberturas que lleguen hasta el piso; además debe contar con ventilación forzada producida por un extractor o un insuflador dispuesto de modo de obligar al aire a atravesar a nivel del piso todo el ambiente y con capacidad para renovar todo el aire del recinto en un tiempo máximo de 4 minutos.

Laboratorio e Instalación de Control de Calidad: La PTA "Los Molinos" cuenta con un laboratorio y un banco de pruebas de medidores. El Laboratorio para Control de Calidad está adecuadamente equipado para realizar análisis bacteriológicos y análisis físico químicos. Los análisis que se realizan son los siguientes: pH, conductividad, cloruros, dureza, alcalinidad, hierro, sulfatos, nitratos, aluminio, turbiedad, coniformes totales y termotolerantes por el método e filtración de membrana sólo para agua cruda y tratada. La frecuencia de análisis para estos parámetros es quincenal para la planta de tratamiento y las redes de distribución y mensual para las fuentes de agua, tanto de la localidad de Barranca como de Supe Pueblo. Con respecto al cloro residual se controla cada 2 horas en la PTAP Los Molinos, el reservorio 270 m³ La Atarjea y en el reservorio de 2,100 m³ tres veces al día. El control de turbidez se realiza una vez al día ya que se cuenta con un solo equipo de medición que se encuentra en la Planta de Pan de Azúcar.

También se controlan los siguientes parámetros: mercurio, plata, aluminio, arsénico, boro, bario, berilio, bismuto, calcio, cadmio, cobalto, bromo, cobre, hierro, potasio, magnesio, manganeso,

molibdeno, sodio, níquel, fósforo, plomo, antimonio, estaño, estroncio, titanio, talio, vanadio y zinc. Estos análisis son realizados por un laboratorio en la ciudad de Lima.

El equipo con que cuenta este laboratorio es el siguiente:

Equipos de Laboratorio

- ✓ 01 Bomba de Vacío marca EMERSON, cuenta con un Auto Transformador 220/110V marca AUDAX.
- ✓ 01 Sistema de Destilación marca BARNSTEAD.
- ✓ 01 Equipo de Baño María marca HAPCH.
- ✓ 01 Sistema de Filtración Múltiple (3 filtros) marca GELMAN SCIENSES.
- ✓ 01 Equipo de Prueba de Jarras marca PHILIPS & BIRD con pantallas y teclado digital para programación de tiempos y revoluciones por minuto con sistema de 06 agitadores de paletas provistos de 06 Vasos de Precipitado de 1000 ml., cuenta con un Auto Transformador 220/110V marca AUDAX..
- ✓ 01 Esterilizador Gravity Owen – HACH 230V
- ✓ 01 Incubadora HACH 230V
- ✓ 01 Refrigeradora MAGIC CHEFF 115V
- ✓ 01 Contador de colonias LEICA 240V
- ✓ 01 pHmetro portátil digital HACH 9V
- ✓ 04 Colorímetros de disco para la medición de cloro residual HACH 9V rango de 0 a 3.5 ppm.
- ✓ 01 Espectrofotómetro rango visible GENÉISIS 20
- ✓ 01 Equipo de determinación de nitratos.

Accesorios de Vidrio

- ✓ 01 Fiola DURAN 100 ml.
- ✓ 01 Mechero de alcohol.
- ✓ 01 Vaso de precipitado de 250ml MARIENFELD.
- ✓ 04 Pipetas LMS 10 ml. graduadas.
- ✓ 01 Pipeta MARIENFELD 01 ml. graduadas.
- ✓ 01 Pipeta MARIENFELD 05 ml. graduadas.

- ✓ 01 Probeta de 100 ml.
- ✓ 05 Estándares para calibración (Gel secundario – Turbidímetro 2100P)
- ✓ 01 Kit con 4 estándares de Formalina – Equipo Turbidímetro 2100P.
- ✓ 01 Termómetro de laboratorio VWR SCIENTIFIC INC 100°C.
- ✓ 01 Matraz Erlenmeyer DURAN 500ml.
- ✓ 03 Matraces Erlenmeyer DURAN 250ml.
- ✓ 01 Matraz Kitasato de silicona NALGENE 1,000ml.
- ✓ 04 Placas Petri de vidrio con tapa.
- ✓ 07 Tubos de ensayo KIMAX 20ML con tapa rosca.
- ✓ 01 Fiola 1,000ml PYREX
- ✓ 12 Fiolas de 50ml con tapa plástica KYNTEL.
- ✓ 12 Fiolas de 100ml con tapa plástica KYNTEL.
- ✓ 10 Matraces 250ml KYNTEL.
- ✓ 01 Pipeta graduada 25ml KIMAX.
- ✓ 02 Pipetas graduadas 5ml MARIENFELD
- ✓ 01 Pipeta volumétrica 2ml PYREX.
- ✓ 01 Pipeta volumétrica 3ml PYREX.
- ✓ 01 Pipeta volumétrica 4ml PYREX.
- ✓ 01 Pipeta volumétrica 5ml PYREX.
- ✓ 01 Pipeta volumétrica 10ml PYREX.
- ✓ 01 Pipeta volumétrica 25ml KIMAX.
- ✓ 02 Pipetas graduadas 10ml MARIENFELD
- ✓ 03 Vasos de precipitado 100ml KYNTEL.
- ✓ 01 Celda de repuesto para el turbidímetro LAMOTTE.
- ✓ 15 Frascos colectores BOECCO 250ml.
- ✓ 01 Bureta 25ml sin llave de regulación.

Material de Plástico y Otros

- ✓ 02 Bombillas de goma para pipeta.
- ✓ 01 Soporte universal con base de porcelana.
- ✓ 30 placas Petri descartables PALL.
- ✓ 01 Paquete 100 unidades de membranas filtrantes con Pads de 0.45µm.
- ✓ 02 Bidones para agua destilada.

Banco de Pruebas de Medidores: Existe un banco de medidores que cuenta con los equipos necesarios para la calibración de medidores pero desde su instalación en el año 1,998 no ha sido utilizado. La calibración de los medidores se realiza en la ciudad de Huacho y en Lima.

- vi. Estaciones de Bombeo.- El sistema de bombeo de la ciudad de Barranca tiene una antigüedad de 64 años. Las estaciones de bombeo de los pozos artesianos N° 1 y N° 2, se encuentran ubicados en un solo ambiente, en el cual están ubicadas el equipamiento y sistema de control eléctrico. Las líneas de succión existentes son independientes para cada pozo, cada una de ellas son tuberías de Hierro Fundido de 6" de diámetro. En la caseta de bombeo se encuentran los dos equipos de bombeo que impulsan el agua de los pozos N° 1 y N° 2 durante 11 horas diarias. La bomba para el pozo N° 1 está equipada con una electrobomba centrífuga de eje horizontal de 18 HP, mientras que el pozo N° 2 opera mediante una electrobomba centrífuga horizontal con motor de 28 HP.

La caseta es de adobe y quincha, con puerta de madera, ventanas rotas, techo de madera; lo cual no brinda una adecuada seguridad contra posibles robos. En la parte externa se puede apreciar el abandono en que se encuentra la caseta de bombeo. Se ha podido apreciar el estado de deterioro estructural de la caseta.

Ninguno de los dos árboles de descarga no cuentan ni con medidor de caudal, manómetros, válvula check, válvula de compuerta ni válvula de aire.

- vi. Línea de Conducción de Agua Tratada.- Esta línea transporta el agua desde la PTAP Los Molinos hasta el reservorio apoyado de 2,100 m³. La capacidad de esta estructura permite conducir el caudal correspondiente al máximo de la demanda diaria.

DIAMETRO plg.	LONGITUD m.	TIPO DE MATERIAL	ANTIG. años
16	717.55	AC	28

En su recorrido se encuentra ubicada una cámara rompe presión. La línea parte de la cámara de contacto y antes de salir de la planta se encuentra instalado un macromedidor en una tubería de hierro fundido. La línea tiene dos tramos: de la planta hasta la cámara rompe presión, y de ésta hasta el reservorio apoyado. La cámara rompe presión se encuentra conectada a un buzón que sirve de rebose de la cámara y de buzón de inspección para el desagüe de la planta. La tubería de ingreso al reservorio es de hierro fundido con un diámetro de 16". Se estimó que la capacidad máxima de conducción de la línea con una gradiente máxima de 6.6 ‰ es de 244.49 Lps.

- vii. Línea de Impulsión.- El caudal de bombeo es de 43.87 Lps y el tiempo de bombeo es de 11 horas.

COMPONENTE	DIÁMETRO plg.	LONGITUD m.	TIPO DE	ANTIG.
			MATERIAL	años
Línea de Impulsión del Pz - 01	8	47.60	AC	28
Línea de Impulsión del Pz - 02	6	44.70	Hierro Fundido	

- viii. Reservorios.- El sistema tiene un volumen de almacenamiento total de 2,370 m³ y cuenta con dos reservorios apoyados:

- *Reservorio de 270 m³*: Ubicado en la Antigua Atarjea, es de concreto ciclópeo de forma tronco-piramidal irregular. La altura total del reservorio es de 2.90 m. Está ubicado en la cota 70 m.s.n.m. Este reservorio receptiona las aguas de los pozos artesianos N° 1 y N° 2 y abastece a los C. P. de Santa Catalina, Urbanización Palmeras, Barrio Limoncillo y Lauriama. La cloración se realiza en el mismo reservorio en la parte superior. La dosificación aplicada arroja un residual que varía entre 0.9 y 1.0 mg/l. Las tuberías y accesorios dentro de la caseta de válvulas se encuentran cubiertas de concreto,

lo que dificulta su mantenimiento y el cambio de las piezas de las mismas.

La antigüedad de este reservorio es de 60 años, presentándose en la actualidad problemas de filtración en las paredes laterales, además del desmoronamiento del techo llegándose a encontrar dentro del reservorio pequeños bloques de concreto. A la salida del reservorio no existe ningún dispositivo de medición del caudal.

Reservorio de 2,100 m³: Reservorio de concreto armado, de forma circular con un volumen nominal de 2,100 m³. Está ubicado en la zona denominada Los Molinos, y receptiona las aguas de la planta de tratamiento. El diámetro interior es de 21.90 m., con un espesor de muro de 0.40 m. La altura interior es de 5.70 m. el cual resulta una capacidad máxima de 2,147 m³. Este reservorio tampoco cuenta con ningún dispositivo de medición del caudal de salida.

La caseta de válvulas cuenta con un espacio reducido para la operación y mantenimiento, la puerta de ingreso es de calamina, ha sido víctima de vandalismo, y no cuenta con iluminación eléctrica. Además, el reservorio tampoco cuenta con cerco perimétrico apropiado, poniendo en riesgo la seguridad de las instalaciones por lo que se pueden producir más actos de vandalismo con mayor facilidad. El agua de rebose de este reservorio es conducida al reservorio de 270 m³ utilizando una parte de la línea de impulsión del pozo tubular en la zona de La Atarjea Antigua que se encuentra inoperativo. Se ha instalado un sistema dispensador para camiones cisternas.

- ix. Líneas de Aducción.- Son las tuberías que conducen las aguas desde los reservorios ubicados en Los Molinos y Atarjea Antigua hasta el inicio de la red de distribución. Del reservorio de 2,100 m³ se deriva una línea de aducción de AC de 16" de diámetro, con una longitud de 678 m, su máxima capacidad de conducción es de 209.08 Lps, con una pendiente

hidráulica máxima de 5‰. De este reservorio se abastece a la zona a la zona central, media y baja del casco urbano de Barranca.

Del reservorio de 270 m³ se deriva tres líneas de aducción: una de ellas de PVC, con una antigüedad de 12 años y un diámetro de 160 mm., tiene 1,330 m. de longitud y una capacidad máxima de conducción de 19.26 Lps (pendiente hidráulica máxima de 5‰) que abastece a las zonas del Barrio de Limoncillo y la Urb. Santa Catalina; otra línea de 21 años de antigüedad también de PVC y 160 mm. de diámetro, con 865 m. de longitud y una capacidad máxima de conducción de 19.26 Lps (pendiente hidráulica máxima de 5‰) que abastece a la Urb. Las Palmeras; y por último una línea de A.C. de 8" de diámetro (capacidad máxima de conducción de 33.72 Lps a una pendiente hidráulica máxima de 5‰), de 64 años de antigüedad, la cual a 45 m. del reservorio se bifurca en dos líneas de igual diámetro con longitudes de 480 m. y 165 m., llegando hasta las Calles Laurima y Pampa de Lara respectivamente.

- x. Redes de Distribución.- El sistema de distribución está compuesto por tres zonas de abastecimiento delimitados por los dos reservorios y una línea de aducción en forma directa, los cuales son:

Zona I, abastecida por el reservorio R-2,100

Zona II, abastecida por el reservorio R-270

Zona III, abastecida por la línea de Aducción Vinto Buena Vista

Las redes de distribución tienen una longitud aproximada de 91 Km. con tuberías de diámetros que varían de 4" a 10"; las tuberías son de asbesto cemento, de PVC y de hierro fundido. Las tuberías más antiguas del sistema tienen 50 años de funcionamiento.

A continuación se mostrará el resumen de redes matrices y de secundarias de la ciudad de Barranca:

Resumen de Metrado de Redes Matrices. Localidad de Barranca

TUBERÍA MATERIAL / DIAM	ANTIGÜEDAD (AÑOS)	LONGITUD (m)	TUBERÍA MATERIAL / DIAM	ANTIGÜEDAD (AÑOS)	LONGITUD (m)
F°F° 4"	Más de 30	923	AC 4"	1,996	5,318
AC 4"	Más de 30	8,711	AC 6"	1,996	193
AC 6"	Más de 30	1,144	AC 8"	1,996	95
AC 8"	Más de 30	2,290	AC 4"	1,997	183
AC 10"	Más de 30	2,512	PVC 4"	1,997	2,048
AC 4"	1,975	604	PVC 6"	1,997	1,631
AC 16"	1,976	2,307	PVC 8"	1,997	120
AC 4"	1,977	310	PVC 110 mm	2,000	14,728
AC 4"	1,982	295	PVC 160 mm	2,000	6,669
AC 6"	1,982	732	PVC 200 mm	2,000	906
AC 8"	1,985	1,088	PVC 250 mm	2,000	1,049
AC 4"	1,986	904	PVC 110 mm	2,002	658
AC 6"	1,986	126	PVC 110 mm	2,006	882
AC 10"	1,996	1,737			
SUBTOTAL		23,683	SUBTOTAL		34,482
		TOTAL =			58.165

Fuente: Gerencia Técnica

Resumen de Metrado de Redes de Distribución. Localidad de Barranca

TUBERÍA MATERIAL / DIAM	ANTIGÜEDAD (AÑOS)	LONGITUD (m)
AC 2"	MAS DE 30	43
AC 3"	MAS DE 30	3,135
AC 3"	1,977	315
AC 3"	1,982	945
AC 3"	1,986	115
AC 3"	1,996	361
AC 3"	1,997	341
PVC 2"	1,997	901
PVC 3"	1,997	1,694
PVC 63 mm	2,000	8,473
PVC 90 mm	2,000	12,437
PVC 63 mm	2,006	764
PVC 90 mm	2,006	3,925
TOTAL =		33,448

Fuente: Gerencia Técnica

La continuidad del servicio es variable según el sector. Hay sectores que cuentan con 6 horas de servicio diarios distribuidos en 3 horarios; también existen sectores con 9 horas de continuidad y otros con 24 horas de continuidad. A continuación se mostrará la sectorización por horas de servicio en la localidad de Barranca:

Sectorización de acuerdo a las horas de servicio y la fuente.

Barranca



CUADRO DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE

1A	24-24 Hr/Día (línea de conducción A) en
1B	24-24 Hr/Día (Desarenador de 2.100 m ³)
2A-2B	16-20 Hr/Día (Desarenador de 2.100 m ³)
3	17-16 Hr/Día (Desarenador de 2.100 m ³)
4-4B	09-12 Hr/Día (Desarenador de 2.100 m ³)
5	12 Horas Promedio (Atarjea Antigua)
6	06-09 Hr/Día (Atarjea Antigua)
7	05-07 Hr/Día (Atarjea Antigua)
8	06-09 Hr/Día (Atarjea Antigua)
9-9B	06-08 Hr/Día (Atarjea Antigua)

Fuente: Gerencia Técnica EPS SEMAPA BARRANCA S.A.

Localidad de Supe Pueblo

- i. **Captación.-** El sistema posee dos captaciones construidas en el canal de San Nicolás, la más antigua en el año 1,964 y la más reciente en el año 1,991. El caudal de captación asignada para la localidad de Supe pueblo es de 50 Lps.

Captación Antigua: La captación antigua es de tipo lateral y está compuesta por una bocatoma de 50 x 70 cm. que no cuenta con un sistema de medición ni de regulación de caudal (compuerta). El agua ingresa permanentemente y se cuenta con un sistema de by-pass con el cual se regula en forma artesanal el caudal que debe ingresar a la planta. Cabe destacar que no se cuenta con sistema de rejas que impidan el paso de sólidos al sistema provocándose constantes atoros en la tubería que conduce el agua al desarenador.

Luego del ingreso del agua cruda por la bocatoma se encuentra una estructura que consta de tres compartimientos 1.65 x 0.74 m y una profundidad de 1.55 m que cumplía la función de desarenador y actualmente funciona como caja de paso. El agua cruda que sale de la estructura es conducida mediante una tubería de hierro fundido de 10", por medio de una tee el agua cruda puede llegar al desarenador o directamente, en caso de mantenimiento del desarenador, a la caja de paso de donde salen las dos líneas de conducción. Después de la tee hay dos válvulas de compuerta que controlan el paso del agua cruda tanto para el desarenador como para la caja de paso.

El cerco perimetral, que rodea a la estructura de captación y al desarenador, esta derrumbado parcialmente permitiendo el ingreso de terceros.

Captación Nueva: Se encuentra actualmente inoperativa, debido a que presentaba problemas de acumulación de arena en la línea de conducción que existe entre ésta y la captación antigua. El problema es ocasionado debido a la poca existente entre las dos unidades de captación. Esta captación esta actualmente abandonada, recubierta de maleza; sin embargo, la estructura se encuentra en buen estado de conservación. Como la estructura de captación existente tiene capacidad suficiente para captar la actual demanda y futuras, no sería necesario la rehabilitación de la captación nueva.

- ii. Desarenador.- Se cuenta con una sola unidad. Dicha unidad fue construida en el año 1,977, es una estructura de concreto armado de forma rectangular alargada en el sentido del flujo. Tiene un área de útil de 8.49 m² con una altura útil de 2.05 m, lo que permite una capacidad de aproximada de 30.43 Lps. La tubería de ingreso es de asbesto cemento de 10" de diámetro, de igual manera la tubería de salida que conecta el desarenador con la caja de paso anteriormente mencionada; también hay una válvula de compuerta que controla el flujo entre ambas unidades.

En el año 1,999, se aumentó la altura del desarenador, construyendo un muro de ladrillos de 0,52 m, debido a que el caudal de ingreso, en determinados momentos del día, es mayor al de salida y esto ocasionaba la inundación de las zonas aledañas a la unidad. Es por ello, que tanto el ingreso como la salida trabajan sumergidas en la actualidad a 0,65 m. respectivamente del nivel superior de la unidad. La estructura de la unidad esta ligeramente deteriorada presentando roturas por la modificación de la estructura original debido a los problemas de atoro generados por la excesiva acumulación de arena. Tanto el vertedero de

ingreso al desarenador como la pantalla de ingreso a la cámara principal han sido rotas para evitar los atoros sin embargo estas modificaciones afectan el desempeño del desarenador. También se puede apreciar que la compuerta de regulación de caudal ubicada al ingreso de la unidad ha sido retirada por el mismo problema. El problema se debe principalmente a que la capacidad de esta unidad no es suficiente para el caudal que trata actualmente, aproximadamente 45 lps.

- iii. Línea de Conducción de Agua Cruda.- La planta de tratamiento de agua potable de Pan de Azúcar es alimentada por dos tuberías paralelas.

COMPONENTE	DIAMETRO plg.	LONGITUD m.	TIPO DE MATERIAL	ANTIG. años
Línea de Conducción Antigua	8	1,252	AC	33
Línea de Conducción Nueva	8	1,244	AC	12

La capacidad máxima de conducción de cada línea, antigua y nueva, es de 41.36 Lps. y 41.51 Lps. respectivamente, con una gradiente hidráulica máxima de 7.3 ‰.

Cerca a la planta de tratamiento, se encuentran instaladas válvulas de purga en cada línea, con lo que se eliminan la arena que no es retenida en el desarenador y que posteriormente se depositan en la línea; sin embargo, se observa que la arena más fina si llega a ingresar a la planta de tratamiento. Se aprecia que las válvulas de purga no reciben el mantenimiento preventivo, sus cajas se encuentran inundadas y tapadas con plantas y vegetación, las válvulas no se encuentran protegidas.

- iv. Planta de Tratamiento.- La Planta de tratamiento de "Pan de Azúcar" tiene una antigüedad de 30 años y una capacidad nominal de diseño de 34 Lps. Actualmente viene tratando, según los reportes de producción de los últimos cuatro años, en promedio un caudal de 43.03 Lps con un máximo de 44.44 Lps y cuenta con los siguientes componentes e instalaciones:

Almacenamiento de Reactivos: El almacén de productos químicos se encuentra en el primer nivel de la planta, mientras que la canaleta Parshall se encuentra en el segundo nivel, y la tolva y los tanques de dosificación se encuentran en un tercer nivel. Se realizó la evaluación del almacén de compuestos químicos considerando que se debe tener un stock para 90 días, siendo el consumo diario promedio de 80 Kg./día, el consumo trimestral sería de 7.2 Tn., que para un almacenamiento adecuado, tanto en área efectiva como para su manipulación se requiere de 3.90 m².

El área efectiva de almacenamiento existente es de 4.42 m², debido a que en el ambiente se encuentran zonas por donde están instaladas tuberías y equipos, aún así se puede concluir que es suficiente. También se utiliza, sobre todo cuando hay turbidez elevada, polímeros catiónicos en solución, los cuales se almacenan en el tercer nivel del edificio.

- *Dosificación de Coagulante:* Las sustancias químicas utilizadas para la coagulación son: sulfato de aluminio sólido $Al_2(SO_4)_3 \cdot 14H_2O$ del tipo B-500, y polímero catiónico CAT-FLOC. La preparación del coagulante se realiza en un tanque metálico de 240 L. de capacidad, cuenta con agitador mecánico. El tanque de coagulante cuenta con una tuberías de salida de 1" de diámetro y una de rebose de 2" de diámetro.

La dosificación de la solución de sulfato de aluminio (a una concentración del 1%) se realiza a través de una tubería de PVC de 1/2" de diámetro, la cual se controla manualmente mediante una válvula.

Según el diseño de dosificación el coagulante, este ingresa por una tolva que a su vez dosifica el coagulante al tanque de dilución. En la actualidad la tolva se encuentra inoperativa y la dosificación del coagulante se realiza directamente al tanque de dilución. En

temporadas en la que se necesita una mayor dosificación de coagulante o se encuentra en mantenimiento la unidad anterior, se hace uso de otro sistema que cuenta con un reservorio de plástico de 200 L. de capacidad mediante el cual se suministra a través de una tubería de 1/2" de diámetro el coagulante.

La preparación del polímero se realiza en un tanque de plástico de 200 L. de capacidad a una concentración del 0,1% el cual es dosificado a través de una tubería de PVC de 1/2" de diámetro controlada en forma manual mediante una válvula. Este producto químico se aplica sólo cuando la turbiedad del agua cruda sobrepasa las 400 UNT, de acuerdo a la prueba de jarras que realiza el operador.

La limpieza del tanque dosificador de coagulante se realiza manualmente para eliminar el material inerte de la solución que se deposita en el fondo; ésta operación se lleva a cabo generalmente una vez al mes o siempre que sea necesario.

La dosificación tanto del coagulante como el ayudante de coagulación se realiza en forma puntual y en una ubicación inadecuada: antes del resalto hidráulico.

Mezcla Rápida: La mezcla rápida se realiza en una canaleta Parshall cuya garganta es de 3". Esta unidad funciona también como medidor de caudal que de acuerdo a sus características tiene como caudal máximo de medición 54 Lps.

La mezcla rápida se realiza aprovechando la turbulencia que se produce en la garganta o contracción de la canaleta Parshall.

El ingreso del agua cruda se realiza a través de dos tuberías de hierro dúctil de 8" de diámetro, y dispone de un cono de rebose de 16" de diámetro interno. La descarga de la unidad se realiza a través de una tubería de 8" de diámetro, la cual se ramifica en dos, una para cada módulo de floculación y decantación.

Floculación: Existen dos unidades mecánicas de floculación con paletas de eje horizontal; cada una cuenta con dimensiones de 14.50 m de largo, 1.90 m de ancho y 1.70 m de altura útil.

De las dimensiones se obtiene un volumen de 26.24 m³, para este tipo de unidades se recomienda un periodo de retención de 25 minutos, por lo que la capacidad de tratamiento es aproximadamente de 17.5 lps. Comparando esta capacidad con el caudal que ingresa a la planta, de 43.03 lps, los floculadores están sobrecargados con 8.03 lps por encima de su capacidad de tratamiento.

En la segunda unidad de floculación se observó un inadecuado funcionamiento en el primer compartimiento, produciéndose alta turbulencia que genera gradientes elevadas. Las paletas de madera se encuentran deterioradas, sobre todo en el primer compartimiento, donde observamos la ruptura de éstas debido a la presencia de gran cantidad de arena.

Decantación: Se cuenta con dos unidades de decantación de 14.70 m de longitud, 4.05 m de ancho y profundidad promedio de 3.00 m. De acuerdo a las dimensiones de la unidad, el caudal adecuado de tratamiento de cada decantador es de 17 Lps, observándose que existe una sobrecarga de 9.03 Lps.

El fondo tiene una pendiente de 6.89 % y presenta una canaleta al inicio de la unidad que se utiliza para evacuar el agua cuando se realiza la limpieza de la unidad, la zona de entrada presenta una pantalla deflectora de ladrillos con 20 orificios de sección rectangular de 0,10 x 0,05 m, que permiten el ingreso del agua floculada a la zona de decantación, la salida del agua decantada se realiza por rebose mediante un vertedero triangular.

Filtración: El agua decantada de cada unidad es recolectada con una tubería, la cual la conduce hacia la batería de dos filtros rápidos, el agua ingresa a cada filtro mediante una tubería de 4" de diámetro, la cual se controla con válvulas desde la galería de tubos. Cada filtro tiene 2.90 m de largo y 2.42 m de ancho, lo que arroja un área de filtración de 7.02 m². Con ello se tiene una tasa de filtración de 277 m³/m².d siendo una tasa adecuada no mayor a 200 m³/m².d. La capacidad de tratamiento de los filtros es de 32.5 Lps.

El medio filtrante es de arena, teniendo grava como medio soporte. Este medio filtrante se está perdiendo encontrándose rastros de arena en el reservorio. Este hecho refleja que el falso fondo se encuentra deteriorado y debe ser rehabilitado. La arena que se ha encontrado en el reservorio muestra que los granos prácticamente están recubiertos por el lodo retenido en los filtros.

El agua filtrada se conduce a la cisterna, en donde se realiza la desinfección y posterior conducción a los reservorios y redes de distribución. El lavado de los filtros se realiza invirtiendo la dirección del flujo que ingresa al lecho filtrante y tiene como objetivo la eliminación de partículas retenidas en el lecho filtrante durante la carrera de filtración.

El agua para el lavado proviene de un reservorio apoyado ubicado en las inmediaciones de la planta, ingresa por el fondo del filtro provocando una expansión del medio filtrante, el agua es recolectada por dos canaletas de recolección de agua de lavado que se ubican sobre el medio filtrante, para ser descargadas en el sistema de desagües de la planta.

Desinfección: La desinfección se realiza aplicando cloro gas mediante un clorinador al vacío aplicándose el cloro mediante un inyector. El clorinador trabaja con 15 lb./día, lo cual se controla con un rotámetro.

El consumo de cloro es de 4 a 5 Kg. diarios, lo que indica una dosificación promedio de 1.2 p.p.m. La sala de cloración tiene ventanas de ventilación en la parte inferior que permite evacuar el cloro en casos de fugas, no cuenta con un sistema detector de fugas de forma automática; tampoco con elementos de seguridad para los operadores como máscaras, lentes de seguridad y un manual de operación y salud ocupacional.

Laboratorio e Instalación de Control de Calidad: La PTAP "Pan de Azúcar" cuenta con un pequeño laboratorio donde se controla la turbiedad y se realizan ensayos de dosificación mediante prueba de jarras. Para los otros análisis anteriormente indicados se toman muestras y se llevan al laboratorio de la PTAP "Los Molinos". Con respecto al cloro residual, éste se controla tres veces al día, el control de la turbidez es cada hora gracias a que este laboratorio cuenta con el siguiente equipo de medición:

- ✓ 01 Equipo de Prueba de Jarras marca PHILIPS & BIRD con pantallas y teclado digital para programación de tiempos y revoluciones por minuto con sistema de 06 agitadores de paletas provistos de 06 Vasos de Precipitado de 1000 ml., cuenta con un Auto Transformador 220/110V marca AUDAX.
- ✓ 01 Turbidímetro LAMOTTE 2020 con 02 estándares de calibración.

- v. Estación de Bombeo.- La topografía de Supe es generalmente plana (con pocas elevaciones) teniendo la necesidad de que el agua tratada sea llevada a una parte alta para poder abastecer a la población, se instaló una estación de bombeo el cual impulsa el agua tratada hasta los reservorios apoyados La Minka y San Nicolás. La estación de bombeo esta situada al costado de la planta y está conformada por:

Cisterna: Este componente tiene una capacidad de 45 m³ y es desde donde se bombea el agua proveniente de los filtros de la planta de

tratamiento hacia los reservorios de La Minka y San Nicolás. El agua filtrada llega a través de una tubería de 8". La cisterna tiene 7.50 m. de largo, 3.00 m. de ancho y una altura de 2.00 m. La cisterna cuenta con controles automáticos de arranque y parada de los equipos de bombeo.

Sala de bombeo hacia los reservorios de almacenamiento: Cuenta con dos equipos de bombeo de 24 y 48 HP que alimentan a los reservorios existentes de Supe Pueblo y San Nicolás. El equipo de bombeo de 24 HP es utilizado para llenar el reservorio de La Minka durante las cinco primeras horas del día. El equipo con capacidad de 48 HP llena tanto el reservorio de La Minka como el de San Nicolás.

Cabe aclarar que el reservorio de San Nicolás sólo es llenado tres veces a la semana, ya que pertenece a las J.A.S.S del mismo nombre.

Las características del equipo de bombeo de 24 HP son las siguientes:

- ✓ Bomba centrífuga de eje horizontal
- ✓ Velocidad : 1750 RPM
- ✓ Horario normal de operación : 00:00 a 05:00 hr todos los días.

De igual manera el equipo de bombeo de 48 HP tiene las siguientes características:

- ✓ Bomba centrífuga de eje horizontal
- ✓ Velocidad : 3540 RPM
- ✓ Horario normal de operación : 05:00 a 18:00 hrs. todos los días.

Las tuberías en la estación de bombeo son de acero, de 8" de diámetro para la tubería de succión y de 6" de diámetro para el árbol de descarga.

Los principales accesorios de control que se encuentran tienen las siguientes características:

- ✓ Válvulas de compuerta, de 3" y 6" de diámetro, se encuentran operativas.
- ✓ Válvula check, de 6" de diámetro, se encuentra operativa.
- ✓ Válvula de aire, no está operativa.
- ✓ Válvula de alivio de presión, de 3" de diámetro tipo diafragma, no está operativa.
- ✓ Manómetro, no está operativo.
- ✓ Medidor de caudal, tipo carrete de 6" de diámetro, se encuentra inoperativo.

La válvula de alivio se debe rehabilitar ya que su función es la de amortiguar el golpe de ariete que se genera por el apagado del equipo de bombeo; el exceso de presión por fatiga ocasiona roturas constantes en la línea de impulsión y el incremento de fugas.

De igual forma, se debe rehabilitar el medidor de caudal y los manómetros, porque el conocimiento del caudal y las presiones en la línea de impulsión permiten conocer con precisión las características de operación de las bombas.

Sala de bombeo hacia el reservorio de lavado de filtros: Los filtros de la PTAP son lavados con el agua proveniente del reservorio apoyado ubicado en las instalaciones de la planta, el agua requerida se bombea desde la cisterna, mediante dos bombas centrífugas de eje horizontal, cada una de 5.7 HP de potencia. Según reportes de la planta, se bombea durante 10 horas que ocasiona un gasto de 80 m³/día. La línea de impulsión es de 2" de diámetro con tubería de hierro galvanizado.

- vi. Línea de Impulsión.- Esta línea conduce el agua tratada hacia los reservorios de La Minka y San Nicolás. Presenta en su recorrido dos válvulas de aire de 1" de diámetro y 3 válvulas de de purga. El caudal de bombeo determinado cuando se usa el equipo de 48 HP es de 24.98 Lps. Para el bombeo de agua hasta el reservorio San Nicolás se utiliza la misma línea de impulsión, habiéndose realizado una derivación antes de ingresar al reservorio La Minka con una tubería de acero de 6" de diámetro y una longitud de 45.50 metros.

DIÁMETRO pulg.	LONGITUD m.	TIPO DE MATERIAL	ANTIG. años
	1,662	AC	30

- vii. Línea de Conducción de Agua Tratada.- Desde la cisterna sale una línea de conducción que abastece directamente sin regulación a los centros poblados que se ubican en el lado oeste y en lado norte del casco urbano de Supe Pueblo. Esta línea tiene 10" y 8" de diámetro, con longitudes de 830 y 60 m respectivamente y una antigüedad aproximada de 30 años; su capacidad máxima de conducción es de 53.78 Lps. En el trayecto se bifurca en dos líneas de P.V.C. de 6"; la primera de 1,220 m y 10 años de antigüedad abastece a las redes del C.P. Integral Buenos Aires que comprende los AH Repartición, Buenos Aires, Atarraya, Atahualpa y La Palma; la segunda línea tiene una longitud aproximada de 600 m. y una antigüedad 20 años y abastece a los AH Virgen de las Mercedes y Leticia, que pertenece a la jurisdicción de Puerto Supe. La capacidad máxima de conducción de ambas líneas es de 15.02 Lps.
- viii. Reservorio.- Para el abastecimiento de Supe Pueblo se cuenta con un reservorio apoyado La Minka con una capacidad de 500m³, que es alimentado por la línea de impulsión con diámetro de 6" desde la planta "Pan de Azúcar". La caseta de válvulas cuenta con cuatro líneas de tubería de acero: la línea de ingreso, rebose y desagüe de 6" y la línea de salida de 8". Este reservorio no cuenta con un medidor de caudal a la salida del mismo.

Los diferentes accesorios como tee, codos, niples, válvulas de compuerta presentan señales de corrosión porque no reciben el mantenimiento adecuado. La corrosión también se aprecia en las tuberías.

El reservorio no cuenta con un cerco perimetral, esto es necesario porque terceros pueden ingresar a las instalaciones y pueden causar daños o algunos de sus componentes pueden ser sustraídos.

La tapa de acceso al reservorio se encuentra deteriorada, así como los tubos de ventilación que presentan corrosión y no cuentan con la malla protectora para impedir el ingreso de elementos extraños. De igual forma se observa que las paredes del reservorio, en el interior de la caseta presentan humedad, es necesaria una revisión exhaustiva para detectar posible infiltraciones.

Un problema importante que se ha podido constatar en el reservorio, es la presencia de arena, la cual es procedente de los filtros de la planta de tratamiento. Esta arena llega en promedio de 15 sacos por mes, la cual se debe retomar a la planta, esto indica que debe revisarse el lecho filtrante, grava y falso fondo de los filtros; esta arena además de acumularse en el fondo del reservorio restándole capacidad, ocasiona desgaste en los impulsores de las bombas.

También existe, en las inmediaciones del reservorio de Supe otro reservorio de 500 m³ de volumen que abastece a la zona de San Nicolás, pero que no esta a cargo de la administración de Supe. Se le abastece de agua en los horarios indicados anteriormente.

- ix. Línea de Aducción.- Esta tubería esta conectada directamente con las dos tuberías de reboses de 6" de diámetro cada una que tiene el reservorio para que el agua no se desperdicie. La línea de aducción tiene un diámetro de 8", es de hierro fundido en los primeros tramos para continuar con tubería de asbesto cemento, tiene una longitud de 670 m. La máxima capacidad de conducción de esta línea es de 29.89 Lps.

- x. Redes de Distribución.- Como se mencionó antes la planta de tratamiento de agua "Pan de Azúcar" abastece a tres zonas: Supe Pueblo, los AH Leticia y Virgen de las Mercedes y al CP integral Buenos Aires.

Las redes de distribución de Supe Pueblo están conformadas por un troncal de 8" de asbesto cemento que es la prolongación de la línea de aducción, tubería matrices con diámetros de 8" y 4" en cuyas tuberías el material predominante es el asbesto cemento y en menor porcentaje hay tuberías de PVC. Las redes de relleno se componen con tuberías con diámetros desde 2" que abastecen a todo el distrito de Supe Pueblo. Los diámetros de las tuberías de las conexiones domiciliarias domésticas y comerciales son de ½", existiendo además algunas conexiones comerciales de ¾". Las acometidas se realizan con tuberías de PVC. El servicio de agua potable en Supe Pueblo no es en forma continua. La población es abastecida por sectores con una continuidad de 3 a 4 horas en forma interdiaria. El metrado de las redes de agua de Supe Pueblo se muestra en el cuadro páginas abajo.

Las redes del CPI Buenos Aires están conformadas por tuberías de PVC de 6", 4", 3" y 2". Estas tuberías tienen una antigüedad aproximada de 10 años. Tampoco hay continuidad de servicio (interdiario con 15 horas de servicio). El metrado de las redes de agua del CPI Buenos Aires se detalla en el cuadro de la siguiente página:

Resumen de Metrado de Redes Matrices y Redes de Distribución de Agua Potable. Localidad de Supe Pueblo

TUBERÍA MATERIAL / DIAM	ANTIGÜEDAD (AÑOS)	LONGITUD (m)	
		REDES MATRICES	REDES DE DISTRIBUCION
F°G° 2"	1,965	-	188
AC 3"	1,967	-	3,211
AC 4"	1,967	198	1,297
AC 8"	1,967	824	139
PVC 3"	1,987	-	54
PVC 8"	1,987	198	-
PVC 25 mm	1,992	-	515
PVC 63 mm	1,992	-	174
PVC 90 mm	1,992	-	348
PVC 110 mm	1,992	-	118
PVC 63 mm	1,997	-	132
PVC 90 mm	1,997	-	913
PVC 110 mm	1,997	-	690
PVC 110 mm	1,999	-	359
PVC 63 mm	2,001	-	399
PVC 63 mm	2,002	-	180
PVC 90 mm	2,002	-	465
PVC 90 mm	2,003	-	97
PVC 63 mm	2,005	-	544
PVC 90 mm	2,005	-	1,111
PVC 110 mm	2,006	310	524
PVC 90 mm	2,006	-	1,036
TOTAL		1,529	12,493

Fuente: Gerencia Técnica y Administración de Supe Pueblo.

Resumen de Metrado de Red de Distribución de Agua Potable. CPI Buenos Aires

TUBERÍA MATERIAL / DIAM	ANTIGÜEDAD (AÑOS)	LONGITUD (m)	
		REDES MATRICES	REDES DE DISTRIBUCION
PVC 2"	1,997	-	404
PVC 3"	1,997	-	3,711
PVC 4"	1,997	20	1,885
PVC 6"	1,997	608	-
TOTAL		628	5,999

Fuente: Gerencia Técnica y Administración de Supe Pueblo.

Las redes de los AH Leticia y Virgen de las Mercedes están conformadas por tuberías de Asbesto Cemento. El servicio es interdiario (se alterna con el CPI Buenos Aires) desde las 07:00 hasta las 22:00 horas.

Resumen de Metrado de Redes Matrices y Redes de Distribución de Agua Potable. AAHH Leticia y Virgen de las Mercedes.

TUBERÍA MATERIAL / DIAM	ANTIGÜEDAD (AÑOS)	LONGITUD (m)	
		REDES MATRICES	REDES DE DISTRIBUCION
AC 3"	1,977	-	1,922
AC 4"	1,977	795	162
PVC 6"	1,981	314	-
PVC 1 1/2"	1,987	-	246
PVC 2"	1,990	-	939
PVC 3"	1,990	-	664
PVC 1"	2,002	-	321
TOTAL		1,110	4,255

Fuente: Gerencia Técnica y Administración de Supe Pueblo.

c) Agua no contabilizada

En base a los volúmenes producidos y facturados del año 2,007, se determinó el Agua no contabilizada. Este valor es referencial, ya que no se sabe exactamente cuanta agua se consume debido a la falta de micromedición.

Agua No Contabilizada Año 2,007

LOCALIDAD	VOLUMEN PRODUCIDO m ³	VOLUMEN FACTURADO m ³	% DE AGUA NO CONTABILIZADA
Barranca	7,446,366	2,263,085	69.61
Supe Pueblo	1,360,018	282,204	79.25
EPS	8,806,384	2,432,871	72.37

Fuente: Elaboración Propia

Producción en m³/s - Año 2.007

MES	BARRANCA				SUPE PUEBLO	
	P.T.A. "LOS MOLINOS"		RESERVORIO 270 m ³ ATARJEJA ANTIGUA (PRODUCCIÓN APROXIMADA)	C.R.P LÍNEA VINTO (PRODUCCIÓN APROXIMADA)	P.T.A. "PAN DE AZÚCAR"	
	AGUA CRUDA m ³	AGUA PRODUCIDA m ³			AGUA CRUDA m ³	AGUA PRODUCIDA m ³
Enero	504,000	458,300	35,991	181,440	123,368	120,888
Febrero	409,864	366,180	30,186	169,344	110,598	108,358
Marzo	470,873	419,740	34,371	187,488	120,785	118,305
Abril	428,233	387,550	34,722	169,344	111,401	109,001
Mayo	392,165	373,490	36,990	176,148	101,871	99,791
Junio	459,405	423,720	34,992	181,440	119,497	117,097
Julio	467,520	428,820	36,018	187,488	120,090	117,610
Agosto	366,131	333,120	35,046	187,488	121,468	118,988
Septiembre	444,669	404,630	32,886	181,440	118,300	115,900
Octubre	448,797	434,640	35,505	187,488	122,006	119,526
Noviembre	448,997	434,640	30,580	163,296	100,292	98,132
Diciembre	469,853	428,180	34,321	169,344	118,902	116,422
TOTAL m³/s/año	5,310,507	4,893,010	411,608	2,141,748	1,388,578	1,360,018
CAUDAL MEDIO l/s	168.40	155.16	13.05	67.91	44.03	43.13

Fuente: Gerencia Técnica EPS SEMAPA BARRANCA S.A.

2.3.2 Del servicio de alcantarillado.

a) Cuerpos receptores de aguas residuales.

Localidad de Barranca

Las aguas residuales de la ciudad de Barranca en su totalidad son descargadas al mar en 6 puntos diferentes. El 95% de los desagües son descargados sin recibir un tratamiento previo, mientras que el 5% restante son aguas residuales tratadas provenientes de las lagunas de oxidación de Santa Catalina. La descarga al mar presenta un gran problema de contaminación y es un peligro para la salud de las personas ya que en esta zona existe una gran actividad de pesca artesanal.

Localidad de Supe Pueblo

Las aguas servidas de Supe Pueblo no reciben ningún tratamiento y la mayor parte de sus desagües eran vertidos a un canal de regadío en la zona conocida como el Totoral, ubicado al Sur Oeste de la localidad, actualmente dichas aguas residuales son utilizadas por los agricultores de la zona para el regadío de sus cultivos.

Una pequeña parte de los colectores descargan en el interceptor cuya continuación es el emisor que pertenece a la J.A.S.S. de San Nicolás y sus aguas servidas sin tratamiento alguno son vertidas a una acequia en la zona de Cantagallo, ubicada al Sur Este de la localidad.

Las aguas residuales de los AH Leticia y Virgen de la Mercedes, no están a cargo de la EPS, ya que son administradas por la municipalidad de Puerto Supe.

b) Sistemas e instalaciones del servicio de alcantarillado.

Localidad de Barranca

- i. Redes de Alcantarillado.- El actual sistema de alcantarillado de la ciudad de Barranca está conformada por colectores cuyos diámetros varían desde las 8" hasta las 24" y las redes en su mayoría tienen una antigüedad promedio de 30 años de antigüedad.

**Resumen de Metrado de Colectores
Principales. Localidad de Barranca.**

TUBERÍA MATERIAL / DIAM	ANTIGÜEDAD (AÑOS)	LONGITUD (m)
CSN 8"	Más de 30	938
CSN 10"	1,975	956
CSN 8"	1,977	139
CSN 10"	1,986	263
CSN 12"	1,986	1,142
CSN 14"	1,986	126
CSN 18"	1,986	596
CSN 21"	1,986	1,672
CSN 8"	1,986	388
CSN 8"	1,990	488
CSN 8"	1,996	413
CSN 10"	1,996	798
CSN 8"	1,996	355
CSN 8"	1,998	327
TOTAL		8,602

Fuente: Gerencia Técnica.

Resumen de Metrado de Colectores Secundarios. Localidad de Barranca

TUBERÍA MATERIAL / DIAM	ANTIGÜEDAD (AÑOS)	LONGITUD (m)	TUBERÍA MATERIAL / DIAM	ANTIGÜEDAD (AÑOS)	LONGITUD (m)
CSN 8"	Más de 30	13,099	CSN 10"	1,996	4,333
CSN 8"	1,975	443	CSN 12"	1,996	3,003
CSN 8"	1,977	4,271	CSN 8"	1,996	12,849
CSN 8"	1,980	677	CSN 8"	1,997	1,940
CSN 8"	1,981	1,342	CSN 8"	1,998	2,087
CSN 8"	1,982	3,426	CSN 8"	2,000	1,397
CSN 8"	1,983	107	PVC 200 mm	2,000	3,740
CSN 14"	1,985	290	CSN 8"	2,002	477
CSN 8"	1,985	1,333	PVC 200 mm	2,002	462
CSN 8"	1,986	3,517	PVC 200 mm	2,004	1,596
CSN 8"	1,987	293	PVC 200 mm	2,005	1,090
CSN 8"	1,990	2,777	PVC 160 mm	2,006	390
CSN 8"	1,993	507	PVC 200 mm	2,006	6,363
CSN 8"	1,994	1,676	PVC 200 mm	2,007	1,102
CSN 8"	1,995	726			
SUBTOTAL		34,485	SUBTOTAL		40,829
TOTAL =		75,314			

Fuente: Gerencia Técnica.

- ii. Emisores.- Barranca cuenta con 5 emisores principales los cuales derivan las aguas residuales al mar. Estos emisores son:

Emisor San Martín: Consta de una tubería de CSN de 21" de diámetro y 100 m de longitud. Tiene una antigüedad de 10 años y la máxima capacidad de recolección de este emisor (a $\frac{3}{4}$ de tubería) es de 114.98 Lps. La descarga al mar es sin tratamiento en el acantilado de la playa Chocoy.

- *Emisor Zavala:* Consta de una tubería de CSN de 10" de diámetro y 155 m de longitud. Debido a la falta de mantenimiento preventivo, varios buzones presentan bastante material sedimentable que impide el normal flujo de este emisor. Tiene una antigüedad de 25 años y la máxima capacidad de recolección de este emisor es de 21.99 Lps. La descarga es paralela y similar que el emisor San Martín a unos 20 metros de su eje en la dirección norte.

Emisor Garcilazo de la Vega: Consta de una tubería de CSN de 8" de diámetro y 130 m de longitud. Tiene una antigüedad de 12 años y la máxima capacidad de recolección de este emisor es de 22.96 Lps. El tramo final de este emisor no cuenta con mantenimiento ya que está tapado mediante desmontes y las aguas residuales afloran para juntarse con las descargas del emisor 9 de Diciembre y reunirse con las aguas del mar en la playa de Chocoy, al norte de las descargas de los emisores San Martín y Zavala en las inmediaciones del Camal Municipal.

- *Emisor 9 de Diciembre:* Recibe las descargas de dos colectores: 9 de Diciembre de 10" y del colector Berenice Dávila de 8" que se juntan en un buzón y se dirigen para juntarse con las descargas del emisor Garcilazo de la Vega. Consta de una tubería de CSN de 12" de diámetro y 19.90 m de longitud. Igual que el emisor Garcilazo, la descarga es por afloramiento en los desmontes. Tiene una antigüedad de 10 años. El colector 9 de Diciembre tiene una máxima

capacidad de conducción de 41.63 Lps y el colector Berenice Dávila 16.52 Lps, por lo que este emisor puede conducir 58.15 Lps.

Emisor Santa Catalina: Las aguas residuales del centro poblado del mismo nombre son conducidas mediante este emisor a dos lagunas de estabilización y luego el efluente es recolectado y dispuesto en el mar. En el primer tramo (desde la última descarga hasta las lagunas de estabilización) está conformado por una tubería de CSN de 10" de diámetro y 296 m de longitud, la máxima capacidad de recolección de este emisor (a $\frac{3}{4}$ de tubería) es de 23.98 Lps. El segundo tramo (desde las lagunas de estabilización hasta la disposición final), es del mismo material que el primero y tiene una longitud de 107.97 m. La antigüedad de ambas líneas es de 11 años. Debido a la fuerte pendiente, en el primer tramo (siendo la máxima de 267.14 ‰), está reforzada con concreto armado.

- iii. Planta de Tratamiento.- Las aguas residuales en la localidad de Barranca en un 5% reciben un tratamiento primario y secundario antes de ser descargados al mar. Este porcentaje son desagües producidos por el Centro Poblado de Santa Catalina que dispone de dos Lagunas de Oxidación que fueron construidas en el año de 1,997 con recurso de la UTE FONAVI. Dichas lagunas funcionan en serie y tienen 0.37 Ha (63.30×49.00 m²) y 0.28 Ha (58.00×49.00 m²) de área cada una.

Actualmente no vienen operando con la eficiencia que corresponde por la falta de mantenimiento preventivo (los taludes tienen vegetación, las entradas y las descargas están atoradas) y se presentan problemas de desborde.

Localidad de Supe Pueblo

- i. Redes de Alcantarillado.- Supe Pueblo cuenta con un sistema mixto por gravedad. La conformación de la red de alcantarillado se inició en el año

1,966 encontrándose en la actualidad gran parte de ésta en operación. El sistema de recolección está conformado por dos cuencas de drenaje que se orientan en sentido Suroeste y Sureste de la ciudad y son recolectadas por 3 colectores principales ubicados en los jirones Bolognesi y Alfonso Ugarte y en la Avenida Francisco Vidal (2 líneas paralelas). Existen tramos, tanto en los colectores principales como secundarios, donde se presentan atoros continuos debido a la acumulación de arena y al poco pendiente producto del mal proceso constructivo.

**Resumen de Metrado de Red de Alcantarillado.
Localidad de Supe Pueblo**

TUBERÍA MATERIAL / DIAM	ANTIGÜEDAD (AÑOS)	LONGITUD (m)	
		COLECTORES PRINCIPALES	COLECTORES SECUNDARIOS
PVC 200 mm	2,006	218	1,356.13
PVC 200 mm	2,005	-	1,406.95
CSN 8"	2,003	-	738.00
CSN 8"	2,002	171	779.26
CSN 10"	1,998	387	
CSN 8"	1,998	-	5,325.44
CSN 10"	1,966	463	
CSN 8"	1,966	-	6,817.90
TOTAL		1,238	16,423.68

Fuente: Gerencia Técnica y Administración de Supe Pueblo.

Resumen de Metrado de Red de Alcantarillado. CPI Bs Aires.

TUBERÍA MATERIAL / DIAM	ANTIGÜEDAD (AÑOS)	LONGITUD (m)	
		COLECTORES PRINCIPALES	COLECTORES SECUNDARIOS
CSN 10"	1,996	293	-
CSN 8"	1,996	400	4,062.84
TOTAL		693	4,062.84

Fuente: Gerencia Técnica y Administración de Supe Pueblo.

ii. Emisores.- En la localidad de Supe existen dos emisores:

El emisor de Wighet: que consta de una tubería de CSN de 10" de diámetro y 927.2 m de longitud, los últimos 184.2 m ya no conducen aguas residuales ya que el emisor fue agrietado por los agricultores de la zona para usar las aguas residuales en sus regadíos. Tiene una antigüedad de 41 años y la máxima capacidad de recolección de este emisor (a $\frac{3}{4}$ de tubería) es de 50.03 Lps.

El emisor San Nicolás: de CSN, 12" de diámetro y con una longitud de 545m. Este emisor pertenece a la J.A.S.S. de San Nicolás y actualmente trabaja a menos de media tubería. Tiene una antigüedad de 8 años y la máxima capacidad de recolección (a $\frac{3}{4}$ de tubería) determinada es de 38.62 Lps., de esta caudal total se puede recolectar un máximo de 12.06 Lps correspondiente a la localidad de Supe Pueblo.

c) *Aguas servidas*

Mediante Aforos se determinó el caudal que se descargan en los emisores y se determinó el porcentaje de contribución de alcantarillado:

Localidad de Barranca

Emisor San Martín	110.51 Lps.
Emisor Zavala	24.83 Lps.
Emisor 9 de Diciembre	22.05 Lps.
Emisor Garcilazo de la Vega	24.34 Lps.
Emisor Santa Catalina	6.12 Lps.
Caudal total	187.85 Lps.

Localidad Supe Pueblo

Emisor San Nicolás	:	4.20 Lps**
Emisor Wighet	:	15.88 Lps.

Caudal total	:	20.08 Lps.

**Estimado de la descarga correspondiente sólo a Supe Pueblo

Contribución de Alcantarillado

LOCALIDAD	VOL. PRODUCIDO m ³	VOL. ALCANTARILLADO m ³	CONTRIBUCION DE ALCANTARILLADO %
Barranca	8,355,663	5,924,038	70.89
Supe pueblo	1,357,016	633,242	46.66

Fuente: Elaboración Propia

2.3.3 Mantenimiento de los Sistemas**Localidad de Barranca**

Durante los últimos años solo se han desarrollado actividades para el mantenimiento de válvulas, hidrantes, conexiones domiciliarias, etc., en forma reducida, debido a la falta de liquidez por parte de la empresa, por lo que en su mayoría solo se atendían emergencias, es decir se aplicaba el mantenimiento correctivo.

En la localidad de Barranca se realizaron algunos trabajos de empalmes, mantenimiento de válvulas, instalación de válvulas para purga de redes, que conllevaron a mejorar el servicio de agua en varias zonas de la ciudad.

Actualmente con la finalidad de mejorar la operatividad de las redes de agua, se ha incrementado el número de válvulas de purga en las redes de

distribución. Así mismo se cuenta con un programa de limpieza y desinfección de los sistemas de Producción y almacenamiento, los cuales se realizan en coordinación con el Área de Tratamiento y Control de Calidad y cuyo cronograma se muestra a continuación.

El mantenimiento de los sistemas de alcantarillado se realiza de manera regular, atendiendo principalmente los problemas de atoros que se presentan. Debido a la falta de equipos y herramientas, no se pueden aplicar de manera efectiva el mantenimiento de los sistemas de recolección primario y secundario. Cabe señalar que se han remitido informes sobre la programación de mantenimiento de las redes de alcantarillado, programa que requiere la utilización de equipos, como máquina de balde, hidrojete, etc., equipos que no cuenta la empresa o que no se encuentran operativos (Máquina de Balde), así mismo es necesario la conformación de una cuadrilla permanente para el mantenimiento del sistema de alcantarillado, así como proveer de las herramientas y equipos necesarios para realizar los trabajos.

La cuadrilla de trabajadores encargados de los problemas en la distribución y el mantenimiento de los sistemas de agua y alcantarillado está conformada por 10 operarios que realizan labores de reparación de matrices de agua potable, reparación de conexiones domiciliarias de agua y desagüe, acciones correctivas en las redes de agua y alcantarillado, control de fugas en la caja del medidor, mejoramiento de presiones en las conexiones de agua potable y desatoros en la red de alcantarillado. La empresa cuenta con dos motokar y una camioneta para el transporte del personal y el equipamiento necesario.

COMPONENTE	PERÍODO DE MANTENIMIENTO	OBSERVACIONES
Captación		
Pre – desarenador	3 veces/semana	Se realiza mediante la apertura de la válvula de compuerta de la línea de purga de la unidad y la extracción manual del material sedimentado. Se ejecuta el mantenimiento en el período especificado.

Galerías Filtrantes	Cada 3 meses	Se realiza mediante la limpieza de pozos de inspección, extrayendo los sedimentos depositados y la desinfección posterior. Hace 1 año que no se realiza mantenimiento.
Desarenador	2 - 3 veces/semana	Se realiza mediante la apertura de la válvula de compuerta de la línea de purga de la unidad y la extracción manual del material sedimentado. Se ejecuta el mantenimiento en el período especificado.
Laguna de Sedimentación	Cada 2 años	Se realiza mediante la extracción de los sedimentos depositados en el fondo de la laguna de forma manual y con maquinaria pesada. Hace 6 años que no se realiza mantenimiento.
Línea de Conducción de Agua Cruda		
Línea Vinto - Molinos	Cada 3 meses	Se realiza mediante la apertura de las válvulas de purga instaladas a lo largo de la línea. Se ejecuta en el período especificado.
Línea Vinto - Buena Vista	Cada 3 meses	
Planta de Tratamiento Los Molinos	Cada 3 meses	Se realiza mediante el lavado de los filtros, la apertura de las válvula de compuerta de las líneas de purga de cada unidad de la planta, las cuales posteriormente son desinfectadas. Se ejecuta en el período establecido.
Filtros	3 veces/día	Se pone en marcha el retrolavado. Se realiza en el período indicado.
Decantadores	1 vez/día	Se procede a abrir la purga de la unidad para la eliminación de los lodos. Se realiza en el período establecido.
Pozos	Cada 2 años	Hace 4 años que no se realiza mantenimiento
Reservorios		
Reservorio de 2,100 m ³	Cada 6 meses	Se realiza mediante la extracción de sedimentos depositados en el fondo del reservorio, limpieza de las paredes y posterior desinfección de la unidad. Se ejecuta en el período establecido
Reservorio de 270 m ³	Cada 6 meses	
Redes de Distribución	Cada 3 meses	Se realiza mediante la apertura de las válvulas de purga instaladas en las redes de distribución. Se ejecuta en el período especificado.

Localidad de Supe Pueblo

En la localidad de Supe Pueblo la empresa presenta una cuadrilla de 6 operarios encargados de la distribución y mantenimiento de los sistemas de agua y alcantarillado, y 3 operarios en el área producción. Debido al poco personal con que se cuenta y la falta de herramientas y equipos, se realizan

únicamente trabajos de mantenimiento correctivo, estos trabajos son básicamente de reposición de conexiones domiciliarias de agua, acciones correctivas en las redes de agua y alcantarillado, mejoramiento de presiones en conexiones de agua potable y desatoro de buzones y redes de alcantarillado.

La periodicidad establecida para la realización del mantenimiento del sistema de agua es el siguiente:

COMPONENTE	PERÍODO DE MANTENIMIENTO	OBSERVACIONES
Captación		
Desarenador	3 veces/semana	Se realiza mediante la apertura de la válvula de compuerta de la línea de purga de la unidad y la extracción manual del material sedimentado. Se ejecuta el mantenimiento en el período especificado.
Línea de Conducción de Agua Cruda	Cada 3 meses	Se realiza mediante la apertura de las válvulas de purga instaladas a lo largo de la línea. Se ejecuta en el período especificado.
Planta de Tratamiento Pan de Azúcar	Cada 3 meses	Se realiza mediante el lavado de los filtros, la apertura de la válvula de compuerta de las líneas de purga de cada unidad de la planta, las cuales posteriormente son desinfectadas. Se ejecuta en el período establecido.
Filtros	8 veces/día	Se pone en marcha el retrolavado. Se realiza en el período indicado.
Decantadores	Cada 2 días	Se procede a abrir la purga de la unidad para la eliminación de los lodos. Se realiza en el período establecido.
Línea de Impulsión	Cada 3 meses	Se realiza mediante la apertura de las válvulas de purga instaladas a lo largo de la línea. Se ejecuta en el período establecido.
Reservorio La Minka de 500 m ³	Cada 6 meses	Se realiza mediante la extracción de sedimentos depositados en el fondo del reservorio, limpieza de las paredes y posterior desinfección de la unidad. Se ejecuta en el período establecido.
Redes de Distribución	1 vez/mes	Se realiza mediante la apertura de las válvulas de purga instaladas en las redes de distribución. Se ejecuta en el período establecido.

En la localidad de Supe Pueblo se cuenta con el siguiente equipamiento: un triciclo utilizado para el transporte del personal y las herramientas de trabajo.

2.4 DIAGNÓSTICO DE IMPACTO AMBIENTAL Y VULNERABILIDAD DE LOS SISTEMAS

2.4.1 Del sistema de agua potable

No contar con el 100% de cobertura de servicio agua lo que constituye un riesgo para la salud de los pobladores que no cuentan con el servicio ya que se recurre al abastecimiento a través de piletas y camiones cisternas que obligan a los pobladores a almacenar el agua, lo que conlleva a un riesgo de transmisión de enfermedades.

- Contaminación del Río Pativilca por la actividad minera y por el deficiente saneamiento básico en poblaciones asentadas aguas arribas de la derivación hacia el canal Paycuán, el cual a su vez, también es afectado de por el mal manejo de aguas residuales y al uso de agroquímicos en la actividad agrícola. El río Pativilca está expuesta a contaminación por descarga de aguas residuales sin tratamiento, provenientes de los CP de Araya y Vinto.

No contar con un equipo alterno de generación eléctrica en la estación de bombeo, el abastecimiento por fuente subterránea se ve afectada por los constantes robos del cableado de electricidad siendo la causa de estos hechos el no contar con cerco perimétrico que impida el ingreso de personas extrañas dentro del área de las instalaciones.

Debido a que la fuente de agua superficial proviene de un canal de regadío, existen constantes conflictos con los agricultores ya que éstos derivan un mayor caudal de lo estipulado para regar sus cultivos, disminuyendo la capacidad de agua para el tratamiento en la PFR "Los Molinos". Este problema se agudiza aún en la época de estiaje.

El sistema de impulsión de agua potable en la localidad de Supe Pueblo se ve afectada periódicamente por la ruptura de la línea de impulsión interrumpiéndose por muchas horas el servicio. Este problema es generado por la falta de una válvula de alivio en el árbol de descarga y el mal estado de los equipos.

El sistema de recolección de galerías filtrantes presenta problemas de infiltración de aguas provenientes del regadío de los terrenos de cultivos aledaños, esto debido a que las tuberías de recolección se encuentran muy superficiales y las cajas de captación no presentan una adecuada impermeabilidad.

Se presentan algunos problemas de baja presión en las redes de distribución de la ciudad de Barranca, en un el sector limitado entre las vías principales de Jr. Lima, Jr. Castilla y Jr. Gálvez, esto se debe a la antigüedad de las tuberías matrices y complementado con un mal diseño.

2.4.2 Del sistema de alcantarillado

Ausencia del servicio de alcantarillado en algunos lugares de las localidades de Barranca y Supe los cuales utilizan a las acequias, canales de regadíos como lugares de descargas de sus aguas residuales.

Las aguas residuales de las localidades de Barranca y Supe no reciben tratamiento previo en su totalidad antes de ser descargados originando un gran desequilibrio en el ecosistema y ser un peligro para la salud de las personas.

El sistema de alcantarillado de Barranca se ve perjudicado por inundaciones provocadas por la obstrucción de acequias utilizadas para el riego agrícola, provocándose la saturación las líneas de alcantarillado sobre todo en las partes bajas de la ciudad.

Las lagunas de oxidación de Santa Catalina en Barranca no cuentan con un mantenimiento adecuado provocando crecimiento de plantas y lentejas de agua en algunos sectores de las lagunas factor que afecta en al proceso de remoción de las mismas.

El emisor Wighet de Supe Pueblo sufre constantes roturas y atoros de buzones provocados por los agricultores de la zona que, al no contar con agua para regar sus cultivos, utilizan las aguas residuales cruda que conduce dicho emisor poniendo en peligro la salud de las personas.

El sistema de alcantarillado de la ciudad de Supe Pueblo presenta atoros constantes en algunos tramos de los colectores provocados principalmente por la acumulación de arena, tal es el caso del colector principal de la Av. Francisco Vidal (Ex Av. Miguel Grau), colector que tiene aproximadamente 60 años de antigüedad, así como también el colector secundario de la Calle Sucre que fue instalado por los mismos vecinos y el cual no presenta una pendiente adecuada que impida la sedimentación de arena y por ende la obstrucción de la tubería

Existen muchos tramos del sistema de alcantarillado que sufren constantes atoros, tanto en Barranca como en Supe Pueblo, pero es en éste último donde existen tuberías muy antiguas y algunas presentan poca pendiente, siendo perjudicados por el sedimento de arena. A esto se suma el poco personal dedicado a realizar el mantenimiento preventivo de la red de alcantarillado. Asimismo, en la ciudad de Barranca la zona con mayor problema de de atoros se presenta en Jr. Lima específicamente por la antigüedad de las tuberías y por la falta de cultura de las personas quienes arrojan cualquier tipo de desperdicio al alcantarillado.

- Se requiere elaborar el estudio para el diseño de nuevos emisores que alivien la sobrecarga en algunos colectores existentes.

3. ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA DE LOS SERVICIOS DE SANEAMIENTO

3.1. ESTIMACIÓN DE LA POBLACIÓN POR LOCALIDAD Y POR EMPRESA

La Población proyectada, incluyendo la población del año base 2,007, ha sido estimada en función a parámetros de crecimiento poblacional obtenidos en el último Censo Nacional de Población y Vivienda del año 2,005. Dichos parámetros se muestran en el siguiente cuadro:

Población Urbana y Vivienda por Localidad. Año 2005

LOCALIDAD	POBLACION URBANA	Nº DE VIVIENDAS	DENSIDAD POBLACIONAL (Hab/viv)	TASA DE CRECIMIENTO (%)
Barranca	55860	12277	4.55	2.72
Supe Pueblo	15907	3466	4.59	2.33

Fuente: INEI y SUNASS

La estimación del crecimiento poblacional se realiza generalmente mediante modelos matemáticos, en esta oportunidad se determinó mediante el Método Geométrico:

$$P_f = P_o + (1 + r\%)^t$$

Donde:

- Pf: es la cantidad de habitantes al finalizar el año "t".
- Po: es la cantidad de habitantes en el año base.
- r: es la tasa de crecimiento poblacional.
- t: es el año en el cual se hace la evaluación.

Tomando como base la población inicial y aplicando la tasa de crecimiento poblacional, se ha proyectado la población urbana hasta el año 2,038, que tendrían las localidades Barranca y Supe Pueblo. Dicha proyección se muestra a continuación:

Proyección Poblacional por Localidad y a nivel de Empresa

AÑOS		HABITANTE POR LOCALIDAD		TOTAL
		BARRANCA	SUPE PUEBLO	EPS
0	2,007	58,940	16,657	75,597
0	2,008	60,543	17,045	77,588
1	2,009	62,190	17,443	79,632
2	2,010	63,881	17,849	81,730
3	2,011	65,619	18,265	83,884
4	2,012	67,404	18,690	86,094
5	2,013	69,237	19,126	88,363
10	2,018	79,180	21,460	100,640
15	2,023	90,550	24,080	114,630
20	2,028	103,553	27,019	130,572
25	2,033	118,424	30,317	148,740
30	2,038	135,430	34,017	169,447

Fuente: *Elaboración Propia*

3.2. ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE

La demanda de los servicios de agua potable ha sido determinada en base a la información de población, conexiones (activas e inactivas), volumen de consumo, micromedición, agua no contabilizada, para lo cual se ha utilizado el software proporcionado por SUNASS.

Asimismo se han empleado los siguientes parámetros:

Parámetros Empleados para la Determinación de la Demanda del Servicio de Agua Potable

% de Conexiones Activas al 5º Año	95%
Factor de Subregistro	4.70%
Factor de Desperdicio	1.4
Dotación de agua a la Población sin Servicio	40 l/hab/día
Elasticidad del Precio	-0.24
Elasticidad del Ingreso	0.04
Tasa de Crecimiento del PBI	2.50%

Fuente: *Elaboración Propia*

Para la determinación de la Población Servida se utilizó la siguiente fórmula:

$$PoblaciónServida_t = \left(\frac{Conex_t}{Conex_{UU}} \right) * \left(\frac{Hab}{UU} \right)$$

Donde:

- **Conex_t**: es la cantidad de conexiones totales de agua potable, activas e inactivas, en el año base. (Conexiones domésticas, sociales, comerciales 01 y 02)
- **Conex/UU**: es la proporción de de conexiones totales en el año base por unidad de uso. (domésticas, sociales, comerciales 01 y 02)
- **Hab/UU**: es la cantidad de habitantes por unidad de uso. (Densidad poblacional)
- **t**: es el año en el cual se hace la evaluación.

El número de usuarios proyectado está en función de las metas de cobertura trazadas por la empresa, de esta manera la cobertura se incrementará ligeramente en el primer quinquenio de 90.14 % a 95.00% en el primer quinquenio para Barranca y de 69.78% a 75.00% en la localidad de Supe. Al final del horizonte del PMO, se proyecta aumentar la cobertura de agua potable al 98 % en Barranca y Supe Pueblo .

De esta manera, para los próximos 30 años, la población servida por localidad será la siguiente:

Proyección Población Servida mediante el Servicio de Agua Potable por Localidad y a Nivel de Empresa

AÑOS		BARRANCA			SUPE PUEBLO			E.P.S.		
		TOTAL hab	POBLACIÓN SERVIDA		TOTAL hab	POBLACIÓN SERVIDA		TOTAL hab	POBLACIÓN SERVIDA	
			%	hab		%	hab		%	hab
0	2,007	58,940	90.14%	53,127	16,657	69.78%	11,623	75,597	85.65%	64,750
0	2,008	60,543	90.14%	54,572	17,045	69.78%	11,894	77,588	85.67%	66,466
1	2,009	62,190	91.00%	56,593	17,443	71.00%	12,384	79,632	86.62%	68,977
2	2,010	63,881	92.00%	58,771	17,849	72.00%	12,851	81,730	87.63%	71,622
3	2,011	65,619	93.00%	61,025	18,265	73.00%	13,333	83,884	88.65%	74,359
4	2,012	67,404	94.00%	63,359	18,690	74.00%	13,831	86,094	89.66%	77,190
5	2,013	69,237	95.00%	65,775	19,126	75.00%	14,344	88,363	90.67%	80,120
10	2,018	79,180	95.00%	75,221	21,460	85.00%	18,241	100,640	92.87%	93,462
15	2,023	90,550	98.00%	88,739	24,080	95.00%	22,876	114,630	97.37%	111,615
20	2,028	103,553	98.00%	101,482	27,019	98.00%	26,478	130,572	98.00%	127,961
25	2,033	118,424	98.00%	116,055	30,317	98.00%	29,710	148,740	98.00%	145,765
30	2,038	135,430	98.00%	132,721	34,017	98.00%	33,337	169,447	98.00%	166,058

Fuente: Elaboración Propia

La demanda de agua potable se determinó de la siguiente manera:

$$\begin{aligned}
 \text{Demanda} &= \underbrace{\frac{\text{Vol Requerido}}{\text{Usuarios Medidos}}}_{\text{Conexiones} \times \text{Consumo Medio Medido}} + \underbrace{\frac{\text{Vol Requerido}}{\text{Usuarios No Medidos}} + \frac{\text{Vol Requerido}}{\text{Usuarios Inactivos}}}_{\text{Conex.} \times \text{Consumo Medio Medido} + \text{Factor de Desperdicio}} + \underbrace{\frac{\text{Vol Requerido}}{\text{Pob. No Servida}}}_{\text{Nro. de Habitantes} \times 40 \text{ Lt/hab./dia}}
 \end{aligned}$$

Localidad de Barranca

En el año base, el porcentaje de conexiones inactivas es del 22.2% y la micromedición (con respecto a las conexiones activas) es del 0.4%. Para el próximo quinquenio se plantea reducir el porcentaje de conexiones inactivas en un 12.2% y aumentar la micromedición al 70.8%. Para la determinación de la demanda se ha realizado la proyección de cobertura del servicio, el mismo que junto con las metas de micromedición y conexiones inactivas nos permite estimar el número de conexiones totales y el volumen requerido por año:

**Proyección de Conexiones Totales de Agua Potable.
Localidad de Barranca**

AÑOS	CONEX. ACTIVAS		CONEXIONES INACTIVAS	CONEXIONES TOTALES
	CONEX. MEDIDAS	CONEX. NO MEDIDAS		
0 2,007	47	9,498	2,728	12,273
0 2,008	47	9,886	2,666	12,599
1 2,009	1,297	9,298	2,460	13,055
2 2,010	2,627	8,679	2,239	13,545
3 2,011	6,413	5,644	1,997	14,054
4 2,012	9,775	3,073	1,733	14,581
5 2,013	11,702	1,977	1,446	15,125
10 2,018	14,139	1,478	1,653	17,270
15 2,023	18,005	364	1,950	20,319
20 2,028	20,598	377	2,230	23,205
25 2,033	23,522	432	2,551	26,505
30 2,038	26,860	495	2,917	30,272

Fuente: Elaboración Propia

Proyección de la Demanda de Agua Potable. Localidad de Barranca

AÑOS	POBLACIÓN NO SERVIDA (M3/MES)	DEMANDA EFECTIVA USUARIOS		DEMANDA TOTAL	
		L.P.S.	M3/AÑO	L.P.S.	M3/AÑO
0 2,007	6,975	105.19	3,317,254	264.96	8,355,663
0 2,008	7,165	105.06	3,313,281	264.64	8,345,654
1 2,009	6,716	112.69	3,553,852	235.25	7,418,840
2 2,010	6,133	113.42	3,576,764	202.15	6,375,072
3 2,011	5,512	105.85	3,338,187	164.60	5,190,947
4 2,012	4,853	99.86	3,149,084	137.71	4,342,950
5 2,013	4,154	98.73	3,113,662	122.33	3,857,712
10 2,018	4,751	115.27	3,635,018	142.81	4,503,653
15 2,023	2,173	127.83	4,031,162	158.37	4,994,460
20 2,028	2,485	147.58	4,654,173	182.85	5,766,348
25 2,033	2,842	172.49	5,439,689	213.71	6,739,573
30 2,038	3,250	197.47	6,227,373	244.66	7,715,485

Fuente: Elaboración Propia

Localidad de Supe Pueblo

Los porcentajes de conexiones inactivas y niveles de micromedición en el año base son 15.1% y 0.2% respectivamente. Para el próximo quinquenio se plantea reducir el porcentaje de conexiones inactivas en un 5.1% y aumentar la micromedición al 67.9%. En base a la población servida y las metas mencionadas, se determinó el número de conexiones totales y el volumen

requerido total:

**Proyección de Conexiones Totales de Agua Potable.
Localidad de Supe Pueblo**

AÑOS	CONEX. ACTIVAS		CONEXIONES INACTIVAS	CONEXIONES TOTALES
	CONEX. MEDIDAS	CONEX. NO MEDIDAS		
0 2,007	6	2,181	390	2,577
0 2,008	6	2,237	392	2,635
1 2,009	229	2,134	381	2,744
2 2,010	477	2,002	366	2,845
3 2,011	1,249	1,353	350	2,952
4 2,012	1,701	1,027	332	3,060
5 2,013	2,156	705	313	3,174
10 2,018	3,155	476	397	4,028
15 2,023	4,320	227	498	5,045
20 2,028	5,005	255	577	5,837
25 2,033	5,616	284	647	6,547
30 2,038	6,303	317	726	7,346

Fuente: Elaboración Propia

Proyección de la Demanda de Agua Potable. Localidad de Supe Pueblo

AÑOS	POBLACIÓN NO SERVIDA (M3/MES)	DEMANDA EFECTIVA USUARIOS		DEMANDA TOTAL	
		L.P.S.	M3/AÑO	L.P.S.	M3/AÑO
0 2,007	6,041	19.19	605,177	43.03	1,357,016
0 2,008	6,181	19.26	607,308	43.18	1,361,794
1 2,009	6,070	20.21	637,459	39.50	1,245,766
2 2,010	5,997	20.40	643,356	35.33	1,114,155
3 2,011	5,918	19.40	611,745	30.16	951,130
4 2,012	5,831	19.25	607,007	27.15	856,247
5 2,013	5,738	19.11	602,630	24.67	777,935
10 2,018	5,402	19.72	621,974	25.46	802,905
15 2,023	5,047	20.33	641,113	26.24	827,612
20 2,028	4,673	20.94	660,462	27.04	852,590
25 2,033	4,278	21.55	679,729	27.82	877,462
30 2,038	3,863	22.19	699,925	28.65	903,533

Fuente: Elaboración Propia

3.3. ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA DE LOS SERVICIOS DE ALCANTARILLADO

La demanda del servicio de alcantarillado sanitario esta definida por el volumen de aguas residuales vertidas a la red de alcantarillado, conformado por el volumen de aguas residuales producto de la demanda de agua potable por los usuarios (según categorías), del mismo modo se considera contribuciones por otros factores como pérdidas del agua potable, infiltraciones y otros.

Para esta estimación se han considerado los siguientes parámetros:

Parámetros Empleados para la Determinación de la Demanda del Servicio de Alcantarillado

Contribución al alcantarillado	80%
Contribución al alcantarillado por infiltración	300 l/bz/dia
Contribución al alcantarillado por lluvia	0
Contribución por pérdidas comerciales	0.5
Uso interno de agua	3%

Fuente: Elaboración Propia

De la misma manera para la demanda del servicio de agua se estimó la población servida en base a las metas de cobertura trazadas por la empresa:

Proyección Población Servida mediante el Servicio de Alcantarillado por Localidad y a Nivel de Empresa

AÑOS	BARRANCA				SUPE PUEBLO			E.P.S.		
	TOTAL hab	POBLACIÓN SERVIDA		TOTAL hab	POBLACIÓN SERVIDA		TOTAL hab	POBLACIÓN SERVIDA		
		%	hab		%	hab		%	hab	
0 2,007	58,940	85.57%	50,432	16,657	42.20%	7,029	75,597	76.01%	57,461	
0 2,008	60,543	85.57%	51,804	17,045	42.20%	7,193	77,588	76.04%	58,997	
1 2,009	62,190	86.00%	53,483	17,443	43.00%	7,500	79,632	76.58%	60,983	
2 2,010	63,881	86.00%	54,938	17,849	43.00%	7,675	81,730	76.61%	62,613	
3 2,011	65,619	86.00%	56,432	18,265	43.00%	7,854	83,884	76.64%	64,286	
4 2,012	67,404	86.00%	57,967	18,690	43.00%	8,037	86,094	76.66%	66,004	
5 2,013	69,237	86.00%	59,544	19,126	43.00%	8,224	88,363	76.69%	67,768	
10 2,018	79,180	91.00%	72,053	21,460	65.00%	13,949	100,640	85.46%	86,003	
15 2,023	90,550	92.00%	83,306	24,080	70.00%	16,856	114,630	87.38%	100,162	
20 2,028	103,553	93.00%	96,304	27,019	90.00%	24,317	130,572	92.38%	120,621	
25 2,033	118,424	95.00%	112,502	30,317	95.00%	28,801	148,740	95.00%	141,303	
30 2,038	135,430	95.00%	128,658	34,017	95.00%	32,316	169,447	95.00%	160,974	

Fuente: Elaboración Propia

Localidad de Barranca

De la estimación de la población servida se estima el número de conexiones por cada categoría de consumo, así mismo en base al porcentaje de conexiones inactivas y los porcentajes de micromedición, considerando el volumen requerido de agua para cada una de las categorías, se determinará el volumen de agua vertida a la red de alcantarillado.

Así mismo, la demanda del alcantarillado, también considera otras contribuciones como por infiltración, por lluvia y otras, que son descargadas a las redes de alcantarillado.

La demanda total de alcantarillado esta compuesto por la contribución de los usuarios más las otras contribuciones:

Proyección de la Demanda del servicio de Alcantarillado. Localidad de Barranca

AÑOS	DEMANDA TOTAL USUARIOS (M3/MES)	OTRAS CONTRIBUCIONES (M3/MES)			DEMANDA TOTAL	
		INFILTRACION	LLUVIA	ILICITA	M3/AÑO	L.P.S.
0 2,007	204,637	0.00	0.00	209,933.69	4,974,848	157.75
0 2,008	204,241	0.00	0.00	209,933.69	4,970,101	157.60
1 2,009	218,828	0.00	0.00	181,376.83	4,802,455	152.28
2 2,010	218,314	0.00	0.00	152,819.97	4,453,603	141.22
3 2,011	201,717	0.00	0.00	124,263.11	3,911,766	124.04
4 2,012	188,520	0.00	0.00	95,706.24	3,410,712	108.15
5 2,013	184,904	0.00	0.00	67,149.38	3,024,637	95.91
10 2,018	228,490	0.00	0.00	67,149.38	3,547,677	112.50
15 2,023	250,658	0.00	0.00	67,149.38	3,813,692	120.93
20 2,028	292,561	0.00	0.00	67,149.38	4,316,523	136.88
25 2,033	349,340	0.00	0.00	67,149.38	4,997,877	158.48
30 2,038	399,929	0.00	0.00	67,149.38	5,604,936	177.73

Fuente: Elaboración Propia

Localidad de Supe Pueblo

De la misma manera que en la localidad de Barranca, se estimó la demanda del servicio de alcantarillado en la localidad de Supe Pueblo.

En base a las metas de cobertura, conexiones inactivas y micromedición se estimó los volúmenes de aguas residuales que se verterán a la red de alcantarillado tanto por los usuarios de las diferentes categorías como por las otras contribuciones:

Proyección de la Demanda del servicio de Alcantarillado. Localidad de Supe Pueblo

AÑOS	DEMANDA TOTAL USUARIOS (M3/MES)	OTRAS CONTRIBUCIONES (M3/MES)			DEMANDA TOTAL	
		INFILTRACION	LLUVIA	ILICITA	M3/AÑO	L.P.S.
0 2,007	21,475	0.00	0.00	31,326.61	633,616	20.09
0 2,008	21,493	0.00	0.00	31,326.61	633,830	20.10
1 2,009	22,797	0.00	0.00	27,609.60	604,877	19.18
2 2,010	22,750	0.00	0.00	23,892.60	559,708	17.75
3 2,011	21,234	0.00	0.00	20,175.60	496,917	15.76
4 2,012	20,804	0.00	0.00	16,458.59	447,150	14.18
5 2,013	20,402	0.00	0.00	12,741.59	397,725	12.61
10 2,018	33,319	0.00	0.00	12,741.59	552,731	17.53
15 2,023	39,199	0.00	0.00	12,741.59	623,285	19.76
20 2,028	56,738	0.00	0.00	12,741.59	833,753	26.44
25 2,033	70,605	0.00	0.00	12,741.59	1,000,154	31.71
30 2,038	79,583	0.00	0.00	12,741.59	1,107,893	35.13

Fuente: Elaboración Propia

3.4. ANALISIS DE LA CAPACIDAD DE PAGO

La capacidad de pago se refiere a la disposición de que tienen los usuarios para pagar un precio por el servicio de agua potable y alcantarillado, es decir, el precio máximo que están dispuestos a pagar por una mejora en la calidad del servicio.

El consumo medio será el indicador de la disposición de pago de los usuarios. Debido a que actualmente la Estructura Tarifaria actual de la empresa sólo permite facturar por micromedición a los “grandes consumidores”, se han utilizado los consumos obtenidos en el Plan Piloto de Micromedición desarrollado en la localidad de Barranca. (Ver Diagnóstico Comercial).

Consumos Medios

Los consumos domésticos a utilizar - no se toma en cuenta las otras categorías ya que el servicio de saneamiento es utilizado también para otros fines - para el análisis de la capacidad de pago, han sido tomados de la

categoría Doméstico 02 (que es la única categoría doméstica en Barranca). El nivel de consumo medio de los usuarios de las categorías Doméstico 01 y Doméstico 02 en las localidades de Barranca y Supe Pueblo se muestran en el siguiente cuadro:

Consumos Medios Domésticos

LOCALIDAD	CONSUMOS MEDIOS (m ³ /conex/mes)	
	DOMESTICO 01	DOMESTICO 02
Barranca	-	16.35
Supe Pueblo**	12.84	16.35

Fuente: Diagnóstico Comercial

La Estructura Tarifaria actual determina, en el caso de usuarios domésticos, un costo sólo por el servicio de agua igual al 70% del costo por el servicio de agua y desagüe. Este costo, que es independiente del consumo del usuario, corresponde a consumos asignados por la empresa de 20 y 10 m³ para las localidades de Barranca y Supe Pueblo respectivamente, como se mencionó en el diagnóstico comercial:

Importe a Facturar sólo por el uso de Agua Potable y Consumos Asignados

CATEGORÍA	COSTO (\$/Jmes/conex)*		CONSUMO ASIGNADO (m ³ /mes/conex)		COSTO (\$/J.m ³ /mes)	
	BARRANCA	SUPE PUEBLO	BARRANCA	SUPE PUEBLO	BARRANCA	SUPE PUEBLO
Doméstico 01	-	7.41	-	10	-	0.7410
Doméstico 02	8.9	8.9	20	10	0.4450	0.8900

Fuente:

*No incluye I.G.V.

Diagnóstico

Comercial

En base a los consumos medidos y los montos fijos actuales, obtenemos el verdadero costo por metro cúbico:

Costo por m³ sólo por el servicio de Agua Potable según Localidad y Categoría

LOCALIDAD	COSTO (\$/Jm ³ /mes)	
	DOMESTICO 01	DOMESTICO 02
Barranca	-	0.5443
Supe Pueblo	0.5771	0.5443

Fuente: Elaboración Propia

Capacidad de Pago

A fin de determinar la capacidad de pago de los usuarios por el servicio de agua potable es necesario definir el nivel de ingresos de la población. Para dicho fin se desarrolló una encuesta Socioeconómica (ver Anexos) en el mes de Abril de 2007 en las localidades de Barranca y Supe Pueblo.

De acuerdo con la encuesta socioeconómica desarrollada por la EPS SEMAPA BARRANCA S.A. la remuneración promedio neta en las localidades de Barranca y Supe Pueblo son de S/. 665.00 y S/.496.00 respectivamente.

Cabe resaltar que no se asumirá ninguna disminución significativa de la capacidad adquisitiva en los 5 años considerados en este análisis, considerando que durante los últimos años los niveles de inflación han sido moderados.

Para el análisis de la capacidad de pago se tendrá en cuenta, para ambos casos (consumidor Doméstico 01 y Doméstico 02), la remuneración promedio neta para las localidades de Barranca y Supe Pueblo.

Por otro lado, de acuerdo a estudios elaborados**, el porcentaje de ingreso que se destina para solventar el servicio de agua potable y desagüe es de 5%, lo que determina las siguientes capacidades de pago:

$$\text{Barranca} = 5\% \text{ de S/.665.00} = \text{S/. 33.25}$$

$$\text{Supe Pueblo} = 5\% \text{ de S/.496.00} = \text{S/. 24.80}$$

En base a dichas capacidades de pago, determinamos el costo máximo que podrían pagar los hogares sólo por el uso de agua potable, así como el incremento tarifario máximo:

Determinación del máximo costo por m³ por el servicio de Agua Potable

LOCALIDAD	LOCALIDAD	CAPACIDAD DE PAGO (S./conex/mes)	I.G.V.	COSTO SOLO POR EL SERVICIO DE AGUA (S./conex/mes)	COSTO (S./m ³ /mes)
Barranca	Doméstico 02	33.25	19.00%	19.56	1.1963
Supe Pueblo	Doméstico 01	24.80	19.00%	14.59	1.1362
	Doméstico 02	24.80	19.00%	14.59	0.8922

Fuente: Elaboración Propia

** Designing Direct Subsidies for Water and Sanitation Services. Panamá: A case Study. Foster, Gómez-Lobo y Halpern; Mayo 2,000.

Determinación del Máximo Incremento Tarifario

LOCALIDAD	LOCALIDAD	COSTO MAXIMO (S./m ³ /mes)	COSTO ACTUAL (S./m ³ /mes)	INCREMENTO AL QUINTO AÑO	INCREMENTO ANUAL
Barranca	Doméstico 02	1.1963	0.5443	119.76%	17.06%
Supe Pueblo	Doméstico 01	1.1362	0.5771	96.87%	14.51%
	Doméstico 02	0.8922	0.5443	63.91%	10.39%

Fuente: Elaboración Propia

De los resultados obtenidos concluimos que para el próximo quinquenio, la población bajo el ámbito de la E.P.S. SEMAPA BARRANCA S.A, tiene una capacidad de pago que podría afrontar incrementos tarifarios anuales de 10.39%.

4. DETERMINACIÓN DEL BALANCE OFERTA-DEMANDA**4.1. SISTEMA DE AGUA POTABLE****4.1.1. Captación de Agua****Localidad de Barranca**

El agua captada de las fuentes superficiales y subterráneas, acumulan un total de 249.36 Lps, la misma que es insuficiente actualmente debido al bajo porcentaje de micromedición.

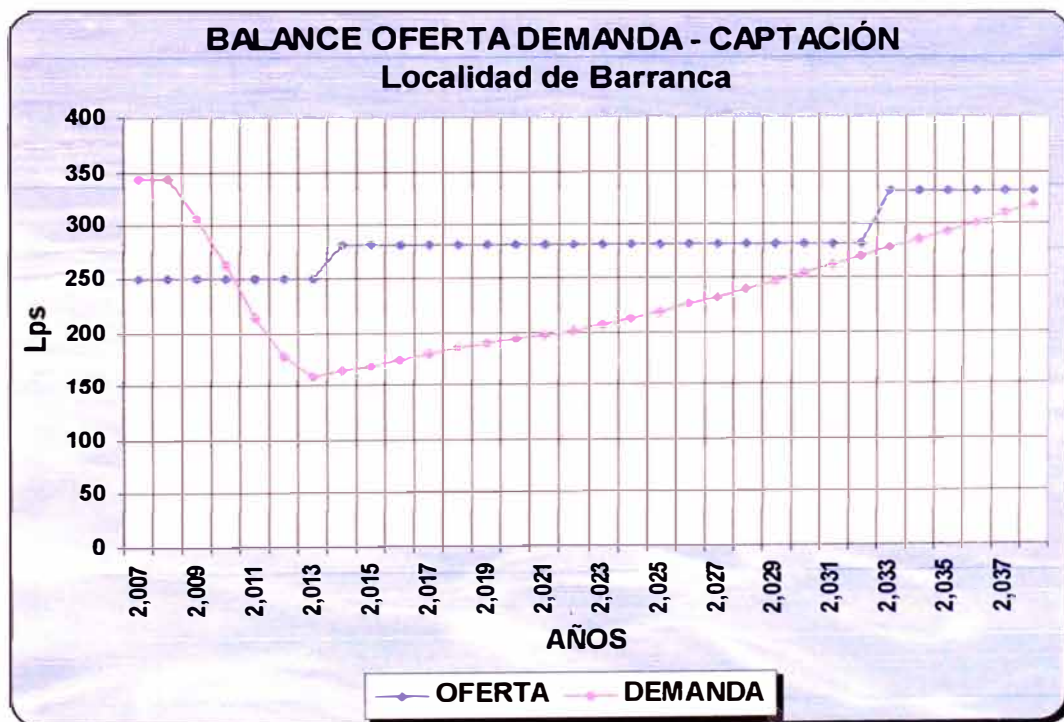
Sin embargo, con la implementación de la micromedición (a partir del año 2,009), con la independización del sistema de galerías filtrantes del sistema

de agua superficial (año 2,014) y además de la ampliación de la captación de galerías filtrantes en 50 Lps (año 2,033) la oferta superará a la demanda de manera considerable y será suficiente para cubrir la demanda los próximos años en el horizonte de planeamiento.

**Balance de Oferta Demanda Captación
de Agua Potable - Localidad de
Barranca**

AÑOS		CAPTACIÓN Lps	
		OFERTA	DEMANDA (Qmd)
0	2,007	249.36	344.44
0	2,008	249.36	344.03
1	2,009	249.36	305.82
2	2,010	249.36	262.80
3	2,011	249.36	213.99
4	2,012	249.36	179.03
5	2,013	249.36	159.03
10	2,018	280.96	185.65
15	2,023	280.96	205.89
20	2,028	280.96	237.70
25	2,033	330.96	277.82
30	2,038	330.96	318.05

Fuente: Elaboración Propia



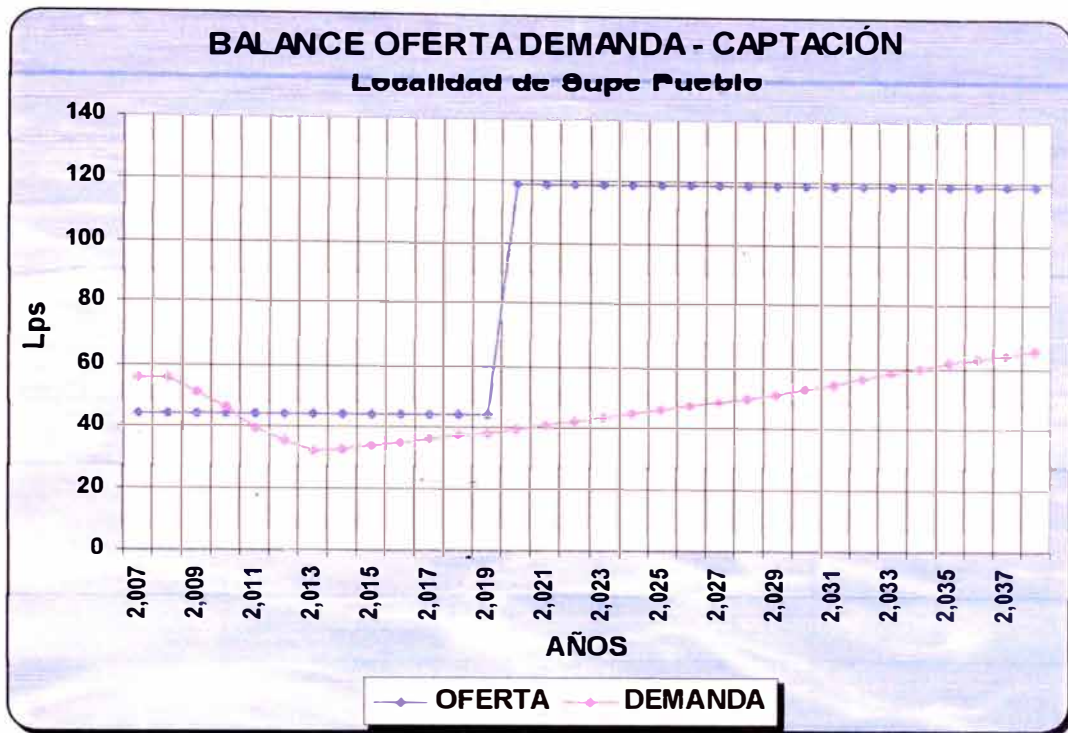
Localidad de Supe Pueblo

Actualmente el agua captada en el canal de regadía San Nicolás (44.03 Lps) es la única fuente de abastecimiento de la localidad, siendo insuficiente debido a las grandes pérdidas que se presentan. Con la implementación de la micromedición en el año 2,009 y la construcción de una captación por galerías filtrantes en la localidad de Santo Domingo de Purmacana (75 Lps) dicho déficit será superado y no se requerirá de otra fuente.

**Balance de Oferta Demanda Captación
de Agua Potable - Localidad de Supe
Pueblo**

AÑOS		CAPTACIÓN Lps	
		OFERTA	DEMANDA (Qmd)
0	2,007	44.03	55.94
0	2,008	44.03	56.14
1	2,009	44.03	51.35
2	2,010	44.03	45.93
3	2,011	44.03	39.21
4	2,012	44.03	35.30
5	2,013	44.03	32.07
10	2,018	44.03	37.25
15	2,023	119.03	43.39
20	2,028	119.03	49.73
25	2,033	119.03	58.60
30	2,038	119.03	66.05

Fuente: Elaboración Propia



4.1.2. Tratamiento de Agua Potable

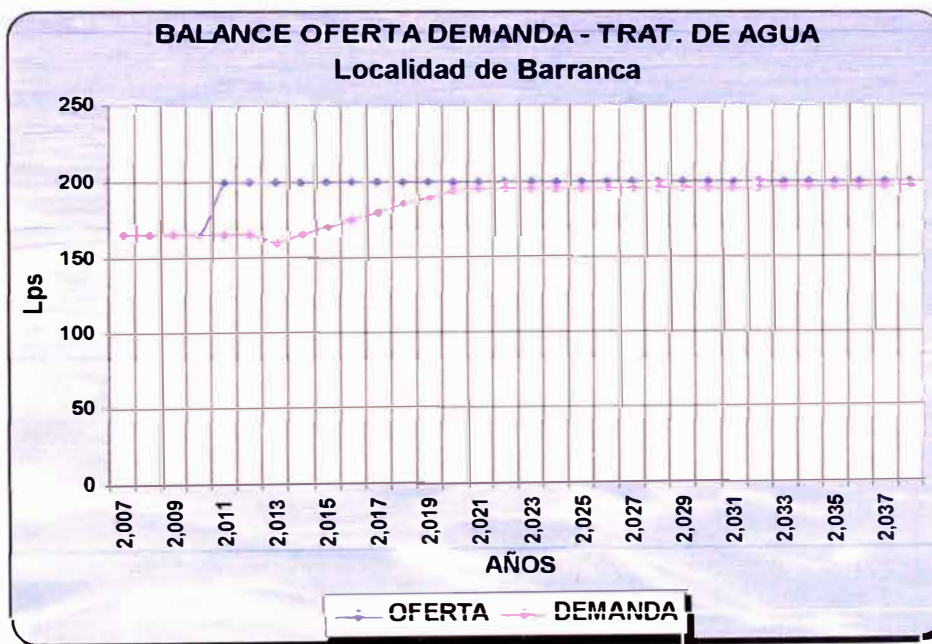
Localidad de Barranca

La demanda en este caso comprenderá la demanda total menos el volumen captado por las fuentes subterráneas. El balance actual indica que, una vez que se implemente la micromedición, la producción de la planta de tratamiento "Los Molinos" (165.00 Lps) complementada con la optimización de la Planta de Tratamiento Los Molinos en el año 2012, será suficiente para los próximos años dentro del horizonte de planeamiento.

**Balance de Oferta Demanda
Tratamiento de Agua Cruda - Localidad
de Barranca**

AÑOS		TRATAMIENTO AGUA Lps	
		OFERTA	DEMANDA (Qmd-Prod. Subt.)
0	2,007	165.00	164.34
0	2,008	165.00	164.34
1	2,009	165.00	164.34
2	2,010	165.00	164.34
3	2,011	200.00	164.34
4	2,012	200.00	164.34
5	2,013	200.00	159.03
10	2,018	200.00	185.65
15	2,023	200.00	195.43
20	2,028	200.00	195.43
25	2,033	200.00	195.73
30	2,038	200.00	195.73

Fuente: Elaboración Propia



Localidad de Supe Pueblo

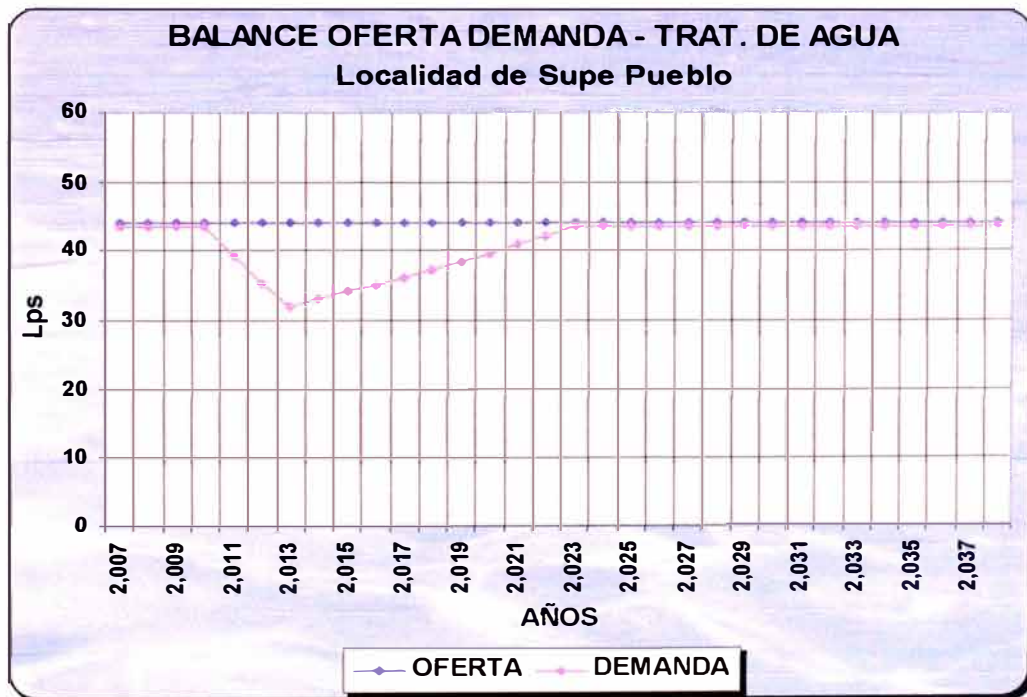
Debido a que en la localidad de Supe la única fuente es la que abastece a la planta de tratamiento "Pan de Azúcar", la demanda para este componente es igual a la demanda del servicio. Actualmente la producción de la planta (43.03 L.p.s.) es suficiente para satisfacer a la demanda, pero este resultado

no se traduce en las redes, debido al gran porcentaje de pérdidas (49.26% de pérdidas técnicas y 82.4% de agua no contabilizada).

**Balance de Oferta Demanda
Tratamiento de Agua Cruda -
Localidad de Supe Pueblo**

AÑOS		TRATAMIENTO AGUA Lps	
		OFERTA	DEMANDA (Qmd)
0	2,007	44.03	43.32
0	2,008	44.03	43.32
1	2,009	44.03	43.32
2	2,010	44.03	43.32
3	2,011	44.03	39.21
4	2,012	44.03	35.30
5	2,013	44.03	32.07
10	2,018	44.03	37.25
15	2,023	44.03	43.39
20	2,028	44.03	43.51
25	2,033	44.03	43.51
30	2,038	44.03	43.51

Fuente: Elaboración Propia



4.1.3. Conducción de Agua Potable

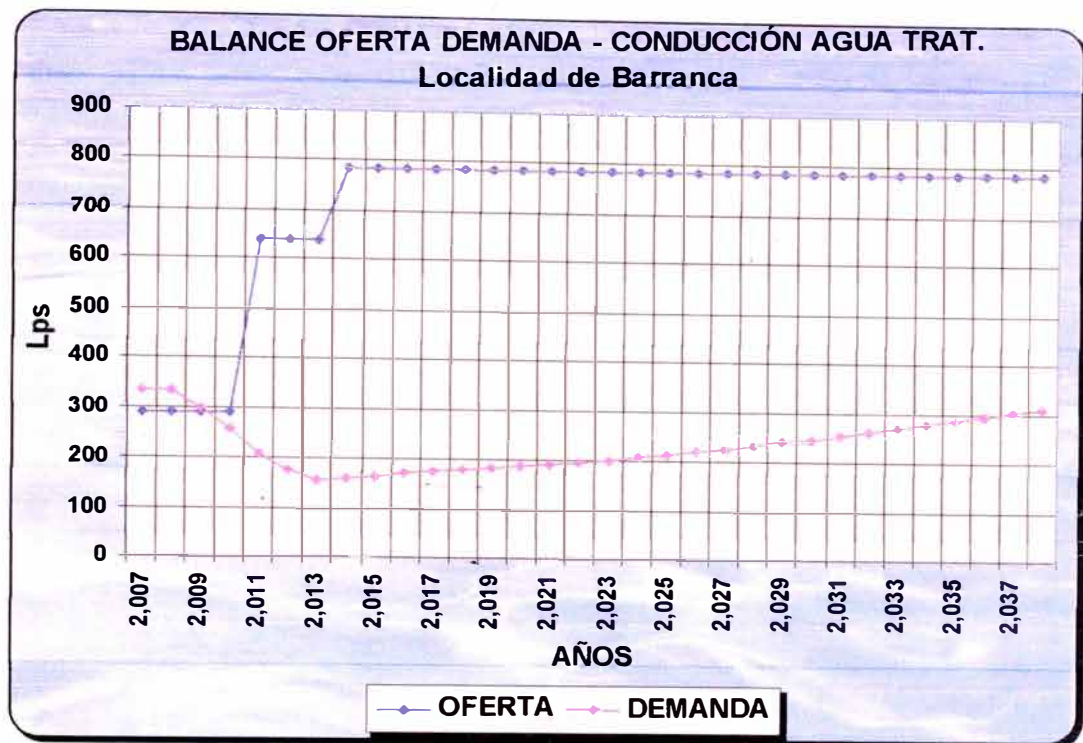
Localidad de Barranca

La máxima capacidad hidráulica de las líneas de conducción de agua tratada y subterránea hacia a los reservorios (289.58 Lps), permite un balance positivo a partir del año 2,011. No será necesario la ampliación o renovación de nuevas líneas.

**Balace de Oferta Demanda
Conducción de Agua Tratada -
Localidad de Barranca**

AÑOS	CONduc. AGUA TRAT. Lps	
	OFERTA	DEMANDA (Qmd)
0 2,007	289.58	336.14
0 2,008	289.58	335.74
1 2,009	289.58	298.45
2 2,010	289.58	256.46
3 2,011	639.58	208.83
4 2,012	639.58	174.71
5 2,013	639.58	155.19
10 2,018	784.58	181.41
15 2,023	784.58	201.18
20 2,028	784.58	232.27
25 2,033	784.58	271.89
30 2,038	784.58	311.26

Fuente: Elaboración Propia



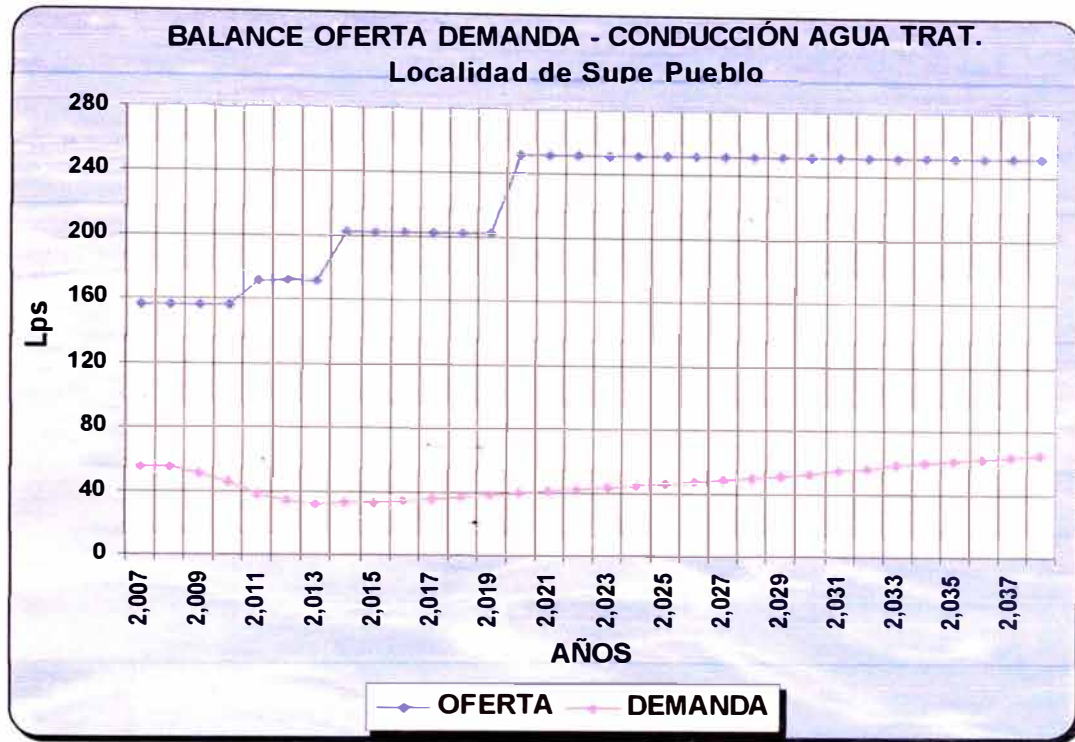
Localidad de Supe Pueblo

De la misma manera, no será necesaria una ampliación de las líneas de conducción que parten de la planta de tratamiento. Su capacidad hidráulica total (156.75 Lps) permite la conducción de toda el agua demandada.

**Balance de Oferta Demanda
Conducción de Agua Tratada -
Localidad de Supe Pueblo**

AÑOS	CONDUC. AGUA TRAT. Lps	
	OFERTA	DEMANDA (Qmd)
0 2,007	156.75	55.04
0 2,008	156.75	55.23
1 2,009	156.75	50.52
2 2,010	156.75	45.19
3 2,011	171.75	38.57
4 2,012	171.75	34.73
5 2,013	171.75	31.55
10 2,018	201.75	36.64
15 2,023	251.75	42.87
20 2,028	251.75	49.14
25 2,033	251.75	57.91
30 2,038	251.75	65.27

Fuente: Elaboración Propia



4.1.4. Almacenamiento de Agua Potable

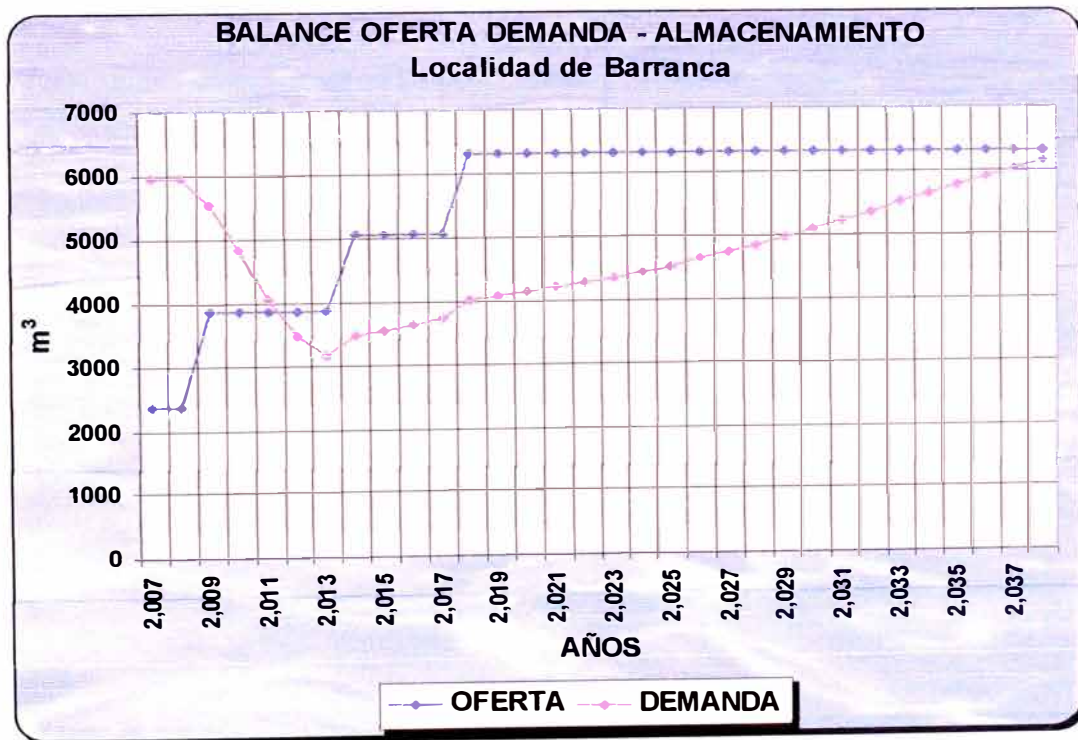
Localidad de Barranca

El volumen de los dos reservorios apoyados, actualmente es insuficiente para atender la demanda de este servicio. Para disminuir la brecha actual, se construirá en el año 2,008 un reservorio de 1500 m³ que servirá de regulador a las zonas abastecidas por la línea de conducción Vinto-Buena Vista. Así mismo, debido a la reducción de las pérdidas gracias a la implementación de la micromedición y a la construcción del reservorio Cerro Roncador de 1,200 m³ y al cambio del reservorio de 270 m³ por uno de 1500 m³, el balance será positivo a partir del año 2,010.

**Balance de Oferta Demanda
Almacenamiento - Localidad de
Barranca**

AÑOS		ALMACENAMIENTO m ³	
		OFERTA	DEMANDA
0	2,007	2,370	5,959
0	2,008	2,370	5,953
1	2,009	3,870	5,546
2	2,010	3,870	4,844
3	2,011	3,870	4,061
4	2,012	3,870	3,499
5	2,013	3,870	3,175
10	2,018	6,300	4,022
15	2,023	6,300	4,347
20	2,028	6,300	4,858
25	2,033	6,300	5,510
30	2,038	6,300	6,157

Fuente: Elaboración Propia



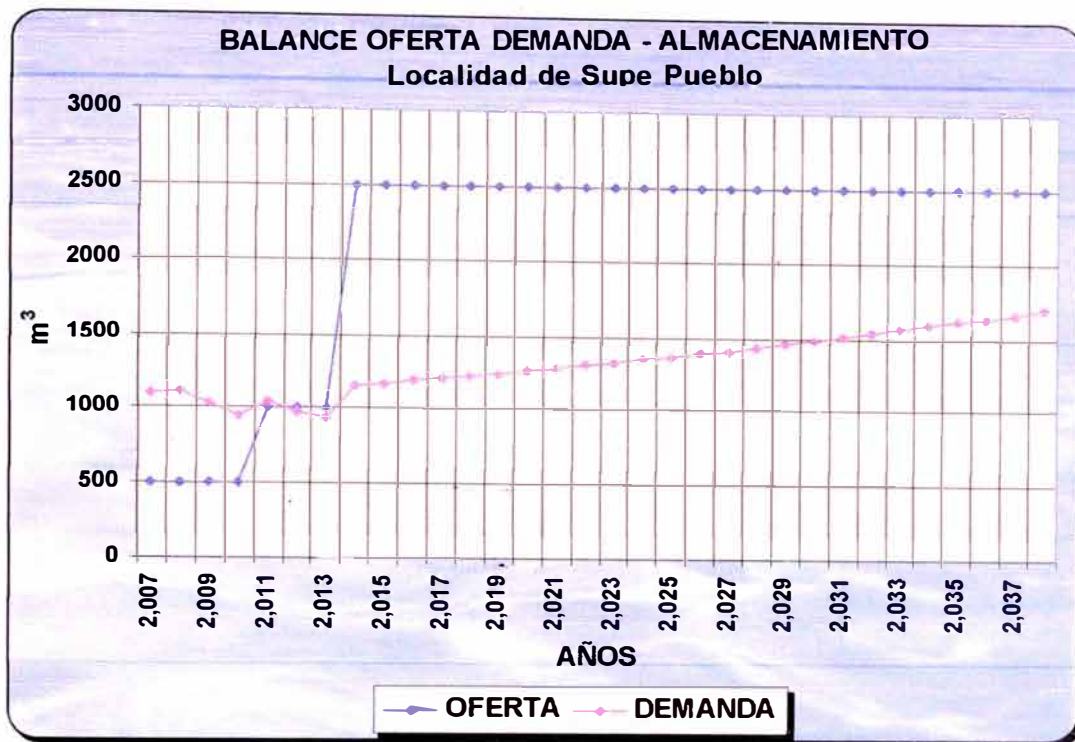
Localidad de Supe Pueblo

En esta localidad hay un déficit en cuanto al almacenamiento, déficit que será contrarrestado con la rehabilitación del reservorio existente de 500 m³ (Año 2,011) y la construcción del reservorio de 1500 m³ para la zona de Buenos Aires y Leticia (Año 2,014)

**Balance de Oferta Demanda
Almacenamiento - Localidad de Supe
Pueblo**

AÑOS	ALMACENAMIENTO m ³	
	OFERTA	DEMANDA
0 2,007	500	1,106
0 2,008	500	1,109
1 2,009	500	1,032
2 2,010	500	945
3 2,011	1,000	1,045
4 2,012	1,000	982
5 2,013	1,000	931
10 2,018	2,500	1,222
15 2,023	2,500	1,319
20 2,028	2,500	1,421
25 2,033	2,500	1,563
30 2,038	2,500	1,704

Fuente: Elaboración Propia



4.2. SISTEMA DE ALCANTARILLADO

4.2.1 Tratamiento de Aguas Servidas

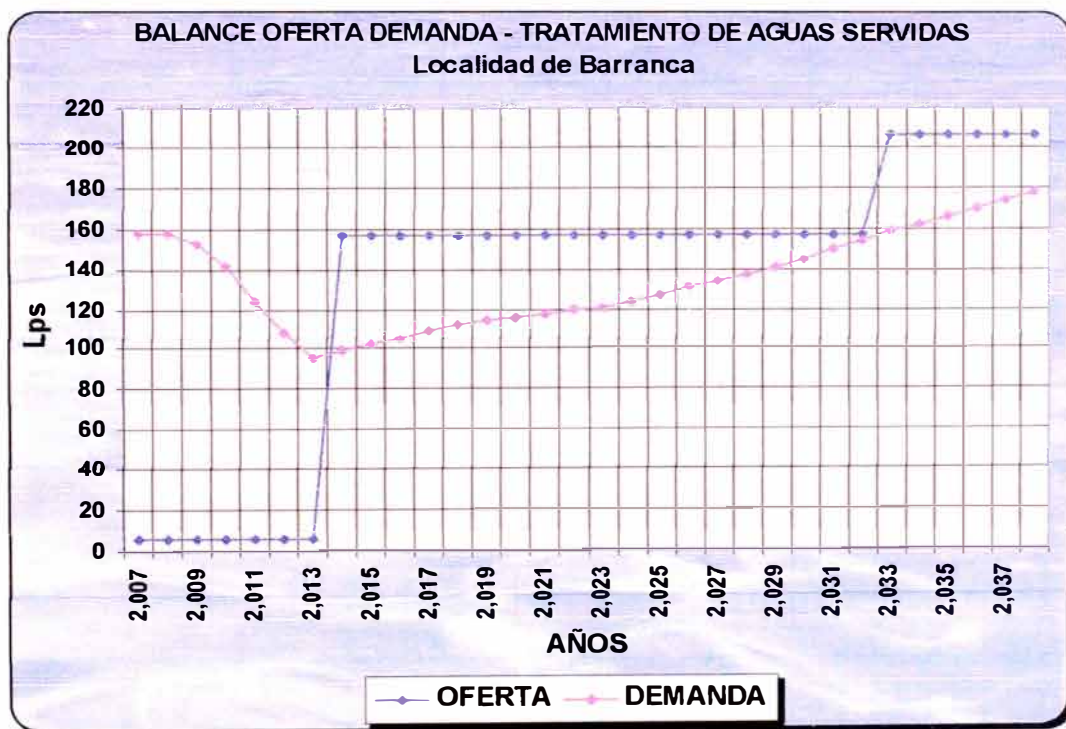
Localidad de Barranca

Actualmente el tratamiento de aguas residuales en Barranca es casi nulo, sólo se trata el 4.13% del agua residual demandada. Para el año 2,018 se contempla la construcción de una Planta de tratamiento de Aguas Residuales con una capacidad de tratamiento de 150 Lps.

**Balace de Oferta Demanda
Tratamiento de Aguas Servidas -
Localidad de Barranca**

AÑOS		TRAT. AGUAS SERVIDAS lps	
		OFERTA	DEMANDA (Qp)
0	2,007	6.52	157.75
0	2,008	6.52	157.60
1	2,009	6.52	152.28
2	2,010	6.52	141.22
3	2,011	6.52	124.04
4	2,012	6.52	108.15
5	2,013	6.52	95.91
10	2,018	156.52	112.50
15	2,023	156.52	120.93
20	2,028	156.52	136.88
25	2,033	206.52	158.48
30	2,038	206.52	177.73

Fuente: Elaboración Propia



Localidad de Supe Pueblo

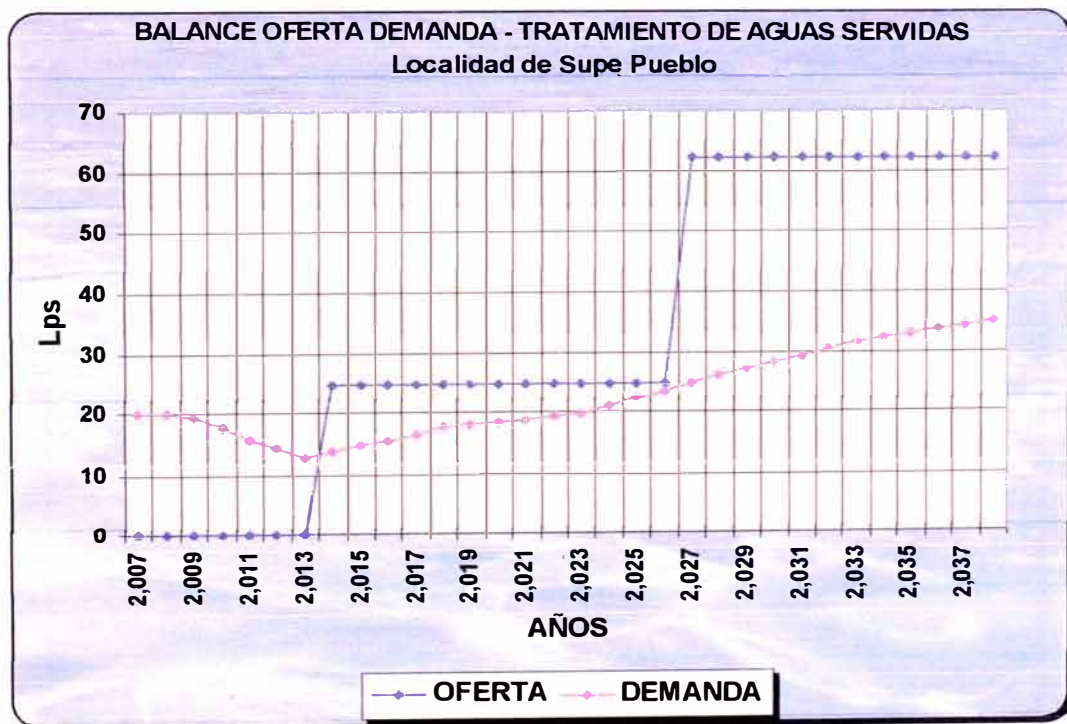
En la localidad de Supe Pueblo, actualmente no existe ningún tipo de tratamiento de aguas residuales. Para el año 2,018 se contempla la

construcción de una Planta de tratamiento de Aguas Residuales con una capacidad de tratamiento de 25 Lps y para el año 2,028 se considerará una ampliación de 12.5 Lps adicionales.

**Balance de Oferta Demanda
Tratamiento de Aguas Servidas -
Localidad de Supe Pueblo**

AÑOS		TRAT. AGUAS SERVIDAS lps	
		OFERTA	DEMANDA
0	2,007	0.00	20.09
0	2,008	0.00	20.10
1	2,009	0.00	19.18
2	2,010	0.00	17.75
3	2,011	0.00	15.76
4	2,012	0.00	14.18
5	2,013	0.00	12.61
10	2,018	25.00	17.53
15	2,023	25.00	19.76
20	2,028	62.50	26.44
25	2,033	62.50	31.71
30	2,038	62.50	35.13

Fuente: Elaboración Propia



4.2.2 Disposición Final de Aguas Servidas

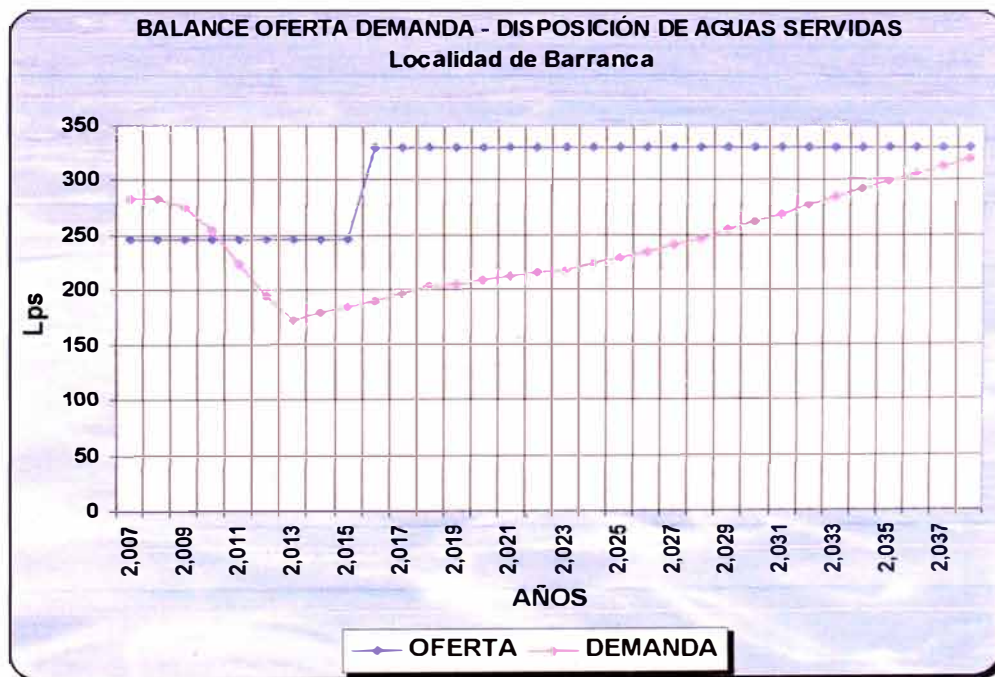
Localidad de Barranca

La capacidad hidráulica de los emisores, permite la conducción de aguas residuales sin necesidad de ampliación o renovación.

Balance de Oferta Disposición Final de Aguas Servidas - Localidad de Barranca

AÑOS		DISPOSICIÓN FINAL AGUAS SERVIDAS	
		Lps	
		OFERTA	DEMANDA (Qmh)
0	2,007	246.25	283.95
0	2,008	246.25	283.68
1	2,009	246.25	274.11
2	2,010	246.25	254.20
3	2,011	246.25	223.27
4	2,012	246.25	194.68
5	2,013	246.25	172.64
10	2,018	330.00	202.49
15	2,023	330.00	217.68
20	2,028	330.00	246.38
25	2,033	330.00	285.27
30	2,038	330.00	319.92

Fuente: Elaboración Propia



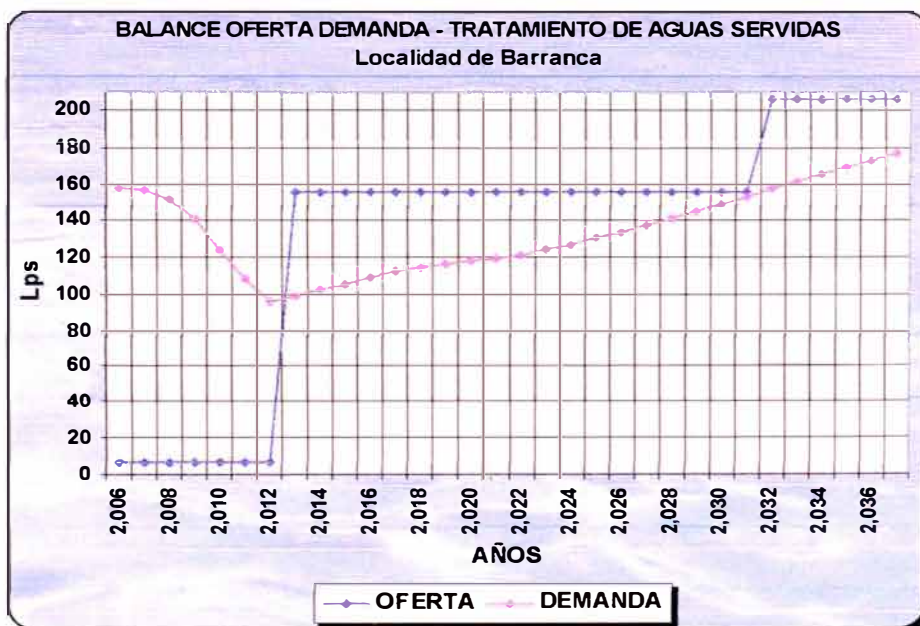
Localidad de Supe Pueblo

Actualmente el balance con respecto a la disposición final es positivo, debido a la capacidad de los dos emisores en esta localidad. No es necesaria la ampliación o renovación.

Balance de Oferta Disposición Final de Aguas Servidas - Localidad de Supe Pueblo

AÑOS		DISPOSICIÓN FINAL AGUAS SERVIDAS Lps	
		OFERTA	DEMANDA
0	2,007	52.03	40.18
0	2,008	52.03	40.20
1	2,009	52.03	38.36
2	2,010	52.03	35.50
3	2,011	52.03	31.51
4	2,012	52.03	28.36
5	2,013	52.03	25.22
10	2,018	118.03	35.05
15	2,023	118.03	39.53
20	2,028	118.03	52.88
25	2,033	118.03	63.43
30	2,038	118.03	70.26

Fuente: Elaboración Propia



5. PROGRAMA DE INVERSIONES Y FINANCIAMIENTO

5.1. PROGRAMA DE INVERSIONES

Sobre la base del análisis de Balance Oferta (sin inversión o ampliación de capacidad) y Demanda de los servicios de agua potable y alcantarillado realizada para cada localidad o sistema, para todo el horizonte del PMO, y tomando en cuenta los requerimientos de las inversiones para ampliar la capacidad de oferta de cada uno de los componentes del proceso productivo de los servicios, respecto al año base (2007), los cuales deben solucionar por lo menos los déficit previstos para los siguientes cinco años y las posteriores ampliaciones futuras para mantener en equilibrio los sistema de agua potable y alcantarillado, en función de las variables de la demanda (población, volumen de consumo, número de conexiones) y metas de gestión de la EPS (cobertura de servicios, nivel de micromedición, pérdidas técnicas, calidad del agua para consumo, calidad del efluente para reuso, porcentaje de las aguas servidas producidas entre otras variables); se plantea implementar obras de ampliación, mejoramiento y rehabilitación en cada una de las localidades o sistemas a partir del año 2009.

En el presente PMO no se realizará un análisis técnico y económico de alternativas, debido a que los planteamientos identificados incorporan las alternativas seleccionadas y desarrolladas en estudios de pre-inversión o planes de inversiones anteriores y estudios definitivos, que se idica a continuación:

- Diagnóstico Institucional y Político Social Propuestas de Medidas de Inversión Y de Fortalecimiento Institucional. Programa De Medidas de Rápido Impacto PMRI 2. (Proy. PMRI)
- Expediente Técnico Mejoramiento y Ampliación Del Sistema De Producción De Agua Potable En Las Zonas Centro Y Norte De La Ciudad De Barranca-Lima. (Proy. APT).

- Expediente Técnico Proyecto De Agua Potable y Desagüe Del Comité Vecinal Puerto Chico, Chorrillos Y Miraflores – Barranca –Lima. (Proy. Con Saldos FONAVI)

5.1.1 Inversiones en Agua Potable

Localidad de Barranca

Durante el primer quinquenio se ejecutarán las obras previstas en el PMO para la localidad de Barranca que comprende los siguientes proyectos:

a) Ampliaciones

Pre-Tratamiento

Proy. PMRI: Construcción de un canal de conducción de 25 m techado, un desarenador de capacidad de 200Lps y cámara de válvulas y medidor de caudal.

Conducción Agua Tratada

Proy. APT: Independización de línea de Conducción que trae agua de las Galerías Vinto Los Molinos hasta el reservorio de 2100 previa cloración en la Planta

Red Secundaria De Agua

Proy. PMRI: Ampliación de las redes mediante la instalación de 600 ml de tuberías de PVC Ø4" y 183.75 ml de tubería de PVC Ø3", para abastecer a la zona de Mallhuay y el CP Cruz del Río.

Proy con Saldos FONAVI: Instalación de 81.50 ml de tubería nueva de 2"-6" Balneario Puerto Chico – Miraflores – Chorrillos

Recursos Propios: Ampliación de Redes Agua Potable.

Conexiones Domiciliarias de Agua

Proy. PMRI: Instalación de 370 conexiones domiciliarias para abastecer a la zona de Mallhuay y el CP Cruz del Río.

Proy. con Saldos FONAVI: Instalación de 52 conexiones nuevas y Rehabilitación de 207 conexiones domiciliarias.

Recursos Propios: Instalación de 2,13 conexiones domiciliarias.

Programa de Micromedición

Proy. PMRI: Instalación de 9408 medidores de ½", 354 medidores de ¾", 43 medidores de 1".

Recursos Propios: Instalación de 2246 micromedidores

El Costo Directo de Inversión para el primer quinquenio en ampliaciones en agua potable en la localidad de Barranca es de S/. 2, 141,238.

b) Programa MIO

Pre-Tratamiento

Proy. PMRI: Rehabilitación de Laguna de Sedimentación N° 1 y Limpieza de Sedimentador N°2

Tratamiento Filtración Rápida

Proy APT: Construcción de Cerco Perimetrico 298 m con muro de laderillo de 4m de alto, columnas y vigas

Proy. PMRI: Mejoramiento de la Planta de Tratamiento Los Molinos (Modificación de floculador de flujo horizontal a flujo vertical, renovación del lecho filtrante y mantenimiento general de la planta)

ALMACENAMIENTO

Proyecto APT Mejoramiento de reservorio y construcción de Cerco del Reservorio de 2100m³ con 268m de cerco de 4m de alto, con cimentación - vigas y columnas de concreto + puerta metálica

Red Primaria de Agua

Recursos Propios: Mejoramiento de Redes Primarias

Red Secundaria de Agua

Recursos Propios: Mejoramiento de Redes Secundarias

Conexiones Domiciliarias de Agua

Proy. PMRI: Habilitación (Colocación de Tapa Termoplástico y resane de Cajas Portamedidor) de 9805 conexiones.

Recursos Propios: Mejoramiento de conexiones domiciliarias.

Programa de Micromedición

Recursos Propios: Mejoramiento de micromedidores.

El Costo Directo de Inversión para el primer quinquenio en Mejoramiento Institucional Operativo es de S/. 3,181,149.

c) Renovaciones

Conducción Agua Tratada

Proy. APT: Rehabilitación de Línea de Conducción de Planta de Tratamiento Los Molinos hasta el Reservoirio 2100 m3.

Red Primaria De Agua

Recursos Propios: Renovación de Redes Primarias

Red Secundaria De Agua

Proy Saldos FONAVI: Reevaluación de 586.40 ml de tubería 2",3" y 6" y reinstalación de tubería de 2"-6"

Recursos Propios: Renovación de Redes Secundarias

Conexiones Domiciliarias De Agua

Proy con Saldos FONAVI: Instalación de 52 conexiones nuevas y Rehabilitación de 207 conexiones domiciliarias.

Recursos Propios: Renovación de conexiones domiciliarias.

Programa de Micromedición

Recursos Propios: Renovación de micromedidores

El Costo Directo de Inversión para el primer quinquenio en renovación de la *infraestructura* es de S/. 374,014.

El Costo Directo Total de las Inversiones en Agua Potable de la localidad de Barranca es de S/. 5, 696,401. El detalle de dichos costos se muestra en el siguiente cuadro:

Inversiones en Ampliaciones, Renovación y Mejoramiento de Agua Potable en la Localidad de Barranca

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	COSTO DIRECTO EN NUEVOS SOLES (S/.)					
				2009	2010	2011	2012	2013	TOTAL
A. AMPLIACIONES									
1	PRE-TRATAMIENTO								
	Proy. PMRI, Construcción de un canal de conducción de 25 m techado, + Cosnt. de un dessarenador de 200Lps + Cámara de válvulas y medidor de caudal.	GLB	1			130,784			130,784
2	CONDUCCION AGUA TRATADA								
	Proy. APT Independización línea de Cond. Que trae agua de las Galerías Vinto Los Molinos hasta el reservorio de 2100 previa cloración en la Planta	M	1,740			592,404			592,404
3	RED SECUNDARIA DE AGUA								
	Proy. PMRI, ampliación de las redes mediante la instalación de 600 ml de tuberías de PVC Ø4" y 163.75 ml de tubería de PVC Ø3", para abastecer a la zona de Mallhuay y el CP Cruz del Río.	M	783.75		35,227	7,297			42,524
	Proy con Saldos FONAVI; 81.50 ml de tubería nueva de 2"-6" Balneario Puerto Chico – Miraflores – Chorrillos	M	81.5			5,740			5,740
	Recursos Propios: Ampl. de Redes Agua Potable	GLB	1	4,142	0	7,971	0	0	12,113
4	CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA								
	Proy. PMRI, instalación de 370 conexiones domiciliarias para abastecer a la zona de Mallhuay y el CP Cruz del Río.	UND	370		34,410	34,410			68,820
	Proy con Saldos FONAVI; instalación de 52 conexiones nuevas y Rehabilitación de 207 conexiones domiciliarias.	UND	52			9,672	41,710		51,382
	Recursos Propios: Instalación de 2,13 conexiones domiciliarias	UND	2,125	46,078	17,935	11,336	16,884	61,875	154,108
5	PROGRAMA DE MICROMEDICIÓN								
	Proy. PMRI, instalación de 9408 medidores de ½", 354 medidores de ¾", 43 medidores de 1".	UND	9529		221,549	221,549	221,549	221,549	886,197
	Recursos Propios: Instalación de 2246 micromedidores	UND	2,246	116,165	0	0	0	81,002	197,166
SUBTOTAL AMPLIACIONES				166,384	309,121	1,021,164	280,143	364,426	2,141,238
B. PROGRAMA MIO									
1	PRE-TRATAMIENTO								
	Proy. PMRI Rehabilitación de Laguna de Sedimentación N° 1 y Limpieza de Sedimentador N°2	GLB	1			512,049			512,049
2	TRATAMIENTO FILTRACION RAPIDA								
	Proy APT ; Construcción de Cerco Perimetrico 298 m con muro de laderillo de 4m de alto, columnas y vugas	GLB	1			338,708			338,708
	Proy. PMRI Mejoramiento de la Planta de Tratamiento Los Molinos (Modificación de floculador de flujo horizontal a flujo vertical, renovación del lecho filtrante y mantenimiento general de la planta)	GLB	1			334,430			334,430

3	ALMACENAMIENTO								
	Proyecto APT Mejoramiento de reservorio y construcción de Cerco del Reservorio de 2100m3 con 268m de cerco de 4m de alto, con cimentación - vigas y columnas de concreto + puerta metálica	GLB	1	0	0	225,474	0	0	225,474
4	RED PRIMARIA DE AGUA								
	Recursos Propios: Mejoramiento de Redes Primarias	GLB	1	6,524	6,524	6,524	6,524	6,524	32,622
5	RED SECUNDARIA DE AGUA								
	Recursos Propios: Mejoramiento de Redes Secundarias	GLB	1	10,391	10,463	10,393	9,191	8,904	49,342
6	CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA								
	Proy. PMRI, Habilitación (Colocación de Tapa Termoplástico y resane de Cajas Portamedidor) de 9805 conexiones	UND	9529			282,257	282,257		564,514
	Recursos Propios: Mejoramiento de conexiones domiciliarias	GLB	1	1,851	0	0	0	0	1,851
7	PROGRAMA DE MICROMEDICIÓN								
	Recursos Propios: Mejoramiento de micromedidores	GLB	1	390	790	1,928	2,939	3,519	9,568
8	SUBSISTEMA OPERACIONAL								
		GLB	1	6,767	11,314	708,132	49,612	167,411	943,237
9	SUBSISTEMA INSTITUCIONAL								
		GLB	1	8,082	77,493	8,082	37,849	37,849	169,354
SUBTOTAL PROGRAMA MIO				34,005	106,585	2,427,977	388,374	224,208	3,181,149
C. RENOVACIONES									
1	CONDUCCION AGUA TRATADA								
	Proy. APT Rehabilitación L.C. Pta de Tratamiento Los Molinos hasta el Reservorio 2100 m3 - se repondran 743 m de tubería de 16" PVC	M				247,457			247,457
2	RED PRIMARIA DE AGUA								
	Recursos Propios: Renovación de Redes Primarias	GLB	1	6,524	6,524	6,524	6,524	6,524	32,622
3	RED SECUNDARIA DE AGUA								
	Proy Saldos FONAVI; Reevaluación de 586.40 ml de tubería 2", 3" y 6" y reinstalación de tubería de 2"-6"	M	586.4			15,756	15,756		31,512
	Recursos Propios: Renovación de Redes Secundarias	GLB	1	3,616	3,616	3,616	3,616	3,616	18,080
4	CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA								
	Proy con Saldos FONAVI; instalación de 52 conexiones nuevas y Rehabilitación de 207 conexiones domiciliarias.	UND	52			41,158			41,158
	Recursos Propios: Renovación de conexiones domiciliarias	GLB	1	0	0	0	0	0	0
5	PROGRAMA DE MICROMEDICIÓN								
	Recursos Propios: Renovación de micromedidores	GLB	1	637	637	637	637	637	3,185
SUBTOTAL RENOVACIONES				10,777	10,777	315,149	26,533	10,777	374,014
TOTAL DE INVERSIÓN AGUA				211,167	426,483	3,764,290	695,050	599,411	5,696,401

Localidad de Supe Pueblo

a) Ampliaciones

Pre-Tratamiento

Proy. PMRI: Construcción de un Desarenador de 50 lps y dos Lagunas de Presedimentación de 500 m³.

Conducción Agua Tratada

Proy. PMRI: Instalación de Línea de Aducción de 155 m con tub de 4" PVC.

Proy. PMRI: Instalación de Línea de Impulsión desde Cámara de Bombeo existente en Leticia al Reservoirio de 200 m³.

Almacenamiento

Recursos Propios: Rehabilitación Reservoirio Existente 200m³ que no esta operativo.

Estaciones De Bombeo y Rebombeo

Proy PMRI: Construcción de cisterna de 250 m³ y Equipamiento de la Estación de Bombeo Existente.

Red Secundaria De Agua

Proy. PMRI: Ampliación de las redes mediante la instalación de 500 ml de tuberías de PVC Ø3", para abastecer al AAHH Virgen de las Mercedes, contiguo al AAHH Leticia.

Recursos Propios: Ampl. de Redes Agua Potable

Conexiones Domiciliarias De Agua

Proy. PMRI: Instalación de 150 conexiones domiciliarias contiguo al AAHH Leticia.

Programa de Micromedición

Proy. PMRI, instalación de 2195 medidores de ½", 12 medidores de ¾", 5 medidores de 1"

El Costo Directo de Inversión para el primer quinquenio en ampliaciones en agua potable en la localidad de Supe Pueblo es de S/. 910,998.

b) Programa MIO

Red Primaria de Agua

Recursos Propios: Mejoramiento de Redes Primarias

Red Secundaria de Agua

Recursos Propios: Mejoramiento de Redes Secundarias

Conexiones Domiciliarias de Agua

Proy. PMRI: Habilitación (Colocación de Tapa Termoplástico y Resane de Cajas Portamedidor) de 2212 conexiones.

Recursos Propios: Mejoramiento de conexiones domiciliarias

Programa de Micromedición

Recursos Propios: Mejoramiento de micromedidores

El Costo Directo de Inversión para el primer quinquenio en mejoramiento Institucional Operativo es de S/. 408,420.

c) Renovaciones

Conducción Agua Tratada

Proy. PMRI: Renovación LC de 1246m de 4" PVC C-7.5

Proy. PMRI: Renovación de Línea de impulsión de 1603m con 10" PVC C-10

Red Primaria de Agua

Recursos Propios: Renovación de Redes Primarias

Red Secundaria de Agua

Recursos Propios: Renovación de Redes Secundarias

Conexiones Domiciliarias de Agua

Recursos Propios: Renovación de conexiones domiciliarias.

Programa de Micromedición

Recursos Propios: Renovación de micromedidores.

El Costo Directo de Inversión para el primer quinquenio en renovación de la infraestructura es de S/. 1,032,135.

El Costo Directo Total de las Inversiones en Agua Potable de la localidad de Supe Pueblo es de S/. 2,351,553. El detalle de dichos costos se muestra en el siguiente cuadro:

Inversiones en Ampliaciones, Renovación y Mejoramiento de Agua Potable en la Localidad de Supe Pueblo

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNL	CANT	COSTO DIRECTO EN NUEVOS SOLES (S/.)					
				2009	2010	2011	2012	2013	TOTAL
A. AMPLIACIONES									
1	PRE-TRATAMIENTO								
	Proy PMRI; Construcción de Un Desarenados de 50 lps y Dos Lagunas de Presedimentación de 500 m3 c/u.	GLB				315,126			315,126
2	CONDUCCION AGUA TRATADA								
	Proy PMRI ; Instalación de Línea de Aducción de 155 m con tub de 4" PVC C-10	M	155			15,800			15,800
	Proy PMRI Instalación de LI desde CB existente en Leticia al R2 con 160m de 4" PVC	M	160			16,300			16,300
3	ALMACENAMIENTO								
	Rehabilitación Reservoirio Existente 200m3 que no esta operativo	GLB	1			133,196			133,196
4	ESTACIONES DE BOMBEO Y REBOMBEO								
	Proy PMRI; Cosntrucción de sistema de 250 m3 y Equipamiento de la EB Existente con Eq para 12 lps y Pot = 10 HP con una ADT de 25m	UND				163,500			163,500
5	RED SECUNDARIA DE AGUA								
	Proy. PMRI, ampliación de las redes mediante la instalación de 500 ml de tuberías de PVC Ø3", para abastecer al AAHH Virgen de las Mercedes, contiguo al AAHH Leticia.	M	500			16,734			16,734
	Recursos Propios: Ampl. de Redes Agua Potable	GLB	1	0	382	11,254	594	613	12,843
6	CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA								
	Proy. PMRI, instalación de 150 conexiones domiciliarias contiguo al AAHH Leticia.	UND	150			13,950	13,950		27,900
7	PROGRAMA DE MICROMEDICIÓN								
	Proy. PMRI, instalación de 2195 medidores de ½", 12 medidores de ¾", 5 medidores de 1"	UND	2195			69,866	69,866	69,866	209,599
SUBTOTAL AMPLIACIONES				0	382	755,726	84,411	70,480	910,998
B. PROGRAMA MIO									
1	RED PRIMARIA DE AGUA								
	Recursos Propios: Mejoramiento de Redes Primarias	GLB	1	579	579	579	579	579	2,897
2	RED SECUNDARIA DE AGUA								
	Recursos Propios: Mejoramiento de Redes Secundarias	GLB	1	3,249	3,254	3,205	3,109	2,973	15,790
3	CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA								
	Proy. PMRI, Habilitación (Colocación de Tapa Termoplástico y resane de Cajas Portamedidor) de 2212 conexiones.			0	0	62,529	62,529	0	125,057

	Recursos Propios: Mejoramiento de conexiones domiciliarias	GLB	1	0	0	0	0	0	0
4	PROGRAMA DE MICROMEDICIÓN								
	Recursos Propios: Mejoramiento de micromedidores	GLB	1	2	77	159	402	541	1,181
5	SUBSISTEMA OPERACIONAL								
		GLB	1	1,846	3,730	169,380	16,355	16,355	207,666
6	SUBSISTEMA INSTITUCIONAL								
		GLB	1	2,664	25,546	2,664	12,477	12,477	55,829
SUBTOTAL PROGRAMA MIO				8,340	33,186	238,517	95,451	32,926	408,420
C. RENOVACIONES									
1	CONDUCCION AGUA TRATADA								
	Proy PMRI ; Renovación LC de 1246m de 4" PVC C-7.5	M	1,246			417,986			
	Proy. PMRI, Renovación de Línea de impulsión de 1603m con 10" PVC C-10	M	1,603			535,156			
2	RED PRIMARIA DE AGUA								
	Renovación de Redes Primarias	GLB	1	579	579	579	579	579	2,897
3	RED SECUNDARIA DE AGUA								
	Renovación de Redes Secundarias	GLB	1	3,107	3,107	3,107	3,107	3,107	15,534
4	CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA								
	Recursos Propios: Renovación de conexiones domiciliarias	GLB	1	1,683	1,683	1,683	1,683	1,683	8,417
5	PROGRAMA DE MICROMEDICIÓN								
	Recursos Propios: Renovación de micromedidores	GLB	1	82	3,422	7,026	17,736	23,880	52,145
SUBTOTAL RENOVACIONES				5,451	8,791	965,538	23,105	29,249	1,032,135
TOTAL DE INVERSIÓN AGUA				13,791	42,359	1,959,781	202,967	132,654	2,351,553

5.1.2 Inversiones en Alcantarillado

Localidad de Barranca

a) Ampliaciones

Conexiones Domiciliarias de Desagüe

Proy. Saldos FONAVI: Instalación de 46 conexiones nuevas de Ø6"

Recursos Propios: Instalación de 2,033 conexiones domiciliarias.

Red De Colectores Secundarios

Recursos Propios: Ampl. de Redes de Alcantarillado.

Tubería de Impulsión

Proy. Saldos FONAVI: Instalación de Línea de Impulsión, desde Estación de Bombeo proyectado hasta emisor San Martín con 198m de 6" PVC.

Estaciones De Bombeo

Proy Saldos FONAVI: Construcción de EBD en el Balneario de Chorrillos Pto Chico, equipada con una Bomba de 50HP para un Q= 26 lps

El Costo Directo de Inversión para el primer quinquenio en ampliaciones en alcantarillado en la localidad de Barranca es de S/. 710,241.

b) Programa MIO

Conexiones Domiciliarias de Desagüe

Recursos Propios: Mejoramiento de conexiones domiciliarias.

Red De Colectores Primarios

Recursos Propios: Mejoramiento de colectores primarios.

Red De Colectores Secundarios

Recursos Propios: Mejoramiento de colectores secundarios.

Interceptores y Emisores

Proy Con Saldos FONAVI: Mejoramiento del emisor existente en la zona de Chorrillos.

El Costo Directo de Inversión para el primer quinquenio en mejoramiento Institucional Operativo es de S/. 433,306.

c) Renovaciones

Conexiones Domiciliarias De Desagüe

Proy Saldos FONAVI: empalme, instalación de caídas, colocación de tapa y resane de cuerpo de caja de 155 conexiones.

Recursos Propios: Renovación de conexiones domiciliarias.

Red De Colectores Primarios

Recursos Propios: Renovación de colectores primarios.

Red De Colectores Secundarios

Recursos Propios: Renovación de colectores secundarios.

El Costo Directo de Inversión para el primer quinquenio en renovación de la infraestructura es de S/. 158,727.

El Costo Directo Total de las Inversiones en Alcantarillado de la localidad de Barranca es de S/. 1,302,274.

Inversiones en Ampliaciones, Renovación y Mejoramiento de Alcantarillado en la Localidad de Barranca

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	COSTO DIRECTO EN NUEVOS SOLES (S/.)					
				2009	2010	2011	2012	2013	TOTAL
A. AMPLIACIONES									
1	CONEXIONES DOMICILIARIAS DE DESAGÜE								
	Proy Saldos FONAVI; instalación de 46 conexiones nuevas de Ø6"	UND	46			11707			
	Recursos Propios: Instalación de 2,033 conexiones domiciliarias	UND	2.033	109,903	24,410	14,833	28,727	30,973	208,846
2	RED DE COLECTORES SECUNDARIOS								
	Recursos Propios: Ampl. de 44m-12"+143m-10"+2,746m-8"+56 buzones	M	2,933	0	58,602	94,230	101,995	109,970	364,797
3	TUBERIA DE IMPULSION								
	Proy. Saldos FONAVI: Inst. L.I,desde EBD proy hasta Emisor San Martin con 198m de 6" PVC	M	198			45,807			45,807
4	ESTACIONES DE BOMBEO								
	Proy Saldos FONAVI; Construcción de EBD en el Balneario de Chorrillos Pto Chico, equipada con una Bomba de 50HP para un Q= 26 lps	UND	1			79,084			79,084
SUBTOTAL AMPLIACIONES				109,903	83,013	245,661	130,722	140,942	710,241
B. PROGRAMA MIO									
1	CONEXIONES DOMICILIARIAS DE DESAGÜE								
	Recursos Propios: Mejoramiento de conexiones domiciliarias	GLB	1	1,934	1,986	2,039	2,094	2,150	10,203
2	RED DE COLECTORES PRIMARIOS								
	Recursos Propios: Mejoramiento de colectores primarios	GLB	1	2,160	2,160	2,160	2,160	2,160	10,802
3	RED DE COLECTORES SECUNDARIOS								
	Recursos Propios: Mejoramiento de colectores secundarios	GLB	1	20,590	20,708	20,896	21,100	21,320	104,614
4	INTERCEPTORES Y EMISORES								
	Proy Con Saldos FONAVI, Mejoramiento del emisor existente en la zona de Chorrillos	GLB	1		14,834				14,834
5	SUBSISTEMA OPERACIONAL								
		GLB	1	0	10,686	28,510	46,856	46,856	132,908
6	SUBSISTEMA INSTITUCIONAL								
		GLB	1	7,633	73,188	7,633	35,746	35,746	159,946
SUBTOTAL PROGRAMA MIO				32,317	123,561	61,238	107,957	108,233	433,306
C. RENOVACIONES									
1	CONEXIONES DOMICILIARIAS DE DESAGÜE								
	Proy Saldos FONAVI;empalme, instalación de caidas, colocación de tapa y resane de cuerpo de caja de 155 conexiones	GLB	1			17202	17202		34,403
	Recursos Propios: Renovación de conexiones domiciliarias	GLB	1	8,995				1,576	10,570
2	RED DE COLECTORES PRIMARIOS								
	Recursos Propios: Renovación de colectores primarios	GLB	1	2,160	2,160	2,160	2,160	2,160	10,802
3	RED DE COLECTORES SECUNDARIOS								
	Recursos Propios: Renovación de colectores secundarios	GLB	1	20,590	20,590	20,590	20,590	20,590	102,952

SUBTOTAL RENOVACIONES	31,745	22,751	39,952	39,952	24,326	158,727
TOTAL DE INVERSIÓN ALCANTARILLADO	173,966	229,324	346,851	278,630	273,501	1,302,274

Localidad de Supe Pueblo

a) Ampliaciones

Conexiones Domiciliarias De Desagüe

Recursos Propios: Instalación de 266 conexiones domiciliarias

El Costo Directo de Inversión para el primer quinquenio en ampliaciones en alcantarillado en la localidad de Supe Pueblo es de S/. 33,508.

b) Programa MIO

Conexiones Domiciliarias De Desagüe

Recursos Propios: Mejoramiento de conexiones domiciliarias.

Red De Colectores Primarios

Recursos Propios: Mejoramiento de colectores primarios.

Red De Colectores Secundarios

Recursos Propios: Mejoramiento de colectores secundarios.

El Costo Directo de Inversión para el primer quinquenio en mejoramiento Institucional Operativo es de S/. 90,073.

c) Renovaciones

Conexiones Domiciliarias De Desagüe

Recursos Propios: Renovación de conexiones domiciliarias.

Red De Colectores Primarios

Recursos Propios: Renovación de colectores primarios.

Red De Colectores Secundarios

Recursos Propios: Renovación de colectores secundarios.

El Costo Directo de Inversión para el primer quinquenio en renovación de la infraestructura es de S/. 31,687.

El Costo Directo Total de las Inversiones en Alcantarillado de la localidad de Supe Pueblo es de S/. 155,269.

Inversiones en Ampliaciones, Renovación y Mejoramiento de Alcantarillado en la Localidad de Supe Pueblo

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	COSTO DIRECTO EN NUEVOS SOLES (S/.)						
				2009	2010	2011	2012	2013	TOTAL	
A. AMPLIACIONES										
1	CONEXIONES DOMICILIARIAS DE DESAGÜE									
	Recursos Propios: Instalación de conexiones domiciliarias	266	UND	266	18,873	3,331	3,546	3,766	3,992	33,508
SUBTOTAL AMPLIACIONES					18,873	3,331	3,546	3,766	3,992	33,508
B. PROGRAMA MIO										
1	CONEXIONES DOMICILIARIAS DE DESAGÜE									
	Recursos Propios: Mejoramiento de conexiones domiciliarias		GLB	1	262	268	274	281	287	1,372
2	RED DE COLECTORES PRIMARIOS									
	Recursos Propios: Mejoramiento de colectores primarios		GLB	1	256	256	256	256	256	1,278

3	RED DE COLECTORES SECUNDARIOS								
	Recursos Propios: Mejoramiento de colectores secundarios	GLB	1	4,766	4,766	4,766	4,766	4,766	23,830
4	SUBSISTEMA OPERACIONAL								
		GLB	1	0	2,270	7,431	9,955	9,955	29,611
5	SUBSISTEMA INSTITUCIONAL								
		GLB	1	1,622	15,550	1,622	7,595	7,595	33,983
SUBTOTAL PROGRAMA MIO				6,905	23,110	14,348	22,852	22,859	90,073
C. RENOVACIONES									
1	CONEXIONES DOMICILIARIAS DE DESAGÜE								
	Recursos Propios: Renovación de conexiones domiciliarias	GLB	1	1,238	1,290	1,320	1,350	1,382	6,579
2	RED DE COLECTORES PRIMARIOS								
	Recursos Propios: Renovación de colectores primarios	GLB	1	256	256	256	256	256	1,278
3	RED DE COLECTORES SECUNDARIOS								
	Recursos Propios: Renovación de colectores secundarios	GLB	1	4,766	4,766	4,766	4,766	4,766	23,830
SUBTOTAL RENOVACIONES				6,259	6,311	6,341	6,372	6,403	31,687
TOTAL DE INVERSIÓN ALCANTARILLADO				32,037	32,751	24,235	32,990	33,254	155,269

5.1.3 Inversiones Institucionales

La Directiva para la Formulación del Plan Maestro Optimizado establece la necesidad de formular un programa de Mejoramiento Institucional y Operativo, cuyo objetivo es el de buscar la eficiencia en la gestión de la EPS, con la implementación de proyectos de corto y mediano plazo que permitan mejorar los ingresos de la empresa, disminuir costos y bajar los niveles de pérdidas de agua, entre otros con el propósito de incrementar la oferta de agua y restringir la demanda del mismo.

El objetivo general de este programa de mejoramiento institucional y operativo, es fortalecer la capacidad empresarial, operativa y comercial de la EPS optimizando el uso de sus recursos, para mejorar su posición financiera mediante la ejecución de obras de mejoramiento de los sistemas actuales durante los cinco (05) primeros años (2009 - 2013).

A continuación se mencionan los proyectos de Mejoramiento Institucional y Operativo identificados en cada una de las localidades, que administra la empresa EPS SEMAPA BARRANCA S.A.

Inversiones del Programa de Mejoramiento Institucional y Operativo. Localidad de Barranca.

PROYECTO/COMPONENTE	Costo Directo (S./)					TOTAL
	2009	2010	2011	2012	2013	
A.- MIO OPERACIONAL	6,767	0	731,389	96,469	96,469	931,094
AGUA POTABLE	6,767	0	702,879	49,612	49,612	808,871
1. Sectorización de Redes (Proyecto PMRI)			696,818			696,818
2. Catastro Técnico Agua Potable				49,612	49,612	99,225
3. Adquisición de Equipos para Laboratorio	6,767					6,767
4. Adquisición de Equipo Topográfico			6,061			6,061
ALCANTARILLADO	0	0	28,510	46,856	46,856	122,222
5. Adquisición de Equipo Topográfico			5,724			5,724
6. Catastro Técnico Alcantarillado				46,856	46,856	93,712
7. Adquisición de Máquina de Balde			22,786			22,786
B.-MIO INSTITUCIONAL	15,714	172,681	15,714	15,714	15,714	235,537
8. Fortalecimiento del Sistema Informático		54,667				54,667
9. Adquisición de Vehículos		79,514				79,514
10. Adquisición de Mobiliaria para Oficinas		22,786				22,786
11. Programa de Educación Sanitaria (Spot Publicitarios)	15,714	15,714	15,714	15,714	15,714	78,571
C.- MIO COMERCIAL	0	0	0	57,881	57,881	115,762
12. Catastro Comercial				57,881	57,881	115,762
TOTAL (A + B + C)	22,482	172,681	747,103	170,064	170,064	1,282,393

Inversiones del Programa de Mejoramiento Institucional y Operativo. Localidad de Supe Pueblo.

PROYECTO/COMPONENTE	Costo Directo (S./)					TOTAL
	2009	2010	2011	2012	2013	
A.- MIO OPERACIONAL	1,846	0	176,811	26,310	26,310	231,277
AGUA POTABLE	1,846	0	169,380	16,355	16,355	203,936
1. Sectorización de Redes (Proyecto PMRI)			167,382			167,382
2. Catastro Técnico Agua Potable				16,355	16,355	32,710
3. Adquisición de Equipos para Laboratorio	1,846					1,846
4. Adquisición de Equipo Topográfico			1,998			1,998
ALCANTARILLADO	0	0	7,431	9,955	9,955	27,341
5. Adquisición de Equipo Topográfico			1,216			1,216
6. Catastro Técnico Alcantarillado				9,955	9,955	19,910
7. Adquisición de Máquina de Balde			6,214			6,214
B.-MIO INSTITUCIONAL	4,286	47,096	4,286	4,286	4,286	64,239
8. Fortalecimiento del Sistema Informático		14,910				14,910
9. Adquisición de Vehículos		21,686				21,686
10. Adquisición de Mobiliaria para Oficinas		6,214				6,214
11. Programa de Educación Sanitaria (Spot Publicitarios)	4,286	4,286	4,286	4,286	4,286	21,429
C.- MIO COMERCIAL	0	0	0	15,786	15,786	31,572
12. Catastro Comercial				15,786	15,786	31,572
TOTAL (A + B + C)	6,131	47,096	181,097	46,382	46,382	327,088

5.1.4 Resumen de Inversiones a Nivel de Empresa

El total de inversiones consideradas dentro del ámbito de administración de la Empresa, es decir en las localidades de Barranca y Supe Pueblo, tiene un Costo Directo en agua potable de S/. 8,047,969 y en Alcantarillado de S/. 1,457,542.

Inversiones en Ampliaciones, Renovación y Mejoramiento de Agua Potable a nivel de Empresa

DESCRIPCION	2009	2010	2011	2012	2013	TOTAL (2009-2013)
CAPTACION SUPERFICIAL	0	0	0	0	0	0
CAPTACION SUBTERRANEA	0	0	0	0	0	0
PRE-TRATAMIENTO	0	0	445,910	0	0	445,910
CONDUCCIÓN DEL AGUA CRUDA	0	0	0	0	0	0
TRATAM. FILTRACIÓN RÁPIDA	0	0	0	0	0	0
CONDUCCIÓN AGUA TRATADA	0	0	624,504	0	0	624,504
RESERVORIOS	0	0	133,196	0	0	133,196
ESTACIONES DE BOMBEO Y REBOMBEO	0	0	163,500	0	0	163,500
RED PRIMARIA AGUA	0	0	0	0	0	0
RED SECUNDARIA AGUA	4,142	35,608	48,996	594	613	89,953
CONEXIONES AGUA POTABLE	51,061	56,434	60,101	63,888	67,797	299,282
PROGRAMA DE MICRO MEDICION	139,544	146,913	420,796	355,544	222,104	1,292,902
PROGRAMA MIO - INST. + OPER. + COM.	42,347	311,171	2,494,236	312,731	432,027	3,592,512
PROGRAMA RENOVACIÓN	30,763	34,103	1,238,306	48,417	54,561	1,406,149
TOTAL	267,856	586,229	5,635,547	781,174	777,162	8,047,969

Inversiones en Ampliaciones, Renovación y Mejoramiento de Alcantarillado a nivel de Empresa

DESCRIPCION	2009	2010	2011	2012	2013	Total (2008-2012)
CONEXIÓN DOMICILIARIA DESAGUE	128,776	27,741	30,086	32,493	34,965	254,061
RED DE COLECTORES SECUNDARIOS	0	58,602	94,230	101,995	109,970	364,797
RED DE COLECTORES PRIMARIOS	0	0	0	0	0	0
INTERCEPTO Y EMISORES	0	0	0	0	0	0
TUBERIA DE IMPULSIÓN	0	0	45,807	0	0	45,807
ESTACIONES DE BOMBEO	0	0	79,084	0	0	79,084
PLANTAS DE TRATAMIENTO	0	0	0	0	0	0
PROGRAMA MIO - INST. + OPER. + COM.	39,222	146,671	75,586	130,809	131,091	523,379
PROGRAMA RENOVACIÓN	38,004	38,057	38,087	38,117	38,149	190,414
TOTAL	206,003	271,070	362,880	303,414	314,174	1,457,542

5.2. ESTRUCTURA DE FINANCIAMIENTO

Entre los proyectos considerados para el primer quinquenio se encuentra el Programa de Medidas de Rápido Impacto (PMRI). Así mismo el Expediente Técnico Mejoramiento y Ampliación Del Sistema De Producción De Agua

Potable En Las Zonas Centro Y Norte De La Ciudad De Barranca-Lima cuyo financiamiento se está gestionando en el Programa Agua Para Todos.

Por otra parte se cuenta con el saldo de obra de la UTE-FONAVI de la Obra Proyecto De Agua Potable y Desagüe del Comité Vecinal Puerto Chico, Chorrillos y Miraflores – Barranca –Lima.

Estructura de financiamiento de Agua Potable para el primer quinquenio

DESCRIPCION	TOTAL (2008-2012)	PMRI	SALDO DE OBRA UTE- FONAVI	PROGRAMA AGUA PARA TODOS	RECURSOS DIRECTAMENTE RECAUDADOS
CAPTACION SUPERFICIAL	0				
CAPTACION SUBTERRANEA	0				
PRE-TRATAMIENTO	445,910	445,910			
CONDUCCIÓN DEL AGUA CRUDA	0				
TRATAM. FILTRACIÓN RAPIDA	0				
CONDUCCIÓN AGUA TRATADA	624,504			624,504	
RESERVORIOS	133,196				133,196
ESTACIONES DE BOMBEO Y REBOMBEO	163,500	163,500			
RED PRIMARIA AGUA	0				
RED SECUNDARIA AGUA	89,953	59,258	5,740		24,955
CONEXIONES AGUA POTABLE	299,282	96,720	51,382		202,562
PROGRAMA DE MICRO MEDICION	1,292,962	1,095,796			197,166
PROGRAMA MIO - INST. +OPER.+ COM.	3,592,512	2,400,250		564,182	625,137
PROGRAMA RENOVACIÓN	1,406,149	953,142	72,670	247,457	132,880
TOTAL	8,047,969	5,214,576	129,792	1,436,143	1,315,897

Estructura de financiamiento de la inversión en Alcantarillado para el primer quinquenio

DESCRIPCION	TOTAL (2008-2012)	PMRI	SALDO DE OBRA UTE-FONAVI	PROGRAMA AGUA PARA TODOS	RECURSOS DIRECTAMENTE RECAUDADOS
CONEXIÓN DOMICILIARIA DESAGUE	254,061		11,707		242,354
RED DE COLECTORES SECUNDARIOS	364,797				364,797
RED DE COLECTORES PRIMARIOS	0				
INTERCEPTO Y EMISORES	0				
TUBERIA DE IMPULSIÓN	45,807		45,807		
ESTACIONES DE BOMBEO	79,084		79,084		
PLANTAS DE TRATAMIENTO	0				
PROGRAMA MIO - INST. + OPER.+ COM.	523,379		14,834		508,545
PROGRAMA RENOVACIÓN	190,414		34,403		156,011
TOTAL	1,457,542	0	185,835	0	1,271,707

De acuerdo a los cuadros, la necesidad de fondos de los recursos directamente recaudados es de S/. 2,587,604; los mismos que serán financiados con las Utilidades de libre disponibilidad, así como con el saldo de caja inicial y el crédito fiscal que cuenta la empresa.

5.3. GARANTÍA DE REALIZACIÓN DE INVERSIONES

Actualmente se están gestionando los convenios que garanticen las *inversiones mencionadas*.

6. ESTIMACIÓN DE LOS COSTOS DE EXPLOTACIÓN EFICIENTES

6.1. COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Los costos de operación y mantenimiento incluyen los gastos periódicos o recurrentes para operar desde el punto de vista técnico y mantener las instalaciones en forma eficiente de los servicios de agua potable y alcantarillado.

Todos estos costos han sido calculados en forma independiente y se generan por etapas del proceso productivo de cada uno de dichos servicios.

El proceso metodológico considera una relación funcional diseñada tomando como base el modelo de empresa eficiente y las variables claves utilizadas en estas funciones llamadas explicativas, son proyectadas para calcular el costo operativo de cada componente del proceso productivo.

Agua potable

- Producción con fuente superficial con 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
- Control de calidad del agua

Resumen de Costos de Explotación de agua potable a nivel de empresa para el primer quinquenio

ITEM	2009	2010	2011	2012	2013
PRODUCCIÓN CON FUENTE SUPERFICIAL CON TRATAMIENTO	107,656	103,751	107,304	107,705	108,106
PRODUCCIÓN CON FUENTE SUBTERRANEA CON BOMBEO	106,043	106,312	110,409	115,644	122,020
LINEA DE CONDUCCIÓN	1,810	1,676	1,890	1,890	1,890
RESERVORIOS	18,986	17,580	17,580	17,580	17,580
REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA	94,686	90,732	93,889	97,148	100,510
MANTENIMIENTO DE CONEXIONES DE AGUA POTABLE	75,852	72,775	75,401	78,115	80,919
CÁMARAS DE BOMBEO DE AGUA POTABLE	0	0	0	0	0
MEDIDORES	0	0	0	0	0
CANON AGUA CRUDA mas Tributos Municipales	18,014	19,140	20,265	21,391	22,517
CONTROL DE CALIDAD DEL AGUA Y ALCANTARILLADO	57,012	57,606	58,221	58,857	59,516
TOTAL AGUA POTABLE	480,060	469,571	484,960	498,331	513,059

Estructura de Costos de Explotación de agua potable a nivel de empresa para el primer quinquenio

ITEM	2009	2010	2011	2012	2013
PRODUCCIÓN CON FUENTE SUPERFICIAL CON TRATAMIENTO	22%	22%	22%	22%	21%
PRODUCCIÓN CON FUENTE SUBTERRANEA CON BOMBEO	22%	23%	23%	23%	24%
LINEA DE CONDUCCIÓN	0%	0%	0%	0%	0%
RESERVORIOS	4%	4%	4%	4%	3%
REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA	20%	19%	19%	19%	20%
MANTENIMIENTO DE CONEXIONES DE AGUA POTABLE	16%	15%	16%	16%	16%
CÁMARAS DE BOMBEO DE AGUA POTABLE	0%	0%	0%	0%	0%
MEDIDORES	0%	0%	0%	0%	0%
CANON AGUA CRUDA mas Tributos Municipales	4%	4%	4%	4%	4%
CONTROL DE CALIDAD DEL AGUA Y ALCANTARILLADO	12%	12%	12%	12%	12%
TOTAL AGUA POTABLE	100%	100%	100%	100%	100%

Alcantarillado

- Conexiones de alcantarillado
- Colectores

- Cámaras de bombeo de desagües
- Tratamiento en lagunas de estabilización
- Control de calidad del alcantarillado y aguas servidas

Resumen de Costos de Explotación de alcantarillado a nivel de empresa para el primer quinquenio

ITEM	2009	2010	2011	2012	2013
CONEXIONES DE ALCANTARILLADO	18,159	17,239	17,674	18,121	18,578
COLECTORES	40,052	38,018	38,975	39,955	40,960
CAMARAS DE BOMBEO DE DESAGUES	0	0	28,225	28,697	29,169
TRATAMIENTO EN LAGUNAS DE ESTABILIZACIÓN	8,207	7,599	7,599	7,599	7,599
TRATAMIENTO EN ZANJAS DE OXIDACIÓN	0	0	0	0	0
TRATAMIENTO EN LODOS ACTIVADOS	0	0	0	0	0
EMISARIOS SUBMARINOS	0	0	0	0	0
CONTROL DE CALIDAD DEL AGUA Y ALCANTARILLADO	57,012	57,606	58,221	58,857	59,516
TOTAL ALCANTARILLADO	123,430	120,462	150,693	153,229	155,823

Estructura de Costos de Explotación de alcantarillado a nivel de empresa para el primer quinquenio

ITEM	2009	2010	2011	2012	2013
CONEXIONES DE ALCANTARILLADO	15%	14%	12%	12%	12%
COLECTORES	32%	32%	26%	26%	26%
CAMARAS DE BOMBEO DE DESAGUES	0%	0%	19%	19%	19%
TRATAMIENTO EN LAGUNAS DE ESTABILIZACIÓN	7%	6%	5%	5%	5%
TRATAMIENTO EN ZANJAS DE OXIDACIÓN	0%	0%	0%	0%	0%
TRATAMIENTO EN LODOS ACTIVADOS	0%	0%	0%	0%	0%
EMISARIOS SUBMARINOS	0%	0%	0%	0%	0%
CONTROL DE CALIDAD DEL AGUA Y ALCANTARILLADO	46%	48%	39%	38%	38%
TOTAL ALCANTARILLADO	100%	100%	100%	100%	100%

Los costos de operación y mantenimiento en agua potable y alcantarillado se *incrementarán a partir del tercer año*, esto debido a que en el primer quinquenio hay una inversión considerable, así mismo los costos se incrementarán en función a la demanda del servicio.

6.2. COSTOS ADMINISTRATIVOS

Las proyecciones para el próximo quinquenio de los costos de administración se realizan para la empresa en su conjunto. Para calcular los costos administrativos por localidad utilizamos 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. Las proyecciones están realizadas en términos reales con base al año 2007 y están divididas 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.

Resumen de Costos Administrativos a nivel de empresa para el primer quinquenio

ITEM	2009	2010	2011	2012	2013
DIRECCIÓN DE CENTRAL Y ADMINISTRACIONES	105,612	107,929	110,292	112,702	115,159
PLANIFICACIÓN Y DESARROLLO	83,526	84,981	86,457	87,952	89,467
ASISTENCIA TÉCNICA	19,898	20,520	21,159	21,816	22,490
INGENIERÍA	9,542	9,915	10,300	10,699	11,112
COMERCIAL DE EMPRESA	165,595	173,214	181,160	189,442	198,075
RECURSOS HUMANOS	39,715	41,265	42,869	44,528	46,244
INFORMÁTICA	242,827	249,449	256,176	263,008	269,949
FINANZAS	30,330	31,121	31,929	32,755	33,599
SERVICIOS GENERALES	165,292	169,643	174,090	178,635	183,282
GASTOS GENERALES	335,917	344,366	352,992	361,800	370,793
TOTAL	1,198,254	1,232,404	1,267,423	1,303,336	1,340,167

Resumen de Otros costos a nivel de empresa para el primer quinquenio

ITEM	2009	2010	2011	2012	2013
Tributos	31,795	32,138	34,944	35,727	37,266
Provisión de cobranza dudosa	218,410	175,460	111,067	113,801	118,365
Depreciaciones y Amortizaciones	451,946	378,762	781,813	707,108	557,458
Intereses	181,168	155,225	168,619	177,786	179,130
TOTAL	883,318	741,585	1,096,443	1,034,421	892,219

La proyección de los costos totales de la empresa para los primeros cinco años del PMO son los siguientes:

Resumen de Costos Totales a nivel de empresa para el primer quinquenio

Año	Costos de Operación		Costos Administrativos	Otros costos	Total
	Agua Potable	Alcantarillado			
2,009	480,060	123,430	1,198,254	883,318	2,685,062
2,010	469,571	120,462	1,232,404	741,585	2,564,021
2,011	484,960	150,693	1,267,423	1,096,443	2,999,519
2,012	498,331	153,229	1,303,336	1,034,421	2,989,317
2,013	513,059	155,823	1,340,167	892,219	2,901.269

7. ESTIMACIÓN DE LOS INGRESOS

La proyección de los ingresos para todo el período proviene de la facturación a conexiones de agua con medidor, conexiones de agua sin medidor, conexiones de alcantarillado con medidor de agua y conexiones de alcantarillado sin medidor de agua. Primero se realiza la proyección por cada localidad para luego obtener por adición la proyección del total de ingresos de la EPS.

Para cada localidad, los ingresos se han separado según el tipo de servicio que el usuario recibe y según la disponibilidad o no de medidor, tales como: ingresos facturados a conexiones de agua con medidor, ingresos facturados a conexiones de agua sin medidor, ingresos facturados a conexiones de cloacas con medidor de agua, e ingresos facturados a conexiones de cloacas sin medidor de agua. A su vez, dentro de cada una de estas subdivisiones, las conexiones de cada servicio se discriminan entre categorías tarifarias y subcategorías.

En la proyección de los ingresos para los primeros cinco años, se observa el crecimiento de los ingresos provenientes de las operaciones de la empresa al proveer servicio.

Resumen de Ingresos por prestación de servicio de agua y alcantarillado por localidad (sin colaterales) para el primer quinquenio

Año	Barranca	Supé Pueblo	Total
2,009	2,377,164	487,038	2,864,203
2,010	2,500,954	508,698	3,009,652
2,011	2,715,892	556,136	3,272,027
2,012	2,763,617	580,326	3,343,943
2,013	2,885,353	606,095	3,491,448
Total	13,242,980	2,738,294	15,981,274

Como se observa en el cuadro anterior los ingresos a nivel de EPS se incrementarán de S./ 2,864,203 en el año 2009 a S./ 3,491,448 en el año 2013, esto como consecuencia del incremento de la instalación de conexiones de agua potable y alcantarillado, y a los ajustes tarifarios del quinquenio.

8. PROYECCIÓN DE LOS ESTADOS FINANCIEROS E INDICADORES FINANCIEROS

8.1. ESTADO DE GANANCIAS Y PERDIDAS

El estado de resultados refleja el nivel de operación eficiente que tiene la empresa, observándose los ingresos se nota que crecen en concordancia a las metas planteadas de crecimiento de la empresa, así mismo la empresa podrá cumplir todas sus operaciones operativas y financieras, obteniendo finalmente utilidades positivas todos los años, a partir del tercer año, como se puede observar en el cuadro siguiente:

Resumen de Estado de Ganancias y Pérdidas proyectado a nivel de empresa para el primer quinquenio

AÑO	TOTAL INGRESOS	COSTOS OPERATIVOS	PROVISION COBRANZA DUDOSA	EBITDA	DEPREC. Y AMORT.	EBIT	INTERESES	EBT	IMPUESTO A LA RENTA	UTILIDAD NETA
2,009	3,179,496	2,247,343	218,410	713,743	451,619	262,124	181,168	80,956	0	80,956
2,010	3,213,809	2,309,154	175,460	729,195	375,171	354,024	155,225	198,799	0	198,799
2,011	3,494,446	2,474,604	111,067	906,775	760,217	126,558	166,619	-40,061	0	-40,061
2,012	3,572,665	2,568,311	113,801	890,553	703,571	186,982	174,273	12,709	3,813	8,896
2,013	3,726,638	2,627,039	118,365	981,234	553,921	427,312	170,823	256,489	76,947	179,542

8.2. BALANCE GENERAL

El balance general refleja la situación patrimonial y financiera de la empresa y se puede verificar en esta que los activos de la empresa irán creciendo, así como se han programado las inversiones, de acuerdo a los financiamientos concertados, entre ellos podemos observar que la empresa obtiene una deuda de largo plazo en el año 2011, que se ubicará en S/. 3,067,987 y los activos crecerán en el mismo año a S/. 5, 225,469, también se puede observar que el patrimonio crece muy ligeramente de acuerdo a las utilidades que se reinvertirán en los proyectos de inversión programados.

Resumen del Balance General proyectado a nivel de empresa para el primer quinquenio (en nuevos soles)

AÑO	ACTIVO CORRIENTE	ACTIVO FIJO	TOTAL ACTIVO	PASIVO CORRIENTE	PASIVO LP	PATRIMONIO	PASIVO Y PATRIMONIO
2,009	1,456,636	2,233,295	3,777,604	192,891	1,798,781	-462,180	3,777,604
2,010	1,551,622	2,357,459	3,996,754	213,242	1,798,781	-263,381	3,996,754
2,011	1,427,007	3,710,789	5,225,469	212,813	3,067,987	-303,442	5,225,469
2,012	1,424,094	3,843,930	5,355,697	220,500	3,181,632	-294,545	5,355,697
2,013	1,393,872	4,182,876	5,664,421	224,679	3,306,635	-115,003	5,664,421

8.3. FLUJO EN EFECTIVO

La formulación del Plan Maestro Optimizado está orientado a optimizar los recursos financieros a fin de determinar la tarifa razonable para alcanzar las metas por lo que, el flujo de efectivo contempla el uso de los recursos disponibles que son los ingresos por operación del servicio, préstamos concertados con la cooperación internacional (GTZ), así como las transferencias del Gobierno local, para proyectos específicos.

El flujo de efectivos proyectados que se presenta a continuación tiene saldo final positivo en todos los periodos del quinquenio, indicando que todos los proyectos programados se encuentran financiados.

Flujo en Efectivo proyectado a nivel de empresa para el primer quinquenio (en nuevos soles)

Descripción	2009	2010	2011	2012	2013
1.- Ingresos Corrientes	3,656,987	3,590,758	4,038,777	4,136,903	4,341,758
Cobranza del Ejercicio	3,387,040	3,491,028	3,868,408	3,963,236	4,168,583
Cobranza de Ejecicios Anteriores	245,407	90,663	149,053	152,241	151,663
Ingresos Financieros	24,541	9,066	21,316	21,427	21,513
	0	0	0	0	0
2.- Gastos Corrientes	2,764,029	2,918,283	3,135,562	3,247,335	3,408,130
Costos Operativos (OPEX)	939,794	967,113	1,094,737	1,151,748	1,172,106
Gastos Administrativos	1,275,754	1,309,904	1,344,923	1,380,836	1,417,667
Tributo	31,795	32,138	34,944	35,727	37,266
Impuesto a la Renta	0	0	0	3,813	76,947
Existencias	-82,755	228	1,064	475	170
IGV Compras	178,561	183,751	208,000	218,832	222,700
IGV Inversiones	95,143	94,874	405,374	158,975	169,645
Débito Fiscal	325,738	330,276	46,521	296,928	311,629
3.- Ahorro en Cuenta Corriente	892,958	672,475	903,215	889,569	933,629
	0	0	0	0	0
4.- Ingresos de Capital	0	0	0	0	0
Aportes de Capital	0	0	0	0	0
Transferencias	0	0	0	0	0
Donaciones	0	0	0	0	0
5.- Gastos de Capital	500,753	499,335	2,133,547	836,713	892,867
Formación Bruta de Capital	500,753	499,335	2,133,547	836,713	892,867
	0	0	0	0	0
6.- Superávit (Déficit)	392,205	173,139	-1,230,332	52,856	40,762
	0	0	0	0	0
7.- Financiamiento Neto	-298,550	-134,874	1,100,157	-52,941	-41,642
Financiamiento Fuente Cooperante	0	0	1,196,476	150,915	78,924
Desembolsos de Largo Plazo	0	0	1,208,562	164,647	93,592
(Amortización LP)	0	0	0	0	0
Intereses y Comisión Deuda LP	0	0	12,086	13,732	14,668
Financiamiento Bancario Largo Plazo	-154,515	-154,515	-93,871	-210,726	-123,933
Desembolsos de Largo Plazo	0	0	60,644	-51,001	31,411
(Amortización LP)	0	0	0	0	0
Intereses y Comisión Deuda LP	154,515	154,515	154,515	159,725	155,344
Financiamiento Bancario Corto Plazo	-328,663	14,519	-16,001	-873	-1,399
Desembolsos de Corto Plazo	8,262	23,491	9,508	9,451	8,864
(Amortización CP)	310,273	8,262	23,491	9,508	9,451
Intereses y Comisión Deuda CP	26,652	710	2,018	817	812

Proveedores	184,629	5,122	13,554	7,744	4,766
8 .- Pago de Dividendos	0	0	0	0	0
9 .- Flujo de Caja del Periodo (6+7-8)	93,656	38,266	-130,175	-85	-880
10 .- CAJA INICIAL	12,515	106,171	144,436	14,261	14,177
11 .- CAJA FINAL	106,171	144,436	14,261	14,177	13,296

8.4. INDICADORES FINANCIEROS

A continuación se puede observar que los indicadores financieros serán favorables a la gestión de la empresa tales como la liquidez y la solvencia empresarial está garantizada.

Resumen de Indicadores Financieros a nivel de empresa para el primer quinquenio

Año	Activo Corriente / Pasivo Corriente	Pasivo Total / Patrimonio Neto	Pasivo Total / Activo Total	(Resultado Neto + Depreciaciones + Intereses + Impuestos a la renta) / Intereses	Beneficio Neto (del ejercicio) / Ventas	Beneficio Neto (del ejercicio) / Activo Total	Beneficios (antes de impuestos a la renta) / Patrimonio Neto
2,009	7.50	-9.17	1.12	1.45	0.03	0.02	-0.17
2,010	6.74	-15.94	1.07	2.26	0.06	0.05	-0.73
2,011	6.73	-18.69	1.06	0.82	-0.01	-0.01	0.10
2,012	6.49	-20.07	1.05	1.09	0.00	0.00	-0.06
2,013	6.23	-54.69	1.02	2.43	0.05	0.03	-2.38

9. DETERMINACIÓN DE LAS FORMULAS TARIFARIAS Y METAS DE GESTIÓN

9.1. DETERMINACIÓN DE LAS METAS DE GESTIÓN

Las metas de gestión que se propone lograr la EPS en el primer quinquenio, esta orientada a buscar la eficiencia empresarial en beneficio de sus usuarios y que a nivel de empresa se presenta a continuación:

Metas de Gestión a nivel de EPS para el Primer Quinquenio

Metas de Gestión	Unidad de medida	2009	2010	2011	2012	2013
Continuidad	hrs/día	13.48	14.03	14.45	14.84	15.15
Incremento Anual de Número de Conexiones domiciliarias de agua potable(1)	Und	564	594	614	635	677
Incremento Anual de Número de Conexiones domiciliarias de Alcantarillado (1)	Und	505	460	474	487	662
Micromedición	%	11.78%	22.52%	52.27%	73.68%	83.78%
Agua No Contabilizada	%	65.02%	57.84%	48.46%	39.07%	29.59%
Relación de Trabajo (2)	%	78.46%	76.72%	75.29%	76.48%	74.93%
Conexiones Activas de Agua Potable	%	82.02%	84.11%	86.20%	88.29%	90.39%
Presión Promedio en la redes	mca	7.64	8.17	8.62	9.04	9.38
Tratamiento de Aguas Servidas	%	4.28%	4.62%	5.28%	6.07%	6.86%

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

(2) Los costos operativos e ingresos operacionales, se refiere a aquellos derivados de la prestación del servicio de agua potable

La mejora de la gestión está orientada, a incrementar la continuidad del servicio de 13 a 15 horas al día, así mismo de acuerdo a la demanda se incrementará el número de conexiones domiciliarias tanto de agua como de alcantarillado de acuerdo a la cobertura poblacional.

El índice de Micromedición se incrementará en el ámbito de administración de la Empresa en de 0.40 % a 83.78% con relación a las conexiones activas, así mismo se ha planteado reducir el agua no contabilizada de 65,02% a 29.59%.

A continuación presentamos la proyección de la conexiones nuevas de agua potable y alcantarillado por localidad siendo el incremento en el primer quinquenio de 3,084 conexiones nuevas de agua potable, y 2,588 conexiones nuevas de alcantarillado.

Conexiones nueva de agua potable y alcantarillado por localidad para el primer quinquenio. Localidad de Barranca.

METAS DE GESTION	2009	2010	2011	2012	2013
Incremento de conexiones domiciliarias de agua	456	491	508	526	544
Incremento de conexiones domiciliarias de alcantarillado	382	333	342	351	360

**Conexiones nueva de agua potable y alcantarillado por localidad
para el primer quinquenio. Localidad de Supe Pueblo.**

Metas de Gestión	2006	2007	2008	2009	2010
Incremento de conexiones domiciliarias de agua	108	103	106	109	133
Incremento de conexiones domiciliarias de alcantarillado	124	128	132	136	302

A continuación se presenta metas de cobertura, por la prestación de servicios de cada localidad:

**Metas de Cobertura de Agua por
Localidad**

AÑO	BARRANCA	SUPE PUEBLO
2009	91.00%	71.00%
2010	92.00%	72.00%
2011	93.00%	73.00%
2012	94.00%	74.00%
2013	95.00%	75.00%

**Metas de Cobertura de
Alcantarillado por Localidad**

AÑO	BARRANCA	SUPE PUEBLO
2009	86.00%	67.00%
2010	86.00%	68.00%
2011	86.00%	69.00%
2012	86.00%	70.00%
2013	86.00%	74.00%

9.2. ESTIMACIÓN DE LA TASA DE ACTUALIZACIÓN

La tasa de descuento utilizada para actualizar los flujos de caja económicos generados por la EPS durante el periodo de planeamiento es el costo promedio ponderado de capital relevante. Este se determina tomando como punto de partida el costo promedio ponderado de capital calculado para el Sub-Sector Saneamiento peruano y efectuando el ajuste correspondiente para reflejar las condiciones de financiamiento de la empresa individual.

La metodología seguida es la utilizada por la SUNASS de acuerdo a la Directiva del PMO. Las condiciones de financiamiento son las derivadas de los créditos gestionados por el Estado con GTZ y el Programa Agua Para Todos, para financiar las inversiones de las localidades de Barranca y Supe Pueblo.

El valor de la tasa de descuento, calculado de acuerdo al procedimiento que se indica en los numerales siguientes, se obtiene en dólares americanos y luego se transforma a moneda nacional en términos reales.

Se calcula utilizando la ecuación siguiente:

$$WACC = r_E * \left(\frac{E}{E + D}\right) + r_D * (1 - t_e) * \left(\frac{D}{E + D}\right)$$

Donde:

r_E = Costo de Capital propio

E = Capital propio total

r_D = Costo de la deuda

t_e = Tasa impositiva efectiva para la empresa

D = Deuda Total

Para determinar el WACC se ha tenido en cuenta las siguientes consideraciones:

Tasa de Actualización WACC

COSTO DE DEUDA	
RD	6,36%
RD	6,36%
RD t	4,23%
COSTO CAPITAL PROPIO	
Ke	12,30%
CALCULO DE COSTO PROMEDIO PONDERADO	
D/K	50,00%
WACC nme	8,26%
WACC nmn	9,46%
WACC nrmn	7,50%

9.3. DETERMINACIÓN DE LA BASE CAPITAL

La base de capital se ha calculado en base al numeral 8.3 de la directiva sobre procedimiento de aprobación de la fórmula tarifaria, metas de gestión, directiva de SUNASS N° 033-2005-SUNASS.

Para el año base año se considera el valor de los activos adquiridos directamente por la empresa, excluyendo las donaciones, proyectándose en base a las depreciaciones de la inversiones que se van ejecutando.

9.4. PROYECCIÓN DE FLUJO DE CAJA LIBRE

Los resultados de la proyección del flujo de caja libre son los siguientes:

Flujo de Caja Libre (En nuevos soles)

AÑO	INGRESOS		COSTOS OPERATIVOS	INVERSIONES	VARIACION EN EL CAPITAL DE TRABAJO	IMPUESTOS	BASE DE CAPITAL	FLUJO DE CAJA NETO (sin descontar)
	POR VENTAS	OTROS						
2008							-1,780,383	-1,780,383
2009	2,377,164	266,941	1,630,376	432,282	7,563	0	0	573,884
2010	2,500,954	174,881	1,561,710	443,018	6,333	0	0	664,775
2011	2,715,892	190,243	1,537,770	902,428	16,931	0	0	449,006
2012	2,763,617	195,621	1,556,296	733,351	9,548	46,360	0	613,684
2013	2,885,353	201,218	1,606,512	761,970	5,984	105,940	2,783,272	3,389,437

En el cuadro anterior se puede ver que el flujo de caja neto descontado con el WACC permite obtener el VAN igual a cero, y la tasa interna de retorno se hace igual al WACC de la empresa que es de 7,50%.

9.5. DETERMINACIÓN DE LAS FORMULAS TARIFARIAS

De acuerdo a la simulación de la tarifa se ha obtenido los siguientes incrementos tarifarios:

**Incremento tarifario en el primer
quinquenio**

AÑO	TOTAL EMPRESA	BARRANCA	SUPE PUEBLO
2009	5.00%	5.00%	5.00%
2010	0.00%	0.00%	0.00%
2011	5.20%	5.20%	5.20%
2012	0.00%	0.00%	0.00%
2013	0.00%	0.00%	0.00%

En base a este resultado se plantea la fórmula tarifaria para el primer quinquenio, que será de igual para todas las categorías y rangos de consumo de la EPS SEMAPA BARRANCA S.A. que a continuación se detalla:

$$T1 = T_0 (1 + 0,050) (1 + \phi)$$

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

$$T3 = T2 (1 + 0,052) (1 + \phi)$$

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

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

Donde:

T_0 = Tarifa de la estructura tarifaria vigente.

$T1$ = Tarifa que corresponde al año 1

$T2$ = Tarifa que corresponde al año 2

$T3$ = Tarifa que corresponde al año 3

$T4$ = Tarifa que corresponde al año 4

$T5$ = Tarifa que corresponde al año 5

ϕ = índice de inflación de acuerdo a ley.

Sin embargo, teniendo en cuenta que se modificará la estructura tarifaria, mas adelante se señalan las formulas por efecto de modificar la estructura mas los ajustes de la tarifa por efecto del PMO.

10. DETERMINACIÓN DE LAS ESTRUCTURAS TARIFARIAS

10.1. DIAGNOSTICO

En el Diagnóstico Comercial se hace un análisis de la Tarifa Actual. Como se mencionó, dicha tarifa no tiene incentivos para que la empresa instale micromedidores porque los usuarios pagan una cantidad fija y no existe un costo por metro cúbico ni asignaciones de consumo, salvo en la categoría comercial.

10.2. PROPUESTA DE MODIFICACION DE ESTRUCTURA TARIFARIA

El Cálculo del Cargo Fijo fue en base al 10% del promedio de la facturación mensual (Ene - Dic 2007) dividido entre el número total de usuarios activos. Se ha considerado dos rangos de consumo, el primero que cubrirá las necesidades básicas de la población y la segunda corresponde al grupo de usuarios que consumen mas agua de acuerdo a su capacidad económica.

Se obtuvo una tarifa ponderada para la fusión de la categoría Doméstico 1 y Doméstico 2 de la localidad de Supe.

La propuesta de modificación tarifaria es la siguiente:

Estructura Tarifaria Propuesta Localidad de Barranca

Clase	Categoría	Rango	Tarifa (S/./m3)		Cargo Fijo	Asignación de Consumo (m3/mes)
			Agua	Alcantarillado		
Residencial	Social	0 a más	0.289	0.102	1.50	20, 40
	Doméstico	0 a 8	0.338	0.120	1.50	20
		8 a más	0.559	0.198		40
No Residencial	Comercial	0 a más	1.946	0.690	1.50	10,20,30
	Industrial	0 a más	1.946	0.690	1.50	10,20,30
	Estatal	0 a más	0.651	0.231	1.50	20

Estructura Tarifaria Propuesta Localidad de Supe Pueblo

Clase	Categoria	Rango	Tarifa (S/./m3)		Cargo Fijo	Asignación de consumo (m3/mes)
			Agua	Alcantarillado		
Residencial	Social	0 a más	0.708	0.276	1.50	10
	Doméstico	0 a 8	0.747	0.291	1.50	10
		8 a más	1.150	0.449		
No Residencial	Comercial	0 a más	1.927	0.752	1.50	10,20,30
	Industrial	0 a más	1.927	0.752	1.50	10,20,30
	Estatat	0 a más	0.959	0.374	1.50	20

CAPITULO III: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. CONCLUSIONES

- La población en el ámbito de servicio según los datos censales y la información proporcionada por la EPS es de 75,597 habitantes de los cuales sólo el 85.65% tiene servicio de agua potable.
- Existe una demanda insatisfecha en el año 0 de 106.99 l/s. Dichas demandas serán cubiertas por los proyectos del Programa de Rápido Impacto y el proyecto Ampliación del Sistema De Producción De Agua Potable en Las Zonas Centro Y Norte de La Ciudad De Barranca-Lima.
- La demanda de tratamiento de aguas residuales de 171.32 l/s no podrá ser cubierta en el próximo quinquenio debido a la inexistencia de proyectos de inversión que cuenten con financiamiento. El costo elevado no podría ser cubierto por un incremento tarifario que satisfaga a los usuarios.
- La mayoría de proyectos de inversión consideran la ampliación y mejoramiento de la infraestructura sanitaria. Sólo se ha considerado la renovación de redes y conexiones domiciliarias.
- El programa de inversiones está orientado fundamentalmente a un incremento del nivel de cobertura de agua potable de 85.65% al 90.67% y de alcantarillado del 76.01% al 76.69% en el primer quinquenio, así mismo con los proyectos planteados se pretende disminuir el índice de Agua No Contabilizada de 65.02% al 29.59%.
- La EPS cuenta con un porcentaje de micromedición inferior al 1%. Esta situación se piensa revertir mediante el Programa de Medidas de Rápido Impacto e inversiones propias mediante el cual se planea incrementar el porcentaje de micromedición en un 83.78% durante el primer quinquenio. La reducción de pérdidas comerciales y el mejoramiento del sistema de producción permitirá que la continuidad se incremente de 2 a 14 horas.
- Las alternativas seleccionadas para la ampliación de los sistemas han sido seleccionadas de acuerdo al resultado de una evaluación técnica y económica, seleccionando las que tienen financiamiento y la más viables a ser solventadas con financiamiento propio. Para el caso del agua

potable se ha considerado la ampliación de los sistemas de producción, en el caso del tratamiento de aguas residuales, no se cuenta con un estudio de preinversión y consecuentemente un financiamiento asegurado. Las inversiones totales sin incluir I.G.V. ascienden a S/. 9,505,511 de las cuales S/. 1,436,143 se financiarán mediante el Programa Agua Para Todos, S/. 5,214,576 por el Programa de Medidas de Rápido impacto, S/. 315,627 por el Saldo de Obra UTE-FONAVI y el resto mediante recursos propios.

- En el Plan Maestro Optimizado se ha considerado la ejecución de los Proyectos de Mejoramiento institucional (MIO) en el primer período, esto permitirá actualizar y conocer con mayor precisión el aspecto comercial y técnico de la empresa, principalmente gracias a los proyectos de catastro técnico y comercial.
- La tarifa de agua para el primer quinquenio se ha calculado en base a los incrementos tarifarios, 5% para el primer y 5.2% para el tercer año, estos incrementos permitirán cubrir las inversiones y alcanzar las metas de gestión en el primer período.
- La estructura tarifaria vigente, será reordenada: incluirá un cargo fijo y se plantea tarifas tanto para agua potable como alcantarillado. También se incluirá la categoría comercial.

2. RECOMENDACIONES

- Los resultados obtenidos en el Plan Maestro Optimizado deben ser revisados y actualizados en períodos quinquenales para confirmar los parámetros supuestos de población y demanda
- Los estudios de ampliación de cada uno de los sistemas de agua potable y alcantarillado deben ser formulados de acuerdo a los lineamientos Sistema Nacional de Inversión Pública.
- Las inversiones deben ser ejecutadas de acuerdo al cronograma previsto, dado que serán supervisadas por el ente regulador y el incumplimiento ocasionaría la no autorización de los incrementos tarifarios.
- La empresa debe comprometerse a la creación de un fondo exclusivo que será destinado a la ejecución de las obras por financiamiento propio.

FUENTES DE INFORMACIÓN

- La Ley N° 26338, Ley General de los Servicios de Saneamiento, y el D.S. N° 09-95-PRES, Reglamento de la ley, sus modificatorias mediante Decretos Supremos N°s. 015-96-PRES, 013-98-PRES, 007-2005-VIVIENDA, 008-2005-VIVIENDA y 016-2005-VIVIENDA, y su Texto Único Ordenado aprobado mediante D.S. N° 023-2005-VIVIENDA.
- Reglamento General de Regulación Tarifaria mediante Resolución de Consejo Directivo N° 09-2007-SUNASS-CD y sus modificatorias mediante Resolución de Consejo Directivo N° 052-2007-SUNASS-CD
- Matemática Financiera y Evaluación de Proyectos. Walter Andía Valencia. Editorial el Saber. 2007.
- Análisis e interpretación de Estados Financieros. CPC Jaime Flores Soria. Centro de Especialización en Contabilidad y Finanzas E.I.R.L. 2008
- Instrumentos Regulatorios del Sector Saneamiento. José Luis Heredia. SUNASS. 2007.
- http://www.elprisma.com/apuntes/administracion_de_empresas/ratiosfinancieros/default.asp