

PLAN MAESTRO OPTIMIZADO

PERIODO 2008 – 2037

EPS EMUSAP S.R.L.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN

1. DIAGNÓSTICO.

1.1 Diagnóstico de la Situación Económica – Financiera.

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

1.2 Diagnóstico de la Situación Comercial.

- a) Población bajo el ámbito de responsabilidad de la empresa por localidad.
- b) Población servida con conexiones domiciliarias u otros medios de abastecimiento por localidad para el servicio de agua potable y para el servicio de alcantarillado.
- c) Cobertura del servicio de agua potable y alcantarillado por localidad indicando el número de habitantes por conexión.
- d) Número de conexiones clasificadas en conexiones con servicio de agua potable y alcantarillado, conexiones con servicio sólo de agua potable y conexiones con servicio sólo de alcantarillado.
- e) Las conexiones clasificadas de acuerdo al punto anterior se identificarán por conexiones activas, inactivas, medidas y no medidas por categoría de usuario y rango de consumo, por localidad.
- f) 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.
- g) 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.

1.3 Diagnóstico de la Situación Operacional.

- 1.3.1. Del servicio de agua potable.-

- a) Fuentes de agua:
- b) Sistemas e instalaciones del servicio de agua potable:
 - Captaciones
 - Estaciones de bombeo
 - Reservorios
 - Plantas de tratamiento
 - Instalaciones de desinfección
 - Laboratorios e instalaciones de control de calidad
 - Líneas de impulsión y/o aducción
 - Redes de distribución,
- c) Mantenimiento de los sistemas:
- d) Agua No Contabilizada:

1.3.2. Del servicio de alcantarillado.-

- a) Cuerpos Receptores de Aguas Residuales:
- b) Sistemas e Instalaciones del Servicio de Alcantarillado:
 - Redes de alcantarillado.
 - Colectores, interceptores, emisores.
 - Estaciones de bombeo.
 - Plantas de tratamiento en general.
- c) Mantenimiento de los sistemas:
- d) Aguas Servidas:

1.4 Diagnóstico de la Vulnerabilidad de los Sistemas.

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

1.5 Diagnóstico Administrativo - Institucional

2. ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA DE LOS SERVICIOS DE SANEAMIENTO.

- 2.1 Estimación de la Población por Localidad y Empresa.

- a) Población Inicial – Año Base
 - b) Tasa de Crecimiento
 - c) Proyección de la Población
- 2.2 Estimación de la Demanda del Servicio de Agua Potable.
- 2.3 Estimación de la Demanda del Servicio de Alcantarillado.
- 2.4 Análisis de Capacidad de Pago de la Población.

3. DETERMINACIÓN DEL BALANCE OFERTA – DEMANDA DE CADA ETAPA DEL PROCESO PRODUCTIVO.

- a) Captación de Agua.
- b) Tratamiento de Agua Potable.
- c) Conducción de Agua Potable.
- d) Almacenamiento de Agua Potable.
- e) Tratamiento de Aguas Servidas.
- f) Disposición Final de Aguas Servidas.

4. PROGRAMA DE INVERSIONES Y FINANCIAMIENTO.

4.1. Programa de Inversiones.

- 4.1.1 Inversiones de agua potable
 - a) Captación de agua
 - b) Tratamiento de agua
 - c) Conducción de agua potable
 - d) Estaciones de bombeo
 - e) Almacenamiento de agua potable
 - f) Distribución de agua potable
 - h) Micromedición

- 4.1.2 Inversiones de alcantarillado
 - a) Recolección de aguas servidas
 - b) Líneas de Impulsión
 - c) Estaciones de bombeo y rebombeo
 - d) Tratamiento de aguas servidas
 - e) Emisores y Disposición final de aguas servidas

- 4.1.3 Inversiones de Mejoramiento Institucional y Operativo.

4.2. Estructura de Financiamiento.

4.3. Garantía de Realización de Inversiones.

5. ESTIMACIÓN DE COSTOS DE EXPLOTACIÓN EFICIENTES.

6. ESTIMACIÓN DE LOS INGRESOS.

7. PROYECCIÓN DE LOS ESTADOS FINANCIEROS E INDICADORES FINANCIEROS.

- 7.1 Estado de Ganancias y Pérdidas.
- 7.2 Balance General.
- 7.3 Flujo de Efectivo.
- 7.4 Indicadores Financieros.

8. DETERMINACIÓN DE LAS FÓRMULAS TARIFARIAS Y METAS DE GESTIÓN

- 8.1 Determinación de las Metas de Gestión.
- 8.2 Estimación de la Tasa de Actualización.
- 8.3 Determinación de la Base de Capital.
 - 8.3.1. Base de Capital Inicial
 - 8.3.3.1 Cálculo de la fórmula tarifaria para el primer quinquenio
 - 8.3.3.2 Cálculo de la fórmula tarifaria para los siguientes quinquenios
 - 8.3.2. Base de Capital Final
- 8.4 Proyección del Flujo de Caja Libre.
- 8.5 Determinación de las Fórmulas Tarifarias.

9. DETERMINACIÓN DE LAS ESTRUCTURAS TARIFARIAS.

ANEXOS

- a. Detalle de los Activos Fijos para la Determinación de la Base de Capital.
- b. Estudios de Factibilidad y Perfiles de Proyectos Requeridos para el PMO.
 - 1. Proyectos de Inversión Pública con Código SNIP
 - 1. Sectorización del Sistema de Distribución de agua potable de Chachapoyas
 - 2. Rehabilitación Floculador de agua
 - 3. Rehabilitación de Cisterna de 100 m³ y Reservoirio de 560 m³
 - 4. Rrehabilitación del Sedimentador laminar de la Planta de Tratamiento de Chachapoyas
 - 2. Proyectos de Mejoramiento de Agua Potable
 - 3. Proyectos de Mejoramiento de Alcantarillado
 - 4. Proyectos de Mejoramiento Institucional y Comercial

INTRODUCCIÓN

La Empresa Municipal de Servicios de Agua Potable y Alcantarillado de Amazonas Sociedad Comercial de Responsabilidad Limitada, en adelante EPS EMUSAP S.R.L., fue reconocida como Entidad Prestadora de Servicios de Saneamiento por la Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento - SUNASS, en base a la Resolución N° 021-95-PRES/VM/SSS, que toma en consideración a la Primera Disposición Transitoria y Final de la Ley N° 26338; se rige entre otras, por la Ley N° 24948 de la Actividad Empresarial del Estado. De tal manera, que en el planeamiento empresarial de la EPS EMUSAP S.R.L., la formulación del Plan Maestro Optimizado (Plan Estratégico de Largo Plazo) viene a constituirse en el primer documento normativo de gestión de largo alcance en la cual se establecerá la proyección activa, de la visión del desarrollo gradual y sistemático de la empresa, de acuerdo a su creatividad para obtener el soporte financiero, que le permita el logro de sus metas en los horizontes del corto, mediano y largo plazos, en los ámbitos de su competencia.

Como Empresa Municipal, la EPS EMUSAP S.R.L., se rige por las disposiciones de su Estatuto Social, por el Decreto Legislativo N° 601 y Decreto Supremo N° 028-91-PCM; y en lo pertinente por la ley Orgánica de Municipalidades N° 27972.

En tal sentido, el desarrollo empresarial de la EPS EMUSAP S.R.L., se traducirá en el cambio, la superación constante, el incremento progresivo de la eficiencia real y concreta, que produce su potencial humano en todos los campos de las actividades de la empresa, para brindar óptimo servicio de agua potable y alcantarillado a la población, a costos competitivos, generando autofinanciamiento y solidez económica empresarial.

Como toda organización, busca el desarrollo mediante el uso más eficaz y eficiente de sus recursos. Un uso más eficaz significa lograr la producción de los bienes y servicios adecuados, de manera que sean aceptables para la sociedad, sobre todo en términos de calidad. Un uso eficiente implica que una organización debe utilizar la cantidad mínima de recursos necesaria para la producción de sus bienes y servicios. Estos dos factores conducirán a mejores niveles de calidad y productividad.

Los Objetivos del Plan Maestro Optimizado de la EPS EMUSAP S.R.L., están desarrollados con observación a los lineamientos generales establecidos en la Resolución de Consejo Directivo N° 033-2005-SUNASS-CD, que están referidas a los niveles de calidad de los Servicios de Saneamiento que la sociedad se propone alcanzar durante el periodo comprendido entre el año 2008 y el año 2037 en las localidades que corresponden a su ámbito de responsabilidad: es decir a la localidad de Chachapoyas.

OBJETIVOS

Los objetivos generales y específicos están orientados a la calidad de los servicios, la eficiencia y economía, el compromiso institucional y equilibrio ecológico.

ESTRATÉGIAS

La EPS EMUSAP S.R.L., desarrolla estrategias definidas de Gestión Empresarial relacionadas a la organización, producción, mercado y resultado económico-financiero.

Para atender la demanda de la población bajo su ámbito, la EPS EMUSAP S.R.L., ha formulado el Plan Maestro Optimizado de los Servicios de Saneamiento; lo cual le permitirá alcanzar las metas propuestas en el corto, mediano y largo plazo, en el entendido que su atención contribuirá grandemente al desarrollo de la población en la que presta los servicios, si tenemos en cuenta las siguientes realidades:

- a. La calidad de vida y los niveles de salud dependen en alto grado, del acceso que las personas tengan a los servicios de Saneamiento.
- b. Es indispensable contar con servicios de Saneamiento adecuados para mejorar la productividad, y con ello mejorar los niveles de ingreso de la población.
- c. Tomando en cuenta el estado de los servicios de Saneamiento en la provincia de Chachapoyas, ámbito de Jurisdicción de la Empresa, se puede solicitar a entidades internacionales su apoyo a los servicios de saneamiento.

Las realidades enunciadas y tomando en cuenta el estado de nuestros servicios de saneamiento, nos reta a mejorar la eficiencia en la prestación de los servicios; introducir criterios de calidad y bajo costo en el manejo de los servicios; financiar la expansión de cobertura; atender a las zonas económica social y culturalmente más deprimida de Chachapoyas; suministrar el servicio a toda la población, donde la Empresa tiene jurisdicción, teniendo en cuenta su poder adquisitivo.

Es preciso recordar que actualmente la EPS EMUSAP S.R.L., viene prestando servicios de saneamiento con una serie de limitaciones que afectan la eficiencia de su gestión y, por consiguiente la prestación del servicio.

1 DIAGNÓSTICO.

1.1 DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ECONÓMICA – FINANCIERA.

a. Análisis de Estados Financieros.

Para efectos de conocer la situación económica financiera de la EPS EMUSAP S.R.L. se ha recopilado información de los Estados Financieros, coordinándose para ello con los responsables del área de contabilidad. A continuación presentamos el Balance General y el Estado de Ganancias y Pérdidas de la EPS EMUSAP S.R.L., para los años 2004 a valores constantes al 31 de diciembre, y de los años 2005 y 2006 a valores históricos de acuerdo a las normas de contabilidad.

Balance General

El Balance General revela la situación financiera de la empresa, gracias a él podemos conocer todos los activos de la empresa y el origen del dinero con el que se han adquirido dichos activos. Muestra todos los movimientos susceptibles de ser registrados contablemente, desde la fecha de constitución de la empresa hasta la fecha de su formulación. A continuación se presenta un cuadro comparativo:

Las cifras que contiene el Balance General al 31/12/2004 son ajustadas. En la medida que ese año se manifestaron incrementos inflacionarios, se efectúan ajustes tanto a los activos y pasivos no monetarios para reflejar las cifras reales al cierre del ejercicio, por eso es que se presentan Estados Financieros a Valores Constantes, principalmente se realiza a efectos de presentación pues tiene incidencia tributaria (REI). En el Balance a Diciembre del 2005 y 2006, las cifras son presentadas a valores históricos, en cumplimiento a lo estipulado en la Resolución del Consejo Normativo de Contabilidad N° 031-2004-EF/93.01, la cual deja en suspenso la aplicación del Ajuste Integral a los Estados Financieros por efecto de Inflación, a partir del 01/01/2005.

Bajo este contexto podemos determinar que el valor de los activos totales al 31/12/2006 es de S/. 9.819.941, de los cuales S/. 9.311.447 (94,82%) corresponden a activos no corrientes y la diferencia, o sea S/. 508.494 (5,18%) corresponden a los activos corrientes.

Dentro de los activos totales los rubros más importantes son los activos fijos que representan el 94,17%. El pasivo total está conformado por el pasivo corriente y no corriente que representan el 157,41% del Pasivo Total, ya que el patrimonio es negativo y representa el -57,41%. Dentro del pasivo no corriente se considera

el rubro Deudas a Largo plazo, que incluye principalmente el préstamo de largo plazo que financió obras a través de UTE-FONAVI. El monto proyectado de este pasivo llega al 156.13% del total del pasivo y patrimonio.

BALANCE GENERAL COMPARATIVO

RUBROS	2004	2005	2006
ACTIVO			
ACTIVO CORRIENTE			
Caja Bancos	218.983	218.783	191.356
Cuentas por cobrar Comerciales	144.523	158.335	159.276
Menos: Provisión Cobranza Dudosa	(105.460)	(107.728)	(107.097)
Otras Cuentas por Cobrar	184.989	185.032	186.767
Menos: Provisión Cobranza Dudosa	(184.989)	(185.032)	(184.993)
Existencias	194.430	266.799	233.214
Menos: Prov. Desval. De Existencias			
Gastos Pagados por Anticipado	31.170	21.030	29.971
TOTAL ACTIVO CORRIENTE	483.646	557.219	508.494
ACTIVO NO CORRIENTE			
Cuentas por Cobrar a Largo Plazo			
Inmuebles, Maquinaria y Equipo	14.301.076	14.449.090	14.631.463
Menos: Depreciación Acumulada	(4.407.955)	(4.890.764)	(5.384.234)
Activos Intangibles	2.273.270	2.274.448	2.310.687
Menos: Amortización Acumulada Intangible	(2.001.067)	(2.236.182)	(2.246.469)
Impto. A la Renta y Particip. Diferidos Activo			
Otros Activos			
TOTAL NO CORRIENTE	10.165.324	9.596.592	9.311.447
TOTAL ACTIVO	10.648.970	10.153.811	9.819.941
PASIVO Y PATRIMONIO			
PASIVO CORRIENTE			
Sobregiros y Pagarés Bancarios			
Cuentas por Pagar Comerciales	59.951	52.965	17.183
Otras Cuentas por Pagar	62.605	92.749	91.593
Parte Cte. Deudas Largo Plazo	16.596	16.596	16.596
TOTAL PASIVO CORRIENTE	139.152	162.310	125.372
PASIVO NO CORRIENTE			
Deudas a Largo Plazo	12.368.256	13.889.490	15.332.143
Beneficios Sociales de los Trab. (CTS.)			
TOTAL PASIVO NO CORRIENTE	12.368.256	13.889.490	15.332.143
TOTAL PASIVO	12.507.408	14.051.800	15.457.515
PATRIMONIO			
Capital	798.466	798.466	798.466
Capital Adicional	4.695.472	4.695.472	4.695.472
Reservas			
Resultado del Período			
Resultados Acumulados	(7.352.376)	(9.391.927)	(11.131.512)
TOTAL PATRIMONIO	(1.858.438)	(3.897.989)	(5.637.574)
TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO	10.648.970	10.153.811	9.819.941

Estado de Ganancias y Pérdidas

El Estado de Ganancias y Pérdidas, nos permite tener una relación ordenada de los Ingresos y Egresos de la empresa con lo cual obtendremos la Utilidad o rentabilidad del mismo. A continuación se presenta un cuadro comparativo:

ESTADO DE GANANCIAS Y PERDIDAS COMPARATIVO

RUBROS	2004	2005	2006
Ventas Netas			
A Terceros	1.111.196	1.147.591	1.191.893
A Empresas Vinculada			
Otros Ingresos Operacionales			
A Terceros	133.545	126.338	152.484
A Empresas Vinculada			
TOTAL INGRESOS BRUTOS	1.244.741	1.273.929	1.344.377
Costos de Ventas	(922.922)	(982.469)	(1.075.571)
A Terceros	(922.922)	(982.469)	(1.075.571)
A Empresas Vinculada			
UTILIDAD BRUTA	321.819	291.460	268.806
Gastos de Administración	(824.387)	(639.164)	(425.432)
Gastos de Ventas	(146.636)	(129.119)	(135.774)
UTILIDAD OPERATIVA	(649.204)	(476.823)	(292.400)
OTROS INGRESOS (GASTOS)			
Ingresos Financieros	3.616	5.057	5.182
Gastos Financieros	(1.006.562)	(1.579.243)	(1.459.249)
Otros Ingresos	28.152	14.922	16.977
Otros Gastos	(10.741)	(616)	(10.095)
Resultado por Expos. a la Inflación	501.473		
RESULT. ANTES PART.E IMP. RENT.	(1.133.266)	(2.036.703)	(1.739.585)
Participaciones y Deducciones			
Impuesto a la Renta			
RESULT. ANTES DE PART. EXT.	(1.133.266)	(2.036.703)	(1.739.585)
Ingresos Extraordinarios			
Gastos Extraordinarios			
RESULT. ANTES INT. MINORIT.	(1.133.266)	(2.036.703)	(1.739.585)
Interés Minoritario			
UTILIDAD (PERDIDA) DEL EJERC.	(1.133.266)	(2.036.703)	(1.739.585)

Los ingresos más importantes son los provenientes de la facturación del servicio de agua potable y alcantarillado, los cuales representan en promedio el 88,66% de los ingresos brutos. Dichos ingresos dependen del volumen de agua facturado, de las tarifas, conexiones y gastos administrativos.

Los ingresos por ventas totales fueron de S/. 1.244.741 en el año 2004; S/. 1.273.929 en el 2005 y S/. 1.344.377 en el año 2006. Se mantiene una regularidad en la proyección de ingresos por venta de servicios a pesar de la aplicación de la primera etapa del Reordenamiento Tarifario definido por la SUNASS y el sub registro de los medidores de agua por efectos de su antigüedad. De todas maneras se manifiesta que el promedio anual de ingresos del año 2006 es mayor con respecto al de los años anteriores.

Por otra parte, es necesario establecer que los volúmenes facturados en el año 2004 fue de 950.424m³, en el 2005 fue de 989.128m³ y para el año 2006 registró 1.036.111m³ lo cual determina que en el año 2006 se facturó un 4.75% más que en el año 2005, lo cual permite deducir que los mayores ingresos obtenidos fue consecuencia del mayor volumen facturado.

Los Costos de Ventas en el año 2005 ascienden a S/. 982,469 incrementándose durante el año 2006 a S/. 1.075.571, es decir que se incrementa de un período a otro en S/. 93.102; esto debido principalmente al mayor costo en los rubros de materia prima, bienes e insumos que se incrementa en S/. 86.104, seguido por la Depreciación y Amortización que se incrementa en S/. 10.106, servicios de terceros que se incrementa en S/. 7.787, cargas diversas de gestión que se incrementa en S/. 3.805, personal y beneficios sociales que se incrementa en S/. 600 y gastos financieros que se incrementa en S/. 600; sin embargo en el rubro tributos los costos disminuyen en (S/. 15.558); lo cual nos genera para el año 2006 una Utilidad Bruta ascendente a S/. 268.806.

Los Gastos de Administración y de Ventas, durante el año 2006 ascienden a S/. 561.206, los cuales con relación a los generados en el año 2005, disminuyen favorablemente en S/. 207.077, debido principalmente a la reducción del rubro amortización de intangibles; lo cual genera para el año 2006 una pérdida operativa de S/. 292.400.

La provisión de los Gastos Financieros durante el año 2006 asciende a S/.1.459.249 lo cual determina que durante el año 2006 los resultados sean negativos, registrando una pérdida de S/. 1.739.585.

La Utilidad (Pérdida) Neta del Ejercicio en los Estados de Ganancias y Perdidas, muestran un resultado negativo en los años de análisis a partir de 2004 hasta el año 2006, mostrándose un incremento progresivo, por cuanto se incrementan las Cargas Financieras (por contabilizarse los intereses moratorios y compensatorios por préstamos a largo plazo).

Indicadores Financieros

Para analizar el comportamiento económico financiero de la empresa, basados en la información presentada con anterioridad, se han elaborado un conjunto de indicadores relevantes para este tipo de empresa de servicios. Estos indicadores

serán analizados respecto a su magnitud como en lo que se refiere a la dinámica del comportamiento en el tiempo.

Se ha tratado de presentar razones o índices financieros de las categorías comúnmente empleadas tales como razones de liquidez, razones de solvencia, razones de rentabilidad y razones de rotación.

INDICES FINANCIEROS

INDICES FINANCIEROS	Al 31 de Diciembre		Variación
	2006	2005	
1.- Liquidez			
1.1 Liquidez General	3,82	3,30	0,52
1.2 Prueba Ácida	1,96	1,66	0,30
2. - Gestión			
2.1 Rotación de Cuentas por Cobrar.	7,48	7,25	0,23
2.2 Rotación de Inventario	4,61	3,68	0,93
2.3 Gastos Financieros	1,22	1,38	(0,16)
3.-Solvencia			
3.1 Endeudamiento Patrimonial	-2,74	-3,60	0,86
3.2 Endeudamiento A largo plazo	1,66	1,45	0,21
4.- Rentabilidad			
4.1 Rentabilidad del Patrimonio	NO APLIC.	NO APLIC.	NO APLIC.
4.2 Rentabilidad de Ventas Netas	NO APLIC.	NO APLIC.	NO APLIC.
4.3 Margen Neto	NO APLIC.	NO APLIC.	NO APLIC.

Razones de Liquidez

Reflejan la capacidad de la empresa para cancelar sus obligaciones a corto plazo. En relación al primer índice "Liquidez General", la EPS EMUSAP S.R.L., presenta buenos índices, donde la empresa dispone entre 3,82 y 3,30 nuevos soles por cada nuevo sol de deuda.

Con la "Prueba ácida" que es más severa que la razón anterior, ya que no considera los inventarios por constituir elementos menos líquidos. Los índices resultantes para la EPS EMUSAP S.R.L., sigue teniendo buenos niveles, para el año 2005 fue de 1,66 y el año 2006 fue de 1,96.

Razones de Solvencia

El "Endeudamiento del Activo Total", nos da una idea de que porcentaje de inversiones totales ha sido financiado por deudas de terceros. Mientras mayor sea este ratio mayor será el financiamiento de terceros, lo que refleja un mayor

apalancamiento financiero y una menor autonomía financiera. En el año 2005 es de 1,45 y en el 2006 es de 1,66 lo que significa que las inversiones en su mayoría fueron financiadas por deudas ante terceros.

El “Endeudamiento Patrimonial”, evalúa la relación entre los recursos totales a corto y largo plazo aportados por los acreedores y los aportados por los propietarios de la empresa. Los niveles calculados para la EPS EMUSAP S.R.L., en los períodos 2005 y 2006 son variables, además estos niveles muestran claramente que el palanqueo financiero de la empresa está influenciado por el efecto del préstamo con la UTE – FONAVI.

Razones de Rentabilidad

La “Rentabilidad sobre Ventas”, indica la rentabilidad de los recursos vendidos, es decir se trata básicamente del margen neto de venta, en el caso de la EPS EMUSAP S.R.L., no se aplica por el efecto de los resultados negativos que ha obtenido la empresa, lo cual permite concluir que la situación económica de la empresa es mala.

Razones de Gestión

Rotación de Cuentas por Cobrar

En el año 2005 la empresa obtuvo una razón de 7,25; para el año 2006 este índice se incrementa en 7,48, lo que significa que la empresa recupera las cuentas por cobrar en el periodo.

Rotación de Inventarios

En el ejercicio 2005 los inventarios rotan 3,68 veces, para el año 2006 los inventarios rotan 4,61 veces en el periodo, esto se debe a que hubo una disminución en las existencias.

Gastos Financieros

En los años 2005 y 2006 el índice obtenido es de 1,38% y 1,22% respectivamente, esto se debe principalmente por la provisión de intereses que genera la deuda que mantiene la Empresa ante UTE – FONAVI.

De acuerdo a los indicadores evaluados en los 3 periodos se puede deducir lo siguiente:

- La Liquidez nos muestra que la empresa presenta buenos niveles financieros para afrontar sus obligaciones a corto plazo.
- El capital de Trabajo es favorable, y mejora en el año 2006, con esto la empresa puede afrontar sus obligaciones a corto plazo con terceros.

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

La tendencia de la cuentas por cobrar comerciales medidos en términos de índice de morosidad muestra una evolución relativamente positiva, de 7,69 en el año 2004 a 7,25 veces de facturación mensual para el año 2005 y 7,48 veces de facturación mensual para el año 2006, según el siguiente cuadro:

Evolución de Cuentas por Cobrar Comerciales.

DESCRIPCIÓN	2004	2005	2006
Facturas por Cobrar	144.523	158.335	159.276
(-) Provisión Cobranza Dudosas	(105.460)	(107.728)	(107.097)
Total	39.063	50.607	52.179

El cuadro nos muestra que el rubro Facturas por Cobrar ha evolucionado de manera desfavorable en los años 2005 y 2006 con relación al año 2004, debido al incremento de las facturas por cobrar de S/. 39.063 a S/. 52.179.

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

En el siguiente cuadro se puede observar que las deudas de la empresa con sus proveedores viene evolucionando favorablemente, esto en relación con los años 2004 y 2005, que luego se reduce al año siguiente, por la amortización de una parte de las acreencias.

Evolución de Cuentas por Pagar Comerciales.

DESCRIPCIÓN	2004	2005	2006
Facturas por Pagar	59.951	52.965	17.183
Total	59.951	52.965	17.183

d. Evolución y estructura de los costos de operación y mantenimiento.

La evolución de los costos de operativos ha tenido una disminución favorable, habiéndose reducido en el año 2006 en 13,58% con relación al año 2004 y en

6,51% con relación al año 2005, originados principalmente por la reducción de la provisión de amortización de activos intangibles.

En cuanto a la estructura, se puede apreciar que en el año 2006 el 34,6% corresponde a costos de operativos, el 13,7% a gastos de administración y el 4,4% a gastos de ventas.

Evolución de los Costos y Gastos

Centro de Costo	2004	%	2005	%	2006	%
Costo de Ventas	922.922	31,7	982.469	29,5	1.075.571	34,6
Gastos de Administración	824.387	28,3	639.164	19,2	425.432	13,7
Gasto de Ventas	146.636	5,0	129.119	3,9	135.774	4,4
Total Costos Operativos	1.893.945	65,06	1.750.752	52,57	1.636.777	52,69
Gastos Financieros	1.006.562	34,6	1.579.243	47,4	1.459.249	46,98
Otros Gastos	10.741	0,4	616	0,02	10.095	0,33
Total Gastos Financ. y Otros	1.017.303	34,94	1.579.859	47,43	1.469.344	47,31
Total Costos y Gastos	2.911.248	100,00	3.330.611	100,0	3.106.121	100,0
Variaciones %			14,4%		-6,7%	

En cuanto a evolución, se aprecia que los costos operativos han disminuido en 13,58% en el año 2006 con relación al año 2004 y en 6,51% con relación al año 2005. Sin embargo los gastos financieros y otros gastos, han evolucionado en el año 2006 negativamente al incrementarse en 44,44% con relación al año 2004; y positivamente con relación al año 2005 ya que disminuyen en 6,99%, esto principalmente por el comportamiento de las provisiones de las deudas ante UTE-FONAVI.

Evolución de los Costos de Ventas por Centro de Costos

Centro de Gestión	2004	%	2005	%	2006	%
Personal y Beneficios Sociales	220.982	23,9	229.238	23,3	229.838	21,4
Serv. Prestados por Terceros	90.547	9,8	95.292	9,7	103.079	9,6
Mat. Prima, Bienes e Insumos	153.847	16,7	153.381	15,6	239.485	22,3
Tributos	13.063	1,4	22.083	2,3	6.525	0,6
Cargas Diversas de Gestión	5.558	0,6	9.764	1,0	13.827	1,3
Depreciación y Amortización	438.925	47,6	472.711	48,1	482.817	44,8
Total Gral.	922.922	100,0	982.469	100,0	1.075.571	100,0

Distribuido los costos de ventas por centros de costos se aprecia que durante el año 2006, el mayor gasto se concentra en Depreciación y Amortización con el 44,8%, seguido del rubro Materia Prima, Bienes e Insumos con el 22,3%, Personal y Beneficios Sociales con 21,4%, Servicios Prestados por Terceros con 9,6%, Cargas Diversas de Gestión con el 1,3% y Tributos con el 0,6%.

e. Evolución y estructura de los ingresos por servicio de saneamiento y otros ingresos.

En el presente cuadro se puede verificar que las ventas operacionales se han incrementado, siendo la razón del incremento entre los años 2004, 2005 del 2,3% y para los años 2005, 2006 del 5.5%. Para el caso de los otros ingresos la evolución es negativas, ya que entre los años 2004 y 2005 disminuye en 37,1%, y entre los años 2005 y 2006 se incrementa en 10,9%.

Ingresos	2004	%	2005	%	2006	%
Ingresos Operacionales						
Servicio de Agua potable y Alcantarillado	1.111.196	87,0	1.147.591	88,7	1.191.893	87,2
Servicios Colaterales y Otros Operac.	133.545	10,5	126.338	9,8	152.484	11,2
Total Ingresos Operacionales	1.244.741	97,5	1.273.929	98,5	1.344.377	98,4
Otros Ingresos						
Ingresos financieros	3.616	0,3	5.057	0,4	5.182	0,4
Ingresos Diversos	21.415	1,7	11.573	0,9	6.061	0,4
Ingresos Excepcionales	6.737	0,5	3.349	0,2	10.916	0,8
Total Otros Ingresos	31.768	2,5	19.979	1,5	22.159	1,6
Total Ingresos	1.276.509	100,0	1.293.908	100,0	1.366.536	100,0
Evolución %			1,36%		5,61%	

La estructura de los ingresos operacionales de la empresa por servicios de agua potable y alcantarillado ha fluctuado entre el 87% al 88%, y del 10,5% al 11,2% corresponde a la venta de servicios colaterales y otros conceptos.

1.2 DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN COMERCIAL.

FUNCIONALIDAD DEL AREA COMERCIAL

El Área Comercial, en forma conjunta con las Áreas de Operaciones y el Área Administrativa y Financiera, dependen de la Gerencia General. Por lo tanto basa su desarrollo y funcionalidad en acciones ejecutivas; afianzando su desenvolvimiento con las actividades de Catastro, Facturación, Cobranza y Reclamos, en las cuales se centralizan todas sus responsabilidades, con el apoyo del Área de Informática.

OBJETIVOS.

1. Fortalecer la capacidad empresarial de la EPS. lograr el autofinanciamiento sostenido.
2. Administración de la Comercialización de los servicios de Facturación, Cobranzas y Atención de usuarios.
3. Promoción de la expansión de las conexiones y el mantenimiento del mercado consumidor
4. Mejorar la calidad de atención al cliente en forma permanente y continua.
5. Permitir la precisa identificación y localización de los clientes de manera rápida y mantener los datos suficientes y necesarios para atender el Sistema Comercial y los otros Sistema de la Empresa.
6. Determinar y registrar los consumos de agua potable en las conexiones.
7. Promover el planeamiento global y estratégico de la utilización de los medidores, cumpliendo políticas definidas por la empresa con el objetivo de permitir que el usuario pague lo que consume realmente.
8. Calcular y registrar los valores que deben ser cobrados a cada cliente por los servicios prestados.
9. Emitir la facturación de los Recibos, cobrar estos valores y controlar los pagos.

a) Población bajo el ámbito de Responsabilidad

El ámbito de responsabilidad de la empresa es la localidad de Chachapoyas. La proyección de la población de la localidad se ha desarrollado tomando como base los censos población y vivienda de los años 1972, 1891, 1993 y 2005¹.

En el caso del 2005, al no contar a la fecha de elaboración de este documento, con información de la población de la ciudad de Chachapoyas con respecto a sectores más específicos, se ha estimado con toda la población urbana, así como la densidad habitacional. A continuación se presentan la información base poblacional por localidad:

¹ Censos Nacionales 2005: X de Población y V de Vivienda – Resultados Preliminares

Población y Vivienda de Chachapoyas según Censo INEI

Censo	Población Urbana	Vivienda Urbana	Densidad N° Hab/Viv
Chachapoyas			
1993	15.785	3.700	4,27
2005	21.360	5.332	4,01
EPS			
1993	15.785	3.700	4,27
2005	21.360	5.332	4,01

b) Población servida con conexiones domiciliarias u otros medios de abastecimiento

La población servida con conexión domiciliaria de agua potable en el ámbito de la empresa en el año 2006 es de 19.565 hab. La población servida con conexión de alcantarillado es de 15.244 hab., en el ámbito de la empresa. A continuación se presenta un cuadro resumen:

Población Servida con Conexiones Domiciliaria

Localidad	Población Servida por conexión	
	Agua Potable	Alcantarillado
Chachapoyas	19.565	15.244
Total	19.565	15.244

c) Cobertura del servicio de agua potable y alcantarillado por localidad y número de habitantes por conexión

La cobertura de agua potable en el año 2006 fue de 89,4%, y de 69,6% en alcantarillado. La población no servida mediante conexiones domiciliarias se abastece mediante piletas públicas y en menor proporción mediante camiones cisternas. La cobertura por la prestación del servicio de agua potable y alcantarillado se presenta a continuación:

Cobertura del servicio de Agua Potable y Alcantarillado

Localidad	Conexiones Totales		Hab / conex.	Cobertura %	
	Agua	Alcantarillado		Agua	Alcantarillado
Chachapoyas	5.077	4.022	4,01	89,4%	69,6%
Total EPS	5.077	4.022	4,01	89,4%	69,6%

- d) **Número de conexiones clasificadas en conexiones con servicio de agua potable y alcantarillado, conexiones con servicio sólo de agua potable y conexiones con servicio sólo de alcantarillado.**

A diciembre del 2006 EPS EMUSAP SRL., cuenta con un total de 4.749 conexiones activas de agua potable, las cuales se encuentran distribuidas en cinco categorías: Social, Doméstico, Comercial, Industrial y Estatal en la localidad de Chachapoyas.

Clasificación de conexiones Activas por Categoría

Categorías	Chachapoyas		EPS	
	AP - Alc	AP	AP - Alc	AP
Social	71	2	71	2
Domestico	3.275	924	3275	924
Comercial	392	8	392	8
Industrial	2	2	2	2
Estatal	70	3	70	3
Total	3.810	939	3.810	939
	4.749		4.749	

- e) **Conexiones clasificadas por conexiones activas, inactivas, medidas y no medidas por categoría de usuario y rango de consumo, por localidad.**

En los cuadros siguientes, se muestran la distribución de las conexiones activas, medidas y no medidas, por categoría y rango de consumo, de la localidad de Chachapoyas, que administra la empresa. En este caso la localidad de Chachapoyas, tiene el 99,5% de las conexiones de agua potable con medición, mientras que el 0,5% restante son no medidos.

Conexiones Promedio 2006 - 2007 Chachapoyas						
Categoría/Rango	Agua Potable y Alcantarillado		Solo Agua Potable		Solo Alcantarillado	
	MEDIDO	NO MEDIDO	MEDIDO	NO MEDIDO	MEDIDO	NO MEDIDO
Doméstica						
00 - 20	2.588	16	864	9	0	0
21 a 30	414	0	41	0	0	0
31 a +	253	0	11	0	0	0
TOTAL	3.255	16	916	9	0	0
Comercial						
0 - 40	288	0	5	0	0	0
41 a +	110	0	3	0	0	0
TOTAL	398	0	8	0	0	0
Industrial						
0 - 85	0	0	0	0	0	0
86 a +	1	0	1	0	0	0
TOTAL	1	0	1	0	0	0
Estatad						
0 - 100	52	0	2	1	0	0
101 a +	15	0	1	0	0	0
TOTAL	67	0	3	1	0	0
Social						
0-15	14	0	2	0	0	0
16 - 25	11	0	0	0	0	0
TOTAL	25	0	2	0	0	0
Total Gral.	3.746	16	930	10	0	0
Distrib. %	79.7%	0.3%	19.8%	0.2%	0.0%	0.0%

En cuanto a las conexiones inactivas, estas se distribuyen de la forma siguiente:

Categoría	Chachapoyas		EPS	
	Agua	Alcant.	Agua	Alcant.
Social	13	4	13	4
Domestico	333	228	333	228
Comercial	21	21	21	21
Industrial	0	0	0	0
Estatad	6	7	6	7
Total	373	260	373	260

f) **Consumo medio de agua potable por conexión medida por categoría de usuario y rango de consumo por localidad, con servicio de agua potable y alcantarillado y servicio de agua potable**

Los consumos medios por categoría se muestran en el cuadro siguiente.

En la localidad de Chachapoyas, se aprecia que el consumo medio a nivel de localidad para los servicios de agua potable y alcantarillado es de 21 m³/conex., para los usuarios medidos; mientras que para los usuarios no medidos el consumo medio es de 20 m³/conex. Donde, el menor consumo medio corresponde a los domésticos con 16,2 m³/conex., en los medidos y en 20 m³/conex., para los no medidos.

CONSUMO MEDIO 2006 Chachapoyas						
Categoría/Rango	Agua Potable y Alcantarillado		Solo Agua Potable		Solo Alcantarillado	
	Medido	No Medido	Medido	No Medido	Medido	No Medido
Doméstica						
00 - 20	9,75	20,00	7,43	20,00	-	-
21 a 30	24,46	-	24,46	-	-	-
31 a +	68,65	-	37,83	-	-	-
Promedio	16,20	20,00	8,55	20,00	-	-
Comercial						
0 - 40	17,01	-	17,43	-	-	-
41 a +	98,48	-	275,44	-	-	-
Promedio	39,53	-	114,18	-	-	-
Industrial						
0 - 85	-	-	-	-	-	-
86 a +	321,14	-	273,00	-	-	-
Promedio	321,14	-	273,00	-	-	-
Estatad						
0 - 100	25,60	-	8,92	60,00	-	-
101 a +	515,41	-	226,50	-	-	-
Promedio	135,26	-	81,44	60,00	-	-
Social						
00 - 15	6,57	-	0,50	-	-	-
16 a +	70,63	-	-	-	-	-
Promedio	34,76	-	0,50	-	-	-
Promedio Gral.	21,01	20,00	9,97	24,00	-	-

G) Nivel de Micromedición

La Localidad de Chachapoyas cuenta con 5.075 conexiones totales de agua potable de las cuales 5.028 tiene instalado un medidor, lo que representa una cobertura de micromedición de 99,1 %. Mientras que por el lado de las conexiones activas, solo 4.676 tienen instalado un medidor que representa un 99,5% como nivel de micromedición.

CONEXIONES CON Y SIN MEDIDOR - QUILLABAMBA

(Promedio 2006 - 2007)

LOCALIDAD	Conexión con Medidor	Conexión sin Medidor	Total Conexiones	Porcentaje Micromedición
Conex. Totales	5.028	47	5.075	99,07%
Conex. Activas	4.676	26	4.702	99,45%

1.3 DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN OPERACIONAL.

El presente Diagnostico, esta orientado principalmente a la identificación de los problemas existentes de Infraestructura, Cantidad y Calidad de las Aguas, así como el manejo de los Sistemas de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario, de la localidad de Chachapoyas.

ÁREA DE INFLUENCIA

Características Generales

La EPS EMUSAP S.R.L. es una Entidad Prestadora de Servicios de Agua Potable y Alcantarillado, y su área de influencia es solamente la localidad de Chachapoyas.

Ubicación Geográfica

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

Geográficamente se ubica entre las coordenadas 06°13'30" de latitud sur (Línea Ecuatorial) y 77°51'00" de latitud oeste (Meridiano de Greenwich). En cuanto a su altitud esta se encuentra entre las cotas 2.300 y 2.400 metros sobre el nivel del mar.

Servicios

La ciudad de Chachapoyas, dispone de los servicios básicos propios de una ciudad y se resume a continuación:

- Servicio de Agua Potable
- Servicio de Alcantarillado Sanitario
- Servicio de Energía Eléctrica
- Servicios de Telefonía Fija y Celular
- Servicios de Cable y Televisión
- Servicios de Radio difusión
- Servicios hoteleros Turísticos
- Servicio de Transporte Aéreo
- Servicios de Transporte Terrestre
- Servicios Educativos: Inicial, Primaria y Secundaria
- Servicios Educativos a nivel superior; Universidad Toribio Rodríguez de Mendoza, Instituto Superior Pedagógico e Instituto Superior Tecnológico "Perú Japón".
- Servicios de salud: Hospital Central, Hospital ESSALUD y Clínicas Particulares.

Planes Directores y Estudio de Población Disponible

La localidad de Chachapoyas cuenta con la siguiente información:

- Plan Director de Chachapoyas – INADUR (Documento referencial)

- Resultados del Censo de Población del año 2005 – INEI

PRODUCCIÓN DE AGUA POTABLE

A partir del año de 1998, el Departamento de Operaciones de la EPS EMUSAP SRL, cuenta con un macromedidor ubicado en las salida de agua del reservorio R-2 de almacenamiento de agua potable en la Planta de Tratamiento de El Prado, el cual ha permitido llevar un registro estadístico confiable del volumen de producción de agua tratada con relación a los años precedentes.

Los niveles de producción de agua potable durante los últimos seis años, para la ciudad de Chachapoyas, se presentan a continuación:

Años	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Producción (m3/año)	1.421.324	1.227.661	1.360.199	1.568.041	1.583.368	1.462.992

Fuente: Dpto. De Operaciones EPS EMUSAP S.R.L.

Para el periodo de análisis de cinco años, tenemos un promedio mensual de producción de agua de 120.037,68 m3/mes, que fluctúa en un rango de 95.461 m3 a 145.979 m3, dependiendo del consumo de la población.

CONTINUIDAD DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE

La continuidad del servicio de agua potable, ha ido mejorando a través del tiempo, y en función a la construcción de la línea de conducción de Tilacancha, llevada a cabo con préstamo de FONAVI en el año 1995, es así que por el año 1994 los sectores altos de la ciudad de Chachapoyas solamente recibían un servicio de 2 horas en horario nocturno, generándose un malestar generalizado de aquellos pobladores hacia la empresa del agua llegando inclusive a protestar frente al local institucional con baldes vacíos.

La situación antes mencionada se revirtió parcialmente, llevando a cabo un programa masivo de micromedición en los sectores bajos de la localidad permitiendo que el agua comience a llegar a los sectores altos lo que posibilitó un regular abastecimiento de agua en las partes altas, con un nivel mínimo de presión y un incremento de la continuidad del servicio y por consiguiente la disminución de los reclamos y quejas de los usuarios hacia la EPS.

A continuación presentamos la evolución de la continuidad del servicio:

CONTINUIDAD DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE

AÑOS	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Continuidad (hrs/día)	24	24	24	24	24	23,32

1.3.1. DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE.

LOCALIDAD DE CHACHAPOYAS

El Sistema de Agua Potable de la Ciudad de Chachapoyas, se encuentra abastecido exclusivamente de fuentes superficiales, ubicadas en las zonas elevadas, lo que permite un funcionamiento íntegramente por gravedad, es decir que en su conjunto el sistema cuenta con: Captaciones, Planta de Tratamiento, 02 líneas de conducción que llegan a la planta de tratamiento las cuales trabajan en forma alternada y tuberías de aducción que alimentan a la red de distribución.

a. Fuentes de Agua**Captación Aspashaca**

Se le conoce con el nombre de Aspashaca, pero en realidad esta compuesta por diez quebradas que son captadas y conducidas a través de dos líneas de conducción que van en paralelo hasta la planta de tratamiento. Estas fueron construidas y mejoradas en varias etapas con apoyo del Ministerio de Fomento y Obras Públicas, Ministerio de Vivienda y Construcción, PRONAP y la Empresa de Agua ahora llamada EMUSAP S.R.L, de acuerdo a la necesidad de la población. En el cuadro siguiente se muestra un resumen de todas las captaciones que componen Aspashaca con sus respectivas fechas de construcción.

Captación Aspashaca

Nombre de la captación	Fecha de construcción
Captación Aspashaca N°1	1961
Captación Albahuayco	1961
Captación Lanchemonte	1961
Captación Barretacucho Chico	1961
Captación Barretacucho Grande	1961
Captación Aspashaca N°2	1987
Captación Matala	1991
Captación Shoropampa 1	1991
Captación Shoropampa 2	1991
Captación San Cristóbal (arrasada por huayco en el año 2007)	1991

Calidad de Agua Aspashaca

Las muestras fueron colectadas en cada una de las quebradas que contribuyen a la Captación Aspashaca a los que se le realizaron los análisis físico -químicos y biológicos en el Laboratorio de la Empresa (EMUSAP SRL). Los resultados fueron los siguientes:

El PH esta en el rango de 6,5 – 7 lo cual indica que el PH es neutro. Además, presenta una alcalinidad baja por lo que el sabor y olor son aceptables para el consumo.

De las nueve quebradas donde se hizo el muestreo presentaron en su mayoría una turbiedad baja 5 UNT, el límite máximo permisible para el agua potable. Cuatro de ellas están entre 5 y 12 UNT. Entonces podemos decir que la turbiedad es baja en todos los casos.

Las captaciones Shoropampa II, San Cristóbal, Mátala y Barretacucho Chico presenta el mayor rango de conductividad de 41,5 a 107,3 $\mu\text{S}/\text{cm}$ lo cual indica la presencia de minerales disueltos en el agua, siendo estos valores normales en aguas crudas.

Las cantidades de cloruros y sulfatos presentes en el agua no se encuentran en cantidades considerables (15 –50 mg/lit) por lo que no son perjudiciales para la salud. La presencia de nitratos es baja lo indica un nivel bajo de contaminación.

De los resultados obtenidos en cuanto a coliformes totales y termotolerantes es sustentable ya que las cantidades de nitratos y sólidos totales confirman que existe una mínima contaminación y esto se debe a la presencia esporádica de animales en las quebradas aforadas contaminándolas temporalmente.

En conclusión el agua procedente de estas quebradas es buena debido a que todos los parámetros físicos - químicos están por debajo de los límites máximos permisibles y de los resultados de los análisis bacteriológicos la contaminación es mínima. Aunque es importante anotar que a veces, en épocas de grandes precipitaciones en la zona

donde se encuentran las captaciones, ingresa a la planta niveles de turbiedad mayores a las halladas en los análisis.

Captación Tilacancha

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

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

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

Calidad de Agua Tilacancha

La calidad de agua de la quebrada Tilacancha ha sido evaluada con la información de los últimos tres años con que cuenta el área de control de calidad, debido a que estos recogen las muestras en promedio nueve veces al mes. En los siguientes cuadros se muestra las frecuencias de turbiedades, pH, coliformes y sólidos totales.

Turbiedad

Turbiedades de los años 2001- 2003

Rango	UNT	2001	2002	2003	total	acum.	%
0	0				0	0	0%
0 - 1.99	1	25	21	10	56	56	17,4%
2.00 - 3.99	3	52	46	25	123	179	55,6%
4.00 - 5.99	5	14	37	28	79	258	80,1%
6.00 - 7.99	7	1	13	3	17	275	85,4%
8.00 - 9.99	9	1	5	2	8	283	87,9%
10.00 - 19.99	15	9	4	6	19	302	93,8%
20.00 - 29.99	25		1		1	303	94,1%
30.00 - 39.99	35		2	2	4	307	95,3%
40.00 - 49.99	45	2	2		4	311	96,6%
50.00 - 59.99	55	2		1	3	314	97,5%
60.00 - 69.99	65				0	314	97,5%
70.00 - 79.99	75			1	1	315	97,8%
80.00 - 89.99	85		2		2	317	98,4%
90.00 - 99.99	95				0	317	98,4%
100 - 199	150		2	2	4	321	99,7%
200 - 299	250				0	321	99,7%
300 - 399	350				0	321	99,7%
400 - 499	450			1	1	322	100,0%
		106	135	81	322		

De los 322 datos obtenidos de los años 2001 a 2003, sabemos que la mayor frecuencia de turbiedad se da entre 0-10 UNT que representan el 88%, el 6% se encuentra entre 11-30 UNT, un 3% se encuentra entre 31- 50 UNT y un 3% tiene turbiedades mayores a 50 UNT.

PH

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

Sólidos Totales

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

Coliformes Totales y Termotolerantes

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

Dureza Total

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

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

b. Sistemas e instalaciones del servicio de agua potable:**Captaciones****Captación Aspashaca**

La captación Aspashaca fue construida en el año 1961 y se encuentra ubicada en la Quebrada del mismo nombre aproximadamente a 3.233,14 m.s.n.m

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

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



Estado físico de la captación Aspashaca Antigua

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



Estado físico de la Captación Aspashaca Nueva

Las estructuras de las ocho captaciones restantes en su mayoría están en buen estado de conservación, en la mayoría de los casos no se capta todo el agua proveniente de la quebrada debido a que la construcción hecha no lo permite. Cada caja de captación cuenta con un tubo de rebose y una válvula de limpieza. Los volúmenes disponibles de los tanques son desde 2,85 m³ hasta 10,97 m³.



Se observa el barraje de la Captación Mátala.

Producción de agua Aspashaca

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

Producción de las Quebradas

Quebrada	Fecha de Aforo	Caudal de Quebrada (lps)
Aspashaca Antigua	04/03 y 04/22	20,3 – 42,2
Albahuayco	09/03/04	9,85
Mátala	09/03/04	10,4
Shoropampa	09/03/04	6,1
San Cristóbal	09/03/04	7,3
Lanchemonte	09/03/04	2,5
Barretacucho Chico	09/03/04	3,16
Barretacucho Grande	09/03/04	1,84
Total		61,45 – 83,35

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

La captación Aspashaca Nueva está ubicada en el mismo cauce de la captación Aspashaca Antigua, solamente que aguas abajo. El agua que no ingresa en la línea de conducción de la captación Antigua rebosa y llega posteriormente a la captación nueva donde es captada mediante una tubería de 150 mm de asbesto cemento. Los aforos fueron realizados en épocas de sequía y de lluvia obteniéndose un rango de caudales de 20–42 Lt/seg y 16–34 Lt/seg, para las captaciones antigua y nueva respectivamente.

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

Captación Tilacancha

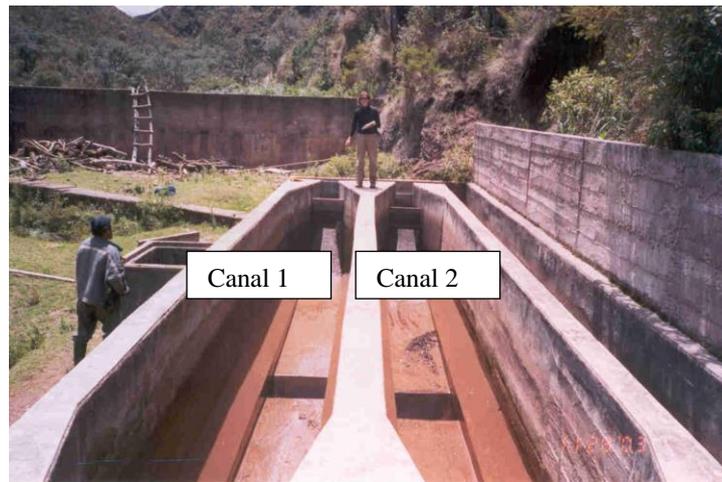
La estructura principal de la captación es una represa, que mide 14,5m de ancho y 3,0m de altura en el punto mas profundo. El agua es captada a través de una ventana lateral al sentido del flujo de 0.4m x 0,4m, que luego llega a una caja repartidora donde el agua pasa por un vertedero triangular de 90° para luego ser conducido por una tubería de 14" hasta los desarenadores.



Estructura de Captación Tilacancha.

Actualmente el vertedero triangular esta fijo, encontrándose el nivel de agua 1–2 cm arriba del vertedero, no siendo útil para realizar mediciones de caudal al ingreso a la captación por lo que no ayuda a aforar el caudal de ingreso. El agua en exceso que entra a la caja repartidora pasa por un vertedero rectangular a otra caja que permite que el agua regrese a la quebrada aguas abajo de la represa por una ventana de 0,4 m x 0,45 m.

Como tratamiento preliminar se tiene un desarenador con dos canales de 13,3m de longitud, 1,2m de ancho y 1,9m de altura máxima.



Producción de agua Tilacancha

Para conocer el caudal de agua que transporta la quebrada Tilacancha se realizaron dos aforos en diferentes fechas, el primero se llevo a cabo el 23/02/04 en época de estiaje determinándose 1,27 m³/seg. de caudal, el segundo aforo fue el 24/03/04 donde se obtuvo 3,5 m³/seg. Se nota un gran aumento debido a que en el segundo aforo se realizo cuando se presentaron las lluvias. Además se realizó el aforo de cuanto se capta a la salida del desarenador y se determino que, es 91,26 lt/seg. Por lo tanto se puede concluir que el caudal de la quebrada es suficiente para la población existente y proyectada de la ciudad de Chachapoyas.

Líneas de Conducción

La línea que viene de la Antigua Captación Aspashaca (línea Principal) hasta la Planta de Tratamiento fue construida en el año 1961 por el Ministerio de Fomento y Obras Publicas. Esta captación esta ubicada a 3.233,14 m.s.n.m. de altura y 11.787 km nor-este de la planta de tratamiento de agua potable. Pasando esta línea por 5 mini captaciones denominadas Albahuayco, San Cristóbal, Lanchemonte, Barretacucho Chico y Barretacucho Grande, respectivamente, recogién dose las aguas de estas quebradas hasta llegar al ingreso de la Planta de Tratamiento.

En el año 1987 fue añadido otro tramo a la línea principal para llevar agua de otra captación, denominada Nueva Aspashaca. El Proyecto fue hecho por SENAPA y la obra fue realizado por el Ministerio de Vivienda la cual consiste en una línea de 1.085 km que llega a la

CRP-3. En los años 1991-1992, se buscó otra fuente de agua con la finalidad de incrementar el caudal estos esfuerzos fueron desarrollados por el PRONAP. Esta línea de conducción cuenta con 3.839,70 km y lleva el agua de la Quebrada Mátala y Shoropampa hasta la Captación San Cristóbal. Para aumentar la capacidad, en el año 1993 el PRONAP construyó una línea paralela con tubería de Asbesto Cemento de 8" de diámetro, que empieza en la Captación San Cristóbal hasta la C.R.P N°11; posteriormente la Empresa de agua instala tuberías de PVC de 8" desde la CRP N°11 hasta llegar a la planta de Tratamiento.

En conclusión podemos decir que la captación Aspashaca cuenta con 10 captaciones de quebradas y cuenta con 20,55 Km de línea de conducción.

Línea de conducción Aspashaca

La Línea de conducción del sistema Aspashaca esta conformada por tuberías de asbesto cemento de 6" y 8" de diámetro, fierro galvanizado de 4" de diámetro y PVC de 6" de diámetro.

En toda la línea de conducción, tenemos 10 válvulas de purga, 6 válvulas de aire, 2 Válvulas de compuerta y 14 cámaras rompe presión.

Las válvulas de aire son válvulas de compuerta de bronce con volante. Han sido colocadas mediante una abrazadera a la que se le ha adaptado un tubo y se ha dejado a medio abrir. Existen 06 unidades de las cuales una se encuentra malograda y una no tiene volante, el resto se encuentra en buen estado. Además se encontraron 11 huecos en la tubería en diferentes puntos, algunos hechos por los trabajadores y otros por las personas del lugar para sacar agua para regar sus cultivos.

Las válvulas de purga son válvulas de compuerta de fierro fundido tipo masa de 4" de diámetro. Existen 10 unidades en toda la línea, encontrándose dos de estas malogradas por falta de mantenimiento y algunas válvulas de purga obstruidas con raíces. A una válvula le falta volante, a las cajas le falta mantenimiento y reparación ya que se encuentran excesivamente quiñadas y a seis le faltan tapas de concreto (0,70m x 0,70m).

En toda la línea de conducción se han encontrado 14 cámaras rompe presión las cuales no cuentan con tubería de rebose pero funcionan bien en su mayoría. En la bajada de la CRP N° 3 a la captación Albahuayco se encontró una cámara rompe presión erosionada por la fuerza con que el agua llega a esta, presentándose un agujero grande por donde se pierde el agua. En cuanto a la estructura de las cajas de válvulas y cámaras rompe presión se encuentran en estado regular, teniendo en cuenta la antigüedad de estas.

En general, la línea de Aspashaca esta en regular estado, sin embargo, hay un tramo que se encuentra descuidado, empezando en la Cámara Rompe Presión No. 3, donde se unen las líneas de Aspashaca Antiguo y Nuevo. Este tramo tiene una longitud aproximada de 739.60m y pendientes que oscilan desde 47,19% - 92,56% hasta que llega a la Captación Albahuayco. La tubería que atraviesa esta zona es de 4" de fierro galvanizado y esta expuesto al aire libre apoyado por 45 columnas de concreto y en algunos casos sobre rocas (0,20 a 3,0m de altura).

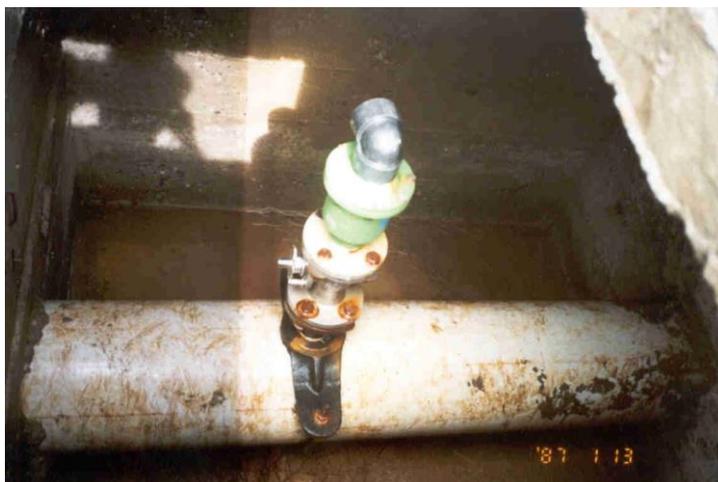
Debido a que por muchos años no se ha dado la limpieza y mantenimiento respectivo a la línea actualmente se encuentra completamente cubierta de vegetación muy densa y haciéndose difícil de acceder este camino (utilizar un machete). Por la abundancia de vegetación cinco Cámaras Rompe Presión no pudieron ser evaluadas ya que fue difícil acceder. Encontrándose columnas que soportan a la tubería en muy mal estado, algunos cayéndose, el concreto de las columnas erosionado y tubos expuestos al aire sin soporte alguno, el tubo de F°G° se ha desprendido en las uniones en varios tramos debido a la gran presión que soportaba este tubo. Cuando se llego a la C.R.P.6 esta estaba completamente seca concluyéndose que el agua se pierde en la C.R.P. 5.

Línea de conducción Tilacancha

La Línea de conducción del sistema Tilacancha esta conformada por tuberías de PVC de la marca Tuboplast Clase 10 con NTP 3.557,5 de 14", 12" y 8" de diámetro, fue instalada en el año 1992.

Se han encontrado 24 válvulas de purga, 31 válvulas de aire, y 13 cámaras rompe presión.

Las válvulas de aire son válvulas automáticas marca FUMOSA instaladas por la compañía CIMA – PERU y BALAREZO que han sido colocadas mediante una abrazadera. La válvula de aire N° 21 (VA-21) se encuentra malograda (no cierra la válvula) debido al manipuleo constante de las personas que tienen sus terrenos cerca de esta válvula ubicada en la localidad de Cachuc, las 30 válvulas restantes se encuentran en buen estado y protegidas por una cámara de concreto con tapa de plancha metálica, solo a una de ellas (VA-10) le falta la tapa.



Válvula de purga

Las 24 válvulas de purga de 4" de diámetro son de fierro fundido con volante, marca INDEFUR, también fueron instaladas por ambas empresas las cuales se encuentran en buen estado de funcionamiento y también están protegidas por una cámara de concreto que se encuentran en buen estado.

La Línea de conducción cuenta con 13 cámaras rompe presión todas instaladas por la compañía BALAREZO, del total de las cámaras solo se pudo inspeccionar completamente cuatro de ellas, de los cuales 3 de ellas funcionan muy bien existiendo una (CRP 13) que no funciona bien debido a que la tubería de salida esta por encima de la tubería de ingreso generando turbulencia en la cámara lo que ocasiona que ingrese aire a la tubería, las nueve cámaras restantes que no se pudo inspeccionar en su interior es por que se encuentran selladas con concreto el acceso a ellas, aparentemente las estructuras están en buen estado solo la cámara (CRP N° 8) tiene un comportamiento

extraño ya que se ha observado que el agua rebalsa por las aberturas de la tapa encontrándose el rebose sin obstrucción.

En el siguiente cuadro se muestra un resumen de los accesorios encontrados en la línea de conducción:

Accesorios en la línea de conducción

DESCRIPCIÓN	CIMA – PERU	BALAREZO	EMUSAP	Comentario
Válvulas de aire	16	14	1	1 Válvula malograda
Válvula de purga	13	11		
Válvula de compuerta	0	0	1	Derivación a la localidad de levanto
Cámaras rompe presión	0	13	0	2 CRP, deben ser revisadas

Planta de Tratamiento

La Planta de tratamiento es del tipo convencional con tecnología apropiada, ubicada en el Barrio El Prado en el lado sur-este de la ciudad de Chachapoyas, en la cota de ingreso 2.433,278 m.s.n.m. Esta conformada por un canal de llegada con medidor parshall, floculador hidráulico del tipo pantallas horizontales, decantador convencional, decantador laminar de flujo ascendente, filtros rápidos auto lavables de doble capa (arena y antracita) y un sistema de inyección de cloro gas.



Planta de Tratamiento de Agua

La construcción de la planta de tratamiento fue dada de la siguiente manera:

- En el año de 1974 y 1976 el Ministerio de Viviendas construyó los Floculadores y el sedimentador respectivamente y empezaron a funcionar en el año 1977.
- En el año 1992 el Fondo Nacional de Vivienda como obras de emergencia hace modificaciones del sedimentador para instalar el decantador de placas paralelas y se construyen los filtros.
- En el año de 1996 y 1998 el Ministerio de la Presidencia y el PRONAP, respectivamente hacen algunas mejoras a la planta de tratamiento de agua.

Las unidades de la Planta de tratamiento fueron construidas para una vida útil de 20 años, los cuales ya transcurrieron, encontrándose actualmente las estructuras en buen estado.

Canal de Ingreso

El agua proveniente de las fuentes llega a la planta de tratamiento a través de una tubería de 200 mm. – PVC la cual se conecta a la cámara de ingreso cuya estructura es de concreto armado con forma cilíndrica teniendo un diámetro externo de 1,56 m, a pesar del contacto constante con el agua esta estructura no presenta signos de erosión la cual es resultado de una construcción con mezcla de concreto de gran resistencia además no se observa el acero grado 60 expuesto en las paredes de la cámara, con lo que se concluye que se encuentra en perfectas condiciones estructurales.

Seguidamente el agua cruda es conducida por un canal de 0,40 m de ancho interior, 0,40 m de altura interior y 10,68 m de longitud conocido como canal de ingreso, hasta llegar a la mezcla rápida. Al ingreso del canal al lado izquierdo existe una caja de rebose de 1,48 m de largo y 0,38 m de altura que tiene una compuerta metálica de 1,50 m x 0,29 m. Aguas abajo se encuentra el canal parshall estructura del tipo hidráulico donde se da la mezcla rápida.



Canal de Ingreso a la Planta de Tratamiento

Se ha observado que existe deterioro en la parte interior del canal de ingreso en el mortero que se utilizó para el empastado además la pintura se está descascarando como consecuencia de la mezcla rápida que se produce en este tramo.



Canaleta Parshall

La Canaleta Parshall también tiene la finalidad de medir el caudal de ingreso a la planta. Para evaluar el buen funcionamiento del medidor de nivel de agua se comparó los valores de la tabla dada por el PRONAAP versus los caudales obtenidos con la fórmula de la Canaleta Parshall. Como se muestra a continuación.

Calibración del medidor de caudal

Medidor de Nivel de agua (cm)	Altura de Agua en el Parshall (cm)	Caudal (lps) DIAGNOSTICO	Caudal (lps) PRONAP
10,00	14,5	18,4	19,47
12,5	19,4	29,0	26,52
13,5	20,8	32,4	30,73
14,50	21,3	33,6	32,85
17,5	24,9	43,0	40,81
18,5	25,6	44,9	42,91
19,00	26,2	46,6	43,96
19,50	26,9	48,6	45,01
21,00	27,0	48,8	48,29
22,00	28,5	53,2	50,53
23,80	30,8	60,1	55,01
25,00	30,4	58,9	57,27

A continuación se muestra un cuadro en el que se aprecia los caudales obtenidos con la fórmula del Parshall y los caudales que fueron dados por el Pronap, comprobándose que son correctos.

Verificación de caudales

Medidor de nivel de agua	Caudal PRONAP (lps)	Caudal de Diagnóstico (lps)
10	19,47	21,60
11	22,68	24,27
12	23,91	26,94
13	29,12	29,61
14	32,34	32,27
15	33,36	34,94
16	37,66	37,61
17	39,76	40,28
18	41,86	42,95
19	43,96	45,61
20	46,06	48,28
21	48,29	50,95
22	50,53	53,62
23	52,76	56,29
24	55,01	58,95
25	57,27	61,62
26	62,41	64,29
27	67,57	66,96
28	72,74	69,63

El caudal de ingreso promedio a la planta de tratamiento es de 43,50 lps.



Medidor de Nivel de agua.

La válvula de ingreso es manipulada dependiendo del volumen almacenado de agua en el reservorio R2, el excedente de agua es conducido por una tubería hacia las chacras cercanas.

El caudal máximo que puede cambiar la canaleta de ingreso es 60,00 Lt/seg.

Dosificación de reactivos químicos en la Planta de Tratamiento

Las principales sustancias que se dosifican son el sulfato de aluminio y la cal hidratada. La cal hidratada es usada únicamente cuando el pH se encuentra por debajo del valor neutro y el sulfato de aluminio (coagulante) que es usado cuando existe una turbidez mayor a 10 UNT en el agua cruda.

Cal hidratada: $\text{Ca}(\text{OH})_2$ El producto es adquirido en cilindros pequeños o sacos multipliego de papel kuplac de 30Kg con granulometría +m200 6-7%. Con un grado de pureza de 65 – 68,5%.

La preparación de la cal hidratada se realiza en una tolva donde la agitación se da en forma manual acumulándose en el fondo la cal debido al fenómeno de la precipitación además constantemente sale agua por los tubos dosificadores debido a que la cal se incrusta en la tubería pudiendo obstruirla.

Sulfato de aluminio: $Al_2(SO_4)_3 \cdot 14H_2O$ del tipo B-500 (granulado y de color beige) con un grado de pureza del 16,02% de óxido de aluminio y 4,30 % de insolubles. El producto es adquirido en bolsas de 50 kg.

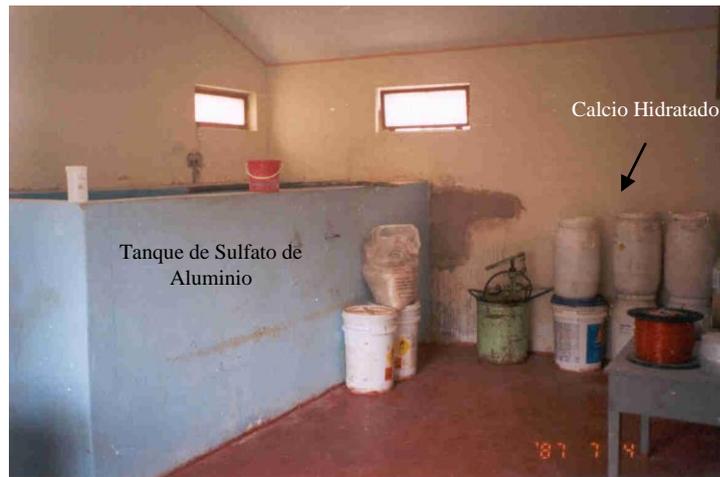
La dosificación de la solución de sulfato de aluminio se realiza a través de una tubería de PVC de 1", la cual es controlada manualmente mediante un sistema de regulación. Consta de dos tanques de concreto de 1,22 x 1,58 m de área y 1,28 m de altura donde se preparan las concentraciones adecuadas para las diferentes turbiedades que ingresan a la planta de tratamiento. La Operación es hecha manualmente.

A la salida de los tanques dosificadores estos se conectan con dos tanques de acero mas pequeños de 0,80 x 0,80 x 0,80 m los cuales tienen un sistema de regulación para realizar la dosificación del coagulante.

Los dos dosificadores de sulfato aluminio tienen la capacidad de entregar aproximadamente de 0 a 300 ml/seg, funcionando alternadamente. El dosificador cuenta con un sistema de regulación al cual se evaluó realizando los aforos respectivos encontrándose que no arrojan el mismo caudal para iguales número de vueltas.

Almacenamiento de Químicos

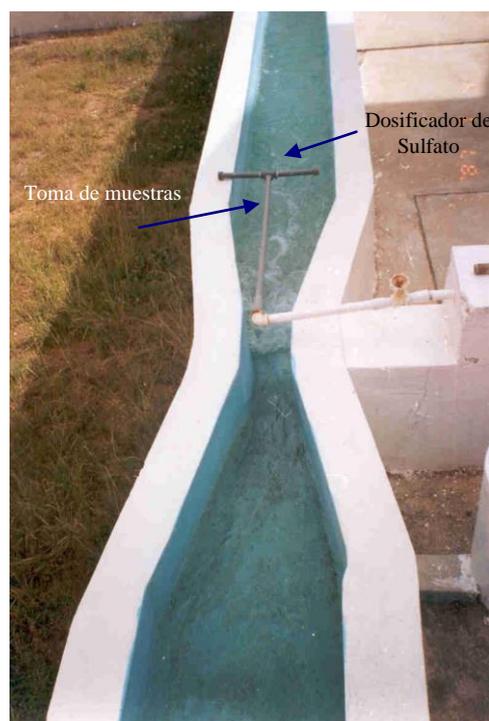
En la planta existe un cobertizo de 3,4m x 2,1m donde se almacenan los insumos químicos. Tiene la capacidad de almacenar para 1 año sulfato de aluminio (40 bolsas), polímero catiónico por 3 años (1 cilindro de 500 lbs) y sulfato de cobre (1 bolsa) para realizar la limpieza de la planta. El calcio hidratado (6 cilindros), se encuentra almacenado en la sala de dosificación de sulfato de aluminio. El área total del almacén existente es de 7,14 m² por lo tanto podemos concluir que es suficiente ya que el área requerida es de 0,87 m².



Sala de Dosificación de Sulfato de Aluminio

Mezcla Rápida

La mezcla rápida se da en una estructura hidráulica denominada Parshall teniendo como dimensiones las siguientes: longitud de la canaleta 1,60 m y ancho de garganta es 0,15m.



Canaleta Parshall

Floculador

Consiste en una unidad de concreto armado con flujo horizontal y baffles de asbestos cemento; sus dimensiones son de 19,31 m de largo; 5,26 m en promedio de ancho y 1,20 m de profundidad. Está

compuesto por tres compartimentos, las dimensiones de cada uno de ellos se presenta en el siguiente cuadro.

Dimensiones del Floculador

Compartimiento	Longitud (m)	Profundidad (m)	Ancho (m)	Ancho de canal (m)	Pendiente
I	5,84	1,2	5,15	0,21	6%
II	6,14	1,2	5,24	0,26	3%
III	7,32	1,2	5,38	0,38	2%

Se ha observado que en el interior de la unidad se encuentra despintada en las zonas profundas, lo que ha originado la erosión del empastado de cemento – arena. Además se ha observado que casi el 50 % de las placas de asbesto cemento están rotas y que los ángulos “L” que soportan a las placas están empezándose a oxidarse. Además esta unidad cuenta con una válvula de compuerta que se ubica dentro de un buzón el cual no tiene el marco de acero para que se coloque su respectiva tapa, siendo un peligro latente para el operador. (Ver foto).

Unidad de floculación y la cámara de válvula



Las placas rotas causan cortocircuitos y espacios muertos, lo que produce la acumulación de lodo en esta parte de los canales (ver foto). En toda la unidad se observa que en las esquinas de los canales existen espacios muertos que hacen que el tiempo de retención real disminuya.



Acumulación de lodos en el fondo del floculador

Debido al nivel muy bajo de turbiedad que ingresa en la planta y al uso mínimo de coagulante, no se pudo evaluar la eficiencia del floculador (formación de flocs) o si los tiempos y gradientes de velocidad altas afectan negativamente al proceso de floculación. Cuando se simularon estos gradientes en el laboratorio, usando el equipo de prueba de jarras, los flocs que se formaron fueron muy pequeños y sedimentaron muy lentamente. De acuerdo a la información del ingeniero de la planta es que cuando ingresa agua con turbiedad alta los flocs que se forman en el floculador también son muy pequeños y que se forman en el último compartimiento del floculador.

Para determinar el caudal óptimo del floculador se realizaron varias pruebas de trazadores con caudales muy bajos (29,8 lps) con el objeto a encontrar un caudal de ingreso con el cual las gradientes de velocidad para los tres compartimientos estén en el rango de 20 a 70 s^{-1} . Para este caudal, las gradientes de velocidad fueron 73 s^{-1} y 22 s^{-1} para el primer y tercer compartimiento, respectivamente, lo que indica que el caudal óptimo del floculador es aproximadamente 30 lps, menor que el caudal actual.

La capacidad máxima del floculador está limitado por el tirante de agua en el primer compartimiento. Para determinar la capacidad se realizó una prueba de trazador para cada compartimiento con caudales de 62, 61 y 67 lps, respectivamente, los que produjeron gradientes de

velocidad de 96, 80 y 54 s-1. De estas pruebas se puede decir que para mantener un borde libre de 10 cm, el caudal máximo es aproximadamente 60 Lps.

Sedimentador y Decantador Laminar

La unidad de sedimentación es rectangular dividida por un compartimiento convencional de flujo horizontal y otro compartimiento con placas anguladas y flujo ascendente. La unidad esta compuesto por una zona de entrada, zona de sedimentación y la zona de salida.

Esta unidad también cuenta con una válvula de compuerta ubicada dentro de una cámara de válvula, cuya tapa de F°F° se encuentra en malas condiciones al igual que la losa. En general la estructura del sedimentador se encuentra en buenas condiciones

Zona de Entrada:

Consta de un vertedero rectangular de concreto a casi todo lo largo de la unidad de 3,71 x 0,33 mt seguido de una cortina difusora de madera de 4,89 m x 3,02 m con orificios de 0,05 m de diámetro, las cuales hacen que el fluido pase en forma laminar. La distribución de orificios en la cortina difusora sigue los diseños recomendados², con una gran cantidad de orificios distribuido uniformemente en la cortina y el primer y ultimo quinto de la altura sin huecos para evitar cortocircuitos. Sin embargo, los huecos no están aboquillados en un ángulo de 15° en el sentido del flujo como se recomienda.



Vertedero rectangular de ingreso al Decantador y la pantalla difusora.

Zona de Sedimentación:

La zona de sedimentación está compuesta por dos estructuras. La primera es un sedimentador convencional de 4,89 m de ancho, 10,82 m de longitud y 3,55 m de altura y en el centro cuenta con un canal

²

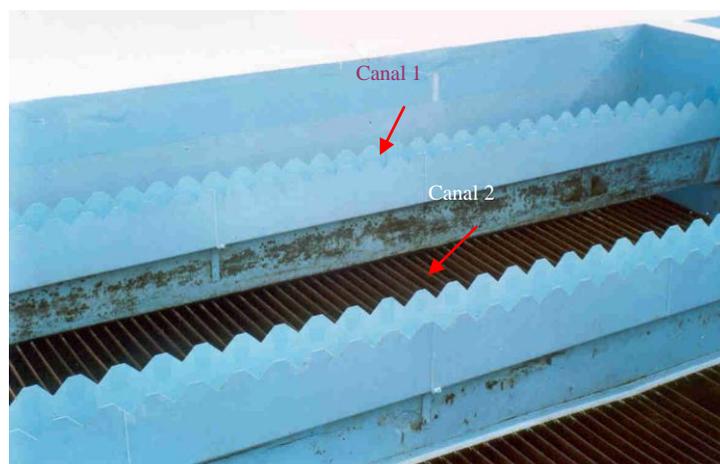
CEPIS, Manual V : Criterios de Diseño, Tomo II : Criterios de Diseños para Floculadores y Decantadores, p 47

central de 0,60 x 0,30 x 15,23 m de longitud para realizar el lavado. La tasa de sedimentación es de 78,4 m³/m²/día para un caudal promedio de 48 lps.



Decantador Convencional y Placas Paralelas

Seguido de un decantador de placas paralelas de 4,89 m de ancho y 6,06m de largo que estaba compuesto por placas paralelas de asbesto cemento cuyo ángulo de inclinación es de 60°. Las placas eran de 6 mm de espesor, 1,22 de ancho y 1,21 m de largo, las cuales se encontraban apoyadas sobre una viga de madera donde el flujo de agua ingresaba en su totalidad por debajo de las placas; la tasa de sedimentación es de 14,4 m³/m²/día para un caudal promedio de trabajo de 48 lps. En la actualidad el 100 % de las placas han colapsado.



Decantador laminar de placas paralelas

Filtros Rápidos

El agua decantada pasa a la unidad de filtración denominada Filtros Rápidos de flujo descendente de tasa constante debido a la condición hidráulica a la que trabaja, es auto lavable y tiene un medio filtrante doble compuesto por arena y antracita. Los filtros son 4 unidades que tienen una compuerta de ingreso del agua decantada y una compuerta de salida usada cuando se realiza el lavado, las que son manipuladas mediante volantes que se encuentran en la superficie. No existe una válvula de compuerta que impida el paso del agua hacia el reservorio de almacenamiento. Los cuatro filtros se encuentran interconectados en la zona inferior donde se recolecta el agua filtrada. Esta estructura se encuentra en perfectas condiciones pero solo falta darle mantenimiento a las compuertas ya que dejan pasar agua. El ingeniero encargado de la planta manifiesta que a veces ingresan algas a la planta de tratamiento provenientes de la captación las que no son removidas en la unidad de sedimentación pasando directamente a los filtros obstruyéndolas totalmente originando que los filtros colapsen.



Vista panorámica de los filtros rápidos.

Cloración

La desinfección se efectúa mediante la inyección de cloro gas directamente al tubo de interconexión (200 mm) entre el filtro y el reservorio hallándose además en este tramo una derivación de 2" que abastece a dos casas que se encuentran cercanas a la planta, presentándose problemas iniciales de cloro concentrado en estas casas, habiéndose superando en la actualidad.



Sistema de cloración con gas.

Cuando se acaba el cloro gas la dosificación de cloro, se realiza diluyendo hipoclorito de calcio en tanques de 500 lts y es agitado manualmente dosificándose mediante un tubo de $\frac{1}{2}$ " directamente a la salida de los filtros.



Tanques de dosificación con Hipoclorito de Calcio

Laboratorios e Instalaciones de Control de Calidad

El Sistema de Agua Potable de la ciudad de Chachapoyas, cuenta con laboratorio y banco de pruebas de medidores, las que describimos a continuación:

Laboratorio para Control de Calidad

La empresa EPS EMUSAP SRL, para el proceso de control de calidad, cuenta con un laboratorio adecuadamente equipado que le permite

realizar análisis bacteriológico y parte de análisis físico químicos, en aproximadamente 94 parámetros, estos equipos de laboratorio fueron adquiridos con el 100 % de los recursos del Programa Nacional de Agua Potable y Alcantarillado (PRONAP), así mismo la EPS cuenta con equipos de control de procesos unitarios, complementarios a los que se realiza en control de calidad. El equipo con que cuenta este laboratorio, se describe a continuación:

Equipos:

1. Baño Maria: marca Lab Line Instr. (USA), modelo 18007-ICE, de 14,6 litros de capacidad, rango de temperatura ambiente hasta 65°C, con pantalla digital.
2. Incubadora N° 1: marca Lab. Line/Barnstd-Thermolyne (USA), modelo 121. de 28 litros de capacidad, con un rango de temperatura de 0 - 80 °C.
3. Incubadora N° 2: marca Water Testing Kit. Modelo Oxfam-del agua, temperatura graduada de 44 +-5 °C.
4. Estufa esterilizadora: marca Lab. Line/Barnstd-Thermolyne (USA), modelo 3510-1, con 19.8 litros de capacidad y rango de temperatura de 0-150°C.
5. Balanza digital: marca Mettler Toledo, modelo PB 303-S de peso máximo igual a 310 gr, E=10 mg y peso mínimo igual a 0.02 gr. D=1 mg
6. Balanza mecánica: marca Ohaus, modelo Triple beam, peso máximo igual a 2610 g.
7. Equipo de filtración al vacío: 06 embudos de 300 ml de capacidad, 01 matraz kitasato de 1 lt de capacidad, 01 pinza de acero inoxidable, 01 venteo vacushild, 01 bomba al vacío de 4.1 Bar de presión, motor con 1/8 HP de potencia.
8. Desecador: Modelo 150 mm con rango de temperatura entre 0 a 135 °C.
9. Destilador: con una capacidad de 4 l/h
10. Medidor digital de conductividad: funciona con 4 baterías AA, rango 0-19.99 uS; 20-199.9 uS/cm; 200-1999 uS/cm. TDS: 0-50,000 mg/l. Salinity: 0-42 ppt %. Temperatura de -10 a 105°C
11. Medidor digital de pH: Con un rango entre 0 a 14
12. Medidor digital de turbiedad: Rango de 0 a 100 NTU
13. Medidor digital de cloro residual libre: Rango entre 0 a 0.80 ppm (mg/l)
14. Medidor digital de aluminio residual: Rango entre 0 a 80 mg/l

15. Kit para cloruros: Rango de 0 a 100 mg/l
16. Kit para sulfatos: Rango de 50 a 200 mg/l
17. Kit para color: Rango de 0 a 100 unidades de color
18. Kit para nitratos: Rango de 0 a 50 mg/l
19. Equipo de jarras: de 06 unidades con una velocidad de agitación de 5 a 300 rpm. Período de agitación de 1 a 99 segundos.

Subsistema de Distribución

El sistema de distribución de agua potable de la ciudad de Chachapoyas, está compuesto por cuatro sectores de abastecimiento, siendo estas las áreas de influencia de los cuatro reservorios existentes. Para identificarlo se les ha denominado según se muestra en el siguiente cuadro.

Sectores de Abastecimiento

Sector de Abastecimiento	Localidad
R-1	Santo Domingo Luya Urco Yance La Laguna
R-2	La Laguna Santa Isabel Virgen de Asunta Higos Urco y Zeta
R-3	Santa Rosa de Lima Santa Rosa de Luya Urco Santo Toribio de Mogrovejo
R-4	Señor de los Milagros Alonso de Alvarado Pedro Castro Alva

La distribución de agua potable producido por la planta de tratamiento se lleva acabo a través de los reservorios de almacenamiento, redes de distribución y conexiones domiciliarias. Para tener un mejor conocimiento a continuación se describe el funcionamiento del sistema

El agua que produce la planta de tratamiento es conducido hasta el reservorio de almacenamiento R-2 de 1000 m³ de capacidad, desde este reservorio salen dos líneas Ø 200 mm, una de conducción que se bifurca en dos de Ø 160 mm que van hacia el reservorio R-1 de 560 m³ y otra de aducción para el abastecimiento de una parte del barrio

La Laguna, la UU.PP. Santa Isabel. El reservorio R-1 a su vez abastece a los barrios Santo Domingo, Luya Urco, Yance, UU.PP. Virgen de Asunta y parte de La Laguna.

El reservorio R3 es abastecido mediante un equipo de bombeo que impulsa el agua almacenada en la cisterna C-3 a donde llega el agua que se toma de la red de abastecimiento de la zona de Luya Urco, mediante una tubería de 110 m. que se empalma a red de distribución en la intersección de las calles Santo Domingo y Asunción. Desde este reservorio se abastece a las UU.PP Santa Rosa de Luya Urco, Santo Toribio de Mogrovejo y Santa Rosa de Lima.

El reservorio R-4 también es abastecido mediante un equipo de bombeo a través de la cisterna C-4 a la cual llega el agua de la red de distribución de la zona de Yance a través de una tubería de 110 mm que se empalma a la red entre las calles San Juan de la Libertad y 6 de Junio.

La infraestructura existente en el subsistema de distribución esta comprendido por los reservorios de almacenamiento, tuberías de aducción, tuberías de distribución, válvulas de compuerta, grifos contra incendio y conexiones domiciliarias.

Almacenamiento

Existen cuatro reservorios de almacenamiento denominados R-1, R-2, R-3 y R-4 y dos cisternas C-3 y C-4.

El R-1 se encuentra ubicado en el barrio La Laguna, el R-2 está ubicado dentro de la planta de tratamiento, el R-3 se encuentran en la parte más alta de la UU.PP. Santo Toribio de Mogrovejo y el R-4 se encuentra en la zona mas alta de la UU.PP. Pedro Castro Alva. La cisterna C-3 se encuentra en el barrio Luya Urco dentro de las instalaciones del asilo de ancianos, la cisterna C-4 se encuentra ubicada en la UU.PP. Pedro Castro Alva. Las características de cada una de estas estructuras se muestran en el siguiente cuadro.

Características de los reservorios

Nombre Reservorio	Volumen (m ³)		Geometría	Dimensiones (m.)				Cotas		
	Estructura	Agua		Diámetro	Longitud	Ancho	Altura	Fondo	Techo	Agua
R-1	538,50	507,00	Cilíndrica	14,97	-	-	3,88	2.385,846	2.390,136	2.388,906
R-2	1121,00	965,00	Cilíndrica	15,92	-	-	7,89	2.418,209	2.425,673	2.423,059
R-3	102,00	87,50	Cilíndrica	7,91	-	-	3,40	2.450,939	2.454,419	2.453,019
R-4	109,00	72,00	Cilíndrica	8,06	-	-	3,49	2.415,027	2.418,517	2.416,904
C-3	123,00	110,00	Cúbica	-	5,67	5,72	4,47	2.382,475	2.387,100	2.386,345
C-4	95,60	87,00	Cilíndrica	8,07	-	-	3,50	2.346,258	2.349,758	2.348,128

Reservorio de 560 m3 (R-1)

Se encuentra ubicado en el barrio La Laguna, en la intersección de las calles Sociego y Cuarto Centenario, el área donde se encuentra es de 960,00 m² y cuenta con un cerco de malla metálica.

De acuerdo a su funcionamiento se clasifica como un reservorio de cabecera y recibe el agua proveniente a través del reservorio R-2 que se encuentra en las instalaciones de la planta de tratamiento.

Fue construido en el año 1960 de geometría cilíndrica, estructura de concreto armado, su base circular interior es de 14,97 m. de diámetro y su altura es de 3,88 m, el espesor de sus muros es de 0,15 m. Cuenta con un volumen útil de 538,50 m³ y una altura máxima de agua de 3,06 m. La losa de fondo tiene una pendiente de 2,36 % hacia el centro de la losa, donde se ha construido una caja de concreto por debajo del nivel de la losa con la finalidad de evacuar el agua de la limpieza del reservorio.



Vista panorámica del reservorio de 560 m3 (R-1)

El techo del reservorio es una losa de concreto armado de 0,30 m. de espesor y se encuentra en un mismo nivel, estructuralmente trabaja apoyada sobre los muros del reservorio y las cuatro vigas que a su vez se apoyan en las cuatro columnas de 0,35 x 0,35 m. que se encuentran dentro del reservorio.



Vista de la losa de fondo del R-1



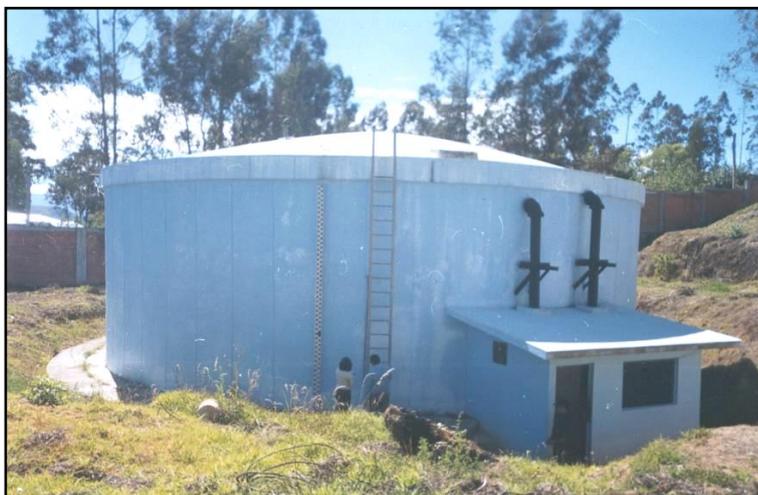
Se observa la diferencia del recubrimiento en los muros

La instalación hidráulica esta compuesta por dos tuberías de ingreso de 160 mm de diámetro, una tubería de salida de 200 mm. de diámetro, una tubería de rebose que descarga sobre la de limpieza ambas de 200 mm. de diámetro. Todas las tuberías que se encuentran dentro de la caseta de válvulas son de Acero Schedule 40. Se cuenta con dos válvulas de compuerta de 160 mm y dos de 200 mm para el control de la tubería de ingreso, el by pass que conecta a las tuberías de ingreso y salida, la tubería de salida y a la tubería de limpieza

respectivamente. En la tubería de salida se encuentra instalado un macromedidor de 160 mm de diámetro que funciona en buen estado.

Reservorio 1000 m3 (R-2)

Se encuentra ubicado dentro del área que pertenece a la planta de tratamiento de agua potable en la intersección de la Prolongación Sosiego y la carretera a Levanto. Funciona como un reservorio de cabecera, recibe toda el agua que produce la planta de tratamiento y abastece directamente a los sectores La Laguna a través de la línea de 150 mm de asbesto cemento y al reservorio R-1 a través de una línea de 200 mm PVC que se bifurca en dos tuberías PVC Ø 160 mm.



Vista panorámica del reservorio de 1000 m3 (R-2)

Fue construido en el año 1988, de geometría cilíndrica, estructura de concreto armado, su base circular interna es de 15,92 m. de diámetro, altura de 7,89 m. (incluido la cúpula) y espesor de sus paredes 0,25 m. Cuenta con un volumen útil de 1.121,00 m³ y una altura máxima de agua de 4,85 m. La losa del techo es de concreto armado tiene la geometría de un casquete esférico con una flecha de 1,47 m.

La estructura en general se encuentra en perfecto estado. La caseta de válvulas se ha construido con muros de albañilería de 3,65 x 2,76 m. y el techo de losa aligerada, esta tiene una pendiente para el escurrimiento de la lluvia

Las instalaciones hidráulicas la conforman tuberías y accesorios de acero schedule 40 de 200 mm de diámetro. Cuenta con una tubería de

ingreso, de salida, limpieza y rebose que descarga sobre la tubería de limpieza, en esta tubería a la salida de la caseta de válvulas se han instalado cuatro codos de 90° para que trabajen como una trampa con un sello de agua, debido a que el agua de limpieza y rebose descarga a los terrenos de cultivo aguas abajo de la carretera a Levanto.



Obreros desmontando la válvula de control de nivel

Reservorio 100 m3 (R-3)

Se encuentra ubicado en el punto mas alto del cerro Mogrovejo, no cuenta con cerco de protección, el acceso a la caseta de válvulas y al interior del reservorio se encuentra protegido con puerta y tapa metálica respectivamente.

Funciona como un reservorio de cabecera y recibe el agua que se impulsa desde la cisterna C-3 (ubicada en el asilo de ancianos) mediante una electrobomba. El agua almacenada sirve para abastecer a la UU.PP Santa Rosa de Lima, Santa Rosa de Luya Urco y Santo Toribio de Mogrovejo, a través de tres líneas de aducción independientes.



Vista panorámica del Reservorio R-3

Fue construido en el año 1996, de geometría cilíndrica, estructura de concreto armado, su base circular interna es de 7,91 m. de diámetro, altura de 3,40 m. (incluido la cúpula) y espesor de su muro de concreto 0,25 m. además de un recubrimiento con mampostería de piedra de 0,15 m. Cuenta con un volumen útil de 102,00 m³ y una altura máxima de agua de 2,08 m. La losa del techo es de concreto armado tiene la geometría de un casquete esférico con una flecha de 0,74 m.

La estructura en general se encuentra en perfecto estado. Lo que se ha podido observar según la foto que se muestra, es que la losa del techo no cuenta con un recubrimiento con mortero enlucido es por ello que se observa que la lluvia lo viene desgastando, en este caso no hay problema de infiltración en la estructura por la pendiente con que cuenta.

La caseta de válvulas se ha construido con muros de mampostería de piedra de 0,40 m. de espesor en un área de 2,74 x 1,91 m, el techo es una losa de concreto armado, esta tiene una pendiente para el escurrimiento de la lluvia



Desgaste del concreto en la cara externa de la cúpula

Las instalaciones hidráulicas la conforman tuberías y accesorios de PVC y válvulas de control de Fierro galvanizado según se muestra en la siguiente fotografía. Cuenta con una tubería de ingreso de PVC de 110 mm. de diámetro, tres tuberías de salida de PVC de 90 mm. de diámetro, una tubería para la limpieza del reservorio de 110 mm. de PVC que se reduce a 90 mm.



Instalaciones hidráulicas del Reservorio R-3

Reservorio de 100 m3 (R-4)

Se encuentra ubicado en la zona mas alta de la UU.PP Pedro Castro Alva, no cuenta con cerco de protección, el acceso a la caseta de válvulas y al interior del reservorio se encuentra protegido con puerta y tapa metálica respectivamente.



Vista panorámica del Reservorio R-4

Funciona como un reservorio de cabecera y recibe el agua que se impulsa desde la cisterna C-4 (ubicada también en Pedro Castro), mediante una electrobomba. El agua almacenada sirve para abastecer a Pedro Castro y El Señor de los Milagros, a través de dos líneas de aducción independientes.

Fue construido en el año 1995, de geometría cilíndrica, estructura de concreto armado, su base circular interna es de 8,60 m. de diámetro, altura de 3,49 m. (incluido la cúpula) y espesor de su muro de concreto 0,25 m. además de un recubrimiento con mampostería de piedra de 0,15 m. Cuenta con un volumen útil de 109,00 m³ y una altura máxima de agua de 1,88 m. La losa del techo es de concreto armado tiene la geometría de un casquete esférico con una flecha de 1,06 m.

De la inspección realizada se ha podido observar que la estructura en general se encuentra en perfecto estado.

Se ha podido observar lo mismo que sucede en el reservorio R-3, que la losa del techo no cuenta con un recubrimiento con mortero enlucido es por ello que se observa que la lluvia lo viene desgastando, en este caso no hay problemas de infiltración en la estructura por la pendiente con que cuenta.

La caseta de válvulas se ha construido con muros de mampostería de piedra de 0,40 m. de espesor en un área de 1,57 x 1,92 m. el techo es una losa de concreto armado, esta tiene una pendiente para el escurrimiento de la lluvia



Instalaciones hidráulicas del Reservoirio R-4

Cisterna de 100 m³ (C-3)

Se encuentra ubicado dentro de las instalaciones del asilo de ancianos en el barrio de Luya Urco en la calle Asunción entre Arequipa y Puno, el acceso a la caseta de válvulas y al interior de la cisterna se encuentra protegido con puerta y tapa metálica respectivamente.



Vista panorámica de la cisterna C-3

Esta cisterna almacena el agua que llega a través de una tubería de 110 mm. de la red de distribución del barrio de Luya Urco, esta tubería capta el agua de la red en la intersección de la calles asunción y Santo Domingo.

Fue construido en el año 1997, de geometría cúbica semienterrada, estructura de concreto armado, su base rectangular interna es de 5,67 x 5,62 m., altura de 4,48 m. el espesor de su muro de concreto es 0,22 m. Cuenta con un volumen útil de 123,00 m³ y una altura máxima de agua de 3,87 m. La losa del techo es de concreto armado con un espesor de 0,16 m.

De la inspección realizada se ha podido observar que las paredes interiores presentan un empastado muy irregular debido a que se observa erosión y fisuras en las paredes y losa de fondo; lo mismo de las paredes exteriores debido a que se observa que existe humedad en la pared que da a la escalera de ingreso a la caseta de válvulas, mas exacto en la arista de la pared que coincide con la culminación de la escalera al ingresar a la caseta de válvulas, esto como efecto resultante de las fisuras interiores.

La caseta de válvulas se ha construido con muros de concreto armado de 0,10 m. de espesor en un área de 3,64 x 2,07 m. el techo es una losa de concreto armado de 0,20 de espesor.

Las instalaciones hidráulicas están compuestas por accesorios, válvulas y dos electro bombas de eje horizontal. La tubería de ingreso a la cisterna se encuentra fuera de la caseta de válvulas y es de 110 mm. de PVC, las tuberías de succión son de 110 mm. de Fierro Galvanizado, la tubería de impulsión dentro de la caseta de bombeo es de 63 m. pero la línea de impulsión es de 110 mm. Cada una de las electro bombas cuentan con una válvula de control y check, en el tramo común se ha instalado una válvula de alivio de presión, para el golpe de ariete, que se produce cuando se detienen los equipos.

La verificación del funcionamiento de los equipos de bombeo, donde se comprobó que está en funcionamiento la bomba de 25 HP y la de 15 HP es para emergencia. El tiempo en que opera la bomba es generalmente desde las 01:00 pm hasta las 07:00 pm, siendo este variable de acuerdo al consumo.



Estación de bombeo C-3

La capacidad de los equipos de bombeo son de 25 y 15 HP, funciona la bomba de 25 HP con un sistema a media tensión. Se ha podido observar que para la demanda actual de las UU.PP. Santa Rosa de Luya Urco. Santa Rosa de Lima y Santo Toribio de Mogrovejo (1,50 Lt/seg) el equipo que esta funcionando es suficiente.

Cisterna de 100 m³ (C-4)

Se encuentra ubicado en la zona intermedia de la UU.PP Pedro Castro Alva, entre las calles "E" y "4", no cuenta con cerco de protección, el acceso a la caseta de válvulas y al interior de la cisterna se encuentra protegido con puerta y tapa metálica respectivamente.

Esta cisterna almacena el agua que llega a través de una tubería de 110 mm. de la red de distribución del barrio de Yance, esta tubería capta el agua de la red en la intersección de la calles San Juan de la Libertad con 6 de Junio (antes Hermosura).

Fue construido en el año 1995, de geometría cilíndrica, estructura de concreto armado, su base circular interna es de 8,07 m. de diámetro, altura de 3,50 m. (incluido la cúpula) y espesor de su muro de concreto 0,25 m. además de un recubrimiento con mampostería de piedra de 0,15 m.



Cisterna C-4 Pedro Castro

Cuenta con un volumen útil de 95,64 m³ y una altura máxima de agua de 1,87 m. La losa del techo es de concreto armado tiene la geometría de un casquete esférico con una flecha de 0,95 m.

De la inspección realizada se ha podido observar que la estructura en general se encuentra en perfecto estado.

Se ha podido observar que el techo no cuenta con un recubrimiento con mortero enlucido es por ello que se observa que la lluvia lo viene desgastando, en este caso no hay problemas de infiltración en la estructura por la pendiente con que cuenta. El mortero de la pared interior esta en perfecto estado. La tapa de acceso es metálica y presenta oxidación debido a que la pintura se ha desprendido.



Losa de techo sin recubrimiento expuesta a las lluvias

La caseta de válvulas se ha construido con muros de mampostería de piedra de 0,40 m. de espesor en un área de 3,41 x 2,87 m. el techo es una losa de concreto armado, esta tiene una pendiente para el escurrimiento de la lluvia.

Las instalaciones hidráulicas están compuesta por accesorios, válvulas y dos electro bombas de eje horizontal. La tubería de ingreso a la cisterna es de 110 mm. PVC, la válvula de control de esta tubería se encuentra fuera de la caseta y esta enterrada, las tuberías de succión son de 110 mm. de Fierro Galvanizado pero al entrar a la bomba se reducen a 63 mm, la tubería de impulsión dentro de la caseta de bombeo es de 63 m. pero la línea de impulsión es de 110 mm. Cada una de las electro bombas cuentan con una válvula de control y check, en el tramo común se ha instalado una válvula de alivio de presión, para el golpe de ariete, que se produce cuando se detienen los equipos.



Estación de bombeo Cisterna C-4

Los equipos de bombeo funciona solo uno de ellos desde las 01:00 pm hasta las 07:00 pm tiempo en el que llena el reservorio R-3. el tiempo de funcionamiento es variable de acuerdo a la demanda máxima diaria La capacidad del equipo de bombeo es 12,5 HP.

Red de distribución

La red de distribución de la ciudad de Chachapoyas se encuentra dividida en cuatro zonas de abastecimiento, las zonas de abastecimiento están delimitadas por el área de influencia de cada uno de los cuatro reservorios.

La red de distribución esta conformada por las líneas de aducción, redes primarias, redes secundarias, válvulas de compuerta, grifos contra incendio y conexiones domiciliarias. La red de distribución de la ciudad de Chachapoyas esta conformada por 63.008,70 metros. lineales de tubería, instaladas a partir del año 1961 en diámetros que van desde 15 hasta 200 mm. en diversos materiales como Fierro fundido, Asbesto cemento y Policloruro de vinilo.

No existe una diferencia entre las tuberías matrices y secundarias debido a que todas dan servicio a conexiones domiciliarias.

En los siguientes cuadros y gráficos se muestran las cantidades de tuberías de acuerdo a su tipo de material, año de instalación y diámetro con que cuenta la red de distribución de la ciudad. Como parte de este trabajo se han elaborado primero los planos de topografía de toda la ciudad de Chachapoyas sobre los cuales se ha podido dibujar el replanteo de la red de distribución, donde se han indicado los parámetros mencionados anteriormente

Se puede observar que de los 63.008,70 m. de tubería existente en la red de distribución, 47.261,50 m. (75,00%), son de material PVC, 11.764,20 m. (18,67%) de Asbesto cemento, 3.551,00 m. (5,64%) de Fierro Fundido y 432,00 m. (0,69%) Fierro Galvanizado. Ver gráfico adjunto.

Como se puede observar en la gran mayoría de las tuberías prevalece el de material PVC esto nos indica que las tuberías mas antiguas que son de Fierro Fundido y Asbesto cemento han sido sustituidas por el

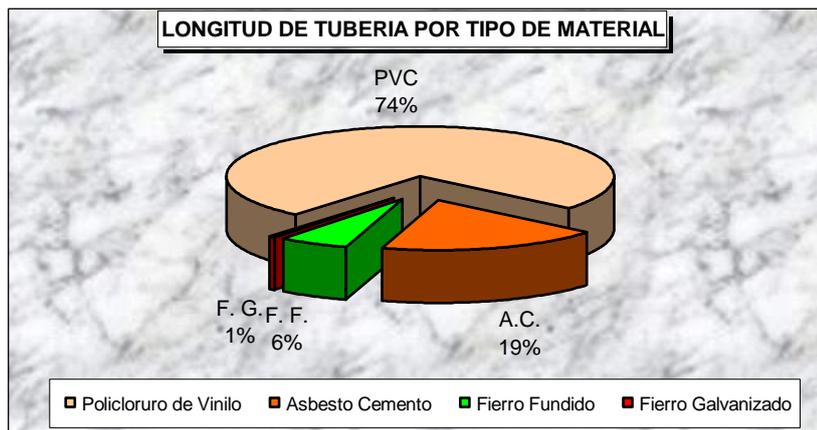
de PVC, quedando un porcentaje pequeño de estos dos tipo de tuberías.

El material de la tubería de fierro fundido es de muy buena calidad en cuanto a resistencia, el problema que presenta generalmente este tipo de tuberías es por las incrustaciones debido a la oxidación de la misma.

Clasificación de cantidad de tubería por material

Material	Longitud	
	(m)	(%)
Policloruro de Vinilo	47.261,50	75,01
Asbesto Cemento	11.764,20	18,67
Fierro Fundido	3.551,00	5,64
Fierro Galvanizado	432,00	0,69
TOTAL	63.008,70	100,00

Clasificación por material



Del gráfico anterior se puede observar que existe un predominio de las tuberías de Policloruro de Vinilo (PVC) en la red de distribución. Esto también nos indica que las tuberías más antiguas de asbesto cemento y fierro fundido han sido cambiadas.

Del Cuadro se puede ver que en la década de los 90 se han instalado una cantidad importante de tuberías siendo esta por ampliaciones de servicio y renovación de tuberías antiguas.

Clasificación por año de instalación

Fecha de Instalación	Longitud	
	(m.)	(%)
1960 – 1969	15.103,06	23,97
1970 – 1979	7.377,76	11,71
1980 – 1989	9.309,23	14,77
1990 – 1999	23.072,16	36,62
2000 – 2004	8.146,49	12,93
TOTAL	63.008,70	100,00

En el Cuadro se presenta el metrado total de la red de distribución, clasificados por diámetro, material y año de instalación

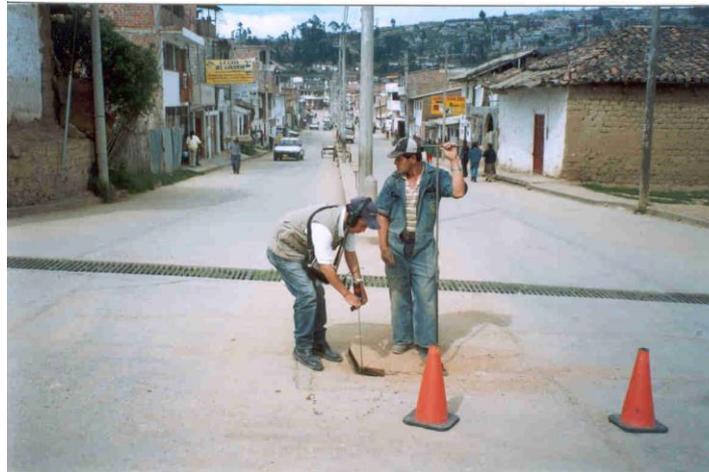
Longitud de tubería por diámetro, material y año de instalación

DIÁMETRO (mm)	MATERIAL	LONGITUD (ml)	AÑO DE INSTALAC.	DIÁMETRO (mm)	MATERIAL	LONGITUD (ml)	AÑO DE INSTALAC.
15	PVC	78,17	1976	90	PVC	531,44	1984
15	PVC	137,02	1984	90	PVC	217,45	1986
15	PVC	48,41	1986	90	PVC	181	1987
15	PVC	395,32	1987	90	PVC	359,73	1990
15	PVC	14,79	1990	90	PVC	1.849,86	1996
15	PVC	138,84	1996	90	PVC	540,82	1997
15	PVC	324,2	1997	90	PVC	1.094,89	2000
15	PVC	107,48	2000	90	PVC	462,74	2001
20	F°G°	9,36	1976	100	F°F°	1.384,76	1961
25	PVC	125,8	1977	100	F°F°	1.538,62	1963
25	PVC	145,2	1984	100	AC	3.627,93	1961
25	PVC	413,77	1986	100	AC	3.242,54	1966
25	PVC	666,75	1990	100	AC	112,25	1968
25	PVC	356,25	1996	100	AC	587,69	1972
25	PVC	826,12	1997	100	AC	87,38	1990
35	F°G°	431,97	1976	100	AC	270,94	1994
38	PVC	66,41	1986	110	PVC	2.152,4	1963
38	PVC	28,22	1990	110	PVC	685,09	1966
38	PVC	450,45	1996	110	PVC	291,77	1977
38	PVC	692,36	1997	110	PVC	646,66	1984
50	F°F°	232,49	1961	110	PVC	230,06	1986
80	F°F°	385,79	1961	110	PVC	1.728,47	1996
63	PVC	423,11	1975	110	PVC	2.882,75	1997
63	PVC	46,68	1977	110	PVC	461,03	1998
63	PVC	817,03	1982	110	PVC	248,13	1999
63	PVC	448,6	1984	110	PVC	464,62	2000
63	PVC	2.308,22	1986	110	PVC	2.002,58	2001
63	PVC	1.551,28	1987	110	PVC	232,03	2003
63	PVC	971,99	1990	110	PVC	267,18	2004
63	PVC	829,02	1994	150	AC	1558,2	1961
63	PVC	304,35	1995	150	AC	497,99	1984
63	PVC	3.646,66	1996	150	AC	182,99	1966
63	PVC	4.037,02	1997	150	AC	895,18	1993
63	PVC	433,09	1998	160	PVC	868,35	2002
63	PVC	260,33	2000	200	AC	673,37	1984
63	PVC	2.386,29	2003	200	AC	27,76	1993
90	PVC	5.383,21	1977	TOTAL:		6.3008,7	

En la actualidad si se tiene en cuenta que como red de agua se considera únicamente a partir de un diámetro desde 63 mm a 200 mm, quiere decir que solamente tenemos una longitud de red de 59.371 metros lineales (Diciembre 2006)

Válvulas y grifos contra incendio

De la inspección de campo a la red de distribución se pudo encontrar que se han instalado dos tipos de válvulas; de compuerta y de bola, las primeras para tuberías de diámetro mayor o igual a 90 mm. y la segunda para las de diámetro menor o igual a 63 mm.



Verificando el estado de funcionamiento de la válvula

Conexiones domiciliarias

El agua potable es distribuida a la población de Chachapoyas a través de 4.744 conexiones domiciliarias activas (Dic. 2006). Se ha encontrado mas de 9 marcas de medidores instalados, siendo las mas antiguas las Badger, y los que en mayor cantidad se han encontrado son los de la marca Schlumberger (885 unidades), dentro de otros se han considerado a las marcas Bmeters, Maipo TM, y Reuter.



Banco de prueba de medidores

Funcionamiento de la Red de Distribución

El subsistema de distribución funciona a través de cuatro sectores de abastecimiento, los cuales están delimitados por los reservorios de almacenamiento R-1, R-2, R-3 y R-4.

Los sectores de abastecimiento R-2, R-3 y R-4 cuentan cada uno con una sola zona de presión, en cambio el sector de abastecimiento del R-1 se encuentra dividido en cuatro zonas de Presión

Sector de Abastecimiento R-1

Esta conformado por los barrios Luya Urco, Santo Domingo, Yance y La Laguna (todo el centro hasta Tres Esquinas y Piura) Por el sur todo la calle Santo Domingo hasta Pucacruz y UU.PP. Virgen Asunta y por el norte la zona baja (de la cisterna C-4 hacia la quebrada Santa Lucia) de la UU.PP Pedro Castro Alva.

Cuenta con cuatro zonas de presión aisladas, para la reducción de la presión se han instalado cuatro válvulas reductoras de presión, protegidas por una cámara de concreto. En cuanto a su ubicación existen calles que deben ser reubicadas dentro de las zonas de presión esto se puede observar en el cuadro siguiente donde se presenta una relación de calles donde se han encontrado presiones mayores a 50 metros de columna de agua. La zona donde se ha encontrado presiones mínimas a 5 m H₂O es en la calle Arequipa.

Calles con presiones elevadas

NUM. PUNTO	SECTOR DE ABAST.	DIRECCIÓN	FECHA	HORA	MEDICIÓN (mca)
3	R-1	Santo Domingo N° 1082 (aguas arriba VRP-2)	17/03/04	04:30	85,00
4	R-1	Jr. Santo Domingo N° 979	30/03/04	11:00	70,00
5	R-1	Libertad N° 267	19/03/04	05:00	62,50
6	R-1	Bolivia N° 768	17/03/04	04:22	85,00
7	R-1	Jr. Bolivia N° 707	29/03/04	03:45	60,00
8	R-1	Grau N° 302	26/03/04	11:25	58,00
9	R-1	Amazonas N° 175	18/03/04	03:55	64,00
10	R-1	Jr. Amazonas s/n (Colegio S.J.L)	31/03/04	12:15	60,00
11	R-1	Triunfo N° 161	18/03/04	11:00	80,00
12	R-1	Ayacucho N° 286	18/03/04	04:12	66,00
13	R-1	Jr. Santa Ana N° 830	29/03/04	04:37	66,50
14	R-4	UU. PP. Pedro Castro zona baja	18/03/04	05:26	62,50
15	R-4	UU. PP. Pedro Castro zona baja	18/03/04	05:33	68,00
16	R-4	UU. PP. Pedro Castro zona baja	18/03/04	05:38	64,00
17	R-1	12 de Octubre / Santa Lucia	18/03/04	05:53	52,00
18	R-2	Jr. Sachapuyos N° 552	18/03/04	03:30	95,00
19	R-2	Jr. Sachapuyos N° 599	18/03/04	03:40	70,00
20	R-2	Jr. Sachapuyos N° 456	18/03/04	04:00	85,00
21	R-2	Jr. Sachapuyos N° 290	18/03/04	04:25	90,00
22	R-2	Jr. Sachapuyos N° 214	18/03/04	04:30	75,00
23	R-2	Jr. Sachapuyos N° 112	31/03/04	05:15	68,00

Válvula reductora de presión N° 1

Se encuentra ubicada en la cuadra cuatro de la calle Piura, entre las calles Grau y Dos de Mayo, sobre la tubería de asbesto cemento de 150 mm de diámetro, se han instalado dos válvulas reductoras en paralelo de 110 mm. de diámetro, actualmente solo esta trabajando una de ellas. La presión de ingreso es de 55 mca y de salida 30 mca. En la inspección realizada en el mes de Febrero del presente se encontró que ninguna de las dos válvulas reductoras estaban funcionando por lo tanto las tuberías de esta zona de presión estaban soportando presiones mayores a los 90 mca. Esta cámara siempre se encuentra inundada debido a que existe fuga por la instalación hidráulica. El acceso es muy incomodo debido a que el techo de la cámara esta a unos 0.40 m. por debajo del pavimento.

También se ha podido verificar que la presión a la salida de la válvula reductora no se puede regular a una presión menor del que esta trabajando actualmente. Se requiere reducir la presión de salida debido a que en las zonas mas bajas del área de influencia de esta reductora de presión se han encontrado presiones de 60 a 70 metros de columna de agua, por ello es importante regular la presión de salida.



Instalaciones hidráulicas Válvula reductora de Presión N°1

Esta cámara se inunda frecuentemente debido a que pierde agua por uno de los accesorios de la válvula reductora, además porque el agua de lluvia que ingresa a la cámara no es evacuada, debido a que el sistema de drenaje de la cámara esta obstruida.

Al área de influencia de esta cámara se le denomina Zona de Presión N° I y sus límites la conforman las calles Dos de Mayo, Junín, las calles Piura y Bolivia en la intersección con Santo Domingo, Los Ángeles y Grau. De las mediciones de presión se ha podido encontrar que las conexiones domiciliarias que se encuentran en las cuadras 8, 9 y 10 de la calle Santo Domingo presentan presiones por encima de los 50 metros de columna de agua, por ello este tramo debería de ser conectada a la zona de presión N° I.

Válvula reductora de presión N° 2

Se encuentra ubicada en la intersección de las calles Santo Domingo y Los Ángeles, se ha instalado la reductora de presión en punto donde la tubería de PVC, que lleva el agua por Santo Domingo, cambia de diámetro de 110 mm a 90 mm. esta zona de presión solo esta conformada por la calle prolongación Santo domingo hasta la altura de la quebrada Pishcopata.

La presión de ingreso es de 65 mca. (6,5 bar) y la presión de salida 15 mca. (1,5 bar).

Válvula reductora de presión N° 3

Se encuentra ubicada en la prolongación Santo domingo a la altura de la quebrada Pishcopata, la reductora de presión se encuentra instalada

sobre la tubería de PVC de 90 mm. La instalación hidráulica de la válvula también es de 90 mm. la presión en la tubería antes de pasar por la válvula es 53 mca (5,3 bar) y a la salida es de 30mca (45 bar).

Válvula reductora de presión N° 4

Se encuentra ubicada en la calle Unión antes de llegar a la avenida Salamanca, instalada sobre la tubería de asbesto cemento de 100 mm. La instalación hidráulica de la válvula es de 90 mm la presión en la tubería antes de pasar por la válvula es de 45 mca (4,5 bar) y a la salida es 35 mca (3,5 bar). De las dos válvulas instaladas solo se encuentra funcionando una de ellas.

El área de influencia de este sector de abastecimiento por el sur llega hasta la zona denominada Pucacruz, lugar donde se han podido encontrar presiones mayores a los 50,00 metros de columna de agua. Se han tomado lectura de presiones en la zona y los resultados se muestran en el siguiente cuadro.

Mediciones de presión en el barrio Pucacruz

NUM. PUNTO	SECTOR DE ABAST.	DIRECCION	FECHA	HORA	MEDICION (mca)
1	R-1	Puca Cruz 2045 (C-20)	03/04/04	09:38	70,00
2	R-1	Puca Cruz 2090 (C-20)	03/04/04	10:15	70,00
3	R-1	Puca Cruz 2050 (C-20)	03/04/04	10:25	60,00
4	R-1	Puca Cruz 1781 (C-17)	03/04/04	10:45	64,00

Las presiones mayores a los 50.00 metros de columna de agua se encuentran en este sector de abastecimiento, a partir de la cuadra 13 del Jr. Santo domingo hacia la zona denominada Pucacruz.

Sector de Abastecimiento R-2

Este sector se abastece por el reservorio de almacenamiento de 1000 m3 (R-2) a través de una tubería de 150 mm de material asbesto cemento

Esta delimitado por la planta de tratamiento, hasta tres esquinas, Higo Surco, Zeta, Santa Isabel.

Válvula reductora de presión N° 5

Se encuentra ubicada en la intersección de las calles Piura y IV Centenario, se ha instalado la reductora de presión en punto donde la tubería de PVC, que lleva el agua por IV Centenario con Ø 160 mm y cambia de diámetro de 110 mm a 90 mm. esta zona de presión esta

conformada por la calle IV Centenario cuadra 4, Triunfo desde la cuadra 3 hasta Higos Urco y Amazonas Cuadra 1.

La presión de ingreso es de 60 mca. (6 bar) y la presión de salida 10 mca. (1.0 bar).

Válvula reductora de presión Nº 6

Se encuentra ubicada en la calle Amazonas Cuadra 1, se ha instalado la reductora de presión en punto donde la tubería de PVC, que lleva el agua por Amazonas con Ø 110 mm hasta la calle Ayacucho y cambia de diámetro de 110 mm a 2" a Rumichaca y la bajada de la calle Sachapuyos. Esta zona de presión esta conformada por la calle Amazonas cuadra 1, Rumichaca y la prolongación de la calle Sachapuyos.

La presión de ingreso es de 60 mca. (6 bar) y la presión de salida 23 mca. (2.3 bar).

Sector de Abastecimiento R-3

Está delimitado por el área que abastece el reservorio de 100 m³ denominado R-3, estas zonas la conforman las UU.PP. Santa Rosa de Luya Urco, Santa Rosa de Lima (Calle Cristo Rey y Pje. Santa Rosa) y Santo Toribio de Mogrovejo. Este sector de abastecimiento toma el agua de la red de distribución en el barrio de Luya Urco en la intersección de las calles Santo Domingo y Asunción mediante una tubería de 110 mm. el cual conduce hasta una cisterna de 100 m³ desde donde se impulsa el agua mediante una electro bomba de 15 HP y una línea de impulsión de 110 mm. hasta el reservorio de almacenamiento R-3 desde esta estructura salen tres líneas de aducción para entregar el servicio a cada una de las tres localidades mencionadas.

El sector de abastecimiento en su totalidad se esta abasteciendo directamente del reservorio R-3 existiendo en el área de servicio un desnivel de 85 metros, desde el reservorio al punto de abastecimiento mas bajo. Es por ello que es necesario separar la red en dos zonas de presión.

Mediciones de presión en Sta. Rosa de Lima y de Luya Urco

NUM. PUNTO	SECTOR DE ABAST.	DIRECCIÓN	FECHA	HORA	MEDICIÓN (mca)
1	R-3	Jr. Cristo Rey N° 387	01/04/04	05:30	70,00
2	R-3	Jr. Cristo Rey N° 345	01/04/04	05:49	70,00
3	R-3	Jr. Cristo Rey N° 225	01/04/04	06:04	60,00
4	R-3	Pje. Santa Rosa N° 165	01/04/04	06:22	60,00

De las inspecciones de campo realizadas se ha podido determinar que el equipo de bombeo que se encuentra funcionando trabaja entre 02:00 horas hasta las 18:00 horas. El caudal que bombea la electro bomba es 4,10 Lt/seg. La línea de impulsión de PVC es de 110 mm de diámetro tiene una longitud de 431,60 m. El volumen almacenado durante las 14 horas de bombeo es suficiente para cubrir la máxima demanda que se presenta en el transcurso del día. También se han realizado mediciones a la salida del reservorio durante las 24 horas del día obteniéndose que el caudal promedio de consumo de la UU.PP. Santa Rosa de Lima, Santa Rosa de Luya Urco y Santo Toribio de Mogrovejo es 1,52 Lt/seg. Pero el caudal promedio medido por la empresa es 0,86 Lt/seg en promedio. Estos resultados obtenidos se muestran en el cuadro siguiente:

Parámetros hidráulicos del sector de Abastecimiento R-3

Área de Abastecimiento	Q _{salida reserv} (Lt/seg)	Q _{consumo} (Lt/seg)	Pérdidas		Dotación (Lt/hab/día)
			(Lt/seg)	(%)	
R-3	1,52	0,86	0,66	43,30	104,08

El caudal promedio de salida del reservorio que se presenta en el cuadro anterior es el promedio de tres días de mediciones, el caudal de consumo se refiere al caudal medido promedio de un año de lecturas en los medidores por la empresa. Se puede apreciar que el porcentaje de pérdidas (43,30%) es superior al porcentaje de pérdidas promedio de todo el sistema (28,80%) al mes de Diciembre 2006.

Sector de abastecimiento R-4

Esta delimitado por el área de influencia del reservorio R-4 de 100 m³ de capacidad, las zonas abastecidas son la UU.PP. Pedro Castro Alva, Alonso de Alvarado y Señor de los Milagros, en el sector de Pedro Castro solo abastece a las viviendas que se encuentran ubicadas por encima del nivel de la cisterna C-4.

En este sector se ha podido encontrar que las viviendas mas próximas al reservorio cuentan con una presión por debajo de los 10 metros de

columna de agua y en algunas ocasiones no cuentan con el servicio, esto debido a que el sector de abastecimiento presenta una pendiente muy pronunciada y cuando los usuarios de las zonas mas bajas utilizan el servicio se pierde presión en las zonas próximas al reservorio.

Otro problema que se ha podido encontrar son las altas presiones en las zonas mas bajas, según se muestra en el cuadro siguiente, ocasionando esto la frecuente rotura de las tuberías.

Presiones en las zonas de la UU.PP. Pedro Castro

NUM. PUNTO	SECTOR DE ABAST.	DIRECCIÓN	FECHA	HORA	MEDICION (mca)
14	R-4	JU. PP. Pedro Castro zona baja	18/03/04	05:26	62,50
15	R-4	JU. PP. Pedro Castro zona baja	18/03/04	05:33	68,00
16	R-4	JU. PP. Pedro Castro zona baja	18/03/04	05:38	64,00

El equipo de bombeo que se encuentra ubicado en la estación de bombeo en la cisterna C-4, es de 15 HP funciona entre 02:00 a las 18:00 horas, el caudal de bombeo obtenido de los aforos es 4,80 Lt/seg. La línea de impulsión tiene una longitud de 682,00 m., de material PVC y 110 mm. de diámetro. El caudal promedio medio que sale del reservorio es 1,70 Lt/seg, de acuerdo a las mediciones realizadas como parte del estudio durante las 24 horas del día.

Las pérdidas calculadas en este sector están en el orden del 25% del volumen que sale del reservorio hacia la población, este valor ha sido obtenido de la diferencia entre el caudal promedio medido durante tres que sale del reservorio (1,70 Lt/seg.) y el caudal promedio medido mensualmente durante un año por la empresa de agua en los medidores (1,27 Lt/seg.)

Las zonas de presión no están funcionando eficientemente y por ello se requiere que estas sean redefinidas y en algunos casos como en Virgen de Asunta, la zona baja de Pedro Castro y Santo Toribio de Mogrovejo se deben crear nuevas zonas de presión debido a las altas presiones que se han encontrado, del mismo modo en la calle Santo Domingo a partir de la quebrada Pishcopata hasta Pucacruz se debe crear una nueva zona de presión.

Resultados de Parámetros de Calidad de Agua

En el siguiente cuadro se observa los resultados de los análisis físicos, químicos y bacteriológicos de 2 muestras tomadas en la red de distribución y que fueron remitidas a SUNASS, en su oportunidad.

Parámetro	Unidad de medida	M-1 19/07/06	M-2 00/01/07
pH		6,56	7,05
Turbiedad	NTU	0,82	0,56
Conductividad	uS/cm	51,20	75,25
Sólidos totales D.	mg/l	25	36
Alcalinidad	mg/l CaCO ₃	19,54	40,96
Color	uC	5	0,00
Nitratos	mg/l NO ₃	2	2
Dureza	mg/l CaCO ₃	14,33	38,09
Cloruros	mg/l Cl	20	25
Sulfatos	mg/l SO ₄	10	15
Aluminio	mg/l Al	0,03	0,09
Cloro residual	ppm	0,90	0,88
Coliformes fecales	uFC/100 ml	0,00	0,00
Coliformes totales	uFC/100 ml	0,00	0,00

c. Mantenimiento de los sistemas

El mantenimiento actual del sistema esta enmarcado en los siguientes componentes:

Sistemas de Captación y Conducción

En la bocatoma de Tilacancha el mantenimiento de la bocatoma se ejecuta 3 veces al año, y esta orientado básicamente a la eliminación de las arenas y lodos del fondo de la bocatoma.

En el sistema de Ashpachaca se hace limpieza de las captaciones de agua 03 veces al año incluido las cámaras recolectoras, válvulas de aire y de purga.

Sistemas de la Planta de Tratamiento de Aguas y Reservorios

El mantenimiento general de la Planta de Tratamiento se lleva cabo 02 veces al mes o sea 24 veces al año. El mantenimiento de los reservorios se realiza 03 veces al año.

El mantenimiento comprende básicamente de lo siguiente:

1. Vaciado total de la unidad.
2. Remoción de sedimentos y raspado de las paredes y fondo con escobillón.
3. Desinfección de las mismas con una solución clorada con hipoclorito de calcio al 65-70% dejando reposar por espacio de 15 a 20 minutos.

4. Secada esta solución se procede al llenado de la unidad.

La EPS EMUSAP SRL no cuenta con el Manual de Operación, por lo que se recomienda su inmediata elaboración. Sin embargo se puede indicar que las operaciones que se desarrollan en el sistema actualmente son:

En bocatoma Tilacancha.

Semanalmente se efectúa la eliminación de los cuerpos flotantes y limpieza de reja.

En Líneas de Conducción

En las cámaras rompedores, válvulas de aire y de purga, también se ejecuta la eliminación de sedimentos.

En Planta de Tratamiento

Se le agrega al agua cruda: cal hidratada para aumentar el pH, sulfato de aluminio, cloro en estado gaseoso. En temporada de lluvia se combina el sulfato de aluminio con polímero catiónico para incrementar la velocidad de precipitación de los sedimentos.

En Red de Agua

Dentro de la política de la EPS EMUSAP SRL, de mejorar el servicio, viene atendiendo de inmediato la reparación de todas las averías que se producen en la red de distribución.

Dentro del mantenimiento preventivo, viene eliminando los sedimentos que se depositan en las tuberías con la apertura de las válvulas de purga, y grifos contra incendios en una cantidad de 3 veces al año.

Operación del Sistema de Agua Potable

Prácticamente, durante el desarrollo del presente diagnóstico, se ha ido mencionando la manera como viene operando el Sistema de Agua Potable de la EPS EMUSAP SRL, pero para una mejor presentación pasamos a desarrollar algunos puntos importantes:

Sistema de Captación / Conducción de Agua

No se tiene ningún problema en el sistema de captación – conducción de agua cruda, ni siquiera en temporada de lluvias ni en la de estiaje ya que se tiene dos sistemas de captación de agua cruda: Tilacancha y

Ashpachaca. Si bien es cierto que la empresa ha logrado mejorar sustancialmente la operación de los sistemas de captación y conducción de agua por los sistemas mencionados, en época de precipitaciones aún se presentan dificultades para el control de la turbidez.

Tratamiento

Si bien la empresa, ha logrado mejorar significativamente el funcionamiento de las instalaciones de la Planta de Tratamiento, esta todavía no logra alcanzar los niveles deseados, y los procesos de floculación / decantación y la aplicación del polímero catiónico ha mejorado la eficiencia de esta etapa del proceso de tratamiento pero todo esto no sirve mayormente para nada ya que debido al mal estado en que se encuentra el floculador y el decantador de placas paralelas ya que sus placas de asbesto cemento han colapsado en su totalidad, lo que genera que el floc se rompa en el floculador y el agua sedimentada en el decantador vuelva a tener turbidez, la cual se disminuye en el filtro rápido con retro lavados continuos, pero esto origina un gran despliegue físico por parte del operador de planta.

Calidad del Agua

La empresa cuenta con un laboratorio moderno que le permite realizar análisis básicos para controlar el proceso de tratamiento para parámetros como pH, turbidez, color, conductividad, alcalinidad, cloro residual, sales totales, sólidos totales, nitrato, dureza, cloruros, sulfatos, aluminio, coniformes fecales, coniformes totales.

Podemos afirmar que la calidad del agua producida y distribuida es en líneas generales satisfactoria desde el punto de vista físico químico y bacteriológico, sin embargo este aspecto deberá siempre mejorarse a través del tiempo, cuando el laboratorio se implemente con equipos adicionales que permitan un control de calidad más amplio.

Línea de Aducción

En la actualidad la empresa ha incrementado las líneas de aducción hacia el reservorio R-1, para asegurar continuidad y un volumen adecuado de agua en la ciudad en el sector I, se tiene una tubería de 200 mm que se bifurca en dos de 160 mm que alimenta al Reservorio R-1 con una longitud de 399.90; la tubería de 8" que alimenta a la ciudad cuenta con una longitud de 30.00 metros lineales.

Para atender el horizonte del proyecto deberá independizarse el servicio a los sectores III y IV con una tubería de conducción independiente desde una nueva planta de tratamiento a construirse y a una altura mucho mayor a la actual.

Macromedición

Actualmente la empresa cuenta con un sistema de macromedición, específicamente en la salida del reservorio R-2 de la Planta de Tratamiento de “El Prado”.

Este sistema se debe complementar con la instalación en el futuro de macromedidores a la salida de los reservorios R-1, R-3 y R-4 con el objeto de efectuar una adecuada distribución de los caudales y disponer de datos confiables para una futura adecuación de las redes y de la sectorización, caudal en la red y las pérdidas en las mismas.

Redes de Distribución

La EPS durante los años 1998-2004, se incide en la ampliación de la red de agua y desagüe en las zonas carentes de la misma y a la rehabilitación de redes de agua y desagüe y reconexión de parte de la red de distribución especialmente de aquellas calles donde la Municipalidad ejecuta obras de pavimentación. Pese a que el presupuesto para este ítem era exiguu, se tiene que desde tres años atrás se ha disminuido el ritmo de trabajo por la disminución del presupuesto asignado para ampliación de redes.

d. Agua No Contabilizada:

Actualmente la EPS EMUSAP SRL mediante el Departamento de Operaciones, ha iniciado un trabajo de micromedición complementado con la obra de Sectorización de Chachapoyas – Sector 2 ejecutada en el año 2006, obra financiada por SUM Canadá y EMUSAP SRL; estos trabajos se continuarán en el año 2007 con presupuesto del gobierno central – Shock de Inversiones - con la finalidad de ubicar a los sectores en donde se tiene una mayor pérdida de agua para poder realizar la búsqueda de las fugas y contribuir a disminuir las pérdidas de agua en las redes que se producen en la actualidad. En el año 2006 el agua no contabilizada de la EPS se sitúa en 426.881 m³ que representa el volumen de agua no facturada, esto equivale al 29,2% respecto al volumen producido.

Agua No Contabilizada

Mes	V. Producido (m3)	V. Facturado (m3)	Agua No Contabilizada	
			(m3)	(%)
Ene	126.911	82.721	44.190	34,8%
Feb	107.054	83.631	23.423	21,9%
Mar	128.960	81.105	47.855	37,1%
Abr	120.975	77.200	43.775	36,2%
May	120.975	84.862	36.113	29,9%
Jun	115.320	84.537	30.783	26,7%
Jul	129.743	87.241	42.502	32,8%
Ago	131.032	86.940	44.092	33,6%
Sep	121.027	88.792	32.235	26,6%
Oct	124.914	99.596	25.318	20,3%
Nov	117.583	89.958	27.625	23,5%
Dic	118.498	89.528	28.970	24,4%
Total	1.462.992	1.036.111	426.881	29,2%

1.3.2. Del servicio de alcantarillado

LOCALIDAD DE CHACHAPOYAS**a. Cuerpos Receptores de Aguas Residuales**

El cuerpo receptor principal es el Río Utcubamba en el cual se vierte directamente las aguas residuales desde la parte sur de la localidad y por la parte norte se vierte al Río Sonche y este desemboca en el Río Utcubamba.

b. Sistemas e Instalaciones del Servicio de Alcantarillado:

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

El funcionamiento del sistema es por gravedad, en líneas generales el funcionamiento del sistema se puede considerar deficiente ya que no tiene tratamiento.

Los colectores del sistema de alcantarillado esta constituido por tuberías de CSN de 8" cuyos colectores principales ubicados en los Jirones Santa Lucía, Triunfo y Santo Domingo tienen una antigüedad que supera los 40 años, el resto de tuberías tiene antigüedades menores.

En épocas de precipitaciones, estas y otras tuberías trabajan a presión ya que en Chachapoyas las casas hacen ingresar el agua de lluvia a la red de desagüe ocurriendo que se produzca el colapso de redes en ese instante.

En consecuencia se recomienda, ejecutar un estudio detallado a fin de que el sistema de alcantarillado se pueda mejorar las redes incrementando el diámetro para adecuar los flujos necesarios en las zonas críticas.

Hay que tener en cuenta que en la calle Santo Domingo Cuadra 12, el terreno desliza continuamente, provocando el colapso de la red matriz.

Emisor

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

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

Planta de Tratamiento

No existe ninguna Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, motivo por el cual la disposición del los desagüe se realizan directamente en las cuerpos receptores.

c. Mantenimiento de los Sistemas de Alcantarillado

Como se ha mencionado anteriormente, la operatividad del sistema de alcantarillado en términos generales no presenta mayores inconvenientes desde el punto de vista de su funcionamiento, pero es importante resaltar algunos aspectos relacionados con algunos puntos críticos que presenta la red de desagüe, como son las siguientes:

1. La EPS EMUSAP SRL debe orientar sus acciones a la renovación de la tubería de los colectores para garantizar una adecuada evacuación de las aguas servidas, y de esta manera evitar una

recarga exagerada del sistema a consecuencia de las precipitaciones pluviales

2. De igual manera se ha constatado, que los principales colectores de la red de desagüe, particularmente las que pasan por los jirones Santa Lucía, se encuentran trabajando dentro de su capacidad permitida durante la época de estiaje, mas no así durante las épocas de lluvias en donde estos colectores trabajan a presión, por cuanto se estima que un 60% de las evacuaciones de las aguas de lluvia de las viviendas son conectadas incorrectamente por los pobladores a estos colectores, incrementándose el riesgo a que estos colectores colapsen.
3. Asimismo se ha verificado que el emisor principal del sistema de desagüe, es decir la tubería que vierte las aguas servidas al Río Utcubamba y al río Sonche, hace entrega de las aguas servidas a cielo abierto en una zona próxima a la localidad, con la consiguiente contaminación de las áreas en mención. Se acota que en la zona norte se tiene viviendas rodeando prácticamente el área de entrega del desagüe con peligro inminente de la población que mora en ese lugar, principalmente de niños.
4. Debemos indicar que el grado de contaminación bacteriológica del cuerpo receptor (Río Sonche), ha superado los $6.0E+05$ coliformes fecales x 100 ml, y en el río Utcubamba tiene una cantidad de $7.0E+04$ coliformes fecales, superiores al límite máximo permisible de contaminación que es de 1000 NMP/100ml, hecho que obliga a la empresa a tener en cuenta para la gestión de la construcción de una planta de tratamiento de aguas residuales que permitan la depuración de las aguas servidas.
5. Para superar los problemas antes mencionados, se debe contemplar la elaboración de un catastro de redes de desagüe, la implementación de una primera etapa de rehabilitación de redes de desagüe en tramos que lo ameriten, así como que se contemple dentro del desarrollo del Plan Maestro las obras de tratamiento de aguas servidas.

d. Aguas servidas

No se cuenta con aforos del volumen de aguas servidas producidas.

FORTALEZAS Y DEBILIDADES DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO**Fortalezas**

1. Recursos hídricos, provenientes de la captación de Tilacancha con estabilidad en época de estiaje, aseguran la atención de las necesidades actuales, presentando condiciones favorables para inversiones en infraestructuras de almacenamiento de agua cruda que permitan asegurar el abastecimiento de agua.
2. Tratamiento convencional que permite asegurar una calidad aceptable del agua de la captación Tilacancha y Ashpachaca.
3. Autolimpieza de las tuberías del sistema de alcantarillado por las lluvias, lo que disminuye el riesgo de atoros en el sistema.
4. Topografía que facilita la utilización de los recursos hídricos por gravedad y su evacuación mediante el sistema de alcantarillado en el 100 % es por gravedad.
5. Calidad de agua que cumple con los requisitos exigidos para el consumo humano.

Debilidades

1. Sistema de abastecimiento de agua es por gravedad y por bombeo.
2. No se tiene una adecuada distribución de volúmenes y presiones en la red de agua.
3. Se deben de realizar importantes trabajos de rehabilitación en infraestructuras de distribución (sectorización).
4. No se cuenta con una macromedición, que permita un manejo eficiente del sistema de agua.
5. Carencia de catastro técnico de agua y desagüe.
6. Antigüedad de la mayor parte de la tubería del sistema de agua, que ya ha alcanzado su periodo de vida útil (50 años).
7. Antigüedad de la mayor parte de la tubería de desagüe, que ya cumplió su vida útil de 35 años (más de 40 años).

8. Falta tratamiento de aguas servidas que van hacia el cuerpo receptores principales (Río Utcubamba y Río Sonche).
9. El ingreso de las aguas de lluvia de las viviendas a la red de alcantarillado, a través de las conexiones domiciliarias de desagüe e incrementado por los ingresos directos de los buzones, básicamente en las calles que no cuentan con drenajes pluviales.
10. No se tiene una implementación adecuada del Departamento de Operaciones con materiales, equipos y personal calificado suficiente para labores técnicas y de producción.

1.4 DIAGNÓSTICO DE LA VULNERABILIDAD DE LOS SISTEMAS.

La ciudad de Chachapoyas, está ubicada geográficamente en la zona nor oriental del Perú y a 2,335 m.s.n.m. y está expuesta a diferentes riesgos originados por fenómenos naturales. Es bien sabido que esta zona del Perú, donde se ubica Chachapoyas, corresponde a una de las zonas de mayor actividad sísmica del país, como se demuestra históricamente con los terremotos de 1928, 1945, 1990, 1991, 2005.

Antecedentes de actividad sísmica en Amazonas

- 26 de Noviembre de 1877: Fuerte temblor afectó a Chachapoyas.
- 28 de Setiembre de 1906: Sismo de intensidad 7 en la escala de Mercalli, causó daños en paredes de viviendas antiguas.
- 14 de Mayo de 1928: Sismo de intensidad 7.3 en la escala de Mercalli en el Norte del País. En Chachapoyas ocasionó destrucción casi total de casas de adobe y tapial.
- 06 de Agosto de 1945: Movimiento sísmico en Departamentos de San Martín y Amazonas. En Moyobamba fue destructor.
- 30 de Mayo 1970: Sismo con epicentro en el Departamento de Ancash, causó daños en la iglesia matriz de Chachapoyas, por cuya razón sus moradores la demolieron.
- 29 de Mayo de 1990: A las 9:34 p.m. un terremoto de 6.4° en la escala de Richter en los Departamentos de San Martín, Amazonas y Cajamarca; afectando a Rioja, Moyobamba, Chachapoyas, Jaén y Bagua. Se reportó 77 muertos, 1 680 heridos, 11 000 viviendas destruidas y 58,835 damnificados.
- 04 de Abril de 1991: A las 11:19 p.m. se produjo un terremoto de magnitud 6.2° en la escala de Richter y afectó a los Departamentos de San Martín, Amazonas y La Libertad. Se reportó 53 muertos, 216 heridos, 181 344 damnificados y 30 224 viviendas destruidas. Remeció a las localidades de Rioja, Moyobamba y Chachapoyas.
- 25 de Setiembre 2005: Ocurrió a horas 09:45 p.m. y tuvo una intensidad de 5.5° en le escala de Richter. En Chachapoyas causó un efecto de 258 casas inhabitables; estructuras afectadas: 390 casas, 04 puestos de salud, 07 instituciones educativas, 06 oficinas públicas, 02 locales comunales, 13 iglesias y 01 local comercial destruido.

Los sistemas de agua potable y alcantarillado de la localidad de Chachapoyas; son parte de lo que se conoce como las líneas vitales de los centros poblados. Su protección contra los desastres naturales o creados por el hombre son especiales. En general son altamente sensibles a las condiciones locales del terreno, estructuras geológicas activas, condiciones ambientales e hídricas, etc.

El Departamento de Amazonas, especialmente la localidad de Chachapoyas es vulnerable a sufrir daños por la ocurrencia de sismos, incendios, huaycos, inundaciones y deslizamientos; lo que pone en grave riesgo la seguridad de la población, así como la infraestructura social y productiva instalada en esta ciudad.

a) POSIBILIDAD DE DISMINUCION DE LA CAPACIDAD DE LAS FUENTES DE AGUA POR RAZONES CLIMATICAS O DE EXPLOTACIÓN NO RACIONAL.

Fuente Antigua “Aspashaca”

Estas fuentes que abastecen la localidad de Chachapoyas vienen de la Sierra. Esta fuente esta formada por 11 quebradas, con una capacidad en conjunto, de abastecimiento mínimo de 25 l.p.s. en época estiaje y hasta 65 l.p.s., en época de avenida.

Los factores que contribuyen a la disminución del caudal, son los siguientes:

- Obstrucciones que acostumbran ocurrir en las Bocatomas de agua en periodo de lluvia.
- Formación de bolsas de aire en los puntos altos de la tubería, en la fecha de inspección, el caudal que llegaba a la Planta estaba pulsante, debido a la presencia de aire en la línea.
- Formación de depósitos sólidos en los puntos bajos de la tubería.

Las acciones de mantenimiento preventivo y correctivo del sistema son dificultadas por la gran distancia e inexistencia de acceso para vehículos.

Fuente Nueva “Tilacancha”

La quebrada Tilacancha cuenta con un régimen permanente de agua, inclusive en épocas de estiaje (500 l.p.s), sin embargo tiene factores que pueden disminuir su capacidad, las cuales se detallan a continuación:

- Obstrucciones que acostumbran ocurrir en la Bocatoma de agua en periodo de lluvia.
- Formación de bolsas de aire en los puntos altos de la tubería
- Formación de depósitos sólidos en los puntos bajos de la tubería.

Las acciones de mantenimiento preventivo y correctivo del sistema son dificultadas por la gran distancia e inexistencia de acceso para vehículos.

Fuentes Alternativas

EMUSAP S.R.L., cuenta con estudios de 3 fuentes alternativas, realizadas por la S&Z CONSULTORES ASOCIADOS en 1993, las cuales son:

- Quebrada Tello, con una capacidad aproximadamente de 400 l.p.s, siendo fuente permanente y cuyas características para ser utilizadas para el consumo humano son buenas, por lo que se deja como alternativa potencial para su utilización.
- Quebrada Condorcaca, con un caudal aproximado de 80 l.p.s en épocas de estiaje, sin embargo su utilización como fuente de abastecimiento no es recomendable.
- Quebrada Playa Chica, esta fuente es de similares características, que la quebrada Condorcaca, por lo que no tiene capacidad de satisfacer la demanda de la localidad de Chachapoyas.

b) POSIBILIDAD DE CONTAMINACION DE LAS FUENTES

Las principales fuentes de abastecimiento se ubican en la Sierra y están bien protegidas, no habiendo riesgo de contaminación a corto o mediano plazo; también las posibilidades de contaminación en las líneas de conducción por causas inducidas son prácticamente inexistentes. La línea de conducción pasa por zonas agrícolas, sin embargo las cámaras rompe presión están protegidas con concreto, debido a esto imposibilita cualquier tipo de contaminación.

c) UBICACIÓN EN ZONA DE RIESGO SÍSMICO DE LAS ESTRUCTURAS E INSTALACIONES.

El riesgo o peligro sísmico que amenaza los sistemas de agua potable y alcantarillado para la localidad de Chachapoyas, proviene de dos ambientes.

Uno de ellos está asociado con el proceso de subducción de la Placa Nazca por debajo de la Placa Sur Americana. Los hipocentros superficiales están en el mar. En el Departamento de Amazonas, se localizan alrededor de los cien kilómetros de profundidad; algunos de estos sismos tienen magnitudes elevadas, pero por su profundidad sólo producen un sacudimiento severo en la superficie, con periodos relativamente largos.

El otro ambiente sísmico, es aquel asociado con la actividad de fallas activas superficiales, como consecuencia del reajuste continental relacionado a la colisión del continente Sur Americano con la placa Nazca. Estos sismos no son muy frecuentes, pero son muy superficiales y muy violentos, por lo que son muy peligrosos.

Los sismos ocurridos en el área de estudio son: la intensidad más pequeña cartografiada es 6 MM (Mercalli Modificada); este grado de severidad de sacudimiento del suelo, causó daños ligeros en construcciones de buena calidad de concreto armado. Las intensidades extremas reportadas históricamente están en los grados 8 y 9 MM. Es decir, ha habido sismos que causaron destrucción total en algunos sitios. El sismo de 1970 destruyó la iglesia matriz del centro de la ciudad de Chachapoyas.

No hay evidencias de que las instalaciones de Agua Potable y Alcantarillado existentes hayan sido proyectadas o construidas para resistir sismos.

Vulnerabilidad Sísmica en las Captaciones.

La Bocatoma que comprende el dique y el desarenador en Tilacancha, está expuesta al colapso de las estructuras hidráulicas, por acción del sismo, provocando así el derrumbe de los taludes laterales de la represa; y por ende impidiendo el ingreso de agua al desarenador, ocasionando un desabastecimiento parcial de agua por espacio de varios días, por efectos de pésimo acceso a las captaciones.

Vulnerabilidad Sísmica en las Líneas de Conducción

Los terrenos por donde pasa las Líneas de conducción son considerados inestables, sujetos a deslizamientos y agrietamientos; la acción de un sismo puede provocar el colapso de las cámaras rompe presión, cámaras de purga y del desarenador.

Vulnerabilidad Sísmica en la Planta de Tratamiento de la localidad de Chachapoyas

Los elementos de la Planta de Tratamiento, tales como el by-pass, canal de concreto, floculador, filtros rápidos, caseta de dosificación y cloración; están expuestas a posibles colapsos, así como el resquebramiento de las estructuras civiles e hidráulicas.

La zona donde está ubicada la Planta de Tratamiento, está expuesta a agrietamientos de la corteza terrestre.

Vulnerabilidad Sísmica en el Almacenamiento y Red de Distribución de la localidad de Chachapoyas

La zona comprendida en la Urbanización Popular Santo Toribio de Mogrovejo, el cual tiene un suelo arenoso y donde está ubicado el reservorio y la estación de bombeo, está sujeta a asentamientos y agrietamientos de sus suelos.

La Zona comprendida en la Urbanización Popular Pedro Castro, que es un terreno con una pendiente excesiva y que produce deslizamientos, puede provocar roturas en las redes de distribución, así como agrietamientos en las estructuras de concreto (válvulas de control); esto traerá como consecuencia el desabastecimiento parcial, incrementándose los números de los reclamos de los usuarios, deteriorándose la imagen de la Empresa.

Vulnerabilidad Sísmica en las Estaciones de Bombeo para Sistema de Agua de la localidad de Chachapoyas

Tanto la Caseta de Bombeo de agua potable, como la Línea de Impulsión y el Reservorio, están sujetas a colapsos de sus infraestructuras por acción del sismo; ocasionando deterioro de los equipos y provocando la interrupción de la energía eléctrica.

Esto traería como consecuencias el desabastecimiento total en la zona de bombeo (Asentamientos Humanos: Pedro Castro Alva, Señor de los Milagros, Santo Toribio de Mogrovejo y parte de Santa Rosa de Lima); por varios días, ya que hay inexistencia de personal capacitado para equipos electromecánicos, falta de repuestos para la reparación de bombas y sobre todo hay carencia de equipos adecuados, para trabajar en condiciones de alto riesgo.

Vulnerabilidad Sísmica en los Sistemas de Alcantarillado de la localidad de Chachapoyas

Todo el ámbito de la ciudad, con mayor incidencia en la zona Sur – Oeste, que son terrenos saturados o de alto nivel freático; de igual manera la zona Nor Este, que son terrenos arenosos y la zona Nor Oeste y Sur que son terrenos deslizables; están expuestas a agrietamientos de la corteza terrestre y hundimiento de los suelos; por acción del sismo; esto traería como consecuencia la rotura de las tuberías de desagüe, asentamiento de los buzones y colapso de las redes; provocando la interrupción del flujo de las aguas residuales, inundación de las viviendas y calles de la ciudad; así mismo aumentaría el número de reclamos y deterioro de la imagen de la Empresa.

d) LA UBICACIÓN DE INSTALACIONES EN ZONAS INUNDABLES POR FUERTES LLUVIAS

La localidad de Chachapoyas, tienen frecuentes lluvias, generalmente las lluvias intensas se presentan en los meses de Noviembre a Abril, sin embargo no inundan las calles debido a que éstas poseen grandes pendientes, que escurren el agua de lluvia hacia las quebradas que rodean a la ciudad.

Vulnerabilidad en las Captaciones

En las captaciones ocurre el riesgo que se derrumbe los taludes de la represa de la bocatoma, lo que incrementará en forma desmesurada la cantidad de sedimentos

Vulnerabilidad en las Líneas de Conducción

Los terrenos por donde pasa la línea de conducción, son considerados inestables, expuestos a deslizamientos y agrietamientos, debido a las lluvias intensas puede haber arrastre de la tubería de 14" y sobre todo colapso de la carretera de acceso.

Vulnerabilidad en la Planta de Tratamiento de la localidad de Chachapoyas

Las lluvias intensas provocarían la saturación del floculador y otras estructuras de la Planta, además de la formación excesiva de los sedimentos en el floculador, decantadores y lavados constantes de los filtros rápidos.

Vulnerabilidad en el Almacenamiento y Distribución

En los reservorios se formarían excesivos sedimentos, brindándole a la población agua de mala calidad, en la red de distribución se formarían también sedimentos causando reclamos por parte de la población.

Vulnerabilidad en el Sistema de Alcantarillado

Frente a intensas lluvias las tuberías de desagüe están expuestas a sufrir obstrucciones y atoros de los buzones; provocando inundaciones en las viviendas y en las calles de la ciudad, ya que las aguas de lluvias se escurren por las tapas de los buzones y además los sistemas de agua de lluvia de algunas viviendas también van al sistema de alcantarillado.

e) RIESGO DE INUNDACIONES

La localidad de Chachapoyas es una ciudad alta y las quebradas que las circulan son de cabecera; sin embargo en las partes bajas de la ciudad acostumbran ocurrir inundaciones localizadas, lo que puede afectar las redes de distribución y alcantarillado.

f) LA UBICACIÓN DE INSTALACIONES EXPUESTAS A RIESGOS DE DESLIZAMIENTOS DE TIERRA.

Las líneas de conducción de los sistemas de producción de agua, están parcialmente expuestas a riesgos de deslizamientos por las características geológicas del suelo y principalmente, por formación topográfica accidentada. La línea de Aspachaca y otras, por la antigüedad son menos vulnerables, pues los movimientos de tierra que fueron hechos para la construcción ya están consolidados. Sin embargo la línea de Tilacancha tiene tramos muy vulnerables con riesgo de deslizamientos, debido a las obras de apertura de camino de servicio, zanjas y relleno, quedando expuestas a la intemperie sin protección vegetal. En algunos tramos más críticos la tubería fue envuelta con concreto, para reducir la posibilidad de colapso debido a erosión.

g) LA POSIBILIDAD DE CORTES DE ENERGÍA.

El sistema de abastecimiento de la ciudad de Chachapoyas funciona por gravedad en aproximadamente un 85% de la población, y el resto de la población que son AA. HH. son abastecidas por un sistema de bombeo, además la aplicación de productos químicos depende de la energía eléctrica para bombeo de agua de utilidad; la energía eléctrica en la ciudad es continua, sin embargo ocurre cortes no programados de corta duración, que no llegan a

afectar a las operaciones de la Planta, debido a la existencia de un pequeño tanque de agua de utilidades.

El mismo caso ocurre en las zonas abastecidas mediante un sistema de bombeo; el agua llega primero a un reservorio que luego abastece a la población.

La energía eléctrica proviene de la Hidroeléctrica de Cállic, ubicada en el anexo de Caclic a orillas del río Utcubamba.

h) VULNERABILIDAD INSTITUCIONAL

En Chachapoyas, las diversas obras de ensanche y pavimentación de calles, etc. llevadas a cabo otros órganos como la Municipalidad Provincial de Chachapoyas y Gobierno Regional, son ejecutados sin la debida coordinación con EMUSAP S.R.L., poniendo sus redes de agua y alcantarillado bajo riesgo potencial de roturas.

Lo que torna al sistema vulnerable, es el desconocimiento de las redes por inexistencia de catastro, las que pueden ser malogradas cuando ejecute obras la Municipalidad.

i) MEDIDAS PREVENTIVAS, MITIGACION, PREPARACION Y RESPUESTA FRENTE A DESATRES Y EMERGENCIAS.

En Octubre de 1999 EMUSAP S.R.L. ha elaborado un documento donde incluye el "PLAN DE MITIGACIÓN", para enfrentar la amenaza de sismo y lluvias intensas, como es el caso del Fenómeno del Niño, que se puede presentar y afectar a la localidad de Chachapoyas. Este documento ha sido actualizado en el año 2007 con la elaboración de los planes de emergencia para sismo y lluvia intensa, elaborado por el Departamento de Operaciones, pero a la fecha no se aprueba ni se hace de conocimiento de los trabajadores.

j) EXISTENCIA DE PLANES DE ACCION PARA ENFRENTAR SITUACIONES DE EMERGENCIA.

Estructuras expuestas:

Bocatoma, Desarenador, línea de Conducción, Planta de tratamiento, Reservorios, Red de Agua y Alcantarillado.

Organización Institucional:

- Programar simulacros con el personal de operación, mantenimiento y control de calidad.
- Formar equipo técnico permanente para evaluar el plan diseñado.
- Fomentar la conformación de brigadas de trabajo.
- Desarrollar programas de educación sanitaria radial y televisiva para el usuario.
- Coordinar con otras instituciones.
- Presupuestar partidas financieras para asumir posibles emergencias.

Operación y Mantenimiento:

- Elaborar un plan de distribución de equipo y herramienta en la zona de alto riesgo.
- Elaborar un cuadro de personal, para asumir la responsabilidad en el desplazamiento de brigadas.
- Mantenimiento, renovación e inserción de grifos contra incendio en la localidad, así mismo tener la adquisición de materiales de buena calidad.
- Tener una cantidad suficiente de materiales diversos, para atender la emergencia.

Componentes del soporte y servicio:

- Mantener las unidades móviles en perfecto estado de operatividad.
- Contar con el registro de proveedores actualizado.

PLANES DE EMERGENCIA

El Plan General de Emergencia EMUSAP S.R.L., se elabora para atender la amenaza de sismo y precipitaciones pluviales intensas que pueda generar un desastre, el cual es un evento de una ocurrencia intempestiva.

Área Geográfica de Aplicación del Plan

El área geográfica del Plan de Emergencia comprende la localidad de Chachapoyas que esta ubicada en la provincia de Chachapoyas, Departamento de Amazonas.

Relación con el Plan Nacional de Defensa Civil

EMUSAP S.R.L. se integra al Plan Nacional de Defensa Civil, a través del comité de Defensa Civil de Chachapoyas, ante lo cual tiene acreditado a un representante, que es su Gerente General.

Organización

De acuerdo a la Estructura Orgánica, la responsabilidad política, Dirección General, Dirección Ejecutiva y los Órganos de Línea están representados respectivamente por la Junta Empresarial o Directorio, Gerencia General y los Jefes de Departamento.

Plan de Seguridad y Vigilancia

Este Plan tiene como objetivo principal el velar por la integridad física de las instalaciones, equipos, vehículos y recursos humanos; dándoles la protección y resguardo policial durante al emergencia. Este Comité Operativo debe cumplir las instrucciones dictadas en Plan de Emergencia.

Plan de Transportes

En la etapa previa al impacto de la amenaza, el Comité Operativo, deberá proveerse de todos los repuestos y accesorios que permitan mantener operativos los vehículos que dispone la Empresa. Dicho Comité deberá cumplir con las instrucciones que emite el Plan de Emergencia

Plan de Comunicaciones

El manejo de la información referente a la emergencia constituye uno de los aspectos más importantes del Plan, en razón de la cual EMUSAP S.R.L., tiene previstos en el Plan de Emergencia.

CONCLUSIONES

- La Empresa ha elaborado un documento que incluye el Análisis de la Vulnerabilidad, Plan de Mitigación y Plan de Emergencia, Octubre de 1999 y actualizado en el año 2007; cumpliendo con este documento se logrará la disminución de la vulnerabilidad de los sistemas y facilitará las actividades de la Empresa en situaciones de emergencia y desastres.
- Los peligros naturales potenciales que amenazan los Sistemas de Agua Potable y Alcantarillado, administrados por EMUSAP S.R.L. son múltiples, como los sismos, el fenómeno “EL NIÑO”, derrumbes, deslizamientos y avalanchas de rocas.
- Los peligros creados por el hombre y que afectan los Sistemas de Agua Potable y Alcantarillado de EMUSAP S.R.L. son:
 - Inexistencia del mantenimiento preventivo
 - Desconocimientos de los Sistemas enterrados.
 - Fallas de diseño y construcción.
 - Falta de coordinación con otros órganos para la ejecución de obras enterradas.
- La Empresa ha cumplido a la fecha con la disposición del Decreto Ley N° 735, Ley del Sistema nacional de Defensa Civil es decir, implementó su Comité de Defensa Civil al interior de la institución, el cual le permite formular un Plan de reducción desastres, para la infraestructura de los Sistemas de Agua Potable Y Alcantarillado.

ANÁLISIS DE RIESGO

RIESGO	ÁREA DE RIESGO	CARACTERÍSTICAS DEL IMPACTO	IMPACTO EN EL SERVICIO	ESTRUCTURAS EXPUESTAS
<p>TERREMOTO</p>	<p>Toda el área de Chachapoyas, las zonas de mayor riesgo se ubican en las UU.PP. Pedro Castro Alva, Santa Rosa de Lima, Santo Toribio de Mogrovejo y Virgen Asunta. Igualmente se tiene las captaciones de Tilacancha y Ashpachaca, conjuntamente con la línea de conducción correspondiente.</p>	<p>De los antecedentes de ocurrencia de sismos en la localidad, se ha deducido que existe una probabilidad de ocurrencia en un periodo de 20 años de un sismo de magnitud de 7° a 7.9° en la escala de Richter ocasionando grandes daños.</p>	<p>Suspensión total del Servicio de Agua Potable.</p> <p>En la Planta de Tratamiento de Agua “El Prado”, la producción se reanuda una vez concluida la evaluación de daños y efectuadas las reparaciones de emergencia y verificada la funcionalidad de la redes matrices.</p> <p>En los sistemas de bombeo de Pedro Castro Alva y Santo Toribio de Mogrovejo el servicio se reanuda una vez restablecido el fluido eléctrico y sean efectuadas las evaluaciones de daños y las reparaciones de emergencia.</p>	<p>1. Planta de Tratamiento de “El Prado” : Bocatoma de Tilacancha, Desarenador, Floculador, Decantadores, filtros rápidos, Edificaciones del laboratorio y Reservorios de Agua Tratada.</p> <p>2. Tuberías principales y secundarias</p> <p>3. Válvulas reductoras de Presión</p> <p>4. Reservorios Operativos</p> <p>5. Estaciones de bombeo de agua</p>

ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD

ESTRUCTURAS FÍSICAS	EQUIPOS	ORGANIZACIÓN INSTITUCIONAL	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	CAPACIDAD DE RESPUESTA
<p>a) PLANTA DE “EL PRADO”</p> <p>1. Floculador: Probable agrietamiento de las uniones de los muros y fondo. Los baffles de asbesto cemento destruidas.</p> <p>2. Decantador: Probable agrietamiento de las uniones de los muros y fondo. Baffles de asbesto cemento destruidas.</p> <p>3. Filtro Rápido. Probable agrietamiento entre las uniones de muros.</p> <p>4. Edificaciones de la Planta: Agrietamiento de uniones de muros y techos.</p> <p>5. Caseta de clorinación: Se destruye en su totalidad.</p> <p>b. RESERVORIOS DE AGUA TRATADA:</p> <p><u>Reservorio de 1000 M3:</u> por tratarse de una estructura de forma circular no se presentaran fallas. Falla en las 02 salidas del tubo PVC Ø 8” y el muro de concreto armado. En caseta de válvulas, fisuras en unión de muros y fondo.</p> <p><u>Reservorio de 560 M3:</u> Fisuras de tarrajeo de muros debido a la antigüedad y al estado físico del</p>	<p>➤ PLANTA DE “EL PRADO”</p> <p>1.- Floculador: Fuera de servicio por colapso total de baffles de asbesto cemento.</p> <p>2.- Decantador: Fuera de servicio por colapso total de baffles de asbesto cemento.</p> <p>3.- Filtros: Dificultades con la operación de los equipos de servicio por compuertas que no cierran herméticamente.</p> <p>4.- Compuertas: Dificultades para operar.</p> <p>5.- Equipos de laboratorio: Fuera de servicio por rotura de los mismos.</p> <p>6. Equipo de clorinación: Se destruye por aplastamiento debido al colapso de la estructura.</p>	<p>a) PLANTA DE “EL PRADO”: No se tiene problemas ya que el personal técnico de apoyo vive en forma permanente en la planta de tratamiento. El Ingeniero de Control de Calidad vive en Chachapoyas y cerca de la planta de tratamiento.</p> <p>b) SERVICIOS DE APOYO: Las comunicaciones, el transporte y el personal de mantenimiento que es reducido, son muy deficientes y de alto riesgo</p> <p>c) MATERIALES DE REPUESTO: La situación es crítica ya que no se tiene existencia mínima de tubería, accesorios, equipos de emergencia, materiales de construcción y repuestos electromecánicos para daños mayores.</p> <p>d) PLAN DE EMERGENCIA</p> <p>1. Se cuenta con un Plan Operativo de Emergencia.</p>	<p>OPERACIÓN</p> <p>☹️ Planta de El Prado: El riesgo es bajo.</p> <p>☹️ Estaciones de Bombeo: No se espera mayor problema.</p> <p>☹️ Redes Matrices: Alto riesgo de inundación y daños mayores.</p> <p>☹️ Transporte Vehicular Es deficiente, se va a tener dificultades en la movilización del personal para operar válvulas.</p> <p>MANTENIMIENTO</p> <p>☹️ Sobrecarga de labores por reparaciones en diversos lugares en forma simultanea</p>	<p>➤ <u>Adecuado:</u> El nivel de operación de Plantas, y Redes matrices, <u>Crítico:</u> Por la falta de repuestos y materiales en general y deficiencias en los servicios de apoyo, transporte personal y comunicaciones fundamentalmente.</p> <p>➤ El suministro de agua se considera crítico en cuanto al suministro por camiones cisterna, al no contar con este tipo de vehículos.</p> <p>➤ El apoyo se espera de terceros y particulares</p>

ESTRUCTURAS FÍSICAS	EQUIPOS	ORGANIZACIÓN INSTITUCIONAL	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	CAPACIDAD DE RESPUESTA
<p>tarrajeo actual de los muros y la losa de fondo. Falla en la salida del tubo PVC y el muro de concreto (unión rígida). En caseta de válvulas, fisuras en unión de muros y fondo.</p> <p><u>Cisterna de 100 M3 de asilo de ancianos</u>: Se fisura las uniones de muros y losa de fondo. Se produce filtraciones de agua.</p> <p>c. EDIFICIO SEDE EMUSAP: Edificación de dos niveles. Fractura severa de muros de adobe por antigüedad y por carecer de la seguridad con llaves de madera en las esquinas y a una altura conveniente.</p> <p>d) TUBERÍAS MATRICES</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ <u>R2 – R1</u>: Uniones flexibles y terreno arcilloso: Riesgo de falla menor, desacople de tubería ➤ <u>R1 - Ciudad</u>: Uniones rígidas y terreno arcilloso: Riesgo de falla mayor; en zonas de UU.PP. Virgen Asunta, Santo Domingo-Pucacruz. La tubería A-C mayor a los 40 años. ➤ <u>R3 - Mogrovejo</u>: Uniones rígidas y terreno arenoso compacto: Riesgo de falla menor. 			<p>El Comité de Emergencia cuenta con un Plan de Operación y Mantenimiento de Emergencia.</p>	<p>El personal que integra el Comité conoce las acciones de respuesta en los casos de emergencia. La comunicación será vertical y horizontal con el personal de su área.</p>

ESTRUCTURAS FÍSICAS	EQUIPOS	ORGANIZACIÓN INSTITUCIONAL	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
<p>➤ <i>R4 - Pedro Castro: Riesgo de falla mayor por terreno arcilloso con gran pendiente, probablemente se presente deslizamiento de terreno.</i></p> <p>e) ESTACIONES REDUCTORAS DE PRESIÓN</p> <p>1. <i>Riesgo de falla mínima por ser estructuras de concreto armado.</i></p> <p>2. <i>Falla en la salida del tubo PVC y el muro de concreto.</i></p> <p>• CASSETAS DE BOMBEO <u>Pedro Castro Alva:</u></p> <p>1. <i>Estructura de concreto armado, las fallas son mínimas y se presentan grietas en las uniones de muros.</i></p> <p>2. <i>Fallas en las salidas de tubo PVC y el muro de concreto.</i></p> <p><u>Asilo de Ancianos</u></p> <p>1. <i>Estructura de concreto armado, las fallas son mínimas y se presentan grietas en las uniones de muros.</i></p> <p>1. <i>Fallas en las salidas de tubo PVC y el muro de concreto.</i></p> <p>g) RED SECUNDARIA Y CONEXIONES DOMICILIAR.</p> <p><i>Riesgo de falla alto en Santo Domingo, Virgen Asunta, Centro de Chachapoyas. Las redes son de asbesto cemento y de unión flexible.</i></p>	<p>CASSETAS DE BOMBEO Electrobomba, motores, tableros Eléctricos y transformadores no sufren daños.</p>		

ESTRUCTURAS FÍSICAS	EQUIPOS	ORGANIZACIÓN INSTITUCIONAL
<p>h) LÍNEAS DE CONDUCCIÓN</p> <p>1. Tilacancha: <i>En la bocatoma de Tilacancha se producirá un pequeño embalse debido a los derrumbes de la margen derecha del río aguas abajo la cual se encuentra fracturada. El desarenador se produce agrietamientos en las uniones de muros. Falla en la salida entre muro y tubo PVC Ø 14". Tubería con uniones rígidas se producen fractura transversal de las mismas. De igual manera se ubican en ladera de cerro con gran probabilidad de que se deslice el terreno, principalmente en la zona de Condorcaca que es deslizante y la zona de laurel que es pantanoso y deleznable.</i></p> <p>2. Ashpachaca: <i>Las captaciones son de concreto armado y de forma cuadrangular, la falla a presentarse se da en la unión de los muros y losa de fondo y techo. De igual manera en la unión de salida entre tubo y muro.</i></p> <p><i>Tubería de asbesto cemento en un 80 % aproximadamente y con una antigüedad desde 1960, son de unión flexible las cuales tienen</i></p>		

ESTRUCTURAS FÍSICAS	EQUIPOS	ORGANIZACIÓN INSTITUCIONAL	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	CAPACIDAD DE RESPUESTA
<p><i>tendencia al desacople de las mismas.</i></p> <p><i>Tienen tubería PVC en un 15 % con unión rígida (pegamento) la cual fractura en forma transversal. Tienen una antigüedad desde 1990.</i></p> <p><i>Tubería de Fierro Fundido 5% tienen unión roscada que se puede considerar rígida, se fractura en forma transversal. Su antigüedad data desde al año 1980.</i></p> <p><i>Las captaciones son de forma cuadrangular, por lo que su falla se dará en la unión de muros y losas de fondo.</i></p>				

**MEDIDAS DE PREVENCIÓN
TERREMOTO**

ESTRUCTURAS FÍSICAS	EQUIPOS	ORGANIZACIÓN INSTITUCIONAL	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	CAPACIDAD DE RESPUESTA
	<ul style="list-style-type: none"> Efectuar el análisis de vulnerabilidad y determinar las medidas de refuerzo, modificaciones y su costo. 	<ul style="list-style-type: none"> Completar la elaboración del Plan de Emergencia, para que sea aprobado e implementado. Proponer a ENSA la suscripción de un convenio para garantizar que en la rehabilitación del Sistema Eléctrico se de prioridad a las líneas que abastecen a las instalaciones de la planta de tratamiento de EMUSAP SRL y sistema de bombeo de Pedro Castro Alva y Santo Toribio de Mogrovejo. 	<ul style="list-style-type: none"> a) Elaborar un listado de tuberías, accesorios de tuberías, válvulas, repuestos electromecánicos y materiales diversos para que sea adquirido para emergencia. b) Elaborar un listado de tuberías de menor diámetro para acondicionar pilones. 	

1.5 DIAGNÓSTICO ADMINISTRATIVO - INSTITUCIONAL**I. REGIMEN LEGAL APLICABLE****1.1. Marco Legal**

El marco legal general aplicable a la Empresa EMUSAP S.R.L. esta constituido por los siguientes dispositivos legales:

- Decreto Ley 25556 (julio 1992)
Ley Orgánica del Ministerio de la Presidencia
- Decreto Ley 25738 (septiembre 1992)
Modifica y Amplia la Ley Orgánica del Ministerio de la Presidencia
- Decreto Ley 25965 (diciembre 1991)
Crea la Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento
- Ley 26284 (enero 1994)
Ley General de la Superintendencia de Servicios de Saneamiento
- Decreto Supremo N° 024 – 94 – PRES (octubre 1994)
Reglamento de la Ley General de la Superintendencia de Servicios de Saneamiento
- Ley 26338 (julio 1994). Ley General de Servicios de Saneamiento
- Decreto Supremo N° 09 – 95 – PRES
Reglamento de la Ley General de los Servicios de Saneamiento
- Resolución Ministerial N° 144 – 92 – VC – 1100
Crea en el ex Ministerio de Vivienda y Construcción, la unidad del Programa Nacional de Agua Potable, PRONAP, el mismo que por Decreto Ley N° 25738 fue transferido al Ministerio de la Presidencia, dentro del Vice – Ministerio de Infraestructura.
- Decreto Supremo N° 018 – 93 – PRES (agosto 1993)
Otorgan Categoría de Proyecto Especial al Programa Nacional de Agua Potable y Alcantarillado.
- Ley 23853 (Junio de 1994)
Municipalidades Administran los Servicios Locales y pueden crear Empresas.
- Decreto Legislativo 574 (Abril de 1990)

La última Ley Orgánica del Sector Vivienda y Construcción. En la 7° Disposición Complementaria y Transitoria, dispone la transferencia de las EPS y las Unidades Operativas de SENAPA a las Municipalidades Provinciales y Distritales.

- Decreto Legislativo 601 (Mayo de 1990)
Aprueba el procedimiento de Transferencia de SENAPA a las Municipalidades del País. Restringe las transferencias únicamente a favor de las Municipalidades Provinciales en cuya jurisdicción se encuentra localizadas las EPS.
- Decreto Supremo 130-90-PCM (1990)
Ordena transferencia de la Unidad Operativa (SENAPA AMAZONAS) a las Municipalidades y se crea una Empresa.
- Decreto Supremo 046-91-PCM
Faculta a la Junta Empresarial Transferir en forma definitiva y proporcional los Activos de las Empresas a las Municipalidades.
- Ley 26338 (Julio de 1994)
Ley General de los Servicios de Saneamiento y su Reglamento aprobado por el Decreto Supremo N° 09-95-PRES
- Ley 24948 (Diciembre de 1988)
Ley de la Actividad Empresarial del Estado y su Reglamento aprobado por el Decreto Supremo N° 027-90-MIPRE.
- Resolución de la Superintendencia N° 021-95-PRES/VMI/SSS
Directiva sobre el reconocimiento de las EPS por la SSS.

1.1.1. Régimen Actual de las Aguas

- Decreto Ley 17752 (julio 69); Ley General de Aguas
- Decreto Legislativo 106 (junio 81); Ley que modifica lo anterior
- Decreto Legislativo 653 (julio 91); Ley de las inversiones en el Sector Agrario
- Decreto Supremo N° 0048 – 91 – Ag (noviembre 91); Reglamenta lo anterior

1.1.2. Código del Medio Ambiente

- Decreto Ley 17505 (marzo 1969), Código Sanitario
- Decreto Legislativo 121 (junio 1981); Deroga artículos del Código Sanitario
- Decreto Legislativo 611 (julio 1990); Código del Medio Ambiente
- Decreto Legislativo 613 (octubre 1990); Medidas Procésales sobre el Medio Ambiente
- Decreto Legislativo 757 (noviembre 1991); Deroga diversos artículos del anterior
- Resolución Legislativa 26468 (junio 1995), aprueban el protocolo para la Conservación y Administración de las Áreas Marinas y Costeras protegidas del Pacífico Sud – Este.

1.1.3. Comentarios del Marco Legal referidos a la prestación de Servicios de Saneamiento por las EPS

La prestación de los Servicios de Saneamiento comprende la prestación regular de: servicios de agua potable, alcantarillado sanitario y pluvial y disposición sanitaria de excretas, tanto en ámbito urbano como rural.

Los Servicios de Saneamiento son de necesidad y utilidad pública y de preferente interés nacional, cuya finalidad es proteger la salud de la población y el ambiente.

Corresponde al Estado a través de sus entidades competentes regular y supervisar la prestación de los servicios, así como establecer los derechos y obligaciones de las Entidades Prestadoras y proteger los derechos de los usuarios.

Las municipalidades provinciales son responsables de la prestación de los servicios de saneamiento y en consecuencia les corresponde el derecho de explotación de los recursos a través de las entidades prestadoras.

Los servicios de saneamiento deben ser prestados por entidades públicas, privadas ó mixtas, debiendo éstas poseer patrimonio propio y gozar de autonomía funcional y administrativa.

Una entidad prestadora de servicio puede explotar en forma total o parcial uno o más servicios de saneamiento, en el ámbito de una o más municipalidades provinciales, del modo que establece la presente Ley y su Reglamento.

Conforme al Decreto Ley 17752, las aguas sin excepción alguna son propiedad del Estado y su dominio es intransferible e imprescriptible. No hay propiedad privada de las aguas ni derechos adquiridos sobre ellas. El uso justificado y racional del agua solo puede ser otorgado en armonía con el interés social y el desarrollo del país.

Las EPS no son propietarios de las aguas superficiales ni de las aguas subterráneas, únicamente administran esta agua para el consumo o utilización de la población, de la Industria y del comercio. Las personas que se sirven de agua de fuente propia (pozos) tampoco son propietarios del agua. Actúan con autorización administrativa.

Las tarifas que cobran las EPS constituyen una retribución por los servicios que prestan a la población. Estas tarifas no son un precio de compra – venta de agua.

La EPS, por mandato del Decreto Legislativo 757 (art. 53), deben contar con certificado de calidad físico – químico y bacteriológico del agua potable y las condiciones de tratamiento de desagües para su disposición final.

1.1.4. Estatutos

La Ley N° 26887 “Ley General de Sociedades y Otros” emite la Modificación del Estatuto para su Adecuación.

ARTICULO PRIMERO.- La Sociedad denominada EMUSAP AMAZONAS SOCIEDAD COMERCIAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA, y en forma abreviada “EMUSAP S.R.L.”, es una sociedad de responsabilidad limitada, dispuesto por la Ley General de los Servicios de saneamiento; Ley N° 26338 y su Reglamento, aprobado por Decreto Supremo N° 09-95-PRES.

ARTICULO SEGUNDO.- El objetivo de la sociedad es la prestación de los Servicios de saneamiento.

ARTICULO TERCERO.- El domicilio de la Sociedad es la ciudad de Chachapoyas, provincia de Chachapoyas, departamento de Amazonas, pudiendo establecer representaciones en cualquier lugar de su ámbito de responsabilidad de la Sociedad, bastando para ello el acuerdo de la Junta General de Socios.

ARTICULO CUARTO.- El ámbito de responsabilidad de la Sociedad comprende: Provincia de Chachapoyas.

ARTICULO QUINTO.- La Sociedad inició sus operaciones en la fecha de su inscripción en los Registros Públicos. De conformidad en el artículo 7° de la Ley General de las Sociedades y el Código Civil, el Plazo de duración de la Sociedad es indeterminado.

El ámbito de responsabilidad de la Empresa comprende la localidad de Chachapoyas, Levanto y Collacruz; éstas tres se encuentran ubicadas en la provincia de Chachapoyas.

1.1.5. Reglamentos

EMUSAP S.R.L., cuenta con un Reglamento de Organización y Funciones (ROF), aprobada mediante la Resolución de Junta General de Socios N° 006-2003, del 29 de Diciembre del 2003.

ARTICULO N° 1 El presente Reglamento determina la naturaleza, finalidad, objetivos, funciones, organización, relaciones laborales y económicas de la EPS EMUSAP AMAZONAS SOCIEDAD COMERCIAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA "EMUSAP S.R.L." teniendo presente la Ley General de Servicios de Saneamiento, su Reglamento y demás Normas Conexas.

ARTICULO N° 2 El presente Reglamento comprende a todos los órganos de la EPS EMUSAP AMAZONAS SOCIEDAD COMERCIAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA "EMUSAP S.R.L." dentro de ellos: Órganos de Dirección, Consultivo, de Control, de Asesoramiento, de Apoyo y de Línea, considerados hasta el tercer nivel.

ARTICULO N° 3 La Sede Institucional esta ubicada en la cuatricentenaria ciudad San Juan de la frontera de los Chachapoyas, capital del Departamento de Amazonas y su domicilio actual se localiza en el Jr. Triunfo N° 1108.

Para la prestación de servicios de saneamiento EMUSAP S.R.L., deberá regirse a lo dispuesto en la Ley General de Servicios de Saneamiento y su Reglamento, la Ley General de la Superintendencia Nacional de los Servicios de Saneamiento y su Reglamento; y la Normatividad específica emitida por la Superintendencia, así como las normas relativas a la calidad del agua, emitidas por el Ministerio de Salud o por otras entidades; deberá también regirse al Reglamento de la Prestación de Servicios aprobado por la Superintendencia.

1.1.6. Reconocimiento de EMUSAP como EPS

La Superintendencia de Servicios de Saneamiento por Resolución N° 021 – 95 – PRES/VM/SSS, reconoce como Entidad Prestadora de Servicios de Saneamiento a la “Empresa Municipal de Servicios de Agua Potable y Alcantarillado de Amazonas Sociedad Anónima” (EMUSAP AMAZONAS S.A.), cuyo ámbito de responsabilidad comprendía las provincias de Chachapoyas, Luya – Lamud y Bongará – Jumbilla.

Sin embargo en el año 1997, la asociación de provincias se desintegra. La provincia Bongará – Jumbilla se separa de la asociación el 23 de Julio de 1997, mediante el oficio N° 076 – 97 – RENOM – SRV – MPBJ/A; y la provincia de Luya – Lamud, comunica su independencia como EMAPAL el 16 de enero de 1997, mediante el oficio N° 008 – 97 – MPL – L/A.

Es así que por decisión de SUNASS comunicada mediante Oficio N° 296-2000-SUNASS del 15 de mayo del 2000, EMUSAP AMAZONAS S.A. se transforma en EMUSAP AMAZONAS SOCIEDAD DE RESPONSABILIDAD LIMITADA, que en forma abreviada es “EMUSAP S.R.L.”; por contar con menos de 10.000 conexiones.

Esta denominación fue reconocida como tal por la Superintendencia de Servicios de Saneamiento (SUNASS), mediante Resolución de Superintendencia N° 021-95-PRES/VMI/SS, formalizando la desintegración de la sociedad de provincias., por lo que su ámbito jurisdiccional se limitaba a la provincia de Chachapoyas, específicamente a los distritos de Chachapoyas, Levanto y su Anexo Collacruz.

Posteriormente, la Junta General de Socios con fecha 28 de abril del 2004, dispone el cierre definitivo del servicio de agua que brindaba la EPS al distrito de Levanto y su Anexo Collacruz, esto a solicitud de las autoridades y pobladores en general de estas localidades, quedando finalmente definido el ámbito de la Empresa al Distrito de Chachapoyas.

Mediante Acta de Junta de Participacionistas de fecha 23 de enero del 2006, se acordó modificar el Artículo Primero del Estatuto, a fin de corregir la observación planteada por Auditoría Externa respecto a la razón social de la Empresa, quedando registrada de la siguiente manera:

ARTICULO PRIMERO.- La Sociedad se denomina “EMPRESA MUNICIPAL DE SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE AMAZONAS S.R.L.” en forma abreviada EMUSAP SRL, es una sociedad comercial de responsabilidad limitada, en virtud de lo dispuesto por la ley General de Servicios de Saneamiento, Ley 26338 y su Texto Unico Ordenado, aprobado mediante Decreto Supremo N° 023-2005-VIVIENDA”

EMUSAP S.R.L., es reconocida como tal, mediante la Ley N° 26887 “Ley General de Sociedades y Otros”, tal como indica los estatutos de la Empresa.

1.1.7. Facultades y Atribuciones

El objetivo de la Empresa es la prestación de servicios de saneamiento; los cuales están comprendidos por los siguientes sistemas:

- a) Sistema de Agua Potable:
 - Sistema de Producción
 - Sistema de Distribución
- b) Sistema de Alcantarillado Sanitario:
 - Sistema de Recolección
 - Sistema de Tratamiento y Disposición Final de las Aguas Servidas
 - Sistema de Recolección y Disposición de Lluvias.
- c) Servicio de Disposición Sanitaria de Excretas: Sistema de Letrinas y Fosas Sépticas

1.2. INTEGRACIÓN DE LA ENTIDAD

1.2.1. Conformación del Capital Social

El Capital Social de la EPS EMUSAP S.R.L. es de SETECIENTOS NOVENTIOCHO MIL CUATROCIENTOS SESENTISEIS NUEVOS SOLES (S/.798.466), dicho Capital esta representado por SETECIENTOS NOVENTIOCHO MIL CUATROCIENTOS

SESENTISEIS participaciones, donde cada acción esta valorizada en UN NUEVOS SOL (S/. 1,00).

1.2.2. Órganos de Decisión

1.2.2.1. Junta General de Socios.

La Junta General de Socios es el Órgano máximo deliberativo y de decisión de la EPS EMUSAP S.R.L. y su composición, limitaciones y atribuciones están contenidas en el Estatuto de la Empresa (Art. undécimo) y esta conformado por:

- Municipalidad Provincial de Chachapoyas (Alcalde)

Son funciones de la Junta General de Socios:

- a) Aprobar o desaprobar la Gestión Social y los resultados económicos del ejercicio anterior expresado en los estados financieros del ejercicio anterior.
- b) Resolver sobre la aplicación de las utilidades, si las hubiere, contando con la opinión previa de la Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento.
- c) Designar al Gerente General.
- d) Tratar asuntos correspondientes a la Junta Extraordinaria de Socios, si esos asuntos se hubieren indicado en la agenda y existiera el quórum fijado en el Estatuto.
- e) La modificación del Estatuto Social, contando con la opinión favorable de la Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento.
- f) Elegir y remover al Gerente.
- g) Acordar la transformación, fusión, escisión, disolución y liquidación de la Sociedad contando con la autorización previa de la Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento.
- h) Acordar el aumento o reducción del Capital Social, así como autorizar la emisión de obligaciones, debiendo comunicar este hecho a la Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento.

- i) Determinar las tarifas y el aumento de las mismas de acuerdo a lo señalado en la Ley General de Servicios de Saneamiento y en su Reglamento.
- j) Aprobar el Plan Maestro.
- k) Aprobar la transferencia y/o adjudicación de bienes que integran el activo no negociable de la Sociedad, así como acordar la enajenación, en un solo acto, de activos cuyo valor contable exceda el cincuenta por ciento del capital social.
- l) Disponer investigaciones y auditorías especiales. La contratación de Auditores Externos previa autorización de la Contraloría General de la República, en virtud de lo previsto por la normatividad vigente.
- m) Velar por la formulación, aplicación y actualización del Plan Maestro y los programas de operación y mantenimiento que en cumplimiento de la normatividad vigente debe formular la sociedad.
- n) Resolver en los casos en que la Ley disponga su intervención y en cualquier otro que requiera el interés de la sociedad.

1.2.2.2. Gerente General.

El Gerente General es el funcionario administrativo de mayor jerarquía en la EPS EMUSAP S.R.L.

El cargo de Gerente General es rentado a dedicación exclusiva, es designado por la Junta General de Socios. La duración del cargo es por tiempo indeterminado. Ejerce sus funciones con las facultades generales del mandato y con las especiales que le confiere la Junta General de Socios, sus funciones son las siguientes:

- a) Dirigir la Formulación y Evaluación de los Planes (Estratégicos, Maestros, etc.) de Corto, Mediano y Largo Plazo y Presupuestos de la empresa, asegurando el cumplimiento de los lineamientos de Políticas Económicas, Financieras, Operativas y de Desarrollo, aprobadas por la Junta General de Socios.
- b) Celebrar actos y contratos relativos al objeto social y otros que estuvieren dentro de sus facultades o que le fueren delegados por la Junta General de Socios.

- c) Dirigir, supervisar y fiscalizar las actividades de la Empresa, por delegación de la Junta, ejecutar la política interna, procedimientos y programas operativos.
- d) Representar a la EPS EMUSAP S.R.L., ante los poderes del Estado, entidades internacionales, instituciones nacionales y extranjeras en el ámbito de su competencia.
- e) Contratar personal, despedirlo, separarlo, rescindir los contratos, fijar las remuneraciones y condiciones de trabajo o de prestación de conformidad con la Legislación Laboral vigente, dentro de la estructura y lineamientos aprobados por la Junta General de Socios.
- f) Celebrar contrato de préstamos o créditos en sus distintas modalidades, sean descuentos, avances de cuentas, líneas de créditos, etc. En general celebrar todo tipo de contratos en cualquiera de las modalidades admitidas por Ley.
- g) Actuar con voz pero sin voto como secretario en las sesiones de la Junta General de Socios.
- h) Girar, emitir, endosar, protestar, descontar y en general según corresponda, letras pagarés, cheques, warrant, certificados bancarios, en moneda nacional o extranjera, bonos y en general títulos, papeles y documentos de carácter mercantil.
- i) Dirigir las operaciones comerciales, administrativas y de ejecución de las operaciones sociales que se efectúen.
- j) Organizar el resumen interno, expedir la correspondencia, cuidar que la contabilidad este al día, inspeccionar las obras, documentos y operaciones de la sociedad y dictar las disposiciones para el correcto funcionamiento.
- k) Dar cuenta en cada sesión de la Junta General de Socios el estado y la marcha de la Empresa.
- l) Proveer a la Junta General de Socios los Estados Financieros, para su aprobación.
- m) Vigilar la correcta aplicación de las normas técnicas y legales que rigen la prestación de los servicios.
- n) Presentar la Memoria Anual, los Planes y Presupuestos de corto, mediano y largo plazo.
- o) Ejecutar las decisiones de la Junta General de Socios.

- p) Supervisar y fiscalizar el desarrollo de las actividades administrativas, financieras, presupuestales y operativas de la EPS EMUSAP S.R.L., directamente o mediante delegación a otros funcionarios.
- q) Dirigir la evaluación de la ejecución del Planeamiento y Presupuesto estableciendo las normas de retroalimentación.
- r) Hacer de conocimiento de la Junta General de Socios los asuntos de competencia de éste órgano, cuidando que los informes vayan acompañados de los sustentos y dictámenes de los funcionarios, técnicos y/o asesores a quienes corresponda emitirlos.
- s) Otros que en el ámbito de su competencia, le asigne la Junta General de Socios.

1.2.3. Relaciones con Otros Organismos del Entorno

EMUSAP S.R.L., utiliza aguas superficiales para el abastecimiento, cuando la EPS requiera explotar más agua, deberá pedir la autorización del Ministerio de Agricultura, conforme a las normas vigentes sobre el régimen de aguas.

1.2.4. Patrimonio y Servidumbres

La EPS EMUSAP S.R.L. viene progresivamente efectuando el saneamiento legal de sus bienes, a la fecha (julio 2007) cuenta en su mayoría con títulos de propiedad debidamente formalizado sobre los bienes que conforman su activo fijo.

La información contenida en el Balance General al 31 de diciembre del 2006, muestra un patrimonio neto negativo de S/.5'637,574. Información confiable sujeta a una auditoria a los Estados Financieros y Presupuestales.

Para el tendido de redes de agua potable y alcantarillado u otras instalaciones exigen a la EPS EMUSAP S.R.L. implantar servidumbres en predios ajenos. Las instalaciones se ubican en: Plazas o parques públicos, calles o vías públicas, predios del estado o de las municipalidades y en predios de propiedad privada.

En la actualidad la base legal esta normada por los Artículos del 48 al 53 de la ley 26388, Ley General de los Servicios de Saneamiento.

1.3. Control Tarifario

La ley 26338 "Ley General de los Servicios de Saneamiento" dedica el Título V, a las TARIFAS (Art. 28 al 44).

Mediante la Resolución de Superintendencia N° 920 – 98 - SUNASS, se aprueba la Directiva de Reordenamiento Tarifario en la que se establece los lineamientos metodológicos, para determinar las estructuras Tarifarias de Servicios de Saneamiento a nivel Nacional.

La aplicación de esta Directiva trajo como consecuencia la reducción notable de los Ingresos por Ventas de Pensión de Agua, por tal motivo EMUSAP S.R.L. solicita un incremento compensatorio basados en los lineamientos de la Directiva, la cual es aprobada mediante la Resolución de Superintendencia N° 1172-99-SUNASS el 17 de Diciembre de 1999,

Hoy en día se debe elaborar el Plan Maestro Optimizado, a fin de garantizar la prestación de los servicios; así mismo todo el aspecto tarifario ha sido ajustado con la aplicación del Reordenamiento Tarifario dispuesto por la SUNASS.

1.3.1. Sistema Legal de Cobranzas

Las cobranzas se atienden, sobre la base de las normas del Reglamento de Prestación de Servicio de Agua Potable y Alcantarillado, aprobado por Resolución de Superintendencia N° 13-98-SUNASS-INF, el cual también considera la suspensión del servicio para el caso de los usuarios, que deja de pagar hasta dos meses.

Respecto a las deudas morosas, el Departamento de Comercialización realiza las acciones de cobranza mediante notificaciones personalizadas en la que se le ofrece al usuario moroso facilidades para el pago de sus deudas. Estas acciones son complementadas por el personal del Dpto. de Comercialización que ejerce una permanente supervisión en campo para evitar las reconexiones clandestinas. Todo ello permite que los usuarios morosos regularicen su situación con la Empresa en forma directa, sin embargo se hace necesario que la Empresa asuma las acciones judiciales para recuperar la morosidad de aquellos usuarios que hasta la fecha son renuentes a regularizar su situación morosa.

1.3.2. Prescripción de Deudas y Quiebras de Recibos

La EPS EMUSAP S.R.L., a junio del 2007 no ha implantado una política para dar solución a este problema; sin embargo se tiene debidamente identificados aquellos usuarios que adeudan sus recibos por más de 5 meses; siendo el principal deudor la Municipalidad Provincial de Chachapoyas, que adeuda a la Empresa por no cancelar el servicio desde el año 1990 hasta 1997 una suma de S/. 270,849.00 la cual incluye los intereses moratorios y que hasta el momento la Empresa no toma una medida de carácter legal para dar solución a este problema, esta deuda es considerada como activo de la Empresa.

Sin embargo hay que aclarar que la Municipalidad Provincial de Chachapoyas, viene cancelando desde el año 1998, sus recibos de consumo mensual.

1.3.3. Padrón de Usuarios

La Empresa ya cuenta con un padrón de usuarios debidamente actualizado, lo cual ha permitido actualizar el registro de los usuarios con la información necesaria, que ha permitido a la EPS EMUSAP S.R.L. identificar adecuadamente a los usuarios para la facturación del servicio, con una mejora de los ingresos en el periodo 2006. Actualmente se viene realizando actualizaciones mediante el Programa de las 100.000 conexiones bajos los auspicios de ANEPSA y PROAGUA – GTZ.

1.4. Tributos

La EPS EMUSAP S.R.L., tiene asignado el RUC 20223938478. Con respecto al Impuesto a la Renta aprobado con D.S. N° 774, se encuentra afecta.

Respecto al Impuesto General a las Ventas (IGV) e Impuesto Selectivo al Consumo, aprobado mediante D.L. N° 821, se encuentra exonerada conforme a lo estipulado en el Art. 13° de la Ley N° 27037, Ley de Promoción de la Inversión en la Amazonía.

También se encuentra inafecto respecto del Impuesto Temporal a los Activos Netos – ITAN, conforme a lo estipulado en el Art. 3° de la Ley N° 28424, por ser una Empresa de servicios públicos de agua potable y alcantarillado.

En lo que respecta a las aportaciones y retenciones, por obligaciones sociales (Es Salud, ONP, AFP, etc.) que genera las planillas de sueldos y salarios, la EPS EMUSAP S.R.L., en la actualidad viene cumpliendo con sus aplicaciones y cancelaciones, de acuerdo con lo estipulado en las normas legales vigentes para cada caso.

1.5. Régimen Laboral

Los trabajadores en general de la EPS EMUSAP S.R.L., están sujetos al Régimen Laboral de la Actividad Privada, normado por el Decreto Legislativo N° 728, que aprueba el TUO de la Ley de Formación y Promoción Laboral.

1.6.- Litigios

La Empresa en la actualidad tiene litigios judiciales pendientes con COL FONAVI y con trabajadores y ex trabajadores, los cuales se encuentran bajo responsabilidad de la Oficina de Asesoría Legal.

1.7. Estructura Orgánica Funcional

1.7.1. Estructura Orgánica

La estructura orgánica y funcional esta definida por el “Manual de Organización y Funciones” (MOF), aprobado el 29 de Diciembre del 2003, mediante la Resolución de Junta General de Socios N° 007-2003. En la Estructura Orgánica, se tiene:

1. Órganos de Dirección

- Junta General de Socios
- Gerencia General

2. Órgano Consultivo

- Comité de Coordinación Gerencial

3. Órgano de Control Interno

- Oficina de Control Interno

4. Órganos de Asesoramiento

- Oficina de Asesoría Legal
- Departamento de Planificación Presupuesto e Informática.

- Área de Informática

5. Órganos de Apoyo

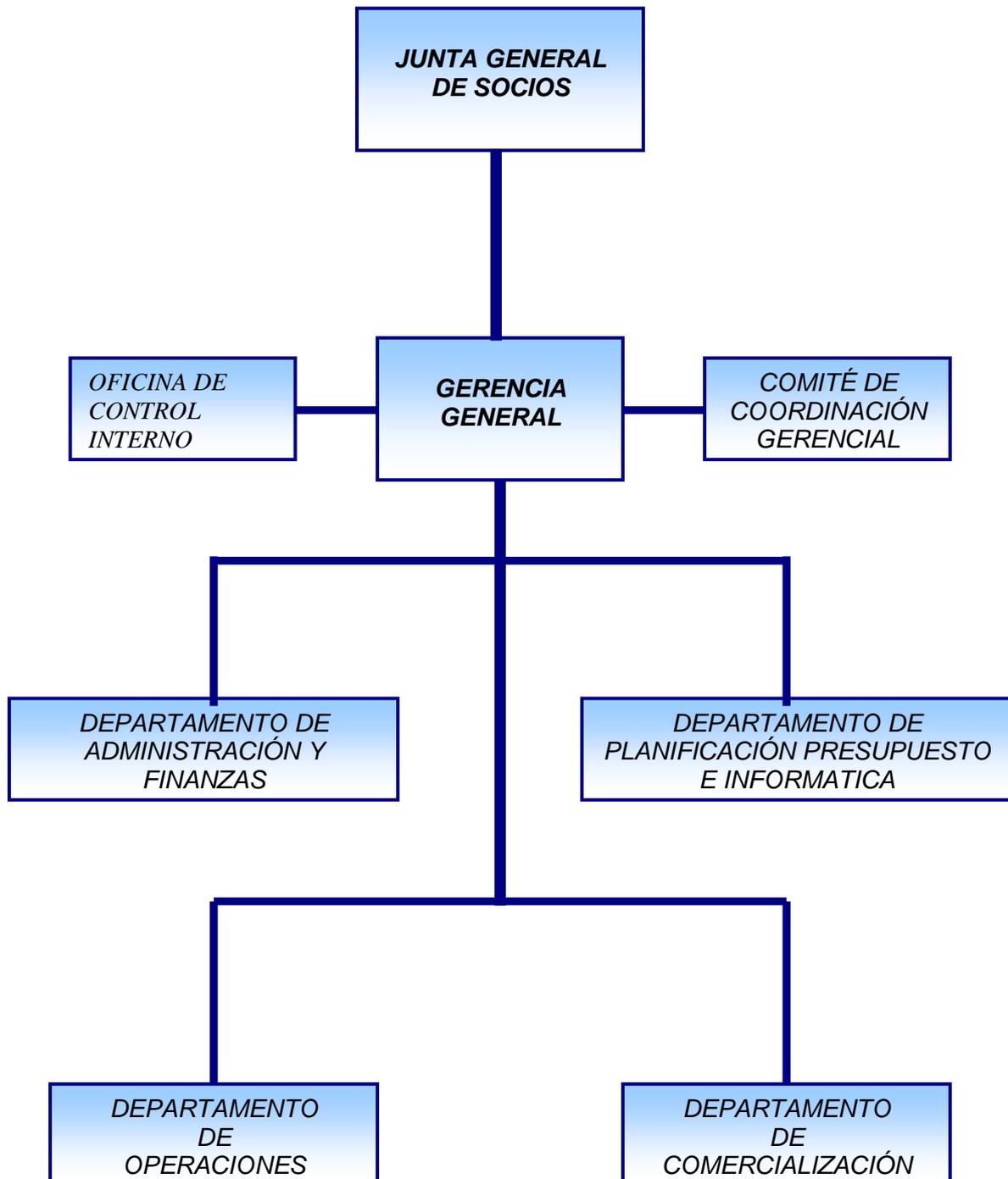
- Departamento de Administración y Finanzas.
- Área de Recursos Humanos
- Área de Contabilidad y Finanzas
- Área de Logística
- Área de Tesorería

6. Órganos de Línea

- Departamento de Operaciones.
 - Área Producción y Control de Calidad
 - Área de Ingeniería, Proyectos y Obras
 - Área de Operación y Mantenimiento
 - Área de Conexiones Domiciliarias y Micromedición
- Departamento de Comercialización.
 - Área de Reclamos
 - Área de Facturación y Catastro
 - Área de Cobranzas

La estructura orgánica y funcional, carece de su implementación de algunas áreas y/o profesionales para cumplir adecuadamente el rol empresarial asumido, como es el caso de la Oficina de Control Interno, la Oficina de Asesoría Legal, en el Área de Contabilidad y Finanzas el Cargo de Contador, el Área de Ingeniería, Proyectos y Obras y el Área de Facturación y Catastro.

ORGANIGRAMA DE EMUSAP S.R.L.



1.7.2. Funciones y Atribuciones

Las funciones y atribuciones de la Empresa Municipal de Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Amazonas S.R.L. "EMUSAP S.R.L.", se ejercen teniendo en cuenta las disposiciones generales de Legislación sobre Servicios de Saneamiento. Son funciones y atribuciones de EMUSAP S.R.L.:

- La conducción de los servicios de saneamiento en el ámbito de su jurisdicción de acuerdo con los niveles de calidad de servicio.
- Coordina con los organismos sectoriales responsables de la normatividad, en los aspectos relacionados con la prestación de los servicios de saneamiento, especialmente en lo referente al recurso hídrico y a su preservación.
- Formular la elaboración y evaluación de la ejecución de los Planes Maestros, Planes Quinquenales y Planes Operativos Anuales, debiendo fiscalizar su cumplimiento.
- Conduce el Planeamiento Estratégico para la expansión de los servicios de saneamiento a nivel departamental.
- Formula proyectos de mejoramiento y expansión de los servicios de saneamiento y gestiona su financiamiento externo o de cooperación técnica internacional.
- Consolida la información sobre programas de inversión en servicios de saneamiento, de corto y mediano plazo, dentro de su ámbito de jurisdicción, efectuar su seguimiento y evaluación.
- Promueve la participación de los pobladores en la inversión y la modernización de los servicios de saneamiento.

La EPS EMUSAP S.R.L. cuenta con un Manual de Organización y Funciones (MOF), sin embargo por motivo que la Empresa no cuenta con recursos suficientes para contratar más personal e implementar todas sus áreas, las funciones de algunas áreas no implementadas es asumida por uno o más servidores.

1.7.3. Documentos de Gestión Institucional

- **Reglamento y Manual de Organización y Funciones**

La Empresa cuenta con Reglamento de Organización y Funciones denominado "ROF", también cuenta con un Manual de Organización y Funciones denominado "MOF"; aprobados mediante Resoluciones de Junta General de Socios Nrs. 006 y 007-2003-EMUSAP S.R.L. de fecha 29 de Diciembre del 2003 respectivamente, sin embargo requiere reformularlos y ajustarlos a la realidad de la Empresa.

- **Acuerdos de la Junta General de Socios**

La Junta General de Socios hasta el año 1997 estaba formada por los alcaldes provinciales de Chachapoyas, Bongará y Luya; desde el año 1998 la Junta General de Socios esta conformada solo por el Alcalde de Chachapoyas debido a la desintegración de la sociedad; en la actualidad se llevan a cabo reuniones extraordinarias mensualmente y reuniones ordinarias anualmente; en las reuniones participan el Alcalde, el Gerente General quien participa con voz pero sin voto y el Asesor Legal Externo en calidad de Secretario.

- **Resoluciones de Gerencia General**

La Gerencia General toma las decisiones por iniciativa propia y por acuerdos en las sesiones de la Junta General de Socios, sus funciones se plasman en el Manual de Organizaciones y Funciones de la Empresa.

1.7.4. Organismos de Control Interno y Externo

Control Interno

La EPS EMUSAP S.R.L., en su estructura orgánica formal, ha establecido una Oficina Interna de Control Interno, que cautele y supervise el cumplimiento de las actividades, metas y objetivos institucionales, principalmente controlando el origen, destino y aplicación de los recursos financieros administrados por la Empresa, tal como lo establece la normativa de control gubernamental, sin embargo por razones de los limitados recursos económicos, la magnitud de la institución (pequeña en tamaño e ingreso) y características socioeconómicas especiales (población reducida e ingresos per- cápita bajo), no justifica implementar un Organismos Permanente de Control Interno de las características requeridas por las disposiciones del Sistema Nacional de Control (Decreto Ley 26162).

Control Externo

La EPS EMUSAP S.R.L., solicita oportunamente a la Contraloría General de la República, la convocatoria a concurso público de méritos para la ejecución del Examen de Auditoría Externa a los Estados Financieros y presupuestarios. A la fecha se encuentran debidamente auditados los Estados Financieros correspondientes a los años 2004, el examen fue realizado por la Sociedad de Auditoría LUIS QUINTANA ASOCIADOS CONTADORES PUBLICOS S.C.,

La auditoria fue realizada de acuerdo con la Normas de Auditoria generalmente aceptadas.

La Auditoria Externa, opinó que los estados financieros presentan razonablemente la situación financiera de la EPS EMUSAP S.R.L. al 31 de Diciembre del 2004, los resultados de sus operaciones y los flujos de efectivo, por el año terminado a esa fecha, de conformidad con principios de contabilidad generalmente aceptado.

Resaltando que conforme lo expone en la Nota 19 a los estados financieros, la Empresa mantiene un Patrimonio Negativo, a causa de las pérdidas que desde hace varios años se vienen acumulando, originado principalmente por las provisiones de intereses que se devengan por la deuda ante COLFONAVI; concluyendo que por tal situación, existe un potencial riesgo para su continuidad como empresa en marcha.

1.7.5. Planeamiento Empresarial**Objetivos**

Los Planes Operativos y Presupuestos de la EPS EMUSAP S.R.L., se elaboran en el Departamento de Planificación Presupuesto e Informática en coordinación con las demás áreas, basándose en las normas que para tal efecto dicta la Dirección Nacional de Presupuesto Público del Ministerio de Economía y Finanzas, en estos planes y presupuestos se fijan objetivos y metas de la Empresa a Corto Plazo.

Los objetivos están orientados al fortalecimiento, eficiencia y auto-sostenimiento de la Empresa, celeridad en la atención de reclamos y lograr una solidez económica financiera.

Estrategias

La EPS EMUSAP S.R.L. tiene estrategias bien definidas para la Gestión Empresarial, como son:

- Estructura orgánica moderna y dinámica
- Presentación de informes financiero oportuno y preciso.
- Incrementar el índice de micro medición
- Controlar la producción
- Ampliar la cobertura de Agua Potable y Alcantarillado
- Disminuir el índice de reclamos atendidos
- Facilidades de pago y convenios.
- Estimulación de personal económicamente.

Planes, Programas y Presupuestos

La EPS EMUSAP S.R.L., para el año 2007 ha previsto de S/. 2.041.454 para ejecutar gastos de capital y proyectos de inversión; de los cuales S/. 279,869.00 son financiados con recursos propios y S/. 1'761,585 financiados con recursos transferidos por el Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento, en el marco de la Resolución Ministerial N° 350-2006-VIVIENDA y destinados específicamente al proyecto denominado "Sectorización del Sistema de Distribución de Agua Potable de Chachapoyas.

La ejecución de estos proyectos y gastos de capital entraron en vigencia el 01 de enero del 2007, como son: Rehabilitación del Floculador de Agua, Ampliación Redes de Agua Potable, Ampliación de Redes de Alcantarillado, Rehabilitación y Mejoramiento de Redes de Alcantarillado, Rehabilitación de Sedimentador Laminar de la Planta de Tratamiento, adquisición de equipos de Cómputo (CPU, impresoras), adquisición de equipos operacionales (Clorador), adquisición de Licencias, elaboración del Plan Maestro Optimizado, Estudios entre otros.

1.8. Sistema y Procedimientos de Gestión Empresarial**1.8.1. Sistema Contable**

El Área de Contabilidad de la EPS EMUSAP S.R.L., esta ubicada en el Departamento de Administración y Finanzas, el personal a cargo de esta Área es un Asistente en Contabilidad.

La Empresa aplica el sistema de Contabilidad Financiera, con un sistema integrado de costos; así mismo responde a su naturaleza de Empresa Pública de Derecho Privado normado por la Ley N° 24948, "Ley de la Actividad Empresarial del Estado", es decir Sistema Monista.

A partir del ejercicio 1998, la Contabilidad es procesada mediante módulos del Sistema Contable Financiero (SICOFI) conformado por Recursos Humanos, Tesorería, Suministros, Activos Fijos y Costos, implementados por el PRONAP en el marco del Programa MIO

1.8.2. Principales Políticas y Prácticas Contables

Los principios y prácticas contables, aplicadas para el registro de las operaciones y la preparación de los estados financieros son los siguientes:

- Las existencias son valorizadas a su costo de adquisición.
- Los inmuebles, maquinarias y equipos están registrados a su costo de adquisición, construcción y/o transferencia.
- La depreciación se calcula por el método de línea recta, sobre la base de tasas fijadas por la ley para absorber el valor de los activos al término de su vida útil.
- Los porcentajes están aplicados a los límites permitidos por las normas tributarias.
- Los costos de mantenimiento y reparación son cargados a los resultados del ejercicio en que se incurren, las mejoras son incorporadas al activo fijo.
- La provisión para la compensación por tiempo de servicios del personal de la Empresa es calculada de acuerdo a los dispositivos legales vigentes mostrándose los montos adecuados a cada trabajador.
- La compensación por tiempo de servicios debe ser depositada por el empleador semestralmente mediante la norma de depósitos que

a elección del trabajador, puede ser en moneda nacional o en moneda extranjera, en una entidad financiera y están sujetos a las reglas de intereses del mercado financiero.

- La Empresa viene cumpliendo los depósitos a las entidades financieras por este concepto, aplicables a las compensaciones por tiempo de servicios de los servidores de la Empresa, a fin de cumplir con los dispositivos legales sobre el particular.
- Los ingresos y los gastos son registrados en el período en el que se incurren. De conformidad con la Legislación Peruana, los Estados Financieros son preparados a base de los registros de contabilidad, los cuales son llevados a costos históricos en moneda nacional con poder adquisitivo de las distintas fechas en que se adquieren los activos, se incurrió en los pasivos, se obtuvo los aportes de capital y se originaron los ingresos y gastos. Al final de cada ejercicio hasta el año 2004 se efectuaron el ajuste por corrección monetaria, según factor de ajuste del INEI, a partir del año 2005 se ha suspendido dicho ajuste.
- La Empresa ha efectuado Ajustes por inflación de sus Estados Financieros hasta el 31 de Diciembre del 2004, al cierre de cada ejercicio anual, de igual forma los Estados de Flujos de Efectivo y los Estados de Cambio en el Patrimonio Neto. A partir del 01 de enero ejercicio del 2005 se suspendieron los ajustes por corrección monetaria.

1.8.3. Integración con los Sub-Sistemas

La contabilidad para efectos de registrar las transacciones y operaciones de la Empresa, recibe información que es remitida por las siguientes unidades:

TESORERIA:

Información de los Comprobantes Ingresos y Bancos, Comprobante Caja y Bancos Egresos.

LOGÍSTICA:

Información de los Ingresos con copia de Orden de Compra (O/C) y Orden de Servicio (O/S), adjuntando documentación sustentatoria y salida de Almacén.

RECURSOS HUMANOS:

Información de las Planillas, Sueldos y Salarios, Resumen mensual de las Aportaciones por Contribuciones Sociales y Sistema Privado de Pensiones, Es Salud, Información para los efectos de los Depósitos de CTS.

COMERCIAL:

Información referida a las facturaciones de pensiones de agua, la cobranza por este concepto, provisiones de cobranza dudosa de periodos anteriores y relación de recibos anulados (alteraciones).

1.8.4. Actualización de los Registros Contables

A Junio del 2007, la situación de actualización de los libros y registros contables es:

ACTUALIZACION DE LOS REGISTROS CONTABLES

LIBRO	FECHA DE ACTUALIZACION	PROCESAMIENTO
Diario General	Mayo 2007	Manual
Mayor General	Mayo 2007	Manual
Registro de Ventas	Junio 2007	Manual
Registros Compras	Junio 2007	Manual
Inventarios y Balances	Enero 2007	Manual
Libro Caja	Mayo 2007	Manual
Libro Planillas	Junio 2007	Manual
Libro Banco	Junio 2007	Manual

En la actualidad (año 2007) la EPS EMUSAP S.R.L., cuenta con sistema computarizado – Software SICOFI, para la elaboración de sus Registros Contables.

1.8.5. Procedimiento de Validación del Registro

El procedimiento de operaciones contables de la Empresa se efectúa en forma computarizada, mediante documentos preestablecidos que se detallan a continuación:

Operación	Elaboración
• Caja Banco Ingresos	Computarizada
• Caja Banco Egresos	Computarizada
• Otros Registros	Computarizada

Estos documentos registran las siguientes operaciones contables:

Caja Banco Ingresos

- Pensiones de Agua y Alcantarillado
- Conexiones
- Colaterales
- Comprobante de devoluciones por entrega, cuenta a rendir

Caja Banco Egresos

- Planillas de sueldos y salarios
- Proveedores
- Tributos
- Servicios de terceros
- CTS.
- Alquileres
- Reembolsos de caja chica

Otros Registros

- Notas de cargo y Abono Bancario
- Notas de Salida de Almacén
- Asientos de Provisiones

En base a los documentos arriba descritos y con la codificación contable correspondiente, se confecciona asientos contables para registrarlos en el libro Diario y Mayor, esta información utiliza el

contador para la elaboración de sus Balances de Comprobación y Estados Financieros siguientes:

- Balance General (Históricos y Ajustados)
- Estados de Ganancias y Pérdidas por Función (Históricos y Ajustados)
- Estado de Ganancias y Pérdidas por Naturaleza (Históricos y Ajustados)

El Área de Contabilidad y Finanzas de la EPS EMUSAP S.R.L. dispone de un Manual de Funciones y Organizaciones para el desempeño de sus actividades.

1.8.6. Oportunidad de Emisión de Informes

Los informes formulados por el contador, son emitidos y presentados a la Gerencia General en su debida oportunidad, tanto mensual y trimestralmente, estos informes comprenden la siguiente información:

- Balance General
- Estados de Ganancias y Pérdidas por Función
- Estado de Ganancias y Pérdidas por Naturaleza
- Flujo de Caja

1.9. Sistema Gestión Financiera

La EPS EMUSAP S.R.L., tiene total autonomía económica – financiera para el manejo de sus recursos dinerarios. Con los aplicativos que se están implementando, en forma progresiva se superan algunos desfases que se presentaban con el desarrollo de las informaciones que de alguna manera se trabajaban manualmente. Esto permite disponer con información financiera oportuna y apropiada para la gestión de la Empresa.

El Gerente General y el Gerente de Administración y Finanzas, efectúan el manejo coyuntural de los recursos disponibles de la Empresa sobre la base de la información que el Tesorero proporciona de la disponibilidad obtenida basándose en la posición bancaria que en forma diaria proporciona el Asistente de Tesorería.

Lo anteriormente descrito permite concluir que existe confiabilidad en la aplicación de los instrumentos básicos de gestión financiera, así como el manejo de los recursos dinerarios, evidencia la existencia de un sistema de gestión financiera adecuada lo que garantiza un planeamiento apropiado y el consiguiente análisis financiero oportuno, así como la de comunicación y coordinación con el Departamento de Planeamiento para la correspondiente afectación presupuestal y ceñirse al presupuesto aprobado.

1.10. Sistema Presupuestario

Los Presupuestos y el Plan Operativo del ejercicio 2007, han sido elaborados por el Departamento de Planificación, Presupuesto e Informática, sobre la base de la información solicitada a las diferentes dependencias de la Empresa, previas coordinaciones con la Gerencia General y la participación conjunta del Jefe del Departamento de Administración y Finanzas, Jefe del Departamento de Operaciones, Jefe del Departamento de Comercialización y los responsables de la Áreas de Logística y Recursos Humanos, teniendo como marco referencial las exigencias que establece la Dirección Nacional de Presupuesto Público del MEF.

El Departamento de Planificación, Presupuesto e Informática en la actualidad dispone de un sistema organizado para registrar, procesar y evaluar la gestión, y cuenta con recursos humanos y equipamiento mínimo necesario para su gestión, sin embargo a la fecha no dispone de un Software apropiado para la evaluación y control, ya que el Software de Presupuesto transferido por PRONAP en el marco del programa MIO no fue implantado.

El procesamiento de control y evolución presupuestal, se efectúa a través de documentos fuente de las diferentes áreas como Logística (ordenes de compra y ordenes de servicio), Personal (planillas de sueldos y salarios), Tesorería (comprobantes de pago), Comercial (facturación y cobranza del mes, número de conexiones activas y cerradas, volumen facturado, servicios colaterales, recuperación de saldos y otros), Área Operacional (producción de Agua Potable, consumos de insumos y otros en la Planta de Tratamiento) y División de Contabilidad y Finanzas (Estados Financieros).

Sin embargo para optimizar la gestión presupuestaria se hace necesario la implementación de un Software, a fin de establecer procedimientos mecanizados para registrar la afectación presupuestaria, la consolidación, el procesamiento y la emisión de la información presupuestal debidamente analizada.

En la actualidad se viene cumpliendo con las acciones referidas a los resultados de ejecución y evaluación presupuestal en forma trimestral, así como la memoria anual para fines de gestión Empresarial o requerimientos de la Contaduría Pública de la Nación, Dirección Nacional de Presupuesto Público, la Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento (SUNASS), Junta General de Socios entre otras.

La formulación de los presupuestos anuales, está normada mediante Ley N° 28411- Ley General del Sistema Nacional de Presupuesto, la cual en concordancia con la Ley N° 28412 – Ley Marco de la Administración Financiera del Sector Público, establecen como atribuciones de la Dirección Nacional del Presupuesto Público, programar, dirigir, coordinar, evaluar la Gestión del Proceso Presupuestario, así como emitir las directivas y normas complementarias pertinentes.

El origen de sus Recursos Financieros – Presupuestales provienen de los Recursos Propios que genera la Empresa por la venta de los servicios de saneamiento básico (agua potable y alcantarillado), así como por otros servicios colaterales relacionados con los servicios de saneamiento.

En el Presupuesto Institucional de Apertura de la EPS EMUSAP S.R.L. correspondiente al ejercicio fiscal 2007, existen Planes y Proyectos que contienen actividades para Ampliación de la Cobertura de los Servicios de Saneamiento Básico, ampliar la cobertura de Micro medición, la Rehabilitación de Infraestructura Sanitaria entre los más importantes.

La Empresa realiza cinco (5) informes al año (4 trimestrales y 1 Anual) de Control y Evaluación Presupuestal, tal como dispone la normatividad legal vigente.

1.11. Sistema de Información e Indicadores de Gestión

El Departamento de Comercial cuenta con un Software – Sistema Informático Comercial Integrado, implantado por el PRONAP en el marco del programa MIO.

El sistema de Facturación de este Software, permite cargar los datos de consumo, proceso y emisión de recibos de agua potable, registro de las cobranzas efectuadas y control de estados de cuenta corriente por usuario; también es utilizado para emitir cuadros estadísticos, consumos de agua y planificar tarifas.

La totalidad de recibos son emitidos el último día de cada mes, teniendo el usuario hasta dos (2) semanas en promedio de plazo para cancelar, esto es en el caso que el usuario debe dos (2) meses de servicio; para el usuario que debe un (1) mes de servicio, tiene hasta cuatro (4) semanas de plazo para cancelar su respectivo recibo.

El sistema, además de la emisión de recibos y reporte de cobranzas, es utilizado, para la emisión de reportes de cortes y reconexiones.

La información que se obtiene del Sistema de Facturación, es razonablemente satisfactoria en cuanto a calidad y cantidad.

En la actualidad el Software Comercial SICI, presenta ciertas limitaciones, ya que no se ha desarrollado a nivel de enlace Inter-sistémico, por lo que la información que reporta de su facturación y otras actividades comerciales, debe ser ingresado en forma manual al SICOFI para su consolidación y procesamiento, esto origina cierto retraso para generar los estados financieros.

1.12. Sistema de Costos

La EPS EMUSAP S.R.L. cuenta con un sistema adecuado de Costos, implementado por el PRONAP en el marco del Programa MIO, el cual constituye un módulo del Sistema Contable Financiero (SICOFI), que integra un sistema global de contabilidad.

En la actualidad (Junio del 2007), el Sistema de Costos procesa y utiliza como información en la gestión de la Empresa, los siguientes conceptos:

- Costo de Producción de Agua
- Costo de Distribución
- Costo de Alcantarillado
- Costo de Mantenimiento
- Costo de Instalación por Conexiones de Agua
- Costo de Instalación por Micromedidores
- Costo de Servicios Colaterales.

Los documentos fuente que alimentan los costos, básicamente están determinados por:

- Planillas de Sueldos y Salarios
- Ordenes de Servicios
- Salidas de Almacén

1.13. Procedimiento para la Aprobación de Proyectos.

La aprobación de Proyectos se lleva a cabo basándose en el cumplimiento de normas y procedimientos del Sistema Nacional de Inversión Pública. Todo proyecto a ejecutarse cuenta con el respectivo Perfil, así como los documentos resolutivos correspondientes generados por la Gerencia General.

1.14.- Procedimiento para la Aprobación de Cambios de Tarifas.

El procedimiento de regulación tarifaria de la EPS EMUSAP S.R.L. está normado por el Capítulo II, de los artículos 94º al 107º del TUO

del Reglamento de la Ley General de Servicios de Saneamiento, Ley N° 26338, aprobado mediante Decreto Supremo N° 023-2005-VIVIENDA, así como por las directivas y procedimientos establecidos por la SUNASS, las cuales se aplican previa presentación de información técnica y real.

1.15. Otros Instrumentos de Gestión

Inventarios

Con la finalidad de llevar un adecuado registro y eficiente control del patrimonio de la Empresa, es necesarios la ejecución de los inventarios físico de bienes.

El inventario tiene como objetivo controlar y determinar la existencia y control física del bien, con el fin de obtener información que sirva como elemento de apoyo al Departamento de Administración y Finanzas.

La EPS EMUSAP S.R.L. para estos fines, se rige de la Directiva de Inventario Físico de Existencias N° 002-2005-GG-EMUSAP S.R.L., aprobado mediante Resolución de Gerencia General N° 044-2005-EMUSAP S.R.L.

Los métodos de control se realiza mediante:

El Bincard en el almacén, tiene por finalidad la localización y verificación de las unidades físicas, el movimiento y saldo de cada material almacenado. Este instrumento de control se encuentra actualizado al 30 de Junio del 2007.

El Kárdex, que tiene por finalidad el registro permanente de los inventarios, proporcionar información de entrada y salida de los materiales del almacén, así como el de determinar las existencias en cantidades totales y unitarias debidamente valorizadas, éste instrumento de control se encuentra actualizado al 30 de Junio del 2007.

Las Existencias de la EPS EMUSAP S.R.L., están constituidos por el inventario de Materias Primas y Auxiliares, Envases y Embalajes y

Suministros Diversos, los mismos que se encuentran valuados por el método promedio mensual conforme a Ley.

A continuación se presenta un cuadro con todos los rubros que conforman la Existencia de la EPS EMUSASP S.R.L., al 31 de Diciembre del 2006:

COMPOSICIÓN DE LAS EXISTENCIAS (31/12/2006)

RUBRO	MONTO
Materias Primas y Auxiliares	13.255,00
Materiales de Mantenimiento	59,00
Accesorios, Repuestos y Herramientas	10.896,00
Materiales de Construcción	197.240,00
Útiles de Escritorio y Otros	11.339,00
Combustible y Lubricantes	425,00
TOTAL	233.214,00

Tesorería

La EPS EMUSAP S.R.L. cuenta con un sistema informático (Software) adecuado de Tesorería, implementado por el PRONAP en el marco del Programa MIO, el cual constituye un módulo del Sistema Contable Financiero (SICOFI), que integra un sistema global de contabilidad.

Mediante el Software de Tesorería se puede procesar y generar los siguientes reportes:

- Comprobante de Ingresos
- Comprobante Caja Banco – Egresos
- Comprobante Diario Operación Bancaria (D.O.B.)
- Conciliación Bancaria
- Flujo de Caja
- Caja Chica
- Enlace Intersistémico

A nivel orgánico el Área de Tesorería es un órgano de apoyo y dependiente del Departamento de Administración y Finanzas, la cual tiene a su cargo el control de ingresos y egresos de fondos a través de los instrumentos financieros, informáticos y de registro.

La EPS EMUSAP S.R.L. cuenta con un registro de firmas autorizadas para la gestión de los recursos económicos y financieros de su propiedad, de acuerdo a la normatividad legal vigente, siendo los autorizados y con poder vigente para autorizar las gestiones financieras, el Gerente General y el Jefe de Administración y Finanzas.

El Flujo de Caja proyectado y ejecutado es utilizado como herramienta de gestión para programar la gestión financiera (ingresos y egresos de efectivo).

La gestión del Fondo Fijo se rige por el Manual de Procedimientos para Fondos Fijos de Caja Chica, formulado por el PRONAP en el marco del programa MIO y aprobado mediante Resolución de Gerencia General N° 025-99-GG-EMUSAP S.R.L., la asignación del Fondo Fijo asciende a S/. 2,000.00 siendo el monto máximo por gasto para ser financiado por este fondo hasta un monto de S/. 100.00, según Resolución de Gerencia General N° 025-2007-EMUSAP S.R.L.

Respecto a la actualización de los libros; estas son actualizadas cada fin de mes y son reportados a Contabilidad tales como:

- Libro de Caja Ingreso
- Comprobante Caja / Banco / Ingresos e egresos
- Los libros de Bancos

Recursos Humanos

La EPS EMUSAP S.R.L. cuenta con un sistema informático (Software) adecuado de Recursos Humanos, implementado por el PRONAP en el marco del Programa MIO, el cual constituye un módulo del Sistema

Contable Financiero (SICOFI), que integra un sistema global de contabilidad.

Mediante el Software de Recursos Humanos se puede procesar y generar los siguientes reportes:

- Planillas y Boletas de Remuneraciones Sueldos y Salarios
- Planillas y Boletas de Liquidación por Tiempo de Servicios -CTS
- Planillas de Retenciones AFP
- Planillas de Retenciones ONP
- Planillas para Pagos PDT
- Planillas de Retenciones varios
- Reportes de Provisiones de Remuneraciones y CTS
- Enlace Intersistémico

A nivel orgánico el Área de Recursos Humanos es un órgano de apoyo y dependiente del Departamento de Administración y Finanzas, el cual tiene a su cargo normar y ejecutar los procesos técnicos de la administración de los recursos humanos, para lo cual debe actualizar y gestionar su aprobación de los documentos de gestión tales como: Cuadro Analítico de Personal (CAP), Presupuesto Analítico de Personal (PAP), Reglamento Interno de Trabajo (RIT), entre otros.

En la actualidad, la EPS EMUSAP S.R.L. cuenta con un total de 28 trabajadores laborando, de los cuales los profesionales representan un 21,43%, los técnicos 17,86%, Administrativos un 28,57% y los obreros 32,14%.

Del total de personal, 22 trabajadores mantiene vínculo laboral mediante Contrato a Plazo Indeterminado y 6 trabajadores mediante Contrato a Plazo Fijo.

La cantidad de Personal con que cuenta EMUSAP S.R.L. actualmente es como se muestra en el siguiente cuadro:

CANTIDAD DE PERSONAL

CATEGORÍA	JUNIO – 2007	%
Profesionales	6	21,43
Técnicos	5	17,86
Administrativos	8	28,57
Obreros	9	32,14
Total	28	100

Estructura del Personal

La EPS EMUSAP S.R.L., cuenta con un Cuadro de Asignación de Personal, aprobado mediante la Resolución de Junta General de Socios N° 005 – 2003 –EMUSAP S.R.L., el 29 de Diciembre del 2003.

En el Área de Gerencia, están incluidos el Asesor Legal Externo y la Secretaria. A continuación se presenta el cuadro de asignación de personal al finalizar el segundo trimestre al año 2000.

CUADRO DE ASIGNACIÓN DE PERSONAL

CARGOS CLASIFICADOS		CARGOS ESTRUCTURALES
NOMENCLATURA	NI	
1. ORGANO DE DIRECCION		
Gerente General	FE	Gerente General
Secretaría y Relaciones Públicas	IV	
Chofer	V	
2. ORGANO DE CONTROL		
OFICINA DE CONTROL INTERNO		
Especialista en Inspectoría	II	Jefe de la Oficina
3. ORGANOS DE ASESORAMIENTO		
OFICINA DE ASESORIA LEGAL		
Asesor Legal	II	Jefe de la Oficina

DPTO. PLANIF. PRESUP. E INFORMATICA		
Jefe Dpto. Planif. Presup. e Informática	II	Jefe de Departamento
Informático	III	
4. ORGANOS DE APOYO		
Jefe Dpto. Administración y Finanzas	I	Jefe de Departamento
Contador	II	
Asistente de Contabilidad	III	
Asistente de Recursos Humanos	III	
Asistente de Tesorería	III	
Asistente de Logística	III	
Almacenero	V	
5. ORGANOS DE LINEA		
DEPARTAMENTO DE OPERACIONES		
Jefe Departamento de Operaciones	I	Jefe de Departamento
Especialista en Operaciones	II	
Espec. en Producción y Control de Calidad	II	
Técnico en Operación y Mantenimiento	IV	
Técnico en Conexiones y Micromedición	IV	
Chofer	VI	
Operador de Planta	VI	
Gasfitero 1	VI	
Gasfitero 2	VI	
Gasfitero 3	VI	
Gasfitero 4	VI	

Gasfitero 5	VI	
Gasfitero 6	VI	
Gasfitero 7	VI	
Gasfitero 8	VI	
DEPARTAMENTO COMERCIALIZACION		
Jefe Departamento de Comercialización	I	Jefe de Departamento
Encargado de la Oficina de Reclamos	IV	
Asistente Comercial – Facturador – Catastro	IV	
Recaudador	IV	
Gasfitero 1	VI	
Gasfitero 2	VI	

Remuneraciones

La EPS EMUSAP S.R.L., en su Cuadro de Asignación de Personal (CAP) indica la remuneración para el personal que labora en la Empresa de acuerdo al nivel remunerativo, sin embargo el nivel remunerativo en los últimos años han sido incrementados mediante negociación colectiva, en la actualidad el promedio del nivel remunerativo por niveles se aprecia en el siguiente cuadro:

REMUNERACIONES (A JUNIO DEL 2007)

CATEGORÍA OCUPACIONAL	MINIMO S/.	MÁXIMO S/.	PROMEDIO S/.
Gerente General	2.000,00	2.000,00	2.000,00
Jefes de Dpto.	1.410,94	1.724,97	1.567,96
Especialistas	1.337,96	1.337,96	1.337,96
Asistentes	1.116,40	1.310,35	1.213,38
Técnicos	758,76	1.254,64	1.006,70
Almaceneros	1.118,06	1.118,06	1.118,06
Obreros	857,30	870,20	863,75

El cuadro sólo incluye personal nombrado y contratado, no personal contratado por servicios no personales, según planillas.

Capacitación

La Gerencia a través del área de Recursos Humanos formula Programas de Capacitación del Personal en forma anual, para prever la capacitación del personal en los diferentes niveles de la organización.

Sin embargo cuando las diferentes entidades o instituciones organizan cursos de capacitación; el personal de la Empresa recibe la capacitación según le corresponda.

Asistencia Social y Bienestar

La EPS EMUSAP S.R.L. no cuenta con esta área; ya que de acuerdo a Ley N° 14371; las Empresas que cuenten con más de 100 trabajadores, deberán incorporar un Asistente Social Diplomado.

La EPS EMUSAP S.R.L., a la fecha solo cuenta con 28 trabajadores; por lo tanto la contratación de dicho profesional no es obligatoria, por otro lado la Empresa no cuenta con los recursos económicos suficientes.

Informática**Generalidades**

En la Estructura Orgánica de la EPS EMUSAP S.R.L. se considera el Área de Informática, como órgano dependiente del Departamento de Planificación Presupuesto e Informática, plaza que se encuentra implementada con un personal de nivel Técnico en Informática.

Infraestructura

La Empresa cuenta actualmente con 17 computadoras y 11 impresoras operativas con las siguientes características técnicas:

CARACTERÍSTICAS DE LOS EQUIPOS

EQUIPO	CARACTERÍSTICAS	AREA
PC Impresora	Pentium MMX-166MHZ, RAM de 256MB HP Laser Jet 1100	Secretaría
PC Impresora	Pentium III – 550MHZ, RAM de 256MB HP Laser Jet 5p	Administración
PC Impresora	Pentium II – 400 MHZ, RAM de 32MB Epson LQ – 2170	Contabilidad
PC Impresora	Pentium 4-3.0 GHZ, RAM de 512 MB Epson LQ – 2170	Personal
PC Impresora	Pentium MMX-200MHZ, RAM de 32MB Epson LQ -2170	Tesorería
PC PC PC Impresora	Pentium MMX-166MHZ, RAM de 128MB Pentium II-400MHZ, RAM de 64MB Pentium III-450MHZ, RAM de 64MB HP Laser Jet P3005	Comercial
PC Impresora	Core–2 Duo– 1.86 GHZ, RAM de 512MB HP DeskJet 3900	Recaudador
PC PC PC PC Impresora Impresora	Pentium III - 800MHZ, RAM de 128MB Pentium III - 800MHZ, RAM de 512MB Pentium III - 800MHZ, RAM de 512MB Pentium MMX-233MHZ, RAM de 64MB Xerox Phaser 3130 Epson LX 300	Operaciones
PC PC Impresora	Pentium I - 133MHZ, RAM de 64MB Pentium III - 800MHZ, RAM de 512MB Epson LQ – 2170	Logística
PC PC Impresora	Pentium 4-1.8 GHZ, RAM de 512MB Pentium D – 2.6GHZ, RAM de 1GB Epson Stylus Color 777	DPPI

Software de Aplicaciones

EMUSAP S.R.L., maneja su información mediante los sistemas operativos Windows XP y Windows 98, siendo los Software de aplicación los siguientes:

- Para Comercialización (Recaudación, Facturación y Control): Software SICI – PRONAP- Operativa.
- Para Recursos Humanos: Software SICOFI – Módulo Recursos Humanos – PRONAP – Operativa.
- Para la Contabilidad: Software SICOFI - Módulo CONTABILIDAD y Módulo de COSTOS – PRONAP – Operativa.
- Para Tesorería: Software SICOFI – Módulo Tesorería – PRONAP – Operativa.
- Para Logística: Software SICOFI – Módulo SUMINISTROS – PRONAP – Operativa.
- Para Activos: Software SICOFI - ACTIVOS FIJOS – PRONAP – Operativa.
- Para Presupuesto: Software Presupuesto – PRONAP - No Operativa.
- Para Operaciones: Software SIGO – PRONAP - No Operativa.
- Para el Presupuesto de Proyectos: S10

Abastecimiento

El Área de Logística es un órgano de Apoyo que jerárquica y administrativamente responde ante la Jefatura del Departamento de Administración y Finanzas, esta Área en la actualidad esta implementada con un (1) Asistente de Logística y un (1) Almacenero.

La EPS EMUSAP S.R.L. cuenta con un sistema informático (Software) adecuado de Suministros, implementado por el PRONAP en el marco del Programa MIO, el cual constituye un módulo del Sistema Contable Financiero (SICOFI), que integra un sistema global de contabilidad.

Mediante el Software de Suministros se puede procesar y generar los siguientes reportes:

- Nota de pedido
- Solicitud de cotizaciones (Sí el requerimiento es de gran costo)
- Cuadro comparativo
- Orden de compra
- Nota de ingreso al almacén

- Nota de salida de Almacén
- Orden de servicio

Régimen de Adquisición de Bienes y Prestación de Servicios

Las Normas Legales que se aplican para la ejecución de contrataciones y adquisiciones son:

- Ley N° 28411-Ley General del Sistema Nacional de Presupuesto.
- Ley N° 28927 – Ley de Presupuesto del Sector Público para el Año Fiscal 2007.
- Directiva N° 004-2007-EF/76.01- Directiva para la Ejecución del Presupuesto de las Entidades de Tratamiento Empresarial para el Año Fiscal 2007.
- Ley de Contrataciones y Adquisiciones del estado Ley N°26850.
- TUO de la ley de Contrataciones y Adquisiciones del Estado, aprobado con Decreto Supremo N° 083-2004-PCM .
- Reglamento de la Ley de Contrataciones y Adquisiciones del Estado, aprobado por Decreto Supremo N° 084-2004-PCM.

El sistema de abastecimiento se origina con el requerimiento de las diferentes áreas de la Empresa, en caso de no existir stock en el almacén, se formula el estudio e mercado para determinar el valor referencial de acuerdo a la normatividad legal vigente, con el objeto de que el Comité Especial Permanente ó Especial, formalice el proceso de contratación ó adquisición estableciendo las bases y la convocatoria respectiva.

Esta Área también se encarga de administrar el Patrimonio de la Empresa, teniendo por objeto identificar, registrar, valorizar y custodiar todos los bienes muebles e inmuebles, con la finalidad de poder proporcionar información sobre las condiciones de existencia, localización y estado de conservación en la que se encuentra.

El personal asignado a esta sección requiere capacitación en administración de materiales de abastecimiento, almacenes, logística,

inventarios, etc., que redunde en un mejor desempeño de sus funciones.

1.16. Resultados del Diagnóstico Institucional

Régimen Legal Aplicable

- Se denomina Empresa Municipal de Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Amazonas Sociedad Comercial de Responsabilidad Limitada, en forma abreviada “EMUSAP S.R.L.”; por contar con menos de 10.000 usuarios, al 30 de Diciembre del 2006 contaba específicamente con 5.077 conexiones de Agua Potable, de los cuales 4.707 estaban activas y 370 cortadas.
- Como Entidad Prestadora de Servicio opera bajo el ámbito de la Ley N° 26338, Ley General de Servicios de Saneamiento, habiendo sido reconocida como tal mediante la Resolución de Superintendencia N° 021-95-PRES/VMI/SSS.
- Su ámbito jurisdiccional se limita a la Ciudad de Chachapoyas.
- La Empresa cuenta con un Reglamento de Organización y Funciones (ROF) aprobado mediante la Resolución de Junta General de Socios N° 003-2003 en diciembre del 2003; a Junio del 2006, este Reglamento no se cumple a cabalidad, ya que existen áreas que por motivos económicos no se implementan, tale como la Oficina de Control Interno, Especialista en Operaciones, Contador, Gasfiteros del Área Comercial, etc.

Integración de la Entidad

La EPS EMUSAP S.R.L. esta conformado por el Órgano de Decisión, el Capital Social y su Patrimonio, entre los más importantes.

En lo que respecta a su Patrimonio, la Empresa aún no ha efectuado el Saneamiento Legal de todos sus Bienes que constituyen su activo fijo. Este es un problema que debe resolver EMUSAP S.R.L., para garantizar su Fortalecimiento Institucional.

Estructura Orgánica y Funcional

La EPS EMUSAP S.R.L., cuenta con un Organigrama y un Manual de Organización y Funciones, debidamente aprobados mediante

Resoluciones de Junta General de Socios Nros. 004 y 007-2003 de fecha 29 de diciembre del 2003 respectivamente, sin embargo a la fecha no se han implementado algunas áreas establecidas en su organigrama estructural, tal como se observa anteriormente.

El desarrollo del organigrama es vertical, realizándose varios trámites entre la Gerencia y una Oficina; por lo que se debe plantear un organigrama horizontal y de acuerdo a las necesidades y requerimientos de la Empresa.

Organismo de Control Interno y Externo

La inexistencia de un Control Interno impide el análisis de las gestiones, acciones técnicas, administrativas y financieras de la Empresa, antes y durante el desarrollo de la Gestión Empresarial.

La Empresa tuvo Auditoría Externa en Diciembre del 2005, la cual emitió un dictamen sobre control interno, en la que justamente observan aspectos relacionados con la estructura de control interno que consideran debilidades vinculadas a: Ambiente de Control y Evaluación de Riesgo, las mismas que detallan en su Memorando de Control Interno.

La EPS EMUSAP S.R.L, debería implementar el órgano de Control Interno, es decir contratar los servicios profesionales de un Contador Público Colegiado especializado en Empresas de Servicio de Agua Potable y Alcantarillado; para que evalúe por lo menos trimestralmente las actividades administrativas y financieras de la Empresa.

Planeamiento

La EPS EMUSAP S.R.L. cuenta con un Departamento de Planificación, Presupuesto e Informática, sin embargo sus funciones se limitan a la preparación de los informes de Ejecución y Evaluación Presupuestal a fin de cumplir con los requerimientos y normativas que el Ministerio de Economía y Finanzas a través de la Dirección Nacional de Presupuesto Público emite, sin embargo la gestión carece del soporte de Políticas, Planes y Programas que permitan visualizar el futuro de la Institución.

Sistemas y Procedimientos

- El Área de Contabilidad cuenta con un Software integral de Contabilidad y de Costos - SICOFI, implementado por PRONAP en el marco del programa MIO.
- Para la gestión presupuestaria no se cuenta con Software especializado, que optimice la formulación, ejecución y evaluación del Presupuesto Institucional.

Recursos Humanos

Los Recursos Humanos disponibles carecen de capacitación para mejorar su actuación en la Empresa.

Informática

En la actualidad la EPS EMUSAP S.R.L. cuenta con un Área de Informática, que se encarga del buen funcionamiento y mantenimiento del Sistema Informático.

Al Sistema de Internet tienen acceso todas las áreas, para tener una mejor comunicación interna y externa con entidades que están a la vanguardia de la información referente a la Prestación de Servicios y la gestión financiera, presupuestal, etc.

Los Software más utilizados son: OpenOffice.org 2.0, SICOFI, SICI, S10, etc.

2. ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA DE LOS SERVICIOS DE SANEAMIENTO.

Los parámetros utilizados para el cálculo de la demanda de agua potable son los siguientes: población, conexiones, y volúmenes demandados o consumo de agua, nivel de medición el porcentaje de agua no contabilizado. Para la realización de los cálculos se ha utilizado el software computarizado para la elaboración del PMO, proporcionado por SUNASS.

2.1 Estimación de la Población por Localidad y Empresa.

a) Población Inicial – Año Base

La Población Inicial o del año base 2006, ha sido proyectada en función a los resultados de los Censos de los años 1961, 1972, 1981, 1993 y 2005 realizados por el INEI. La población inicial del año 2006 es de 21.890 habitantes en la ciudad de Chachapoyas, como consecuencia de la proyección de la población realizada mediante el método geométrico. En consecuencia, la población total bajo el ámbito de administración de la EPS para el año 2006 es de 21.890 habitantes.

Población Chachapoyas – Censos INEI

Año	Población
1961	6.860
1972	10.187
1981	11.853
1993	15.785
2005	21.360

Población Proyectada Año Base

Año	Chachapoyas	Total EPS
2006	21.890	21.890

b) Tasa de Crecimiento

La Tasa de Crecimiento Poblacional utilizada para la proyección de la población durante el horizonte de planeamiento fue de 2,48%.

Tasa de crecimiento por localidad

Localidad	Tasa de crecimiento
Chachapoyas	2,48%

c) Proyección de la Población

Tomando como base la población de los censos del INEI antes mencionados y utilizando diferentes métodos de proyección poblacional, se ha proyectado la población de la localidad de Chachapoyas hasta el año 2037, utilizando el método geométrico. La proyección de la población de la localidad de Chachapoyas se muestra a continuación:

Población Proyectada de la localidad de Chachapoyas

Año	Población (hab.)
2006	21.890
2007	22.433
2008	22.989
2009	23.559
2010	24.143
2011	24.742
2012	25.356
2017	28.660
2022	32.394
2027	36.615
2032	41.386
2037	46.779

Fuente: Software PMO.

2.2 Estimación de la Demanda del Servicio de Agua Potable

La demanda de agua potable está en función a la cantidad demandada por lo diferentes consumidores (Doméstico, Comercial, Industrial, Estatal y Social), el mismo que se ha calculado en función a la cobertura que se podría alcanzar en el horizonte del Plan Maestro Optimizado. A continuación se presenta la proyección de la población total y población servida:

Población Total y Población Servida a nivel de Localidad y EPS

AÑO	CHACHAPOYAS			TOTAL EPS		
	TOTAL	SERVIDA		TOTAL	SERVIDA	
	Hab	%	Hab	Hab	%	Hab
2006	21.890	89,4%	19.565	21.890	89,4%	19.565
2007	22.433	89,4%	20.051	22.433	89,4%	20.051
2008	22.989	91,0%	20.920	22.989	91,0%	20.920
2009	23.559	92,0%	21.674	23.559	92,0%	21.674
2010	24.143	93,0%	22.453	24.143	93,0%	22.453
2011	24.742	94,0%	23.258	24.742	94,0%	23.258
2012	25.356	95,0%	24.088	25.356	95,0%	24.088
2017	28.660	98,0%	28.086	28.660	98,0%	28.086
2022	32.394	98,0%	31.746	32.394	98,0%	31.746
2027	36.615	98,0%	35.883	36.615	98,0%	35.883
2032	41.386	98,0%	40.559	41.386	98,0%	40.559
2037	46.779	98,0%	45.844	46.779	98,0%	45.844

Fuente: Software PMO.

A partir de las proyecciones indicadas en el cuadro anterior se observa que la meta de cobertura de agua potable, para los primeros cinco años, se incrementará de a 95,0% para la localidad de Chachapoyas.

La estimación del volumen de agua potable requerido por tipo de usuario y la demanda total, han sido calculados en base al consumo medido por conexión según las diferentes categorías, que han sido detalladas en el capítulo de Diagnóstico Comercial, tomando en cuenta las estadísticas promediadas del año 2006. El volumen de agua requerido por tipo de usuario y la demanda total se presenta en el siguiente cuadro:

Volumen de agua requerido por tipo de usuario y Demanda Total – Chachapoyas

AÑO	VOLUMEN DE AGUA REQUERIDO(M3/MES)						DEMANDA TOTAL EFECTIVA M3 / AÑO	DEMANDA TOTAL	
	DOMESTICO	COMERCIAL	INDUSTRIAL	ESTATAL	SOCIAL	POBLACIÓN NO SERVIDA (M3/MES)		LPS.	M3 / AÑO
	M3 / MES	M3 / MES	M3 / MES	M3 / MES	M3 / MES				
2006	71.346	19.061	639	11.159	1.530	2.789	1.278.290	48,75	1.537.318
2007	72.922	19.553	639	11.333	1.544	2.858	1.306.192	49,81	1.570.875
2008	69.364	18.061	579	10.493	1.476	2.483	1.229.468	46,89	1.478.604
2009	68.545	17.535	551	10.190	1.417	2.262	1.205.990	45,99	1.450.368
2010	71.457	18.064	551	10.400	1.449	2.028	1.247.394	47,57	1.500.162
2011	74.365	18.378	552	10.545	1.461	1.781	1.284.980	49,00	1.545.364
2012	77.373	18.794	553	10.711	1.502	1.521	1.325.441	50,55	1.594.024
2017	92.542	21.362	557	11.949	1.817	688	1.546.985	58,99	1.860.462
2022	107.869	24.393	561	13.192	2.163	777	1.787.454	68,17	2.149.658
2027	125.659	27.604	565	14.649	2.588	879	2.063.323	78,69	2.481.428
2032	146.360	31.182	830	16.146	2.932	993	2.381.320	90,81	2.863.863
2037	170.363	35.215	836	17.896	3.326	1.123	2.745.086	104,68	3.301.342

Fuente: Software PMO.

Se puede apreciar que la demanda promedio de agua potable en la localidad de Chachapoyas, se incrementará de 48,75 lps en el año 2006 a 104,68 lps en el año 2037.

2.3 Estimación de la Demanda del Servicio de Alcantarillado

Las proyecciones relacionadas con los componentes de la demanda del servicio de alcantarillado involucran a la población, conexiones y contribución al alcantarillado.

La proyección realizada es de acuerdo la misma metodología para agua potable. El cálculo de población total y servida se presenta en el cuadro siguiente:

Estimación de la demanda del servicio de Alcantarillado por localidad

AÑO	CHACHAPOYAS			EPS		
	TOTAL	SERVIDA		TOTAL	SERVIDA	
	hab	%	hab	hab	%	Hab
2006	21.890	69,6%	15.244	21.890	69,6%	15.244
2007	22.433	69,6%	15.622	22.433	69,6%	15.622
2008	22.989	71,0%	16.322	22.989	71,0%	16.322
2009	23.559	72,0%	16.963	23.559	72,0%	16.963
2010	24.143	73,0%	17.625	24.143	73,0%	17.625
2011	24.742	74,0%	18.309	24.742	74,0%	18.309
2012	25.356	75,0%	19.017	25.356	75,0%	19.017
2017	28.660	80,0%	22.928	28.660	80,0%	22.928
2022	32.394	84,0%	27.211	32.394	84,0%	27.211
2027	36.615	88,0%	32.221	36.615	88,0%	32.221
2032	41.386	92,0%	38.075	41.386	92,0%	38.075
2037	46.779	96,0%	44.908	46.779	96,0%	44.908

Fuente: Software PMO.

A partir de las proyecciones indicadas en el cuadro anterior se observa que la meta de cobertura de alcantarillado, para los primeros cinco años, se incrementará de a 75,0% para la localidad de Chachapoyas.

La estimación del volumen de alcantarillado por tipo de usuario y la demanda total, han sido calculados en base al aporte del alcantarillado por conexión según las categorías que han sido detalladas en el capítulo de Diagnóstico Comercial, tomando en cuenta las estadísticas promediadas del año 2006. Dicha proyección incluye las contribuciones por lluvia, infiltración e ilícita estimadas y se presenta en los siguientes cuadros por localidad:

Estimación del volumen de Alcantarillado por tipo de usuario y Demanda Total - Chachapoyas

Año	VOLUMEN DE ALCANTARILLADO (M3 /MES)						VOLUMEN TOTAL	
	DOMESTICO	COMERCIAL	INDUSTRIAL	ESTATAL	SOCIAL	OTRAS CONTRIBUCIONES	M3 / AÑO	L.P.S.
	M3 / MES	M3 / MES	M3 / MES	M3 / MES	M3 / MES	M3 / MES		
2006	44.469	11.881	398	6.955	953	24.759	1.072.988	34,02
2007	45.451	12.187	398	7.064	963	25.119	1.094.174	34,70
2008	43.295	11.273	362	6.549	921	25.784	1.058.220	33,56
2009	42.915	10.979	345	6.380	887	26.393	1.054.779	33,45
2010	44.872	11.343	346	6.531	910	27.022	1.092.295	34,64
2011	46.834	11.574	348	6.641	920	27.673	1.127.876	35,76
2012	48.867	11.870	349	6.765	948	28.345	1.165.736	36,97
2017	60.435	13.951	364	7.804	1.187	32.063	1.389.637	44,07
2022	73.967	16.726	385	9.046	1.483	36.134	1.652.890	52,41
2027	90.270	19.830	406	10.523	1.859	40.896	1.965.398	62,32
2032	109.919	23.419	623	12.126	2.202	46.460	2.336.985	74,11
2037	133.509	27.597	655	14.024	2.606	52.954	2.776.139	88,03

Fuente: Software PMO.

Se puede apreciar que la demanda de alcantarillado en la localidad de Chachapoyas, se incrementará de 34,02 lps en el año 2006 a 88,03 lps en el año 2037.

2.4 Análisis de la capacidad de pago de la población

La Disposición de pago se refiere al precio que están dispuestos a pagar los usuarios por el acceso a la red de agua y alcantarillado o el precio máximo que están dispuestos a pagar por una determinada mejora en la calidad del servicio. Cabe señalar que en el presente estudio se ha considerado al consumo medio como un indicador de la disposición de pago de la población usuaria de los servicios de saneamiento.

Consumos medios

El nivel de consumo medio de los usuarios de la categoría doméstico rango 1, rango 2 y rango 3 con medidor a nivel empresa es de 11,92 m3/mes, 31,36 m3/mes y 58,30 m3/mes, respectivamente.

Consumos Medios de Usuarios Domésticos Medidos por rangos

Rangos	Consumos Medios (m3/conex/mes)		
	Domestico -Agua y Desagüe	Domestico - Agua	Domestico - Desagüe
Rango 1	10,14	8,07	.-.
Rango 2	24,64	24,46	.-.
Rango 3	68,65	37,83	.-.
Promedio	16,53	9,16	.-.

Fuente: Software PMO.

Consumo Representativo

Para el caso del consumo representativo de la categoría doméstico rango 1, rango 2 y rango 3, se ha considerado un consumo medio mensual del periodo julio 2006 a junio 2007; pero redondeados a cifras enteras.

A fin de simular los montos de factura total por servicio de agua y alcantarillado, se tomará en cuenta el consumo representativo de la localidad, La simulación de la factura (pagos mensuales de agua y alcantarillado) considera los incrementos tarifarios por agua, y la aplicación del cargo por alcantarillado del 30% y la aplicación del Cargo fijo para el primer año, y el incremento porcentual del segundo año con 10,2%.

Estimación de la factura promedio – Categoría Domestico – rango 1 – Chachapoyas

Descripción	Consumo medio (m3/mes)	Tarifa (m3/mes)	Tarifa ¹ m3/mes					Total Factura mensual S/.				
			Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Hogar con Agua Potable y Alcantarillado	10	1,0810	1,0810	1,3096	1,3096	1,3096	1,3096	10,81	13,10	13,10	13,10	13,10
Agua Alcantarillado (30% Agua)								3,24	3,93	3,93	3,93	3,93
Cargo fijo								2,18	2,18	2,18	2,18	2,18
Incremento de tarifa					0,0%	21,15%	0,0%	0,0%	0,0%			
Total								16,23	19,21	19,21	19,21	19,21

Estimación de la factura promedio – Categoría Domestico – rango 2 – Chachapoyas

Descripción	Consumo medio (m3/mes)	Tarifa (m3/mes)	Tarifa ¹ m3/mes					Total Factura mensual S/.				
			Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Hogar con Agua Potable y Alcantarillado	25	1,1448	1,2024	1,4567	1,4567	1,4567	1,4567	30,06	36,42	36,42	36,42	36,42
Agua Alcantarillado (30% Agua)								9,02	10,93	10,93	10,93	10,93
Cargo fijo								2,18	2,18	2,18	2,18	2,18
Incremento de tarifa					5,0%	21,15%	0,0%	0,0%	0,0%			
Total								41,26	49,53	49,53	49,53	49,53

Estimación de la factura promedio – Categoría Domestico – rango 3 – Chachapoyas

Descripción	Consumo medio (m3/mes)	Tarifa (m3/mes)	Tarifa ¹ m3/mes					Total Factura mensual S/.				
			Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Hogar con Agua Potable y Alcantarillado	67	1,4346	1,4560	1,7639	1,7639	1,7639	1,7639	97,55	118,18	118,18	118,18	118,18
Agua Alcantarillado (30% Agua)								29,27	35,45	35,45	35,45	35,45
Cargo fijo								2,18	2,18	2,18	2,18	2,18
Incremento de tarifa					1,5%	21,15%	10,0%	0,0%	10,2%			
Total								129,00	154,81	154,81	154,81	154,81

Capacidad de Pago.

Para efectos de determinar la capacidad de pago del usuario, se hace distinción entre el usuario como consumidor final del servicio de agua potable y alcantarillado (categoría doméstica), con las demás categorías de usuarios como son la categoría Estatal, Comercial e Industrial en los cuales el servicio de saneamiento es utilizado en el servicio que prestan, y por lo tanto, no se consideran para determinar la capacidad de pago.

De acuerdo con las estadísticas del Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, la remuneración promedio neta en la ciudad de Chachapoyas sería de S/. 1.596,02 nuevos soles.

Estadísticas de Ingreso.

Tipo de Ingreso Monto mensual nominal (S/.)

Ingreso Mínimo Vital (IMV) 1/ = 500.00

Remuneración Promedio Neta 2/ = 1.596,02

Fuente:

1/ Decreto Supremo N° 016-2005-TR

2/ MTPE – DNPEFP, Encuesta Nacional de Sueldos y Salarios, diciembre 2005.

Cabe señalar que durante los últimos años los niveles de inflación han sido moderados, debido a la política monetaria del Banco Central. Por lo que no se observaría una disminución significativa de la capacidad adquisitiva en el periodo en referencia.

Para el análisis de la capacidad de pago, se tendrá en cuenta para el caso del consumidor doméstico – rango 1 el Ingreso Mínimo Vital (IMV) y para el consumidor doméstico – rango 2 y 3 la remuneración promedio neta para la Ciudad de Chachapoyas.

Por otro lado, de acuerdo a estudios elaborados³, el porcentaje de ingreso que se destina para solventar el servicio de agua potable y alcantarillado es de 5%, lo que determina las siguientes capacidades de pago por tipo de ingreso.

Estimación de Capacidad de pago.

Tipo de Ingreso Capacidad de pago por tipo de ingreso (S/.)

Del Ingreso Mínimo Vital = 5% de 500,00 = S/. 25,00

De la Remuneración Promedio Neta = 5% de 1.596,02= S/. 79,80

En el cuadro siguiente se observa que en el caso del consumidor doméstico rango 1 la facturación es menor que su capacidad de pago (S/. 25.00). En el caso del consumidor doméstico rango 2 su facturación es menor que el 5% del Ingreso Promedio Neto; mientras que para el consumidor domestico del tercer rango su facturación es mayor que el 5% del ingreso promedio neto (S/ 56,06).

³ *Designing Direct Subsidies for Water and Sanitation Services. Panamá: A case Study. Foster, Gómez-Lobo y Halpern. Mayo 2000.*

Estimación de capacidad de pago Categoría Domestico – Chachapoyas

LOCALIDAD	Facturación Mensual (s/.mes)					Capacidad de Pago 5% del IMV
	Domestico					
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	
Rango 1	16,23	19,21	19,21	19,21	19,21	25,00
Rango 2	41,26	49,53	49,53	49,53	49,53	79,80
Rango 3	129,00	154,81	154,81	154,81	154,81	79,80

Fuente: Oficina General de Planificación.

Se concluye que la población bajo el ámbito de EMUSAP S.R.L., tiene capacidad de pago, de acuerdo a la verificación hecha con los consumos medios de la categoría con mayor número de usuarios, que en este caso corresponde a las tarifa del primer y segundo rango, ya que no sucede lo mismo con los usuarios de la tarifa del tercer rango, de la estructura vigente.

3. DETERMINACIÓN DEL BALANCE OFERTA – DEMANDA DE CADA ETAPA DEL PROCESO PRODUCTIVO.

A partir del diagnóstico operacional se ha identificado la capacidad (oferta actual) de los sistemas de agua potable y alcantarillado de cada localidad o sistema del año base (2006) a fin de efectuar la comparación con la demanda actual y proyectada de dichos servicios para el horizonte de planeamiento del PMO. El análisis de la oferta - demanda se desagregará por sistema técnico de cada proceso productivo de cada servicio y a nivel de localidad del PMO.

Para el sistema de agua potable se ha establecido los siguientes componentes: captación de agua superficial, tratamiento de agua cruda o planta potabilizadora, conducción del agua tratada (por bombeo o gravedad) y almacenamiento; para el alcantarillado: cámara de bombeo, impulsión o conducción de las aguas servidas, tratamiento de las aguas servidas y disposición final (emisores).

Como resultado de este análisis, se establecerán los requerimientos de las inversiones tanto en rehabilitación, renovación, mejoramiento y ampliación de las diferentes estructuras de cabecera en agua potable y alcantarillado para un periodo de diseño de treinta años, así como las obras secundarias tales como distribución de agua (redes, conexiones incluyendo medidores) y recolección de aguas servidas (conexiones y colectores).

El análisis del balance oferta - demanda se realizará en forma independiente tanto para agua potable y alcantarillado para cada una de las ciudades o localidades del ámbito del PMO, el cual se comparará la capacidad de oferta de cada uno de los componentes establecidos anteriormente en el año base y su incremento para el resto de años del horizonte del PMO, producto de la implementación de las inversiones requeridas y la demanda promedio, máximo diario o máximo horario, dependiendo de los requerimientos de diseño de cada estructura o componente del proceso productivo de cada servicio o sistema.

3.1 Sistema de Agua Potable

De manera detallada para cada uno de los componentes del sistema productivo de agua a nivel de sistema o localidad se presenta a continuación.

Chachapoyas

De acuerdo al diagnóstico operacional, la capacidad de captación del sistema de agua está dada por la captación Aspashaca y Tilacancha, que en conjunto pueden captar hasta 136 lps, usándose actualmente de forma alternada. Para mejorar este sistema se ha previsto realizar inversiones en rehabilitación de captaciones y líneas de conducción de agua cruda, para esto se plantea que en el año 2012 se ha previsto la realización de las obras, para cubrir la demanda proyectada, y los estudios se realizarán en el año 2010, montos que se han previsto cubrir con recursos propios para los estudios y se buscará el financiamiento para las obras.

La Planta de Tratamiento existente tiene una capacidad máxima de 60 lps, siendo la demanda proyectada para el final del periodo de planeamiento de 136,09 lps. En los años 2008 y 2009 se ampliará la Planta de Tratamiento existente y se construirá una nueva Planta de Tratamiento, con lo que la oferta llegaría a 136,6 lps.

Respecto al Almacenamiento actualmente se cuenta con cuatro reservorios con un volumen total de 1.760 m³, siendo la demanda actual de 1.041 m³. Sin embargo, al final del periodo del PMO, se ha proyectado que la demanda de capacidad de almacenamiento sería de 2.217 m³, por lo que se prevé que en el año 2029 se construiría un reservorio de 500 m³.

Balance de Oferta Demanda de Agua – Chachapoyas

AÑO	OFERTA						DEMANDA	
	Captación superficial (l/s)	Captación Subterránea (l/s)	Tratamiento de Agua (l/s)	Conducción por gravedad agua trat. (l/s)	Conducción por bombeo (l/s)	Almacenamiento (m ³)	Max. Diario (l/s)	Almacenamiento (m ³)
2006	90,0	0,0	60,0	56,47	12,00	1.760	63,37	1.041
2007	90,0	0,0	60,0	56,47	12,00	1.760	64,76	1.063
2008	90,0	0,0	60,0	56,47	12,00	1.760	60,95	989
2009	90,0	0,0	136,6	233,07	12,00	1.760	59,79	970
2010	90,0	0,0	136,6	233,07	12,00	1.760	61,84	1.004
2011	90,0	0,0	136,6	233,07	12,00	1.760	63,70	1.034
2012	90,0	0,0	136,6	233,07	12,00	1.760	65,71	1.066
2017	90,0	0,0	136,6	233,07	12,00	1.760	76,69	1.245
2022	90,0	0,0	136,6	233,07	12,00	1.760	88,61	1.438
2027	130,0	0,0	136,6	233,07	12,00	1.760	102,29	1.666
2032	130,0	0,0	136,6	233,07	12,00	2.260	118,06	1.923
2037	130,0	0,0	136,6	233,07	12,00	2.260	136,09	2.217

Fuente: Software PMO.

3.2 Sistema de Alcantarillado

De forma similar que para el sistema de agua potable; se detalla cada uno de los componentes del sistema de Alcantarillado, el cual incluye el tratamiento y la disposición final de las aguas servidas a nivel de localidad.

Chachapoyas

Actualmente, las aguas servidas de la localidad de Chachapoyas son vertidas en los ríos Uctubamba y Sonche sin ningún tipo de tratamiento, contaminando el cuerpo receptor y poniendo en riesgo la salud de los pobladores que utiliza el agua de la fuente superficial aguas abajo. Por este motivo se ha proyectado en el año 2013 la construcción de dos Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales, para lo cual se elaborarán los estudios correspondientes y se buscará el financiamiento para su ejecución, preliminarmente se ha visto conveniente un tratamiento mediante filtros biológicos, para un caudal de diseño total de 90,0 lps.

En los años 2013 y 2014 se prevé la construcción de los interceptores Santa Rosa y Canchulhuayco, los cuales descargarán los desagües recolectados hacia el emisor Santo Domingo proyectado. De otro lado, en los años 2014 y 2015 se prevé la construcción de los Emisores Higos Urcos y Santa Lucia. Finalmente, en el año 2016, se prevé la construcción de un Emisor en Zona de Expansión. Este sistema de emisores e interceptores permitirá recolectar las aguas residuales para su disposición en las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales proyectadas.

Balance de Oferta Demanda de Alcantarillado - Chachapoyas

AÑO	OFERTA		DEMANDA	
	Tratamiento Aguas servidas (l/s)	Emisor (l/s)	Promedio (l/s)	Máx. Horario (l/s)
2006	0,00	134,00	34,02	56,83
2007	0,00	134,00	34,70	57,93
2008	0,00	134,00	33,56	55,68
2009	0,00	134,00	33,45	55,30
2010	0,00	134,00	34,64	57,25
2011	0,00	134,00	35,76	59,08
2012	0,00	134,00	36,97	61,04
2017	90,00	414,00	44,07	72,68
2022	90,00	414,00	52,41	86,47
2027	90,00	414,00	62,32	102,86
2032	90,00	414,00	74,11	122,37
2037	90,00	414,00	88,03	145,46

Fuente: Software PMO.

4. PROGRAMA DE INVERSIONES Y FINANCIAMIENTO

4.1 Programa de Inversiones

Sobre la base del análisis de Balance Oferta 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 (2006), los cuales deben solucionar por lo menos los déficit previstos para los siguientes cinco años – siempre que EMUSAP tenga los recursos suficientes para ejecutarlo o cuente con el financiamiento de una entidad cooperante, además de los estudios correspondientes – 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 a partir del año 2008.

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 preinversión o planes de inversiones anteriores, que se indica a continuación:

- Proyecto de Inversión Pública SNIP 18351: Rehabilitación de Floculador de Agua.
- Proyecto de Inversión Pública SNIP 27692 (Shock de Inversiones de VMCS): Sectorización del Sistema de Distribución de Agua Potable en Chachapoyas.
- Proyecto de Inversión Pública SNIP 36174: Rehabilitación de Cisterna de 100 m3 y Reservorio de 560 m3.
- Proyecto de Inversión Pública SNIP 46962: Rehabilitación del Sedimentador Laminar de la Planta de Tratamiento de Chachapoyas.

4.1.1. Inversiones en Agua Potable

Chachapoyas

Durante el primer quinquenio se ejecutarán las obras previstas en el PMO para la ciudad de Chachapoyas que comprende los siguientes proyectos:

A) Ampliaciones**a) Redes Primarias de Agua Potable**

Construcción de una nueva Planta de Tratamiento, mediante filtro lento para un caudal de 13,97 lps y la ampliación de la Planta de Tratamiento existente para un caudal de 62,63 lps, los cuales será financiados por el Shock de Inversiones del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.

b) Conducción de Agua Tratada

Instalación de 6.735 m de tubería PVC de 200, 160 y 150 mm de diámetro para ampliar la capacidad de conducción del agua tratada, la cual será financiados por el Shock de Inversiones del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.

c) Redes Primarias de Agua Potable

Instalación de 1.911 m de tubería PVC de 63 a 250 mm de diámetro para la sectorización de las redes y la construcción de 10 estaciones reductoras de presión, lo cual será financiado por el Shock de Inversiones del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. Adicionalmente, se prevé la ampliación de 419 m de tubería PVC de 200 y 160 mm de diámetro.

d) Redes Secundarias de Agua Potable

Ampliación de 10,83 km de redes de distribución secundaria de 2", 3" y 4" de diámetro.

e) Conexiones domiciliarias

Instalación de 1.029 conexiones domiciliarias de agua potable.

f) Micromedición

Instalación de 1.096 micromedidores en conexiones nuevas y existentes.

El Costo Directo en Inversiones para el primer quinquenio en ampliaciones en agua potable en la localidad de Chachapoyas es de S/. 2.476.776.

B) Renovación y Mejoramiento (MIO)**a) Tratamiento**

Se ha previsto la rehabilitación del Sedimentador Laminar de la Planta de Tratamiento existente, mediante el cambio de 150 placas de asbesto cemento por paneles de vinilona. Asimismo, la rehabilitación del Floculador, mediante el cambio de 120 planchas de asbesto cemento por planchas de PVC.

b) Almacenamiento

Se rehabilitará la cisterna de 100m³ y el reservorio de 560 m³.

c) Redes Primarias y Secundarias de Agua Potable

Se ejecutará 19 empalmes en tuberías de DN 32 a 160 mm de diámetro y se realizará la separación en la red en 22 puntos en tuberías de DN 32 a 160 mm de diámetro, para la sectorización de las redes, lo cual será financiado por el Shock de Inversiones del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. Adicionalmente se realizará el mejoramiento y renovación de un porcentaje de las redes primarias y secundarias.

d) Conexiones Domiciliarias

Se realizará la rehabilitación de 2.506 conexiones domiciliarias y la reubicación de 55 acometidas, lo cual será financiado por el Shock de Inversiones del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. Adicionalmente, se ejecutará el mejoramiento de una porción de las conexiones domiciliarias de agua potable.

e) Micromedición

Se realizará la rehabilitación de 2.506 micromedidores, lo cual será financiado por el Shock de Inversiones del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. Adicionalmente, se ejecutará el mejoramiento de una parte de los micromedidores instalados.

El Costo Directo de Inversión para el primer quinquenio en renovación y del mejoramiento de la infraestructura de agua potable es de S/. 1.807.127.

El Costo Directo Total de las Inversiones en Agua Potable de la ciudad de Chachapoyas es de S/. 6.828.903.

**Inversiones en Ampliación, Renovación y Mejoramiento de Agua Potable de la ciudad de
Chachapoyas**

Item	Descripción	Und	Cant	Costo Directo (S./)					Total
				2008	2009	2010	2011	2012	
A	AMPLIACIONES								
1	TRATAMIENTO								
	Construcción de Planta de Tratamiento para Q= 13,97 lps	Glb	1	169.071	169.071	0	0	0	338.142
	Ampliación de la Planta de Tratamiento existente en Q= 62,63 lps	Glb	1	0	237.619	0	0	0	237.619
2	CONDUCCIÓN AGUA TRATADA								
	Sumin/Instal de 6.735 m de tubería PVC de 200, 160 y 150 mm.	ml	6.735	317.037	317.037	0	0	0	634.074
3	RED PRIMARIA AGUA								
	Sumin/Instal de 1.911 m de tubería PVC de DN 63 a 250 mm.	ml	1.911	44.730	44.730	44.730	0	0	134.190
	Sumin/Instal de 419 m de tubería PVC de 8" y 6" de diámetro.	ml	419	0	0	0	14.660	15.132	29.791
	Construcción de 10 estaciones reductoras de presión.	Und	10	33.279	33.279	33.279	0	0	99.837
4	RED SECUNDARIA AGUA								
	Sumin/Instal de 10.829 m de tubería PVC de 2", 3" y 4" de diámetro.	ml	10.829	130.539	113.673	117.344	121.127	125.025	607.708
5	CONEXIONES AGUA POTABLE								
	Se instalarán 1.029 conexiones domiciliarias.	Und	1.029	68.409	59.571	61.495	63.477	65.520	318.472
6	PROGRAMA DE MICRO MEDICION								
	Se instalarán 1.096 micromedidores.	Und	1.096	16.099	14.622	14.850	15.401	15.971	76.942
	Subtotal Ampliaciones			779.164	989.602	271.698	214.665	221.648	2.476.776
B	MEJORAMIENTO.								
	Proyecto "Perfil + Expediente Técnico de Mej y Rehab L. C . Aspashaca					45.000			45.000
	Rehabilitación de la línea de conducción de Aspashaca						2.500.00		2.500.000
	Subtotal Mejoramiento					45.000		2.500.000	2.545.000
C	PROGRAMA MIO - INST. + OPER.+ COM.								
1	TRATAMIENTO								
	Rehabilitación del Sedimentador Laminar, mediante el cambio de 150 placas de AC por paneles de vinilona.	Glb	1	26.250	0	0	0	0	26.250
	Rehabilitación del Floculador, mediante el cambio de 120 planchas de AC por planchas de PVC.	Glb	1	67.920	0	0	0	0	67.920
2	ALMACENAMIENTO								
	Rehabilitación de Cisterna de 100 m3.	Glb	1	9.137	0	0	0	0	9.137
	Rehabilitación de Reservoirio de 560 m3.	Glb	1	21.392	0	0	0	0	21.392
3	RED PRIMARIA AGUA								
	Ejecución de 19 empalmes en tuberías de DN 32 a 160 mm.	Und	19	2.983	2.983	2.983	0	0	8.949
	Separar la red en 22 puntos en tuberías de DN 32 a 160 mm.	Und	22	1.090	1.090	1.090	0	0	3.270
	Mejoramiento de Redes Primarias	Glb	1	2.204	2.595	2.985	3.058	3.134	13.975
	Renovación de Redes Primarias	Glb	1	3.629	3.629	3.629	3.629	3.629	18.145
4	RED SECUNDARIA AGUA								
	Mejoramiento de Redes Secundarias	Glb	1	18.702	19.366	20.051	20.758	21.488	100.364
	Renovación de Redes Secundarias	Glb	1	35.019	35.019	35.019	35.019	35.019	175.096
5	CONEXIONES AGUA POTABLE								
	Mejoramiento Conexiones Domiciliarias	Glb	1	3.879	4.017	4.159	4.305	4.457	20.817
	Rehabilitación de Conexiones Domiciliarias	Und	2.506	65.274	65.274	65.274	65.274	65.275	326.371
	Reubicación de Acometidas Domiciliarias	Und	55	690	690	690	690	0	2.760
6	PROGRAMA DE MICRO MEDICION								
	Mejoramiento de micromedidores	Glb	1	5.734	5.971	6.212	6.462	6.721	31.101
	Rehabilitación de micromedidores	Und	2.506	35.100	35.100	35.100	35.100	35.100	175.500
7	Subsistema Operacional	Glb	1	85.000	51.000	20.000	120.000	200.000	476.000
8	Subsistema Institucional	Glb	1	24.000	183.680	122.400	0	0	330.080
	Subtotal Programa MIO			408.004	410.413	319.592	294.296	374.823	1.807.127
	Total Inversión Agua Potable (A + B)			1.187.168	1.400.015	636.289	508.960	3.096.471	6.828.903

Fuente: Software PMO.

4.1.2 Inversiones en Alcantarillado**Chachapoyas****A) Ampliación**

a) Colectores Secundarios de Alcantarillado

Ampliación de 9.323 m de 8" y 6" de diámetro y la construcción de 107 buzones.

b) Conexiones domiciliarias

Instalación de 937 conexiones domiciliarias de alcantarillado.

El Costo Directo de Inversión para el primer quinquenio en ampliaciones en alcantarillado en la localidad de Chachapoyas es de S/. 1.360.126.

B) Renovación y Mejoramiento**a) Colectores Primarios y Secundarios de Alcantarillado**

Se ejecutará el mejoramiento y renovación de una porción de los colectores primarios y secundarios de alcantarillado.

b) Conexiones Domiciliarias

Mejoramiento de 115 conexiones y renovación de 201 conexiones domiciliarias de alcantarillado.

El Costo Directo de Inversión para el primer quinquenio en renovación y mejoramiento de la infraestructura de alcantarillado es de S/. 1.043.597.

El Costo Directo Total de las Inversiones en Alcantarillado de la ciudad de Chachapoyas es de S/. 2.403.722.

Inversiones en Ampliaciones, Renovación y Mejoramiento en Alcantarillado – Chachapoyas

Item	DESCRIPCION	Und	Cant	Costo Directo (S./)					Total
				2008	2009	2010	2011	2012	
A	AMPLIACIONES								
1	CONEXIÓN DOMICILIARIA DESAGÜE								
	Ampliación de 937 conexiones domiciliarias	Und	937	106.418	70.446	72.813	75.254	77.772	402.703
2	RED DE COLECTORES SECUNDARIOS								
	Ampliación de 8.339 m - 8" + 984 m - 6" + 107 buzones	ml	9.323	140.419	194.254	200.781	207.513	214.455	957.422
	Subtotal Ampliaciones			246.837	264.700	273.594	282.767	292.227	1.360.126
B	PROGRAMA MIO - INST. + OPER. + COM.								
1	CONEXIÓN DOMICILIARIA DESAGÜE								
	Mejoramiento de Conexiones Domiciliarias	Und	115	1.680	1.744	1.811	1.880	1.951	9.065
	Renovación de Conexiones Domiciliarias	Und	201	22.972	22.972	22.972	22.972	22.972	114.859
2	RED DE COLECTORES SECUNDARIOS								
	Mejoramiento de Colectores Secundarios	Glb	1	27.659	28.630	29.634	30.671	31.744	148.337
	Renovación de Colectores Secundarios	Glb	1	53.913	53.913	53.913	53.913	53.913	269.565
3	RED DE COLECTORES PRIMARIOS								
	Mejoramiento de Colectores Primarios	Glb	1	113	113	113	113	113	563
	Renovación de Colectores Primarios	Glb	1	225	225	225	225	225	1.126
4	Subsistema Operacional	Glb	1	50.000	0	0	0	120.000	170.000
5	Subsistema Institucional	Glb	1	24.000	183.680	122.400	0	0	330.080
	Subtotal Programa MIO			180.561	291.277	231.067	109.774	230.917	1.043.597
	Total Inversión Alcantarillado			427.398	555.977	504.662	392.541	523.144	2.403.722

Fuente: Software PMO.

4.1.3 Inversiones de Mejoramiento Institucional y Operativo

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.

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.

Programa de Mejoramiento Institucional y Operativo (MIO)

Para la formulación y selección de los proyectos de Mejoramiento Institucional y Operativo se evaluó el diagnóstico empresarial realizado. En este proceso se identificaron proyectos institucionales, comerciales y operativos cuyo objetivo global es lograr mayor impacto en la empresa en el más corto tiempo, de tal forma que estos proporcionen los mejores beneficios factibles para que se transformen en instituciones consolidadas, autónomas y financieramente viables.

A continuación se describen los proyectos de Mejoramiento Institucional y Operativo identificados en la localidad que administra la empresa EMUSAP S.R.L.

CHACHAPOYAS

Mejoramiento Operacional

Agua Potable

- Mantenimiento correctivo de válvulas compuertas de la Planta de Tratamiento
- Macromedición en los Reservorios R1, R3 y R4
- Implementación del Laboratorio de Control de Calidad
- Adquisición e implementación de un equipo para detección de fugas
- Catastro Técnico del Sistema de Agua Potable
- Reposición de dos Tableros de Control de las Cisternas de Agua Potable

Alcantarillado

- Catastro Técnico del Sistema de Alcantarillado
- Elaboración del Proyecto para la Ampliación y Mejoramiento del Sistema de Alcantarillado y Tratamiento de Aguas Servidas

.Mejoramiento Institucional

- Saneamiento legal de los bienes
- Adquisición de licencias de uso de programas informáticos
- Adquisición de Servidor y Equipos de computo
- Construcción de nuevo local institucional
- Adquisición de muebles de oficina

Mejoramiento Comercial

- Adquisición e implementación de software comercial

Cronograma y Presupuesto de los proyectos del Programa MIO

Los proyectos propuestos son de corto plazo y de acción necesaria para mejorar el actual nivel de gestión de la empresa y se describen en los cuadros siguientes. En dichos cuadros se muestran los costos directos de las inversiones consideradas:

Inversiones del Programa de Mejoramiento Institucional y Operativo – Chachapoyas

PROYECTO/COMPONENTE	Costo Directo (S./)					TOTAL
	2008	2009	2010	2011	2012	
A.- MIO OPERACIONAL						646,000
AGUA POTABLE						476,000
Mantenimiento correctivo de válvulas compuertas de la Planta de Tratamiento		21,000				21,000
Macromedición en los Reservorios R1, R3 y R4	65,000					65,000
Implementación del Laboratorio de Control de Calidad	20,000	20,000	20,000	20,000		80,000
Adquisición e implementación de un equipo para detección de fugas				100,000		100,000
Catastro Técnico del Sistema de Agua Potable					200,000	200,000
Reposición de dos Tableros de Control de las Cisternas de Agua Potable		10,000				10,000
ALCANTARILLADO						170,000
Catastro Técnico del Sistema de Alcantarillado					120,000	120,000
Elaboración del Proyecto para la Ampliación y Mejoramiento del Sistema de Alcantarillado y Tratamiento de Aguas Servidas.	50,000					50,000
B.-MIO INSTITUCIONAL						535,360
Saneamiento legal de los bienes		40,000				40,000
Adquisición de licencias de uso de programas informáticos		140,000				140,000
Adquisición de Servidor y Equipos de computo	48,000	18,000				66,000
Construcción de nuevo local institucional		159,360	120,000			279,360
Adquisición de muebles de oficina		10,000				10,000
C.- MIO COMERCIAL						124,800
Adquisición e implementación de software comercial			124,800			124,800
TOTAL (A + B + C)	183,000	418,360	264,800	120,000	320,000	1,306,160

4.1.4 Resumen de Inversiones a nivel de Empresa

El total de inversiones consideradas dentro del ámbito de administración de la Empresa, es decir en la localidad de Chachapoyas, tiene un Costo Directo en agua potable de S/. 6.828.903 y en Alcantarillado de S/. 2.403.722, sumando un total de S/. 9.232.625. De otro lado, el Costo Total (considerando Gastos Generales, Utilidades, Estudios, Supervisión) de las Inversiones en agua potable y alcantarillado asciende a S/. 10.988.325.

Inversiones en Ampliaciones, Renovación y Mejoramiento de Agua Potable a nivel de empresa

DESCRIPCION	2008	2009	2010	2011	2012	Total (2008-2012)
CAPTACION SUPERFICIAL	0	0	0	0	0	0
CAPTACION SUBTERRANEA	0	0	0	0	0	0
PRE-TRATAMIENTO	0	0	0	0	0	0
CONDUCCIÓN DEL AGUA CRUDA	0	0	45.000	0	2.500.000	2.545.000
TRATAM. FILTRACIÓN RAPIDA	169.071	406.690	0	0	0	575.761
CONDUCCIÓN AGUA TRATADA	317.037	317.037	0	0	0	634.074
RESERVORIOS	0	0	0	0	0	0
ESTACIONES DE BOMBEO Y REBOMBEO	0	0	0	0	0	0
RED PRIMARIA AGUA	78.009	78.009	78.009	14.660	15.132	263.818
RED SECUNDARIA AGUA	130.539	113.673	117.344	121.127	125.025	607.708
CONEXIONES AGUA POTABLE	68.409	59.571	61.495	63.477	65.520	318.472
PROGRAMA DE MICRO MEDICION	16.099	14.622	14.850	15.401	15.971	76.942
PROGRAMA MIO - INST. + OPER.+ COM.	174.122	270.701	179.879	154.584	235.800	1.015.086
PROGRAMA RENOVACIÓN	233.882	139.712	139.712	139.712	139.023	792.042
COSTO DIRECTO	1.187.168	1.400.015	636.289	508.960	3.096.471	6.828.903
COSTO TOTAL (GG + UU + Est + Superv)	1.464.514	1.720.543	751.807	596.020	3.611.144	8.144.028

Fuente: Software PMO.

Inversiones en Ampliaciones, Renovación y Mejoramiento de Alcantarillado a nivel de empresa

DESCRIPCION	2008	2009	2010	2011	2012	Total (2008-2012)
CONEXIÓN DOMICILIARIA DESAGUE	106.418	70.446	72.813	75.254	77.772	402.703
RED DE COLECTORES SECUNDARIOS	140.419	194.254	200.781	207.513	214.455	957.422
RED DE COLECTORES PRIMARIOS	0	0	0	0	0	0
INTERCEPTO Y EMISORES	0	0	0	0	0	0
TUBERIA DE IMPULSIÓN	0	0	0	0	0	0
ESTACIONES DE BOMBEO	0	0	0	0	0	0
PLANTAS DE TRATAMIENTO	0	0	0	0	0	0
PROGRAMA MIO - INST. + OPER.+ COM.	103.451	214.167	153.957	32.664	153.807	658.046
PROGRAMA RENOVACIÓN	77.110	77.110	77.110	77.110	77.110	385.551
COSTO DIRECTO	427.398	555.977	504.662	392.541	523.144	2.403.722
COSTO TOTAL (GG + UU + Est + Superv)	499.270	657.453	600.280	474.423	622.870	2.854.297

Fuente: Software PMO.

4.2 Estructura de Financiamiento

Entre los proyectos considerados para el primer quinquenio se encuentra el Shock de Inversiones, el cual es un aporte del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. Este aporte es destinado para el Proyecto

Sectorización del Sistema de Distribución de Agua Potable, esto es por un monto de Dos Millones Ciento Treinta y Cinco Mil Seiscientos Veintiún Nuevos Soles (S./ 2.135.621).

A continuación se presenta los cuadros de estructura de financiamiento en Agua Potable y Alcantarillado para la localidad de Chachapoyas:

**Estructura de Financiamiento de la Inversiones en agua potable para el primer quinquenio
(Nuevos Soles)**

DESCRIPCION	Costo Total (inc. IGV)	MVCS (Shock Inversiones)	Recursos Directamente Recaudados
Inversiones Agua Potable	8.203.877	2.135.621	6.068.255
Ampliaciones	3.081.101	1.572.664	1.508.436
Mejoramiento + Renovación	5.122.776	562.957	4.559.819
Inversiones Alcantarillado	2.854.297	-	2.854.297
Ampliaciones	1.628.204	-	1.628.204
Mejoramiento + Renovación	1.226.093	-	1.226.093
TOTAL	11.058.174	2.135.621	8.922.552

De acuerdo al cuadro resumen la necesidad de fondos de los recursos directamente recaudados es de S/. 8.922.552, 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.

4.3 Garantía de realización de inversiones

En el marco del Plan Maestro Optimizado, EMUSAP, garantiza la realización de inversiones mediante el aporte del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento con el Shock de Inversiones.

5. ESTIMACIÓN DE LOS COSTOS DE EXPLOTACIÓN EFICIENTES

5.1 Costo de Operación y Mantenimiento de Agua y Alcantarillado

Los costos de operación y mantenimiento incluyen los gastos periódicos o recurrentes para operar desde el punto de vista técnico y mantener las instalaciones 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. Adicionalmente se ha considerado incremento en los costos como consecuencia de un incremento gradual del sueldo de los trabajadores. A continuación se presentan los costos proyectados por el modelo del PMO por cada una de las etapas de los servicios de agua potable y alcantarillado tal como se describe a continuación:

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

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 agua potable a nivel de empresa para el primer quinquenio

Item	2008	2009	2010	2011	2012
PRODUCCIÓN CON FUENTE SUPERFICIAL CON TRATAMIENTO	133.031	266.968	266.968	266.968	266.968
PRODUCCIÓN CON FUENTE SUBTERRANEA CON BOMBEO	0	0	0	0	0
LINEA DE CONDUCCIÓN	6.608	7.003	6.801	6.801	6.801
RESERVORIOS	18.640	18.492	18.492	18.492	18.492
REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA	43.211	44.277	45.728	47.222	48.759
MANTENIMIENTO DE CONEXIONES DE AGUA POTABLE	32.479	33.324	34.460	35.631	36.838
CÁMARAS DE BOMBEO DE AGUA POTABLE	74.672	74.459	0	0	0
CANON AGUA CRUDA mas Tributos Municipales	12.034	12.034	12.034	12.034	12.034
CONTROL DE CALIDAD DEL AGUA Y ALCANTARILLADO	30.577	30.816	31.062	31.317	31.580
OTROS	0	101.891	101.891	101.891	101.891
TOTAL AGUA POTABLE	351.252	589.264	517.436	520.356	523.393

Fuente: Software PMO

Resumen de Costos de Explotación de alcantarillado a nivel de empresa para el primer quinquenio

Item	2008	2009	2010	2011	2012
CONEXIONES DE ALCANTARILLADO	6.781	6.971	7.222	7.481	7.748
COLECTORES	15.297	15.723	16.286	16.390	16.868
CAMARAS DE BOMBEO DE DESAGUES	0	0	0	0	0
TRATAMIENTO EN LAGUNAS DE ESTABILIZACIÓN	0	0	0	0	0
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	30.577	30.816	31.062	31.317	31.580
OTROS	0	43.667	43.667	43.667	43.667
TOTAL ALCANTARILLADO	52.655	97.177	98.237	98.855	99.863

Fuente: Software PMO

Los costos de operación y mantenimiento en agua potable se incrementan del año 2008 al año 2009, principalmente por el incremento de trabajadores en la Empresa y el aumento gradual de los salarios. Posteriormente, estos costos se incrementan ligeramente como consecuencia del incremento de la demanda del servicio.

5.2 Costos Administrativos

Las proyecciones para los 30 años de los costos de administración se realizan para la empresa en su conjunto. 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 2006 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

AÑO	2008	2009	2010	2011	2012	Total
DIRECCIÓN DE CENTRAL Y ADMINISTRACIONES	59.384	60.715	62.070	63.451	64.857	310.478
PLANIFICACIÓN Y DESARROLLO	60.038	61.022	62.019	63.029	64.051	310.158
ASISTENCIA TÉCNICA	9.847	10.137	10.434	10.739	11.051	52.208
INGENIERÍA	3.916	4.060	4.209	4.363	4.522	21.071
COMERCIAL DE EMPRESA	70.675	73.123	75.648	78.252	80.937	378.635
RECURSOS HUMANOS	15.855	16.439	17.042	17.665	18.308	85.309
INFORMÁTICA	184.873	188.064	191.301	194.583	197.911	956.731
FINANZAS	17.568	17.998	18.438	18.886	19.344	92.234
SERVICIOS GENERALES	90.942	93.199	95.502	97.854	100.255	477.7528
GASTOS GENERALES	192.014	196.500	201.074	205.737	210.490	1.005.815
OTROS	38.000	38.000	38.000	38.000	38.000	190.000
TOTAL	743.112	759.258	775.738	792.558	809.726	3.880.392

Fuente: Software PMO

Resumen de Otros costos a nivel de empresa para el primer quinquenio

Descripción	2008	2009	2010	2011	2012
Tributos	18.492	21.240	22.853	23.751	24.694
Provisión de cobranza dudosa	8.326	9.954	10.735	11.161	11.608
Depreciaciones y Amortizaciones	331.980	372.761	411.733	442.572	581.827
Intereses	1.476	24.564	111.600	168.371	203.832
Total	360.274	428.519	556.921	645.855	821.961

Fuente: Software PMO

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	Total			
2008	351.252	52.655	403.907	743.112	360.274	1.507.293
2009	589.264	97.177	686.441	759.258	428.519	1.874.218
2010	517.436	98.237	615.673	775.738	556.921	1.948.332
2011	520.356	98.855	619.211	792.558	645.855	2.057.624
2012	523.393	99.863	623.256	809.726	821.961	2.254.943

Fuente: Software PMO

6. 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 y conexiones de alcantarillado. 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 desagüe. 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	Chachapoyas	Total
2008	1.665.271	1.665.271
2009	1.990.708	1.990.708
2010	2.147.015	2.147.015
2011	2.232.130	2.232.130
2012	2.321.619	2.321.619
Total	10.356.742	10.356.742

Fuente: Software PMO

Como se observa en el cuadro anterior los ingresos a nivel de EPS se incrementarán de S./ 1.665.271 en el año 2008 a S./ 2.321.619 en el año 2012, esto como consecuencia del incremento de las conexiones de agua potable y alcantarillado, y a los ajustes tarifarios del quinquenio.

7. PROYECCIÓN DE LOS ESTADOS FINANCIEROS E INDICADORES FINANCIEROS

7.1 Estado de Ganancias y Pérdidas

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, 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	Provisión Cobranza Dudosa	EBITDA	Depreciac. y Amortizac.	EBIT	Intereses	EBT	Impuesto a la Renta	Utilidad Neta
2008	1.849.191	1.165.511	8.326	675.354	331.980	343.374	1.476	341.898	114.536	227.362
2009	2.124.039	1.612.495	9.954	501.590	372.761	128.829	24.564	104.264	34.929	69.336
2010	2.285.285	1.559.822	10.735	714.728	411.133	303.594	111.600	191.995	64.318	127.677
2011	2.375.134	1.581.555	11.161	782.418	442.572	339.846	168.371	171.475	57.444	114.031
2012	2.469.353	1.603.803	11.608	853.941	581.827	272.114	203.832	68.283	22.875	45.408

Fuente: Software PMO

7.2 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.

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
2008	29.496	10.273.997	10.303.493	95.600	15.618.105	(5.410.212)	10.303.493
2009	38.563	11.372.359	11.410.922	120.474	16.631.323	(5.340.876)	11.410.922
2010	41.173	12.153.798	12.194.971	115.951	17.292.219	(5.213.199)	12.194.971
2011	42.953	12.680.605	12.723.557	117.687	17.705.038	(5.099.168)	12.723.557
2012	44.822	16.516.885	16.561.703	119.463	21.496.005	(5.053.760)	16.561.703

Fuente: Software PMO

7.3.- 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.

El flujo de efectivos proyectados que se presenta a continuación tiene saldo final positivo en todos los periodos del quinquenio, a excepción del primer año, 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	2008	2009	2010	2011	2012
1.- Ingresos Corrientes	1.898.659	2.107.609	2.271.439	2.362.279	2.455.964
Cobranza del Ejercicio	1.798.633	2.071.156	2.227.862	2.315.281	2.407.102
Cobranza de Ejercicios Anteriores	90.933	33.139	39.615	42.726	44.419
Ingresos Financieros	9.093	3.314	3.962	4.273	4.442
	0	0	0	0	0
2.- Gastos Corrientes	1,050,199	1,504,220	1,477,993	1,493,475	1,481,154
Costos Operativos (OPEX)	403,907	686,439	615,673	619,688	623,826
Gastos Administrativos	743,112	759,258	775,738	792,558	809,726
Tributo	18,492	21,240	22,853	23,751	24,694
Impuesto a la Renta	114,536	34,929	64,318	57,444	22,875
Existencias	-229,848	2,354	-590	33	34
IGV Compras	0	0	0	0	0
IGV Inversiones	0	0	0	0	0
Débito Fiscal	0	0	0	0	0
3.- Ahorro en Cuenta Corriente	848,460	603,388	793,446	868,804	974,809
4.- Ingresos de Capital	0	0	0	0	0
Aportes de Capital	0	0	0	0	0
Transferencias					
Donaciones	0	0	0	0	0
5.- Gastos de Capital	1,294,530	1,471,123	1,192,572	969,379	4,418,108
Formación Bruta de Capital	1,294,530	1,471,123	1,192,572	969,379	4,418,108
6.- Superávit (Déficit)	-446,069	-867,735	-399,125	-100,575	-3,443,298
7.- Financiamiento Neto	254,699	1,013,543	544,773	246,185	3,588,911
Financiamiento Fuente Cooperante	0	0	0	0	0
Desembolsos de Largo Plazo	0	0	0	0	0
(Amortización LP)	0	0	0	0	0
Intereses y Comisión Deuda LP	0	0	0	0	0
Financiamiento Bancario Largo Plazo	285,962	988,653	549,297	244,449	3,587,135
Desembolsos de Largo Plazo	285,962	1,013,218	660,896	453,671	3,976,564
(Amortización LP)	0	0	0	40,852	185,597
Intereses y Comisión Deuda LP	0	24,564	111,600	168,371	203,832
Financiamiento Bancario Corto Plazo	-18,659	0	0	0	0
Desembolsos de Corto Plazo	0	0	0	0	0
(Amortización CP)	17,183	0	0	0	0
Intereses y Comisión Deuda CP	1,476	0	0	0	0
Proveedores	-12,604	24,890	-4,524	1,736	1,775
8.- Pago de Dividendos	0	0	0		0
9.- Flujo de Caja del Período	-191,370	145,809	145,648	145,610	145,612
10.- CAJA INICIAL	191,356	-14	145,794	291,442	437,052
11.- CAJA FINAL	-14	145,794	291,442	437,052	582,665

Fuente: Software PMO

7.4 Indicadores Financieros

A continuación se puede observar que los indicadores financieros muestran una recuperación gradual de la solvencia, mientras que en el resto, estos se muestran favorables a la gestión de la empresa.

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
2008	0.31	-2.90	1.53	232.64	0.12	0.02	-0.06
2009	0.32	-3.14	1.47	5.24	0.03	0.01	-0.02
2010	0.36	-3.34	1.43	2.72	0.06	0.01	-0.04
2011	0.36	-3.50	1.40	2.02	0.05	0.01	-0.03
2012	0.38	-4.28	1.31	1.33	0.02	0.00	-0.01

Fuente: Software PMO

8. DETERMINACIÓN DE LAS FÓRMULAS TARIFARIAS Y METAS DE GESTIÓN

8.1 Determinación de las metas de gestión

Las metas de gestión que se propone lograr la EPS en el primer quinquenio, están orientadas 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 empresa para el primer quinquenio

Metas de Gestión	Unidad de medida	2008	2009	2010	2011	2012
Continuidad	hrs/ día	23,5	24,0	24,0	24,0	24,0
Incremento Anual de Número de Conexiones domiciliarias de agua potable(1)	Und	221	192	199	205	212
Incremento Anual de Número de Conexiones domiciliarias de Alcantarillado (1)	Und	248	164	169	175	181
Micromedición (respecto a conexiones activas)	%	99,5%	99,6%	99,6%	99,6%	99,6%
Agua No Contabilizada	%	28,1%	27,6%	27,1%	26,5%	26,0%
Relación de Trabajo (2)	%	68,8%	80,0%	75,2%	73,3%	71,4%
Conexiones Activas de Agua Potable	%	93,1%	93,6%	94,1%	94,5%	95,0%
Presión Promedio en la redes	mca	12	14	15	15	15
Tratamiento de Aguas Servidas	%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

(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

Fuente: Software PMO

La mejora de la gestión está orientada, a mantener la continuidad e incrementarla hasta 24 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 mantienen en el ámbito de administración de la Empresa, ya que este índice se encuentra cerca del 100% con relación a las conexiones activas, así mismo se ha planteado reducir el agua no contabilizada de 28,1% a 26,0%.

A continuación presentamos la proyección de la conexiones nuevas de agua potable y alcantarillado por localidad siendo el incremento en el primer quinquenio de 1.029 conexiones nuevas de agua potable, y 937 conexiones nuevas de alcantarillado.

Conexiones nueva de agua potable y alcantarillado por localidad para el primer quinquenio

Chachapoyas

Metas de Gestión	2008	2009	2010	2011	2012
Incremento de conexiones domiciliarias de agua	221	192	199	205	212
Incremento de conexiones domiciliarias de alcantarillado	248	164	169	175	181

Fuente: Software PMO

A continuación se presenta metas de cobertura, por la prestación de servicios:

Metas de Cobertura de agua potable y alcantarillado de la prestación de servicio para el primer quinquenio

Agua

Año	Chachapoyas
2008	91,0%
2009	92,0%
2010	93,0%
2011	94,0%
2012	95,0%

Fuente: Software PMO

Alcantarillado

Año	Chachapoyas
2008	71,0%
2009	72,0%
2010	73,0%
2011	74,0%
2012	75,0%

Fuente: Software PMO

8.2 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.

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:

- El costo de la deuda (r_D) se calcula sumando el rendimiento de los activos libres de riesgo, la prima por riesgo país y la prima por riesgo del sector. En nuestro caso corresponde a un índice promedio de los activos libres de riesgo entre los meses de Abril 2004 a Marzo 2006 que es de 5,71, más el índice de prima país que es 1.46, más el índice de riesgo promedio del sector que es de 255.2 con lo que se obtiene el costo de capital de 7,51%.
- El costo de oportunidad del capital (r_E) representa la tasa de retorno de la EMUSAP S.R.L., y se calcula utilizando el modelo de valuación de activos CAPM, añadiendo a la tasa libre de riesgo una prima por riesgo ponderada por la volatilidad del mercado (riesgo sistemático o riesgo beta5). El resultado de este da un costo de oportunidad del capital de 12,51%.
- El nivel de apalancamiento se ha estimado en un 50%, tomando en consideración el promedio nacional como base (39%) y elevando este indicador para considerar los requerimientos de financiamiento para nuevas inversiones.
- La tasa impositiva a la renta, del 30%, se corrige para tomar en cuenta el efecto de la participación de los trabajadores en las utilidades, resultando para los efectos del cálculo una tasa impositiva efectiva de 33,5%.

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

Tasa de Actualización WACC

Costo de Deuda	
RD	8,59%
RD	8,59%
RD t	5,71%
Costo Capital Propio	
Ke	12,51%
Calculo de Costo Promedio Ponderado	
D/K	50,00%
WACC nme	9,11%
WACC nmn	10,20%
WACC nrnm	7,51%

Fuente: Software PMO

8.3 Determinación de la Base de Capital

La base de capital se ha calculado en el 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 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.

8.4 Proyección del 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	Variación en el capital de trabajo	Impuestos	Base de capital	FLUJO DE CAJA NETO (sin descontar)
	Por ventas	Otros						
2007							-4,065,675	-4,065,675
2008	1,665,270.7	183,920.6	1,173,837.2	1,294,530	3,510	115,030	0	-737,716
2009	1,990,707.7	133,330.8	1,476,891.0	1,471,123	37,162	43,158	0	-904,295
2010	2,147,015.4	138,269.2	1,424,999.1	1,192,572	-6,494	101,704	0	-427,496
2011	2,232,129.7	143,004.0	1,447,158.0	969,379	2,679	113,848	0	-157,931
2012	2,321,618.7	147,733.9	1,469,853.2	4,418,108	2,743	91,158	12,126,768	8,614,258

Fuente: Software PMO

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 7,51%.

8.5 Determinación de las Fórmulas Tarifarias

8.5.1 Cargo por volumen de agua potable (S/. / m3),

De acuerdo a la simulación de la tarifa se ha obtenido los siguientes incrementos tarifarios:

Incremento tarifario en el primer quinquenio

Año	Total Empresa	Chachapoyas
2008	39,29%	39,29%
2009	21,15%	21,15%
2010	0,00%	0,00%
2011	0,00%	0,00%
2012	0,00%	0,00%

Fuente: Software PMO

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 EMUSAP S.R.L. que a continuación se detalla:

$$T1 = T_0 (1 + 0,3929) (1 + \phi)$$

$$T2 = T1 (1 + 0,2115) (1 + \phi)$$

$$T3 = T2 (1 + 0,0000) (1 + \phi)$$

$$T4 = T3 (1 + 0,0000) (1 + \phi)$$

$$T5 = T4 (1 + 0,0000) (1 + \phi)$$

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.

9. DETERMINACIÓN DE LAS ESTRUCTURAS TARIFARIAS.

9.1 Estructura Tarifaria Actual

La estructura tarifaria actual de la EPS EMUSAP S.R.L., data de la época que la prestación de los servicios pertenecía al Ministerio de Vivienda y Construcción, solamente se ha variado la tarifa de acuerdo a las necesidades financieras y conforme a lo establecido por la SUNASS en los primeros reordenamientos tarifarios de los años 1999 y 2001.

La determinación de categorías para la EPS EMUSAP S.R.L., para la localidad de Chachapoyas es como sigue: Social, Doméstica, Comercial, Industrial y Estatal. Sin embargo, la empresa aplica una tarifa combinada que considera los costos de agua potable y alcantarillado en forma conjunta.

ESTRUCTURA TARIFARIA VIGENTE

EPS EMUSAP S.R.LTDA.

Estructura Tarifaria para el Servicio de Agua Potable y/o Alcantarillado

A.- Servicio de agua potable y alcantarillado

Localidad de Chachapoyas

Categoría	Rangos de Consumo m3/mes	Tarifas S/. /m3	Consumo Mínimo m3/mes	Asignación de Consumo m3/mes
Social	0 a 15	0,8290	6	15
	16 a más	1,0750		
Doméstica	0 a 20	1,0810	8	20
	21 a 30	1,4000		30
	31 a más	1,6350		
Comercial	0 a 40	1,0810	16	40
	41 a más	1,4000		50
				90
Industrial	0 a 85	1,4130	34	85
	86 a más	1,8370		120
				150
Estatal	0 a 100	1,1260	24	60
	101 a más	1,4670		100

9.2 Análisis de los Subsidios Cruzados

Evaluando la estructura tarifaria actual de EPS EMUSAP S.R.L., se encuentra la existencia de un subsidio cruzado entre Categorías, donde se puede apreciar que la categoría social, domestica y parte del comercial es subsidiada por las categorías industrial y estatal. Los detalles de dicho análisis, que parten de las tarifas medias, se muestran en el cuadro siguiente para la localidad de Chachapoyas.

EPS EMUSAP S.R.L.

TARIFAS MEDIAS DE AGUA POTABLE Y SUBSIDIO CRUZADO

TARIFAS VIGENTES 2006

Chachapoyas

Categoría	Rangos de Consumo	Tarifas Vigentes		Subsidio Cruzado		Importes Subsidio	
		Medias	Bloques	TM	TB	TM	TB
		M3/mes	S./m3	S./m3	%	%	S/.
Doméstica	00 - 10	1,0810	1,0810	-11,2%	-11,2%	-2.400,22	-5.226,00
	11 - 20	1,0810	1,0810	-11,2%	-11,2%	-2.737,03	-1.871,21
	21 - 30	1,1409	1,4000	-6,3%	15,0%	-852,03	871,83
	31 a Más	1,4562	1,6350	19,7%	34,4%	4.782,86	5.018,96
	Total	1,1994	1,1994	-1,4%	-1,4%	-1.206,41	-1.206,41
Comercial	00 - 40	1,0810	1,0810	-11,2%	-11,2%	-852,96	-1.467,32
	41 a más	1,2763	1,4000	4,9%	15,0%	692,69	1.307,05
	Total	1,2080	1,2080	-0,7%	-0,7%	-160,27	-160,27
Industrial	00 a 85	-	1,4130	0,0%	16,1%	0,00	33,33
	86 a Más	1,7157	1,8370	41,0%	51,0%	296,33	263,00
	Total	1,7157	1,7157	41,0%	41,0%	296,33	296,33
Estatal	00 - 100	1,1260	1,1260	-7,5%	-7,5%	-174,76	-320,23
	101 a más	1,3984	1,4670	14,9%	20,6%	1.444,45	1.589,93
	Total	1,3454	1,3454	10,6%	10,6%	1.269,69	1.269,69
Social	00 - 15	0,8290	0,8290	-31,9%	-31,9%	-48,49	-112,50
	16 a Más	1,0228	1,0750	-16,0%	-11,7%	-150,85	-86,84
	Total	0,9959	0,9959	-18,2%	-18,2%	-199,34	-199,34
Sub-Total	Total Gral	1,2169	1,2169	0,0%	0,0%	-0,00	-0,00
		0,0000	0,0000				
Cargo Alcantarillado		0,0000	0,0000				
Total		1,2169	1,2169				

Analizando el subsidio entre categorías se aprecia que la tarifa del primer rango de la categoría domestica (0 a 20) y comercial (0 a 40) reciben el 11,2% de subsidio, además, la tarifa del segundo rango de la categoría domestica (21 a 30) recibe el

6,3% de subsidio, así como el primer rango de la categoría estatal con el 7,5% de subsidio, de parte de las tarifas del tercer rango de la categorías domestica y segundo rango de las categorías comercial y estatal e industrial, que estarían aportando el 19,7%, 4,9%, 14,9% y 41,0% respectivamente.

9.3 Propuesta de Modificación de Estructura Tarifaria.

Para el caso de las estructuras de la EPS EMUSAP S.R.L., se evaluó la conveniencia de aplicar en su totalidad el Reordenamiento de las estructuras tarifarias, debido a que la EPS cuenta con un 99,4% de micromedición y por otro lado el hecho que no aplica un cargo por uso del alcantarillado.

Por ello teniendo en cuenta el análisis de los subsidios cruzados y la distribución de los usuarios, de acuerdo al comportamiento de los consumos que han tenido en el periodo junio 2006 y julio 2007, se evaluó la propuesta de reordenar las estructuras tarifarias de acuerdo a norma (Propuesta 2) y se consideró otra propuesta con una aplicación parcial de dicho reordenamiento (Propuesta 1)

En ambos casos se considera que la categoría social, tendrá una tarifa que será la del primer rango de la categoría domestica, esto por lo establecido en la norma sobre el Reordenamiento Tarifario. Además se elimina un rango tarifario en las comercial e industrial; quedando solo un rango por categoría.

Mientras que en la categoría domestica se agrega un rango, esto es que se desdobra el rango de 0 a 20 en dos, quedando de 0 a 10 y de 11 a 20, con lo cual se tendría cuatro rangos, esto debido a la distribución siguiente:

TOTAL SERVICIO DE AGUA POTABLE Domestico : MEDIDO DISTRIBUCIÓN DE CONEXIONES

Rangos Consumo	UU N°	Distribución Porcentual		Distrib. % Estructura Tarifaria		
		% Parcial	% Acum	Actual	Altern A	Altern B
00-05	726	17,40%	17,40%			
06-10	1.393	33,38%	50,78%			50,78%
11-15	828	19,84%	70,62%		70,62%	
16-20	505	12,10%	82,72%	82,72%		31,94%
21-25	288	6,90%	89,62%		19,00%	
26-30	167	4,00%	93,63%	10,90%	10,38%	10,91%
31-40	153	3,67%	97,29%			
41 a Más	113	2,71%	100,00%	6,37%		6,37%
Total	4.173	100,00%		100,00%	100,00%	100,00%

Nótese que en el cuadro, se aprecia la Alternativa B, que describe la alternativa escogida, pero también se muestra la alternativa A, que se desecha por no tener una mejor distribución que la propuesta.

Así mismo se consideró la aplicación de un cargo fijo, para ambas propuestas, la misma que estaría en S/. 2,18 por conexión/mes.

También se considera la aplicación del cargo por alcantarillado, el mismo que se ubicaría en 30% del importe por agua potable, como primera medida, ya que dicho cargo debía estar en alrededor del 100%. Esto con el fin de no impactar de manera fuerte en las tarifas, mas bien se deja para el siguiente quinquenio el incrementar dicho porcentaje.

Para evaluar las propuestas de estructuras tarifarias, se muestran a continuación dichas propuestas:

Propuesta 1

ESTRUCTURA TARIFARIA PROPUESTA 1

EPS EMUSAP S.R.LTDA.

Estructura Tarifaria para el Servicio de Agua Potable y/o Alcantarillado

Cargo Fijo (S./Conex-Mes) 2.18

A.- Servicio de agua potable

Localidad de Chachapoyas

Categoría	Rangos de Consumo m3/mes	Tarifas S/. /m3	Asignación de Consumo m3/mes
Social	0 a más	1,0810	15
Doméstica	0 a 10	1,0810	20
	11 a 20	1,2431	
	21 a 30	1,4000	
	31 a más	1,6350	
Comercial	0 a más	1,6350	40
Industrial	0 a más	1,8370	85
Estatad	0 a más	1,4670	60

B.- Servicio de Alcantarillado

Equivale al 30% del importe a facturar por el servicio de agua potable.

En la estructura tarifaria de la propuesta 1, se aprecia que la tarifa social será igual a la tarifa del primer rango de la categoría domestica. Luego, se aprecia que la categoría domestica tiene cuatro rangos donde la tarifa del primer rango es igual a la tarifa del primer rango de la estructura vigente, mientras que la tarifa del segundo rango es la tarifa promedio domestica que se evaluó con el RT (propuesta 2); para el caso de las categoría comercial se considera la tarifa del cuarto rango de la categoría domestica, para la categoría industrial y estatal se consideran las tarifas del segundo rango de la estructura vigente. Así mismo, por efecto de aplicación del cargo fijo, se eliminan los consumos mínimos, pero se mantienen las asignaciones de consumo, pero con consumo-mes por categoría

Propuesta 2

ESTRUCTURA TARIFARIA PROPUESTA 2

EPS EMUSAP S.R.LTDA.

Estructura Tarifaria para el Servicio de Agua Potable y/o Alcantarillado

Cargo Fijo (S./Conex-Mes) 2,18

A.- Servicio de agua potable

Localidad de Chachapoyas

Categoría	Rangos de Consumo m3/mes	Tarifas S/. /m3	Asignación de Consumo m3/mes
Social	0 a más	1,1391	15
Doméstica	0 a 10	1,1391	20
	11 a 20	1,2249	
	21 a 30	1,4698	
	31 a más	1,8373	
Comercial	0 a más	1,8373	40
Industrial	0 a más	1,8373	85
Estatal	0 a más	1,4698	60

B.- Servicio de Alcantarillado

Equivale al 30% del importe a facturar por el servicio de agua potable.

En esta propuesta las tarifas resultantes se basan en la modificación de los factores de ajuste tarifario, los mismos que se muestran a continuación:

Chachapoyas	Factor Ajuste Tarifario	
	Nuevo	Vig
Social	0,8256	0,8162
Domestico	0,9500	0,9853
00 - 10	0,9300	0,8826
11 - 20	1,0000	0,8826
21 a 30	1,2000	1,1430
31 a más	1,5000	1,3349
Comercial	1,5000	0,9926
Industrial	1,5000	1,4007
Estatad	1,2000	1,1054
Total	1,0000	1,0000

En la estructura tarifaria de la propuesta 2, se aprecia que la tarifa social será igual a la tarifa del primer rango de la categoría domestica. Luego, se aprecia que la categoría domestica tiene cuatro rangos con tarifas diferenciadas donde la tarifa del cuarto rango es 1,6 veces la tarifa del primer rango; para el caso de las categorías comercial e industrial se considera la tarifa del cuarto rango de la categoría domestica, para la categoría estatal se consideran las tarifas del tercer rango de la estructura propuesta. Así mismo, por efecto de aplicación del cargo fijo, se eliminan los consumos mínimos, pero se mantienen las asignaciones de consumo, pero con un consumo-mes por categoría

Evaluación de Propuestas de Estructuras Tarifarias

Para medir los impactos de las propuestas de modificación de las estructuras tarifarias, se analizaron los impactos en los usuarios de la categoría domestica, por ser los mayoritarios en la localidad de Chachapoyas, a continuación se muestran dichos resultados para ambas propuestas.

Domestico - Propuesta 1

Importes Facturados

m3/mes	Tarifa Vigente			Propuesta Año 1				Incremento %		
	AP	Alc.	Total	AP	Alc.	CF	Total	AP	Alc.	Total
5	8,65	-	8,65	5,41	1,62	2,18	9,21	-37%	30%	7%
10	10,81	-	10,81	10,81	3,24	2,18	16,23	0%	30%	50%
15	16,22	-	16,22	16,93	5,08	2,18	24,19	4%	30%	49%
20	21,62	-	21,62	23,06	6,92	2,18	32,16	7%	30%	49%
25	28,62	-	28,62	30,06	9,02	2,18	41,26	5%	30%	44%
30	35,62	-	35,62	37,06	11,12	2,18	50,36	4%	30%	41%
35	43,80	-	43,80	45,24	13,57	2,18	60,99	3%	30%	39%
40	51,97	-	51,97	53,41	16,02	2,18	71,61	3%	30%	38%
45	60,15	-	60,15	61,59	18,48	2,18	82,25	2%	30%	37%
50	68,32	-	68,32	69,76	20,93	2,18	92,87	2%	30%	36%

Domestico - Propuesta 2**Importe Facturado**

m3/mes	Tarifa Vigente			Propuesta Año 1			Incremento %			
	AP	Alc.	Total		AP	Alc.	Total		AP	Alc.
5	8,65	-	8,65	5,70	1,71	2,18	9,59	-34%	30%	11%
10	10,81	-	10,81	11,39	3,42	2,18	16,99	5%	30%	57%
15	16,22	-	16,22	17,51	5,25	2,18	24,94	8%	30%	54%
20	21,62	-	21,62	23,64	7,09	2,18	32,91	9%	30%	52%
25	28,62	-	28,62	30,99	9,30	2,18	42,47	8%	30%	48%
30	35,62	-	35,62	38,34	11,50	2,18	52,02	8%	30%	46%
35	43,80	-	43,80	47,53	14,26	2,18	63,97	9%	30%	46%
40	51,97	-	51,97	56,71	17,01	2,18	75,90	9%	30%	46%
45	60,15	-	60,15	65,90	19,77	2,18	87,85	10%	30%	46%
50	68,32	-	68,32	75,09	22,53	2,18	99,80	10%	30%	46%

De los cuadros expuestos, se pueden apreciar que los incrementos en la facturación, se deben a la aplicación del cargo por alcantarillado y por el cargo fijo, por cuanto los incrementos por consumo de agua son mínimos y en algunos casos son negativos. La diferencia entre la propuesta 1 y 2, se deben a que al propuesta 2 considera un incremento adicional del 7% al 10%, dependiendo del nivel de consumo, derivado por la modificación de las tarifas por el servicio de agua potable.

Ante lo expuesto se considera que la estructura tarifaria de la propuesta 1 es la mas recomendable para su aplicación en el primer año y luego mantener dicha estructura en el quinquenio, a la cual se aplicaría los reajustes tarifarios de las formulas tarifarias propuestas en el presente PMO, para luego evaluar su aplicación para el próximo quinquenio.

ESTRUCTURA TARIFARIA DEL PRIMER QUINQUENIO

A continuación se presenta la estructura tarifaria que se tendría que aplicar a partir del primer año del quinquenio del PMO.

ESTRUCTURA TARIFARIA

EPS EMUSAP S.R.LTDA.

Estructura Tarifaria para el Servicio de Agua Potable y/o Alcantarillado

Cargo Fijo (S./Conex-Mes) 2,18

A.- Servicio de agua potable

Localidad de Chachapoyas

Categoría	Rangos de Consumo m3/mes	Tarifas S/. /m3	Asignación de Consumo m3/mes
Social	0 a más	1,0810	15
Doméstica	0 a 10	1,0810	20
	11 a 20	1,2431	
	21 a 30	1,4000	
	31 a más	1,6350	
Comercial	0 a más	1,6350	40
Industrial	0 a más	1,8370	85
Estatad	0 a más	1,4670	60

B.- Servicio de Alcantarillado

Equivale al 30% del importe a facturar por el servicio de agua potable.

ANEXOS

a) Detalle de los Activos Fijos para la Determinación de la Base de Capital.

RESUMEN DE ACTIVOS FIJOS BRUTOS AL 31.12.2006

CTA.	DESCRIPCION	VALOR BRUTO AL 31.12.2006 (S/.)			
		AGUA	ALCANT.	COMBINADO	TOTAL
331	TERRENOS	100,672.90			100,672.90
332	INFRAESTRUCTURAS SANITARIAS	10,971,766.29	1,725,074.56	656,099.86	13,352,940.71
333	MAQUINARIA Y EQUIPO	293,867.73	191,810.98	77,224.27	562,902.98
334	UNIDADES DE TRANSPORTE	0.00	0.00		0.00
335	MUEBLES Y ENSERES	0.00	0.00	11,831.34	11,831.34
336	EQUIPOS DIVERSOS	272,540.32	0.00	107,203.54	379,743.86
339	CONSTRUCCIONES EN CURSO	186,923.80	36,447.52	0.00	223,371.32
345	INTANGIBLES	85,525.29	10,977.42	2,214,184.51	2,310,687.22
TOTAL		11,911,296.33	1,964,310.48	3,066,543.52	16,942,150.33

RESUMEN DE ACTIVOS FIJOS NETOS AL 31.12.2006

CTA.	DESCRIPCION	VALOR NETO AL 31.12.2006 (S/.)			
		AGUA	ALCANT.	COMBINADO	TOTAL
331	TERRENOS	100,672.90	0.00	0.00	100,672.90
332	INFRAESTRUCTURAS SANITARIAS	6,919,732.58	1,164,199.61	531,459.12	8,615,391.31
333	MAQUINARIA Y EQUIPO	119,084.03	20,779.60	40,307.28	180,170.91
334	UNIDADES DE TRANSPORTE	0.00	0.00	0.00	0.00
335	MUEBLES Y ENSERES	0.00	0.00	1,074.72	1,074.72
336	EQUIPOS DIVERSOS	112,705.64	0.00	13,842.37	126,548.01
339	CONSTRUCCIONES EN CURSO	186,923.80	36,447.52	0.00	223,371.32
345	INTANGIBLES	53,343.80	5,488.66	5,385.50	64,217.96
TOTAL		7,492,462.75	1,226,915.39	592,068.99	9,311,447.13

El detalle de los Activos Fijos, se muestran a continuación:

b) Estudios de Factibilidad y Perfiles de Proyectos Requeridos.**1. Proyectos de Inversión Pública con Código SNIP**

- Sectorización del Sistema de Distribución de agua potable de Chachapoyas
- Rehabilitación Floculador de agua
- Rehabilitación de Cisterna de 100 m³ y Reservorio de 560 m³
- Rehabilitación del Sedimentador laminar de la planta de tratamiento de Chachapoyas

2. Proyectos de Mejoramiento de Agua Potable**Agua Potable**

- Mantenimiento correctivo de válvulas compuertas de la Planta de Tratamiento
- Macromedición en los Reservorios R1, R3 y R4
- Implementación del Laboratorio de Control de Calidad
- Adquisición e implementación de un equipo para detección de fugas
- Catastro Técnico del Sistema de Agua Potable
- Reposición de dos Tableros de Control de las Cisternas de Agua Potable

3. Proyectos de Mejoramiento de Alcantarillado**Alcantarillado**

- Catastro Técnico del Sistema de Alcantarillado
- Elaboración del Proyecto para la Ampliación y Mejoramiento del Sistema de Alcantarillado y Tratamiento de Aguas Servidas

4. Proyectos de Mejoramiento Institucional y Comercial**Mejoramiento Institucional**

- Saneamiento legal de los bienes
- Adquisición de licencias de uso de programas informáticos
- Adquisición de Servidor y Equipos de computo
- Construcción de nuevo local institucional
- Adquisición de muebles de oficina

Mejoramiento Comercial

- Adquisición e implementación de software comercial