



REUNIÓN ORDINARIA DE DIRECTORIO DE EMAPA-HVCA S.A.C.
DE FECHA 04 DE ABRIL DEL 2008

Siendo las 18:30 p.m del día Viernes 04 de Abril del 2008, se reunieron en el local de EMAPA-HVCA S.A.C. los miembros del Directorio: Presidido por el Ing. Artemio Quiroz Gómez, Director representante del Gobierno Regional de Huancavelica, CPC. Hildebrando Julián Rojas Ñaña, Director representante de la Municipalidad Provincial de Huancavelica, y Lic. Adm. Edgar Albino Torpoco León, Director representante de los colegios Profesionales, contando con la presencia del Gerente General Econ. José Julio Pacheco Barranca se dio por iniciada la reunión con la lectura del acta anterior para luego pasar a:

DESPACHOS:

- 1.- **Oficio N° 079-2008-MPC/A.:** Reitera sobre la separación de EMAPA Castrovirreyna del Directorio de la Empresa EMAPA HVCA SAC.
servicio de agua potable y/o alcantarillado en el ámbito de Administración de la EPS.
- 2.- **Carta N° 001-2008-YV-EMAPA HUANCVELICA:** Plan Maestro Optimizado 02 ejemplares.
- 3.- **Informe N° 003-M-EMAPA-HVCA./U. E./JFR;** Informe Correspondiente al mes de }
Marzo 2,008.
- 4.- **Informe N° 018-2008-EMAPA-HVCA/U.E./JFR;** Solicito Información – Informe N°
19 KfW
- 5.- **Informe N° 036-2008/G.C. EMAPA-HVCA;** Propuesta de Mostrar un slogan
Publicitario en nuestros recibos.
- 6.- **Correo Electrónico de Ives. Becerra fecha 04-04-2008:** Suspensión de Audiencia de
Instalación de Arbitro Único.

INFORMES:

1. El Gerente General de la Empresa informa al Directorio que la instalación del arbitro único programado para el día 02 de abril a las 12.00 horas sito en el Edificio El Regidor N° 108, Residencial San Felipe – Lima con la finalidad de resolver la controversia surgida entre la EMAPA HVCA SAC., y el Consorcio Abengoa Cosapi ha sido postergado para el día 18 de abril en el mismo horario y lugar.
El Gerente General informa al Directorio que GTZ ha cursado una invitación para que el Ing. José Fuentes Ríos participe en una Feria Internacional a llevarse a cabo los días 05 al 09 de Mayo en la Ciudad de Munich – Alemania para lo cual dicha Institución corre con los gastos de pasaje, estadía y alimentación.
El Gerente General informa al Directorio que la GTZ ha cursado una invitación a la Sra. Ana Fernández Tovar para que participe de una pasantía a llevarse a cabo el día viernes 18 y sábado 19 de abril en Lunahuaná – Cañete. Con la finalidad de tratar e intercambiar experiencias relacionadas a Educación Sanitaria.
El Gerente General informa que el día 02 de abril participo de una reunión de trabajo con los Funcionarios de la GTZ donde se trataron temas referidos al viaje del Ing. José Fuentes Ríos, a la pasantía de la Sra. Ana Fernández Tovar y al apoyo que debe de brindar la GTZ en el control de pérdida de agua no contabilizada. Sobre este último punto el Ing. Michael Rosenauer se comprometió a brindar la asistencia técnica con personal profesional de su representada. Manifestando que dicho apoyo se dará en el más breve plazo.
El Gerente General informa que el Ing. Yonn Villalva ha presentado el Plan Maestro Optimizado, documento que lo sustenta ante el Directorio en el que le da a conocer las metas de gestión, los incrementos tarifarios, las inversiones y otros que se deben de alcanzar en el primer quinquenio del plan maestro que tiene un horizonte de 30 años.

PEDIDOS:

1. El Presidente del Directorio encarga a la Gerencia General para que curse una carta a la GTZ para que en las próximas invitaciones de participación a talleres y/o pasantías lo haga extensivo a los Funcionarios y trabajadores de la EPS.
2. El Presidente del Directorio reitera a la Gerencia General que en el más breve plazo deberá asignar un ambiente para el Directorio con la finalidad de que las reuniones de Directorio se lleven a cabo en dicho ambiente.
3. El Presidente Directorio solicita a la Gerencia General, que debe coordinar con el Dr. Jesús Araujo Peña para que gestione ante la Comunidad de Huayllaraccra, los terrenos donde se construirá la planta de tratamiento de aguas servidas para la Empresa, dándole plazo hasta el día 10 de abril del presente mes y año, de lo contrario tomar otras medidas de solución.
4. El Presidente del Directorio pide que el personal que labora en catastro comercial y técnico debe ser capacitado en los software del Water Cat y Serwer Cat, con la finalidad de contar con los mencionados catastros actualizados, asimismo que los Funcionarios y personal administrativo y operario de la empresa debe de capacitarse a través de pasantías es decir a través de intercambio de experiencias.
5. El Presidente del Directorio pide que los trabajadores deben de presentar un informe detallado de las actividades que han realizado durante el mes.
6. El Presidente del Directorio pide que todo trabajador que se ausenta de su centro de labores debe de justificar su inasistencia al día siguiente de su incorporación.

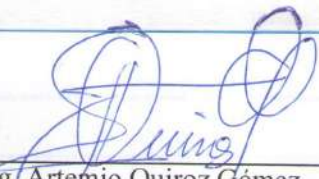
ORDEN DEL DIA:

Luego de una amplia deliberación se llegó a los siguientes acuerdos:

ACUERDOS:

1. **Acuerdo N° 01, 04.04.08**
El Directorio acuerda por unanimidad que el Ingeniero José Enrique Fuentes Ríos participe a la Invitación de GTZ que se realizara en Munich Alemania en el mes de mayo del año 2008.
2. **Acuerdo N° 02, 04.04.08**
El Directorio acuerda que en la Sra Ana Fernández Tovar encargada de Imagen Institucional y Educación Sanitaria participe en la pasantía por invitación de GTZ que se llevara a cabo en la ciudad de Lunahuana los días 18, 19 de abril del 2008.
3. **Acuerdo N° 03, 04.04.08**
El Directorio acuerda por unanimidad sobre el informe presentado por la Gerencia comercial sobre un aviso publicitario que debe de publicarse en los recibos de agua potable por un máximo de un año a partir de la próxima facturación.
4. **Acuerdo N° 04, 04.04.08**
El Directorio acuerda por unanimidad que las obras de mejoramiento y ampliaciones de redes de agua potable y alcantarillado deben ser ejecutados por la empresa y no por otro Institución
5. **Acuerdo N° 05, 04.04.08**
El Directorio acuerda por unanimidad aprobar el Plan Maestro Optimizado de la EPS EMAPA HVCA SAC., (Huancavelica y el Distrito de Izcuchaca), incluyendo el programa de inversiones del primer Quinquenio, las Metas de Gestión, la Fórmula Tarifaria y el Reordenamiento de la Estructura Tarifaria que le corresponde, así como la constitución del Fondo Intangible o reserva de uso exclusivo destinado a financiar las inversiones con cargo a los recursos generados por la Empresa. Autorizando a la Gerencia General a proseguir con el trámite pertinente.




Ing. Artemio Quiroz Gómez
Presidente del Directorio de Emapa Hvca. S.A.C.


C.P.C. Hidelbrando Julián Rojas Ñaña.
Representante de la Municipalidad Provincial de Huancavelica.


Lic. Adm. Edgar Albino Torpoco León
Director Representante de los Colegios Profesionales

INDICE

1.0	INTRODUCCIÓN.....	3
1.1	ANTECEDENTES.....	3
1.2	OBJETIVOS	4
1.2.1	Objetivo General	4
1.2.2	Objetivos Específicos.	4
2.0	DIAGNÓSTICO EMPRESARIAL.....	5
2.1	DIAGNÓSTICO INSTITUCIONAL Y ADMINISTRATIVO	5
2.2	DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ECONÓMICO - FINANCIERA.	13
2.3	DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN COMERCIAL	18
2.3.1	Número de conexiones de agua y alcantarillado	18
2.3.2	Estructura Tarifaria	19
2.3.3	Facturación y Cobranzas	20
2.3.4	Micromedición	23
2.3.5	Agua no contabilizada.....	24
2.3.6	Comercialización	24
2.4	DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN OPERACIONAL	27
2.4.1	Situación Operacional de EMAPA HUANCAVELICA.....	27
2.4.2	Infraestructura Existente Agua potable por localidad	28
2.4.3	Infraestructura existente Sistema de Alcantarillado	35
2.4.4	Principales Problemas operacionales Sistemas de agua Potable.....	45
2.4.5	Principales Problemas operacionales Sistemas de Alcantarillado.....	46
2.5	DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN AMBIENTAL Y VULNERABILIDAD DE LOS SISTEMAS	47
2.5.1	Situación ambiental.....	47
2.5.2	Vulnerabilidad de los Sistemas.	49
3.0	ESTUDIO DE DEMANDA DE LOS SERVICIOS DE SANEAMIENTO.....	61
3.1	PROYECCIÓN DE LA POBLACIÓN DE EMAPA HUANCAVELICA.....	61
3.1.1	Población proyectada Huancavelica.....	61
3.1.2	Proyección de la Población Izcuchaca	63
3.2	ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE.	63
3.2.1	Segmentación	63
3.2.2	Consumos Unitarios por localidad	64
3.2.3	Población Servida	65
3.2.4	Conexiones y medidores.....	66
3.2.5	Volúmenes Demandados.	67
3.3	ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA DE ALCANTARILLADO.....	69
3.3.1	Población Servida	69
3.3.2	Conexiones	69
3.3.3	Contribución al alcantarillado.....	71
3.4	ESTUDIO DE CAPACIDAD DE PAGO.	72
4.0	DETERMINACIÓN DEL BALANCE OFERTA-DEMANDA DE CADA ETAPA DEL PROCESO PRODUCTIVO	74
4.1	AGUA POTABLE	74
4.1.1	Huancavelica.....	74
4.1.2	Izcuchaca.....	75
4.2	ALCANTARILLADO	76
4.2.1	Huancavelica.....	76
4.2.2	Izcuchaca.....	77
5.0	PROGRAMA DE INVERSIONES Y FINANCIAMIENTO.....	78
5.1	PROGRAMA DE INVERSIONES	78
5.1.1	Huancavelica.....	78
5.1.2	Izcuchaca.....	82
5.1.3	Inversiones Institucionales	84

5.1.4	Resumen de Inversiones a nivel EPS.....	84
5.2	ESTRUCTURA DE FINANCIAMIENTO.....	84
5.2.1	Huancavelica.....	84
5.2.2	Izcuchaca.....	86
6.0	ESTIMACIÓN DE LOS COSTOS DE EXPLOTACIÓN EFICIENTES.....	87
6.1	COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE AGUA Y ALCANTARILLADO	87
6.2	COSTOS ADMINISTRATIVOS	90
7.0	ESTIMACIÓN DE LOS INGRESOS.....	91
8.0	PROYECCIÓN DE LOS INGRESOS E INDICADORES FINANCIEROS.....	93
8.1	ESTADO DE GANANCIAS Y PÉRDIDAS.....	93
8.2	BALANCE GENERAL	94
8.3	FLUJO DE EFECTIVO	95
8.4	INDICADORES FINANCIEROS PROYECTADOS.....	96
8.4.1	Liquidez.....	96
8.4.2	Solvencia	96
8.4.3	Rentabilidad.....	96
9.0	METAS DE GESTIÓN Y FORMULAS TARIFARIAS.....	98
9.1	DETERMINACIÓN DE LAS METAS DE GESTIÓN.....	98
9.2	ESTIMACIÓN DE LA TASA DE ACTUALIZACIÓN.....	99
9.2.1	Costo promedio ponderado del capital	100
9.2.2	Costo del endeudamiento	100
9.3	DETERMINACIÓN DE LA BASE DE CAPITAL	101
9.4	PROYECCIÓN DEL FLUJO DE CAJA LIBRE	102
9.5	DETERMINACIÓN DE LAS FORMULAS TARIFARIAS	103
9.5.1	Cargo por Volumen de Agua.....	103
9.5.2	Cargo por Volumen de Alcantarillado.....	103
10	DETERMINACIÓN DE LAS ESTRUCTURAS TARIFARIAS.....	104

ANEXOS

- A. Estudios de Referencia
- B. Base comercial Emapa Huancavelica
- C. Cronograma de Inversiones Emapa Huancavelica
- D. Base de Capital y Estructura de Costos Emapa Huancavelica
- E. Software Utilizado para la Elaboracion del Plan Maestro Optimizado
- F. Planos y Esquemas

1.0 Introducción

El Plan Maestro Optimizado la EPS EMAPA Huancavelica SAC se ha formulado para las localidades Huancavelica e Izcuchaca, que actualmente viene administrando. El presente documento se ha elaborado siguiendo la metodología recomendada por la SUNASS y representa un instrumento de gestión de mediano y largo plazo de naturaleza flexible.

1.1 Antecedentes

En el año 1994 SEMAPA HVCA (hoy EMAPA Huancavelica SAC), transfiere a las Municipalidades provinciales de Acobamba y Castrovirreyna los servicios de Agua Potable y Alcantarillado para su administración, esto comprende los sistemas operacional, comercial y administrativo, dando inicio a un proceso de descentralización.

En el mes de noviembre de 1996 los señores alcaldes de las provincias de Huancavelica, Acobamba, Angaraes, Castrovirreyna, Tayacaja, Churcampá e Izcuchaca (todos del departamento de Huancavelica) acuerdan conformar una empresa a nivel departamental que se dedique a la prestación de los servicios de agua y alcantarillado. Como resultado de estas iniciativas se creó la empresa EMAPA Huancavelica SAC el 31 de octubre de 1,997.

El 30 de Noviembre del año 1999 los señores alcaldes en la Junta empresarial acuerdan realizar sus aportes a nombre de cada una de las municipalidades como capital social de la empresa EMAPA Huancavelica SAC. y se aprueban los estatutos de la empresa. A partir de esa fecha se lograron integrar a la EPS EMAPA Huancavelica SAC solamente 04 localidades: Huancavelica, Izcuchaca, Acobamba y Castrovirreyna; las localidades de Lircay, Pampas y Churcampá son administradas por las municipalidades Provinciales de Angaraes, Tayacaja y Churcampá respectivamente.

Durante las negociaciones intergubernamentales de 1998 y 2000, entre los gobiernos de la República Federal de Alemania y Perú, acordaron asignar un monto total de DM 15.5 millones de la Cooperación Financiera para financiar el Proyecto de Agua Potable y Alcantarillado de Huancavelica. Sobre la base de estos acuerdos el Kreditanstalt für Wiederaufbau – KfW, en el año 2000 realizó la evaluación del proyecto y presentó un informe positivo al Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo – BMZ.

En el año 2001, se elaboró el estudio de factibilidad del abastecimiento de agua potable y alcantarillado de la ciudad de Huancavelica, denominado “Proyecto de agua Potable y Alcantarillado de Huancavelica”, el mismo que contó con el financiamiento de Kreditanstalt für Wiederaufbau – KfW, para dar viabilidad en el Marco del Sistema de Inversión Pública.

En el mes de noviembre del año 2002 se iniciaron los estudios del Plan Maestro de EMAPA Huancavelica SAC, como parte de la exigencia de la SUNASS en el marco del sistema regulatorio de las empresas Municipales del sector saneamiento. El KfW con el propósito de apoyar a la empresa en la consecución de este objetivo financió la elaboración del estudio “Programa de Inversiones de EMAPA Huancavelica SAC”, que tenía el objetivo la formulación del programa de inversiones en el largo plazo (20 años) de las 07 localidades que conforman la EPS de acuerdo con los estatutos de la empresa. El documento fue culminado pero no fue aprobado por el directorio de la empresa y por consiguiente no se presentó el estudio debidamente refrendado por el directorio de la empresa a la SUNASS.

En el mes de Mayo del año 2006 se iniciaron los estudios del Plan Maestro Optimizado de EMAPA Huancavelica SAC, como parte de la exigencia de la SUNASS en el marco del sistema regulatorio actual. El presente estudio abarcará el horizonte de 30 años.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo General

Formular y consolidar los planes y programas diseñados por la EPS EMAPA Huancavelica SAC., para alcanzar determinadas metas de prestación del servicio en el mediano y largo plazo, concordantes con la política del sector saneamiento, sustentados en tarifas técnicamente viables reflejadas en las formulas tarifarias propuestas.

1.2.2. Objetivos Específicos.

- a) Evaluar la Capacidad Empresarial de la empresa y las deficiencias de los actuales sistemas para proponer medidas orientadas a mejorar la gestión y la calidad de los servicios de agua potable y alcantarillado.
- b) Proponer la infraestructura de los sistemas de agua potable para que garanticen de manera progresiva un abastecimiento permanente y una calidad fisicoquímica y bacteriológica dentro de los parámetros adecuados.
- c) Proponer la infraestructura de los sistemas de alcantarillado sanitario, para que garanticen una disposición adecuada de las aguas residuales para evitar peligros en la salud de la población y reducir la contaminación del medio ambiente.
- d.) Establecer un Programa de Inversiones, que contenga los proyectos de rehabilitación, renovación y ampliación de los sistemas a corto, mediano y largo plazo, compatibles con el logro a futuro de determinados niveles de prestación de servicios.
- e.) Plantear Metas de Gestión, derivadas de los programas de Inversiones, que representen los niveles de calidad del servicio y eficiencia operativa que la EPS EMAPA Huancavelica SAC. deberá alcanzar.
- f.) Determinar los niveles tarifarios que permitan sustentar las proyecciones de metas e inversiones propuestas, así como la formulación de las formulas tarifarias para los primeros 5 años del Plan.

EL presente Plan Maestro Optimizado de EMAPA Huancavelica SAC se formulará solamente para las localidades de Huancavelica e Izcuchaca.

2.0 Diagnóstico Empresarial

2.1 Diagnóstico Institucional y Administrativo

Régimen Legal Aplicable

La EPS EMAPA Huancavelica SAC. es una empresa, con personería jurídica de derecho público, perteneciente al pliego de municipio del Ministerio de Economía y Finanzas. Es de régimen privado con autonomía técnica, administrativa y económica, es normada por la Ley Orgánica de Municipalidades (N° 23583), Ley de la Actividad Empresarial del Estado (N° 24948), Ley General de Sociedades (D.L. N° 601), Ley General de Servicios de Saneamiento (N° 26338) y su Reglamento (N° 09-95-PRES). Presupuestalmente es normado por la Dirección Nacional de Presupuesto Público, cuyo ámbito jurisdiccional de prestación de servicios comprenden las localidades de Huancavelica, Izcuchaca, Acobamba, Castrovirreyna, Lircay, Pampas y Churcampá; Sin embargo las tres (02) últimas localidades no están siendo administradas por la empresa.

Personería Jurídica

La entidad ejecutora fue creada en el 1991 como Empresa de Servicio Municipal de Agua Potable y Alcantarillado (SEMAPA) Huancavelica según testimonio Público con Ficha N° 0002 y reconocida por Superintendencia de Servicios de Saneamiento (SUNASS) mediante Resolución de Superintendencia N° 043-PRES/VMI/SSS de fecha 17/03/1995. Los alcaldes de las cuatro provincias y el distrito de Izcuchaca integran la Junta Empresarial como órgano supremo de vigilancia de la empresa.

En virtud de un acuerdo mutuo de la Junta Empresarial de 1993, se independizaron los servicios de Lircay, Acobamba y Castrovirreyna.

Para cumplir con las normas de SUNASS, que exige a las EPS, crear sociedades anónimas, y también para poder aprovechar posibles economías de escala, los cuatro actuales propietarios de SEMAPA, junto con los alcaldes de las provincias aledañas de Tayacaja y Churcampá, presentaron a principios del año 2000 a SUNASS para su aprobación un borrador de los estatutos para convertir a SEMAPA en la Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado (EMAPA) Huancavelica S.A.C., el mismo que fue inscrito en los Registros Públicos de Huancavelica, ficha N° 002 del 04 de febrero del 2000. El área de servicio de esta empresa abarcará los distritos de las ocho capitales de provincia más Izcuchaca, si bien esto cambiará sólo gradualmente la situación de servicio arriba descrita. La nueva sociedad ha sido registrada notarialmente.

El capital total correspondiente a las acciones de EMAPA S.A.C. asciende a aproximadamente S./ 5,9 millones e incluye la suma de los activos aportados por los accionistas. La cantidad de acciones y por lo tanto los votos de cada accionista corresponden al valor de su aportación en Soles¹. Los concejales de las seis municipalidades provinciales y de la administración del distrito de Izcuchaca nombran a cada uno un representante para la Junta de Accionistas. El órgano superior de vigilancia de EMAPA Huancavelica S.A.C. determinará los lineamientos de la política operativa de la Empresa y estará presidido por el

¹ El capital está representado por acciones de S./ 1 cada una, de modo que las acciones y los votos se reparten como sigue: Huancavelica (37 %), Izcuchaca (1 %), Acobamba (13 %), Lircay/Angaraes (20%), Castrovirreyna (4 %), Tayacaja (11 %) y Churcampá (15 %).

representante de Huancavelica como accionista con la mayor cantidad de votos. Los miembros del Directorio están compuesta de tres personas de acuerdo con el Decreto Supremo 010-2007-VIVIENDA, actualmente la empresa cuenta con 03 Directores, un representante de la Municipalidad Provincial de Huancavelica, un representante del Gobierno Regional de Huancavelica y un representante de la Sociedad Civil.

Objetivos empresariales

EMAPA Huancavelica S.A.C., dentro de su Plan estratégico (2004-2008) establecido los siguientes objetivos empresariales:

- 1) Incorporación de los sistemas paralelos² de Huancavelica
- 2) Fortalecer la gestión de recursos humanos
- 3) Asegurar un eficiente sistema de gestión operacional
- 4) Asegurar un eficiente sistema de gestión de sedes
- 5) Mejorar y ampliar los servicios básicos de agua potable y alcantarillado a satisfacción de nuestros clientes
- 6) Lograr el tratamiento integral y adecuado de todas las descargas de aguas servidas
- 7) Incrementar los ingresos a través de un eficiente sistema comercial
- 8) Lograr una adecuada comunicación, información y educación a la población, basada en la participación institucional y comunitaria, desarrollando e implementando un concepto de Imagen Institucional y Educación sanitaria.

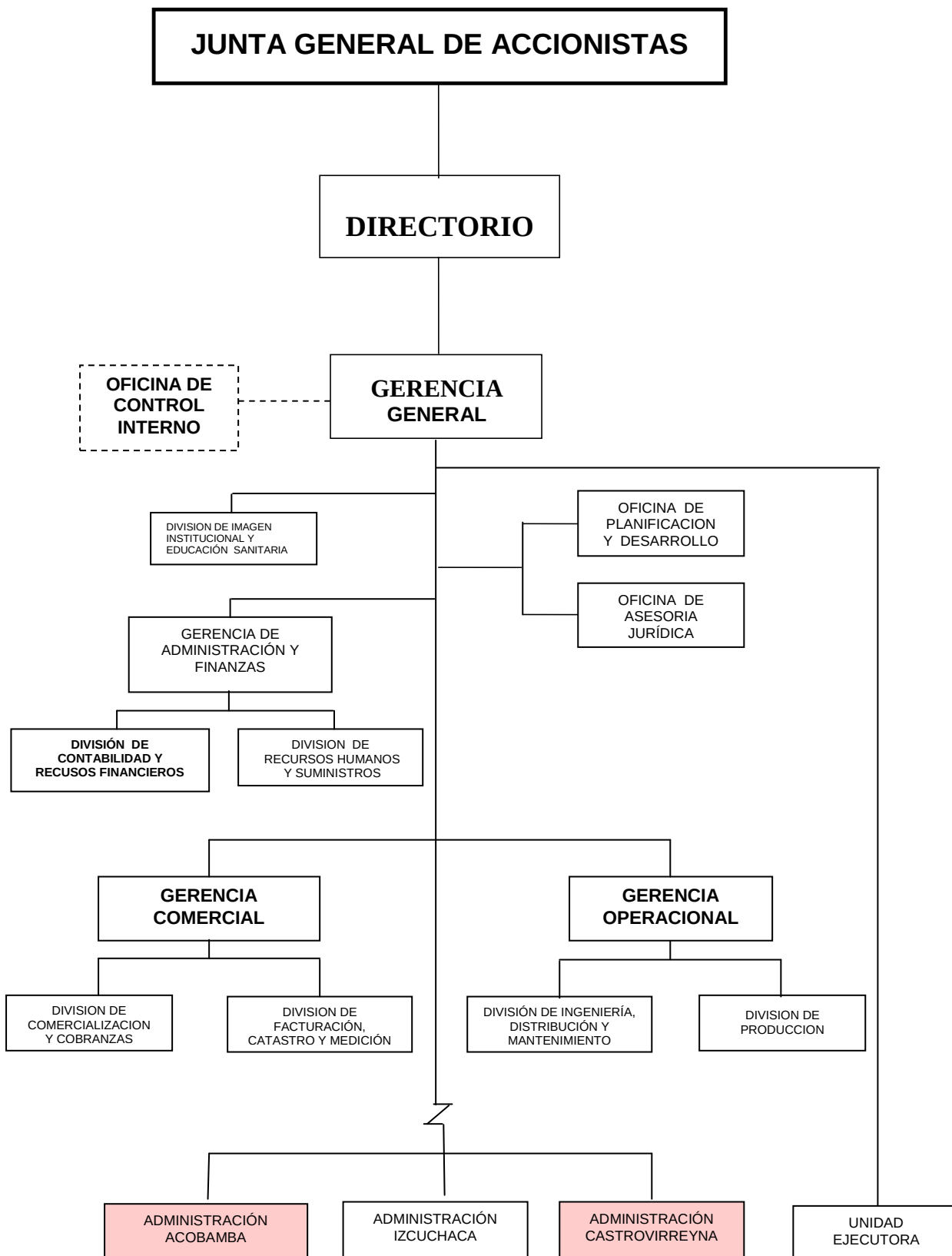
Organigrama Estructural

El organigrama estructural vigente de la empresa cuenta con dos gerencias de línea: Gerencia Comercial y Operacional; dos áreas de asesoría: Oficina de Planificación y asesoría Jurídica; Un área de Apoyo Gerencia de Administración y Finanzas y una oficina de Control interno que depende de la Gerencia General. La configuración se muestra en el siguiente grafico.

Como se puede observar las localidades de Acobamba y Castrovirreyna, si bien forman parte de la empresa, tienen particularidades en la administración de recursos y tienen cierta independencia administrativa.

² Se refiere a sistemas de abastecimiento de agua que funcionan paralelamente al servicio que brinda la EPS y representan de alguna manera una competencia a la empresa limitando su expansión. Esto solamente se da en la ciudad de Huancavelica.

ORGANIGRAMA ESTRUCTURAL



A) GERENCIA DE ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS

La Gerencia de Administración y Finanzas es un órgano de apoyo a la Gerencia General, encargada del planeamiento, dirección y evaluación de los programas de administración en los recursos humanos, financieros, contables, materiales y suministros; asimismo se encarga de la supervisión de las labores del personal directivo. Cuenta con 05 procesos definidos de la siguiente manera:

- **Compras y almacenes**
Las adquisiciones esta a cargo de un profesional y el almacén esta a cargo de un trabajador administrativo.
- **Contabilidad**
Encargada de la formulación oportuna del Balance y los Estados Financieros de fin de año, en base a los dispositivos legales vigentes, principios y normas de contabilidad generalmente aceptados a nivel de la contabilidad general. La empresa cuenta con un contador colegiado contratado a tiempo completo y un técnico contable como asistente.
- **Gestión de Recursos Humanos**

La empresa en el año 2006 tenía 33 trabajadores, de los cuales 16 son empleados permanentes y 17 son contratados. La tendencia en la empresa es a incrementar el número de trabajadores, principalmente en el área técnica y comercial.

Para mejorar el rendimiento del personal y la eficiencia de la empresa, se elaboró la propuesta del plan de capacitación 2006, la cual fue aprobada por la Gerencia General, habiéndose dado cumplimiento en un 94.12%.

CUADRO N° 2.2.1
Número de Trabajadores en la EPS al año 2006

Niveles	N° de trabajadores			Total
	Permantentes	Contratados	Serv. No Pers.	
Gerente General		1		1
Funcionarios	2	2		4
Jefes de División	5	1		6
Profesionales				0
Técnicos	2	3		5
Obreros	6			6
Izcuchaca	1			1
Personal por terceros Hvca			9	9
Personal por terceros Izc.			1	1
Total	16	7	10	33

Por otro lado se elaboró un procedimiento específico sobre Evaluación de Desempeño, con la finalidad de evaluar a través de medios objetivos el desempeño de cada uno de los trabajadores ante las obligaciones y responsabilidades derivadas

del puesto de trabajo que ocupa. En el mes de diciembre se realizó la respectiva evaluación del personal correspondiente al año 2006.

- Recursos Financieros

Esta a cargo de la Gerencia de Administración y el responsable es un técnico en cargo de la tesorería, cuya responsabilidad es la de gestionar los ingresos y egresos de los recursos de la empresa.

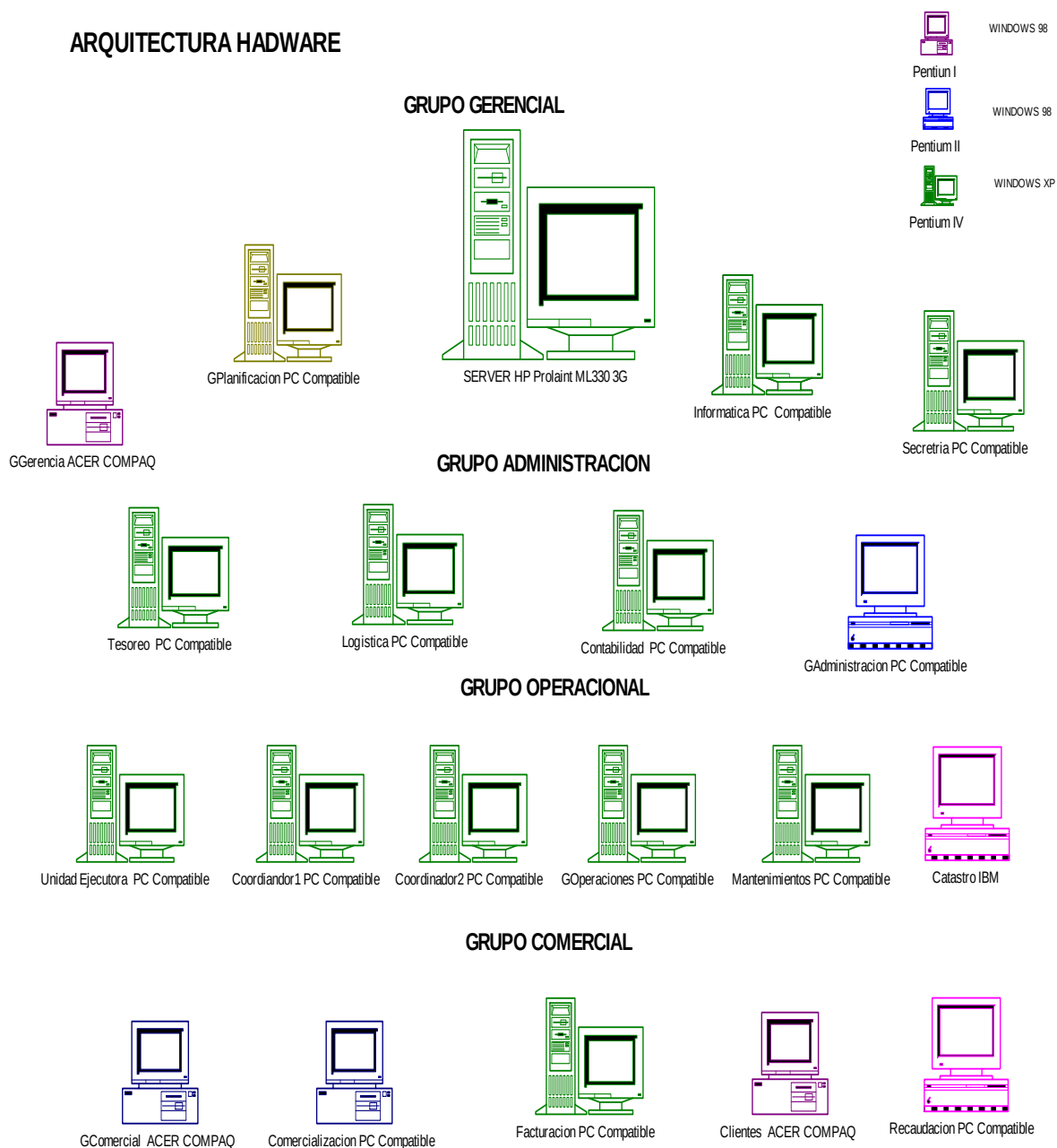
- Control Patrimonial

Encargada de la administración y control de los bienes muebles que conforman el patrimonio de la empresa. Encargada de la toma de inventarios, la codificación específica de los mismos y el establecimiento específico sobre altas y bajas de los bienes de la empresa. Esta actividad esta a cargo del asistente contable con la supervisión del contador.

AREA DE INFORMÁTICA

La Oficina de Informática, es órgano de apoyo dependiente de la Oficina Planificación y Desarrollo, que cuenta con dos procesos de la Gestión de calidad de las normas ISO 9001 – 2000 que cuenta con siguientes fichas de proceso FP-19 y FP-20.

ARQUITECTURA HADWARE



SOFTWARE INSTALDO EN LAS COMPUTORAS DE EMAPA HUANCAVELICA

MAQUINA	SISTEMA	USUARIO
GRUPO : GERENCIAL		
Planificación	PPTO, Gestión SICAP	José Pacheco
GRUPO : COMERCIAL		
Comercialización	SICI Subsistemas Comercialización Cobranza Sicap	Rubén Retamozo
Recaudación	SICI Subsistemas Tesorería	Julián Corichahua
Cientes	SICI subsistemas Comercialización Operacional	Eladio Huamani
Gcomercial	SICI Subsistemas Comercialización Catastro Facturación Medición Cobranza Sicap	Héctor Felices Arana
Facturación	SICI Subsistemas Comercialización Catastro Facturación Medición	Pablo Osnayo
GRUPO : OPERACIONAL		
Goperaciones	SIGO, SICAP	Rodolfo Rodríguez
Mantenimientos	AUTOCAT, S10, CDLWIN, Dataloger, Water Cat, MSPProject	Martin Tataje
Catastros	SIGO, AUTOCAT, S10, CDLWIN, Dataloger, Water Cat	Juan Cóndor
GRUPO : ADMINISTRACION		
Tesorero	CONTA CAJA PDT COSTOS RRHH	Héctor Huayra Romero
Logística	SUMI HHR PDT COA ACTIVO	Teodomiro Tito Julcani
Contador	SICAP PDT CONTA	Juan Gaspar Parí
Almacén	SUMI	Eladio Huamani

B) GERENCIA COMERCIAL

Tiene como principal objetivo, comercializar los servicios prestados en el ámbito de la Empresa; analizando y definiendo el perfil de los clientes posibilitando una atención eficiente en base a sus características y reales necesidades y agilizando los procesos de cobranza para cubrir las necesidades económico – financieras de la empresa.

Es una unidad orgánica de línea, responsable de la comercialización del servicio de agua potable y alcantarillado. Tiene a su cargo dos divisiones: División de Facturación y Catastro y Medición y División de comercialización y Cobranzas.

División de Facturación, Catastro y Medición

Encargada de la detección de conexiones clandestinas

División de Comercialización y Cobranzas.

También las funciones de atención al cliente, la venta de nuevas conexiones y servicios colaterales, la cobranza por las pensiones de agua potable y alcantarillado y la recepción y atención de los reclamos.

C) GERENCIA OPERACIONAL

División Operaciones

La función de esta división es el control y operación de los Sistemas de Agua y Alcantarillado de la empresa. Esto implica a operación del sistema en los procesos de producción de agua, control de calidad, conducción almacenamiento y distribución del agua potable. Asimismo se encarga del mantenimiento de las unidades de producción almacenamiento y distribución de agua incluyendo las conexiones domiciliarias de agua potable y alcantarillado.

División de Ingeniería y Obras

Las funciones comprenden la dirección, supervisión y evaluación de Estudios y obras que se diseñen y/o ejecuten en la Empresa, tanto por administración directa como por terceros, en base al reglamento nacional de construcciones

2.2 Diagnóstico de la situación económico - financiera.

EMAPA Huancavelica S.A.C es una empresa que viene arrojando pérdidas en los últimos tres años, sus ingresos cubren de manera parcial sus costos de explotación. Bajo este panorama la posibilidad de inversión con recursos propios es muy complicada si no cuenta con una fuente de financiamiento externa.

El financiamiento conseguido de la KfW de Alemania ha permitido a la EPS la ejecución de obras generales de agua y desagüe, y buena parte de la red de servicio, con el objetivo de ampliar su cartera de clientes y mejorar sus ingresos económicos.

Estados Financieros

Los Estados Financieros reflejan los resultados de las localidades de Huancavelica e Izcuchaca.

- **Balance General.**

En el Balance General comparativo entre 2004-2006, la tendencia es al crecimiento de los activos fijos (Inmuebles maquinaria y equipo) y la disminución de los activos corrientes (Cuentas por cobrar comerciales). La empresa ha venido provisionando y cargando al gasto sus cuentas por cobrar en los últimos años como una medida saludable y transparente.

El pasivo corriente ha disminuido notoriamente en el año 2006, con respecto a los años 2,005 y 2,004. Debido a que se tiene provisionado las facturas del mes de diciembre 2006 y que recién serán pagados en el año siguiente.

El patrimonio ha presentado ligera disminución producto de los resultados acumulados negativos que viene arrastrando de los últimos años.

- **Estado de Resultados.**

Con respecto al estado de resultados, los ingresos de la empresa han crecido en un 11.3% durante el año 2006, superando el incremento de las ventas del año 2005 que fue del 3.5%. Por el lado de los costos de operación durante el 2006 hubo un incremento del 3.6% de los costos de Operación.

El incremento de los ingresos se debe solamente al aumento del número de clientes, pues las tarifas no se incrementaron en los últimos cuatro años.

Los costos de explotación se han mantenido en un nivel muy por encima de las ventas totales, en los tres últimos periodos 2,004, 2,005 y 2,006 han representado el 137%, 156% y 136% respectivamente. Esto nos muestra que la empresa no esta generando los suficientes recursos para cubrir sus costos operativos.

BALANCE GENERAL
(En Nuevos Soles Históricos al 31 de Diciembre del 2006)

ACTIVO	31/12/2006	%	31/12/2005	%	31/12/2004	%	PASIVO Y PATRIMONIO	31/12/2006	%	31/12/2005	%	31/12/2004	%
ACTIVO CORRIENTE	2.141.280	18%	1.753.149	17%	1.741.072	18%	PASIVO CORRIENTE		0,2%		1%		1%
Caja y Bancos							Sobregiros y Pagares Bancarios						
Valores Negociables							Cuentas por pagar Comerciales	18.069		4.814		600	
Cuentas por Cobrar Comerciales	68.943		78.041		141.295		Cuentas por Pagar a Vinculadas						
Menos: Prov. Para Ctas. de Cob. Dudosa	-16.727		-20.702		-45.983		Otras Cuentas por Pagar	31.720		118.657		89.253	
Otras Cuentas por Cobrar	15.988		16.466		13.216		Parte Cte. Deuda a Largo Plazo						
Menos: Prov. para Ctas. de Cob. Dudosa	-10.997		-10.997				TOTAL PASIVO CORRIENTE	49.789		123.471		89.853	
Filiales (o Principales) y Afiliados													
Existencias	92.693		75.386		91.198		PASIVO NO CORRIENTE		77%		34%		33%
Menos Prov. para Desval. de Existencias							Deudas a Largo Plazo	13.153.788		1.384.258		1.493.119	
Gastos Pagados por Anticipado	2.839.258		53.560		169.192		Cuentas por Pagar a Vinculadas						
TOTAL ACTIVO CORRIENTE	5.130.438		1.944.903		2.109.990		Ingresos Diferidos	9.059.616		2.400.864		2.470.792	
							Impto. a la Renta y partic. Diferido Pasivo						
ACTIVO NO CORRIENTE		82%		83%		82%	TOTAL PASIVO NO CORRIENTE	22.213.404		3.785.122		3.963.911	
Cuentas por Cobrar a Largo Plazo							TOTAL PASIVO	22.263.193		3.908.593		4.053.764	
Cuentas por Cobrar a Vinc. Largo plazo							PATRIMONIO NETO		23%		65%		66%
Otras Ctas. por Cobrar a Largo Plazo							Capital	2.955.603		2.955.603		2.955.603	
Inversiones permanentes							Capital Adicional	7.021.828		7.321.828		7.201.828	
Menos: Fluctuación de Valores y Cobranz.							Acciones de Inversión						
Inmuebles, Maquinarias y equipos	26.149.482		10.996.534		11.235.133		Excedente de Revaluación						
Menos: Depreciación Acumulada	-2.778.767		-2.444.901		-2.106.614		Reservas						
Provisión para Desv. de Bienes Activo Fijo							Resultados Acumulados	-3.339.050		-2.984.626		-2.159.637	
Activos Intangibles	1.499.902		1.494.755		1.471.190		Resultados del Periodo						
Menos: Amortización Acum. Intang.	-919.481		-789.893		-658.141		TOTAL PATRIMONIO NETO	6.638.381		7.292.805		7.997.794	
Impto. a la Renta y partic. Diferido Activo													
Otros Activos													
TOTAL ACTIVO NO CORRIENTE	23.951.136		9.256.495		9.941.568		TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO	28.901.574		11.201.398		12.051.558	
TOTAL ACTIVO	29.081.574		11.201.398		12.051.558								

Fuente: EMAPA HUANCAVELICA S.A.

Estado de Resultados (Diciembre 2006)

RUBROS	2.006	2.005	2.004
VENTAS NETAS	1.038.406	932.919	901.307
A Terceros	1.038.406	932.919	901.307
A Empresas Vinculadas			
OTROS INGRESOS OPERACIONALES	21.400	17.839	21.615
A Terceros	21.400	17.839	21.615
A Empresas Vinculadas			
TOTAL INGRESOS BRUTOS	1.059.806	950.758	922.922
COSTO DE VENTAS	-747.916	-721.589	-646.001
A Terceros	-747.916	-721.589	-646.001
A Empresas Vinculadas			
UTILIDAD BRUTA	311.890	229.169	276.921
Gastos de Administración	-452.390	-510.855	-443.674
Gastos de Ventas	-237.766	-258.738	-177.618
RESULTADO OPERATIVO	-378.266	-540.424	-344.371
OTROS INGRESOS (GASTOS)			
Ingresos Financieros	27.858	266.024	2.126
Gastos Financieros	-141.650	-105.767	-324.853
Otros Ingresos	160.921	25.960	13.872
Otros Gastos	-23.287	-470.782	-89.516
Resultados por Exposición a la Inflación			64.205
RESULTADO ANTES DE PARTIDAS EXTRAORDINARIAS PARTICIPACIONES Y DEL IMPUESTO A LA RENTA	-354.424	-824.989	-678.537
Participaciones y Deducciones			
Impuesto a la Renta			
RESULTADO ANTES DE PARTIDAS EXTRAORDINARIAS	-354.424	-824.989	-678.537
Ingresos Extraordinarios			
Gastos Extraordinarios			
RESULTADO ANTES DE INTERÉS MINORITARIO	-354.424	-824.989	-678.537
Interés minoritario			
UTILIDAD (O PÉRDIDA) DEL EJERCICIO	-354.424	-824.989	-678.537

En cuanto a su estructura, durante 2,006 del 100% de los ingresos totales obtenidos el 70% fue destinado para solventar el costo de ventas, es decir, los costos incurridos en la producción, distribución, mantenimiento y conexiones. Es recomendable que este índice dentro del rango de 45 a 55% por tanto, es imprescindible incrementar los ingresos para lograr estos niveles. Los costos de producción y distribución muy difícilmente puedan ser

disminuidos, porque las actuales tareas que se realizan son las mínimas indispensables para asegurar la calidad del servicio.

Estado de las cuentas a cobrar comerciales

La evolución de las cuentas por cobrar comerciales se muestran en el cuadro N° 2.2.1, donde se aprecia una tendencia a la disminución de este rubro. En el periodo 2006 disminuyó en un 33.1%.

CUADRO N° 2.2.1
ESTADO DE LAS CUENTAS POR COBRAR COMERCIALES
(En Nuevos Soles)

RUBRO	2006	2005	2004
Facturas por Cobrar	68,943	78,041	141,295
Provisión de Cobranza Dudosa	-16,727	-31,699	-45,983
Total por cobrar	52,216	78,041	141,295

Fuente: EMAPA HVCA SAC

Las cuentas por cobrar comerciales son principalmente referidas a deudas por el servicio y letras por cobrar emitidas por las facilidades en la venta de nuevas conexiones de agua y desagüe.

CUADRO N° 2.2.2
COMPOSICIÓN DE LAS CUENTAS POR COBRAR COMERCIALES
(En Nuevos Soles)

CTA	CONCEPTO	31-12-2006	Porcentaje (%)
12101	VENTA DE AGUA Y ALCANTARILLADO	4,627	6,7%
12102	CONEXIONES VTA MATERIALES	59	0,1%
12105	REAPERTURA DE SERVICIO	---	
12109	INSPECCIONES Y OTROS	---	
12110	MORAS E INTERESES	2,282	3,3%
12111	IMPUESTO GENERAL A LAS VENTAS	6,019	8,7%
12301	LETRAS POR COBRAR (CONVENIOS)	39,229	56,9%
12901	COBRANZAS DUDOSA	16,727	24,3%
TOTAL		68,943	100.0

Composición de la Deuda

La deuda de corto plazo de la empresa esta constituida principalmente por préstamos institucionales y deudas internas a los trabajadores, como se aprecia en el cuadro N° 2.2.3.

La deuda de Largo Plazo está constituida por el préstamo contraído con la KREDITAL FÜR WEIDERAUFBAU (KfW-Alemania), para la ejecución de las obras de agua potable y alcantarillado sanitario de la ciudad de Huancavelica.

Los compromisos de corto plazo son muy bajos los que se ve reflejado en el alto nivel de liquidez con que cuenta la empresa.

CUADRO N° 2.2.3
ESTADO DE LAS CUENTAS POR PAGAR COMERCIALES
Diciembre 2006

OBLIGACIONES	Porcentaje (%)	Monto (S/.)
<u>Obligaciones de corto plazo</u>		
Cuentas por pagar	82%	
Préstamos GTZ		
Deuda al personal, sueldos, vacaciones		26,144
Otras cuentas por pagar	18%	
o Impuesto por pagar		82
o ESSALUD-IPSS		4,028
o AFP		--
o Fondo Nacional de Pensiones		658
o SUNASS		808
TOTAL CORTO PLAZO	100%	31,720
<u>Obligaciones de Largo Plazo</u>		
TOTAL LARGO PLAZO	100%	13,153,788
TOTAL OBLIGACIONES		13,185,508

Estructura de costos

- *Costo de Ventas.*- Este rubro se ha venido incrementando significativamente durante los dos últimos años, principalmente por efecto del incremento de rubro personal y cargas diversas de gestión, por efecto de la supervisión de las obras de agua y alcantarillado desarrollados por la consultora (GITEC-SERCONSULT). Por otro lado también se observa un aumento en los rubros de compras.
- *Gastos de Administración.*- Ha habido una disminución del 12% durante el año 2006 con respecto al año anterior. Esto se debe principalmente por la disminución del rubro de depreciaciones y provisiones, y además los rubros de compras y tributos en menor relevancia.
- *Gastos de Ventas.*- Este rubro de gastos ha disminuido con respecto al año 2005 por efecto de la disminución del rubro depreciaciones y provisiones. Sin embargo el rubro de personal se incremento en un 15% durante el año 2006.
- *Gastos Financieros.*- Su nivel de gastos financieros se mantiene en un nivel promedio en los últimos años y corresponde principalmente a los intereses y comisiones del Préstamo de KfW, ITF y otras cargas financieras de menor orden. En el cuadro N° 2.2.5 se muestra la composición del rubro de gastos Financieros.

CUADRO N° 2.2.4
ESTRUCTURA DE COSTOS
(En nuevos soles)

COSTOS OPERATIVOS	2003	2004	2005	2006
Costo de Ventas	471,044	641,127	721,587	747,916
Compras	97,815	107,367	129,552	138,814
Personal	90,840	96,778	108,015	129,336
Servicios de terceros	75,555	117,008	132,706	132,588
Tributos	4,226	13,475	6,594	7,274
Cargas diversas de Gestión	5,852	4,632	22,637	27,153
Depreciación / Provisiones	196,756	301,867	322,083	312,751
Gastos Administrativos	456,671	439,576	510,854	465,090
Compras	39,203	20,190	24,570	16,674
Personal	161,449	168,819	168,617	178,411
Servicios de terceros	82,694	77,569	106,367	70,748
Tributos	6,148	5,153	3,464	1,440
Cargas diversas de Gestión	37,868	41,884	66,676	67,621
Depreciación / Provisiones	129,309	125,961	141,160	117,496
Gastos de Ventas	162,616	148,982	258,735	237,767
Compras	16,996	18,630	23,175	13,290
Personal	88,136	56,093	116,068	133,148
Servicios de terceros	12,383	26,523	25,477	24,913
Tributos	10,304	14,579	11,038	10,473
Cargas diversas de Gestión	1,690	1,411	23,250	22,736
Depreciación / Provisiones	33,107	31,746	59,727	33,207
Gastos Financieros	155,667	324,762	105,767	141,650
Totales	1,245,999	1,554,447	1,596,943	1,579,723

Fuente: EMAPA Huancavelica SAC Gerencia de Administración y Finanzas.

CUADRO N° 2.2.5
COMPOSICIÓN DE LOS GASTOS FINANCIEROS DICIEMBRE 2006

CTA	CONCEPTO	Monto (S/.)	Porcentaje (%)
67301	INTERESES PRESTAMOS KFW	88,576	62.5%
67302	COMISIONES PRESTAMOS KFW 0.25%	43,238	30.5%
67303	COMISIONES GESTION ANUAL MEF 0.1%	1,434	1.0%
67304	COMISION GASTO PRESTAMO KFW-BCO NACION	197	0.2%
67305	INTERESES LABORALES	0	0%
67601	PERDIDA POR DIFERENCIA DE CAMBIOS	1,003	0.7%
67901	OTRAS CARGAS FINANCIERAS	4,290	3.0%
67902	GASTOS FINANCIEROS CONVENIO PARSSA	568	0.4%
67904	GASTOS FINANCIEROS CONVENIO MUNI.PROV.HVCA	222	0.2%
67905	GASTOS FINANCIEROS POR ITF	2,085	1.5%
67907	CARGAS FINANCIEROS CONVENIO PERU CANADA	7	0%
TOTAL		141,650	100

2.3 Diagnóstico de la situación comercial

2.3.1 Número de conexiones de agua y alcantarillado

El número total de conexiones de agua potable de las localidades administradas por EMAPA Huancavelica SAC, es de 5,101, su distribución por categorías de usuarios se detalla en el cuadro N° 2.3.1

El 89.7% del total de conexiones son de la categoría doméstica, 7.8% pertenecen a la categoría comercial y el 2.5% restante están distribuidas entre conexiones estatales e industriales. Los clientes de la categoría industrial solamente estén presentes en la localidad de Huancavelica.

Cuadro N° 2.3.1
Número de Conexiones Totales de Agua por Localidades Diciembre 2006

Localidades	Categorías de usuarios				TOTAL LOCALIDAD
	Domestica	Comercial	Industrial	Estatal	
Huancavelica	4,365	392	5	113	4,875
Izcuchaca	213	7	0	6	226
Total EPS					5,101

Fuente: Gerencia Comercial EMAPA Huancavelica

En promedio el 8.3% del total de conexiones de la EPS se encuentran Inactivas, es decir, no son facturadas. En el cuadro N° 2.3.2 se observa el estado de las conexiones al mes de Diciembre del año 2,006.

Cuadro N° 2.3.2
Estado de las conexiones de Agua por Localidades

Localidad	Estado de las Conexiones			Porcentaje de Inactivas (%)
	Activas	Cortados	Total	
Huancavelica	4,496	379	4,875	7.7 %
Izcuchaca	174	52	226	23.0 %
Total	4,670	431	5,101	8.3%

Fuente: Gerencia Comercial EMAPA Huancavelica

Cuadro N° 2.3.3
Número de Conexiones de alcantarillado - Diciembre 2006

Localidades	Categorías de usuarios				Total
	Doméstica	Comercial	Industrial	Estatal	
Huancavelica	4,058	378	4	99	4,539
Izcuchaca	99	5	0	4	108
Total EPS					4,647

2.3.2 Estructura Tarifaria

La estructura tarifaria para Huancavelica e Izcuchaca corresponde a la segunda etapa de reestructuración tarifaria de la SUNASS. En el mes de Mayo de 2001 se aprobó un incremento del 40% que fue implementado por etapas iniciando con 15 en setiembre, 10% en Enero 2002 y 15% diciembre 2002, fecha en que se realizó el último incremento tarifario en estas dos localidades. En el caso de Acobamba y Castrovirreyna no han tenido incrementos tarifarios desde hace más de ocho años

En el cuadro N° 2.3.4 se aprecia los niveles tarifarios actuales por rangos de consumo y categorías. El cargo por el servicio de alcantarillado equivale al 30% a facturar por el servicio de agua potable en las cuatro localidades. El importe que se factura mensualmente por pensión de agua potable se obtiene al aplicar el volumen consumido (VAF) de agua, por las tarifas por m³, establecidas por SUNASS que corresponden a cada categoría y cada nivel de consumo.

La EPS aplica a sus usuarios tres tipos de consumo:

- Consumo Asignado : Se aplica a aquellos clientes que no tienen medidor de agua instalado
- Consumo Leído: que se aplica a los clientes que tiene micromedidor de agua.
- Consumo Promedio se aplica a aquellos clientes que tienen un registro anterior de medición.

Cuadro N° 2.3.4
TARIFAS VIGENTES A DICIEMBRE DE 2,006 EN NUEVOS SOLES

Localidad: Huancavelica e Izcuchaca

CATEGORIA	Rango de, Consumo m ³	Tarifa (S/m ³)	Consumo Mínimo (m ³ /mes)	Consumo Asignado (S/m ³)
DOMESTICO	0 a 20	0.435	8	20
	21 a más	0.450		40
COMERCIAL	0 a 30	0.842	12	30
				50
	51 a más	1.045		60
				100
INDUSTRIAL	0 a 100	0.900	40	100
	101 a más	1.321		200
ESTATAL	0 a 100	0.551	20	50
				100
	101 a más	0.827		200
SOCIAL	0 a 10	0.116	4	10
	11 a más	0.232		

La columna de consumo mínimo es aplicable exclusivamente a los usuarios que tiene medidor y representa el mínimo de consumo que va a ser facturado, en el caso que su consumo leído no supere ese valor.

2.3.3 Facturación y Cobranzas

El proceso de facturación en la ciudad de Huancavelica se realiza según un cronograma establecido en la última semana del mes primero 15 días de cada mes, en coordinación entre las diferentes áreas de la Gerencia Comercial y administraciones zonales. Durante los tres primeros días del mes se realiza la lectura de medidores, del cuarto a octavo día se realiza el vaciado de datos y la verificación de la consistencia del mismo. La emisión de facturas los días 09 y el reparto y distribución de los recibos del día 10 ó 13 de cada mes. Para el caso de las otras localidades solamente se factura y se realiza el reparto, esto último a partir del día 11 del mes.

La facturación de las localidades de Izcuchaca se realiza en la sede central de la EPS, previo informe de la administración sobre el estado activo o inactivo de las conexiones. El sistema de facturación utilizado es confiable y no existen problemas de inconsistencia de información.

- **Volúmenes e importes facturados**

El volumen facturado por la EPS en el ejercicio 2006 fue de 1,302,618 m³ . En el mismo periodo se tuvo una facturación total neta de 890,031 nuevos soles.

CUADRO N° 2.3.5
VOLÚMENES FACTURADOS (m³) POR LOCALIDADES AÑO 2006

Meses	Huancavelica	Izcuchaca	Total
Enero	105.436	3.667	109.103
Febrero	99.930	3.776	103.706
Marzo	93.780	3.831	97.611
Abril	104.764	3.795	108.559
Mayo	102.936	3.736	106.672
Junio	110.448	3.737	114.185
Julio	102.836	3.826	106.662
Agosto	104.786	3.911	108.697
Setiembre	109.477	3.831	113.308
Octubre	105.444	3.831	109.275
Noviembre	110.411	3.831	114.242
Diciembre	106.767	3.831	110.598
TOTAL	1.257.015,00	45.603,00	1.302.618,00

CUADRO N° 2.3.6
IMPORTES FACTURADOS NETOS (m³) POR LOCALIDADES AÑO 2006

Meses	Huancavelica	Izcuchaca	Total
Enero	73.330,80	1.816,73	75.147,53
Febrero	68.107,91	1.908,77	70.016,68
Marzo	63.348,97	1.917,17	65.266,14
Abril	72.468,03	1.917,17	74.385,20
Mayo	70.282,20	1.886,29	72.168,49
Junio	76.723,23	1.886,71	78.609,94
Julio	70.883,49	2.052,37	72.935,86
Agosto	71.970,16	2.093,41	74.063,57
Setiembre	75.657,69	2.024,00	77.681,69
Octubre	72.735,44	2.024,00	74.759,44
Noviembre	76.890,42	2.024,00	78.914,42
Diciembre	74.058,60	2.024,00	76.082,60
TOTAL	866.456,94	23.574,62	890.031,56

Las cantidades no incluyen el 19 % de IGV

- Cobranzas**

La cobranza, está orientada a la recaudación, para lo cual inmediatamente después de la facturación. En la localidad de Huancavelica la cobranza se realiza en el local principal de la EPS, no cuenta con oficinas de cobranza adicionales y no tiene convenios de cobranza con los bancos, en las otras tres localidades la situación es similar.

Por otro lado en la localidad de Izcuchaca, no se tiene una cuenta corriente o de ahorro a nombre de la empresa en esta localidad, esto obliga a que el administrador deba ir regularmente la Sede Central a rendir cuenta de las cobranzas realizadas. Esto representa un problema de tiempo y riesgo de pérdida del dinero en el traslado. El depósito se realiza en una cuenta corriente de la empresa en el Banco de Crédito del Perú.

CUADRO N° 2.3.7

Descripción*	2003	2004	2005	2006
Total de facturación S/.	884,474.00	901,307.00	932,919.00	1,038,406.00
Promedio de facturación	73,706.17	75,108.92	77,743.25	86,533.83
Importe facturado serv. de agua y alcantarillado	804,568.00	797,353.00	837,674.00	892,054.00
Importe recaudado serv. agua y alcantarillado	638,893.00	625,890.00	657,546.00	711,253.00

* Los montos incluyen el 19% del IGV

- Nivel de morosidad**

INDICADOR: EFICIENCIA DE LA COBRABILIDAD 2006

MESES	FACTURADO	COBRADO	COBRABILIDAD
ENERO	73300.80	55529.09	75.76
FEBRERO	68107.91	55619.09	81.66
MARZO	63348.97	50309.66	79.42
ABRIL	72468.03	59308.04	81.84
MAYO	70282.20	55579.70	79.08
JUNIO	76723.23	62126.74	80.98
JULIO	72935.86	55817.72	76.53
AGOSTO	71970.16	59004.45	81.98
SEPTIEMBRE	75657.59	60462.12	79.92
OCTUBRE	72735.44	60333.68	82.95
NOVIEMBRE	76890.42	60113.49	78.18
DICIEMBRE	74058.6	58818.29	79.42

Sede central.

CUADRO N° 2.3.8
DEUDAS DE LOS USUARIOS DE HUANCAVELICA Año 1991-2006

AÑO	N° DE DEUDORES	TOTAL	IGV	TOTAL NETO
1991	13	191.17	3.8	187.37
1992	24	3,001.5		3,001.5
1993	18	1,063.92	41.6	1,022.32
1994	33	3,653.98	464.5	3,189.48
1995	57	4,429.81	675.25	3,754.56
1996	46	3,729.34	565.05	3,164.29
1997	60	6,848.79	1,044.8	5,803.99
1998	68	5,917.2	901.88	5,015.32
1999	111	7,373.03	1,130.72	6,242.31
2000	40	2,152.99	328.31	1,824.68
2001	72	2,856.98	389.34	2,467.64
2002	87	3,709.36	468.96	3,240.4
2003	1,822	64,940.44	9,493.02	55,447.42
2004	1,472	34,670.41	6,561.49	41,238.11
2005	1,649	33,587.81	6,358.61	39,950.07
2006				
Total	2,451	178,126.73	28427.78	175,549.46

Fuente: Gerencia Comercial

El control de las cuentas por cobrar de los años 1991 – 1999 se realiza mediante una hoja en Excel, y las deudas a partir del año 2,000 se llevan mediante el SICI. EMAPA Huancavelica SAC. Brinda a sus usuarios facilidades para el pago de las deudas, mediante la firma de convenios.

- **Sanciones**

Las sanciones que se aplican a los usuarios morosos es el cargo por intereses y moras por falta de pago puntual, así como los cargos por corte y reapertura a los 03 meses de no pago del servicio prestado y establecido de acuerdo al Reglamento de Prestaciones de Servicios de Saneamiento aprobado por la SUNASS.

La política de cortes se realiza de manera regular en las localidades de Huancavelica e Izcuchaca. Por lo general se deja de facturar a los usuarios con más de tres meses de deuda, por lo que se presume que muchos de los usuarios no facturados por deudas no estén efectivamente cortados y por lo tanto aún cuenten con el servicio.

- **Catastro de clientes**

El último catastro comercial se realizó solamente para la localidad de Huancavelica el año 2003 y fue elaborado por el Consorcio Gitec-Serconsult y actualmente la EPS se encuentra utilizando esta información pero necesita llevar una actualización permanente.

Como parte del trabajo desarrollado en esta fecha se pudieron identificar conexiones clandestinas y de los usuarios de los denominados Sistemas Paralelos. Se tiene información que permite ubicar los usuarios factibles y potenciales en la ciudad.

La información de catastro comercial las ciudad de Huancavelica e izcuchaca cuentan con un total de 4.875 y 226 conexiones de agua respectivamente. Asimismo cuenta con 4,539 y 108 conexiones de agua.

CUADRO N° 2.3.9
Resumen de conexiones Existentes y Factibles

Conexiones	Huancavelica		Izcuchaca	
	Agua	Alcantarillado	Agua	Alcantarillado
Existentes	4,875	4,539	226	108
Factibles	1,300	1,200	12	15

Elaboración Propia

2.3.4 Micromedición

El índice de micromedición de la EPS es de solamente el 42.3%, al mes de diciembre del 2006. Esto significa que tiene instalados 2,157 medidores de los cuales un 7% no se encuentran funcionando satisfactoriamente y deberán ser renovadas.

Se tiene deficiencias la actualización periódica de codificación de los medidores y su correspondiente calibración no se cuenta con la tecnología necesaria. Asimismo la verificación de la codificación de nuevos medidores, permanece descuidada por la falta de capacitación del personal y recursos para esta actividad.

Actualmente el procedimiento de toma de lecturas es completamente manual se hace uso de formatos para la lectura de consumos, se requiere de un adecuado procedimiento de control de calidad de las lecturas que en muchas oportunidades genera reclamos por excesos de consumo, errores de lectura, deficientes sistemas y procedimientos de crítica de las mismas, hecho que retrasa la facturación oportuna.

CUADRO N° 2.3.9
ESTADO DE MEDIDORES A DIC. 2006

ESTADO	Huancavelica	Izcuchaca	TOTAL
Con Medidor	2,153	4	2,157
• Operativo	1,996	4	2,000
• Inoperativo	157	0	142
Sin Medidor	2,722	222	2,944
TOTAL	4,875	226	5,101
Indice de Micromedición (%)	44.2%	1.8%	42.3%

Fuente: Gerencia Comercial EMAPA Huancavelica SAC.

EMAPA Huancavelica SAC cuenta con un taller de medidores ubicado en el local de la Sede Central. El banco permite la evaluación de hasta diez (10) medidores de agua de ½" de diámetro a la vez y se encuentra en buenas condiciones operativas, sin embargo es

recomendable obtener la certificación del INDECOPI para efectos realizar las contrastaciones en el marco del procedimiento del reclamo.

2.3.5 Agua no contabilizada

El agua no contabilizada resulta de relacionar los volúmenes de facturados con los reportes de producción de agua en un mismo periodo. Los porcentajes de agua no contabilizada son elevados en las cuatro localidades, siendo la más crítica la que se presenta en la localidad de Izcuchaca.

En la localidad de Huancavelica que tiene un porcentaje de micromedición mayor al 50% no se ve reflejado en la estadística de facturación, lo que hace suponer la necesidad de mejorar el sistema de lecturas y comprobación de la confiabilidad de los medidores instalados.

CUADRO N° 2.3.10
PERDIDAS DE AGUA DIC. 2006

Concepto	Huancavelica	Izcuchaca
Volumen Producido (m3)	2,365,232	125,852
Volumen Facturado (m3)	1,257,015	45,603
ANC %	46.9%	63.8%

2.3.6 Comercialización

- Venta de conexiones y Servicios Colaterales**

La venta de conexiones de agua y alcantarillado lo realiza y lo ejecuta directamente la empresa. El costo de cada conexión previamente es presupuestada de acuerdo a su ubicación, distancia de la red de servicio y el tipo de pavimento que se va a reponer, por lo que el costo es variable. El presupuesto de las conexiones se subdivide en dos conceptos: Materiales y Mano de obra. El cliente solamente puede poner la mano de obra, más no los materiales.

En promedio el costo total de las conexiones de agua y alcantarillado realizadas en el año 2005 son de S/. 219.50 y 266.40 nuevos soles respectivamente.

Los servicios colaterales que tiene codificados la empresa se muestra a continuación.

CUADRO N° 2.3.11

CODI	RUBROS	TOTAL S/.
1003	Cortes y reaperturas del servicio de agua	20.10
1029	Presup. Agua y desagüe c/u	6.10
4024	Cambio de tarifa	6.10
2008	Desatoro de desagüe	45.00
4001	Cambio de nombre	10.10
4003	Certificado de pensiones	5.00

4004	Certificación de condición de cliente	5.00
2006	Corte y reapertura de desagüe	45.00

- **Atención al cliente.**

La atención de los clientes se realiza en las oficinas de la EPS de cada localidad.

La EPS dispone información estadísticas de los reclamos efectuados en las localidades de Huancavelica, Izcuchaca, Acobamba y Castrovirreyna. Los reclamos se reciben por escrito y siguiendo estrictamente el procedimiento establecido por la SUNASS. En los cuadros 2.3.12 y 2.3.13 se muestra los reclamos realizados en el año 2,005.

La mayor incidencia de reclamos de origen comercial en la localidad de Huancavelica se presenta por causas de alto consumo, en vista que solamente esta ciudad cuenta con micromedición. Los principales motivos de los reclamos lo representan la falta de presión y los atoros en los colectores de desagüe.

En las demás localidades la falta de presión de agua representa una de los principales motivos de reclamo de los usuarios.

Los reclamos por cambio de categoría, cobros indebidos por no contar con desagüe se presentan principalmente por la carencia de un registro de usuarios actualizado y veraz, que se obtendría con un catastro comercial.

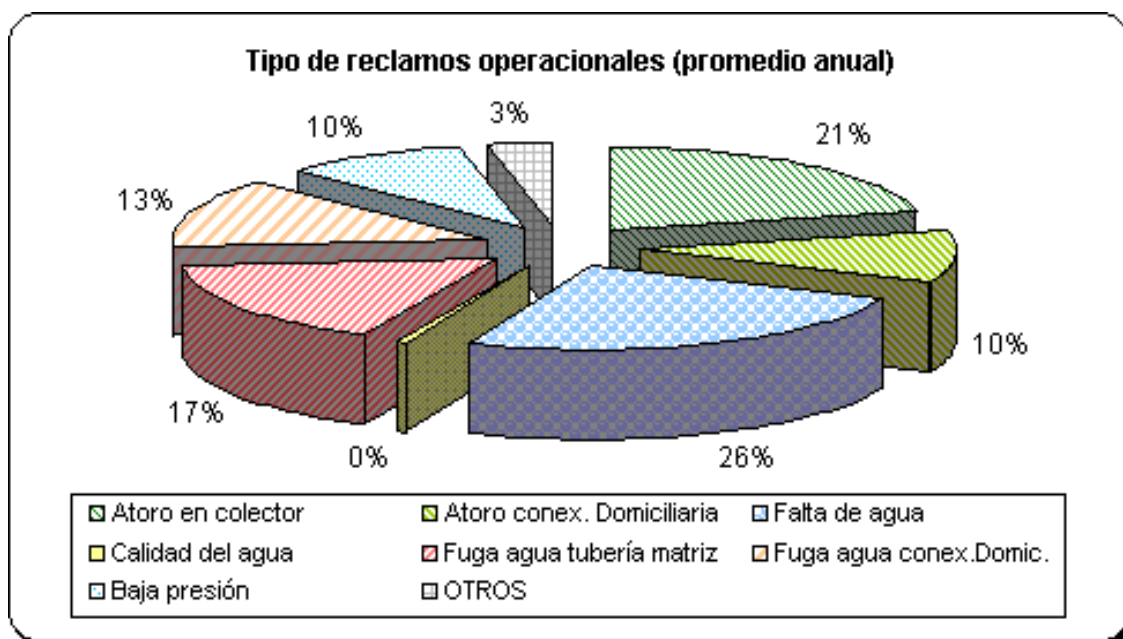
Cuadro N° 2.3.12
Estadística de reclamos – Año 2,006

Localidad Huancavelica

ESTADISTICA DE RECLAMOS AÑO 2006

MESES	TOTAL DE RECLAMOS		TOTAL RECLAMOS	POR RESOLUCION	
	VERBALES	ESCRITOS		1°INSTANC	2°INSTANC
Enero	33	3	36	2	0
Febrero	25	2	27	2	0
Marzo	57	2	59	6	0
Abril	30	2	32	3	0
Mayo	25	2	27	8	0
Junio	31	2	33	4	0
Julio	34	3	37	4	0
Agosto	25		25	2	0
Septiembre	70	1	71	2	0
Octubre	52	1	53	1	0
Noviembre	30		30	1	0

Diciembre	60		60	2	0
TOTAL	472	18	490	37	0



2.3.7. Problemática Comercial

La principal dificultad que tiene la empresa es la integración de un gran porcentaje de usuarios que no son clientes de la empresa, pues se abastece de agua de manantiales y sistemas pequeños que existen en toda la ciudad y que por razones de precio no puede integrarlas, por esta razón los niveles de cobertura de servicios son bajos. La empresa necesita mayor infraestructura física, principalmente redes secundarias de agua y alcantarillado para poder llegar a estas zonas y sobre todo un mayor trabajo de sensibilización con la población no abastecida.

Los elevados niveles de agua no contabilizada presentados en las dos localidades, se debe a la carencia de la micromedición del servicio. En el caso de la ciudad de Huancavelica que si cuenta con medidores instalados en un 50%, sin embargo existe desperdicio entre los usuarios que no son medidos.

2.4 Diagnóstico de la Situación Operacional

2.4.1 Situación Operacional de EMAPA HUANCAVELICA

La EPS tiene la sede central en la ciudad de Huancavelica y cuenta con una oficina descentralizada en las localidades de Izcuchaca. Las funciones operacionales principales de estas oficinas son: la producción y distribución de agua; control de calidad del agua potable; recolección de los desagües; atención emergencias y de reclamos por fallas operacionales. Las reparaciones mayores en el sistema son programadas y auxiliadas por el área operativa de la sede Central.

El área operacional de la EPS se encuentra a cargo de una gerencia de operaciones y tres divisiones (Operaciones, Mantenimiento e Ingeniería). Esta área tiene 08 trabajadores, incluyendo al Gerente Operacional.

- **Organización de la sede central**

La organización es relativamente flexible, pues el personal de esta gerencia puede asumir, dependiendo de las circunstancias, responsabilidades de otras divisiones y brindar apoyo de acuerdo con las exigencias del trabajo. Este mecanismo de trabajo se viene optando para darle funcionalidad al desarrollo de sus actividades y por efecto del reducido personal con que se cuenta.

El Gerente de Operaciones Bach. Ing. Rodolfo Rodríguez Paredes se desempeña a su vez como Jefe de las divisiones de Operaciones y Mantenimiento.

División de Producción

Esta compuesta por los tres operadores de la planta de tratamiento Millpo, su función es el control de la producción de agua, limpieza de pre sedimentador, preparación de coagulante, lavado de filtros, control del proceso de desinfección y la realización de tareas de mantenimiento en la captación, actividades de purga de aire y agua línea de conducción y guardianía.

El área de Control de calidad está a cargo del Gerente Operacional Bach. Ing. Rodolfo Rodríguez Paredes.

División de Ingeniería distribución y Mantenimiento

Es el Area encargada de la elaboración de proyectos y absolución de consultas técnicas, otorgamiento de factibilidades de servicio, aprobación de proyectos, supervisiones de obras, etc. La división esta a cargo del Ingeniero José Fuentes, y cuenta con un Ingeniero asistente.

El área de mantenimiento lo conforman dos supervisores, encargados de las labores de mantenimiento y atención de emergencias de agua y alcantarillado, eventualmente reciben el apoyo del asistente de Ingeniería. El personal del Area resulta insuficiente para cumplir con los trabajos de mantenimiento programados y atender emergencias, principalmente los atoros de desagüe que se dan continuamente en la ciudad principalmente por la presencia de materiales extraños que ingresa a los colectores.

Oficina Izcuchaca

La oficina se encuentra a cargo del administrador, el Sr. Carlos Cuycapusa Gálvez, y un trabajador adicional para realizar las actividades operacionales y comerciales de manera conjunta. Emite los informes y estadísticas de producción, control de calidad y continuidad de servicio a la Gerencia Operacional.

2.4.2 Infraestructura Existente Agua potable por localidad

2.4.2.1 Huancavelica

El abastecimiento de agua potable de la ciudad de Huancavelica se realiza a partir de dos fuentes de agua de origen superficial los ríos Ichu y Callqui, siendo este último afluente del primero.

a. Captación de agua

Nueva Captación Ichu.- Se ubica aproximadamente a 50 m aguas abajo de la salida de la quebrada Punco Punco. El caudal de diseño es de 100 l/s y el caudal máximo de 150 l/s en caso de que la captación Callqui se encuentre fuera de funcionamiento. Entre la salida de la quebrada y el vertedero a la captación, hay rocas que van a disminuir la energía del caudal como una zanja de caída. Lo cual hace que antes de la captación, en la zona más amplia de la quebrada, la intensidad del flujo del agua se encuentre más calmada. Por otra parte la cantidad de sedimentos que entrarían en las cámaras de la captación sería menor.

El agua captada ingresa en una primera cámara de entrada llamada desarenador 1, pasando por una reja, la cual consta de barras 5cm de separación. En seguida, el agua pasa por un vertedero de 2 m de longitud, para luego entrar en el desarenador 2, después el agua desarenada ingresa vía un vertedero, a la cámara de reparto. La línea de conducción cuyo diámetro es 350 mm y de 11.2 Km. de longitud, está conectada a esta cámara haciendo que el agua pase hasta las plantas de tratamiento.

Existe una vía de acceso que llega hasta la ubicación en la quebrada, el cual esta protegido por un muro de contención de concreto armado debido al talud de la quebrada.

Captación Callqui.- En general el sistema de la toma de agua funcionaba bien por lo cual solo se realizaron obras de rehabilitación para poner las estructuras en un buen estado, como el reemplazo de la capa superficial de concreto del vertedero, la demolición y construcción del buzón de reparto y el cambio de la válvula en el vertedero para la limpieza y la válvula de reparto en la Planta de Tratamiento

b. Líneas de conducción

Las Líneas de Conducción de agua cruda están diseñadas para poder conducir en conjunto la demanda máxima diaria de agua de la ciudad. Las líneas están provistas de válvulas de aire de triple efecto para optimizar su capacidad de conducción hidráulica y protegerla de eventuales roturas por efecto del vaciado de la línea, así como de válvulas de limpieza o purga en los puntos bajos donde se pueden depositar sedimentos y lodos.

- Captación Callqui – Planta de tratamiento: La línea de conducción es de DN 315 mm con una longitud aproximada de 1.7 km. Inicia su recorrido en la captación Callqui y finaliza en la nueva planta tratamiento de 100 L/s.

- Línea de conducción de la captación ichu a la nueva planta de tratamiento: La línea de conducción es de PVC y Fierro Fundido Dúctil, con un DN 350 mm y una longitud aproximada de 11.2 Km. Inicia su recorrido en la nueva captación Ichu (Zona Punco Punco), ubicada en el cauce del río Ichu sobre la cota 3,952 msnm, y finaliza con la entrega en la nueva Planta de tratamiento de 50 L/s. Posee una línea de derivación de DN 250 mm hacia la nueva planta de tratamiento de 100 L/s.
- Nueva planta de Tratamiento (100 l/s) – Reservorio(1,700 m3): La línea de conducción es de PVC con DN 400 mm y con una longitud aproximada de 2.2 Km.
- Línea de conducción de la nueva planta de tratamiento (50 L/s) al nuevo reservorio: La línea de conducción es de DN 315 mm con una longitud aproximada de 1.8 km.

c. Tratamiento

El sistema de agua potable cuenta en la actualidad con dos plantas de tratamiento nuevas de 50l/s y 100 l/s respectivamente, las cuales se describen a continuación:

Planta de tratamiento de agua potable de 50 l/s.- Consiste en una planta de filtración rápida, la cual consta de:

- Canal de mezcla rápida: Consiste en un mezclador hidráulico tipo rampa.
- Floculador: Consiste en un floculador hidráulico de pantallas de flujo vertical cual esta conformado por tres canales de 0.85, 1.10 y 1.65 m de ancho respectivamente, 3.50 m de profundidad y 5.10 m de largo.
- Canales de distribución uniforme de agua floculada: De 0.60 m de ancho y altura útil variable entre 1.40 y 0.50 m. Su función es distribuir uniformemente el caudal a los tres decantadores.
- Decantador de Placas: Diseñada para una tasa real de 23.3 m3/m2xdía, constituida por un módulo de 32 placas paralelas inclinadas a 60° de 2.40 m de ancho, 1.20 m de alto y 0.57 mm de espesor.
- Batería de filtros rápidos de tasa declinante y lavado mutuo: Diseñado para una tasa de filtración de 151m3/m2xdía y una velocidad de lavado de 0.84 m/min. Consta de una batería de ocho filtros de arena de 3.58 m2 cada uno, preparados para operar con tasa declinante y lavado mutuo. Los filtros tienen canales laterales de aislamiento y de interconexión, lo cual facilita sacar de operación una unidad mientras las restantes siguen operando.
- Caseta de cloración: Compuesta por la sala de cloradores y de bombas y el almacén de cilindros de cloro.
- Cámara de contacto: La cámara de contacto tiene dos canales de 0.6 m de ancho que proporciona un tiempo de contacto de 8 minutos adicionales a los del reservorio.

Planta de tratamiento de agua potable de 100 l/s.- Consiste en una planta de filtración rápida ubicada en la zona de la planta existente, ocupando un área al lado y aguas abajo de los presedimentadores. Esta planta esta compuesta por:

- Canal de mezcla rápida: Consiste en un mezclador hidráulico tipo rampa.
- Floculador: Consiste en un floculador hidráulico de pantallas de flujo vertical cual esta conformado por tres canales de 1.46, 1.90 y 2.85 m de ancho respectivamente, 3.60 m de profundidad y 5.65 m de largo.

- Canales de distribución uniforme de agua floculada: De 0.60 m de ancho y altura útil variable entre 1.40 y 0.50 m. Su función es distribuir uniformemente el caudal a los tres decantadores.
- Decantadores de Placas: Compuesto por tres decantadores de placas paralelas diseñadas para una tasa real de 23.62 m³/m²xdía. Cada unidad esta constituida por dos módulos de 45 placas paralelas inclinadas a 60° de 2.00 m de ancho, 1.20 m de alto y 0.57 mm de espesor.
- Batería de filtros rápidos de tasa declinante y lavado mutuo: Diseñado para una tasa de filtración de 151m³/m²xdía y una velocidad de lavado de 0.84 m/min. Consta de una batería de ocho filtros de arena de 7.15 m² cada uno, preparados para operar con tasa declinante y lavado mutuo. Los filtros tienen canales laterales de aislamiento y de interconexión, lo cual facilita sacar de operación una unidad mientras las restantes siguen operando.
- Caseta de cloración: Compuesta por la sala de cloradores y de bombas y el almacén de cilindros de cloro.
- Cámara de contacto: La cámara de contacto tiene un tiempo de retención de 1 hora y esta compuesta por seis canales de 1.0 m de ancho y 14.50 m de largo.

d. Almacenamiento

Existen en la actualidad dos reservorios apoyados; uno de 1,700 m³ ubicado a un nivel de 3,732.40 msnm que no permite el abastecimiento por gravedad a una importante franja de las partes altas de la ciudad y el cual fue rehabilitado y mejorado y el nuevo reservorio apoyado de 1,000 m³ el cual fue construido a fin de lograr el abastecimiento de las partes altas de la ciudad que no se lograban abastecer anteriormente según el estudio asentadas sobre la cota 3,705 hasta el nivel de 3,790 msnm.

Cuadro N° 2.4.3
Características del reservorio existente

Características	R-1700	R-Nuevo
Localización	Ascensión	Ascensión PTA Nueva
Material	Concreto	Concreto
Tipo	Apoyado	Apoyado
Funcionamiento	Cabecera	Cabecera
Capacidad (m ³)	1,700	1,000
Cota de terreno	3732.39 m.s.n.m.	3790.50 m.s.n.m.
Cota de fondo	3733.17 m.s.n.m	3790.90 m.s.n.m
Altura efectiva	4.5 mts	4.2mts

Las instalaciones hidráulicas del reservorio R-1700 han sido rehabilitadas recientemente Los reservorios cuentan con cerco perimétrico de protección.

e. Redes de distribución

El sistema de distribución de agua potable de la ciudad de Huancavelica funciona totalmente por gravedad, el cual es alimentado por los dos reservorios.

Con el proyecto (Lote 1), se han instalado 23.2 Km. de tuberías de diámetros de DN 90 mm a DN 250 mm, clase 7.5 y 15, 119 para ampliar las redes de distribución con la finalidad de ampliar la cobertura y mejorar el servicio existente. También se ha incorporado, líneas de alta presión, las cuales funcionarían en conjunto con las aducciones.

Para un funcionamiento del sistema se han instalado 119 válvulas tipo compuerta, 5 válvulas de aire, 11 válvulas de purga y 26 grifos contra incendio. Así mismo se han construido 6 cámaras reductoras de presión, 5 cámaras de macromedición y se cambiaron 3 macromedidores. Con estas obras la empresa, está efectuando la sectorización del servicio a fin de reducir las pérdidas de agua para un mejor control operacional.

La red de distribución de agua potable fue construida en diferentes etapas, con materiales de fierro galvanizado, fierro fundido, asbesto cemento y PVC. En el año 2,000, la Municipalidad Provincial de Huancavelica ejecutó obras de mejoramiento del sistema de agua potable, consistente en la instalación de líneas primarias cuyos DN varían entre 350 - 150 mm, estas líneas son de PVC.

La red de la zona central de Huancavelica tiene una antigüedad de 54 años y está compuesta por tuberías de fierro fundido. La zona periférica tiene una antigüedad de 26 a 10 años y el material de las tuberías es de asbesto cemento. Las redes de PVC son las de más reciente instalación y datan de hace 10 años.

Durante la etapa de formulación de los estudios definitivos se pudo encontrar que las tuberías de fierro fundido estaban en buen estado, siendo la incrustación de alrededor de 1 mm, lo que implica que casi no existe reducción de diámetro. Por tal motivo, no se consideró la rehabilitación de redes en el estudio definitivo, considerando solo, cambio de válvulas, grifos contra incendios y conexiones domiciliarias, con lo cual el monto de esta meta se redujo significativamente.

En el cuadro N° 2.1, se muestra el metrado de la red de agua potable, según su diámetro, y el material, los cuales incluye los 23.2 km, ejecutados recientemente y entregados de manera provisional a EMAPA Huancavelica S.A.C para la puesta en servicio.

Cuadro N° 2.4.4
Longitud de red de distribución de agua al mes de Junio del 2007

Diámetro mm	Longitud				Total
	Fo Galv	A.C.	FoFo	PVC	
50	200				200
75		2,789		2,774	5,563
90				6,718	6,718
100		13,027	6,661	1,033	20,721
110				7,579	7,579
150		1,092	244	952	2,288
160				1,789	1,789
200		2,319	2,375	6,844	11,538
250				2,336	2,336
300				964	964
315				63	63
350		796		83	879
Total	200	20,023	9,280	31,136	60,639

f) Conexiones domiciliarias: El número de conexiones domiciliarias es de 4,875 unidades distribuidas por diámetros de acuerdo al cuadro N° 2.4.5

Cuadro N° 2.4.5
Estado de las conexiones domiciliarias de Agua Potable dic. 2006

Diámetro	Cantidad
1"	21
¾"	43
½"	4,811
TOTAL	4,875

Sistemas Paralelos

Los sistemas denominados paralelos representan agrupaciones organizadas de familias que se abastecen de fuentes de agua superficiales (manantiales) alternativas de las que proporciona EMAPA Huancavelica SAC. Se han identificado 19 sistemas paralelos en el área urbana de la ciudad de Huancavelica todos ellos tienen autonomía en la administración de su propio sistema de abastecimiento.

Los sistemas paralelos se han venido construyendo en las últimas décadas con el apoyo de la Municipalidad Provincial, Foncodes, etc., ante la necesidad creciente del agua en las zonas de crecimiento de la ciudad y la imposibilidad de atender esta demanda creciente por parte de EMAPA por falta de infraestructura adecuada. En el cuadro N° 2.4.6 se muestra la población total por cada sistema paralelo.

La población total de los sistemas paralelos representa el 18% de la población urbana total de la ciudad de Huancavelica. Si tenemos presente que la cobertura actual de los servicios de agua de EMAPA es del 52%, significa que hay un 30% de la población que actualmente no está siendo servida por EMAPA ni por los sistemas paralelos.

EMAPA Huancavelica SAC por su parte, con el apoyo técnico de GTZ-PROAGUA, viene desarrollando un programa de sensibilización dirigida a los pobladores de los sistemas paralelos, para orientarlos y explicar los beneficios y ventajas que se obtiene al incorporarse a la empresa.

Estos sistemas de abastecimiento de agua tienen serias deficiencias operacionales y de calidad del agua suministrada a sus usuarios, lo que representa una fuente potencial de contaminación en la zona urbana de Huancavelica.

Cuadro N° 2.4.6
Población total por Sistemas Paralelos

ORDEN	SISTEMA PARALELO	AÑO DE CONSTRUCCION	NUMERO DE FAMILIAS	POBLACION (Habitantes)
1	Acequia Alta	1,984	150	800
2	Arbolitos	1962 1997	22	117
3	Bellaquería	1,980	80	426
4	Castilla Puquio	1990 1995	80	426
5	Ccoripaccha	1,994	180	960

6	Chanquilccocha	1,996	80	426
7	Garbanzo Pucro-I	1,997	39	39
8	Garbanzo Pucro-II	1,981	187	208
9	Manzanayocc	1,997	95	95
10	Monte Pata	1,980	136	506
11	Paturpampa	1,997	33	176
12	Pucachaca	1,999	70	70
13	Pucarumi	1,993	63	336
14	Puchccocc	1,984	70	373
15	Puyhuan Grande	1,993	169	901
16	Quichcahuaycco	1,993	208	1108
17	San Jerónimo	1,999	65	346
18	Ushcurumi	1,982	80	426
19	Tancarpata			150
TOTAL				7,739

Fuente: Proagua-GTZ- 2002

La longitud de la red de agua instalada en los sistemas paralelos alcanza los 16.5 Km. de longitud y los DN varían entre 100 – 25 mm. En el metrado no se incluyen las líneas de conducción Las redes instaladas carecen de válvulas de control y grifos contra incendio.

En el cuadro N° 2.4.7 se muestra el detalle de las redes existentes.

Cuadro N° 2.4.7
Redes de Agua en Sistemas Paralelos

Diámetro (mm)	Total (m)
25	6,038
50	7,082
75	2,995
100	289
Total	16,484

Fuente: Estudio Definitivo. Gitec-Serconsult, 2003

2.4.2.2 Izcuchaca

El crecimiento de la población sé esta realizando principalmente en la zona baja de la ciudad, hacia la carretera a Huancavelica y al frente a la ciudad en la dirección de la carretera hacia Ayacucho. En estas zonas no se tiene redes de servicio para cubrir las necesidades de la población, su abastecimiento se hace de manera provisional cruzando aéreamente el río Mantaro.

Si bien la cobertura de agua es buena, porque prácticamente se abastece a toda la ciudad, no hubo una planificación del crecimiento de la red de distribución. La falta de red frente a las viviendas ha motivado que se instalen conexiones largas que se han realizado sin criterio técnico y representan una de las principales causas de las pérdidas de agua en la zona. Se requiere la elaboración de in catastro integral de las instalaciones de agua potable.

El sistema de agua potable no cuenta con macromedición, carecen de equipos de medición de caudal en la planta de tratamiento y a la salida del único reservorio de cabecera. Los

reportes de producción son estimados y por lo tanto los niveles de pérdidas de agua también asumidas.

Fuente y Captación

La localidad de Izcuchaca tiene una sola fuente de agua cruda, que es el río Cachicuyau. La captación esta ubicada en la margen izquierda del río en la cota 2,966 msnm. Esta consiste de una estructura de concreto de captación lateral que capta las aguas del riachuelo Cachicuyau, su ingreso se realiza a través de dos tuberías de fondo que conectan directamente al desarenador, la regulación del ingreso de agua se realiza a través de una compuerta de fondo.

Planta de Tratamiento

La planta de tratamiento se encuentra ubicada inmediatamente después de la captación, esta consta de las siguientes unidades:

- 01 Desarenador.
- 01 Decantador
- 01 Filtro lento

La planta se encuentra en funcionamiento. Presenta dificultades operativas en la época de lluvias (diciembre - marzo), cuando hay caída de huaycos en la zona alta del cauce del río, se enturbia sus aguas colmatando rápidamente el único filtro de arena y haciéndolo prácticamente inoperativo. Para efectos de seguir brindando el suministro de agua se utiliza el by-pass hacia un canal lateral y luego vertida a través de una malla de nylon que hace las veces de filtro a una pequeña cisterna ubicada a la salida de la Planta de tratamiento. La aplicación de sulfato de aluminio se realiza cuando la turbiedad del agua el alta mayor de 100 UTN.

La planta de tratamiento tiene una capacidad de tratamiento de 2.0 l/s.

Conducción de agua Tratada

A partir de la cisterna empieza la línea de conducción de 1.2 Km de longitud. La tubería tiene un diámetro de 6" y es de concreto reforzado, su estado es regular.

En el trayecto hacia el reservorio apoyado, se encuentran 02 cámaras rompe presión y 03 válvulas de purga.

En el año 1,999 se realizaron rehabilitaciones a la línea de conducción por parte del PRONAP, sin embargo en el último año se han tenido problemas por roturas por deterioro en la tubería.

Almacenamiento

El almacenamiento de agua se realiza en un reservorio circular apoyado de concreto armado de 150 m³ de capacidad. El reservorio se encuentra en buenas condiciones operativas, tiene sistema de ventilación y tapa de seguridad. No cuenta con macromedidor, ni sistema visual de control de nivel.

Desinfección

La desinfección del agua se realiza en una caseta ubicada antes del reservorio apoyado. Esta se realiza mediante la inyección directa de cloro gas a la cisterna ubicada debajo de la caseta que luego es descargada al reservorio.

Redes de distribución

La red de distribución es abierta y presenta una sola zona de presión. Los diámetros de la red son de 1" a 4" de diámetro el material de las tuberías es de Fierro fundido, asbesto cemento y PVC. El metrado total estimado de las redes de servicio es de aproximadamente 2,930 m. El horario de servicio es de 18 horas/día, sin embargo por cuestiones topográficas y deficiencias operacionales las zonas altas tienen el servicio solamente en horas de la noche.

Conexiones domiciliarias

La localidad de Izcuchaca tiene un total de 226 conexiones domiciliarias de agua potable al mes de diciembre 2,006, de las cuales 52 se encuentran cortadas. Las conexiones de agua no se encuentran visibles en un 70%, de manera que se hace difícil realizar el corte del servicio, solamente unas 40 conexiones cuentan con caja de control y válvula de paso. La mayoría de las conexiones de agua son directas, es decir, no tienen una caja de control de ingreso de agua a la vivienda, esto dificulta las acciones de corte del servicio, pues para realizarlo primero se tiene que ubicar la tubería de ingreso realizando excavaciones a lo largo del frente de la vivienda.

Cuadro N° 2.4.7
Longitud de la redes de Agua potable

Diámetro	Longitud (m.) por tipo de material		
	PVC	F°F°	F°G°
100 mm	360	1,687	
75 mm	262	110	105
50 mm	775		
25 mm	430		
Sub-total	1,827	1,797	105
TOTAL	3,729		

Fuente: Elaboración Propia

2.4.3 Infraestructura existente Sistema de Alcantarillado

El sistema de alcantarillado de la ciudad de Huancavelica es de tipo separativo, conformado por colectores primarios y secundarios convencionales que en la actualidad descargan las aguas servidas directamente al río Ichu sin ningún tratamiento previo. En resumen existen 56.3 km., de tuberías entre 100 y 350 mm de diámetro nominal, de los cuales con las obras del proyecto, se instalaron recientemente 14 km. y se ha rehabilitado 1.9 km de tuberías de PVC entre 100 y 300 mm

En términos generales se han identificado 21 sectores de servicio que a la vez también corresponden a áreas de drenaje. Trece sectores están ubicados en la margen derecha y otros ocho están ubicados en la margen izquierda del río Ichu.

Cada uno de estos sectores descarga, su volumen recolectado, ya sea a un colector o directamente al río Ichu. En total se han identificado diez descargas significativas correspondientes a áreas de drenaje y una igualmente significativa de carácter particular que corresponde a ESSALUD. En el recorrido del río por la ciudad existen además otras descargas particulares pero poco significativas, situación que se puede observar igualmente en los pequeños afluentes del río Ichu y que también conforman los principales colectores de aguas pluviales de la ciudad.

La descripción de los diferentes sectores por cada una de las descargas directas al río, en forma ordenada, desde el Oeste hacia el Este de la ciudad, lo ha presentado GITEC - SERCONSULT, en el Estudio Definitivo, en el Informe correspondiente al Diagnóstico y, es la siguiente:

2.4.3.1 Huancavelica

Colectores Margen Derecha Río Ichu

Descarga colector Fray Martín: Esta primera descarga corresponde a aquella que recolecta los desagües en la Av. Andrés Avelino Cáceres, de oeste a este hasta la Urb. Chanquilcocha. Al final el conjunto es captado por un colector al que se ha denominado Fray Martín dado que recorre por el malecón de ese nombre y que descarga al río antes del puente La Victoria de Ayacucho. Dos sectores de servicio y de drenaje aportan a esta descarga:

- Sector Cáceres y Chanquilcocha.
- Sector Malecón Fray Martín

Descarga Disparate: Esta descarga se realiza, como su nombre lo indica, en el riachuelo Disparate, afluente del Ichu. Está compuesto por un solo sector que recolecta los desagües de la zona del Hospital en la Av. Cáceres y del Barrio Montepata: Sector Hospital y Montepata.

Descarga Colector Santa Rosa: Esta descarga es la más importante de la ciudad por su magnitud dado que, recolecta toda el área antigua de la ciudad y algunas ampliaciones que se han integrado a ésta. Es así, que está conformada por nueve sectores, incluyendo al sector que corresponde al mismo colector, cuyo trazo sigue por el malecón que lleva su nombre. El colector, que hemos denominado Santa Rosa, recepciona los aportes de los diferentes sectores y finalmente lo descarga en el río Ichu, antes del Puente del Ejército. Los Sectores que aportan a esta descarga son:

- Sector Huancavelica.
- Sector Tambo de Mora.
- Sector Hipólito Unánue.
- Sector Manco Cápac.
- Sector Terminal Terrestre.
- Sector Daniel Hernández.
- Sector O'Donovan.
- Sector Arias.
- Sector Malecón Santa Rosa.

Descarga Este: Prácticamente a la salida de la ciudad, en la carretera a Huancayo, existe un ramal colector, por la Av. Los Incas, que descarga a una pequeña quebrada, más abajo de la línea férrea, los aportes de un sector igualmente denominado Este. La quebrada en mención

descarga finalmente en el río Ichu, en un punto aguas abajo, cerca del desarenador N° 2, construido por el ex – PRONAP. Este desarenador N° 2, ha sido planificado para recibir las aguas servidas del mencionado sector Este, antes de descargar en el Emisor existente que aún no entra en funcionamiento.

Colectores Margen Izquierda Río Ichu

En forma similar a la margen derecha, en este acápite también se describirán los sectores según cada descarga de Oeste a Este del río Ichu.

Descarga Oeste: Aguas arriba del puente en ESSALUD, inmediatamente antes del área donde actualmente se está construyendo el Terminal Terrestre, existe una descarga de una pequeña área que corresponde al sector denominado Rosa América y Asilo.

Descarga Santa Teresa: Inmediatamente después del Puente ESSALUD, existe una descarga que proviene principalmente de la zona de Castilla Puquio, siendo éste el único sector que aporta a esta descarga.

Descarga Puente Ascensión: En el Puente Ascensión existe una tubería que cruza el río por dicho puente, dando a entender que después se empalmaría con el Colector Santa Rosa de la margen derecha, pero no es así, inmediatamente después de cruzar por el puente se conecta con otro buzón al costado aguas arriba el mismo que, por rebose, descarga las aguas servidas, prácticamente, de todo el distrito de Ascensión, al río Ichu. Esta es otra de las descargas más importantes de la ciudad, por la magnitud de su área de servicio. El Sector Ascensión es el único que aporta a esta descarga.

Descarga Huayna Capac: Esta es una de las dos descargas que existen en San Cristóbal y su aporte corresponde a un solo sector al que se ha denominado San Cristóbal Oeste.

Descarga Malecón Izquierdo: Existe otra descarga que abarca toda el área colindante al Sector San Cristóbal Oeste, hacia el Este, hasta la zona de Ccoripaccha, toda esta zona donde también esta considerada la calle Miguel Iglesias y la parte Sur de la misma, descargan a un Colector que hemos denominado, Malecón Izquierdo que, originalmente estaba prevista su emisión hasta el Puente del Ejército pero, por razones operacionales la empresa ha considerado la necesidad de descargar estos desagües, al río, en un punto intermedio a la altura de la Calle Virgen del Carmen. Aportan a esta descarga los siguientes sectores:

- Sector San Cristóbal Este.
- Sector Malecón Izquierdo.

Descarga Puente El Ejército: Esta es la última descarga en la margen izquierda aguas abajo del río Ichu. Recibe la descarga de toda el área al Nor-Este de la ciudad, que comprende Puyhuán, Villa Agraria, y en el futuro la ciudad Universitaria de la Universidad Nacional y el área urbana aledaña. El Sector Ccoripaccha y Villa Agraria, es el único que aporta a esta descarga.

Interceptor y Emisor existente

El Interceptor, el Emisor y un conjunto de Lagunas de Estabilización han sido construidos por el ex – PRONAP (actualmente Programa Agua para Todos), pero no han sido recepcionados por EMAPA, dado que aún persisten observaciones a la planificación y

ejecución de las obras, por el deterioro de las mismas, que se describen en los siguientes acápite.

Se disponen de la documentación técnica de estas obras en los archivos de EMAPA Huancavelica. La descripción de estas instalaciones es la siguiente:

Interceptor: El interceptor recorre la ciudad en forma paralela al río Ichu de Oeste a Este, haciendo una longitud total de 4,992 m. con diámetros que van de 200 a 450 mm hasta el desarenador N° 1 desde el cual se considera que se inicia el emisor.

En el cuadro N° 2.4 se muestra la distribución por diámetro y por material de las características del Interceptor.

Cuadro N° 2.4.8
Interceptor – Características físicas.

Diámetro Nominal mm.	Longitud (m)		
	Total	PVC	Fo. Fo. dúctil
200	817.65	817.65	
250	1763.24	1763.24	
300	1240.60	1167.90	72.70
400	732.35	732.35	
450	437.70	78.00	359.70
Totales	4991.54	4559.14	432.40

El Interceptor se inicia en la zona denominada Puca Rumi, en la margen izquierda del río Ichu, siguiendo el eje de la calle paralela al río, hasta el buzón N° 9 (Bz. 9), desde el cual cambia de dirección hacia el Sur, siguiendo su trazo por un área sin delimitación urbana hasta juntarse nuevamente con la ribera del río, pero en el terraplén sin que exista ningún riesgo del río sobre la línea, por la existencia, además, de un muro de piedra tipo gavión. Entre el Bz. 14 y 22, la línea se acerca al cauce del río por la existencia de un cerro pequeño (donde se ha construido recientemente el terminal terrestre), dos tramos de esta parte de la tubería han sido protegidos por un muro de piedras, encontrándose cubiertos al igual que los buzones cercanos del interceptor por el movimiento de tierras provenientes de la construcción del Terminal terrestre (Ver panel fotográfico en el Anexo N° 2). Después el trazo recupera el terraplén estable y en esta condición el interceptor pasa por el puente en ESSALUD continuando hasta la Aldea Infantil San Francisco de Asís en el Bz. 26, al frente del Seminario Mayor, el trazo de la línea se acerca nuevamente al cauce del río, para lo cual se construyeron muros de contención de defensa, ya sea de piedra o de concreto armado, hasta el Bz. 50, al lado del puente en el Colegio Nacional La Victoria de Ayacucho. En este último tramo se han producido una serie de daños en los muros de defensa por diferentes motivos:

- Inestabilidad del terreno,
- Cimentaciones demasiado superficiales,
- Acción erosiva del río y
- Otras acciones externas

En las vistas fotográficas, que se adjunta en el Anexo N° 2, se muestran el estado actual de algunos los tramos de dicho interceptor.

Esta situación hace que este tramo presente una vulnerabilidad que pone en alto riesgo al Interceptor. Según el informe correspondiente a los estudios de geotecnia, que se adjunta en el Anexo N° 3, la situación actual de daños en el muro se irá generalizando con el tiempo y

en un plazo relativamente corto debido a la característica erosiva del río, situación que se debe corregir en el breve plazo.

Después del Bz. 50 existen dos tramos, en terreno estable, después el Interceptor cruza el río Ichu, enterrado por debajo de su cauce. Este cruce al río, del interceptor, ha sido protegido colocando piedras sobre el cauce, las mismas que han sido removidas por la corriente, por tanto existe posibilidades que en las siguientes épocas de avenidas se repita este fenómeno y se afecte la tubería por lo tanto debe fortalecerse esta protección. (Ver panel fotográfico en el Anexo N° 2).

Después de cruzar el río, el interceptor tiene un trazo seguro siguiendo por las calles Castrovirreyna, Lircay, cruza el riachuelo Disparate e ingresa al Jr Tambo de Mora para después tomar el Malecón Santa Rosa, hasta antes del Puente del Ejército, desde el cual el interceptor prácticamente toma un trazo por la misma ribera del río en su margen derecha, hasta su encuentro con el Desarenador N° 1.

En el tramo que va por las calles mencionadas y por el Malecón Santa Rosa el Interceptor no presenta puntos vulnerables y se puede afirmar que esta totalmente estable. En el siguiente tramo cuando toma la ribera del río, cada uno de los buzones prácticamente ha sido protegido con espigones de concreto y la tubería se encuentra enterrada por debajo del lecho del río, presentando una buena estabilidad.

En resumen, el principal problema del interceptor es la vulnerabilidad debido a los daños de los muros de protección producidos por los motivos identificados anteriormente. Los muros en algunos tramos se encuentran con fisuras, con las zapatas descubiertas o hasta han colapsado como se puede apreciar en el Anexo del panel fotográfico.

Ramal N° 1: Este ramal está ubicado a la altura del Bz 72, donde el emisor pasa por el Malecón Santa Rosa. Se trata de un solo tramo que cruza el río para lo cual se ha construido un buzón en la margen izquierda del río (Bz 72). El tramo es de 38.0 m de DN 200 mm y de fierro fundido dúctil. La tubería se encuentra por debajo del cauce y como en todos los casos similares está protegida por una viga de concreto armado, de sección cuadrada de 0.60 m de lado. Este ramal es muy importante dado que permitirá eliminar la descarga actual al río en Huayna Cápac del Barrio San Cristóbal.

El buzón aguas arriba de este ramal, que está en la margen izquierda, presenta algunas evidencias de socavación del río y es conveniente protegerlo.

Ramal N° 2: Este es otro ramal que está ubicado a la altura del Bz 81 del interceptor, igualmente en el Malecón Santa Rosa, está constituido por cuatro tramos, tres en la margen izquierda del río y uno que cruza éste para empalmar al interceptor como se ha dicho en el Bz 81. Los tramos en la margen izquierda son de DN 200 mm, de PVC y tienen una longitud total de 285.40 m. El tramo que cruza el río es de fierro fundido dúctil, tiene una longitud de 66.50 m y es de 250 mm de diámetro nominal. En forma similar al ramal N° 1 se ha instalado por debajo del cauce del río y está protegido por una viga de concreto armado de sección cuadrada de 0.65 m de lado. Este ramal, así como el N° 1, es de gran importancia para el proyecto de ampliaciones dado que eliminará dos descargas actuales al río, la del Malecón Izquierdo y la del Puente del Ejército que recogen los caudales de desagüe de dos importantes áreas de drenaje de la parte Nor - Este de la Ciudad, en donde está incluida la Universidad Nacional de Huancavelica.

Desarenador N° 1: Ubicada en un terreno 349 m² de área. Específicamente se trata de una estructura de concreto armado conformado por dos canales paralelos de 1.41 m. y 1.38 m. de ancho por 1.30 m. de alto y con una longitud total de 15.00 m. Al ingreso se ha construido una cámara de rejillas con un by-pass y plataforma de operación, a la salida existe un medidor Parshall de una garganta de 0.185 m. de ancho. Tal como el Interceptor y Emisor este desarenador no ha sido recepcionado.

En términos generales esta estructura ha comenzado a presentar algunos deterioros desde el punto de vista de la infraestructura. No se puede opinar sobre su operación. En cuanto a su capacidad se han realizado las comprobaciones encontrándose que los canales y el medidor Parshall, tienen suficiente capacidad para la demanda actual y futura de la ciudad (año 2015).

Se ha observado la presencia de agua de infiltración y fisuras en el tarrajeo de la pared interna de la estructura que deben corregirse. El cerco que estaba instalado sobre un sobrecimiento de concreto y conformado por columnas metálicas y malla de alambre, así como el pasamano del acceso al desarenador han sido objeto de hurto (Ver panel fotográfico en el Anexo N° 2).

Emisor Tramo 1: Esta constituida por una línea de 2,159.40 m. de longitud, con un DN de 350 mm en toda su longitud, de los cuales 272.95 m. son de material de hierro fundido dúctil, la diferencia es de PVC.

Después del desarenador se encuentra el buzón denominado N° 1 (B-1), desde éste hasta el B-5 la tubería igualmente continúa por la ribera de la margen derecha del río y, sus buzones también están protegidos por espigones de concreto y la tubería también está enterrada debajo del cauce. En este tramo no se nota inestabilidad de la tubería. Las evaluaciones de capacidad han arrojado déficit respecto a la demanda futura.

El tramo del B-5 al B-6, corresponde a un cruce del río, el mismo que, también se realiza por debajo del cauce, sin que se note alguna vulnerabilidad. El B-6 no tiene tapa (manos extrañas lo han tirado a una fosa inundada adyacente); después de este buzón se pasa por un túnel antiguo ya por la margen izquierda del río, aquí se encuentra el B-7, este buzón tiene la tubería de salida taponada y a un costado, perpendicular al sentido del flujo, a la derecha, se ha hecho un pequeño forado por donde está saliendo un caudal de agua mas o menos significativo (3 l/seg.) que está descargando al río. Siguiendo por el terraplén de dicha ribera, ya a un buen nivel por encima del cauce del río, dado que después que la tubería cruza el río, existe una caída significativa en el cauce del río, aumentando inclusive la pendiente del mismo; se llega al B-9 después del cual, los buzones se convierten en cajas de inspección denominadas CR-i. Es así que en la margen izquierda, el emisor cruza por cuatro pequeñas quebradas para las cuales se han construido vigas puente para sostener las tuberías, las cuales presentan un buen estado de conservación; de la misma forma existen también muros de protección para la tubería.

El tramo CR-4 al CR-5, es un nuevo cruce del Emisor al río pero, en este caso se realiza por un puente colgante, reforzado por una viga metálica que sostiene también a la tubería. El CR-5 es una caja que se encuentra llena de agua estando también su tubería de salida taponada. Después de esta caja la tubería cruza una quebrada con una escorrentía permanente la misma que ha erosionado el terreno y, existe un pequeño tramo de 1.5 m. de longitud, con tendencia a ir aumentando, en el que la tubería está expuesta. Después se sigue nuevamente con buzones y por la margen derecha en donde se han encontrado tramos

iniciales con alguna vulnerabilidad por las características del terreno que están detalladas en el informe geotécnico. Posteriormente se encuentran los buzones B-32,33 y 34 que son significativamente profundos (de 4.8 m a 7.2 m.). A partir de este punto el trazo del emisor sigue por el costado izquierdo de la carretera a Huancayo por la ladera del cerro en un tramo que presenta un mínimo nivel de vulnerabilidad hasta el B- 57 que es el anterior a la estructura de ingreso del Sifón invertido. Los cinco buzones anteriores al sifón están sellados con concreto, aparentemente por seguridad dado que están a un costado de la carretera.

Desarenador N° 2: Ubicado en un terreno cercado de 63 m² de área. Se trata de una estructura de concreto armado conformado por dos canales paralelos de 0.60 m. y 0.58 m. de ancho por 0.90 m. de alto y con una longitud total de 7.00 m. Al ingreso se ha construido una cámara de rejillas con un by-pass y plataforma de operación, a la salida existe un medidor Parshall de una garganta de 0.10 m. de ancho. Tal como el desarenador 1, el Interceptor y Emisor, este desarenador todavía no entra en operación.

En términos generales esta estructura se encuentra en buen estado desde el punto de vista de la infraestructura. No se puede opinar sobre su operación. En cuanto a su capacidad se han realizado las comprobaciones encontrándose que los canales y el medidor Parshall, tienen suficiente capacidad para la demanda actual y futura del Sector de Drenaje Este, para el cual se ha construido. Falta ejecutar un empalme.

El cerco que estaba instalado sobre un sobrecimiento de concreto y conformado por columnas metálicas y malla de alambre ha sido objeto de hurto.

El pequeño riachuelo al costado de este desarenador debe ser encauzado para que la erosión que causa no afecte la cimentación del desarenador y a la tubería del Emisor que lo cruza.

Sifón Invertido: Este componente está constituido por dos tuberías paralelas de DN 200 mm. y 300 mm. con una longitud de 1,987.35 m. de los cuales 37.0 m. son de fierro fundido dúctil en ambos diámetros y que se han instalado en un tramo donde la línea cruza el río Ichu.

En su recorrido se han instalado dos cajas con válvulas de aire de doble acción de DN 50 mm., para cada tubería y una caja con válvulas de purga de DN 100 mm, para la tubería de DN 200 mm y de 150 mm para la tubería de DN 300 mm., esta última caja esta ubicada en el punto más bajo de la línea, finalmente se encuentra la estructura de llegada del sifón, punto donde se inicia el emisor en su segundo tramo.

Existen dos puntos donde el sifón presenta requerimiento de rehabilitación. El primero es un cruce de cada tubería por el río con la ayuda de un sistema o estructura colgante, en estos cruces se observa que los elementos metálicos que forman parte de las uniones de los cables con los anclajes, con las columnas y con la tubería (péndolas) deben ser cambiados o reforzados. El segundo punto es en el cruce del sifón con una quebrada después de los colgantes y antes del puente Santa Rosa, en donde el sifón ha colapsado por la erosión del agua, en época de avenidas.

Emisor Tramo 2: Este último tramo del emisor esta constituido por una tubería de DN 400 mm de 1,642.0 m de longitud en su totalidad de PVC. Se inicia en la salida del sifón invertido empalmado primero con la CR-6, y termina con la CR-69, caja desde la cual se entrega a la estructura de ingreso a las lagunas.

Este tramo del emisor es el que presenta mayor número de tramos intermedios con alta vulnerabilidad, lugares donde inclusive la tubería y las cajas han colapsado a causa de la inestabilidad del terreno que permanentemente esta desplazándose y ocasionando daños estructurales a la línea y/o a las estructuras que se han construido para su protección que en la mayoría de los casos son muros de diferentes tipos que, van desde muros de piedra hasta muros de contención de concreto armado y vigas puente. En términos generales se ha visto que este tramo del emisor presenta tramos donde la rehabilitación de la línea es muy difícil y ocasionará altos costos para ello.

En términos generales, en la etapa del diagnóstico, se han identificado 21 sectores de servicio que a la vez también corresponden a áreas de drenaje. Trece sectores están ubicados en la margen derecha y otros ocho están ubicados en la margen izquierda del río Ichu.

Cuadro N° 2.4.7
Longitud de colectores secundarios

DIÁMETRO (mm)	TIPO DE TUBERIA		TOTAL
	PVC	CSN/CR	
450	944		443
400	1.231		731
300	1.489		1.488
250	3.862		3.862
200	14.414	31.365	45.779
150	2.046	315	2.361
TOTAL	22 .986	31.680	54.666

Fuente EMAPA HUANCAVELICA

No se cuenta con información detallada de la antigüedad de las redes colectoras, pero por versiones de los trabajadores del área que realizan las actividades de mantenimiento existen muchos tramos que requieren de un cambio total. El número de buzones de inspección es de 461 de profundidad variable. El equipo de mantenimiento de la gerencia operacional prácticamente invierte todo su tiempo a aquellas actividades de mantenimiento correctivo que, en la mayoría de los casos, son atoros en colectores.

Interceptor

Tiene una longitud de 5 Km, y diámetros variables, que van de los 200 mm hasta los 450 mm. (Ver cuadro N° 2.4.9 Se inicia en el Jr. Dos de Mayo – Pucarumi, discurre alternativamente por ambos márgenes del río Ichu, recolectando las descargas de desagüe, hasta el desarenador N° 01 ubicado fuera de la ciudad.

Cuadro N° 2.4.9
Características del Interceptor

Diámetro (mm)	Longitud (m)		Total
	PVC U-S-20 UF	HIERRO DUCTIL	
200	931.89		931.89
250	1,655.44		1,655.44
315	1,167.20	72.32	
400	731.30		731.30
450	78	365.55	443.55
Total	4,563.83	437.87	5,001.70

Se ha previsto la rehabilitación de las defensas y obras de protección de la línea contra el efecto de erosión y socavación en determinados tramos de la línea.

Emisor

Se inicia a partir del desarenador N° 01 y tiene una longitud de 5.7 Km. El emisor funciona en tramos por gravedad y a presión, para esto último se incluye un sifón invertido, para superar una importante depresión en el trazo. El recorrido lo realiza alternativamente por ambos márgenes. En el trayecto intermedio del emisor se integra una nueva área de drenaje que tiene un desarenador denominado N° 02.

Cuadro N° 2.4.10
Características del Emisor

Diámetro (mm)	Longitud (m)		Total
	PVC U-S-20 UF	HIERRO DUCTIL	
200(*)	1840.50	100	1,940.50
300(*)	1,840.00	100	1940.00
350	1,770.39	397	2,167.39
400	1,644.32		1,644.32
Total	4,563.83	437.87	7,692.21

(*) Corresponden a dos líneas paralelas del sifón invertido

El emisor no ha entrado aún en operación, por no haber sido recepcionado las obras. La Evaluación realizada por el Consultor Gitec-Serconsult concluyó en la formulación de obras de rehabilitación de estas instalaciones, específicamente las obras de protección de la línea del emisor.

Planta de Tratamiento Existente

La Planta de Tratamiento construida en el año 2000, en base al expediente técnico elaborado por Ponce & Montes Ingenieros SRL. esta ubicada próxima a la carretera a la localidad de Yauli, a un kilómetro del desvío de la carretera Huancavelica - Huancayo, aproximadamente a 4 km de Huancavelica y tiene los siguientes componentes: Estructura de ingreso, cámara de reparto, cámara de ingreso, cámara de salida, arquetas, cajas de reunión, cuatro lagunas facultativas, una laguna de maduración, drenaje, disposición final, y caseta de vigilancia.

La PTAR consta de 05 lagunas de estabilización, 04 lagunas facultativas en paralelo y una de maduración que recibe las descargas de las cuatro primarias. Las lagunas facultativas son alargadas de similares características tienen en conjunto 4.4 has de superficie y un tirante de agua de 2.0 m. La laguna de maduración tiene un área de 1.07 has y un tirante de agua de 1.5 m.

Cuadro N° 2.4.11
Área ejecutada para la Planta de Tratamiento de aguas servidas

Tipo de laguna	Área ejecutado, ha
Laguna facultativa 1	1,21
Laguna facultativa 2	1,21
Laguna facultativa 3	0,99
Laguna facultativa 4	0,96
Lagunas facultativas en total	4,37
Laguna de maduración 1	1,07
Lagunas en total	5,44

Las lagunas de estabilización presentan deficiencias constructivas. La zona donde se construyeron las lagunas corresponde a una zona natural de aguas subterráneas en dirección al Río Ichu, provenientes de las quebradas situadas hacia el sector Norte. El terreno colinda por el lado oeste, con una llanura de pastos saturados, con nivel freático alto. La Evaluación realizada por el Consultor Gitec-Serconsult encargado de la elaboración del estudio definitivo concluyó que estas instalaciones no son utilizables y la recomendación formulada fue la de construir una nueva planta de tratamiento de desagües en otra zona aledaña menos vulnerable. La capacidad de tratamiento de estas lagunas se estimó en 22 l/s.

Conexiones domiciliarias

La localidad de Huancavelica existe un total de 4,229 conexiones de desagüe al es de diciembre 2,005.

Cuadro N° 2.4.8
Distribución de las conexiones de alcantarillado por categorías y situación

CATEGORIA	ACTIVAS	CORTADAS	TOTAL
Doméstica	3,348	710	4.058
Comercial	355	23	378
Industrial	4		4
Estatal	81	18	99
Total	3,788	751	4,539

2.4.3.2 Izcuchaca

La ciudad de Izcuchaca cuenta con el servicio de recolección de desagües de manera parcial, solamente la zona central y la parte baja de la ciudad (margen derecha del río Mantaro) cuentan con el servicio, razón por la cual la cobertura de servicio es de tan solo el 50%. No se cuenta con un plano de catastro real de toda la red de recolección, falta ubicar buzones y reconstruir las canaletas de desvío de flujo en el interior de los mismos. Los colectores instalados están sin uso (salida de la ciudad hacia Huancavelica), porque no existen lotes de vivienda en los alrededores y los pocos que existen no hacen uso del mismo por cuestiones de falta de costumbre, carencia de un programa de educación sanitaria y en otros casos por el costo que representa el financiamiento de su conexión domiciliar. Toda la zona ubicada aguas arriba del Puente metálico, a la margen derecha del río Mantaro carece del servicio público de recolección de desagües.

Colectores

La ciudad cuenta con una longitud aproximada de 5,330 m. de tubería de CSN de 150 mm de diámetro. Esta longitud es relativamente alta con relación al número de conexiones de desagüe con que cuenta, que es explicada en buena medida debido a la configuración alargada de la ciudad. El estado de conservación de los colectores es regular, se estima que se cuenta con un total de 120 buzones de inspección.

Conexiones domiciliarias

Se cuenta con un total de 93 conexiones domiciliarias de desagüe, muchas de las cuales no están siendo utilizadas, por razones culturales y falta de educación en su uso.

Sistema de tratamiento

No cuenta con una planta de tratamiento de desagües, el único sistema de tratamiento con que se cuenta es un pozo de precolación que sirve a unas 20 familias ubicado cerca de la descarga del Riachuelo Cachicuyau al río Mantaro. La mayoría de las casas apostadas a ambos márgenes del río Mantaro, descargan sus desagües directamente al río sin ningún tipo de tratamiento.

2.4.4 Principales Problemas operacionales Sistemas de agua Potable

2.4.4.1 Huancavelica

La cobertura de servicio es muy baja, las limitaciones son por la falta de infraestructura de distribución y de una mayor campaña de incorporación de nuevos usuarios. La baja cobertura en estas zonas origina el problema de la calidad del agua distribuida en las zonas no abastecidas. Los diecinueve (19) sistemas paralelos que operan actualmente cumplen la función específica de satisfacer la demanda de muchos usuarios impedidos de acceder al servicio prestado por la EPS EMAPA Huancavelica SAC., sin embargo lo hacen en deficientes condiciones por razones de orden técnico y por carecer de profesionales en la administración del servicio, presentan problemas en la calidad bacteriológica del agua distribuida a sus usuarios.

No ha existido un programa de mantenimiento de las instalaciones, por lo que las válvulas y grifos contra incendio de la red se han deteriorado por falta de uso. En el último año se ha formulado un plan inicial de mantenimiento, con el apoyo de la GTZ, el cual se viene implantando a pesar de las restricciones presupuestales.

Entre las debilidades que cuenta esta división es la falta de personal técnico que se dedica a realizar actividades exclusivas a esta división de distribución y mantenimiento.

Aún no se ha culminado la sectorización del sistema de distribución de agua potable en la ciudad, actividad que se deberá priorizar al momento de ampliar las redes de distribución.

2.4.4.2 Izcuchaca

La Planta de tratamiento de Izcuchaca no es adecuada, se requerirá rehabilitar y proyectar nuevas unidades de tratamiento. El principal problema se tiene en épocas de lluvia cuando se eleva el nivel de turbidez del río y la planta no tiene capacidad de tratar esa agua.

El sistema carece de redes de distribución, lo que origina la proliferación de conexiones largas que representan por lo general grandes pérdidas al sistema por el mal estado de sus empalmes.

La zona alta de Izcuchaca no se abastece de agua por estar en una cota similar al reservorio apoyado existente, se necesita de nueva infraestructura para mejorar el servicio en las zonas altas y abastecer de agua a las zonas altas.

2.4.5 Principales Problemas operacionales Sistemas de Alcantarillado

2.4.5.1 Huancavelica

La cobertura del servicio es muy baja, solamente el 48% de la población cuenta con el servicio domiciliario, lo que significa que un 52% no tiene acceso a una disposición sanitaria de las aguas servidas. Este alto porcentaje de población busca alguna forma para disponer sus aguas servidas y dispone sus aguas residuales a las calles, a los canales, a las acequias o directamente al río Ichu. Como consecuencia de ello todos los cursos o escorrentías superficiales que se ven en la ciudad están muy contaminados. El proyecto definitivo que se ha realizado tiene el objetivo de corregir esta situación en el corto plazo.

El personal del Área de mantenimiento es insuficiente para desarrollar eficazmente sus actividades, se da prioridad la atención de las labores de agua potable (producción y distribución) relegando los trabajos de mantenimiento de redes de alcantarillado. El mantenimiento preventivo es muy limitado, la mayor parte del tiempo se invierte en la atención de emergencias, específicamente los atoros en colectores. La Inspección realizada por Gitec-Serconsult a todo el sistema de alcantarillado de la ciudad se ha podido observar que un buen número de buzones (aproximadamente un 3%), estaba atorado con líquido y una gran cantidad de sólidos. Por otro lado paralelamente a una mayor disponibilidad de recursos humanos se requiere de la renovación de su equipamiento y capacitación del personal.

El sistema de recolección actual no cuenta con áreas de drenaje claramente definidas, el catastro de alcantarillado realizado ha permitido la identificación de 21 sectores de drenaje que deben ser operados y mantenidos periódicamente. Se requiere de un programa integral de mantenimiento preventivo de los colectores.

Los desagües domésticos recolectados tienen un alto porcentaje de sólidos, que son ingresados por las tapas rotas y por las propias conexiones domiciliarias por los mismos usuarios. La falta de educación sanitaria de la población origina un problema de obstrucciones en los colectores que se agrava más en la época de lluvias por la contribución de las aguas ilícitas.

El problema de la contaminación del río Ichu representa un potencial foco de contaminación de la población urbana asentada aguas abajo. Se deberá dar prioridad a la ejecución de la nueva planta de tratamiento de desagües.

2.4.5.2 Izcuchaca

La cobertura del servicio es muy baja, solamente el 38% de la población cuenta con el servicio domiciliario, el 62% restante no tiene acceso a una disposición sanitaria de las aguas servidas. Este alto porcentaje de población busca alguna forma para disponer sus desagües a acequias o directamente al río. Las redes de recolección instaladas no son utilizadas por algunos usuarios por no estar conectados. No cuenta con sistemas de tratamiento, solamente tanques sépticos en la zona baja de la ciudad.

2.5 Diagnóstico de la situación ambiental y vulnerabilidad de los sistemas

2.5.1 Situación ambiental

El diagnóstico del Impacto Ambiental está orientado a identificar los impactos ambientales que se generan como consecuencia de las actividades antrópicas realizadas en el medio, sobre todo de aquellas que se deriven de los sistemas de abastecimiento de agua potable y alcantarillado de la EPS.

Determinar los impactos ambientales actuales, como consecuencia de las actividades antrópicas realizadas en el medio, resaltando aquellas que se deriven de los sistemas de abastecimiento de agua potable y alcantarillado de la EPS.

La Ley General de Aguas establece que las EPS son las encargadas del control de la calidad del agua, pero la vigilancia de las mismas debe estar en manos de la Dirección de Saneamiento Ambiental, en este caso de la ciudad de Huancavelica, dependiente del Ministerio de Salud. Sin embargo no hay coordinación entre esta última y EMAPA Huancavelica SAC.

2.5.1.1 Efectos causados a la salud

Los efectos en la salud pública, que tienen relación con los sistemas de agua potable, alcantarillado y disposición final de aguas servidas, están asociados a:

En las localidades con baja continuidad de servicio, Acobamba y Castrovirreyna principalmente y el deficiente servicio de agua potable en algunas zonas trae necesariamente como consecuencia el almacenamiento precario, sin guardar los mínimos cuidados que pueden contaminar el agua potable distribuida por la EPS. Son susceptibles a la contaminación superficial y a la manipulación no higiénica de las mismas la convierten en un “factor de riesgo” sanitario e epidemiológico.

La carencia de un Programa de vigilancia de la calidad fisicoquímica y bacteriológica en las localidades de Acobamba, Castrovirreyna representa un riesgo potencial sobre la contaminación del agua distribuida, al no tener un control de la efectividad del proceso de desinfección del agua distribuida. Esto pone en riesgo la salud de los usuarios y no usuarios que se sirven de esta agua.

La contaminación de los cursos de aguas superficiales, producto de las descargas de los desagües que son vertidos directamente a estas fuentes sin ningún tipo de tratamiento, trae como consecuencia el incremento de la carga orgánica y microbiológica que afecta a la fauna que eventualmente habitan en dichos espacios, aunque por regla general los ríos de la sierra tienen una baja biomasa, en los diferentes niveles tróficos. No se cuenta con estadísticas sobre los niveles de contaminación por coliformes totales y fecales del río Ichu, sin embargo se presume que su contaminación se está incrementando por efecto de la mayor generación de residuos sólidos que son arrojados a la ribera del río y los desechos orgánicos de los desagües.

Riesgos de enfermedades o infecciones a la piel para los agricultores que utilizan los cursos de agua contaminados para el riego de sus chacras. Por otro lado el uso como bebida por los animales de pastoreo en la zona.

Los bajos niveles de cobertura de alcantarillado que se tiene en la mayoría de localidades en estudio, representa un grave problema a la salud de la población, pues por lo general las viviendas cuentan con servicio de agua y el desagüe es evacuado a acequias, quebradas en condiciones antihigiénicas y en muchos casos es echado a la calle.

La contaminación del río Ichu no sólo está dada por las descargas de aguas residuales, sino también por la presencia de basuras que son arrojadas indiscriminadamente por la población a lo largo del río. Además en varios puntos de ambos márgenes del río se explota material como grava y arena para la construcción, lo cual hace que aumente la concentración de sólidos suspendidos.

Los resultados obtenidos de la calidad de las aguas del Río Ichu en varios puntos de su recorrido nos muestran la capacidad de asimilación

En el cuadro N° 2.5.1 se presentan los resultados de los análisis, los cuales señalan que esta agua está contaminada sobre todo en los dos primeros puntos, luego la carga bacteriana baja pero indica que esta agua no es tratada, y tiene un riesgo potencial para las poblaciones que se puedan abastecer aguas abajo del río.

Cuadro N° 2.5.1
Resultados de los Análisis Cuantitativos de Parásitos (Río Ichu)

Tipo de Análisis	Lugar: 1Km antes de la captación Ichu	Lugar: Alt. Puente Ascensión	Lugar: alt. Pte. Huaynacucho	Lugar: antes de la PTAR	Lugar alt. Km. 4 carretera Yauli
Parámetros					
Coliformes totales (NMP/100 ml)	3.00E+01	5.0E+04	1.3E+05	2.3E+04	2.3E+04
Coliformes termotolerantes (NMP/100 ml)	<2	2.2E+04	5.0E+04	3.0E+03	3.0E+03
DBO (mg/l)	-	<2	3	<2	<2
DQO (mg/l)	-	20	27	45	34

Fuente : Gitec-Serconsult Informe N° 2

Los resultados de laboratorio nos muestran que el nivel de contaminación microbiológica aumenta hasta un nivel máximo a la altura del puente Huaynacucho y luego se estabiliza a unos 5 km. de la ciudad.

Los análisis del DBO/DQO indicarían que la contaminación orgánica del río es baja en todo el tramo estudiado. Esto indica un buen nivel de dilución y auto purificación del río.

2.5.1.2 Medidas de Mitigación

La EPS EMAPA Huancavelica SAC, ha tomado conciencia de este problema que se agrava cada vez más con el paso del tiempo, por efecto del crecimiento poblacional y el consiguiente incremento de la demanda de los servicios de agua y alcantarillado. La EPS es consciente de que la expansión de los servicios debe realizarse en cumplimiento de las normas de calidad y ambientales con el fin de atenuar los impactos al medio ambiente.

En ese sentido la EPS tiene en cartera inicialmente el desarrollo de estudios y posteriormente las obras de expansión de los sistemas de agua y alcantarillado de la ciudad de Huancavelica orientadas a ampliar la cobertura de servicios y realizar el tratamiento y disposición final de los desagües en cumplimiento de las normas ambientales vigentes.

Como medida complementaria y de afianzamiento al logro del objetivo central de la EPS, se deberá realizar un plan de Educación Sanitaria dirigida a todos sus clientes, poniendo énfasis en los nuevos y potenciales.

Entre las deficiencias más importantes de la Empresa en materia ambiental es la ausencia de una dependencia o área responsable del Manejo Ambiental. En EMAPA Huancavelica SAC. Existe buena disposición a dar importancia debida al aspecto ambiental, comenzando por la Presidencia de Directorio y la Gerencia General, pero tienen carencia de interlocutores versados y/o interesados en el tema.

Considerando todas estas deficiencias encontradas en la prestación de los servicios de abastecimiento de agua potable, en los de alcantarillado y en la disposición final de agua residuales no tratadas a los ríos Ichu, Mantaro, Capotillo. Se llega a la conclusión de que EMAPA Huancavelica SAC está infringiendo los dispositivos legales y atentando contra la salud de la población y los equilibrios de los sistemas ecológicos. En este sentido el Plan Maestro Optimizado propone como parte del programa de inversiones las obras de tratamiento de los desagües generados en las zonas urbanas de las cuatro localidades.

2.5.2 Vulnerabilidad de los Sistemas.

2.5.2.1 Disminución de la capacidad de las fuentes de agua.

Las fuentes de agua cruda, en el caso de todas las localidades en estudio, son de origen superficial: manantiales, riachuelos y ríos. Desde la época en que fueron construidos no se tiene registros de caudales de producción, sin embargo a decir de los trabajadores de cada localidad no ha variado con los años. Las disminuciones de los caudales se podrían presentar en épocas de prolongadas sequías, que no son muy comunes en la zona.

- **CONTAMINACIÓN DE LAS FUENTES.**

Huancavelica

a) Río Callqui

La posibilidad de afectación de la calidad del agua de la fuente, aguas arriba de la captación, en caso de desarrollarse la actividad minera en la cuenca alta del río Callqui es latente. Esta amenaza puede reducirse adoptando las medidas preventivas del caso, cuya aplicación sería de responsabilidad de la Empresa minera que allí opere, bajo la supervisión de la Autoridad Sectorial competente o alguna Empresa de Auditoría que ella designe, complementada con la vigilancia y monitoreo permanente por parte de EMAPA Huancavelica SAC.

Los resultados de análisis de agua referido a la presencia de metales pesados se realizó en Marzo del año 2000. EMAPA Huancavelica encargó a la SUNASS el análisis de una muestra de agua correspondiente a esta fuente. Los resultados evidenciaron la presencia de Hierro y Plomo en concentraciones ligeramente superiores a los valores guía para agua

potable establecidos por la OMS, tal como se aprecia en el Cuadro N° 4.6.2– 1. Sin embargo el actual proceso de tratamiento baja los niveles de metales pesados.

Cuadro N° 2.5.2
Calidad del agua del río Callqui o Quebrada Amapola

TIPO DE ANÁLISIS	LUGAR: Captación Río Callqui	LÍMITES PERMISIBLES	
	FECHA: 13/03/2000	Valores Guía Agua Potable OMS (Pub. 1995)	Según Ley General de Aguas CLASE II
METALES			
Aluminio (mg/l)	0.0860	0.200	0.200
Arsénico (mg/l)	0.0023	0.010	0.10
Cadmio (mg/l)	< 0.00022	0.003	0.01
Cobre (mg/l)	< 0.02	1	1.00
Cromo total (mg/l)	< 0.0016	0.050	---
Hierro (mg/l)	0.420	0.3	0.30
Manganeso (mg/l)	0.0310	0.1	0.10
Mercurio, (mg/l)	< 0.00016	0.001	0.002
Plomo (mg/l)	0.0273	0.010	0.05
Zinc (mg/l)	0.0330	3	5.0

(*) Límites Máximos Permisibles (Ofic. Circular N° 677-2000-SUNASS-INF)

Fuente: EMAPA Huancavelica (2000)

Los demás elementos analizados se encuentran en concentraciones por debajo de los niveles establecidos por la citada Institución y por la Clase II de la Ley General de Aguas.

Como parte del presente estudio, en Octubre del presente año se encargo al CEPIS el análisis de una muestra de agua de esta fuente, tomada en la captación Callqui. En dicho análisis se consideró los parámetros físico-químicos y presencia de metales pesados, cuyos resultados en cuanto a metales pesados, a diferencia de los obtenidos en el análisis de año 2000 referido, evidencian que solo la concentración del plomo (0.012 mg/l) se encuentra muy ligeramente superior al valor guía para agua potable establecido por la OMS (0.010 mg/l), siendo sin embargo inferior al límite establecido para este elemento en la Clase II de la Ley General de Aguas (0.05 mg/l).

En cuanto a las características físico-químicas, los resultados evidencian que el agua de esta fuente no presenta problemas de calidad, salvo por su ligera dureza (232 mg/l), según se muestran en el Cuadro N° 2.5.3.

Respecto a las posibles implicancias ambientales sobre la calidad del agua de esta fuente, que podría ocurrir como consecuencia de la reanudación de las actividades mineras alrededor del yacimiento Pukaqaqa, se puede señalar que a la fecha sólo se han desarrollado las actividades de exploración para determinar el potencial de cobre y oro y aún no hay certeza de cuando se iniciará el proceso de explotación propiamente dicho.

Cuadro N° 2.5.3
Calidad del agua del río Callqui o Quebrada Amapola

TIPO DE ANÁLISIS	LUGAR: Captación Río Callqui	LÍMITES PERMISIBLES	
	FECHA: 24/10/2001	Valores Guía Agua Potable OMS (Pub. 1995)	Según Ley General de Aguas CLASE II
FISICO-QUÍMICO			
PH (unid)	8.46	6.5 – 8.5	---
Turbiedad (F.T.U.)	2.69	5	---
Alcalinidad Total (mg/l)	120.2	---	---
Color (U.C.)	5	15	---
Conductividad (µS/cm)	444.0	1,500*	---
Dureza Total (mg/l)	232	500*	---
Cloruros ((mg/l)	3.8	250	---
Sulfatos (mg/l)	114	250	---
METALES			
Arsénico (mg/l)	0.0081	0.010	0.10
Cadmio (mg/l)	< 0.003	0.003	0.01
Cobre (mg/l)	0.007	1	1.00
Hierro (mg/l)	0.15	0.3	0.30
Manganeso (mg/l)	0.014	0.1	0.10
Mercurio, (mg/l)	< 0.00001	0.001	0.002
Plomo (mg/l)	0.012	0.010	0.05

(*) Límites Máximos Permisibles (Ofic. Circular N° 677-2000-SUNASS-INF)

Por otro lado, analizando las características ambientales, principalmente en lo que respecta la disponibilidad del recurso hídrico, entre la cuenca media y alta de la Quebrada Amapola o río Callqui (ámbito del proyecto minero Río Tinto) y los mismos niveles en la cuenca aledaña del río Palca, en esta última aparentemente existen mejores condiciones que facilitarían las operaciones de concentrado de minerales, por lo que la futura Planta Concentradora del Proyecto minero en referencia podría ser emplazada en este ámbito. De ser así, el grado de vulnerabilidad de la calidad del agua de la quebrada Amapola se reduciría sustancialmente; sin embargo, en tanto no se disponga del Estudio Definitivo de Explotación Minera, donde se señale, entre otros aspectos, la ubicación de las principales instalaciones de dicha explotación, así como la intensidad y forma de explotación, no se tendrá la seguridad de que ello ocurra.

Río Ichu

Se cuentan con los resultados de los análisis de agua realizados en noviembre de 1997 y enero 2003, sobre muestras tomadas en la Planta de Tratamiento (donde se mezcla el agua proveniente de ambas fuentes, la del río Ichu y del Callqui) y la red.

Los resultados revelan que la calidad del agua de esta fuente no presenta problemas de contaminación, pues sus características físico-químicas y presencia de metales pesados estaban en concentraciones por debajo de los Valores Guía para Agua de Bebida establecidos por la OMS (Púb., 1995) y los límites establecidos para la Clase II de la Ley General de Aguas. Salvo la concentración del Hierro (0.706/mg/l) que sí estaba ligeramente superior a los límites indicados (0.3 mg/l, en ambos casos).

Cuadro N° 2.5.4 Calidad del agua de los ríos Ichu y Callqui

TIPO DE ANÁLISIS	LUGAR: Pta. Tratamiento Mezcla ríos Ichu y Callqui		LUGAR: Red-Zona Media	LÍMITES PERMISIBLES	
	FECHA: 24/11/1997	FECHA: 19/01/2003	FECHA: 24/11/1997	Valores Guía Agua Potable OMS (Pub 1995)	Según Ley General Aguas CLASE II
FISICO-QUÍMICO					
Olor	Ninguno	Ninguno	Ninguno		---
Sabor	Aceptable	Aceptable	Aceptable		---
pH (unid)	7.3	6.9	7.5	6.5 – 8.5	---
Turbiedad (F.T.U.)	14.3	5.0	1.03	5	---
Alcalinidad Total (mg/l)	102	119	96	---	---
Color (U.C.)	15		15	15	---
Conductividad (µS/cm)	370.4	320	370.4	1,500*	---
Dureza Total (mg/l)	164	---	164	500*	---
Cloruros (mg/l)	10.56	0.0	12.42	250	---
Sulfatos (mg/l)	78.24	46	80.52	250	---
METALES					
Arsénico (mg/l)	0.0066	0.005	0.00143	0.010	0.10
Aluminio (mg/l)	0.164	0.20	0.106	0.2	
Cadmio (mg/l)	< 0.00012	< 0.005	< 0.00012	0.003	0.01
Cobre (mg/l)	< 0.05	0.075	< 0.05	1	1.00
Hierro (mg/l)	0.706	0.05	0.027	0.3	0.30
Manganeso (mg/l)	< 0.05	0.020	< 0.05	0.1	0.10
Mercurio, (mg/l)	< 0.00017	< 0.001	< 0.00017	0.001	0.002
Plomo (mg/l)	0.0022	< 0.03	0.0006	0.010	0.05

(*) Límites Máximo Permisibles (Ofic. Circular N° 677-2000-SUNASS-INF)

Fuente: EMAPA Huancavelica (1997) y propia

Sin embargo, la concentración de este elemento, al igual que de los demás, disminuye notablemente luego de su paso por la Planta de Tratamiento, tal como lo revelan los resultados del análisis de la segunda muestra indicada, logrando así que la calidad del agua suministrada esté acorde con los límites de calidad para consumo humano establecidos por la OMS y la Ley General de Aguas, así como los Límites Máximos Permisibles Referenciales de la SUNASS (Ver Cuadro N° 4.6.2– 3).

Otras Fuentes de Agua

La ciudad de Huancavelica presenta una peculiaridad con respecto al abastecimiento de agua, la EPS tiene una cobertura de servicio del 51%. El otro 49% se abastece de sistemas denominados paralelos (principalmente manatiales) que predominan en la parte alta de la ciudad.

Según los resultados de los análisis de muestras de agua obtenidas en captaciones, reservorios y redes de distribución, realizado por EMAPA durante los meses de Julio y Agosto del año 2001, en términos generales la calidad del agua de los sistemas paralelos no reunía las condiciones que se requieren para el agua potable, principalmente desde el punto de vista bacteriológico, ya que se ha encontrado presencia de coliformes fecales y totales en los componentes indicados; siendo de mayor preocupación la presencia de éstos microorganismos en la red de distribución, pues a partir de aquí el agua llega directamente a los usuarios.

En el Cuadro N° 2.5.4, se aprecia que las concentraciones de coliformes encontrados son mayores en los sistemas de Santa Inés Pata, y Ccoripaccha, donde alcanzan a 20 y 12 NMP/100 ml, en ese orden para los coliformes totales y 5 y 4 NMP/100 ml, para los coliformes termotolerables; siendo las concentraciones máximas permisibles para aguas de consumo humano según la norma peruana de 8.8 NMP/100 ml para los coliformes totales y 0 NMP/100 ml para los coliformes termotolerables.

Esta situación que evidencia deficiencias en el manejo y control de la calidad del agua, (el agua no es clorada) a otros problemas que afrontan estos sistemas paralelos, como la discontinuidad del servicio, pone en riesgo la salud de la población servida.

Izcuchaca

El principal riesgo de contaminación del riachuelo Cacchicuyao, lo representa la mina de sal ubicado a 1.5 km. aguas arriba de la captación, que descargaba sus agua directamente al riachuelo incrementando la presencia de cloruros en el agua que era utilizada, previo tratamiento, para el abastecimiento de agua de la ciudad de Izcuchaca.

En el año 2,000 se construyó un sistema de recolección del agua salada, que consiste de un canal rectangular revestido de concreto de 70 m. que lleva las aguas a un tanque de almacenamiento de 10 m³, de donde se lleva el agua entubada una distancia de aproximadamente 2.5 km. hasta su descargar al río Mantaro.

Sin embargo a la fecha persiste en parte el problema debido a la falta de mantenimiento de la infraestructura. Los resultados obtenidos del análisis de la muestra tomada nos muestran que el nivel de cloruros está muy por debajo de los límites máximos permisibles (ver Cuadro N° 2.5.6)

Principalmente se deben tomar las siguientes precauciones:

- a) El canal de ingreso al tanque es abierto y por lo tanto susceptible al ingreso de piedras, madera y elementos extraños que luego llegan a la cisterna directamente, por lo que es necesario colocar una rejilla metálica de protección al ingreso de esta unidad.
- b) Existe un forado en la parte inferior de la pared de la cisterna, aparentemente se realizó para evacuar el lodo sedimentado en la unidad y no fue reparado convenientemente.
- c) No se tiene un programa de limpieza de la unidad, por lo que se espera a que se colmate de lodo para limpiarla. La quebrada es utilizada principalmente para fines agrícolas en menor escala, el uso de Insecticidas y herbicidas es la zona es poco significativo, por lo que el riesgo de contaminación por este efecto es bajo.

Cuadro N° 2.5.5
Calidad del agua de los Sistemas Paralelos Huancavelica

SECTOR	N° de conexiones	Horas de servicio	PUNTO DE MUESTREO	PARÁMETROS					Fecha
				pH	Turbiedad (UNT)	Conduct. (mhos/cm)	Coliformes Totales 100 ml	Coliformes Termot.	
1. Quichcahuaycco	250	14	Reservorio	7,14	3	80	4	1	6/08/2001
			Red Distribución	7,12	3	80	2	1	
2. Santa Inés Pata	450		Reservorio	7,20	3	100	20	5	
3.(Garbanzo Pucro Monte Arb)	300	08	Red Distribución	n/d.					
4. Puyhuan Grande, Villa Agraria	200	12	Captación	7,29	2	300			30/07/2001
			Red Distribución	7,29	3	300			
5. U.N.H.	80	16	Planta	7,45	3	220			
			Red Distribución	7,45	4	220			
6. Ccoripaccha	200	12	Reservorio	7,60	2	250	2	1	6/08/2001
			Red Distribución	7,60	3	250	12	2	
7. Castilla Puquio	400	08	Reservorio	7,50	2	350	1	0	
			Red Distribución	7,50	3	350	4	1	
8. Tancarpata	450	12	Captación	7,30	2	360			
			Red Distribución	7,30	3	360			
9. Chanquilccocha	150	07	Captación	7,30	2	380			
			Red Distribución	7,30	3	380			
10. Pucachaca	120	02	n/d.						
11. Monte Pata	200	18	n/d.						
12. Nueva Santa Bárbara	200	08	n/d.						
13. Pucarumi	250	14	Captación	7,33	2	200	1	0	3/08/2001
			Red Distribución	7,33	3	200	2	2	

Fuente: EMAPA Huancavelica (2001)

Cuadro N° 2.5.6
Calidad del agua de los ríos Cachicuyao

TIPO DE ANÁLISIS	LUGAR: Captación PTA río Cachi	LÍMITES PERMISIBLES	
	FECHA: 15/01/2003	Valores Guía Agua Potable OMS (Pub 1995)	Según Ley General Aguas CLASE II
FISICO-QUIMICOS			
Olor	Ninguno		----
Sabor	Aceptable		----
PH (unid)	7.1	6.5 – 8.5	----
Turbiedad (F.T.U.)	5	5	----
Alcalinidad Total (mg/l)	268	---	----
Conductividad (µS/cm)	900	1,500*	----
Cloruros (mg/l)	28	250	----
Sulfatos (mg/l)	47	250	----
Nitrato (mg/l)	0.8		0.01
Cloro residual	0.0		
Fierro (mg/l)	0.1	0.3	0.3
Cobre (mg/l)	0.075	1.0	1.0
MICROBIOLOGICOS			
Coliformes Totales (N.M.P/100 ml)	4.6×10^2		2.0×10^4
Coliformes Fecales (N.M.P/100 ml)	39		4.0×10^3

(*) Límites Máximo Permisibles (Ofic. Circular N° 677-2000-SUNASS-INF)

Acobamba

La fuente que presenta riesgo de contaminación o deterioro en la calidad es la del riachuelo Virgen de Lourdes. El agua del riachuelo es susceptible de contaminarse por factores antrópicos compuestos químicos (fosfatos) presentes en los detergentes que los pobladores utilizan aguas arriba de la captación para el lavado de sus prendas de vestir. Asimismo en las épocas de avenidas la calidad fisico-química se deteriora, sobre todo por la turbidez de las aguas que dificultan el proceso de purificación del agua, que solamente cuenta con filtros lentos. El agua del riachuelo Virgen de Lourdes tiene un nivel de contenido de fierro significativo de 0.175 mg/l., sin embargo por debajo de los límites permisibles, como se muestra en el cuadro N° 2.5.7.

En cuanto a la fuente de agua del manantial Huachaccucho no tiene riesgo de contaminación, pues el manantial esta completamente cerrado por una estructura de concreto que impide la contaminación externa, asimismo las galerías filtrantes no son susceptibles de contaminación.

Es recomendable que la planta tenga un sistema de tratamiento más completo, es decir que tenga una unidad de dosificación de coagulante, floculador y decantador previo a ingreso a los filtros para mejorar la calidad del agua tratada en épocas de avenida. La planta funcionaría sin la aplicación de coagulantes en épocas de sequía, cuando la turbiedad del agua cruda es menor de la 50 UTN.

Cuadro N° 2.5.7
Calidad del agua de las fuentes de la Localidad de Acobamba

TIPO DE ANÁLISIS	LUGAR: Captación Virgen de Lourdes	LUGAR: Río Huachacucho	LÍMITES PERMISIBLES	
	FECHA: 14/01/2003	FECHA: 14/01/2003	Valores Guía Agua Potable OMS (Pub 1995)	Según Ley General Aguas CLASE II
FISICO-QUIMICOS				
Olor	Ninguno	Ninguno		----
Sabor	Aceptable	Aceptable		----
PH (unid)	7	6.9	6.5 – 8.5	----
Turbiedad (F.T.U.)	2	2	5	----
Alcalinidad Total (mg/l)	117	120	---	----
Conductividad (µS/cm)	300	400	1,500*	----
Cloruros (mg/l)	24	2	250	----
Sulfatos (mg/l)	7	2	250	----
Nitrato (mg/l)	2.0	1.5		0.01
Cloro residual	0.0	0.0		
Fierro (mg/l)	0.075	0.175	0.3	0.3
Cobre (mg/l)	0.05	0.0	1.0	1.0
MICROBIOLOGICOS				
Coliformes Totales (N.M.P/100 ml)	7	1.2 x 10 ²		2.0 x 10 ⁴
Coliformes Fecales (N.M.P/100 ml)	3	15		4.0 x 10 ³

(*) Límites Máximo Permisibles (Ofic. Circular N° 677-2000-SUNASS-INF)

Castrovirreyna

La captación de agua del río Chalhuanca es vulnerable a las avenidas, tal como se pudo presenciar en el año de 1,999, fecha en que colapso esta estructura por el elevado caudal que el dejó inutilizado. La nueva captación ha sido reubicada para evitar este riesgo, sin embargo existe un riesgo latente.

Como medidas de previsión se deben realizar obras de encauzamiento en ambas márgenes del río Chalhuanca, aguas arriba de la captación y programar trabajos de limpieza del cauce de agua regularmente y sobre todo antes de la épocas de lluvias.

La nueva captación del río Condes aún no se encuentra bajo la administración de la empresa EMAPA Huancavelica SAC. Esta estructura esta, ubicado en el margen derecha del río, y ubicación es buena. Se recomienda la limpieza del cauce regularmente.

De los dos río que abastecen de agua cruda a la ciudad de Castrovirreyna, el río Chalhuanca presente mayor nivel contaminación microbiológica con 1.2 x 10³ Coliformes Totales (N.M.P./100 ml), sin embargo se encuentra dentro de los límites permisibles establecido por la Ley General de Aguas para la clasificación de las cursos de agua clase II, que son para el abastecimiento doméstico con tratamiento.

El sistema denominado Tucumachay, que proviene del río Condes presenta mayores riesgos al deterioro de la calidad de agua, por que solamente se realiza la desinfección como único proceso de potabilización del agua. El sistema abastece a una parte de la población, de manera irregular, pues no esta administrada por la EPS.

Cuadro N° 2.5.8
Calidad del agua de las fuentes de la Localidad de Castrovirreyna

TIPO DE ANÁLISIS	LUGAR: Río Condes	LUGAR: Río Chalhuanca	LÍMITES PERMISIBLES	
	FECHA: 14/01/2003	FECHA: 14/01/2003	Valores Guía Agua Potable OMS (Pub 1995)	Según Ley General Aguas CLASE II
FISICO-QUIMICOS				
Olor	Ninguno	Ninguno		----
Sabor	Aceptable	Aceptable		----
PH (unid)	6.8	6.8	6.5 – 8.5	----
Turbiedad (F.T.U.)	5	6	5	----
Alcalinidad Total (mg/l)	102	70	---	----
Conductividad (µS/cm)	250	210	1,500*	----
Cloruros (mg/l)	1	2	250	----
Sulfatos (mg/l)	30	29	250	----
Nitrato (mg/l)	1.0	1.0		0.01
Cloro residual	0.0	0.0		
Fierro (mg/l)	0.15	0.1	0.3	0.3
Cobre (mg/l)	0.05	0.05	1.0	1.0
MICROBIOLOGICOS				
Coliformes Totales (N.M.P/100 ml)	9.0 x 10 ²	1.2 x 10 ³		2.0 x 10 ⁴
Coliformes Fecales (N.M.P/100 ml)	75	140		4.0 x 10 ³

(*) Límites Máximo Permisibles (Ofic. Circular N° 677-2000-SUNASS-INF)

2.5.2.2 Riesgo Sísmico

El departamento de Huancavelica esta catalogado como zona de sismicidad Media (zona 2) según el del Reglamento Nacional de Construcciones.

No se tiene evidencias de los efectos de un sismo de mediana o gran magnitud en la zona que haya afectado la infraestructura de agua y alcantarillado, sin embargo como medida de previsión ante un peligro potencial, la EPS deberá estructurar un plan de emergencias y/o contingencias para enfrentar desastres por este concepto.

2.5.2.3 Riesgo de inundaciones

En general las inundaciones no han representado estadísticamente un riesgo serio de las infraestructuras de agua y alcantarillado en las localidades que administra la EPS EMAPA Huancavelica SAC. En las ciudades como Izcuchaca, Castrovirreyna y Acobamba las redes

de agua y alcantarillado se han instalado en zonas relativamente altas con respecto a los cursos de agua.

En la ciudad de Huancavelica se tiene riesgos de inundación en el distrito de la Ascensión, a la altura del Centro de Educación Pedagógica (margen izquierda del río Ichu). Las cerca de 30 viviendas asentadas a la margen izquierda del río han sido protegidas, debido a la erosión que realiza el río, con la colocación de gaviones de protección en una longitud de aproximadamente 120 m. El nivel freático de esta zona en alto, se encuentra a menos de un metro de profundidad, esta zona es pantanosa.

2.5.2.4 Riesgo de Deslizamientos

Representa un riesgo potencial más frecuente en las localidades que administra la EPS EMAPA Huancavelica SAC., como resultado de las lluvias que caen en la zona.

Huancavelica

a) Agua Potable

Captación

La captación Totoral Aguas arriba y aguas abajo de esta captación se observa la erosión lateral del río Ichu, sobre todo en la margen derecha. El proceso erosivo no compromete actualmente la estabilidad de las estructuras de la captación, sin embargo de continuar, en el futuro podría tener alguna incidencia. No obstante, se le ha calificado como de incidencia media.

La captación Callqui no está expuesta a peligros potencialmente destructivos, como deslizamientos o huaycos.

Línea de Conducción (totoral)

A lo largo del recorrido de esta línea de conducción se presenta el peligro de deslizamientos activados por erosión lateral del río Ichu, que se manifiesta con mayor intensidad en el lugar denominado Chalhuapuquio, ubicado en las coordenadas S12°46'47.6" y W 75° 01'57.0", donde la tubería de conducción ha sido seriamente afectada por este fenómeno, habiendo quedado expuesta, tal como se aprecia en las vistas fotográficas (ver anexo).

Planta de tratamiento

La Planta de Tratamiento se encuentra ubicada al pie de una ladera, en un depósito coluvio - aluvional. Esta planta viene operando desde hace 50 años; tiempo durante el cual no ha sufrido mayores daños por la geodinámica del lugar, salvo por el ingreso de flujo de lodo y rocas proveniente de la ladera adyacente activada por las lluvias, ocurrido hace algún tiempo, cuya evidencia es material de arrastre observado en el talud. En el Presedimentador se encuentran restos de rocas que demuestran el riesgo que representa su ubicación.

Reservorio

No existen peligros potencialmente destructivos.

Redes secundarias

Los sectores periféricos del área urbana (Ascensión, San Cristóbal, Santa Ana, Nueva Santa Bárbara y Yananaco), cuyas cotas se encuentra por encima de la cota del reservorio, cuentan con 12 sistemas paralelos de Agua Potable (Pucca Rumi, Castilla Puquio, Ascensión, Bellaquería, Coripaccha, Universidad, Quichca Huayco, Garbanzo Pucro, Nueva Santa Bárbara, Montepata, Chanquilcocha y Pucachaca), los que captan el agua de “ojos de agua” o manantiales y la distribuyen a través de redes domiciliarias o pilones.

Estos servicios son administrados por la propia comunidad, sin embargo la mayoría no cuenta con tratamiento de potabilización, lo que constituye un serio riesgo para la salud de los usuarios y, en algunos casos, estas tuberías ya han colapsado por problemas constructivos.

En el cuadro N° 2.5.9 se muestra la clasificación de la vulnerabilidad del sistema de Agua Potable de Huancavelica por efectos de deslizamientos y erosión.

Cuadro N° 2.5.9
Vulnerabilidad del Sistema de Agua Potable

PELIGRO O AMENAZA	COMPONENTE DEL SISTEMA	GRADO DE VULNERABILIDAD (%)				
		Invulnerable	Baja	Moderada	Alta	Extrema
Erosión lateral del río Ichu	Captación Totoral		10			
	Captación Callqui	0				
Deslizamientos por erosión lateral del río Ichu	Línea de Conducción Totoral				80	
	Línea de Conducción Callqui	0				
Flujo de lodo y piedras	Planta de Tratamiento		20			
	Línea de Conducción de Agua Tratada	0				
Desprendimiento de afloramiento rocoso	Reservorio		10			
Deslizamientos, huaycos o aluviones	Red de distribución		5			

Fuente: Proyecto de Agua Potable y Alcantarillado Huancavelica 2001

b) Alcantarillado

El Sistema de Alcantarillado de la ciudad de Huancavelica está constituido básicamente por redes colectoras que cubren aproximadamente el 50% del área urbana, cuyas descargas van directamente y sin previo tratamiento al río Ichu, comprometiendo la calidad del agua de esta importante fuente natural.

Los peligros o amenazas a que están expuestos estos sistemas son de orden técnico, debido a que las alcantarillas no tienen el mantenimiento adecuado, siendo a menudo colmatadas. Las aguas pluviales cargadas de residuos sólidos son vertidas a los colectores sobrecargando el sistema.

Muchas de las quebradas que atraviesan la ciudad, han sido canalizadas y están a punto de colapsar, por falta de un adecuado plan de mantenimiento y limpieza por parte de la autoridad competente.

El interceptor existente, pendiente de recepción, captará los desagües de la ciudad desde Pucca Rumi y, a través del emisor, los transportará hasta las lagunas de estabilización (5,4 ha) a 3.5 km. aguas abajo del Puente Santa Rosa. Este sistema no está expuesto a algún peligro potencialmente dañino para su infraestructura.

Respecto a los componentes del actual sistema de alcantarillado: redes colectoras, interceptor y emisor, su vulnerabilidad ante un peligro destructivo se ha estimado en baja (15%), y es mas bien de orden técnico, dado que en algunos sectores no existe el mantenimiento adecuado en las redes de drenaje pluvial, colmatándose y generando, en algunos casos, desbordes e inundando áreas cercanas hasta ingresar a la red de desagüe cargada de residuos sólidos.

Cuadro N° 2.5.10
Vulnerabilidad del Sistema de Alcantarillado

PELIGRO O AMENAZA	COMPONENTE DEL SISTEMA	GRADO DE VULNERABILIDAD (%)				
		Invulnerable	Baja	Moderada	Alta	Extrema
Amenazas de orden técnico (deficiencias en el mantenimiento de los drenajes pluviales)	Redes Colectoras		15			
	Interceptor		15			
	Emisor		15			

Las conexiones domiciliarias son potencialmente puntos de alta vulnerabilidad por el impacto social, político y económico del efecto antrópico existente por la mala compactación del relleno, cuando se reparan las excavaciones y rupturas de los pavimentos sea de concreto o asfalto se deterioran, sin conseguirse las condiciones anteriores o mejoradas, dejando fracturas y hundimientos en pistas y veredas.

La medida más adecuada de prevención, es contar una supervisión capacitada y constante durante la construcción y en la etapa de compactación, dentro de lo posible exigir pruebas de compactación. En los términos de referencia de las licitaciones debe establecerse con claridad y precisión la responsabilidad advertida, sus alcances y limitaciones.

Izcuchaca

El riachuelo Cachicuyao, que abastece de agua cruda a la PTA, es susceptible a la caída de Huaycos aguas arriba de la captación, que provocan el deterioro momentáneo de la calidad del agua, y por consiguiente un evidente riesgo de ingreso de lodos a la Planta de tratamiento. El único filtro lento de la planta de tratamiento es rápidamente colmatada dejándola inoperativa. La planta debería contar como mínimo con dos unidades de filtración, de manera que se puedan alternar durante la limpieza y/o mantenimiento de las unidades.

En general las líneas de agua potable son vulnerables en los empalmes y en los cruces de cárcavas, quebradas ya analizadas, en los rellenos y en laderas son fácilmente vulnerables. La línea de conducción, tiene un nivel de vulnerabilidad media, por estar en la margen izquierda del riachuelo sin antecedentes de deslizamientos. El principal riesgo ocurre en los cruces aéreos de las líneas de agua (cruce del río Mantaro), que son sostenidos por cables de acero. Estas fueron construidas de manera precaria y sin criterio técnico, es necesario su reforzamiento.

3.0 Estudio de Demanda de los Servicios de Saneamiento

3.1 Proyección de la Población de EMAPA Huancavelica

La ciudad de Huancavelica según información del censo del año de 2005 contaba con una población de 47,052 habitantes, asimismo el departamento esta catalogado como el que presenta los mayores índices de pobreza en el ámbito nacional. El método de las Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) utiliza ciertos criterios para ponderar el nivel de pobreza de una zona o región. Los criterios utilizados son: Características físicas inadecuadas de la vivienda, hacinamiento, viviendas sin desagüe, niños que no asisten a la escuela, y la alta dependencia económica.

Según los resultados obtenidos por el INEI sin duda Huancavelica es el departamento más pobre del país, donde el 92,2% de su población habita en viviendas inadecuadas (referidas al material predominante en paredes y pisos); un 26.4% vive en condiciones de hacinamiento; y el 87.5% de la población total carece de servicio de recolección de desagües.

En el cuadro N° 3.1.1 se muestra indicadores mencionados comparados con los resultados a nivel nacional.

Cuadro N° 3.1.1
POBLACIÓN CON NECESIDADES BASICAS INSATISFECHAS Y EN MISERIA E
INDICADORES SELECCIONADOS: 1993

Departamento	Población			% de Población en viviendas			
	Con NBS	Con NBI	En Miseria	Inadecuadas	Con Hacinamiento	Sin desagüe	Con alta dependencia económica
Total Nacional	43.2	56.8	28.3	14.2	17.8	37.8	9.6
Huancavelica	7.8	92.2	51.0	11.5	26.4	87.5	26.2

Fuente. INEI

Por otro lado estudios más recientes como el realizado en el año 2,000, por el INEI (ENDES 2000) sitúa al departamento de Huancavelica con la mayor Tasa Global de Fecundidad (TGF) que alcanza 6.1, mientras que a nivel país la TGF alcanza los 2.9 hijos por mujer. Bajo este escenario se ha realizado la proyección de población de las localidades en estudio en un escenario conservador.

3.1.1 Población proyectada Huancavelica

De acuerdo con las estimaciones de proyección de población realizadas en los estudios de factibilidad y definitivos de la ciudad, en los próximos 25 años, la ciudad de Huancavelica tendrá un crecimiento importante esperando llegar a una población de 84,355 habitantes para el año 2,028, incrementándose la población en un 91% con relación al año de 2003, mostrando de la misma manera un crecimiento sostenido a lo largo del periodo de proyección.

La proyección de población planteada en el Estudio de Factibilidad responde a un análisis realizado en el Plan Director de la ciudad de Huancavelica. En él se evaluaron tres hipótesis de crecimiento poblacional: Tasa de crecimientos decrecientes, constantes y crecientes.

El informe de factibilidad plantea la adopción de un escenario conservador al asumir tasa de crecimientos decrecientes. Para efectos del Plan Maestro Optimizado se ha asumido las tasas de crecimiento tal como se muestran en el cuadro N° 3.1.2 se muestra las tasas de crecimiento propuestas para los distritos de Huancavelica y Ascensión, y las poblaciones proyectadas de las cuatro localidades se muestran en el cuadro N° 3.1.3, para su determinación se ha asumido un crecimiento geométrico de la población.

Cuadro N° 3.1.2
PROYECCIÓN DE LA POBLACIÓN EMAPA HUANCAVELICA SAC
(2008 - 2037)

Localidad	Población Urbana					
	2005 ^(*)	2008	2010	2015	2025	2037
Huancavelica	37,184	38,114	42,070	47,599	60,472	77,409
Tasa de crecimiento %		2.5	2.5	2.5	2.2	2.0
Ascensión	9,868	10,164	11,440	13,262	16,976	20,694
Tasa de crecimiento %		3.0	3.0	3.0	2.5	2.0
TOTAL	47,052	48,278	53,510	60,860	77,448	98,103

(*) Censos Nacionales de Población y Vivienda INEI 2005

Fuente: Elaboración Propia.

Desarrollo Urbano.

El área urbana actual ocupa 309.4 has, con una densidad bruta de 130.4 hab/ha. Descontando el área rústica y el cauce del río la densidad se incrementa a 161.9 hab/ha., Lo que nos muestra una alta densificación o concentración poblacional producto de la carencia de los servicios públicos básicos, como el agua potable y alcantarillado.

Se estima que tendrá un crecimiento de 42.7 ha, llegando a 352.1 ha para el año 2005 y de aproximadamente 495 ha para el año 2028.

Según el Plan Director del año 2,002 de la ciudad de Huancavelica, la ciudad esta clasificada en cuatro áreas desde el punto de vista de la densificación, tal como se muestra en el cuadro N° 3.1.3. La ciudad de Huancavelica presenta una evolución urbana donde la principal expansión se va a realizar hacia el Oeste, en el nuevo distrito de la Ascensión. Una expansión hacia el Norte y Sur esta limitada por las laderas de los cerros que incrementen su pendiente con la altura, mientras que en la parte Este se prevé un moderado crecimiento.

Densificación Urbana.

El censo de Población y Vivienda del año 1,993 nos muestra que la densidad, en términos de habitantes por vivienda, para la ciudad urbana de Huancavelica fue de 5.2.

Este valor ha sido contrastado con lo obtenido por la consultora GITEC-SERCONSULT en el año 2003, en el estudio del catastro comercial, donde se obtuvo un valor de 5.5 habitantes/vivienda. Es decir se ha observado un incremento de 0.3 hab/viv. en la última década.

Cuadro N° 3.1.3
CONFORMACIÓN URBANA DE LA CIUDAD DE HUANCAVELICA

Areas	Predomina	Area	Población	Densidad Bruta
Casco Central	Residencial, comercial servicios	43.7 ha.	14.5%	130 hab/ha
Area consolidada	Residencial, material noble	132.8 ha	51 %	180 hab/ha
Area semi consolidada	Residencial un piso tapial y adobe	46.6 ha	20 %	200 hab/ha
Area incipiente	Residencial disperso, pendientes acentuadas	80.3 ha	14.5%	70 hab/ha

Fuente: Plan Director de la Ciudad de Huancavelica

3.1.2 Proyección de la Población Izcuchaca

La localidad de Izcuchaca es la más pequeña en población. La fecha de su creación es 05 de enero del año 1923. Su población urbana no se ha incrementado significativamente en las últimas cinco décadas. Si tenemos en cuenta que para el año 1,940 tenía una población urbana 412 habitantes registrada, para el año 1,993 se obtuvo 620 habitantes. La EPS tiene estimado para el año 2006 una población de 833 habitantes en la zona urbana.

Esta ciudad representa un paso obligado para los visitantes que se trasladan de la ciudad de Huancayo a Huancavelica y Viceversa. Por su ubicación estratégica en la zona se ha fortalecido comercialmente en los últimos años. La vía de acceso se encuentra a la fecha totalmente asfaltada. Tiene una superficie aproximada de 12.19 ha.

Cuadro N° 3.1.4
Proyección de Población (2006 – 2035)

Rubro	1993 ^(*)	2008	2010	2015	2025	2037
Población Proyectada	620	866	899	987	1157	1335
Tasa de crecimiento	---	2.2%	1.9%	1.9%	1.6%	1.2

(*) Censos de población y vivienda 1993 INEI

3.2 Estimación de la demanda del Servicio de agua Potable.

El estudio de Demanda de Agua Potable se ha realizado a partir de la proyección de los consumos de agua de los usuarios domésticos, comerciales, estatales e industriales utilizando la base de datos estadística de consumo de agua de 12 meses (octubre 2006 – setiembre 2007) de la ciudad de Huancavelica e Izcuchaca.

3.2.1 Segmentación

La demanda representa la cantidad de agua que los diversos grupos demandantes están dispuestos a consumir bajo ciertas condiciones tales como: Calidad del servicio, tarifas, ingreso etc. Las principales variables que intervienen en su conformación y evolución son:

- o La población urbana y su comportamiento futuro.
- o La cobertura del servicio público en la localidad y las perspectivas de su ampliación.

- La cobertura de Micromedición que permitirá que los usuarios consideren el efecto del precio del agua en sus decisiones de consumo.
- Los niveles de ingreso de la población y su evolución futura.
- El costo del servicio y su evolución.
- Los cambios tecnológicos y en los hábitos y costumbres que podrían afectar el nivel de consumo de las familias.
- La cobertura de alcantarillado y las perspectivas de evolución de la misma.

Para efectos del presente estudio los grupos demandantes están clasificados en dos segmentos, uno de los clientes residenciales está formado por la categoría Doméstica, mientras que el segmento de los clientes no residenciales lo conforman categorías Comercial, Industrial y Estatal. Esta clasificación que tiene EMAPA Huancavelica SAC con sus clientes es concordante con su estructura tarifaria vigente aprobada por la SUNASS.

La conformación de las categorías de usuarios difiere entre localidades, solamente en la localidad de Huancavelica se cuentan con usuarios de la categoría industrial a diferencia de las otras localidades.

En el cuadro N° 3.2.1 se muestra las categorías de usuarios por localidad.

CUADRO N° 3.2.1
CATEGORÍAS DE USUARIOS EXISTENTES POR LOCALIDAD

Localidad	Categorías			
	Doméstica	Comercial	Industrial	Estatal
Huancavelica	Si	Si	Si	Si
Izcuchaca	Si	Si	No	Si

Es conveniente precisar que la cantidad demanda (demanda) no incluye las pérdidas propias de la operación del sistema, por lo tanto para efectos de dimensionar los diversos componentes que conforman la infraestructura de saneamiento se deberá incluir las pérdidas de agua.

3.2.2. Consumos Unitarios por localidad

Como se mencionó anteriormente la determinación de los consumos unitarios se realizó específicamente para los usuarios de la localidad de Huancavelica, se realizó un análisis de los consumos leídos durante el periodo de 12 meses (octubre 2006 – setiembre 2007).

Segmento Residencial

Los consumos domésticos leídos se obtuvieron de la siguiente manera:

- Se obtuvo la base de datos del área Comercial, de aquellos usuarios que disponían de medidor de consumo en sus cajas de registro de la conexión de agua.
- Se seleccionó a los usuarios de la categoría doméstica y se separó en dos grupos: los que tienen consumo medido sobre los 20 m³/mes y los que consumen menos a esa cantidad.
- El estudio de consumo se realizó tomando los consumos leídos de los doce (12) meses del año (octubre 2006 – setiembre 2007).

Los resultados obtenidos se muestran en el cuadro N° 3.2.2. En el caso de las localidades de Izcuchaca, que actualmente carecen de micromedición, se ha asumido un consumo promedio similar al valor promedio utilizado para la ciudad de Huancavelica.

CUADRO N° 3.2.2
Consumos leídos de la categoría doméstica por localidad

Sub categoría	Consumos m3/mes	
	Huancavelica	Izcuchaca
Doméstico 1 $\leq 20 \text{ m}^3$	12.14	12.14
Doméstico 2 $> 20 \text{ m}^3$	45.30	45.30

Segmento no residencial

Corresponde a los usuarios de las categorías Comercial, Industrial y Estatal. La metodología seguida es similar a la realizada con el segmento Residencial.

Para el caso de los usuarios comerciales se ha tenido el mismo criterio del asumido para los de la categoría doméstica, es decir, subdividir los consumos leído por rangos de acuerdo con la estructura tarifaria vigente.

CUADRO N° 3.2.3
Consumos leídos de las categorías no domestica por localidad

Sub categoría	Consumos m3/mes	
	Huancavelica	Izcuchaca
Comercial $\leq 30 \text{ m}^3$	15,07	15.76
Comercial entre 30 y 50 m^3	39,80	57.02
Comercial entre 50 y 100 m^3	59,90	0
Comercial $\geq 100 \text{ m}^3$	140,00	0
Industrial $\leq 50 \text{ m}^3$	39,10	0
Industrial $> 50 \text{ m}^3$	149,60	0
Estatal $\leq 50 \text{ m}^3$	36,57	36,57
Estatal $> 50 \text{ m}^3$	505,30	505,30

3.2.3. Población Servida

La población servida del año base (2006) es el resultado de la sumatoria de la cantidad de conexiones domiciliarias de todas las categorías de usuarios multiplicada por la relación de densidad (hab./vivienda). Las conexiones domiciliarias tomadas corresponden al total de ellas, tanto activas e inactivas, asimismo representan al total de conexiones sin distinción de categorías.

Las densidades utilizadas que se muestran a continuación han sido tomadas a partir de la información de los censos o estudios de catastro comercial, como es el caso de la ciudad de Huancavelica.

- Huancavelica 5.50
- Izcuchaca 3.0

La población servida proyectada se ha determinado multiplicando el coeficiente de cobertura por la población total estimada en el numeral 3.1.2.

$$\text{Población Servida} = \text{Coeficiente de Cobertura} * \text{Población Total}$$

CUADRO N° 3.2.4
Población Total y Servida de EMPAPA HUANCAVELICA por localidades.

Año	Huancavelica			Izcuchaca		
	TOTAL hab	POBLACIÓN SERVIDA		TOTAL hab	POBLACIÓN SERVIDA	
		%	hab		%	hab
2008	50.826	66,0%	33.545	866	85,0%	736
2009	52.151	88,0%	45.893	882	86,0%	758
2010	53.510	89,0%	47.624	899	87,0%	782
2011	54.905	89,0%	48.865	916	88,0%	806
2012	56.336	89,0%	50.139	933	89,0%	831
2013	57.806	89,0%	51.447	951	89,2%	848
2014	59.313	89,0%	52.789	969	89,4%	866
2015	60.860	89,0%	54.166	987	89,6%	885
2020	69.242	89,6%	62.041	1.069	93,0%	994
2025	77.448	90,0%	69.703	1.157	95,0%	1.099
2037	102.858	90,0%	92.572	1.335	98,0%	1.309

3.2.4. Conexiones y medidores

La proyección de las conexiones domiciliarias por categorías de agua y alcantarillado, se efectúa a partir de la información de la distribución de conexiones del año base y, de las metas de cobertura propuestas para el horizonte del PMO. La proyección se hace desagregando a las conexiones por el tipo o condición, para efectos del modelo utilizado, se han agrupado en cuatro tipos:

1. Usuarios de agua con alcantarillado y con medidor
2. Usuarios de agua sin alcantarillado y con medidor
3. Usuario de agua con alcantarillado y sin medidor
4. Usuarios de agua sin alcantarillado y sin medidor

La variable % de usuarios medidos se establece anualmente en el modelo y por categorías, de acuerdo con las metas de micromedición propuestas. La cantidad de usuarios medidos se obtiene como producto de las conexiones activas multiplicada por % de usuarios medidos. Las conexiones con medidor al período base se consideran conexiones con medidor existente, a los cuales se asumen que tendrán una vida útil de 5 años. Las conexiones a las que anualmente se le recambia medidores y las nuevas conexiones medidas pasan a formar parte de las conexiones con medidor nuevo.

Cuadro N° 3.2.5
Proyección de conexiones de agua por categorías – Huancavelica

Año	DOMESTICA			COMERCIAL			INDUSTRIALES			ESTATALES			SOCIALES			TOTALES		
	TOTAL	Activos	Inactivos	TOTAL	Activos	Inactivos	TOTAL	Activos	Inactivos	TOTAL	Activos	Inactivos	TOTAL	Activos	Inactivos	TOTAL	Activos	Inactivos
2008	5.830	5.449	381	425	395	30	5	5	0	103	103	0	8	8	0	6.370	5.960	411
2009	8.066	7.597	468	435	398	37	5	5	0	105	105	0	11	11	0	8.621	8.116	505
2010	8.374	7.943	431	445	411	34	5	5	0	106	106	0	11	11	0	8.942	8.477	465
2011	8.593	8.207	386	455	425	30	5	5	0	108	108	0	11	11	0	9.173	8.757	416
2012	8.818	8.480	338	466	439	26	6	6	0	110	110	0	12	12	0	9.411	9.046	365
2013	9.049	8.702	347	476	449	27	6	6	0	112	112	0	12	12	0	9.655	9.281	374
2014	9.285	8.929	356	487	459	28	6	6	0	114	114	0	12	12	0	9.905	9.521	384
2015	9.529	9.163	365	499	470	29	6	6	0	117	117	0	13	13	0	10.162	9.768	394
2020	10.922	10.503	418	559	526	33	6	6	0	128	128	0	15	15	0	11.629	11.178	451
2025	12.276	11.805	470	620	583	37	7	7	0	140	140	0	16	16	0	13.059	12.552	507
2037	16.316	15.691	624	803	754	49	9	9	0	174	174	0	22	22	0	17.322	16.649	673

Cuadro N° 3.2.6
Proyección de conexiones de agua por categorías – Izcuchaca

Año	DOMESTICA			COMERCIAL			INDUSTRIALES			ESTATALES			SOCIALES			TOTALES		
	TOTAL	Activos	Inactivos	TOTAL	Activos	Inactivos	TOTAL	Activos	Inactivos	TOTAL	Activos	Inactivos	TOTAL	Activos	Inactivos	TOTAL	Activos	Inactivos
2008	262	214	48	6	6	0	0	0	0	7	5	2	0	0	0	276	226	50
2009	270	230	40	6	6	0	0	0	0	7	6	2	0	0	0	284	242	41
2010	278	247	31	6	6	0	0	0	0	8	6	1	0	0	0	292	260	32
2011	283	262	21	7	7	0	0	0	0	8	7	1	0	0	0	298	275	22
2012	289	277	11	7	7	0	0	0	0	8	7	0	0	0	0	303	291	12
2013	296	284	12	7	7	0	0	0	0	8	7	0	0	0	0	310	298	12
2014	302	291	12	7	7	0	0	0	0	8	8	0	0	0	0	318	305	12
2015	310	297	12	7	7	0	0	0	0	8	8	1	0	0	0	325	312	13
2020	340	327	13	8	8	0	0	0	0	9	8	1	0	0	0	357	343	14
2025	370	355	15	8	8	0	0	0	0	10	9	1	0	0	0	388	373	15
2037	427	410	17	10	10	0	0	0	0	12	12	1	0	0	0	448	431	17

El % de usuarios no medidos surge como diferencia del total de usuarios activos y el % de usuarios medidos. La cantidad de conexiones inactivas se proyecta partiendo de la información base actual de conexiones no facturadas y su proyección se realiza teniendo presente la meta final de conexiones inactivas (5% de las conexiones totales) asumida para las cuatro localidades.

3.2.5. Volúmenes Demandados.

Volúmenes requeridos por tipo de usuarios: Esta variable representa la estimación de la demanda efectiva o consumo de agua por tipo de usuario (doméstico, comercial, industrial, y estatal) de cada localidad en estudio, habiendo realizado la estimación en usuarios medidos y no medidos, cuyos volúmenes están expresados en metros cúbicos / mes. Para los usuarios medidos, su demanda se estima mediante el producto de la cantidad de conexiones y los consumos medios respectivos. Ambas variables se refieren a los usuarios que tiene servicio de agua potable medido, ya sea con servicio de alcantarillado o sin el mismo. A su vez, y como la variable consumo medio representa el consumo efectivamente leído en el medidor, el cual no necesariamente es el consumo real del usuario debido a los defectos de la relojería

del medidor, se realiza una corrección para llevar el consumo medio leído al consumo real estimado realizado por el usuario.

Demanda de los usuarios no medidos: se calcula de manera independiente por un lado para los usuarios activos y por otro a los usuarios inactivos. La demanda de los primeros resulta del producto de la cantidad de conexiones no medidas por el consumo medio de las conexiones medidas, de la categoría respectiva. La demanda de los usuarios inactivos también surge del producto de la cantidad de conexiones inactivas y del consumo medio medido de la categoría de usuarios respectivo. A ambos conceptos, demanda de usuarios activos y de usuarios inactivos, se le aplica un factor de desperdicio del consumo a los efectos de transformar el consumo medido estimado en consumo real estimado. El factor de desperdicio utilizado para las cuatro localidades es de 1.4.

Demanda de la población no servida: Para estimar la demanda de la población no servida se asume una dotación diaria de 40 litros por habitante, que multiplicada por la población no servida se obtiene la demanda estimada de la población no servida directamente por el servicio de agua, mediante una conexión.

Demanda efectiva: resulta de la sumatoria de las demandas estimadas de los usuarios cubiertos directamente por el servicio y por la demanda estimada de la población no servida. La demanda efectiva se presenta en el modelo expresada en metros cúbicos / año y en litros / segundo.

Demanda total: Esta variable representa la demanda efectiva afectada por el factor de pérdidas técnicas.

En los cuadros N° 3.2.9 al N° 13.2.12 se muestra los resultados de la proyección de la demanda para cada una de las cuatro (2) localidades estudiadas.

Cuadro N° 3.2.9
Proyección de demanda de Agua – Huancavelica

AÑO	Demanda de Agua (m3/año)								Demanda Agregada (m3/año)
	Doméstico	Comercial	Industrial	Estatal	Social	Pob. No servida	TOTAL	Agua no contabilizada	
2008	924.761	212.989	2.039	45.260	1.412	248.845	1.435.306	1.356.066	2.791.372
2009	1.265.744	188.198	1.919	43.440	1.953	90.116	1.591.371	1.337.842	2.929.213
2010	1.230.831	178.880	1.783	41.146	2.017	84.760	1.539.417	1.150.186	2.689.603
2011	1.215.058	175.146	1.715	40.301	1.859	86.969	1.521.048	1.007.959	2.529.008
2012	1.158.295	166.043	1.593	38.145	1.689	89.237	1.455.002	852.609	2.307.611
2013	1.183.939	170.105	1.596	38.894	1.863	91.564	1.487.961	767.874	2.255.835
2014	1.209.996	174.192	1.598	39.645	1.865	93.952	1.521.248	687.659	2.208.907
2015	1.236.480	178.299	1.600	40.397	1.868	96.403	1.555.048	527.086	2.082.134
2020	1.394.002	201.721	1.987	44.541	2.150	103.697	1.748.098	423.405	2.171.503
2025	1.531.437	225.407	2.112	49.090	2.474	111.525	1.922.046	465.537	2.387.582
2037	2.001.420	296.787	2.803	62.130	3.243	148.116	2.514.499	609.034	3.123.533

Cuadro N° 3.2.10
Proyección de demanda de Agua - Izcuchaca

AÑO	Demanda de Agua (m3/año)								Demanda Agregada (m3/año)
	Doméstico	Comercial	Industrial	Estatal	Social	Pob. No servida	TOTAL	Agua no contabilizada	
2008	37.595	1.430	0	3.876	0	872	43.773	61.999	105.772
2009	36.880	1.346	0	3.330	0	762	42.318	47.658	89.976
2010	31.867	1.251	0	3.031	0	647	36.796	33.051	69.848
2011	31.629	1.203	0	2.584	0	659	36.075	25.773	61.848
2012	31.368	1.118	0	2.308	0	672	35.465	19.969	55.434
2013	32.339	1.119	0	2.320	0	630	36.408	20.500	56.908
2014	33.429	1.121	0	2.332	0	586	37.468	21.097	58.565
2015	34.497	1.309	0	2.344	0	540	38.690	21.785	60.475
2020	38.537	1.319	0	2.627	0	369	42.852	24.128	66.981
2025	42.107	1.517	0	3.037	0	333	46.995	26.461	73.456
2037	49.360	1.736	0	3.756	0	385	55.236	31.101	86.338

3.3 Estimación de la demanda de alcantarillado

3.3.1 Población Servida

La población servida se determina sobre la base de las metas de cobertura anuales propuestas. En el caso de la ciudad de Huancavelica se propone llegar a la cobertura de alcantarillado de 69.0% en los primeros cinco años de implementación del PMO (año 2012), y en el caso de la localidad de Izcuchaca se proyecta alcanzar el 70%. En el cuadro N° 3.3.1 se muestra la evolución anual de la población servida para cada una de las localidades.

Cuadro N° 3.3.1
Población Total y Servida de Servicios de Alcantarillado EMAPA HUANCAVELICA

AÑO	Huancavelica			Izcuchaca		
	TOTAL hab	Población Servida		TOTAL hab	Población Servida	
		%	Hab		%	Hab
2008	50.826	65,0%	33.037	866	0	338
2009	52.151	66,0%	34.419	882	0	397
2010	53.510	67,0%	35.852	899	1	449
2011	54.905	68,0%	37.335	916	1	549
2012	56.336	69,0%	38.872	933	1	653
2013	57.806	70,2%	40.580	951	1	685
2014	59.313	71,4%	42.350	969	1	717
2015	60.860	72,6%	44.185	987	1	750
2020	69.242	78,0%	54.009	1.069	1	919
2025	77.448	83,0%	64.282	1.157	1	1.042
2037	102.858	90,0%	92.572	1.335	1	1.202

3.3.2 Conexiones

En las proyecciones de la cantidad de conexiones se realizan independientemente por localidades y categoría de usuarios, agrupándolos de acuerdo a los siguientes criterios:

- Conexiones activas con servicio de agua y con medidor
- Conexiones activas con servicio de agua y sin medidor de agua
- Conexiones inactivas

El total de conexiones del año base surge de la sumatoria de las conexiones activas y de las conexiones inactivas, procedimiento que se sigue para cada categoría de usuarios (domésticos, comercial, industrial, estatal y social).

La cantidad de conexiones de alcantarillado con conexiones de agua con medidor, para cada localidad y para cada tipo de usuarios, surge del producto entre la cantidad de conexiones de alcantarillado activas y la meta de conexiones medidas de agua (índice de micromedición).

La cantidad de conexiones de alcantarillado con conexiones de agua sin medidor, para cada localidad y para cada tipo de usuarios, surge de la diferencia entre las conexiones activas de alcantarillado y las conexiones de alcantarillado con servicio de agua con medidor.

Las conexiones inactivas de alcantarillado para cada tipo de usuario surgen del año base, situación que refleja la condición inicial de la empresa, en tanto que para los años proyectados surgen del producto entre las metas de usuarios inactivos.

En los cuadros N° 3.3.2 y N° 3.3.3 se muestra la evolución de las conexiones de alcantarillado proyectadas por categorías y por cada una de las localidades estudiadas.

Cuadro N° 3.3.2
Proyección de las conexiones de alcantarillado - Huancavelica

AÑO	Doméstico	Comercial	Industrial	Estatal	Social	TOTAL
2008	5.750	410	4	97	4	6.266
2009	5.995	420	4	99	4	6.523
2010	6.249	429	4	101	5	6.789
2011	6.513	439	4	103	5	7.064
2012	6.786	449	4	105	5	7.350
2013	7.090	460	5	107	5	7.666
2014	7.405	470	5	109	5	7.994
2015	7.731	481	5	111	6	8.334
2020	9.481	540	5	121	7	10.154
2025	11.311	599	6	133	8	12.056
2037	16.342	775	7	165	12	17.301

Cuadro N° 3.3.3
Proyección de las conexiones de alcantarillado – Izcuchaca

AÑO	Doméstico	Comercial	Industrial	Estatal	Social	TOTAL
2008	107	5	0	3	0	116
2009	127	5	0	3	0	135
2010	144	5	0	3	0	153
2011	178	5	0	3	0	186
2012	212	6	0	3	0	221
2013	223	6	0	3	0	232
2014	233	6	0	3	0	242
2015	244	6	0	4	0	254
2020	300	6	0	4	0	310
2025	340	7	0	4	0	351
2037	393	8	0	5	0	406

3.3.3 Contribución al alcantarillado

Esta variable representa el volumen de aguas servidas que se vierte a la red de alcantarillado, la misma que ha sido desagregada por categoría de usuarios (domésticos, comerciales, industriales y estatales) y esta expresada en metros cúbicos/mes. Se calcula como el producto entre la demanda de agua de la categoría de usuario respectiva y la proporción de la demanda de agua que se estima se vierte a la red de alcantarillado, para efectos del presente estudio se ha estimado en 80 % el aporte del agua consumida que es vertida al sistema de recolección.

Para la determinación de la contribución al sistema de alcantarillado también se ha considerado los aportes al sistema por efectos de la infiltración, las lluvias y aguas ilícitas que ingresan al sistema de recolección, se ha estimado un valor promedio para las cuatro localidades. En los cuadros N° 3.3.4 y N° 3.3.5 se muestra las contribuciones de desagüe por categorías y el caudal total proyectado que es producido en cada una de las localidades.

Cuadro N° 3.3.4
Proyección del volumen de contribución de alcantarillado - Huancavelica

AÑO	Volumen de contribución (m3/año)						
	DOM.	COM.	IND.	EST.	SOCIAL	OTRAS1 CONTRIBUCIONES	TOTAL
2008	728.600	167.809	1.606	35.660	1112	876.634	1.811.422
2009	759.446	112.919	1.151	26.064	1172	843.196	1.743.949
2010	741.265	107.730	1.074	24.780	1214	810.040	1.686.103
2011	742.687	107.056	1.048	24.633	1136	777.176	1.653.736
2012	718.403	102.984	988	23.659	1048	744.612	1.591.694
2013	747.079	107.338	1.007	24.543	1175	713.015	1.594.157
2014	776.572	111.796	1.026	25.444	1197	681.774	1.597.809
2015	806.907	116.355	1.044	26.362	1219	609.628	1.561.517
2020	970.823	140.484	1.384	31.020	1497	582.753	1.727.961
2025	1.129.860	166.301	1.558	36.217	1825	640.968	1.976.729
2037	1.601.136	237.429	2.242	49.704	2.595	801.277	2.694.384

¹ Incluye los aportes de las agua de infiltración, lluvias e ilícitas

Cuadro N° 3.3.5
Proyección del volumen de contribución de alcantarillado - Izcuchaca

AÑO	Volumen de contribución (m3/año)						
	DOM.	COM.	IND.	EST.	SOCIAL	OTRAS CONTRIBUCIONES	TOTAL
2008	12.613	480	0	1.300	0	37.022	616.973
2009	14.124	515	0	1.275	0	33.492	592.884
2010	13.418	527	0	1.276	0	29.959	542.159
2011	15.981	608	0	1.306	0	26.446	532.081
2012	18.491	659	0	1.361	0	22.934	521.324
2013	19.526	676	0	1.401	0	22.947	534.583
2014	20.658	693	0	1.441	0	22.960	549.013
2015	21.803	828	0	1.481	0	22.973	565.019
2020	27.165	929	0	1.852	0	23.042	635.869
2025	30.936	1.115	0	2.231	0	23.092	688.487
2037	36.264	1.275	0	2.759	0	23.157	761.478

¹ Incluye los aportes de las agua de infiltración, lluvias e ilícitas

3.4 Estudio de capacidad de pago.

En el estudio de factibilidad del año 2004 realiza un estudio socioeconómico de la población de Huancavelica. En ella precisa que el estrato al cual caracteriza a la población es bajo, en 51% (26 % son muy pobres con ingresos menores a USD 100 por mes), seguido por medio con 45%, en un valor muy inferior por alto con 4%, caracterizado por una población con ingresos mensuales inconstantes.

<i>Estrato</i>	Viviendas
Alto	4%
Medio	45%
Bajo	51%
Total	100%

Los ingresos mensuales de las familias registran importante componente de ingresos eventuales (34%) y personas en busca de empleo (34%) los cuales sumados ascienden al 68% de la población encuestada, esta característica estaría muy relacionada al hecho que la principal actividad económica de estas poblaciones es la agricultura, ganadería y comercio, como tal sus ingresos son generalmente eventuales.

Tipo de Ingreso	Viviendas
Permanentes	32%
Eventuales	34%
Buscan empleo	34%
Total	100%

De acuerdo con la distribución de los ingresos familiares mensuales encontrados en las 73 hogares entrevistados, se aprecia que el 26% de la población se encuentra en una situación de bajos ingresos, menores a S/. 350, mas el 49% (23%+26%) presentan un ingreso medio, fluctuando los ingresos de éstos entre S/. 351 a S/. 750 y un 19 % a un ingreso alto con mas de S/. 751 soles mensuales.

Escala (En S/.)	Viviendas	
	Ingresos	Gastos
Menos a350	26%	48%
351 a 550	23%	26%
551 a 750	26%	8%
751 a 950	5%	8%
Mas de 950	19%	10%
Total	100%	100%

El ingreso promedio familiar es de S/.669 y el de los gastos de S/.477, representando los gastos el 71% del total de ingresos de los hogares entrevistados. Cabe señalar que el ingreso promedio familiar de los hogares que cuentan con servicio de EMAPA Huancavelica S.A.C. es de S/. 903, y de los hogares que se abastecen de agua de los manantiales con conexión (sistemas paralelos) u otros medios es de S/. 568.

Actividad Económica	Viviendas
Agricultura / Ganadería	16%
Comercio	33%
Artesanía	2%
Industria	1%
Servicio / otros	46%
Ninguno	2%
Total	100%

La actividad económica es la agricultura, ganadería y servicios, en este último se encuentran los docentes, albañiles, y otros oficios de mando medio.

4.0 Determinación del Balance oferta-demanda de cada etapa del proceso productivo

Teniendo presente el diagnóstico situación de los sistemas de agua potable y alcantarillado sanitario y la demanda de los servicios se realiza un balance entre la oferta y demanda de los servicios de para cada etapa del proceso de producción, conducción, almacenamiento y distribución de agua; así como el de recolección y tratamiento de los desagües.

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. En esencia se comparará la actual capacidad de oferta de cada uno de los componentes establecidos en el diagnóstico con las proyecciones de la demanda resultante en todo el horizonte de implementación del PMO.

Las necesidades de infraestructura se comparan con las demandas promedio máximo diario u horario, según la etapa del sistema en análisis, las obras de captación, tratamiento y conducción se compararan con la demanda máxima diaria, el almacenamiento con la demanda promedio. En el caso de almacenamiento solamente se ha considerado la reserva de agua contra incendio para la ciudad de Huancavelica.

4.1 Agua Potable

4.1.1 Huancavelica

Oferta y Demanda

a) Captación

La ciudad de Huancavelica tiene construida a la fecha una nueva captación de agua superficial de agua que reemplaza a la antigua denominada totoral. La nueva captación tiene una capacidad de 120 l/s., sumados con la actual captación superficial Callqui alcanzan un total de 180 l/s. Esta capacidad de captación de agua debería cubrir la demanda de los próximos 30 años si se disminuyen las pérdidas de agua en el sistema.

b) Líneas de conducción

Se ha construido prácticamente una nueva línea de conducción que reemplazará a la existente de Callqui, la línea es de PVC de 1,778 ml DN 300 mm., para mejorar la capacidad de conducción hacia la planta de tratamiento existente, esta tiene una capacidad de 60 l/s. Por otro lado se cuenta con la una nueva línea de conducción que ha empezado a operar y que conduce unos 100 l/s desde la nueva captación

La oferta actual supera la probable demanda futura de agua de la ciudad razón por el cual no se requerirá de mayor infraestructura de conducción de agua cruda.

c) Tratamiento

Se ha culminado la construcción de dos nuevas plantas de tratamiento de agua para la ciudad, de 100 y 50 l/s de capacidad para la zona baja y alta respectivamente. La antigua planta de tratamiento existente ubicada en la zona de Millpo no ha sido rehabilitada y por lo tanto dejara de funcionar en el futuro y quedara como reserva, su capacidad actual es de

70l/s.. Esto asegura tener capacidad de tratamiento para todo el horizonte de planeamiento del Plan Maestro Optimizado.

Por lo tanto la oferta de tratamiento será de 150 l/s que como podrá observarse en el cuadro N° 4.1.1 debería cubrir los requerimientos de demanda futuros que alcanzarían los 151 l/s.

d) Almacenamiento

A la rehabilitación de reservorio apoyado existente de 1,700 m³, se ha sumando la construcción de un nuevo reservorio de 1,000 m³ construido para la zona alta de la ciudad. Con lo cual la oferta actual de almacenamiento es de 2,700m³.

La demanda estará cubierta hasta el 2025, el déficit de almacenamiento en la última década del PMO se cubrirá con la construcción de nuevos reservorios de agua.

Cuadro N° 4.1.1
Balance Oferta- Demanda de Agua -Huancavelica

AÑO	OFERTA (l/s)				DEMANDA	
	Captación	Conducción	Tratamiento	Almacenamiento	Máximo Diario	Almacenamiento (m3)
2006	130	92	78	1.700	117	2.339
2008	230	160	150	2.700	115	2.256
2009	230	160	150	2.700	121	2.346
2010	230	160	150	2.700	111	2.188
2011	230	160	150	2.700	104	2.083
2012	230	160	150	2.700	95	1.933
2013	230	160	150	2.700	93	1.900
2014	230	160	150	2.700	91	1.870
2015	230	160	150	2.700	93	1.903
2020	230	160	150	2.700	105	2.089
2025	230	160	150	2.700	115	2.255
2037	230	160	150	2.700	151	2.822

4.1.2 Izcuchaca

La captación y planta de tratamiento de la localidad de Izcuchaca tienen capacidad insuficiente para cubrir la demanda de agua de la población durante todo el horizonte de planeamiento. La demanda máxima diaria que se requiere es de 3.6 l/s, teniendo la planta la capacidad de 2 l/s. La principal dificultad que tiene el sistema es en épocas de avenida cuando la turbidez alcanza niveles superiores a las 100 unidades de turbiedad que dificultan el tratamiento. Para cubrir la demanda de agua en cantidad y calida se deberá construir una nueva planta de tratamiento utilizando filtros lentos para un caudal de 4 l/s.

La capacidad de almacenamiento se encuentra muy por encima de lo proyectado, sin embargo por su ubicación no puede abastecer con suficiente presión a la zona alta por donde se ubica la posta médica. De manera que será necesaria la construcción de un reservorio para la zona alta.

En el cuadro N° 4.1.2 se muestra el balance oferta demanda por componentes.

Cuadro N° 4.1.2
Balance Oferta- Demanda de Agua -Izcuchaca

AÑO	OFERTA (l/s)				DEMANDA	
	Captación	Conducción	Tratamiento	Almacenamiento	Máximo Diario	Almacenamiento (m3)
2006	3	5	2	100	5,3	78
2008	3	5	2	100	4,4	63
2009	3	5	2	100	3,7	53
2010	3	5	2	100	2,9	41
2011	3	5	2	100	2,5	37
2012	3	5	2	100	2,3	33
2013	3	5	2	100	2,3	34
2014	3	5	2	100	2,4	35
2015	3	5	2	100	2,5	36
2020	3	5	2	100	2,8	40
2025	3	5	2	100	3,0	43
2037	3	5	2	100	3,6	55

4.2 Alcantarillado

4.2.1 Huancavelica

El actual emisor principal de la ciudad que será rehabilitado e incrementado su diámetro en varios tramos a DN 500 mm, podrá conducir un caudal máximo de 120 l/s, hacia la nueva planta de tratamiento proyectada.

Para el año 2025 se deberá incrementar la oferta del emisor para cubrir la demanda de conducción que alcanzaría los 152 l/s. instalando un nuevo emisor que pueda conducir este caudal adicional.

Cuadro N° 4.1.5
Balance Oferta- Demanda de Alcantarillado – Huancavelica

AÑO	Oferta (l/s)		Demanda (l/s)	
	Emisor	Tratamiento	Promedio	Max. horaria
2.006	120,00	0,00	66,6	90,6
2.008	120,00	0,00	73,1	98,9
2.009	120,00	0,00	70,4	95,1
2.010	120,00	0,00	68,1	91,8
2.011	120,00	0,00	67,1	90,3
2.012	120,00	0,00	64,6	86,7
2.013	120,00	0,00	64,8	86,9
2.014	120,00	0,00	65,0	87,1
2.015	120,00	0,00	66,9	89,5
2.020	120,00	0,00	76,7	102,5
2.025	120,00	0,00	86,5	115,3
2.037	120,00	0,00	114,7	152,4

La ciudad de Huancavelica no cuenta con una planta de tratamiento de aguas residuales, por lo que su actual oferta es nula. La nueva planta de tratamiento proyectada tendría una capacidad nominal de 87 l/s, y estaría funcionando en el año 2009 podrá cubrir la demanda de tratamiento hasta el año 2014. A partir de esa fecha se deberá ampliarse o construir una nueva planta para en el año siguiente se proyectará una nueva planta de tratamiento para tratar 65 l/s adicionales, con lo que se cubrirá los requerimientos de demanda futuros.

4.2.2 Izcuchaca

No cuenta con oferta de tratamiento. La demanda de tratamiento de desagües es 1.6 l/s actualmente y requerirá un máximo de 2.02 l/s para el año 2037. Las descargas de desagüe se realizan directamente al río Mantaro en varios puntos.

La ciudad de Izcuchaca requerirá de una planta que pueda tratar los 2.6 l/s promedio que alcanzará como demanda futura.

Cuadro N° 4.1.6
Balance Oferta- Demanda de Alcantarillado – Izcuchaca

AÑO	Oferta (l/s)		Demanda (l/s)	
	Emisor	Tratamiento	Promedio	Max. horaria
2.006	0,00	0,00	2,3	3,6
2.008	0,00	0,00	2,1	3,3
2.009	0,00	0,00	2,0	3,1
2.010	0,00	0,00	1,9	2,9
2.011	0,00	0,00	1,8	2,8
2.012	0,00	0,00	1,8	2,8
2.013	0,00	0,00	1,8	2,8
2.014	0,00	0,00	1,9	2,9
2.015	0,00	0,00	1,9	3,0
2.020	0,00	0,00	2,2	3,4
2.025	0,00	0,00	2,4	3,6
2.037	0,00	0,00	2,6	4,0

5.0 Programa de Inversiones y financiamiento.

5.1 Programa de Inversiones

En este capítulo, se formula un programa de inversiones de costo mínimo, que está conformado por los proyectos que permitirán disminuir la brecha que existe entre la oferta y la demanda del servicio de Agua Potable y de Alcantarillado. Estos proyectos son de rehabilitación, la renovación y ampliación de las capacidades de la infraestructura existente de las localidades administradas por EMAPA Huancavelica SAC. Estas inversiones se han definido para cada una de las localidades, por tipo de servicio agua potable y alcantarillado.

En el presente PMO no se realizara la evaluación técnica y económica de las alternativas propuestas, estos se sustentan en estudios de preinversión desarrollado para cada localidad. En el anexo N° 01 se muestra la relación de estudios que sustentan el programa de inversiones que se detalla más adelante.

En el caso de la ciudad de Huancavelica, esta ha venido construyendo las obras de agua potable y alcantarillado en la ciudad. Las obras se encuentran prácticamente concluidas a la fecha. Las obras ejecutadas son principalmente de cabecera, que incluye la Captación, conducción, tratamiento, almacenamiento y distribución en el caso del agua; en el caso del alcantarillado la construcción de interceptores, colectores principales, la planta de tratamiento de desagües y colectores. Las obras pendientes de ejecución que formaron parte del proyecto definitivo de Mejoramiento del sistema de agua potable y alcantarillado son lo que la empresa ejecutará en los primeros cinco años del PMO.

5.1.1 Huancavelica

5.1.1.1 Agua Potable

El objetivo de las inversiones de expansión propuestas es alcanzar una cobertura de agua potable del 89% al final del quinto año del PMO. Para alcanzar esta meta se ha previsto la ejecución de una serie de obras, principalmente de ampliación de redes secundarias en las zonas no atendidas ubicadas en las zonas circundantes al centro de la ciudad. Las obras permitirán a su vez reforzar la sectorización del sistema de agua potable actual, de tal manera que se pueda cubrir las necesidades que se presente durante el período de estudio.

El sistema propuesto plantea un sistema de abastecimiento de agua por gravedad y al establecimiento de hasta cinco zonas de presión, con el objetivo de homogenizar la presiones de agua en la red de servicio, asimismo se han definido hasta diez sectores operacionales independientes para realizar un mejor control del servicio de abastecimiento de agua.

Renovación y Rehabilitación

a) Redes de agua

El proyecto integral de agua potable de la ciudad consideró la ejecución de obras de rehabilitación de redes en la zona centro que es la más antigua de la ciudad, razón por el cual no se ha previsto rehabilitar solamente mayores líneas de distribución durante los primeros

cinco años del PMO. En los años siguientes se tiene previsto realizar la rehabilitación de las redes de agua existentes anualmente durante el horizonte de planeamiento. Se propone rehabilitar anualmente el 0.5% del metrado total de red existente.

b) Medidores

El programa de inversiones prevé la rehabilitación de los medidores luego de cinco años de funcionamiento, por medio del cambio del kit del medidor y el reemplazo del medidor de agua cada 10 años.

Ampliación

a) Redes de agua

La principal prioridad de la empresa es la incorporación de nuevos clientes, para lo cual se ha propuesto instalar unos 26,334 ml de nuevas redes de agua que se instalarán en las zonas de expansión de la ciudad y que actualmente la empresa da un servicio deficiente y restringido. Las obras incluyen la instalación de 131 válvulas de control, 13 grifos contra incendio, 08 cámaras reductoras de presión y 05 cámaras de macromedición. Las inversiones cuentan con es perfil de inversiones viable cuyo código SNIP es el 62500, cuyos estudios definitivos se elaborarán.

b) Medidores

Los medidores de agua se instalarán de acuerdo con las metas de micromedición propuestas para esta localidad, en la ciudad de Huancavelica se instalarán en los primeros 5 años de implementación del PMO, 5,118 medidores de agua para lograr luego de este periodo un índice de micromedición del 89%. Se tiene presupuestado anualmente para los siguientes años la instalación de nuevos medidores de agua para mantener un índice de micromedición del 90%.

Cuadro N° 5.1.1
Programa de Inversiones en Agua Potable localidad de Huancavelica Quinquenio 2008-2012

DESCRIPCION	AÑOS					COSTO DIRECTO	Gastos Generales y Utilidad (20%)	Estudios y supervisión (8%)	Total	Impuesto General a las Ventas (19%)	Total General
	2008	2009	2010	2011	2012						
AGUA POTABLE											
Rehabilitación y Mejoramiento											
REDES DE DISTRIBUCIÓN	13,738	13,738	13,738	13,738	13,738	68,691	13,738	5,495	87,925	16,706	104,630
Redes Primarias de Agua de PVC A-7.5 DN 200 mm	13,738	13,738	13,738	13,738	13,738						
Redes Secundarias de Agua de PVC A-7.5 DN 200 mm	0	0	0	0	0						
CONEXIONES	34,032	34,032	34,032	34,032	34,032	170,158	34,032	13,613	217,802	41,382	259,184
Conexiones Domiciliarias	9,077	9,077	9,077	9,077	9,077						
Medidor de Agua (Micromedición)	24,955	24,955	24,955	24,955	24,955						
Ampliación											
ALMACENAMIENTO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Construcción de Reservorio Apoyado 500 m3.											
CONDUCCION DE AGUA TRATADA	4,086,930	0	0	0	0	4,086,930	817,386	326,954	5,231,271	993,941	6,225,212
Obras de conduccion y aduccion	4,086,930										
REDES DE DISTRIBUCIÓN	1,554,709	46,713	70,865	60,915	118,957	1,852,158	370,432	148,173	2,370,762	450,445	2,821,206
Redes Primarias de Agua de PVC A-7.5 DN 200 mm	0	0	0	0	0						
Redes Secundarias de Agua de PVC A-7.5 DN 200 mm	1,554,709	46,713	70,865	60,915	118,957						
CONEXIONES	433,950	670,140	94,330	69,318	76,544	1,344,283	268,857	107,543	1,720,682	326,930	2,047,612
Conexiones Domiciliarias	310,679	523,666	74,602	53,912	55,320						
Medidor de Agua (Micromedición)	123,272	146,474	19,728	15,406	21,224						
PROYECTOS DE MEJORAMIENTO OPERACIONAL	1,450	2,162	2,258	2,333	2,436	10,640	2,128	851	13,619	2,588	16,207
TOTAL						7,532,860	1,506,572	602,629	9,642,060	1,831,991	11,474,052

5.1.1.2 Alcantarillado

Renovación y Rehabilitación

Se centra principalmente en la rehabilitación del interceptor y emisor existente que por deficiencias operativas no se encontraba en funcionamiento.

Las obras de rehabilitación propuestas son:

- Rehabilitación y mejoramiento del emisor existente, cambio de 554 ml. DN 500 mm. para incrementar la capacidad de conducción.
- Mejoramiento de los dos desarenadores existentes y el sifón invertido.
- Rehabilitación de interceptor existente, cambio de tubería, cambio de buzones, ejecución de empalmes y construcción de 570 ml de muro de protección.
- Renovación progresiva de la red de agua existente en un 2% anual del stock inicial.

Ampliación

En el caso del alcantarillado se ha planteado un sistema operado por gravedad evitando el uso de cámaras de bombeo. Se han definido 21 áreas de drenaje en la ciudad ubicada en ambos márgenes del río Ichu. La construcción de la planta de tratamiento de desagües se ha establecido como de alta prioridad por el grave deterioro ambiental que produce las descargas de desagüe sin tratamiento al río Ichu.

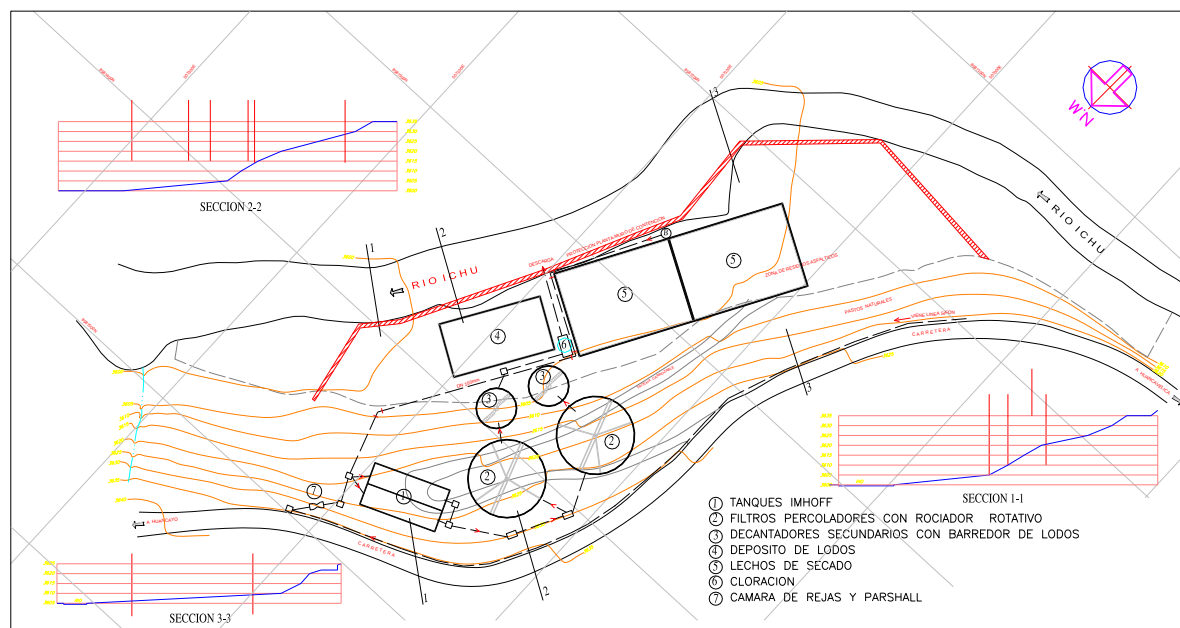
Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR)

La planta de tratamiento propuesta, tipo modular, plantea un sistema de tratamiento de aguas residuales compuesto por cámaras de rejillas, medidor de caudal hidráulico, tanques Imhoff seguido de filtro percoladores con rociador rotativo, sedimentadores secundarios de limpieza mecánica, caseta de cloración. La capacidad de tratamiento de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) es de 7,520 m³/día (87 lps). El área reservada para la construcción de la futura planta de tratamiento de desagües, se ubica en el margen izquierdo del río Ichu aguas abajo de la ciudad de Huancavelica. La distribución de la PTAR se muestra en el esquema Esquema N° 1

Redes Colectoras

Ampliación de las redes colectoras de desagües 11.28 Km de nuevos colectores secundarios y primarios y 354 buzones de inspección.

Esquema N°1 PTAR de Huancavelica



Conexiones Domiciliarias

Se instalarán 3,070 conexiones domiciliarias de desagüe para alcanzar el nivel de cobertura del 69% en los primeros cinco años de implementación del PMO.

Cuadro N° 5.1.2
Programa de Inversiones en Alcantarillado localidad de Huancavelica Quinquenio 2008-2012

DESCRIPCION	AÑOS					COSTO DIRECTO	Gastos Generales y Utilidad (20%)	Estudios y supervisión (8%)	Total	Impuesto General a las Ventas (19%)	Total General
	2008	2009	2010	2011	2012						
ALCANTARILLADO											
Rehabilitación y Mejoramiento											
COLECTORES	74,243	74,243	74,243	74,243	74,243	371,216	74,243	29,697	475,157	90,280	565,436
Colectores Secundarios de DN 200- 250 mm	69,523	69,523	69,523	69,523	69,523		0	0	0	0	0
Colectores Primarios	4,720	4,720	4,720	4,720	4,720		0	0	0	0	0
INTERCEPTORES Y EMISORES	4,335,847	0	0	0	0	4,335,847	867,169	346,868	5,549,884	1,054,478	6,604,362
Rehabilitación y protección del interceptor	3,890,059										
Rehabilitación y protección del emisor	445,787										
CONEXIONES	19,542	19,542	19,542	19,542	19,542	97,708	19,542	7,817	125,067	23,763	148,829
Conexiones domiciliarias PVC DN 150 mm	19,542	19,542	19,542	19,542	19,542						
Ampliación											
COLECTORES DE DESAGÜE	1,686,129	13,670	205,591	331,037	342,797	2,579,225	515,845	206,338	3,301,408	627,268	3,928,676
Colectores secundarios de PVC de DN 200 mm	1,686,129	13,670	205,591	331,037	342,797						
Colectores de PVC de DN 250 - 300 mm	0	0	0	0	0						
INTERCEPTORES Y EMISORES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ampliación emisor actual											
TRATAMIENTO Y DISPOSICION FINAL	6,348,938	0	0	0	0	6,348,938	1,269,788	507,915	8,126,641	1,544,062	9,670,702
Construcción de Planta de Tratamiento de aguas residuales Q= 87 l/s	6,348,938	0	0	0	0		0	0	0	0	0
Construcción de Planta de Tratamiento de aguas residuales Q= 66 l/s											
CONEXIONES	553,464	78,545	81,348	84,244	87,237	884,838	176,968	70,787	1,132,592	215,193	1,347,785
Conexiones domiciliarias PVC DN 150 mm	553,464	78,545	81,348	84,244	87,237						
PROYECTOS DE MEJORAMIENTO OPERACIONAL	0	0	0	0	0						
TOTAL						14,617,772	2,923,554	1,169,422	18,710,748	3,555,042	22,265,790

5.1.2 Izcuchaca

5.1.2.1 Agua Potable

Renovación y Rehabilitación

- La rehabilitación de la actual planta de tratamiento, se mejorara las unidades de sedimentación y filtración que actualmente tiene, para tener una capacidad de tratamiento de 4.0 l/s, esta obra se proponer realizará el año 2009.
- La rehabilitación del único reservorio de agua con que cuenta la ciudad.
- Rehabilitación progresiva de la red de agua existente en un 2% anual del stock inicial.
- La rehabilitación de medidores de agua

Ampliación

- Para cubrir el abastecimiento de las zonas altas de la ciudad, específicamente la zona donde se ubica la posta médica se construirá en los primeros años una estación de bombeo de agua y reservorio elevado año 2007.
- Posteriormente para el año 2012 se propone la construcción de una nueva línea de conducción y reservorio apoyado de 20 m3.
- Las redes de agua y alcantarillado se ampliarán de acuerdo con los requerimientos de cobertura de servicio. Se proyecta una longitud de 0.6 Km. de nuevas redes de distribución.
- Instalación de 215 medidores de agua hasta el año 2011, con lo que se espera tener un índice de micromedición del 100%.

Cuadro N° 5.1.3
Programa de Inversiones en Agua Potable localidad de Izcuchaca Quinquenio 2008-2012

DESCRIPCION	AÑOS					COSTO DIRECTO	Gastos Generales y Utilidad (20%)	Estudios y supervisión (8%)	Total	Impuesto General a las Ventas (19%)	Total General
	2008	2009	2010	2011	2012						
AGUA POTABLE											
Rehabilitación y Mejoramiento											
REDES DE DISTRIBUCIÓN	1,248	1,248	1,248	1,248	1,248	6,241	1,248	499	7,989	1,518	9,507
Redes Primarias de Agua de PVC A-7.5 DN 200 mm	175	175	175	175	175						
Redes Secundarias de Agua de PVC A-7.5 DN 200 mm	1,073	1,073	1,073	1,073	1,073						
CONEXIONES	478	1,096	1,367	2,326	2,672	7,938	1,588	635	10,160	1,930	12,091
Conexiones Domiciliarias	422	422	422	422	422						
Medidor de Agua (Micromedición)	56	674	945	1,904	2,250						
Ampliación											
PLANTA DE TRATAMIENTO	132,790	0	0	0	0	132,790	26,558	10,623	169,971	32,294	202,265
Mejoramiento de la planta de tratamiento de agua Q= 3,9 l/s	132,790										
LINEA DE CONDUCCION	544,844	0	0	0	0	544,844	108,969	43,588	697,400	132,506	829,906
Línea de Conducción DN 50 mm L= 4090 m.	481,469										
Línea de Conducción Lamerta DN 50 mm L= 1035 m.	63,375										
ALMACENAMIENTO	116,231	0	0	0	0	116,231	23,246	9,298	148,775	28,267	177,042
Contrucción de reservorio Apoyado de 100 m3	116,231										
REDES DE DISTRIBUCIÓN	16,798	12,077	6,014	3,979	4,055	42,923	8,585	3,434	54,941	10,439	65,380
Redes Primarias de Agua de PVC A-7.5 DN 200 mm	0	7,435	1,253	829	845						
Redes Secundarias de Agua de PVC A-7.5 DN 200 mm	16,798	4,642	4,762	3,150	3,210						
CONEXIONES	12,966	3,796	8,665	3,713	2,200	31,340	6,268	2,507	40,115	7,622	47,737
Conexiones Domiciliarias	8,638	1,901	1,950	1,290	1,315						
Medidor de Agua (Micromedición)	4,327	1,895	6,715	2,423	885						
PROYECTOS DE MEJORAMIENTO OPERACIONAL						0	0	0	0	0	0
TOTAL						882,306	176,461	70,584	1,129,351	214,577	1,343,928

5.1.2.2 Alcantarillado

La configuración estrecha y alargada de la ciudad de Izcuchaca dificulta la ubicación de terrenos disponibles para una planta de tratamiento de desagües, es por ello que se han planteado la construcción de tanques sépticos y pozo de percolación en punto específicos de la ciudad.

Renovación y Rehabilitación

- Renovación progresiva de los colectores de agua existentes y buzones.
- Renovación del 10% de las conexiones domiciliarias de alcantarillado en los primeros 5 años del PMO.

Ampliación

- Construcción de 07 tanques sépticos en la ciudad, en zonas bajas y de difícil salida por gravedad al interceptor, evitándose el uso de cámaras de bombeo de desagüe.
- Ampliación progresiva de la red de colectores existente en 1.8 Km. durante los primeros 5 años del PMO.

Cuadro N° 5.1.4

Programa de Inversiones en Alcantarillado localidad de Izcuchaca Quinquenio 2008-2012

DESCRIPCION	AÑOS					COSTO DIRECTO	Gastos Generales y Utilidad (20%)	Estudios y supervisión (8%)	Total	Impuesto General a las Ventas (19%)	Total General
	2008	2009	2010	2011	2012						
ALCANTARILLADO											
Rehabilitación y Mejoramiento											
COLECTORES	3,737	3,737	3,737	3,737	3,737	18,687	3,737	1,495	23,920	4,545	28,465
Colectores secundarios de PVC de DN 200 mm	3,737	3,737	3,737	3,737	3,737						
Colectores Primarios de PVC de DN 250 - 300 mm	0	0	0	0	0						
CONEXIONES	487	507	594	671	818	3,077	615	246	3,938	748	4,687
Conexiones domiciliarias PVC DN 150 mm	487	507	594	671	818						
Ampliación											
COLECTORES	0	19,307	29,562	56,312	58,359	163,540	32,708	13,083	209,332	39,773	249,105
Colectores de PVC de DN 200 mm	0	19,307	29,562	56,312	58,359						
COLECTORES PRIMARIOS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Colectores de PVC de DN 250 - 300 mm	0	0	0	0	0						
TRATAMIENTO Y DISPOSICION FINAL	263,440	0	0	0	0	263,440	52,688	21,075	337,203	64,069	401,272
Planta de tratamiento de desagües(Tanques Imhoff) Q= 2.0 l/s	168,296										
Lechos de Secado	95,144										
CONEXIONES	2,027	6,065	5,367	10,223	10,595	34,277	6,855	2,742	43,874	8,336	52,211
Conexiones domiciliarias PVC DN 150 mm	2,027	6,065	5,367	10,223	10,595						
PROYECTOS DE MEJORAMIENTO OPERACIONAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL						483,022	96,604	38,642	618,268	117,471	735,739

5.1.3 Inversiones Institucionales

Tienen como objetivo el de 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 proyectos de mejoramiento de los sistemas actuales durante los cinco primeros años (2008 – 2012).

El Préstamo realizado por la KfW contaba con componentes de mejoramiento de las instalaciones y equipamiento, que en el caso de la EPS ha cubierto todos los aspectos de gestión administrativa y operativa de la empresa.

5.1.4 Resumen de Inversiones a nivel EPS

En el cuadro N° 5.1.10 se muestra el monto total de las inversiones en agua potable y alcantarillado que se realizarán en el primer quinquenio del PMO. El monto total de las inversiones asciende a 50.1 millones de soles, incluyendo las conexiones domiciliarias

En el Anexo N° 02 se adjunta el cronograma de inversiones anual detallado por localidad del período 2007-2035, contenido en el PMO, el mismo que ascendería a un total de S/. 102'607,166 Nuevo Soles.

Cuadro N° 5.1.5
Resumen de las Inversiones EMAPA HAUCAVELICA

INVERSIONES	Huancavelica	Izcuchaca	TOTAL EPS
Primer Quinquenio			
Agua Potable	11,474,052	1,343,928	35,819,509
Alcantarillado	22,265,790	735,739	
Horizonte del PMO			
Agua Potable	31,250,757	2,111,835	96,820,225
Alcantarillado	61.530.688	1.926.945	

5.2 Estructura de Financiamiento

EMAPA HUANCAVELICA SAC, cuenta con el financiamiento de las obras de agua y alcantarillado que ha venido realizándose durante los últimos tres años, exclusivamente para la ciudad de Huancavelica.

5.2.1 Huancavelica

La fuente de financiamiento es la KREDITANSTAL FÜR WIEDERAUFBAU (KfW - ALEMANIA), el préstamo concertado es de 5'112,918.81 Euros, destinado a financiar las inversiones de agua potable y alcantarillado de la Ciudad de Huancavelica. En base a los convenios firmados el 2 de Mayo de 2001 y el 15 de mayo del 2002 entre el gobierno de la Republica Federal de Alemania y el Gobierno de la Perú sobre Cooperación Financiera.

De acuerdo con el contrato suscrito se establece un cronograma de amortización del préstamo, el mismo que se inicia el pago el 30/12/2012 y culmina el 30/06/2032. El préstamo se encuentra sujeto a las siguientes condiciones:

Plazo del Préstamo :	20 años
Años de Gracia :	10 años
Tasa de interés :	2% anual (sobre el desembolso efectuado)
Comisión :	0.25% anual (sobre el saldo de préstamo no desembolsado)

El préstamo mencionado involucra un aporte de la KfW en calidad de donación de 2'812,105 Euros, destinado a la ejecución de obras de alcantarillado sanitario en la ciudad de Huancavelica.

Adicionalmente la contrapartida Nacional lo componen los aportes de cuatro instituciones:

- Fondo Perú Canadá
- Gobierno regional de Huancavelica
- Municipalidad Provincial de Huancavelica
- PARSSA

El monto total de aportes no reembolsables al proyecto de agua potable y alcantarillado de la ciudad de Huancavelica asciende a S/.17,760,966.30 Nuevos Soles. El préstamo del KfW asciende a S/.18,385,059.00 Nuevos Soles, que excusivamente financió obras de agua potable.

En el cuadro N° 5.2.1 se muestra la estructura del financiamiento de las obras de la ciudad de Huancavelica

Cuadro N° 5.2.1
Estructura de Financiamiento de las obras de Agua y alcantarillado de la ciudad de Huancavelica

Moneda : Nuevos soles

Fuente de Financiamiento		Lote N° 01	Lote N° 02	Lote N° 03	Lote N° 04	Servicios de Consultoría	Imprevistos y reajustes de precios	Total
		Redes de agua y Alcantarillado	Captación, Plantas (Agua potable y aguas servidas), Reservoirio	Rehabilitación Obras de Ex Pronap	Equipamiento para operación			
KFW	Préstamo	3,891,314	13,221,975	0	124,149	935,633	211,989	18,385,059
	Donación	5,345,300	80,134	0	1,021,518	1,062,745	2,017,769	9,527,466
Contrapartida Nacional	Perú Canadá	1,847,324	2,660,420	0	229,136	324,020	0	5,060,900
	Gobierno Reg. Hvca	16,276	0	0	0	0	1,239,520	1,255,795
	Municipalidad Prov. Hvca	0	0	0	0	0	1,153,086	1,153,086
	Parssa (Ex - Pronap)	0	0	0	28,849	521,690	213,180	763,719
TOTAL		11,100,213	15,962,529	0	1,403,652	2,844,089	4,835,543	36,146,025

TC: 1US\$ = 3.3 Nuevos soles

1€ = 1.191 US\$

De estos montos solamente al año 2006 estuvo pendiente el desembolso de S/. 5,231,271.00 Nuevos Soles por el pago de las liquidación final de las obras de agua potable realizadas.

Cuadro N° 5.2.2
Resumen del Financiamiento de la ciudad de Huancavelica para los próximos 05 años

Financiamiento	Monto (S/.)	Porcentaje (%)
Banco KfW	5,231,271.00	16%
Agua Para Todos PAPT	8,037,528	24%
Recursos Propios	2,683,458	8%
PARSA/MPH/Gobierno Regional Hvca	17,787,585	53%
TOTAL	33,739,842	100%

5.2.2 Izcuchaca

Las Obras Propuestas son Financiadas por el Programa Agua Para Todos, el esquema de financiamiento será el siguiente:

Cuadro N° 5.2.2
Resumen del Financiamiento de la ciudad de Huancavelica

Financiamiento	Monto (S/.)	Porcentaje (%)
Agua Para Todos PAPT	1,908,703	91.8
Recursos Propios	107,964	8.2
TOTAL	2,079,667	100%

6.0 Estimación de los Costos de Explotación Eficientes

6.1 Costos de Operación y Mantenimiento de Agua y alcantarillado

Los costos de operación y mantenimiento representan aquellas actividades periódicas o de rutina para operar desde el punto de vista técnico y mantener las instalaciones de los servicios de agua potable y alcantarillado de manera efectiva y eficiente.

Se ha tomado como elemento de referencia los costos históricos de la empresa de los últimos 4 años, cuyo comportamiento y evolución se muestra en el cuadro N° 6.1.1

Cuadro N° 6.1.1
Proyección de los Costos de Explotación EMAPA HUANCAVELICA

COSTOS OPERATIVOS	2003	2004	2005	2006
Costo de Ventas	274.288	339.260	399.504	435.165
Compras	97.815	107.367	129.552	138.814
Personal	90.840	96.778	108.015	129.336
Servicios de terceros	75.555	117.008	132.706	132.588
Tributos	4.226	13.475	6.594	7.274
Cargas diversas de Gestión	5.852	4.632	22.637	27.153
Gastos Administrativos	327.362	313.615	369.694	347.594
Compras	39.203	20.190	24.570	16.674
Personal	161.449	168.819	168.617	178.411
Servicios de terceros	82.694	77.569	106.367	70.748
Tributos	6.148	5.153	3.464	14.140
Cargas diversas de Gestión	37.868	41.884	66.676	67.621
Gastos de Ventas	129.509	117.236	199.008	204.560
Compras	16.996	18.630	23.175	13.290
Personal	88.136	56.093	116.068	133.148
Servicios de terceros	12.383	26.523	25.477	24.913
Tributos	10.304	14.579	11.038	10.473
Cargas diversas de Gestión	1.690	1.411	23.250	22.736
Costos Totales Netos	731.159	770.111	968.206	987.319
Gastos Financieros	155.667	324.762	105.767	141.650
Depreciaciones /Provisiones	359.172	459.574	522.970	463.454
Costos Totales	1.245.998	1.554.447	1.596.943	1.579.723

Todos estos costos han sido calculados en forma independiente y se generan por etapas del proceso productivo.

. El sistema de control de costos que lleva la empresa es por centro de costo, sin embargo tiene sus limitaciones al asignar costos por tipo de servicio. Por ejemplo el personal de operaciones realiza trabajos de agua y alcantarillado de manera conjunta al igual que la utilización de materiales. La empresa por su tamaño y limitado personal de operaciones no tiene obreros ni áreas a exclusividad por tipo de servicio.

La empresa EMAPA HUANCAVELICA estima de manera aproximada la asignación de costos de agua y alcantarillado, asumiendo un 80% para gastos del servicio de agua potable y un 20 % para los servicios de alcantarillado. En el cuadro N° 6.1.2 se muestra el detalle de los costos de Operación y Mantenimiento de la EPS para el año 2006. Debe mencionarse que los costos de operación y mantenimiento de la localidad de Izcuchaca están incluidos.

Cuadro N° 6.1.2
Costos de Operación y Mantenimiento EMAPA HUANCAVELICA

1,00	TOTAL COSTOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO	747.916,15
1,10	TOTAL COSTO DE AGUA POTABLE 60%	598.332,92
1,11	PRODUCCION PLANTA DE TRATAMIENTO (Captación, Conducción y tratamiento)	448.749,69
	Gastos de Personal	77.601,85
	Compras Productos Químicos	19.433,81
	Compras Materiales Auxiliares y Suministros Diversos	63.854,24
	Costo de Energía	4.718,11
	Servicios Prestados por Terceros	74.834,90
	Compras Diversas de Gestión	16.291,66
	Tributos	4.364,43
	Depreciaciones	187.650,69
1,12	DISTRIBUCION (Conducción, Aducción y Redes) 20%	149.583,23
	Gasto de Personal	25.867,28
	Compras Productos Químicos	6.477,94
	Compras Materiales Auxiliares y Suministros Diversos	21.284,75
	Costo de Energía	1.572,70
	Servicios Prestados por Terceros	24.944,97
	Cargas Diversas de Gestión	5.430,55
	Tributos	1.454,81
	Depreciaciones	62.550,23
1,20	TOTAL COSTO DE ALCANTARILLADO	149.583,23
1,21	Recolección (Colectores, Interceptores) 20%	149.583,23
	Gasto de Personal	25.867,28
	Compras Productos Químicos	6.477,94
	Compras Materiales Auxiliares y Suministros Diversos	21.284,75
	Costo de Energía	1.572,70
	Servicios Prestados por Terceros	24.944,97
	Cargas Diversas de Gestión	5.430,55
	Tributos	1.454,81
	Depreciaciones	62.550,23
1,22	Disposición Final (Emisor, Planta de Tratamiento)	0,00
	Gasto de Personal	0,00
	Compras Productos Químicos	0,00
	Compras Materiales Auxiliares y Suministros Diversos	0,00
	Costo de Energía	0,00
	Servicio Prestados por Terceros	0,00
	Cargos Diversos de Gestión	0,00
	Tributos	0,00
	Depreciaciones	0,00

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 de inversión.

Estos costos se generan por etapas del proceso productivo de cada uno de los servicios prestados. En el caso particular de la EPS EMAPA HUANCAVELICA SAC se ha utilizado las siguientes del proceso productivo.

Agua potable

- Producción con fuente superficial con tratamiento
- Líneas de conducción
- Reservorios
- Redes de distribución de agua
- Mantenimiento de conexiones de agua potable
- Cámaras de bombeo de agua potable
- Canon agua cruda

La proyección de los costos de operación y mantenimiento que se muestran en el cuadro N° 6.1.3 incluyen las actividades de control de calidad de los sistemas de agua y alcantarillado.

Cuadro N° 6.1.3
Proyección de los Costos de operación y mantenimiento en Agua Potable EMAPA
HUANCAVELICA

AÑO	PRODUCCIÓN FUENTE SUPERFICIAL TRATAMIENTO	LÍNEA DE CONDUCCIÓN	RESERVORIOS	REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA	MANTENIMIENTO DE CONEX. DE AGUA	CONTROL DE CALIDAD DEL AGUA	CANON AGUA CRUDA	TOTAL AGUA POTABLE
2007	113.382	3.173	17.135	43.963	33.561	45.175	24.469	280.859
2008	113.129	3.799	19.621	53.291	41.028	52.712	24.469	308.048
2009	112.117	3.522	18.291	63.849	49.702	56.261	24.469	328.211
2010	112.117	3.503	18.161	65.970	51.424	56.759	24.469	332.404
2011	112.117	3.485	18.032	67.475	52.651	57.115	24.469	335.344
2012	112.117	3.466	17.902	69.015	53.907	57.482	24.469	338.358
2015	112.117	3.466	17.902	74.097	58.033	58.639	24.469	348.723
2020	112.117	3.466	17.902	83.864	65.999	60.902	24.469	368.719
2030	112.117	3.466	17.902	103.875	82.434	65.617	24.469	409.880
2037	112.117	3.466	22.413	120.770	96.413	77.749	24.469	457.397

Alcantarillado

- Conexiones de alcantarillado
- Colectores
- Tratamiento en Tanques Inhoff
- Tratamiento en Lagunas de Estabilización

Las nueva infraestructura en proyectada, principalmente la referida al sistema de tratamiento de los desagües, utiliza un tecnología que requiere del uso de energía eléctrica como medio en el proceso de bombeo del retorno de agua de los lechos de secado, el accionamiento de sistema de limpieza de los sedimentadores secundarios, la cloración de los desagües tratados e iluminación de la planta. Es por ello que el incremento de los costos de operación se ven afectados significativamente a partir del año 2008, fecha en que la planta de tratamiento de desagües iniciaría sus operaciones. En el caso de las lagunas de estabilización de la ciudad de Izcuchaca entraran operar el próximo año.

Cuadro N° 6.1.4
Proyección de los Costos de operación y mantenimiento en Alcantarillado EMAPA
HUANCAVELICA

AÑO	CONEXIONES DE ALCANTARILLADO	COLECTORES	TRATAMIENTO EN LAGUNAS DE ESTABILIZACIÓN	TRATAMIENTO TANQUES IMHOFF, FILTROS PERCOLADORES	CONTROL DE CALIDAD DEL DESAGUES	TOTAL ALCANTARILLADO
2007	7.509	16.813	0	0	45.175	69.496
2008	10.064	22.505	5.374	0	52.712	90.656
2009	9.580	21.420	5.257	163.437	56.261	255.955
2010	9.963	22.274	5.139	165.454	56.759	259.589
2011	10.383	23.211	5.021	167.417	57.115	263.148
2012	10.815	24.172	4.904	169.172	57.482	266.544
2015	12.180	27.212	6.458	202.684	58.639	307.174
2020	14.676	32.764	6.458	202.684	60.902	317.485
2030	20.238	45.122	6.458	202.684	65.617	340.119
2037	24.067	53.620	6.458	202.684	77.749	364.578

6.2 Costos Administrativos

Las proyecciones de los costos para de administración se realizan para la empresa en su conjunto. Para calcular los costos administrativos por localidad se utiliza una aproximación en función a la participación de los costos operativos de la localidad a nivel EPS.

La forma de obtener los costos administrativos es similar a la obtención de los costos operativos y están divididas en función de los siguientes procesos:

- Dirección central y administraciones
- Planificación y desarrollo
- Asistencia técnica
- Ingeniería
- Comercial de empresa
- Recursos humanos
- Informática
- Finanzas
- Servicios generales

Cuadro N° 6.2.1
Proyección administrativos de EMAPA HUANCVELICA

AÑO	DIRECCIÓN CENTRAL Y ADMINISTRACIONES	PLANIFICACIÓN Y DESARROLLO	ASISTENCIA TÉCNICA	INGENIERÍA	COMERCIAL DE EMPRESA	RECURSOS HUMANOS	INFORMÁTICA	FINANZAS	SERVICIOS GENERALES	gasto Dietas de los directores	TOTAL
2007	60.371	53.923	8.555	3.352	88.419	14.087	165.764	15.163	82.546	30.750	522.929
2008	69.018	60.373	10.473	4.313	102.531	18.119	183.833	17.946	97.860	30.750	595.215
2009	81.810	69.473	13.465	5.895	124.943	24.767	209.384	22.125	120.901	30.750	703.513
2010	83.500	70.641	13.873	6.118	128.749	25.703	213.423	22.681	123.976	30.750	719.413
2011	84.684	71.455	14.160	6.276	131.707	26.366	216.511	23.072	126.134	30.750	731.117
2012	85.887	72.279	14.454	6.439	134.745	27.047	219.637	23.470	128.331	30.750	743.040
2015	89.635	74.823	15.377	6.954	142.094	29.210	227.024	24.712	135.193	30.750	775.772
2020	96.634	79.490	17.136	7.955	156.138	33.414	240.519	27.046	148.092	30.750	837.173
2030	110.133	88.215	20.648	10.026	184.575	42.106	265.776	31.589	173.242	30.750	957.060
2037	120.867	94.928	23.545	11.798	208.289	49.541	285.153	35.240	193.476	30.750	1.053.587

Cuadro N° 6.2.2
Proyección de los Costos de Explotación de EMAPA HUANCAVELICA

AÑO	Agua Potable	Alcantarillado	Administración y Comercial	TOTAL
2007	280.859	69.496	522.929	872.647
2008	308.048	90.656	595.215	993.919
2009	328.211	255.955	703.513	1.287.679
2010	332.404	259.589	719.413	1.295.872
2011	335.344	263.148	731.117	1.329.609
2012	338.358	266.544	743.040	1.347.942
2015	348.723	307.174	775.772	1.431.669
2020	368.719	317.485	837.173	1.523.377
2030	409.880	340.119	957.060	1.707.059
2037	457.397	364.578	1.053.587	1.875.562

7.0 Estimación de los Ingresos

La proyección de los ingresos para todo el período proviene de la facturación a conexiones de agua con medidor, conexiones de agua sin medidor, conexiones de alcantarillado con medidor de agua y conexiones de alcantarillado sin medidor de agua.

La proyección se realiza independientemente para cada una de las localidades, para luego obtener por adición la proyección del total de ingresos de la EPS. 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 se observa en el cuadro N° 7.1 y 7.2, se muestra la proyección de los ingresos para las dos administraciones de EMAPA HUANCAVELICA.

Cuadro N° 7.1
Proyección de los Ingresos Netos de HUANCAVELICA

AÑO	Ingresos por servicios medido de agua potable	Ingresos por servicios no medido de agua potable	Ingresos por servicios de cloacas	Ingresos por cargos de conexión	Ingresos por mora y servicios colaterales	TOTAL INGRESOS
2007	410,979	253,917	254,381	0	0	919,277
2008	758,026	189,254	419,266	965,864	4,311	2,336,722
2009	1,323,997	186,410	525,191	612,417	2,321	2,650,336
2010	1,777,422	253,371	707,901	158,593	3,448	2,900,737
2011	2,094,541	299,488	846,076	140,498	4,642	3,385,245
2012	2,369,777	340,142	969,917	144,973	5,496	3,830,305
2015	2,444,427	335,325	1,009,821	156,123	6,248	3,951,943
2020	2,521,446	329,705	1,051,332	161,221	6,432	4,070,135
2030	2,600,610	323,549	1,094,205	166,479	6,621	4,191,464
2037	3,039,464	303,478	1,324,354	174,499	7,694	4,849,489

Cuadro N° 7.2
Proyección de los Ingresos Netos de IZCUCHACA

AÑO	Ingresos por servicios medido de agua potable	Ingresos por servicios no medido de agua potable	Ingresos por servicios de cloacas	Ingresos por cargos de conexión	Ingresos por mora y servicios colaterales	TOTAL INGRESOS
2007	1,008	20,348	5,476	0	0	26,831
2008	8,410	18,545	6,418	840	0	34,212
2009	14,396	21,221	9,096	5,561	0	50,274
2010	36,819	11,666	13,025	4,978	0	66,489
2011	49,174	8,504	17,753	8,338	0	83,769
2012	56,758	9,622	22,644	8,419	0	97,443
2015	58,107	9,890	24,815	2,474	0	95,285
2020	64,866	6,143	28,553	2,461	0	102,022
2030	71,612	3,735	31,434	775	0	107,555
2037	74,558	4,357	32,751	810	0	112,475

8.0 Proyección de los Ingresos e Indicadores financieros

8.1 Estado de Ganancias y Pérdidas

La proyección de los resultados de la empresa nos muestra una progresiva mejora en el primer quinquenio del PMO. La EPS, que actualmente viene arrojando pérdidas en los últimos tres años, revertiría esta situación a partir del 4 año de implementación del PMO, alcanzando una utilidad de S/. 228,985 tal como se muestra en el cuadro N° 8.1.1

Cuadro N° 8.1.1
Estado de Ganancias y Pérdidas proyectado de EMAPA HUANCAVELICA

AÑO	2.008	2.009	2.010	2.011	2.012
Ingresos por ventas de agua	974,234	1,546,024	2,079,279	2,451,707	2,776,299
Ingresos por servicios de alcantarillado	425,684	534,287	720,927	863,829	992,561
Ingresos Varios	971,016	620,299	167,020	153,478	158,888
TOTAL INGRESOS	2,370,934	2,700,610	2,967,225	3,469,013	3,927,748
Costos Operativos	409,450	912,615	916,664	920,144	924,053
Gastos de Administración y Ventas	598,451	707,639	723,483	735,102	746,936
Tributos	23,709	27,006	29,672	34,690	39,277
TOTAL COSTOS DE OPERATIVOS	1,031,610	1,647,260	1,669,819	1,689,937	1,710,266
Provisión de cobranza dudosa	8,330	12,378	16,661	19,727	22,425
EBITDA	1,330,994	1,040,972	1,280,745	1,759,349	2,195,057
Depreciaciones y Amortizaciones	1,718,534	1,415,520	832,177	838,125	875,797
EBIT	-387,540	-374,548	448,567	921,224	1,319,260
Intereses	-34,150	-35,702	-35,702	189,909	415,519
EBT	-353,390	-338,845	484,270	731,315	903,740
Impuestos a la renta	0.0	0.0	0.0	175,322.1	302,753.1
RESULTADO NETO	-353,390	-338,845	484,270	555,993	600,988

Durante los dos primeros años se observa un significativo incremento de los ingresos varios, producto de la ampliación de cobertura de servicios por la venta de nuevas conexiones de agua potable y alcantarillado.

8.2 Balance General

Cuadro N° 8.2.1
Balance General Proyectado Activos EMAPA HUANCANELICA

AÑO	Caja y bancos	Cuentas comerciales por cobrar	Existencias	Otros Activos Corrientes	TOTAL ACTIVO CORRIENTE	Inmuebles, maquinaria y equipos	TOTAL ACTIVO NO CORRIENTE	TOTAL ACTIVO
2.007	2,104,702	28,767	3,412	2,839,258	4,976,139	23,786,248	23,786,248	28,762,387
2.008	117,009	44,879	7,605	4,563,494	4,732,987	23,741,584	23,741,584	28,474,571
2.009	3,221,829	61,927	7,639	4,367,990	7,659,384	23,927,551	23,927,551	31,586,935
2.010	6,529,083	74,131	7,668	4,073,905	10,684,786	24,085,838	24,085,838	34,770,624
2.011	8,972,097	84,866	7,700	3,711,995	12,776,658	24,303,449	24,303,449	37,080,107
2.012	2,104,702	28,767	3,412	2,839,258	4,976,139	23,786,248	23,786,248	28,762,387

Cuadro N° 8.2.2
Balance General Proyectado Pasivos y Patrimonio EMAPA HUANCANELICA

AÑO	Deuda De Corto Plazo	Otros Pasivos Corrientes	Total Pasivo Corriente	Deuda de Largo Plazo	Otros Pasivos No Corrientes	Total Pasivo No Corriente	Total Pasivo	Capital Social	Aportes De Capital	Reservas	Utilidades Retenidas	Total Patrimonio Neto	Total Pasivo Y Patrimonio Neto
2.007	18.069	83,992	83,992	13,153,788	9,059,616	22,213,404	22,297,396	10,157,431	0	0	-3,692,440	6,464,991	28,762,387
2.008	6.336	135,021	135,021	13,153,788	9,059,616	22,213,404	22,348,425	10,157,431	0	0	-4,031,285	6,126,146	28,474,571
2.009	9.466	136,679	136,679	15,780,225	9,059,616	24,839,841	24,976,520	10,157,431	0	48,427	-3,595,443	6,610,415	31,586,935
2.010	11.836	137,937	137,937	18,406,662	9,059,616	27,466,278	27,604,215	10,157,431	0	104,026	-3,095,049	7,166,408	34,770,624
2.011	13.593	139,249	139,249	20,113,846	9,059,616	29,173,462	29,312,711	10,157,431	0	164,125	-2,554,160	7,767,396	37,080,107
2.012	15.478	83,992	83,992	13,153,788	9,059,616	22,213,404	22,297,396	10,157,431	0	0	-3,692,440	6,464,991	28,762,387

8.3 Flujo de Efectivo

Muestra como se genera y utiliza el efectivo para las actividades de operación, mantenimiento, inversión y financiación de los proyectos. La metodología seguida para determinar la tarifa se basa en el esquema del flujo de caja económico. En el cuadro N° 8.3.1 se muestra las variables que lo componen.

Cuadro N° 8.3.1
Flujo De efectivo proyectado EMAPA HUANCAVELICA

Descripción	2008	2009	2010	2011	2012
1.- Ingresos Corrientes	2,840,703	3,184,795	3,496,634	4,095,313	4,639,816
Cobranza del Ejercicio	2,774,800	3,149,323	3,443,922	4,024,359	4,555,805
Cobranza de Ejercicios Anteriores	61,592	33,151	49,264	66,312	78,515
Ingresos Financieros	4,311	2,321	3,448	4,642	5,496
2.- Gastos Corrientes	1,391,988	3,888,364	2,037,467	2,229,434	2,396,369
Costos Operativos (OPEX)	409,450	912,615	916,664	920,144	924,053
Gastos Administrativos	598,451	707,639	723,483	735,102	746,936
Tributo	23,709	27,006	29,672	34,690	39,277
Impuesto a la Renta	0	0	0	175,322	302,753
Existencias	-89,281	4,193	34	29	33
IGV Compras	77,796	173,397	174,166	174,827	175,570
IGV Inversiones	0	2,063,514	193,447	189,318	207,748
Débito Fiscal	371,863	0	0	0	0
3.- Ahorro en Cuenta Corriente	1,448,715	-703,569	1,459,167	1,865,879	2,243,447
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	1,553,645	1,370,856	1,018,145	996,412	1,093,408
Formación Bruta de Capital	1,553,645	1,370,856	1,018,145	996,412	1,093,408
6.- Superávit (Déficit)	-104,930	-2,074,425	441,023	869,467	1,150,038
7.- Financiamiento Neto	68,353	86,732	2,663,797	2,437,787	1,292,976
Financiamiento Fuente Cooperante	-413,664	-413,664	-413,664	-413,664	-1,332,917
Desembolsos de Largo Plazo	0	0	0	0	0
(Amortización LP)	0	0	0	0	919,253
Intereses y Comisión Deuda LP	413,664	413,664	413,664	413,664	413,664
Financiamiento Bancario Largo Plazo	449,366	449,366	3,075,803	2,850,192	2,624,581
Desembolsos de Largo Plazo	0	0	0	0	0
(Amortización LP)	0	0	-2,626,437	-2,626,437	-2,626,437
Intereses y Comisión Deuda LP	-449,366	-449,366	-449,366	-223,755	1,856
Financiamiento Bancario Corto Plazo	-19,621	0	0	0	0
Desembolsos de Corto Plazo	0	0	0	0	0
(Amortización CP)	18,069	0	0	0	0
Intereses y Comisión Deuda CP	1,552	0	0	0	0
Proveedores	52,272	51,029	1,658	1,258	1,312
8.- Pago de Dividendos	0	0	0		0
9.- Flujo de Caja del Período (6+7-8)	-36,577	-1,987,693	3,104,820	3,307,254	2,443,014
10.- CAJA INICIAL	2,141,280	2,104,703	117,009	3,221,829	6,529,083
11.- CAJA FINAL	2,104,703	117,009	3,221,829	6,529,083	8,972,098

8.4 Indicadores Financieros proyectados

8.4.1 Liquidez

Liquidez Corriente

Este indicador nos muestra la capacidad de la empresa para afrontar sus compromisos de corto plazo, este muestra un comportamiento positivo manteniéndose en un nivel alto durante los primeros cinco años del PMO.

Prueba Acida

Este ratio sigue la misma tendencia del indicador anterior, se mantiene en el orden del 54, La tendencia es a una saludable pues denota liquidez de efectivo para honrar las obligaciones de corto plazo.

8.4.2 Solvencia

Endeudamiento

El grado de endeudamiento nos muestra que un comportamiento es alto estable, pero alto en el primer año sería del 4.7 veces el patrimonio, llagando hasta los 5.01 veces el patrimonio para el quinto año.

Estructura de Capital

Este indicador nos muestra la relación de las fuentes de financiamiento de la empresa, deuda y capital. Se aprecia que el ratio mantendrá una relativa estabilidad en los siguientes 05 años por el orden del 82%.

Cobertura de Intereses

Nos muestra una evolución muy favorable si consideramos que en el año 1 y 2 serán negativos y al quinto llega a 2.3. Esto nos muestra que la empresa esta en capacidad de pagar los intereses generados por los pasivos de mediano plazo de la empresa con sus ingresos.

8.4.3 Rentabilidad

Margen Operativo

La empresa inicia con un margen operativo del 55%, que en los años siguientes mejora sustancialmente hasta llegar al quinto año al por el orden del 59%.

Margen Neto

La situación tiene una tendencia a mejorar en los años y similar que en el caso anterior, la principal fuente de ingresos de la empresa lo representa las pensiones de agua y alcantarillado, las ventas de otros servicios es baja y poco representativa por esa razón los

indicadores son muy similares. El margen neto sobre las ventas que se tendría al quinto año es de 0,13.

ROA

Siguiendo el comportamiento de los anteriores indicadores de rentabilidad el ROA inicia con 1,6% y evoluciona favorablemente hasta alcanzar el 3,0% en el quinto año del PMO.

ROE

Este indicador presenta también una buena tendencia al pasar de -16% al 10%.

Cuadro N° 8.4.1
Indicadores Financieros del primer quinquenio del PMO

Ratios Financieros	1	2	3	4	5
Liquidez					
Liquidez corriente	54.54	40.80	40.17	41.34	57.89
Prueba acida	148.08	22.34	16.08	16.24	17.97
Solvencia					
Endeudamiento	4.70	5.35	5.45	5.22	5.01
Estructura de capital	0.82	0.84	0.85	0.84	0.83
Cobertura de Intereses	-1.32	-0.70	0.76	1.55	2.36
Rentabilidad					
Margen Operativo	0.55	0.49	0.49	0.55	0.59
Margen Neto	-0.43	-0.27	-0.04	0.08	0.17
ROA	-1.6%	-0.9%	1.0%	2.0%	3.0%
ROE	-16%	-14%	-2%	4%	10%

9.0 Metas de Gestión y Formulas tarifarias

9.1 Determinación de las Metas de Gestión

Las metas de gestión que la EPS espera alcanzar durante el primer quinquenio del PMO, representan el resultado de una planificación orientada a mejorar la eficiencia de la empresa en la administración de los servicios de agua y alcantarillado.

Estas han sido fijadas para cada localidad de manera individual en el cuadro N° 9.1.1 y 9.1.2 se muestra las más relevantes desde el punto de vista operacional. Se aprecia que el índice de agua no facturada se reducirá al 37% y 40% en las localidades de Huancavelica e Izcuchaca.

Por otro lado la continuidad de servicio, se prevé un incremento hasta lograr alcanzar las 24 horas en la mayoría de las localidades al 5to año de implementación del PMO.

Por otro lado, las inversiones en infraestructura para el tratamiento de los desagües, previstas ejecutar en los primeros cinco años en todas las localidades, mejorará la calidad del servicio desde el punto de vista ambiental.

Cuadro N° 9.1.1
Metas de Gestión por Localidades

Huancavelica

Metas de Gestión de la EPS	Unidad de Medida	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Cobertura de Agua		53%	66%	88%	89%	89%	89%
Conexiones de Agua		5,035	6,370	8,621	8,942	9,173	9,411
Incremento anual del Número de conex. Domiciliarias de Agua Potable	#	-	1,335	2,251	321	232	238
% de conexiones Activas	#	93%	94%	94%	95%	95%	96%
Cobertura de Desagüe		47.9%	65.0%	66.0%	67.0%	68.0%	69.0%
Conexiones de Desagüe		4,567	6,266	6,523	6,789	7,064	7,350
Incremento anual del Número de conex. Domiciliarias de Alcantarillado	#		1,699	257	266	275	285
% de conexiones Activas		87%	89%	87%	88%	90%	92%
Micromedición	%		73.4%	80.9%	81.5%	82.0%	83.5%
Agua No facturada	%		50.9%	47.8%	43.5%	40.0%	36.8%
Continuidad	Horas/día		20	21	22	23	24
Presión Mínima	m.c.a.	5	6	8	8	9	9
Presión Máxima	m.c.a.	50	50	50	50	50	50
Tratamiento de Aguas Servidas	lps	0	0	0	87	87	87

Cuadro N° 9.1.2
Metas de Gestión por Localidades

Izcuchaca

Metas de Gestión de la EPS	Unidad de Medida	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Cobertura de Agua		82%	93%	94%	95%	95%	95%
Conexiones de Agua		231	268	276	285	290	296
Incremento anual del Número de conex. Domiciliarias de Agua Potable	#	-	37	8	8	5	6
% de conexiones Activas	#	78%	81%	85%	88%	92%	95%
Cobertura de Desagües		82.0%	84.0%	86.0%	88.0%	90.0%	90.0%
Conexiones de Desagüe		287	298	310	323	335	340
Incremento anual del Número de conex. Domiciliarias de Alcantarillado	#		12	12	12	13	5
% de conexiones Activas		99%	99%	99%	99%	99%	99%
Micromedición	%		25.7%	35.1%	71.0%	82.8%	86.0%
Agua No facturada	%		59.0%	51.5%	53.0%	48.6%	40.1%
Continuidad	Horas/día	6	6	8	10	12	14
Presión Mínima	m.c.a.	4	4	6	8	8	10
Presión Máxima	m.c.a.	50	50	50	50	50	50
Tratamiento de Aguas Servidas	lps	0	0	2	2	2	2

9.2 Estimación de la Tasa de Actualización

La tasa de descuento utilizada para actualizar los flujos de caja económicos generados por la EPS durante el periodo de implementación del PMO 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. Las condiciones de financiamiento son las derivadas de los créditos gestionados por el Estado con el KfW de Alemania, para financiar las inversiones de Huancavelica. 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.

9.2.1 Costo promedio ponderado del capital

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:

WACC: Costo promedio ponderado de capital

r_E : Costo del capital propio

r_D : Costo de la deuda

t_e : Tasa impositiva

E, D: Monto del Patrimonio y Deuda, respectivamente

Para determinar el WACC se ha tenido en cuenta las siguientes consideraciones:

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.
- El costo de oportunidad del capital (r_E) representa la tasa de retorno del inversionista 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 beta³).
- 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%.

9.2.2 Costo del endeudamiento

El costo de oportunidad del capital se calcula siguiendo la siguiente fórmula:

$$r_d = r_{dm} * (D_{dm} / D) + r_{dg} * (D_{dg} / D)$$

Donde:

r_d : Costo de la deuda total

r_{dg} : Costo de la deuda subsidiada

r_{dm} : Costo de la deuda de mercado

D_{dm} : Monto de la deuda a precio de mercado

D_{dg} : Monto de la deuda subsidiada

D : Deuda Total

³ El valor del Coeficiente beta para el sector saneamiento se estima en 0.82

Cuadro N° 9.2.1
Resultados determinación del costos promedio ponderado de capital

Costo Capital Propio	12.51%
Costo de Deuda	5.54%
Tasa de la deuda	5.54%
Impuesto a la renta	30.00%
Participación de los trabajadores	5.00%
Costo de Capital WACC	6.51%
Devaluación S/.\$	1.00%
Devaluación \$/e	0.00%
Inflación	2.50%
Costo de Capital S/. Reales	6.51%

9.3 Determinación de la Base de Capital

El capital inicial de la empresa lo representan los activos fijos de la empresa, debidamente registrados, tomándose para ello aquellos activos que son utilizados por la EPS en el proceso productivo.

En el caso específico de EMAPA Huancavelica SAC, luego de realizar una evaluación de escenarios, teniendo como variable la base del capital, la empresa ha considerado oportuno no considerar el monto del valor de los activos iniciales en la fórmula de cálculo de la tarifa media anual.

En el cuadro N° 9.2.1 se muestra la base de capital de la empresa por tipo de servicio y fuente de financiamiento. La EPS cuenta con la una buena cantidad de activos en curso por efecto de las obras de agua potable y alcantarillado actualmente culminadas.

Cuadro N° 9.2.1
Resumen Base de Capital de EMAPA HUANCAVELICA S.A. (Dic. 2006)

DESCRIPCION	SERVICIO	ACTIVOS EXISTENTES (VALOR BRUTO)	Depreciación Existente	Activo Neto
ACTIVOS ACTUALES	AGUA	127,464	4,661	122,803
	ALCANTARILLADO	87,276	3,815	83,461
	COMUNES	886,231	227,803	658,428
	RECIBIDOS / TRANSFERIDOS	10,147,001	2,542,487	7,604,514
EN CURSO	ADQUIRIDOS	9,878,103		
	RECIBIDOS	5,023,407		
INTANGIBLES		1,499,902	919,481	580,421
TOTAL		26,149,482	2,778,767	23,370,716

Para efectos de la determinación de las tarifas medias de los próximos cinco años, la empresa ha considerado solamente considerar el 45% del valor de los activos adquiridos por la empresa, en razón de que las tarifas estimadas serían muy elevadas, debido al retraso tarifario que se tiene y muy difícilmente manejables para la empresa, toda vez que tiene que incorporar dentro de sus clientes a usuarios que cuentan con servicios informales.

9.4 Proyección del Flujo de Caja Libre

Se define como el saldo disponible para pagar a los accionistas y para cubrir el servicio de la deuda de la empresa, después de descontar las inversiones realizadas en activos fijos y en necesidades operativas de fondos. La metodología de cálculo para definir los incrementos tarifarios, consiste en definir los ingresos, descontados con la tasa de costo promedio ponderado de capital (WACC), de un valor de VAN igual a cero.

En el cuadro N° 9.4.1 se muestra los resultados de las proyecciones de los ingresos, costos e inversiones para el primer quinquenio de regulación.

Cuadro N° 9.4.1
Flujo de Caja para los Próximos cinco años del PMO
Agua Potable + Alcantarillado (S/.)

AÑO	Ingresos	Costos Operativos	Inversiones	Variación de Capital de trabajo	Impuestos	Base de Capital	Flujo de Caja Neto (descontado)
Año 0	0	0	0	0	0	-7,786,531	-7,786,531
Año 1	2,225,936	976,341	1,458,629	14,895	0	0	-223,930
Año 2	2,380,391	1,462,849	1,208,310	66,902	0	0	-357,671
Año 3	2,455,444	1,395,600	842,537	2,302	0	0	215,006
Año 4	2,695,123	1,328,261	774,126	1,927	158,164	0	432,645
Año 5	2,864,899	1,263,825	797,532	1,828	322,360	7,241,126	7,720,481
VAN=							0

Para que se cumpla con la condición antes mencionada de que el VAN = 0, será necesario incrementar los ingresos a través de las tarifas medias de agua de acuerdo a los niveles que se muestran en el cuadro N° 9.4.2.

Cuadro N° 9.4.2
Ajustes Tarifario en términos porcentuales

AÑO	EMAPA HUANCAVELICA
1	25.0%
2	20.0%
3	20.0%
4	14.6%
5	10.0%

9.5 Determinación de las Formulas Tarifarias

9.5.1 Cargo por Volumen de Agua

El incremento sobre las tarifas por volumen (S/. / m³) de todas las categorías y rangos de consumo en la EPS, para las cuatro localidades en los primeros cinco años del PMO se muestra a continuación:

$$T_1 = T_0 * (1 + 0.250) (1 + \emptyset)$$

$$T_2 = T_1 * (1 + 0.200) (1 + \emptyset)$$

$$T_3 = T_2 * (1 + 0.200) (1 + \emptyset)$$

$$T_4 = T_3 * (1 + 0.146) (1 + \emptyset)$$

$$T_5 = T_4 * (1 + 0.100) (1 + \emptyset)$$

Donde:

T_0	:	Tarifa Media del año 0
T_1	:	Tarifa Media del año 1
T_2	:	Tarifa Media del año 2
T_3	:	Tarifa Media del año 3
T_4	:	Tarifa Media del año 4
T_5	:	Tarifa Media del año 5
$\emptyset$	:	Tasa de crecimiento del Índice de Precios al Por Mayor

9.5.2 Cargo por Volumen de Alcantarillado

La actual distribución de costos estimado por la empresa considera que el servicio de alcantarillado solamente alcanza el 20% del costo total.

Por lo tanto no se variará el cargo por volumen de alcantarillado, este será 30% del importe facturado por el servicio de agua, en las dos administraciones.

10 Determinación de las Estructuras Tarifarias

La actual estructura tarifaria de la EPS fue aprobada mediante la resolución 18-2001-SUANSS/CD, la misma que se muestra en el cuadro N° 10.1.

Existen cuatro categorías: Domestica, Comercial, Industrial y Estatal, las cuales tienen tarifas diferenciadas para dos rangos de consumos. El cargo por concepto de alcantarillado de alcantarillado es el 30% de la facturación de agua.

Cuadro N° 10.1
Estructura tarifaria Vigente EMAPA HUANCAVELICA

Localidades de Huancavelica e Izcuchaca

CATEGORIA	Rango de, Consumo m3	Tarifa (S/m ³)	Consumo Mínimo (m ³ /mes)	Consumo Asignado (S/m ³)
DOMESTICO	0 a 20	0.435	8	20
	21 a más	0.450		40
COMERCIAL	0 a 30	0.842	12	30
				50
				60
	51 a más	1.045		100
INDUSTRIAL	0 a 100	0.900	40	100
	101 a más	1.321		200
ESTATAL	0 a 100	0.551	20	50
				100
	101 a más	0.827		200
SOCIAL	0 a 10	0.116	4	10
	11 a más	0.232		

De acuerdo con la directiva 47-2005-SUNASS-CD, “Lineamientos para el reordenamiento de las estructuras tarifarias”, se ha realizado modificaciones a la estructura tarifaria actual, principalmente en lo referido a lo siguiente:

- Se modifica la forma de tarificar de la empresa al utilizar una formula binomial, que diferencia el componente fijo y variable de la tarifa. Esto significa que la en factura que le llegue al cliente se indicará el costo del componente fijo “Cargo Fijo” y el costo del consumo “Cargo Variable” que será estimado a partir del consumo leído o asignado.
- Se elimina el concepto de consumo mínimo, en todas las categorías, que se venía utilizando para los usuarios con medición, por lo que para este grupo de usuarios la factura mensual contendrá el costo por lo efectivamente consumido.
- Para lo usuarios no leídos se ha definido una única cantidad por categoría “asignación de consumo”, disminuyéndose de esta manera el número de asignaciones de consumos por categoría, de esta manera se simplifica y hace más transparente la facturación.

- d) Se ha establecido un primer rango de consumo solamente para la categoría doméstica, con el criterio de que esta cubra las necesidades básicas de consumo mensual.

En el cuadro N° 10.2 se muestra la estructura tarifaria propuesta para las localidades Huancavelica e Izcuchaca.

Cuadro N° 10.2
Estructura tarifaria Propuesta EMAPA HUANCAVELICA S.A.C.

CLASE	CATEGORIA	Rango de Consumo m3	Tarifa (S/m ³)	CARGO FIJO*	Asignación de Consumo m3
			Huancavelica Izcuchaca		
RESIDENCIAL	SOCIAL	0 a más	0.420	1.75	10
	DOMESTICO	0 a 15	0.420	1.75	15
		16 a más	0.500		
NO RESIDENCIAL	COMERCIAL	0 a más	1.008	1.75	50
	INDUSTRIAL	0 a más	0.868	1.75	200
	ESTATAL	0 a más	0.7979	1.75	100

Determinación del Cargo fijo.

El cargo fijo se ha estimado a partir de la información de la estructura de costos de la EPS en el año 2006, incluyéndose en su estimación los costos directos atribuibles a las actividades de toma de lecturas, facturación, cobranza y catastro de conexiones.

Por lo tanto el cargo fijo no depende del nivel de consumos, sino de los costos del área comercial asociados a la emisión de un recibo por los servicios de agua y alcantarillado.

El valor estimado es de 1.75 soles/conexión.

Cuadro N° 10.3
Gastos del área Comercial relacionados al Cargo Fijo EMAPAHUANCAVELICA

CTA	RUBROS	Total	Depreciación y Provisiones	Neto
90141102	FACTURACION Y MEDICIONES	117,546	2,075	115,471
90141205	COBRANZAY CONTROL DE CONSUMO	17,899	3,756	14,143
90231101	COMERCIAL IZCUCACHA	2,299	84.24	2,215
TOTAL		137,744	5,915	131,829

CALCULO DEL CARGO FIJO

Costo Promedio Ponderado de Capital WACC 6.51%

Años	Costos fijo Eficiente	Actualización Numerador	Nº Conexiones Activas	Actualización Denominador
1	146,622	146,622	6,564	78,770
2	148,322	138,617	6,861	76,948
3	150,046	131,053	7,170	75,152
4	151,415	123,596	7,489	73,359
5	152,822	116,583	7,821	71,594
	A	656,472	B	375,823

Cargo Fijo = A / B

Cargo Fijo = 1.75 Nuevos soles/Conexión

$$C. Fijo = \frac{\sum_{t=1}^5 \frac{Lectura + Facturación + Cobranza + Catastro Comercial}{(1+r)^t}}{\sum_{t=1}^5 \frac{Conexiones Activas * 12}{(1+r)^t}}$$