

**EMPRESA PRESTADORA DE SERVICIOS DE
AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE
ABANCAY**

EPS EMUSAP ABANCAY S.A.



**PLAN MAESTRO OPTIMIZADO
TERCER QUINQUENIO**

ABANCAY, MARZO 2020

INDICE

RESUMEN EJECUTIVO

1. DIAGNÓSTICO	10
1.1. DIAGNÓSTICO ADMINISTRATIVO - INSTITUCIONAL	10
A. REGIMEN LEGAL APLICABLE	10
B. ORGANOS DE DIRECCIÓN	11
C. ESTRUCTURA ORGANICA Y FUNCIONAL	12
D. INSTRUMENTOS DE GESTIÓN	14
E. RECURSOS HUMANOS	14
F. AUTONOMÍA EMPRESARIAL DE LA EMUSAP ABANCAY S.A.C.	15
1.2. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ECONÓMICA - FINANCIERA	16
A. ANÁLISIS DE LOS ESTADOS FINANCIEROS	16
B. EVOLUCION DE LAS CUENTAS POR COBRAR COMERCIALES Y CUENTAS POR PAGAR	20
C. GESTIÓN ADMINISTRATIVA DE RECURSO HUMANO	24
D. GESTIÓN DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN Y EQUIPAMIENTO EN LA GERENCIA DE ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS	26
E. ACCIONES DE MEJORA DE LA GESTIÓN ADMINISTRATIVA Y FINANCIERA	26
1.3 DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN COMERCIAL	27
A. ACCIONES DE MEJORA DE LA GESTIÓN ADMINISTRATIVA Y FINANCIERA	32
B. COBERTURA DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO POR LOCALIDAD INDICANDO EL NÚMERO DE HABITANTES POR CONEXIÓN	34
C. NÚMERO DE CONEXIONES POR SERVICIO IDENTIFICANDO SU ESTADO Y NIVEL DE MICROMEDICIÓN 36	
D. ESTRUCTURA TARIFARIA	42
E. FACTURACION Y COBRANZA	43
F. ATENCIÓN AL CLIENTE	44
G. RECATEGORIZACIÓN	45
H. CONEXIONES CLANDESTINAS	45
I. ALTOS CONSUMIDORES	45
J. CATASTRO COMERCIAL	46
K. ACCIONES DE MEJORA DE LA GESTIÓN COMERCIAL	46
1.4. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN OPERACIONAL	47
A. DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE	47
B. DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO	86
1.5. DIAGNÓSTICO DE VULNERABILIDAD	89
2. ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA DE LOS SERVICIOS DE SANEAMIENTO	92
2.1. ESTIMACIÓN DE LA POBLACIÓN POR LOCALIDAD Y EMPRESA	92
2.2. ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE	93
a. PARÁMETROS EMPLEADOS	93
b. POBLACIÓN SERVIDA DE AGUA POTABLE	95
c. VOLUMEN REQUERIDO DE AGUA POTABLE	96
d. AGUA NO FACTURADA	96

e. VOLUMEN DEMANDADO DE AGUA POTABLE	97
2.3. ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO	98
3. DETERMINACIÓN DEL BALANCE OFERTA - DEMANDA DE CADA ETAPA DEL PROCESO PRODUCTIVO	99
3.1. CAPTACIÓN DE AGUA	99
3.2. TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE.....	100
3.3. ALMACENAMIENTO DE AGUA POTABLE	100
3.4. TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS	101
4. PROGRAMA DE INVERSIONES Y FINANCIAMIENTO	102
4.1. PROGRAMA DE INVERSIONES (RECURSOS PROPIOS)	102
a. INVERSIONES EN AGUA POTABLE	102
b. INVERSIONES EN ALCANTARILLADO	106
4.2. ESTRUCTURA DE FINANCIAMIENTO	108
5. ESTIMACIÓN DE COSTOS DE EXPLOTACIÓN EFICIENTES.....	109
5.1. COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO	109
5.2. COSTOS ADMINISTRATIVOS Y DE VENTAS	111
6. ESTIMACIÓN DE LOS INGRESOS	112
7. PROYECCIÓN DE LOS ESTADOS FINANCIEROS E INDICADORES FINANCIEROS	113
7.1. ESTADO DE RESULTADOS INTEGRALES.....	113
7.2. ESTADO DE SITUACIÓN FINANCIERA (BALANCE GENERAL)	114
7.3 INDICADORES FINANCIEROS	116
8. DETERMINACIÓN DE LAS FÓRMULAS TARIFARIAS Y METAS DE GESTIÓN	120
8.1. DETERMINACIÓN DE LAS METAS DE GESTIÓN	120
A. METAS DE GESTIÓN	120
B. FONDO DE INVERSIÓN	121
8.2. ESTIMACIÓN DE LA TASA DE ACTUALIZACIÓN.....	122
8.3. DETERMINACIÓN DE LA BASE CAPITAL.....	126
8.4 PROYECCIÓN DEL FLUJO DE CAJA LIBRE	129
8.5 PROYECCIÓN DEL FLUJO DE CAJA LIBRE.....	129
8.6 DETERMINACIÓN DE LAS FÓRMULAS TARIFARIAS	130
9. DETERMINACIÓN DE LAS ESTRUCTURAS TARIFARIAS.....	131
9.2. ESTRUCTURA TARIFARIA ACTUAL.....	133
9.3. REORDENAMIENTO TARIFARIO	134
A. <i>Determinación del cargo fijo</i>	134
B. <i>Determinación de la asignación de consumo</i>	135
C. REORDENAMIENTO DE LA ESTRUCTURA TARIFARIA	135
D. <i>Análisis de la propuesta</i>	136

RESUMEN EJECUTIVO

Las propuestas de fórmula tarifaria, estructura tarifaria y metas de gestión a ser aplicadas por la EPS EMUSAP ABANCAY S.A.C., en el ámbito de su administración, parten de la información obtenida en la línea de base operacional, financiera y comercial del servicio de agua potable y alcantarillado, con el objetivo de identificar las acciones y programas a implementar para dotar de recursos necesarios a la empresa prestadora. El objetivo es mantener operativa la infraestructura actual, así como reconocer costos e inversiones que permitan mejorar la gestión operativa y comercial de la EPS a fin de dar mayor confiabilidad al servicio y sostenibilidad al recurso hídrico proveniente de las fuentes de captación.

Estimación de la Demanda de los Servicios

La demanda por los servicios de agua potable y alcantarillado que la EPS EMUSAP ABANCAY S.A.C. deberá atender en los próximos cinco años se ha estimado sobre la base de niveles objetivos de la población servida, consumos medios estimados por tipo de usuario, continuidad y efectos de las políticas de activación de conexiones y micromedición.

En tal sentido, el número de conexiones totales proyectadas de agua potable es el siguiente:

Estimación del Número de Conexiones de Agua Potable

ALTO	CONEXIONES DE AGUA POTABLE	
	TOTAL	INCREMENTO
Año 1	16 810	
Año 2	17 260	450
Año 3	17 212	-48
Año 4	18 163	951
Año 5	18 614	451

Fuente: Modelo Tarifario de la EPS EMUSAP ABANCAY S.A.
Elaboración: Dirección de Regulación Tarifaria (DRT) - SUNASS

De manera similar se prevé un incremento en el número de usuarios atendidos con el servicio de alcantarillado siendo el número de conexiones totales proyectadas el siguiente:

Estimación del Número de Conexiones de Alcantarillado

ALTO	CONEXIONES DE ALCANTARILLADO	
	TOTAL	INCREMENTO
Año 1	16 093	
Año 2	16 234	141
Año 3	16 375	141
Año 4	16 516	141
Año 5	16 656	140

Fuente: Modelo Tarifario de la EPS EMUSAP ABANCAY S.A.
Elaboración: Dirección de Regulación Tarifaria (DRT) - SUNASS

Programa de Inversiones

El programa de inversiones de la EPS EMUSAP ABANCAY S.A. para el quinquenio regulatorio 2019 – 2024 asciende a S/ 12 640 888, de los cuales S/ 3 597 647 corresponden a inversiones de ampliación, S/ 6 323 553 corresponden a inversiones de mejoramiento y S/ 2 719 688 corresponden a inversiones institucionales de los servicios de agua potable y alcantarillado.

Inversiones Estimadas para el III Quinquenio (Nuevos soles)

INVERSIONES - EPS (S/.)	AMPLIACION	MEJORAMIENTO	INSTITUCIONAL	TOTAL INVERSION
Año 1	710 727,58	1 371 735,28	1 391 688,10	3 474 150,96
Año 2	728 920,34	1 215 201,13	326 000,00	2 270 121,47
Año 3	718 351,21	1 204 216,91	346 000,00	2 268 568,12
Año 4	719 390,80	1 247 940,72	310 000,00	2 277 331,52
Año 5	720 257,12	1 284 459,20	346 000,00	2 350 716,32
TOTAL	3 597 647,03	6 323 553,25	2 719 688,10	12 640 888,38

Fuente: Modelo Tarifario de EPS EMUSAP ABANCAY S.A.
Elaboración: Dirección de Regulación Tarifara (DTR) – SUNASS.

Esquema de Financiamiento

El esquema de financiamiento establecido en el presente estudio tarifario, toma como base la información proporcionada por la EPS EMUSAP ABANCAY S.A., respecto a las fuentes de fondos. En ese sentido, se considera para el quinquenio un monto de inversión de S/.12 640 888,38, con un 100% que será financiado con Recursos Propios.

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

Financiamiento de las Inversiones III QUINQUENIO (Nuevos Soles)

AÑO	RECURSOS PROPIOS	TOTAL
AÑO 1	3 474 150,96	3 474 150,96
AÑO 2	2 270 121,47	2 270 121,47
AÑO 3	2 268 568,12	2 268 568,12
AÑO 4	2 277 331,52	2 277 331,52
AÑO 5	2 350 716,32	2 350 716,32
TOTAL, S/.	12 640 888,38	12 640 888,38

Fuente: Modelo Tarifario de EPS EMUSAP ABANCAY S.A.
Elaboración: Dirección de Regulación Tarifara (DTR) – SUNASS.



EPS. EMUSAP ABANCAY S.A.
Ing. Gregorio Quispe Peña
RESPONSABLE UNIDAD FORMULADORA
U.F.

Fondo de Inversión

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

Considerando lo señalado la EPS EMUSAP ABANCAY S.A., deberá destinar mensualmente en cada uno de los años del quinquenio, un porcentaje de los ingresos totales por los servicios de agua potable y alcantarillado, a un fondo de inversiones, tal como se muestra en el siguiente cuadro:

En el siguiente cuadro se muestran porcentajes de los ingresos por la prestación de los servicios de saneamiento que serán destinados a financiar el monto ascendente a S/ 8 922 910 del Programa de Inversiones de agua potable y alcantarillado, descritos en el presente documento.

Fondo de Inversiones del III Quinquenio

PERIODO	PORCENTAJE DE LOS INGRESOS 1
Año 1	27,08%
Año 2	21,24%
Año 3	20,70%
Año 4	20,80%
Año 5	21,04%

Los ingresos están referidos al importe facturado por los servicios De agua potable y alcantarillado, incluido el cargo fijo., sin considerar El impuesto General a las ventas (IGV) ni el impuesto de Promoción Municipal.

Fuente: Modelo Tarifario de EPS EMUSAP ABANCAY S.A.

Elaboración: Dirección de Regulación Tarifara (DTR) – SUNASS.

Estimación de los Costos de Explotación

El modelo de regulación tarifaria determina los costos económicos eficientes de prestar el servicio y estima el costo medio de mediano plazo que permita cubrir las inversiones, los costos de explotación, los impuestos, la variación del capital de trabajo y la rentabilidad por el capital invertido

Costos de Explotación Estimados del Quinquenio (Nuevos soles)

Conceptos	Costos Operacionales (s/.)	Gatos Administrativos (S/.)	Total, Costos Operacionales
Año 1	2 759 825	1 966 126	4 725 951
Año 2	2 832 662	2 015 957	4 848 619
Año 3	2 858 761	2 062 839	4 921 600
Año 4	2 924 856	2 109 738	5 034 594
Año 5	2 956 365	2 156 654	5 113 019

No incluye depreciación, amortización, provisiones por cobranza dudosa, costos por servicios colaterales ni multas de la empresa en el año 2018. Sin embargo, si incluye costos asociados a la actualización del Plan de Control de Calidad (PCC), elaboración del programa de Adecuación Sanitaria (PAS), implementación de los valores Máximos Admisibles (VMA) elaboración, actualización e implementación del Plan de Gestión de Riesgos de Desastres (GRD) y Adaptación al cambio Climático (ACC), y la implementación de Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos (MRSE).

Fuente: Modelo Tarifario de EPS EMUSAP ABANCAY S.A.

Elaboración: Dirección de Regulación Tarifara (DTR) – SUNASS.


EPS. EMUSAP ABANCAY S.A.

Ing. Gregorio Quispe Peña
 RESPONSABLE UNIDAD FORMULADORA
 U.F.

Estimación de los Ingresos

Se ha realizado una estimación de los ingresos por la prestación de los servicios de agua potable y alcantarillado; así como de otros ingresos provenientes por cargos de conexión a nuevos usuarios y el recupero de la cartera de cobranza de usuarios morosos. Resultado de ello, los ingresos totales de la EPS EMUSAP ABANCAY S.A. ascenderían a S/ 8,1 millones al quinto año regulatorio, 11% más respecto al primer año regulatorio.

Proyección de Ingresos de la EPS EMUSAP ABANCAY SAC (tercer Quinquenio)

RUBROS DE INGRESOS	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Ingresos Operacionales	7,014,780.00	7,438,938.00	7,556,658.00	7,675,757.00	7,796,248.00
Ingresos por Colaterales	153,329.00	153,359.00	153,545.00	153,465.00	153,414.00
Otros Ingresos	115,734.00	122,615.00	127,615.00	131,294.00	133,744.00
Total (S/.)	7,283,843.00	7,714,930.00	7,837,818.00	7,960,516.00	8,083,406.00
Variación Año S/Año 1%					11,0%

Fuente: Modelo Tarifario de la EPS EMUSAP ABANCAY S.A.
Elaboración: Dirección de Regulación Tarifaria (DRT) – SUNASS

Determinación de la Fórmula Tarifaria

El modelo de regulación tarifaria empleado para definir la fórmula tarifaria, en el siguiente quinquenio regulatorio de la EPS EMUSAP ABANCAY S.A., permite recuperar los costos de mediano plazo de la empresa, a fin de garantizar la sostenibilidad del servicio.

De acuerdo con los resultados obtenidos en la aplicación de este modelo, los incrementos de la tarifa media tanto para el servicio de agua potable como para el servicio de alcantarillado previstos en el quinquenio regulatorio 2019 - 2024 para la localidad de Abancay son los siguientes:

Incrementos Tarifarios (Porcentaje)

AÑO	ABANCAY	
	SERVICIO AGUA POTABLE	SERVICIO DE ALCANTARILLADO
Año 1	2,6%	2,6%
Año 2	6,6%	6,6%
Año 3	0,0%	0,0%
Año 4	0,0%	0,0%
Año 5	0,0%	0,0%

Fuente: Modelo Tarifario de la EPS EMUSAP ABANCAY S.A.
Elaboración: Dirección de Regulación Tarifaria (DRT) – SUNASS



EPS. EMUSAP ABANCAY S.A.
Ing. Gregorio Quispe Peña
RESPONSABLE UNIDAD FORMULADORA
U.F.

Establecimiento de Metas de Gestión

Las metas de gestión base que deberá alcanzar la EPS EMUSAP ABANCAY S.A. en los próximos cinco años regulatorios determinan una senda que la empresa deberá alcanzar para beneficio de sus usuarios. Las metas de gestión propuestas están vinculadas con la ejecución de los proyectos definidos en el Programa de Inversiones.

A continuación, se muestran las metas de gestión base a nivel de empresa:

Metas de Gestión a Nivel Empresa del III Quinquenio

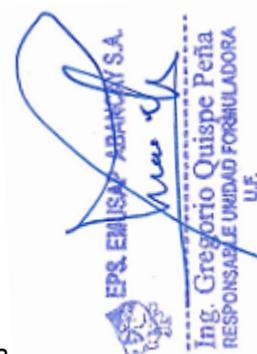
METAS DE GESTION	UNIDAD DE MEDIDA	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Incremento de Conexiones Agua potable (1)	#	-	253	259	266	273	280
Incremento de Conexiones Alcantarillado (1)	#	-	232	238	245	251	257
Incremento Anual de Nuevos Medidores (2)	#	-	455		450	450	450
Rehabilitación y Renovación Anual de Medidores	#	-	510	875	875	875	875
Agua No Facturada (3)	%	ANF	ANF	ANF	ANF	ANF	ANF
Continuidad	Horas/día	19	19	20	21	21	21
Presión Mínima Promedio (4)	m.c.a	10	10	10	10	10	10
Presión Máxima Promedio (4)	m.c.a	50	50	50	50	50	50
Relación de Trabajo (5)	%	69	75	76	68	68	68
Actualización de Catastro Comercial de Agua Potable y Alcantarillado (6)	%	99	100	100	100	100	100
Actualización de Catastro Técnico de Agua Potable y Alcantarillado (6)	%	97	97	98	99	100	100

- (1) Se refiere a la instalación de medidores por primera vez. La meta de gestión considera la instalación de 850 nuevos medidores en el año 1 y 850 nuevos medidores en el año 2 financiados por el Organismo Técnico de la Administración de los Servicios de Saneamiento (OTASS). Los 105 medidores restantes que se instalarán en el año 2, así como los medidores que se instalarán en los años 3,4 y 5 serán financiados con recursos internamente generados por la empresa.
- (2) Se refiere a la instalación de un nuevo medidor en una conexión de agua potable que ya contaba con medidor. Su reemplazo o reposición se efectúa por haber sido robado, por superar el volumen de registro del medidor recomendado por el proveedor o por el deterioro de su vida útil (ya sea que subregistre o sobre registre). La meta de gestión considera la renovación de 1 167 medidores en el año 1 y 1 167 medidores en el año 2 financiados por el Organismo Técnico de la Administración de los servicios de saneamiento (OTASS). Los 1253 medidores restantes que se renovarán en los años 1 y 2, así como los medidores que se renovarán en los años 3,4 y 5 serán financiados con recursos internamente generados por la empresa.
- (3) Provenientes de las ventas individuales por incorporación de conexiones factibles. No incluye reactivaciones ni legalizaciones de conexiones clandestinas.
- (4) Se obtiene de dividir los costos totales de operación entre los ingresos operacionales totales. Los costos totales de operación tienen deducidos: la depreciación, amortización de intangibles, costos por servicios colaterales, provisión por cobranza dudosa. Asimismo, no incluye los costos financiados con transferencias de OTASS ni los costos asociados a la actualización del Plan de Control de Calidad (PCC), elaboración del Programa de Adecuación Sanitaria (PAS), implementación de los Valores Máximos Admisibles (VMA) elaboración, actualización e implementación del Plan de Gestión de Riesgo de Desastres (GRD), Adaptación al Cambio Climático (ACC), ni la implementación de Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos) entre los ingresos operacionales totales (referidos al importe facturado por servicios de agua potable y alcantarillado, incluido el cargo fijo).

Fuente: Modelo Tarifario de la EPS EMUSAP ABANCAY S.A.
Elaboración: Dirección de Regulación Tarifaria (DRT) - SUNASS

En ese sentido, las principales metas de gestión para la empresa EPS EMUSAP ABANCAY S.A. son:

- Incremento de 1,954 nuevas conexiones de Agua Potable durante el quinquenio
- Incremento de 8,599 nuevas conexiones de Alcantarillado durante el quinquenio.
- Incremento de 8,599 nuevos micro medidores durante el quinquenio.
- La relación de trabajo de 62.1 % en el año base a 60.2% al año 5.
- Incremento de conexiones activas de 90.0 % en el año base al 92.1% al año 5.
- Actualización de Catastro Comercial y Catastro Técnico al 100% al año 5.



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

Reordenamiento Tarifario

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

Teniendo en cuenta la existencia de usuarios sin medidor, la estructura tarifaria mantendrá el concepto de asignación de consumo, la cual se define como el volumen de agua a ser asignada a un usuario que no cuenta con medidor.

Asimismo, de acuerdo a lo establecido en la Ley Marco de la Gestión y Prestación de los Servicios de Saneamiento¹ y su reglamento², respecto a la mejora del sistema de subsidios cruzados focalizados, la estructura tarifaria propuesta para la EPS EMUSAP ABANCAY S.A.C. contempla el uso de los “Planos Estratificados por Ingreso a Nivel de Manzanas de las Grandes Ciudades 2017”, elaborados por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI).

Estructura Tarifaria Propuesta de la EPS EMUSAP ABANCAY S.A.C.

Cuadro 1: Categorías y Conexiones Año 2019 – Abancay

CLASE	CATEGORIA	RANGO	TARIFA (S/. M3)		CARGO FIJO (S/.)	ASIGNACION DE CONSUMO
			AGUA	ALCANTARILLADO		
RESIDENCIAL	SOCIAL	0 a mas	0.630	0.201	1.8	20
	DOMESTICO	0 a 8	0.630	0.201	1.8	20
		8 a 20	0.855	0.299		
		20 a mas	1.719	0.601		
NO RESIDENCIAL	COMERCIAL	0 a 20	1.533	0.536	1.8	25
		20 a mas	2.850	0.997		
	INDUSTRIAL	0 a 25	2.850	0.997	1.8	25
		25 a mas	3.231	1.129		
	ESTATAL	0 a mas	2.855	0.997	1.8	50

Fuente: Modelo de reordenamiento tarifario de la EPS EMUSAP ABANCAY S.A.

Elaboración: Dirección de Regulación Tarifaria (DRT) - SUNASS

Asimismo, cabe mencionar que aquellos usuarios de la categoría doméstico ubicados en manzanas clasificadas como estrato bajo y medio bajo, según los Planos Estratificados serán beneficiarios de un factor de ajuste sobre la tarifa de agua potable (en el primer rango de consumo), según el siguiente cuadro:

Cuadro 2: Factor de ajuste a aplicar a la tarifa de agua potable de la categoría domestica

Categoría	Rango	Abancay
Domestico	0 a 8	0,91

Fuente: Modelo de reordenamiento tarifario de la EPS EMUSAP ABANCAY S.A.
Elaboración: Dirección de Regulación Tarifaria (DRT) - SUNASS



Por su parte, con la finalidad de garantizar que los usuarios reciban señales de consumo adecuadas, aquellos usuarios que no acepten la micromedición, tendrán una asignación equivalente al doble de la asignación correspondiente, según su categoría.

1. DIAGNÓSTICO

Se realizará la evaluación de la situación actual de la EPS EMUSAP ABANCAY S.A., en los aspectos relacionados a la situación institucional, económica financiera, comerciales, operacionales, vulnerabilidad de los sistemas e institucionales.

1.1. DIAGNÓSTICO ADMINISTRATIVO - INSTITUCIONAL

A. REGIMEN LEGAL APLICABLE

En la década de los 80's, las prestaciones de servicios de saneamiento eran brindados por la empresa Servicio Nacional de Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado (SENAPA), es así que, en abril de 1990, mediante Decretos Legislativos N° 5749 y 60110, se estableció que SENAPA transfiera las propiedades de servicios de saneamiento a las municipalidades provinciales que estuvieran bajo su jurisdicción.

Mediante el Decreto Supremo N° 031-91-PCM11 se estableció que SENAPA transfiera a título gratuito la totalidad de bienes y activos ubicados en la jurisdicción de la unidad operativa de Apurímac a las Municipalidades Provinciales de Abancay y Andahuaylas, para que las municipalidades constituyan una empresa con persona jurídica independiente, que se dedique a la prestación de servicios de agua potable y alcantarillado y servicios conexos.

El 20 de mayo de 1991, mediante escritura pública, se constituyó la Empresa Municipal de Servicios de Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado de Abancay-EMUSAP ABANCAY, siendo inscrita con partida registral N° 11000808 del Registro de Personas Jurídicas de la Oficina Registral de Abancay de la Zona Registral N° X-Sede Cusco.

Mediante escritura pública de fecha 16 de setiembre de 1997, se modificó el estatuto social, y la denominación social de la empresa pasó a ser "Empresa Municipal de Servicio de Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado de Abancay Sociedad Anónima"-EMUSAP ABANCAY S.A., se incorporaron nuevos accionistas, entre otros¹².

Mediante Resolución de Superintendencia N° 534-97-SUNASS de fecha 13 de noviembre de 1997, la Empresa Municipal de Servicios de Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado de Abancay S.A. fue reconocida por la SUNASS como Entidad Prestadora de Servicios de Saneamiento.

Los socios de EMUSAP ABANCAY S.A., mediante Junta General Extraordinaria de Accionistas de fecha 21 de diciembre de 2001, acordaron la adecuación del estatuto social a la Nueva Ley General de Sociedades¹³.

Mediante escritura pública de fechas 2 de mayo de 2007, 3 de julio de 2007 y 22 de setiembre de 2007, se rectificó el asiento referido a las acciones de cada uno de los accionistas, se aceptó el retiro voluntario de las Municipalidades Distritales de Grau, Curahuasi y Aymaraes y se modificó el estatuto, registrando la empresa como denominación social “Empresa Prestadora de Servicios de Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario de Abancay Sociedad Anónima”-EPS EMUSAP ABANCAY S.A.

Mediante escritura pública de fecha de fecha 25 de marzo de 2009 y escritura pública de fecha 31 de agosto de 2009, se aprobó el retiro voluntario de la Municipalidad Distrital de Tamburco y se modificó el estatuto, cambiando su denominación social a “Empresa Prestadora de Servicios de Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario de Abancay Sociedad Anónima Cerrada”-EPS EMUSAP ABANCAY S.A.

Mediante escritura pública del 9 de diciembre de 2016, la junta universal de socios de la empresa acordó la modificación parcial del estatuto, modificando el objeto social, entre otros¹⁶.

B. ORGANOS DE DIRECCIÓN

Al 31 de diciembre del año 2018, la EPS EMUSAP ABANCAY S.A.C. contaba con un capital social de S/ 9 868 000, representado por 1 000 acciones con un valor de S/ 9 868 cada una, siendo la Municipalidad Provincial de Abancay el único accionista con el 100% de las acciones.

Al 30 de junio de 2019, el Directorio de la EPS EMUSAP ABANCAY S.A.C. está conformado por:

Cuadro 3: Conformación del directorio al 30.06.19

NOMBRES Y APELLIDOS	CARGO	REPRESENTANTE
Ing. José David Pereira Batallanos	Presidente	Municipalidad Provincial de Abancay
Ing. Humberto Hinojosa Ascue	Director	Gobierno Regional de Apurímac

Fuente: RM N° 088-2019- VIVIENDA, EPS EMUSAP ABANCAY S.A.

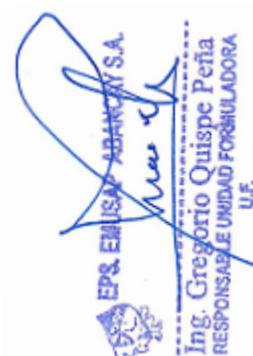
Elaboración: Dirección de Regulación Tarifaria (DRT) - SUNASS

Cuadro 4: Miembros de la Plana Gerencial al 30.06.19

Nombres y Apellidos	Cargo
CPCC.Wilber Huillca Montes	Gerente General
CPCC.Antonio Moran Ramírez	Gerente de Administración y Finanzas
Ing. Víctor Quispe Carpio	Gerente de Operaciones
Bach.Victor Lorenzo Sánchez Camacho	Gerente Comercial (e)

Fuente: EPS EMUSAP ABANCAY S.A.

Elaboración: Dirección de Regulación Tarifaria (DRT) - SUNASS



EPS EMUSAP ABANCAY S.A.
Ing. Gregorio Quispe Peña
RESPONSABLE UNIDAD FORMULADORA
U.F.

De acuerdo al cuadro de asignación de personal vigente de la EPS, se tiene que este está conformado por 85 trabajadores distribuidos en las diferentes unidades orgánicas, según el siguiente cuadro:

Cuadro 5: Resumen del Cuadro de Asignación de Personal-CAP a diciembre 2018

Área	CAP
Gerencia General	5
Of.De Control Institucional	1
Of.De Planificación y Desarrollo Empresarial	4
Of.De Asesoría Legal	1
Gerencia de Administración y Finanzas	16
Gerencia Comercial	17
Gerencia Operacional	41
Total	85

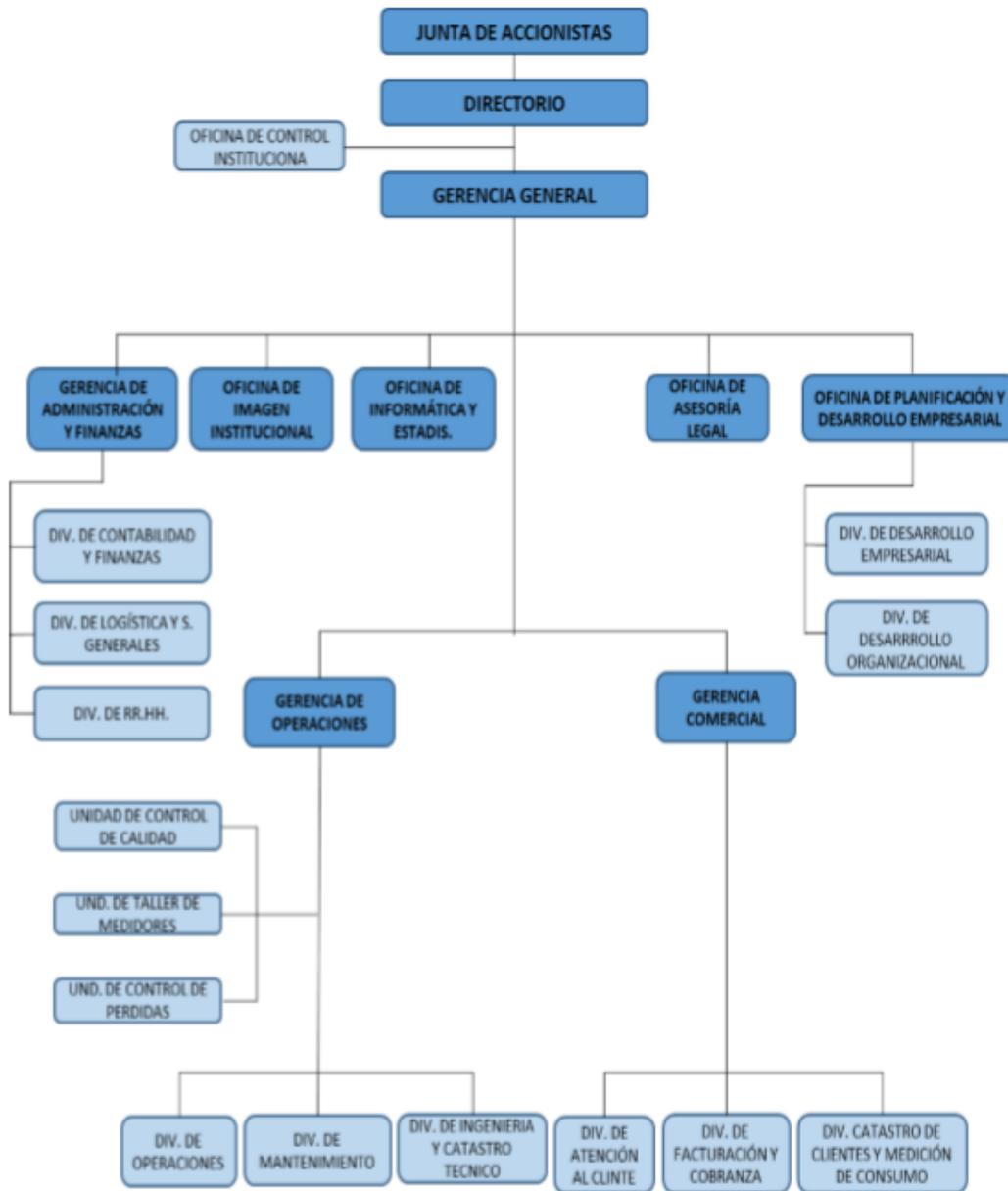
Fuente: Cuadro de Asignación de Personal (CAP) de la EPS EMUSAP ABANCAY S.A. a diciembre 2018
Elaboración: Dirección de Regulación Tarifaria (DRT) - SUNASS

C. ESTRUCTURA ORGANICA Y FUNCIONAL

La estructura orgánica de la EPS puede observarse en la imagen N° 2:



Figura N° 1.1 - Organigrama de la EPS EMUSAP ABANCAY S.A.C.
Imagen N° 2: Organigrama de la EPS



FUENTE: EPS EMUSAP ABANCAY S.A.
Elaboración: Dirección de Regulación Tarifaria (DTR) – SUNASS

EPS EMUSAP ABANCAY S.A.

Ing. Gregorio Quispe Peña
RESPONSABLE UNIDAD FORMULADORA
U.F.

D. INSTRUMENTOS DE GESTIÓN

La EPS EMUSAP ABANCAY S.A. cuenta con instrumentos de gestión, según el siguiente detalle:

Cuadro N° 1.1 - Instrumentos de Gestión

DESCRIPCION	AREA RESPONSABLE	CUENTA ¿SI O NO?	ESTA VIGENTE ¿SI O NO?	COMENTARIOS
PLAN ESTRATEGICO INSTITUCIONAL	Planificación	SI	SI	
PLAN OPERATIVO INSTITUCIONAL	Planificación	SI	SI	
REGLAMENTO DE ORGANIZACIÓN Y FUNCIONES	Planificación	SI	SI	
MANUAL DE ORGANIZACIÓN Y FUNCIONES	Planificación	SI	SI	
CUADRO DE ASIGNACION DE PERSONAL	Planificación	SI	SI	
PAP	Planificación	SI	SI	
REGLAMENTO INTERNO DE TRABAJO	Planificación	SI	SI	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	Planificación	NO	NO	

FUENTE: EPS EMUSAP ABANCAY S.A.

E. RECURSOS HUMANOS

El número de trabajadores de la EPS EMUSAP ABANCAY S.A. en los últimos años no ha tenido una variación significativa, su comportamiento es estándar, manteniendo un promedio total de 73 trabajadores.

Cuadro N° 1.2 - Personal de la EPS EMUSAP ABANCAY S.A.C. 2012

N° DE TRABAJADORES EN PLANILLAS	PERMANENTE				CONTRATADO				TOTAL
	PROFESIONAL	TÉCNICO	OPERATIVOS	SEGUNDARIA	PROFESIONAL	TÉCNICO	OPERATIVOS	SEGUNDARIA	
Gerente General	1								1
Gerente de Línea	2								2
Jefaturas de Apoyo Gerencial									
Jefaturas de División	6								6
Administrativos	4	3		3	9	1		1	21
Operativos		1		27		1		8	37
Inversión					5				5



EPS EMUSAP ABANCAY S.A.
Ing. Gregorio Ontivero

EPS EMUSAP ABANCAY S.A.
Plan Maestro Optimizado III Quinquenio – 2020

Parcial								1	1
TOTAL									73

FUENTE: EPS EMUSAP ABANCAY S.A.

Conforme se tiene el cuadro anterior la EPS EMUSAP ABANCAY S.A. cuenta con 73 trabajadores, esto quiere decir que por cada 1,000 conexiones se tiene un promedio de 5.8 trabajadores, sobre la base de 2,166,634.00 conexiones de agua potable a diciembre de 2019.

Adicionalmente se ha contratado los servicios de trabajadores independientes para labores específicas, caso: asesor legal externo, personal de limpieza y, verificación de la captación y línea de conducción de Rontoccocha.

Fortalecimiento de Capacidades

En la empresa existe una carencia de personal con estudios superiores culminados y titulados que solo representan el 8.3% del total, el 6% de bachilleres, 6.6% de estudios técnicos y el 79.1% son personal que ha desarrollado capacidades en base a experiencia.

La importancia del recurso humano es trascendental para el logro de las metas, lo que involucra una conjugación de esfuerzos para potenciar las habilidades y mejorar el desempeño laboral del recurso humano a través del “Plan de Fortalecimiento de Capacidades”.

Dentro de las políticas sectoriales el Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento está implementando el programa de fortalecimiento de capacidades en el sector saneamiento; bajo este marco la EPS EMUSAP ABANCAY S.A. ya cuenta con el referido Plan con horizonte 2014-2018.

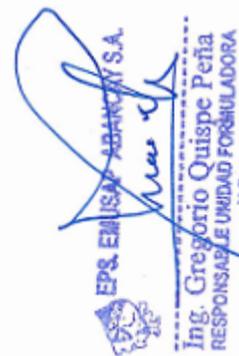
F. AUTONOMÍA EMPRESARIAL DE LA EMUSAP ABANCAY S.A.C.

La EPS EMUSAP ABANCAY S.A., es una entidad de tratamiento empresarial, tiene autonomía económica y administrativa, se encuentra sujeta a la ley de la Actividad Empresarial del Estado, no recibe ningún subsidio del Estado, sus actividades operativas y de inversión son financiados a través del ingreso corriente por la venta de servicios de agua potable y alcantarillado, y servicios colaterales.

La Municipalidad Provincial de Abancay, en su condición de accionista único ejerce el control administrativo de la EPS EMUSAP ABANCAY S.A., mediante la representación en la Junta General de Accionistas y Directorio, el cual a partir de la implementación de la normatividad sobre la conformación de directorio ha sido equilibrado con la participación en dicho órgano de representantes del Gobierno Regional, y el Colegio de Ingenieros de Apurímac.


 EPS EMUSAP ABANCAY S.A.

 Ing. Gregorio Quispe Peña
 RESPONSABLE UNIDAD FORMULADORA
 U.F.



1.2. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ECONÓMICA - FINANCIERA

El análisis de la posición económico financiera se desarrollará a través de los estados financieros, ratios y evaluación de las principales variables financieras.

A. ANÁLISIS DE LOS ESTADOS FINANCIEROS

El análisis de los estados financieros se desarrollará en dos aspectos, en primer lugar, tenemos el análisis porcentual y posteriormente la evaluación a través de las principales ratios financieros.

Estado de Situación Financiera (Balance General)

El activo total de la EPS EMUSAP ABANCAY S.A. durante el periodo 2014-2018 se incrementó en S/ 8,35 millones (68,6%), pasando de S/ 12,18 millones en el año 2014 a S/ 20,5 millones en el año 2018, explicado por el incremento del activo corriente (348,6%), principalmente por el aumento del efectivo debido a: (i) transferencias financieras del OTASS (2017-2018) y del MVCS (2018) y ii) incremento de las cuentas por cobrar comerciales por morosidad de los usuarios; y por el crecimiento del activo no corriente en 30%, principalmente del rubro inmueble, maquinaria y equipo (neto).

Activo

Con respecto al activo corriente, el rubro efectivo y equivalente a efectivo, en los años 2017 y 2018 registraron los mayores incrementos, totalizando S/ 2,5 millones y S/ 4,8 millones, respectivamente, montos que incluyen los saldos de las transferencias financieras realizadas por el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento para financiar la obra "Mejoramiento y ampliación del servicio de agua potable, alcantarillado sanitario del sector de Tablada Alta – Illanya del distrito de Abancay, provincia de Abancay - Apurímac" (2018) y las transferencias financieras del OTASS para financiar acciones de asistencia técnica para mejorar la gestión operativa, comercial y administrativa de la empresa (2017 y 2018).

El activo total de la EPS EMUSAP ABANCAY S.A. al cierre del ejercicio 2018 es de S/. 20,543,675.58. En los últimos tres años, el activo de la empresa ha incrementado de S/. 13,072,439.24 en el 2016 a S/. 20,543,675.58 en el período 2018, crecimiento dado principalmente por la ejecución de obras de inversión en ampliación y mejoramiento de los sistemas de agua potable y alcantarillado en la ciudad de Abancay, en aplicación de las metas de Inversión del Plan Maestro Optimizado del primer quinquenio, siendo las cuentas de mayor incidencia el rubro de inmuebles, maquinaria y equipo.

El activo no corriente en el año 2012 está representado por la cuenta "Propiedades, Planta y Equipo", además de los Activos Intangibles, haciendo en su conjunto un total de S/. 13,940,337.32 el cual constituye un 67.86% respecto al activo total que asciende a S/. 20.543,675.58 Los bienes del activo fijo de la EPS EMUSAP ABANCAY S.A., requieren del saneamiento contable pertinente, a efectos de sincerar el registro contable de los bienes que actualmente se encuentran en condiciones operativas; sin embargo, están totalmente depreciadas.

A continuación, se muestra la situación financiera de la EPS EMUSAP ABANCAY S.A.

EPS EMUSAP ABANCAY S.A.
Plan Maestro Optimizado III Quinquenio – 2020

Cuadro N° 1.3 - Estado de Situación Financiera (Balance General)

RUBRO	ANUAL		
	2016	2017	2018
ACTIVO			
ACTIVO CORRIENTE			
CAJAS Y BANCOS	360,195.80	2,536,425.57	4,846,743.81
CLIENTES	884,153.27	1,117,298.93	1,451,000.95
CTAS. POR COBRAR ACCIONISTA	12,983.94	11,691.22	10,513.44
CTAS. POR COBRAR DIVERSAS	14,907.55	15,380.41	15,666.45
SERVICIOS Y OTROS CONTRATOS	6,719.96	4,285.86	4,693.55
PROVISION COBRANZA DUDODSA	-370,492.15	-396,660.98	-406,134.40
MATERIALES, AUXILIARES, SUMINISTROS	673,108.00	684,991.90	730,646.88
EXISTENCIAS POR RECIBIR	35,062.24	14,435.71	
DESVALORIZACION DE EXISTENCIAS	-24,975.95	-49,792.42	-49,792.42
TOTAL, ACTIVO CORRIENTE	1,591,662.66	3,938,056.20	6,603,338.26
ACTIVO NO CORRIENTE			
INMUEBLES MAQUINARIAS Y EQUIPOS	25,691,897.38	26,982,035.04	30,095,003.61
INTANGIBLES	1,400,547.45	1,400,547.45	1,495,389.56
DESVALORIZACION DE ACTIVO INMOVILIZADO		-28,119.83	-28,119.83
ACTIVO DIFERIDO	35,003.41	25,860.40	25,031.40
DEPRESIACION AMORTIZA CU	-15,646,671.66	-16,665,216.33	-17,646,967.42
TOTAL, ACTIVO NO CORRIENTE	11,480,776.58	11,715,106.73	13,940,337.32
TOTAL, ACTIVO	13,072,439.24	15,653,162.93	20,543,675.58
PASIVO Y PATRIMONIO			
PASIVO CORRIENTE			
TRIBUTOS POR PAGAR	-162,724.75	-68,735.12	-390,549.71
REMUNERACION POR PAGAR	17,223.47	29,477.35	81,427.30
PROVEEDORES	53,230.33	91,927.01	847,025.81
CUENTAS POR PAGAR A LOS ACCIONISTAS.DIR	0.01	0.01	
OBLIGACIONES FINANCIERAS	178,113.19	178,113.19	254,067.53
CUENTAS P. PAGAR DIVERSAS	126,867.41	33,842.87	41,765.33
TOTAL, PASIVO CORRIENTE	212,709.66	264,625.31	833,736.26
PASIVO NO CORRIENTE			
PROVISIONES DEVIERSAS	41,680.00	41,680.00	101,680.00
GANANCIAS DIFERIDAS		1,582,987.42	4,585,389.70
TOTAL, PASIVO NO CORRIENTE	41,680.00	1,624,667.42	4,687,069.70
TOTAL, PASIVO	254,389.66	1,889,292.73	5,520,805.96
PATRIMONIO			
CAPITAL	5,057,612.87	5,057,612.87	9,867,999.87
CAPITAL ADICIONAL	4,811,362.63	4,811,362.63	975.63
EXCEDENTE DE REVALUACION	504,864.62	504,864.62	504,864.62
RESULTADOS ACUMULADOS	1,515,962.16	2,120,126.43	2,954,512.98
RESULTADOS DEL EJERCICIOS	928,247.30	1,269,903.65	1,694,516.52
TOTAL, PATRIMONIO	12,818,049.58	13,763,870.20	15,022,869.62
TOTAL, PASIVO Y PATRIMONIO	13,072,439.24	15,653,162.93	20,543,675.58

FUENTE: EPS EMUSAP ABANCAY S.A.



Estado de Resultados Integrales

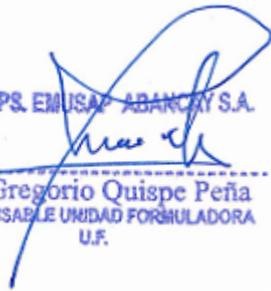
En los últimos años se observa una tendencia creciente en el nivel de ventas netas de la EPS EMUSAP ABANCAY S.A., así para el ejercicio 2018 las ventas fueron de S/. 6,671,774.72 representando un incremento de 20.73% respecto al año 2016; el incremento en las ventas está sustentado en la incorporación de usuarios tanto de agua potable como de alcantarillado a sistema, mediante la ampliación, renovación y mejoramiento de redes de agua potable y alcantarillado, la micro medición establecidas en el PMO del primer quinquenio. Dichos ingresos incluyen las ventas por servicios colaterales, que en el último año ha jugado un rol importante en el repunte de los ingresos corrientes.

Cuadro N° 1.4 - Estado de Resultados Integrales

RUBRO	ANUAL		
	2016	2017	2018
CUENTA			
VENTAS	5,288,469.26	5,824,144.35	6,671,774.72
ALCANTARILLADO - OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	-217,086.48	-159,263.08	-127,009.61
TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES	-515.04	-557.96	-515.04
COLAT. REGULADOS	-699,471.93	-613,802.24	-772,757.45
AGUA POTABLE-OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	-1,857,558.99	-2,031,471.99	-2,144,411.92
GASTOS DE ADMINISTRACION	-1,122,647.38	-1,284,064.60	-1,377,081.39
GASTOS DE VENTAS	-455,615.17	-464,743.58	-587,737.79
DESCUENTOS, REBAJAS Y BONIFICACION		-141.60	
RESULTADOS DE OPERACIÓN	935,574.27	1,270,099.30	1,662,261.52
GASTOS FINANCIEROS	-52,645.15	-17,983.41	-827.20
RESULTADOS DE EXPLOTACION	882,929.12	1,252,115.89	1,661,434.32
OTROS INGRESOS DE GESTION	23,693.56	17,219.44	31,758.79
GANANCIA POR MEDICION DE ACTIVOS NO FINA	12.00		
INGRESOS FINANCIEROS	450.05	568.32	1,323.41
PRODUCCION DE ACTIVO INMOVILIZADO	21,162.57		
RESULTADOS ANTES DE REI.	928,247.30	1,269,903.65	1,694,516.52
RESULTADO DEL EJERCICIO	928,247.30	1,269,903.65	1,694,516.52

FUENTE: EPS EMUSAP ABANCAY S.A.

A continuación, se presenta el análisis porcentual del Estado de Resultados Integrales (Estado de Ganancias y Pérdidas) de la EPS EMUSAP ABANCAY S.A.


 EPS. EMUSAP ABANCAY S.A.

 Ing. Gregorio Quispe Peña
 RESPONSABLE UNIDAD FORMULADORA
 U.F.

EPS EMUSAP ABANCAY S.A.
Plan Maestro Optimizado III Quinquenio – 2020

Cuadro N° 1.5 - Estado de Resultados Integrales – Análisis Horizontal y Vertical

RUBRO	ANALISIS VERTICAL			ANALISIS HORIZAONTAL			
	2016	2017	2018	2017-2016		2018-2017	
CUENTA				VAR ABS.	VAR REL.	VAR ABS.	VAR REL.
VENTAS	100%	100%	100%	535,675.09	10%	847,630.37	15%
ALCANTARILLADO - OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	-4%	-3%	-2%	57,823.40	-27%	32,253.47	-20%
TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES	0%	0%	0%	-42.92	8%	42.92	-8%
COLAT. REGULADOS	-13%	-11%	-12%	85,669.69	-12%	-158,955.21	26%
AGUA POTABLE-OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	-35%	-35%	-32%	-173,913.00	9%	-112,994.21	6%
GASTOS DE ADMINISTRACION	-21%	-22%	-21%	-161,417.22	14%	-93,016.79	7%
GASTOS DE VENTAS	-9%	-8%	-9%	-9,128.41	2%	-122,994.21	26%
DESCUENTOS, REBAJAS Y BONIFICACION	0%	0%	0%	-141.60		141.60	-100%
RESULTADOS DE OPERACIÓN	18%	22%	25%	334,525.03	36%	392,162.20	31%
GASTOS FINANCIEROS	-1%	0%	0%	34,661.74	-66%	17,156.21	-95%
RESULTADOS DE EXPLOTACION	17%	21%	25%	369,186.77	42%	409,318.43	33%
OTROS INGRESOS DE GESTION	0%	0%	0%	-6,474.12	-27%	14,539.35	84%
GANANCIA POR MEDICION DE ACTIVOS NO FINA	0%	0%	0%	-12.00	-100%	-	
INGRESOS FINANCIEROS	0%	0%	0%	118.27	26%	755.09	133%
PRODUCCION DE ACTIVO INMOVILIZADO	0%	0%	0%	-21,162.57	-100%	-	
RESULTADOS ANTES DE REI.	18%	22%	25%	341,565.35	37%	424,612.87	33%
RESULTADO DEL EJERCICIO	18%	22%	25%	341,656.35	37%	424,612.87	33%

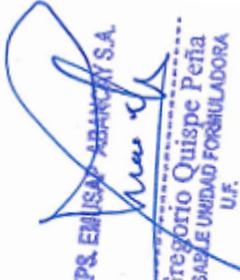
FUENTE: División de Contabilidad y Finanzas EMUSAP ABANCAY S.A.

Ratios Financieros

En esta parte analizamos la situación financiera de la empresa a través de las ratios financieras de liquidez, solvencia y rentabilidad.

Cuadro N° 1.6 – Ratios Financieros

INDICADORES FINANCIEROS	AÑOS		
	2016	2017	2018
LIQUIDEZ			
Ratio de Liquidez	7.48	14.88	7.9
Prueba Acida	7.32	14.83	7.92
Capital de Trabajo	1 378 953,00	3 673 430.89	5 769 602,00
SOLVENCIA			
Endeudamiento	1.98%	13.73%	36.75%
Apalancamiento	98.05%	87.93%	73.13
Cobertura de Intereses	17.63		
RENTABILIDAD			
Margen Operativo	17.55%	21.80%	25.40%
Margen Neto			


 Ing. Gregorio Quispe Peña
 RESPONSABLE UNIDAD FORMULADORA
 U.F.

EPS EMUSAP ABANCAY S.A.
Plan Maestro Optimizado III Quinquenio – 2020

Rendimiento Sobre los Activos (ROA)	7.10%	8.12%	8.25%
Rendimiento Sobre el Capital Propio (ROE)	7.24%	8.23%	11.28%

FUENTE: EPS EMUSAP ABANCAY S.A.

Ratios de Liquidez

Los ratios de liquidez en el periodo 2016-2018, registraron una tendencia creciente, debido al incremento en la cuenta efectivo y equivalente al efectivo y cuentas por cobrar (neto) en mayor proporción que el pasivo corriente.

Por su parte en el año 2016, los ratios de liquidez mostraron el menor nivel registrado durante el periodo 2016-2018, explicado por la disminución de la cuenta efectiva y equivalente de efectivo y el aumento del pasivo corriente.

En el año 2018, de acuerdo al ratio de prueba ácida, por cada sol de deuda de corto plazo la empresa tiene S/ 2,22 para afrontar dicha deuda. Mientras que el ratio de liquidez corriente muestra que la empresa tiene S/ 7,9 para pagar las deudas de corto plazo.

Por lo anterior, se concluye que la empresa registró niveles moderados de liquidez durante el periodo 2016-2018.

Ratios de Solvencia

En el periodo 2016-2018, el ratio endeudamiento se ha incrementado; sin embargo, ha mostrado una tendencia creciente en los dos últimos años. Esta alza se debe a los ingresos diferidos registrados en dicho periodo por transferencias financieras de OTASS (2017-2018) y del MVCS (2018).

Sin embargo, debido a que los ingresos diferidos no implican compromiso de pago alguno, la tendencia, sin contabilizar los ingresos diferidos, muestra que el ratio de endeudamiento se ha mantenido relativamente estable en los últimos cinco años.

Ratios de Rentabilidad

Los ratios de rentabilidad sobre el activo (ROA) y rentabilidad sobre el patrimonio (ROE) en el periodo 2016-2018 fueron positivos.

Por su parte, el ROA pasó de 17.55% en el año 2016 a 25.40% en el año 2018, explicado por el mayor crecimiento del resultado neto en relación con el crecimiento del activo total. Mientras que el ROE se incrementó de 7.24% a 11.28% debido al crecimiento del resultado neto y los resultados acumulados positivos.

B. EVOLUCION DE LAS CUENTAS POR COBRAR COMERCIALES Y CUENTAS POR PAGAR

Evolución de Cuentas por Cobrar Comerciales

Las cuentas por cobrar comerciales muestran un comportamiento relativamente estable en los primeros dos años; sin embargo, en el ejercicio fiscal 2012 se tiene un repunte considerable, habiendo incrementado en 5,1% el año 2011 respecto al 2010, en 40.3% el 2012 respecto al 2011, este último se debe a que algunos usuarios han entrado en morosidad, caso la Municipalidad Provincial de Abancay con una deuda actual de S/. 441,399.90, de los cuales se encuentran provisionadas en cobranza dudosa



S/. 320,239.50 por ser deudas de ejercicios anteriores (años 1999 a 2002), a ello se suma la deuda por S/. 23,413.40 del Camal Frigorífico de la ciudad de Abancay correspondiente a los años 2010 y 2011, además de S/. 97,747.00 por pensiones de agua potable del 2012.

Al cierre del ejercicio 2012, el índice de morosidad experimentado por la EPS EMUSAP ABANCAY S.A. es de 2.14 veces el promedio de facturación. Como medida urgente, la EPS EMUSAP ABANCAY S.A. gestiona la recuperación de la cartera morosa, siendo la meta para el ejercicio 2013 la disminución de dicho índice por lo menos al nivel alcanzado en el año 2011.

Cuadro N° 1.7 - Cuentas por Cobrar Comerciales

DESCRIPCION	2010		2011		2012	
	S/.	%	S/.	%	S/.	%
FACTURAS POR COBRAR						
Recibos por cobrar de servicio de agua y alcantarillado						
Localidad de Abancay	619,104.00	164.10%	636,867.00	163.50%	750,337.00	156.60%
TOTAL CUENTAS POR COBRAR COMERCIALES	619,104.00	164.10%	636,867.00	163.50%	750,337.00	156.60%
PROVISION POR COBRANZA DUDOSA	-398,161.00	-64.10%	-404,589.00	-63.50%	-424,551.00	-56.60%
CUENTAS POR COBRAR COMERCIALES NETAS	220,943.00	100%	232,278.00	100%	325,786.00	100%

FUENTE: Notas a los Estados Financieros EPS EMUSAP ABANCAY S.A.C.

Evolución de cuentas por pagar

El saldo de cuentas por pagar (pasivo total) a diciembre de 2011 fue de S/. 635,264.00, la misma que se vio incrementada en 19.4% al año 2012, cerrándose con un saldo de S/. 788,615.00. La deuda principal se concentra en deudas a corto plazo, representando para el año 2012 el 93.4% del pasivo total, compuesta por la deuda con UTE FONAVI por S/. 228,657.00; deuda comercial con proveedores por la compra de materiales y prestación de servicios por S/. 202,364.00; Tributos (IGV e Impuesto a la Renta) por S/. 67,684.00; deuda con la Municipalidad Provincial de Abancay por concepto de impuesto predial y arbitrios municipales que asciende a S/. 71,224.00; deuda a trabajadores por concepto de CTS de años remotos por S/. 50,974.00 y; otras cuentas por pagar diversas por S/. 76,297.00 por descuentos en planilla a trabajadores de la EPS EMUSAP

ABANCAY S.A. por concepto de créditos institucionales, entre otros pendientes de pago al cierre del ejercicio 2012.

A continuación se detalla el cuadro de Cuentas por Pagar de la EPS EMUSAP ABANCAY S.A. expresado en nuevos soles y en forma porcentual:

Cuadro N° 1.8 - Cuentas por Pagar

DESCRIPCION	2010		2011		2012	
	S/.	%	S/.	%	S/.	%
SOBREGIROS Y PRESTAMOS BANCARIOS	345,970.00	50.6	228,657.00	36.0	228,657.00	29.0
Sobregiros bancarios	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0
Préstamos Financieros (UTE FONAVI)	345,970.00	50.6	228,657.00	36.0	228,657.00	29.0
CUENTAS POR PAGAR COMERCIALES	17,391.00	2.5	53,702.00	8.5	202,364.00	25.7
Facturas por pagar	17,391.00	2.5	53,702.00	8.5	202,364.00	25.7
OTRAS CUENTAS POR PAGAR	252,739.00	37.0	301,118.00	47.4	305,807.00	38.8



EPS EMUSAP ABANCAY S.A.
Plan Maestro Optimizado III Quinquenio – 2020

Tributos por pagar	61,749.00	9.0	56,654.00	8.9	67,035.00	8.5
Remuneraciones y Participación por pagar	11,013.00	1.6	20,337.00	3.2	24,380.00	3.1
Compensación por tiempo de servicios	49,224.00	7.2	84,095.00	13.2	67,684.00	8.6
Municipalidad Provincial de Abancay	50,419.00	7.4	60,199.00	9.5	71,224.00	9.0
Cuenta por pagar diversas	80,334.00	11.7	79,833.00	12.6	75,484.00	9.6
DEUDAS A LARGO PLAZO	67,896.00	9.9	51,787.00	8.2	51,787.00	6.6
Ingresos diferidos (donaciones)	67,896.00	9.9	51,787.00	8.2	51,787.00	6.6
TOTAL	683,996.00	100	635,264.00	100	788,615.00	100

FUENTE: Notas a los Estados Financieros EPS EMUSAP ABANCAY S.A.

Evolución de la Estructura de Costos de Operación y Mantenimiento

Los costos operativos para el año 2012 asciende a S/. 3,347,998.00, el mismo que está constituido por un 64.6% en costos de ventas (costos de producción, distribución y mantenimiento), el 15.2% se encuentra en los gastos de ventas y la diferencia 20.2% en gastos de administración. La tendencia es creciente, debido a factores como atención de mejoras remunerativas al personal a través de los convenios colectivos de trabajo, mayor demanda en materiales y suministros para el mantenimiento y operación de los sistemas de agua potable y alcantarillado que han encarecido en los últimos años, la mano de obra en conexiones domiciliarias y la atención de contingencias en líneas de conducción de agua potable y redes de distribución de agua y desagüe, principalmente en la temporada de lluvias.

El rubro más significativo en gastos, es el de “gastos de personal” que en el año 2012 fue de S/. 1,749,622.00 y representa el 52.3% del total de los costos operativos, a su vez constituye el 46.8% de los ingresos operativos totales.

Por otro lado la empresa mantiene gastos significativos en provisiones por concepto de depreciación y amortización de intangibles, que para el año 2012 fue de S/. 770,237.00, equivalente al 20.6% de las ventas netas del ejercicio.

Los costos operativos ejecutados en el ejercicio 2012, incluyen gastos de emergencia asumidas por la EPS EMUSAP ABANCAY S.A. a través del rubro “contingencias”.

Cuadro N° 1.9 - Costos Operativos y de Mantenimiento

CONCEPTO	PERIODO					
	2010		2011		2012	
	S/.	%	S/.	%	S/.	%
COSTO DE PRODUCCION , RECOLECCION Y MANTENIMIENTO	1,890,918.40	66.20	2,013,039.30	66.70	2,161,654.00	64.20
Materias primas y suministros	344,394.60	12.10	326,147.00	10.80	416,043.00	12.30
Cargas de personal	824,085.90	28.90	839,976.60	27.80	863,069.20	25.60
Servicio no personales	300.00	0.00	2,085.00	0.10	10,935.00	0.30
Energía eléctrica	2,117.30	0.10	1,795.00	0.10	2,664.70	0.10
Servicios prestados por terceros	51,464.30	1.80	76,703.00	2.50	59,065.10	1.80
Tributos	17,764.90	0.60	17,101.00	0.60	16,543.00	0.50
Cargas diversas de gestión	8,999.50	0.30	8,271.00	0.30	6,528.70	0.20
Depreciación	550,638.20	19.30	675,200.00	22.40	676,535.00	20.10



EPS EMUSAP ABANCAY S.A.
Plan Maestro Optimizado III Quinquenio – 2020

Amortización	6,615.00	0.20	12,712.00	0.40	12,176.20	0.40
Provisión para CTS	58,350.20	2.00	32,004.70	1.10	64,330.00	1.90
Otros	26,188.60	0.90	21,044.00	0.70	33,764.20	1.00
GASTOS DE ADMINISTRACIÓN	546,244.50	19.10	536,788.00	17.80	697,502.00	20.70
Materias primas y suministros	49,074.90	1.70	20,830.00	0.70	38,872.00	1.20
Cargas de personal	331,665.10	11.60	340,289.00	11.30	462,491.00	13.70
Servicio no personales	15,940.00	0.60	10,639.00	0.40	10,450.00	0.30
Energía eléctrica	4,745.10	0.20	4,211.00	0.10	5,451.00	0.20
Servicios prestados por terceros	51,424.80	1.80	75,408.00	2.50	69,123.00	2.10
Tributos	24,779.70	0.90	11,827.00	0.40	17,338.00	0.50
Cargas diversas de gestión	27,372.80	1.00	20,191.00	0.70	22,829.00	0.70
Depreciación	16,968.60	0.60	19,698.00	0.70	21,298.00	0.60
Amortización	3,246.30	0.10	0.0	0.00	0.00	0.00
Provisión para CTS	19,752.30	0.70	30,922.00	1.00	30,835.00	0.90
Otros	1,275.00	0.00	2,773.00	0.10	18,815.00	0.60
GASTOS DE VENTAS	417,444.30	14.60	467,639.00	15.50	510,394.00	15.10
Materias primas y suministros	20,131.60	0.70	27,926.00	0.90	54,932.00	1.60
Cargas de personal	253,758.80	8.90	291,561.00	9.70	289,799.00	8.60
Servicios no personales	1,300.00	0.00	5,214.00	0.20	6,510.00	0.20
Energía eléctrica	935.50	0.00	1,730.00	0.10	1,406.00	0.00
Servicios prestados por terceros	25,749.20	0.90	30,784.00	1.00	21,542.00	0.60
Tributos	28,831.50	1.00	32,527.00	1.10	34,317.00	1.00
Cargas diversas de gestión	3,817.90	0.10	1,082.00	0.00	4,452.00	0.10
Depreciación	3,903.70	0.10	43,892.00	1.50	60,228.00	1.80
Amortización	3,246.30	0.10	0.0	0.00	0.00	0.00
Provisión para CTS	17,338.90	0.60	26,494.00	0.90	17,246.00	0.50
Otros	58,431.10	2.00	6,429.00	0.20	19,962.00	0.60
TOTAL GENERAL	2,854,607.10	100.00	3,017,466.30	100.00	3,369,550.00	100.00

FUENTE: Estados Financieros EPS EMUSAP ABANCAY S.A.C. ejercicio fiscal 2012.

Evolución de los Ingresos por Servicio de Saneamiento y Otros Ingresos

En los últimos años los ingresos muestran una tendencia creciente, incrementando en 23.8% el año 2011 respecto al 2010, como resultado de reajustes tarifarios por tanto por cumplimiento de metas como por acumulación del Índice de Precios al por Mayor (IPM) efectuados en hasta el año 2011 y; en 14,8% el año 2012 respecto al año 2011, debido a la incorporación de usuarios nuevos a la EPS EMUSAP ABANCAY S.A. como consecuencia de los proyectos de ampliación y renovación de redes de agua potable y alcantarillado en la ciudad de Abancay, la implementación de programas de micromedición y la recategorización de usuarios.

Los ingresos operativos de la EPS EMUSAP ABANCAY S.A. corresponden en un 88,0% a la venta de servicios de agua potable y alcantarillado sanitario, siendo para el año 2012 de S/. 3,287,126.00 superior en S/. 382,623.00 respecto al año 2011 que fue de S/. 2,904,503.00;

A continuación, se muestra los ingresos los años 2010, 2011 y 2012:

Cuadro N° 1.10 - Ingresos

CONCEPTO	2010		2011		2012	
	S/.	%	S/.	%	S/.	%
Servicio de agua potable y alcantarillado	2,797,379.00	88.8	2,904,503.00	89.3	3,287,126.00	88
Otros Ingresos Operacionales (colaterales)	351,748.00	11.2	348,182.00	10.7	448,126.00	12
TOTAL	3,149,127.00	100	3,252,685.00	100	3,735,252.00	100

FUENTE: Notas a los Estados Financieros EPS EMUSAP ABANCAY S.A.C.

C. GESTIÓN ADMINISTRATIVA DE RECURSO HUMANO

La EPS EMUSAP ABANCAY S.A. se encuentra está liderada por la Gerencia General, seguida de las gerencias de línea, tales como: la Gerencia de Operaciones, Gerencia Comercial y la Gerencia de Administración y Finanzas, cuyas tareas están debidamente especificadas y separadas según el Manual de Organización y Funciones de la entidad.

La gestión administrativa de la EPS EMUSAP ABANCAY S.A. está conformada por la Gerencia General, la Gerencia de Administración y Finanzas y la Oficina de Planeamiento y Desarrollo Empresarial, compuesta de las siguientes divisiones, áreas y equipos funcionales:

- **Oficina de Planeamiento y Desarrollo Empresarial**
Integrada por las divisiones de Desarrollo Empresarial y división de Informática.
- **División de Contabilidad y Finanzas**
Compuesta por las áreas de: Contabilidad General, Contabilidad de Costos, Recursos Financieros, Tesorería, Control Patrimonial y de Seguros.
- **División de Recursos Humanos**
Integrada por las áreas de: Administración de Recursos Humanos, Desarrollo de Recursos Humanos y Relaciones Laborales.
- **División de Suministros y Servicios Generales**
Compuesta por las áreas de: Área de Compras, área de Almacén y área de Servicios Generales.
- **Secretaria de Gerencia General.**

A continuación, se detalla el cuadro de la asignación de personal (cubierta) por áreas administrativas de la EPS EMUSAP ABANCAY S.A.:



EPS. EMUSAP ABANCAY S.A.
Ing. Gregorio Quispe Peña
RESPONSABLE UNIDAD FORMULADORA
U.F.

Cuadro N ° 1.11 - Asignación de Personal Gestión Administrativa

AREA	CARGO	N ° DE TRABAJADORES
Gerencia General	Gerente General	1
	Secretaria de Gerencia	1
Gerencia de Administración y Finanzas	Gerente de Administración y Finanzas	1 - E
Oficina de Planificación y Desarrollo Empresarial	Especialista en Soporte Informático	1
	Jefe de la Oficina de Planificación	1
Jefatura de la división de Contabilidad y Finanzas	Jefe de la división de Contabilidad	1 - E
	Especialista en Tesorería	1
	Especialista en Control Patrimonial y de seguros	1
	Asistente Contable	1
Jefatura de la división de Recursos Humanos	Jefe de la división de Recursos Humanos	1
Jefatura de la división de Suministros	Jefe de la división de Suministros y Servicios Generales	1
	Especialista en Administración de Almacenes	1
TOTAL		12

FUENTE: EPS EMUSAP ABANCAY S.A.C.

Limitaciones y carencias en el recurso humano

En función al cuadro orgánico de puestos de la EPS EMUSAP ABANCAY S.A., se ha establecido algunas carencias y limitaciones en aspectos como:

- **Insuficiente cantidad de trabajadores destinadas a la parte administrativa**

Existen puestos que no se encuentran cubiertas conforme ha previsto el cuadro de asignación de personal (CAP) de la empresa, caso: especialista en Contabilidad General, especialista en Contabilidad de Costos, especialista de Compras, especialista en Servicios Generales, especialista en Recursos Financieros, especialista en Soporte Informático, entre otros, cuyas funciones en parte se viene coberturando a través de las modalidades formativas (prácticas profesionales y pre-profesionales). Esto implica que la EPS EMUSAP ABANCAY S.A. no cuenta con personal de recambio en casos de rotación, licencias y periodos de uso físico de vacaciones, la que se viene atendiendo en forma fraccionada.

- **Personal no cumple con el perfil de puestos**

Algunos trabajadores de las áreas administrativas no cumplen con el perfil de puestos establecido en los instrumentos de gestión de la EPS EMUSAP ABANCAY S.A. (MOF, ROF, perfil de puestos), la mayoría de ellos son trabajadores con contrato a plazo indeterminado, limitando la posibilidad de incorporar

EPS EMUSAP ABANCAY S.A.
Ing. Gregorio Quispe Peña
RESPONSABLE ADMINISTRATIVO

trabajadores nuevos con el perfil requerido. Esta situación representa una debilidad y requiere la optimización, debiendo implementarse acciones para que en forma progresiva se incorpore a trabajadores, paralelamente se requiere fortalecer las capacidades del recurso humano con que cuenta.

- **Personal del área administrativa requiere de un fortalecimiento de capacidades**

La EPS EMUSAP ABANCAY S.A. ha medido la cantidad de capacitaciones que requiere el personal administrativo, en temas relacionados a la Contabilidad, Tesorería, Contrataciones, Abastecimientos, Gestión de Recursos Humanos, saneamiento contable, contabilidad regulatoria, entre otros, los cuales por limitaciones presupuestales no son atendidos en la medida prevista en los planes de capacitación.

D. GESTIÓN DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN Y EQUIPAMIENTO EN LA GERENCIA DE ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS

Uno de los componentes del sistema de información de la EPS EMUSAP ABANCAY S.A., es el aplicativo contable y administrativo, que a la vez requiere de un equipamiento y mejoras en las instalaciones de redes eléctricas e informáticas existentes, los cuales se detallan:

- **Software Contable y administrativo desfasado**

El software contable y administrativo (SICOFI) que utiliza la EPS EMUSAP ABANCAY S.A., ha sido donado por PRONAP en el marco del programa de Mejoramiento Institucional y Operativo e implementada en los años 1997 y 1998. A la fecha, dichos sistemas se encuentran desfasados debido a la antigüedad (15 años) y, el cambio de las versiones en los lenguajes de programación, habiendo superado ampliamente su vida útil (10 años); a ello se adicionan la obligatoriedad de la implementación de la Contabilidad Regulatoria en las EPS EMUSAP ABANCAY S.A. a partir del 01 de enero del 2014, para cuya implementación se requerirá mayores recursos presupuestales.

- **Equipamiento**

Las áreas que componen la parte administrativa de la EPS EMUSAP ABANCAY S.A., cuentan con equipos de cómputo y de oficina que en el corto plazo requerirán de una renovación total; asimismo, las redes eléctricas e informáticas existentes requieren de una refacción, al haberse deteriorado por el paso del tiempo y uso, la mayoría de estas instalaciones datan de los años 1996 y 1997.

E. ACCIONES DE MEJORA DE LA GESTIÓN ADMINISTRATIVA Y FINANCIERA

- En coordinación con la Oficina de Planeamiento y Presupuesto, se debe considerar en el Presupuesto Anual de la EPS EMUSAP ABANCAY S.A., para que en forma progresiva se asigne recursos a las plazas administrativas que próximamente deberán ser coberturadas según la necesidad real.
- Implementación del programa de fortalecimiento de capacidades para el personal administrativo y operativo de la EPS EMUSAP ABANCAY S.A., según la propuesta planteada con motivo de la elaboración del PMO para el segundo quinquenio a efectos de optimizar el recurso humano con que se cuenta.
- Implementación de la Contabilidad Regulatoria, cuya vigencia se inicia al 01 de enero de 2014, esto implica la adquisición de un software contable y administrativo, además de los servicios de capacitación y alineamiento. A la fecha, se encuentra en una etapa inicial de su implementación.



Handwritten signature and stamp of EPS EMUSAP ABANCAY S.A. The stamp includes the company name and a logo.

- Afianzar la posición de liquidez de la EPS EMUSAP ABANCAY S.A. mediante el recupero de la cartera morosa y la optimización de los recursos del activo corriente, el cual permita incrementar el capital de trabajo de la Empresa.
- Mejorar la rentabilidad de la empresa, con mayores ingresos y la optimización de los costos operativos, sobre la base de una ampliación y mejoramiento de los servicios de agua potable y alcantarillado en la ciudad de Abancay.

Saneamiento contable de los bienes del activo fijo e inventarios, a efectos de sincerar la posición financiera.

1.3 DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN COMERCIAL

La Gerencia Comercial es un órgano de línea que brinda el soporte mediante la gestión de procesos de Facturación, Cobranza, Catastro de Usuarios y Atención al Cliente; para el cual cuenta con una Gerencia Comercial y tres Divisiones: Facturación y Cobranzas, Catastro de Usuarios y Medición, y Comercialización.

La división de Facturación y Cobranzas está integrada por un Jefe de División y un Cajero, las divisiones de Catastro de Usuarios y Medición y la división de Comercialización están integradas por un Jefe de División respectivamente. Ocho trabajadores de campo se encargan de las labores de atención de reclamos, cortes y rehabilitaciones de servicio, toma de lectura a medidores, y elaboración y reparto de recibos.

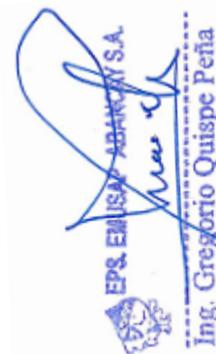
Cuadro N° 1.12 - Relación de Trabajadores en el Área Comercial

AREA	CARGO	N° DE TRABAJADORES
Gerencia Comercial	Gerente Comercial	1
División de Comercialización	Jefe de División	1
División de Facturación	Jefe de División	1
	Cajero	1
División de catastro y Medición	Jefe de División	1
En toda el área comercial	Trabajador de Campo	8
TOTAL		13

FUENTE: EPS EMUSAP ABANCAY S.A.

Los trabajadores de campo reparten sus labores durante el mes de la manera siguiente: los tres primeros días del mes se dedican al reparto de recibos, para luego dar paso al corte y rehabilitación de servicios de las conexiones con tres meses de deuda que es realizado durante un día con ocho trabajadores, y paralelamente quince trabajadores realizan las inspecciones de los diferentes reclamos presentados por los usuarios durante los días que fuese necesario; luego se cuenta con unos cuatro a cinco días donde los trabajadores realizan diferentes actividades como, levantamiento de conexiones, intervención de clandestinos, recategorización de conexiones, seguimiento a altos consumidores, etc.

Los trabajos son varios y diversos; a mediados del mes se comienza con los cortes y rehabilitaciones de servicio de los usuarios que deben dos meses, este trabajo dura entre siete a ocho días, para dar lugar a la toma de lectura a medidores que dura hasta el último día del mes. El último día del mes es



EPS EMUSAP ABANCAY S.A.
Ing. Gregorio Quispe Peña

exclusivo para realizar la facturación y desglose de recibos para comenzar el mes haciendo el reparto de recibos.

Cuadro N° 1.13 - Programación Mensual del Área Comercial

N°	ACTIVIDAD	N° DE DIAS	TRABAJADORES DE COMERCIAL	TRABAJADORES DE APOYO DE OPERACIONES	PERSONAL EXTERNO SNP	PERSONAL CON CARGO A OBRA	OBSERVACION
1	Reparto de Recibos	3	8				
2	cortes 3 meses	1	8				corte a conexiones enterradas, o que cuentan con algún tipo de impedimento al momento de ejecutar el corte de dos meses
3	inspecciones domiciliarias por reclamos	15	2				350 inspecciones
4	levantamiento de conexiones, intervención de clandestinos, recategorización de conexiones, seguimiento a altos consumidores, etc.	5	8				
5	cortes 2 meses	3	8				
6	toma de lectura a medidores	4	6	1	6	2	
7	criticas de lectura a medidores	3	6	0	0	2	
8	facturación y desglose de recibos	1	4	1			
9	cobranza	30	1				cajero
10	catastro	30	1			2	
11	validad de servicio	30	1				se verifica las condiciones con las que debe contar el usuario para acceder al servicio.
12	Atención de reclamos	25	1				

FUENTE: EPS EMUSAP ABANCAY S.A.

La empresa cuenta con un ciclo de facturación, es por ello que las actividades son secuenciales y consecutivas, el número de días en realizar las diferentes actividades solo varían de acuerdo a cómo se encuentren distribuidos los días de los diferentes meses.

En resumen, en la Gerencia Comercial laboran un total de trabajadores, quienes dan el soporte necesario en la atención directa al cliente.

Cuadro N° 1.14 - Evolución de Población Urbana

LOCALIDAD	RESULTADOS CENSALES POBLACION URBANA			
	1972	2016	2017	2007
Distrito de Abancay	12 778	60 205	63 106	45 864

FUENTE: EPS EMUSAP ABANCAY S.A.

Figura N° 1.2 - Mapa de Abancay y sus Distritos



EPS EMUSAP ABANCAY S.A.
Ing. Gregorio Quispe Peña
RESPONSABLE UNIDAD FORMULADORA
U.F.

Densidad Poblacional

Según información realizada por el INEI, la densidad poblacional por vivienda estimada después del Censo Nacional del año 2007 es de 3.35 habitantes por vivienda.

De acuerdo a la información manejada por la EPS EMUSAP ABANCAY S.A. y con la información de campo realizada mediante fichas catastrales (Ver Anexo 11), en la que se ha realizado un trabajo de campo, realizando el levantamiento de 14,152 fichas catastrales durante el año. El trabajo fue realizado por 2 encuestadores, un digitador y un supervisor; en las fichas se recogen los datos de la persona encargada del predio, datos del predio mismo, el número de personas que habitan, los datos y estado de las conexiones domiciliarias y otros no menos importantes. Los resultados se muestran en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 1.15 - Resumen del Levantamiento de Fichas Catastrales

PARAMETRO	TIPO DE RESULTADO	
	SI	NO
Viviendas Habitadas	88,8%	11,12%
	Adobe	M.Noble
Material de construcción de Vivienda	57,82%	38,07%
	2 pisos	1 piso
Número de pisos por Vivienda	53,02%	30,90%
	Propietario	Otros
Responsables de Predios	85,59%	14,41%
	Uni.	Multi.
Familias por Vivienda	78,85%	21,15%
	Promedio	
Promedio de personas por vivienda	4.26	

FUENTE: EPS EMUSAP ABANCAY S.A.

EPS EMUSAP ABANCAY S.A.
Ing. Gregorio Quispe Peña
RESPONSABLE UNIDAD FORMULADORA
U.F.

Por lo que la densidad aproximada es de 4.26 habitantes por vivienda. Este es el valor utilizado para el presente Estudio del Plan Maestro Optimizado.

Población Proyectada.

Luego de hacer los análisis de la proyección poblacional, mediante los métodos aritmético, geométrico, parabólico y exponencial modificado; se presenta el cuadro de la proyección poblacional:

Cuadro N° 1.16 - Población Proyectada

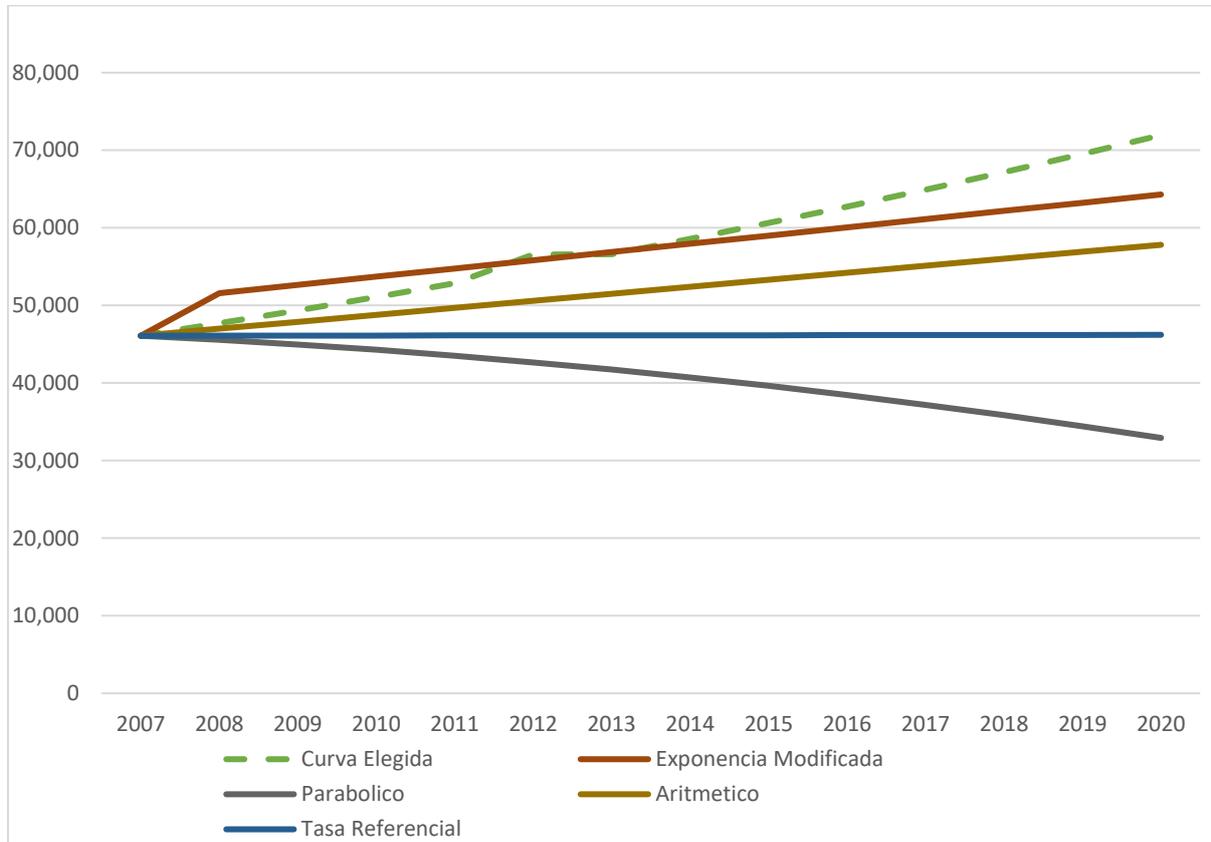
AÑO	TASA REFERENCIAL	MÉTODO				CURVA ELEGIDA
		ARITMÉTICO	GEOMÉTRICO	PARABÓLICO	EXPONENCIAL MODIFICADO	
2007	46,086	46,086	46,086	46,086	46,086	46,086
2008	46,095	46,987	47,692	45,564	51,576	47,692
2009	46,104	47,889	49,355	44,961	52,636	49,355
2010	46,114	48,790	51,075	44,275	53,696	51,075
2011	46,123	49,692	52,855	43,508	54,756	52,855
2012	46,132	50,593	56,550	42,659	55,816	56,550
2013	46,141	51,495	56,603	41,728	56,876	56,603
2014	46,151	52,396	58,576	40,715	57,936	58,576
2015	46,160	53,298	60,618	39,621	58,995	60,618
2016	46,169	54,199	62,731	38,444	60,055	62,731
2017	46,178	55,101	64,917	37,186	61,115	64,917
2018	46,187	56,002	67,180	35,846	62,175	67,180
2019	46,197	56,904	69,521	34,424	63,235	69,521
2020	46,206	57,805	71,944	32,920	64,295	71,944

FUENTE: EPS EMUSAP ABANCAY S.A.

Podemos observar las curvas que describen las proyecciones en los diferentes métodos:

Figura N° 1.3 - Curva de Crecimiento Poblacional

Curva del Crecimiento Poblacional



Se seleccionó la curva por el Método Geométrico debido a que la tendencia de esta curva refleja la realidad más próxima al crecimiento poblacional que se viene dando en la ciudad de Abancay. En los últimos años, la ciudad de Abancay ha tenido un crecimiento poblacional y económico considerable, debido a la inversión de la Municipalidad Provincial de Abancay, Municipalidades Distritales aledañas, así como también del Gobierno Regional de Apurímac, teniendo como sede central la ciudad de Abancay.

Además, Abancay cuenta con tres universidades, de las cuales dos son privadas: Las Universidad Tecnológica de los Andes y la Universidad Alas Peruanas, esta última es reciente; y una nacional: la Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac, que también es una universidad joven. Del mismo modo se cuenta con gran cantidad de institutos privados de formación superior.

La ciudad de Abancay ha sufrido un incremento de colegios particulares, entidades financieras, oficinas nacionales, empresas medianas y pequeñas, casas de material noble mayores a tres pisos. Podemos observar el cuadro algunos ejemplos de los mencionados:



Cuadro N° 1.17 - Actividades que sufrieron un incremento en Abancay

TIPO DE ENTIDAD	CATEGORIA	EJEMPLOS
Universidades	Nacional	Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac
	Particular	Universidad Tecnológica de los Andes, Universidad Alas Peruanas
Entidades Financieras	Bancos	Banco de la Nación, Banco BCP, Interbank, Scotia Bank.
	Cajas	Caja Cusco, Arequipa, Ica, Piura, Tamburco, Credinka San Pedro de Andahuaylas, Santo Domingo de Guzmán,
	Cooperativa	Los Andes, San Cristóbal, Emprender.
	Financieras	Edificar, Emprender
Colegios	Nacional	Miguel Grau, Santa Rosa, Manuel Jesús Aguilar, Rosario, Las Mercedes, La Salle, Aurora Inés Tejada, Industrial, Cesar Vallejo, Sor Ana de los Ángeles, Pueblo Libre, Fray Armando Bonifaz, La Victoria, etc.
	Particular	América, Juan Pablo II, Indivisa Manet, José María Arguedas, Pitágoras, Emanuel, Laura de Santa Catalina, Pedro Kalbermatt, Augusto Salazar Bondy, Jesús de las Américas, etc.
Oficinas	Nacional	Indecopi, Osinerg, Osinergmin, SUNAT, SUNARP, MTC, MIDIS, ONPE, ONP, INEI, etc.
	Particular	Colegio de Ingenieros, Abogados, Contadores, Médicos, Obstetras, Enfermeros, etc.

FUENTE: EPS EMUSAP ABANCAY S.A.C.

Actualmente la ciudad de Abancay está creciendo poblacionalmente hacia las zonas periféricas como el Sector Tabla Alta de Illanya, Limapata, PucaPucaMoyocorral, Miraflores, Patibamba Baja, y otros sectores menores, pero que también vienen a ser una alternativa para el crecimiento poblacional.

A. ACCIONES DE MEJORA DE LA GESTIÓN ADMINISTRATIVA Y FINANCIERA

La población servida con servicio de Agua Potable en la ciudad de Abancay se estima en 57,065 habitantes con un total de 216,634.00 conexiones.

Con el servicio de Alcantarillado Sanitario, la ciudad de Abancay cuenta con un total de 50,742 habitantes con un total de 196,554.00 conexiones.

Cuadro N° 1.18 - Población Servida con Conexiones Domiciliarias

LOCALIDAD	HABITANTES POR VIVIENDA	AGUA POTABLE		ALCANTARILLADO	
		CONEXIONES TOTALES	POBLACION SERVIDA	CONEXIONES TOTALES	POBLACION SERVIDA
Distrito de Abancay	3.26	216,634.00	57,065	196,554	50,742

FUENTE: Base Comercial a diciembre 2018



Además de la EPS EMUSAP ABANCAY S.A. que administra la población urbana (ver Cuadro N.º 1.17), existen Juntas Administradores de Servicio de Saneamiento, las mismas que no se encuentran consideradas dentro del ámbito de cobertura de la EPS EMUSAP ABANCAY S.A.

Estas juntas tienen fuente propia de agua potable y sistemas colectoras propias de alcantarillado, sin embargo, en el caso de alcantarillado se empalman a las redes colectoras de EPS EMUSAP ABANCAY S.A., como es el caso de las redes colectoras de alcantarillado del distrito de Tamburco (ubicado en la parte norte de la ciudad de Abancay) y otras JASS, que, a excepción de tres juntas, las demás no realizan ningún pago. (Ver Cuadro N.º 1.20).

Cuadro N.º 1.19 - Relación de JASS Ámbito de la EPS EMUSAP ABANCAY S.A.

N.º	NOMBRE DE JASS	POBLACION ATENDIDA	N.º DE CONEXIONES	PAGO A LAS JASS	FUENTE DE CAPTACION DE AGUA	DESCARGA DE DESAGUE	PAGO POR DESAGUE A LA EPS EMUSAP ABANCAY S.A.
JASS EN EL AMBITO DE LA EPS EMUSAP ABANCAY S.A.							
1	Miraflores Oeste	170.4	40.00	3.00	Pisonaypata	Colector EMUSAP ABANCAY	4.80
2	PucaPuca	63.9	15.00	3.00	Pisonaypata	Letrinas	
3	JAAP Limapata	276.9	65.00	3.00	Tarapampa	Colector EMUSAP ABANCAY	
4	Barrio San Luis Alta	200.22	47.00	2.00	Quintepuquio	Colector EMUSAP ABANCAY	
5	Barrio Mariño	204.48	48.00	3.00	Soccospampa	Tanque Septico	
6	Comité Micaela Bastidas	613.44	144.00	5.00	Ullpuhuaycco Alto y Bajo	Colector EMUSAP ABANCAY	
7	JAAP Aymas	988.32	232.00	3.00	Arahuay, soccospuquio torocorral	Colector EMUSAP ABANCAY	4.10
8	Comunidad Marcahuasi (Barrio Nuevo Horizonte)	230.04	54.00	2.00	Checemayo, Toccarhuayniyoc	Colector EMUSAP ABANCAY	4.80
9	Barrio san Jose de Huanacaure	204.48	48.00	2.00	Arahuay	Colector EMUSAP ABANCAY	
10	Barrio Santa Rosa	332.28	78.00	3.00	Ccapllas	Tanque séptico Letrinas	
11	Leon Pampa	312	73	3.00	Manante	Cámara de captación reservorio	



EPS EMUSAP ABANCAY S.A.
Plan Maestro Optimizado III Quinquenio – 2020

SUB TOTAL		3,284.46	771			
SERVICIO MUNICIPAL Y JASS EN EL AMBITO DEL DISTRITO DE TAMBURCO						
12	Municipalidad Distrital de Tamburco	5,561.00	1,105.40	5.00	Ccallaspampa Marcamarca Baja	Colector EMUSAP ABANCAY
13	Barrio La Nueva Granja	596.40	140.00	2.50	Ullpuhuaycco Alto y Bajo	Colector EMUSAP ABANCAY
SUB TOTAL						

B. COBERTURA DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO POR LOCALIDAD INDICANDO EL NÚMERO DE HABITANTES POR CONEXIÓN

Cobertura de Agua Potable

La cobertura de agua potable se calcula con la fórmula del Modelo PMO EPS EMUSAP ABANCAY S.A.

Fórmula N° 1.1 - Cobertura de servicio aprobado por SUNASS

$$\text{Cobertura} = ((\text{Conex. Residenciales} + \text{Conex. No Residenciales} \times (\% \text{Residenciales} / \text{No Residenciales}^*)) \times \text{Densidad Poblacional}) / \text{Población}$$

* El porcentaje de residenciales respecto de los no residenciales resulta de dividir las unidades de uso del 1er rango de la categoría comercial entre las unidades de uso no residenciales totales.

FUENTE: Modelo PMO EPS EMUSAP ABANCAY S.A.C.

La cobertura de abastecimiento del servicio de agua potable a nivel de toda la localidad bajo el ámbito de la EPS EMUSAP ABANCAY S.A. es de 77,3%.

Cuadro N° 1.20 - Cobertura de Servicio de Agua Potable

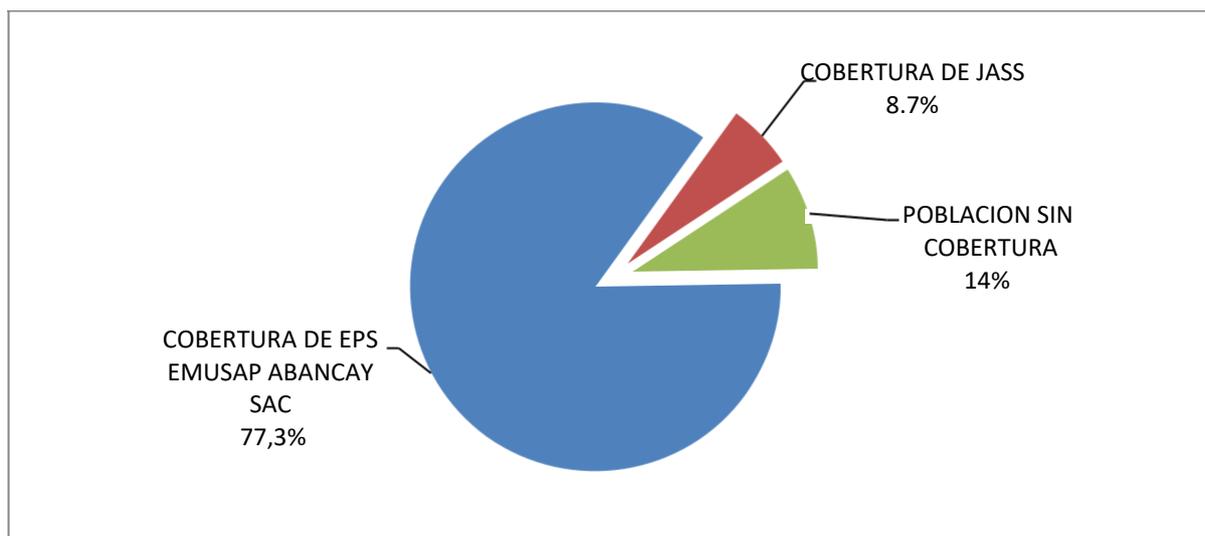
LOCALIDAD	POBLACION URBANA	HABITANTES POR VIVIENDA	AGUA POTABLE	
			POBLACION SERVIDA	COBERTURA %
DISTRITO DE ABANCAY	63,106	3.26	57,065	77,3%

Existe un 8.7% de la población que son suministradas por JASS (ver Cuadro N° 08) con sistema propio de abastecimiento que comparten con los regantes de las zonas, y un 14.0% no están coberturas (no tienen servicio de agua potable). Estas poblaciones se ubican en la zona periférica de la ciudad.


 EPS EMUSAP ABANCAY S.A.

 Ing. Gregorio Quispe Peña
 RESPONSABLE UNIDAD FORMULADORA
 U.F.

Figura N° 1.4 - Distribución de la Cobertura del Servicio de Agua Potable en el Ámbito de la EPS EMUSAP ABANCAY S.A.C.



FUENTE: EPS EMUSAP ABANCAY S.A.C.

Cobertura de Alcantarillado

En cuanto a la cobertura de alcantarillado a nivel de toda la localidad del ámbito de la EPS EMUSAP ABANCAY S.A. se encuentra en 75,3%, siendo esta menor a la cobertura de agua.

Cuadro N° 1.21 - Cobertura del Servicio de Alcantarillado

LOCALIDAD	POBLACION URBANA	HABITANTES POR VIVIENDA	ALCANTARILLADO	
			POBLACION SERVIDA	COBERTURA %
DISTRITO DE ABANCAY	63,106	3.26	50,742	75,3%

* Población Proyectada a 2018

FUENTE: Base Comercial a diciembre 2018 e Información de Población y vivienda INEI

Existe un 10.7% de la población que cuentan con servicio de alcantarillado por las JASS con sistema propio de redes colectoras, y un 14.0% que no están coberturas (no tienen servicio de alcantarillado). Estas poblaciones se ubican en la zona periférica de la ciudad.

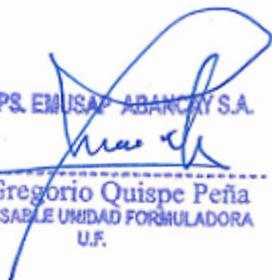
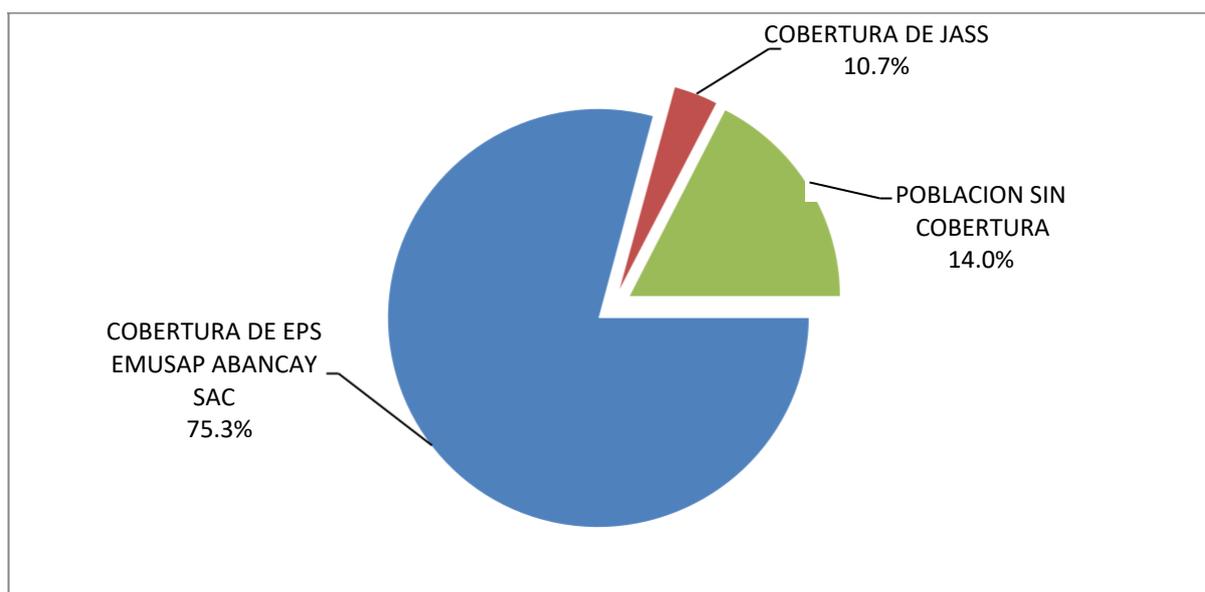

 EPS. EMUSAP ABANCAY S.A.

 Ing. Gregorio Quispe Peña
 RESPONSABLE UNIDAD FORMULADORA
 U.F.

Figura N° 1.5 - Distribución de la Cobertura de Alcantarillado en el Ámbito de la EPS EMUSAP ABANCAY S.A.C.



FUENTE: EPS EMUSAP ABANCAY S.A.C.

C. NÚMERO DE CONEXIONES POR SERVICIO IDENTIFICANDO SU ESTADO Y NIVEL DE MICROMEDICIÓN

Conexiones por Servicio de Agua Potable

Al mes de diciembre 2019 la EPS EMUSAP ABANCAY S.A. cuenta con un total de 196,554,00 conexiones de agua potable, las que se encuentran dentro de la zona urbana de la Ciudad de Abancay.

Por otro lado, la EPS EMUSAP ABANCAY S.A. tiene cinco (5) categorías de consumo: Social, Doméstico, Comercial, Industrial, Estatal. El 0,22% corresponden a la categoría social, el 84,60% a la categoría doméstica, 12,88% en la categoría comercial, 0,69% en la categoría industrial y un 1.61 % en la categoría estatal.

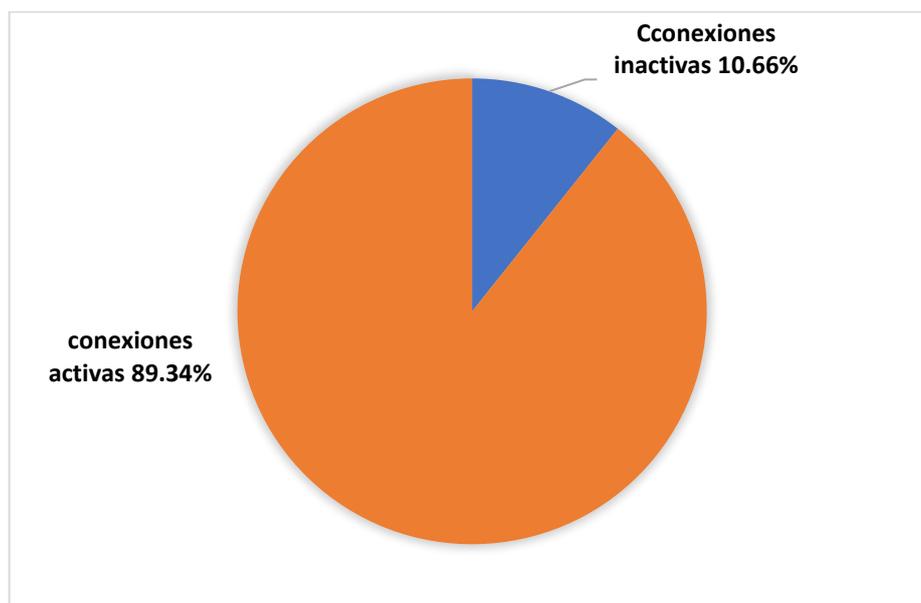
Cuadro N° 1.22 - Distribución de Conexiones Totales de Agua Potable por Categoría

DETALLE	CONEXIONES TOTALES DE AGUA POTABLE					TOTAL
	SOCIAL	DOMESTICO	COMERCIAL	INDUSTRIAL	ESTATAL	
CONEXIONES ACTIVAS	449	161,744	26,711	1,486	3,155	193545
CONEXIONES INACTIVAS	17	21,523	1,181	21	347	23089
CONEXIONES TOTALES	466	183,267	27,892	1,507	3,502	216634
TOTAL, PORCENTUAL	0.22%	84.60%	12.88%	0.69%	1.61%	100%

FUENTE: Base Comercial a diciembre 2019

A nivel de la EPS EMUSAP ABANCAY S.A. las conexiones activas representan el 89.34% siendo las conexiones inactivas la diferencia de 10.66% que está conformado por 23089 conexiones domiciliarias de agua potable.

Figura N° 1.6 - Distribución de las Conexiones del Servicio de Agua Potable



EPS EMUSAP ABANCAY S.A.
Ing. Gregorio Quispe Peña
RESPONSABLE UNIDAD FORMULADORA
U.F.

FUENTE: Base Comercial a diciembre 2018

La evolución de conexiones inactivas de agua potable durante al año 2019, se muestra en el cuadro siguiente:

Cuadro N° 1.23 - Conexiones Inactivas de Agua Potable por Mes

MESES	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.
N°CONEX.AGUA	1,655	1,708	1,687	1,813	1,774	1,802	1,791	1,801	1,791	1,791	1,886	1,875

FUENTE: Base Comercial a diciembre 2019

Conexiones por Servicio de Alcantarillado

La EPS EMUSAP ABANCAY S.A. al mes de diciembre 2019 cuenta con un total de 196,554.00 conexiones domiciliarias de alcantarillado. El total de conexiones están distribuida en 84.49% en la categoría doméstica, el 13.05% en la categoría comercial y el resto en las categorías industrial, estatal y social.

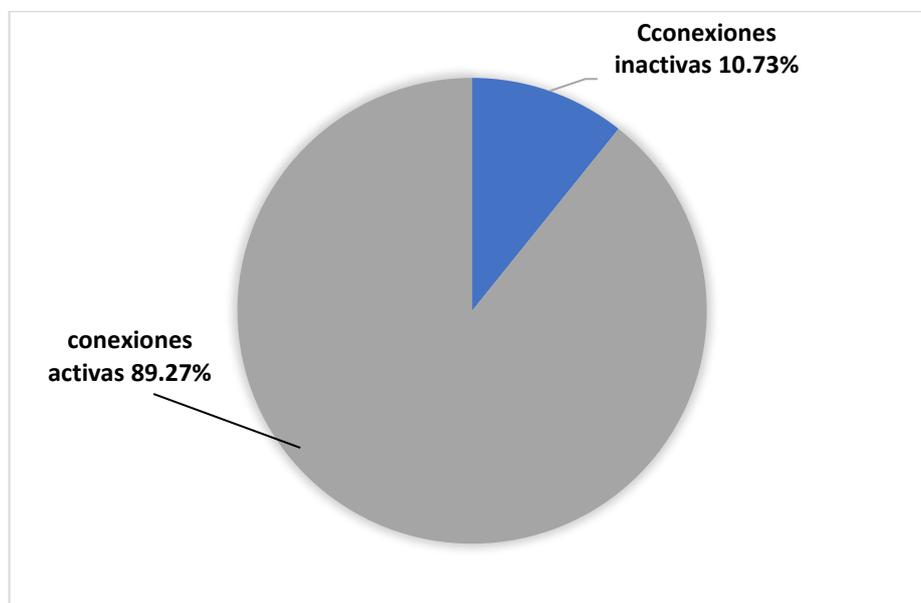
Cuadro N° 1.24 - Distribución de Conexiones Totales de Alcantarillado por Categoría

DETALLE	CONEXIONES TOTALES DE ALCANTARILLADO					TOTAL
	SOCIAL	DOMESTICO	COMERCIAL	INDUSTRIAL	ESTATA	
CONEXIONES ACTIVAS	409	146,379	24,588	1,256	2,822	175454
CONEXIONES INACTIVAS	23	19,681	1,063	15	318	21100
CONEXIONES TOTALES	432	166,060	25,651	1,271	3,140	196554
TOTAL, PORCENTUAL	0.21%	84.49%	13.05%	0.65%	1.60%	100%

FUENTE: Base Comercial a diciembre 2019

A diciembre 2019 el servicio de alcantarillado cuenta con un 89.27% de conexiones activas, mientras existe un 10.73% de conexiones inactivas que está conformado por 21100 conexiones domiciliarias de alcantarillado.

Figura N° 1.7 - Distribución de las Conexiones del Servicio de Alcantarillado



FUENTE: Base Comercial a diciembre 2019

EPS EMUSAP ABANCAY S.A.
Ing. Gregorio Quispe Peña
RESPONSABLE UNIDAD FORMULADORA
U.F.

La evolución de conexiones inactivas de alcantarillado durante el año 2019, se muestra en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 1.25 - Conexiones Inactivas de Alcantarillado por Mes

MESES	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.
N°CONEX.DESAGUE	1,616	1,657	1,644	1,783	1,756	1,788	1,778	1,816	1,776	1,772	1,836	1,878

FUENTE: Base Comercial a diciembre 2019

Conexiones inactivas

Las conexiones inactivas de agua potable y alcantarillado están conformadas por aquellas conexiones que por solicitud del usuario pasaron a corte temporal, y aquellas conexiones que califican como cobro dudoso y luego pasaron a cartera morosa.

Actualmente la EPS EMUSAP ABANCAY S.A.C. mantiene en el Sistema Comercial 14 642 usuarios en condición de activos, entre agua potable y alcantarillado que cuentan con una facturación mayor a dos meses. Estos usuarios se encuentran cortados físicamente. Este problema fue ocasionado por una mala aplicación del Reglamento de Prestación de Servicios de la EPS EMUSAP ABANCAY S.A.C., desde su aprobación en el año 1998.

Cabe resaltar que para la elaboración del Plan Maestro Optimizado del primer quinquenio se tomó la información incluyendo a estos usuarios con más de dos meses de deuda cortados como si fueran activos, por lo que el establecimiento de las metas de gestión aprobado por SUNASS en el 2007 y su evaluación del primer quinquenio regulatorio ha sido medido bajo esta misma condición.

Sin embargo, teniendo en cuenta el Reglamento de Calidad de Prestación de Servicios de Saneamiento, aprobado mediante Resolución de Consejo Directivo N° 011-2007-SUNASS-CD, las conexiones inactivas para agua potable y alcantarillado reales, serían las siguientes:

Cuadro N° 1.26 - Conexiones Inactivas y Conexiones con más de Dos Meses de Deuda

DETALLE	CONEXIONES	
	AGUA	ALCANTARILLADO
CONEXIONES TOTALES	17194	16941
(1) INACTIVAS	2374	2173
PORCENTAJE DE INACTIVOS INICIALES	13.81%	12.83%
(2) CON MAS DE DOS MESES	493	504
INACTIVAS REALES = (1) + (2)	2867	2677
PORCENTAJE DE INACTIVOS NUEVOS	16.67%	15.81%
PORCENTAJE DE ACTIVOS NUEVOS	83.33%	84.19%

FUENTE: Base Comercial a diciembre 2019

Podemos observar que las conexiones inactivas de agua potable se incrementan en 2.86% de (13.81% a 16.67%), lo mismo ocurre con el alcantarillado, se incrementa en 2.98 (de 12.83% a 15.81%). Como consecuencia, las conexiones activas reales disminuyen a 83.331% de agua potable y a 84.19% en alcantarillado.

Nivel de Micromedición

La EPS EMUSAP ABANCAY S.A., a diciembre del año 2019 cuenta con un total de 180,985 micromedidores, de los cuales 174,676 son activos y 6309 son inactivos. Del total de micromedidores activos, se cuenta con un 76.92% en la categoría doméstica, un 14.13% en la categoría comercial y la diferencia la conforman las categorías industrial, estatal y social, con lo que se tiene un nivel de micromedición de 93.51%, y la diferencia del 6.39% con asignación de consumo, o que influyen en las pérdidas comerciales de agua no facturada que perjudica la calidad del servicio.

Cuadro N° 1.27 - Número de Medidores Totales

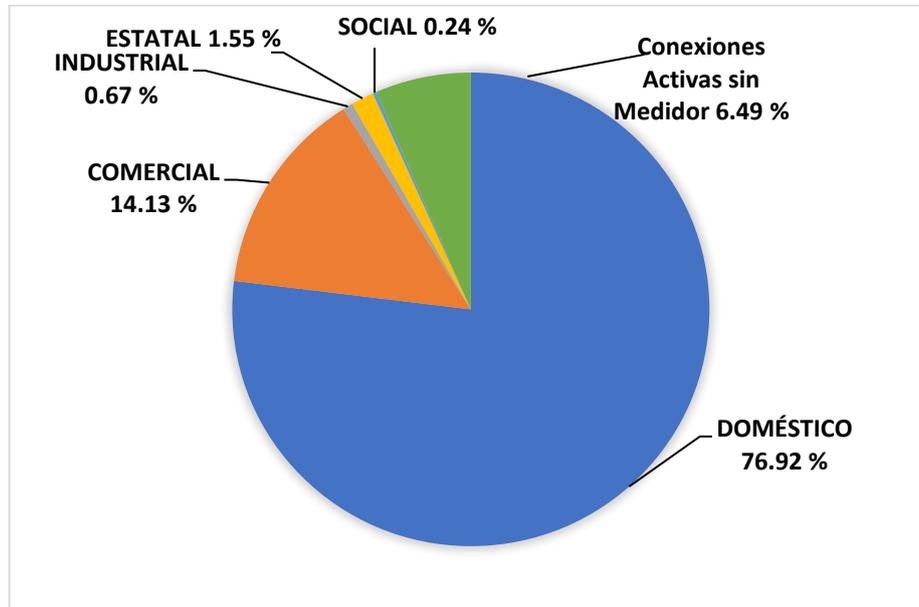
DETALLE	CATEGORIA					
	SOCIAL	DOMESTICO	COMERCIAL	INDUSTRIAL	ESTATAL	TOTAL
Conexiones Activas de Agua	449	161,744	26,711	1,486	3,155	193,545
Conexiones Activas sin Medidor	0	17,989	466	200	214	18869
Medidores Activos	449	143,755	26,245	1,286	2,941	174,676
Medidores Inactivos	10	5,119	1,104	10	66	6309
TOTAL MEDIDORES	459	148,874	27,349	1,296	3,007	180,985
NIVEL DE MICROMEDICION	0.24%	76.92%	14.13%	0.67%	1.55%	93.51%

Se calcula dividiendo las conexiones activas con medidor entre las conexiones activas totales

FUENTE: Base Comercial a diciembre 2019

El gráfico siguiente muestra la distribución porcentual de las conexiones activas con micromedidores, donde el 76.92% de las conexiones activas con micromedidor pertenecen a la categoría Doméstica, 14.13% a la Comercial y la diferencia entre las demás categorías.

Cuadro N ° 1.28 - Distribución de las Conexiones Activas con Micromedición por Categoría



EPS EMUSAP ABANCAY S.A.
Ing. Gregorio Quispe Peña
RESPONSABLE UNIDAD FORMULADORA
U.F.

FUENTE: Base Comercial a diciembre 2019

Además, se cuenta con 18,869 usuarios que representan el 6.49% de conexiones activas sin medidor, entre los cuales existen usuarios no residenciales los mismos que generalmente son usuarios de alto consumo que deberían contar con el 100% de micromedición.

Del 93.51% 88.52% de usuarios que cuentan con micromedidores leídos, se viene facturando por diferencia de lectura al 86.64%, y al 1.88% por promedio. Dentro del 1.88% se encuentran aquellos medidores enterrados, paralizados, cambiados o renovados, y aquellas conexiones que contaban con medidor y actualmente ya no se encuentran con medidor.

Cuadro N ° 1.28 – Conexiones activas de agua potable, con y sin medidor, a diciembre de 2018 (En unidades %)

TIPO DE FACTURACION	A DICIEMBRE 2018 N ° DE MEDIDORES
Por diferencia de Lectura	12 099
Por Promedio	810
Conexiones con medidor	12 909
Conexiones activas sin medidor	1 733
Total	14 642
% Micromedicion	82,6%

Fuente: EPS EMUSAP S.A.

Elaboración: Dirección de Regulación Tarifaria (DRT) - SUNASS

EPS EMUSAP ABANCAY S.A.
Plan Maestro Optimizado III Quinquenio – 2020

Cuadro N ° 1.29 - Años de Antigüedad de Medidores Activos

PERIODO (AÑO)	AÑOS DE ANTIGÜEDAD	N° DE MEDIDORES	PORCENTAJE	DISTRIBUCION	OBERVACION
2019	0	2997	21.82%	64.86%	para priorizar la renovación. para priorizar la renovación.
2018	1	1191	8.67%		
2017	2	1952	14.21%		
2016	3	1485	10.81%		
2015	4	1286	9.36%		
2014	5	1563	11.38%	35.14%	
2013	6	1249	9.12%		
2012	7	1183	8.61%		
2011	8	268	1.95%		
2010	9	316	2.30%		
2009	10	162	1.18%		
2008	11	74	0.55%		
2007	12	4	0.03%		
2006	13	1	0.01%		
2003	14	1	0.01%		
TOTAL		13,732			

FUENTE: Base Comercial a diciembre 2019

Actualmente los medidores muestran fallas mínimas en su operatividad, sin embargo, existen casos constantes en los que el medidor sufre alteraciones como el sobre-registro, el sub-registro y la paralización de registro.

Cuadro N ° 1.30 - Medidores Contrastados por el Taller de Medidores de la EPS EMUSAP ABANCAY S.A. en el año 2019

MES	MEDIDORES QUE REGISTRAN DENTRO DE LOS RANGOS ESTABLECIDOS	MEDIDORES QUE SOBREGISTRAN LA MEDICION	MEDIDORES QUE SUBREGISTRAN LA MEDICION	TOTAL MEDIDORES CONTRASTADOS
Enero	17	1	7	25
Febrero	11	4	9	24
Marzo	19		12	31
Abril	10	1	12	23
Mayo	11	1	16	28
Junio	20	1	9	30
Julio	10	3	15	28
Agosto	15	1	23	39
Setiembre	19	1	15	35
Octubre	25	4	14	43
Noviembre	22	4	25	51
Diciembre	16	2	22	40
TOTAL	195	23	179	397

FUENTE: Información de Taller de Medidores EPS EMUSAP ABANCAY S.A.

EPS EMUSAP ABANCAY S.A.
Ing. Gregorio Quispe Peña
RESPONSABLE DE UNIDAD FORMULADORA

La empresa cuenta con un Taller de Medidores, en el cual se realiza la aferición, mantenimiento y/o reparación de medidores. Tres personas se hacen cargo de la operación del Taller de Medidores, un operador de máquinas, y dos trabajadores de campo. El personal cuenta con capacitaciones constantes, por lo que se recomienda mantener capacitado al personal.

El taller de medidores fue certificado por INDECOPI en el año 2006, sin embargo, este certificado se encuentra caducado y requiere su renovación de la certificación.

D. ESTRUCTURA TARIFARIA

La estructura tarifaria se define como la tarifa o el conjunto de tarifas que determinan el monto a facturar al usuario. La estructura tarifaria permite la recuperación de los costos de prestación del servicio y contribuye a que la sociedad alcance los objetivos de equidad y servicio universal. Además, la estructura tarifaria incluye también las asignaciones de consumo imputables a aquellos usuarios cuyas conexiones no cuentan con medidor.

La Resolución de Consejo Directivo N°015-2014-SUNASS-CD40 aprobó la fórmula tarifaria, estructura tarifaria y metas de gestión de la EPS EMUSAP ABANCAY S.A.C., para el quinquenio regulatorio 2014-2019. Dicha resolución, aprobó un incremento tarifario para el primer año regulatorio del orden de 16% para los servicios de agua potable y alcantarillado y un incremento de 18,3% en los servicios de agua potable y alcantarillado para el tercer año regulatorio destinados a cubrir los costos de operación y mantenimiento de la EPS, así como los costos de inversión contemplados en el estudio tarifario de dicho quinquenio. Asimismo, se aprobó incrementos tarifarios en el segundo y cuarto año regulatorio de 7,5% y 8,3% respectivamente en los servicios de agua potable y alcantarillado para financiar el mecanismo de compensación ambiental y manejo de cuencas de la microcuenca Mariño. El cargo fijo aprobado con la mencionada resolución fue de S/ 1,48.

Cuadro N ° 1.31 - Estructura Tarifaria para el Servicio de Agua Potable y Alcantarillado

CLASE	CATEGORIA	ASIGNACION DE CONSUMO	RANGO	AGUA (S./M3)	ALCANTARILLADO (S./M3)	CARGO FIJO (S./)
RESIDENCIAL	SOCIAL	20	0 a mas	0.630	0.201	1.80
	DOMESTICO	20	0 a 8	0.630	0.201	1.8
			8 a 20	0.855	0.299	
			20 a mas	1.719	0.601	
NO RESIDENCIAL	COMERCIAL	25	0 a 20	1.533	0.536	1.8
			20 a mas	2.850	0.997	
	INDUSTRIAL	25	0 a 25	2.850	0.997	1.8
			25 a mas	3.231	1.129	
	ESTATAL	50	0 a mas	2.855	0.997	1.8

La estructura tarifaria vigente está dividida en dos (2) clases: residencial y no residencial. Cuenta con cinco (5) categorías: social, doméstica, comercial, industrial y estatal, cada uno cuenta con sus rangos respectivos.

E. FACTURACION Y COBRANZA

Facturación

El proceso de facturación se desarrolla en el Módulo de Facturación del software SICI “Sistema Comercial Integrado”. El software está en uso desde el año 1999, y en la actualidad viene trabajando con aplicaciones externas que hacen uso de la base de datos, generando problemas menores, pero que repercuten en el proceso de facturación.

El proceso de facturación se inicia con la toma de lectura a los micromedidores para aquellos usuarios que cuentan con medidor, las lecturas son procesadas para pasar por un control de calidad o críticas de lecturas a los consumos atípicos, de verificarse la existencia de atípicos se realizan las lecturas nuevamente.

Durante el proceso de la generación de información de consumos en sistema SICI, este genera errores de sistema que tienen que ser corregidos manualmente, utilizando una aplicación externa al SICI, lo que incurre en un tiempo adicional en el proceso.

Volumen Facturado

El volumen facturado en los últimos años mantiene una tendencia creciente, el incremento de micromedición, pasando de 76% a 86.1% en el último quinquenio (2016-2019), permitió contar con un volumen facturado real aproximado. A diciembre del año 2019 el volumen facturado se incrementó en 284,679 m³ con respecto al año 2016.

Cabe recalcar que durante el primer quinquenio (2016-2019) no se incrementaron fuentes de captación de agua.

Cuadro N° 1.32 - Evolución del Volumen Facturado

LOCALIDAD	VOLUMEN FACTURADO (M3)			
	2016	2017	2018	2019
DISTRITO DE ABANCAY	3,061,850	3,117,431	3,254,735	3,414,625

FUENTE: EPS EMUSAP ABANCAY S.A.

Para lograr el incremento de la facturación por servicios de agua potable y alcantarillado se dio prioridad a los procesos de instalación de nuevas conexiones y la instalación de micromedidores a los altos consumidores, además de la recategorización de usuarios, y los incrementos tarifarios que se reajustaron en cada categoría tarifaria; todo esto repercutió en el incremento de la facturación.

A diciembre del año 2019 la facturación se incrementó en 3 121 661,1 nuevos soles con respecto al año 2016.

Cuadro N° 1.33 - Evolución de la Facturación de los Servicios de Agua Potable y Alcantarillado

LOCALIDAD	FACTURACION EN NUEVOS SOLES			
	2016	2017	2018	2019
DISTRITO DE ABANCAY	5,625,216.39	5,857,117.66	7,865,599.93	8,746,877.49

FUENTE: EPS EMUSAP ABANCAY S.A.

Cobranza

La facturación total del año 2019 por servicios de agua potable y alcantarillado fue de S/. 3,188,994.94y la cobranza total del periodo fue de S/. 8,396,403.64 este último resultado incluye los montos por el pago de servicios y todos aquellos montos adicionales que se hayan considerado dentro de la facturación (como: montos por reconexión de servicios, venta de materiales, fraccionamiento de pagos, etc.).

Cuadro N° 1.34 - Evolución de la Cobranza por Pensiones

LOCALIDAD	COBRANZA EN NUEVOS SOLES (S/.)			
	2016	2017	2018	2019
DISTRITO DE ABANCAY	6,043,266.38	6,646,995.98	7,531,899.39	8,396,403.64

FUENTE: Información suministrada por la División de Facturación y Cobranzas

Cartera Morosa

A diciembre 2019, se cuenta con una cartera morosa que equivale a S/. 1 801 474,80 del cual un 55% aproximadamente equivale a la deuda de la Municipalidad de Abancay, y el 45% restante equivalen a una deuda dudosa con usuarios.

Cuadro N° 1.35 - Evolución de la Cartera Morosa

LOCALIDAD	CARTERA MOROSA			
	2016	2017	2018	2019
DISTRITO DE ABANCAY	892,905.64	503,963.21	145,100.95	1,801,474.80

Desde el año 2016 al año 2019 la cartera morosa se incrementó en 908 869.16 Nuevos Soles.

F. ATENCIÓN AL CLIENTE

La EPS EMUSAP ABANCAY S.A.C. cuenta con una Jefatura de Comercialización, la que está encargada principalmente de la atención y recepción de reclamos comerciales, los que son causados



por los consumos elevados, consumos atípicos, fugas no visibles, etc., la EPS EMUSAP ABANCAY S.A. recibió un promedio de 150 reclamos mensuales durante el periodo del 2019.

Cuadro N° 1.36 - Evolución de Reclamos

DETALLE	NUMERO DE RECLAMOS			
	2016	2017	2018	2019
TOTAL RECLAMOS AÑO	160	178	234	370
PROMEDIO MENSUAL	115	148	212	326

G. RECATEGORIZACIÓN

La recategorización de conexiones domiciliarias, es una actividad constante supervisada por la División de Catastro y Medición. Actualmente, la recategorización no se realiza constantemente durante el mes, solo se realiza entre uno y dos días por mes, por lo que no ayuda en el incremento del monto facturado. Es necesario que esta actividad se lleve a cabo constantemente durante los días del mes.

H. CONEXIONES CLANDESTINAS

Las conexiones clandestinas no son recurrentes en el ámbito de la EPS EMUSAP ABANCAY S.A.

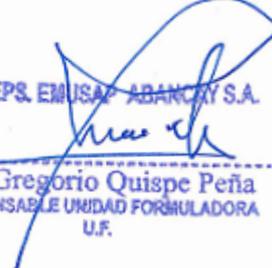
La ampliación de redes de servicio de agua y alcantarillado ayudan a evitar que los usuarios recurran a realizar conexiones clandestinas, sin embargo, existe una gran posibilidad de que las ampliaciones de redes de servicio brinden facilidades para realizar actos de clandestinaje.

La mayor cantidad de conexiones domésticas en Abancay y el bajo consumo promedio reflejan la carencia de la necesidad de recurrir al clandestinaje, sin embargo, la empresa se ve en la necesidad de realizar actividades para prevenir el clandestinaje de conexiones domiciliarias.

I. ALTOS CONSUMIDORES

La EPS EMUSAP ABANCAY S.A.C. cuenta con un 20% aproximado de conexiones no residenciales, lo que equivale a la quinta parte del total de conexiones domiciliarias.

El 12% (271) de las conexiones no residenciales cuenta con un consumo mayor a 20m³ de agua, el monitoreo de estas conexiones se realiza con una frecuencia de tres a cuatro meses debido a la falta de personal.

EPS EMUSAP ABANCAY S.A.

Ing. Gregorio Quispe Peña
RESPONSABLE UNIDAD FORMULADORA
U.F.

Cuadro N° 1.37 – Altos consumidores No Residenciales

DETALLE	NUMERO DE CONEXIONES
CONEXIONES NO RESIDENCIALES	2423
CONEXIONES CON CONSUMO MAYOR A 20M3	279
PORCENTAJE	12%

Se propone realizar un programa para el seguimiento e identificación de nuevas conexiones con la categoría de altos consumidores.

J. CATASTRO COMERCIAL

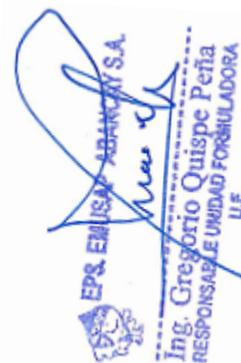
El catastro de usuarios está compuesto por dos componentes: la base de datos del SICI y la base catastral levantada en campo (mediante fichas catastrales y planos elaborados en el software AutoCAD).

Los planos elaborados en AutoCAD se encuentran sobrecargados, el personal que realiza los dibujos de los planos no respeta el procedimiento estándar del formato de los planos. Los planos no se encuentran referenciados a una base de datos, lo que dificulta la actualización de datos constante.

K. ACCIONES DE MEJORA DE LA GESTIÓN COMERCIAL

Para la mejora en la gestión comercial se considera la aplicación de las siguientes acciones:

- Reducir el porcentaje de conexiones inactivas de agua potable y alcantarillado.
- Mejorar los cortes de servicio a los usuarios con deuda mayor a dos meses.
- Incrementar el nivel de micromedición.
- Renovar los medidores con una antigüedad menor al año 2008.
- Renovar el Software Comercial SICI con uno actualizado.
- Implementar aplicativos que ayuden a mejorar y optimizar los procesos de toma de lectura y facturación.
- Implementar aplicativos que ayuden a mejorar los reportes del área comercial para la obtención de información más detallada.
- Realizar un cronograma para realizar el recupero de la cartera morosa.
- Mejorar la iluminación, mobiliario, e instalaciones de los ambientes del área comercial.
- Renovar la infraestructura informática del área comercial.
- Incrementar días para las actividades de recategorización dentro de la programación mensual.
- Capacitar al personal constantemente mediante convenios institucionales.
- Realizar campañas para prevenir actividades de clandestinaje constantemente.
- Realizar monitoreos frecuentes (mensuales) a los altos consumidores.
- Optimizar los planos catastrales y vincularlos con una base de datos.



EPS EMUSAP ABANCAY S.A.
Ing. Gregorio Quispe Peña
RESPONSABLE UNIDAD FORMULADORA
U.F.

1.4. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN OPERACIONAL

La EPS EMUSAP ABANCAY S.A. actualmente tiene bajo su administración la localidad de Abancay (Ciudad Capital).

Para efectos del presente diagnóstico operacional se analizarán los sistemas de agua potable y alcantarillado de la ciudad de Abancay, con el fin de comprender adecuadamente el plan de inversiones a ejecutar.

A. DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE

a. FUENTESDEAGUA

El abastecimiento de agua a la ciudad de Abancay se realiza mediante fuentes del tipo subterránea (manantes y filtraciones dispersas) y superficial; contando con un total de cinco fuentes, 5 subterráneas y 01 superficial.

Cuadro N ° 1.38 - Descripción de las Fuentes de Agua

Nombre	Tipo de Fuente	Tipo de Captación	Rendimiento Promedio (lps) (*)	¿Tiene Macro a la Salida de la fuente?	Observaciones
Rontococha	Superficial	Presa de Concreto	20,00	No**	El GORE de Apurímac viene construyendo la ampliación de la represa.
Chinchichaca	Subterránea	Galería Filtrante	13,00	No	
Amaruyoc	Subterránea	Manantial de Ladero - Fondo	16,00	No	Falta cerco Perimétrico
Marcamarca	Subterránea	Manantial de Ladera	49,32	No	Fuente compartida con los regantes de la zona
Marcahuasi	Subterránea	Manantial de Ladera	7,00	No	Falta cerco Perimétrico
Manzanales	Subterránea	Manantial de Ladera	1,00	No	Requiere mejoramiento de la captación
TOTAL					

FUENTE: Gerencia de Operaciones de la EPS EMUSAP ABANCAY S.A.

- **Marcamarca**

Fuente subterránea, el tipo de manantial es de ladera, ubicado en la cuenca del río Marcahuasi, su capacidad de producción es de 100 lps, la cual podría ser destinada en su totalidad para consumo humano, sin embargo, es compartida para el uso agrícola y uso poblacional, siendo destinado para el agua potable un promedio de 64.72lps, en las temporadas de alta producción de esta fuente se puede captar hasta 75 lps y en la temporada de estiaje hasta 60 lps.



Por su estabilidad en su capacidad de producción actualmente es una de las principales fuentes de abastecimiento de la ciudad.

Figura N° 1.8 - Captación Marcamarca



FUENTE: Visita técnica efectuada a la EPS EMUSAP ABANCAY S.A.C.

Figura N° 1.9 - Cámara de Reunión N° 1



FUENTE: EPS EMUSAP ABANCAY S.A.C.



- **Amaruyoc**

La captación Amaruyoc capta el agua subterránea de un manante de ladera, no tiene cerco perimétrico ni macromedidor.

Fuente subterránea, el tipo de manantial es de ladera y filtraciones dispersas, ubicado en la cuenca del río Colcaque, su capacidad promedio de producción es de 25 lps (de acuerdo a la información proporcionada por la EPS).

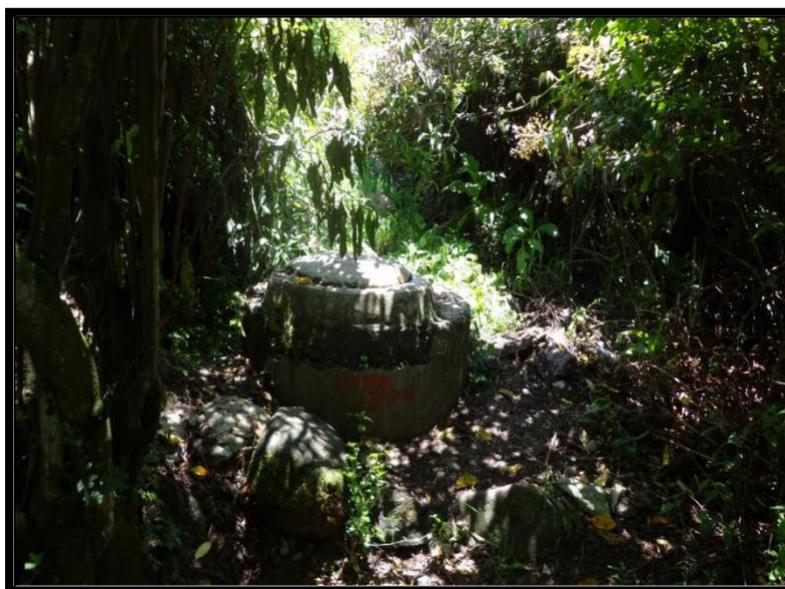
La captación Amaruyoc ayuda al llenado de las estructuras de almacenamiento Prado 1 y Prado 2, los cuales abastecen al casco urbano y cercado de la ciudad de Abancay.

Figura N° 1.10 - Cámara de Captación



FUENTE: Visita técnica efectuada a la EPS EMUSAP ABANCAY S.A.C.

Figura N° 1.11 - Cámara de Reunión N° 1



FUENTE: EPS EMUSAP ABANCAY S.A.C.

EPS. EMUSAP ABANCAY S.A.
Ing. Gregorio Quispe Peña
RESPONSABLE UNIDAD FORMULADORA
U.F.

- **Chinchichaca**

Las aguas de esta captación son provenientes de una galería filtrante del mismo nombre.

Fuente subterránea, tipo galerías filtrantes, ubicado en la quebrada Chinchichaca cerca al nevado el Ampay, con una capacidad promedio de producción de 15 lps (de acuerdo a la información proporcionado por la EPS).

Las aguas de la captación Chinchichaca ayudan a abastecer al Reservoirio El Arco, que a su vez ayuda a abastecer a los reservorios Prado I, II y Díaz Barcenás.

Figura N° 1.12 - Cámara de Reunión



FUENTE: Visita técnica efectuada a la EPS EMUSAP ABANCAY S.A.C.

Figura N° 1.13 - Zona de Galerías Filtrantes



FUENTE: Visita técnica efectuada a la EPS EMUSAP ABANCAY S.A.C.

EPS. EMUSAP ABANCAY S.A.
Ing. Gregorio Quispe Peña
RESPONSABLE UNIDAD FORMULADORA
U.F.

- **Marchahuasi**

La captación Marchahuasi no posee cerco perimétrico y se encuentra expuesta. Asimismo, cabe indicar que, esta captación ayuda al llenado de la estructura de almacenamiento Villa Gloria llamado también Condebamba que abastece al sector de la ciudad de Abancay.

Fuente subterránea, el tipo de manantial es de ladera, ubicado en la quebrada Marchahuasi, su capacidad promedio es de 7.38lps, fluctuando entre 6.5 a 8 lps.

Figura N° 1.14 - Captación Principal



FUENTE: Visita efectuada a la EPS EMUSAP ABANCAY S.A.

- **Manzanales**

La captación Manzanales es la fuente de menor rendimiento que posee la EPS EMUSAP ABANCAY S.A.C.; a lo largo de los años, su caudal ha sido constante.

Dicha captación requiere un mejoramiento y construcción de un cerco perimétrico. Las aguas de Manzanales ayudan a abastecer al Reservoirio Victor Acosta.

Fuente subterránea, el tipo de manantial es de ladera, ubicado en la quebrada Colcaque del distrito de Tamburco, su capacidad promedio es de 1.02lps.

Figura N° 1.15 - Fuente Manzanales



FUENTE: EPS EMUSAP ABANCAY S.A.

EPS. EMUSAP ABANCAY S.A.
Ing. Gregorio Quispe Peña
RESPONSABLE UNIDAD FORMULADORA
U.F.

- **Rontoccocha**

La laguna Rontoccocha es la única fuente superficial que posee la EPS para su abastecimiento. Se encuentra ubicada en las coordenadas geográficas 13°40'40" a 13°42'30" (Latitud Sur), 72°45'30" a

72°48'30" (Longitud Oeste); con coordenadas UTM: E738,000-E742,500 y N8'483,500-N8'487.800. Altitudinalmente se encuentra entre los 4 050 y 4 675 m.s.n.m., la altitud media es 4 200.00 m.s.n.m. Fuente superficial proveniente de la Laguna Rontocconcha, con la construcción de una presa de concreto para el almacenamiento del agua, tiene una capacidad promedio de producción de 37.72lps, fluctuando entre 20 lps en la temporada de estiaje hasta 70 lps en las temporadas de lluvias.

Figura N° 1.16 - Laguna Rontocconcha



FUENTE: Visita efectuada a la EPS EMUSAP ABANCAY S.A.

Ampliación de la Represa

Figura N° 1.17 – Ampliación de la Represa



EPS. EMUSAP ABANCAY S.A.

Ing. Gregorio Quispe Peña
RESPONSABLE UNIDAD FORMULADORA
U.F.



FUENTE: Visita técnica efectuada a la EMUSAP ABANCAY S.A.C.

Calidad de las Fuentes

La calidad de los recursos hídricos utilizados para el abastecimiento de agua de la ciudad de Abancay es de origen subterráneo y superficial, de acuerdo a los análisis físico químicos y bacteriológicos son de buena calidad, no siendo necesario tratamiento alguno a excepción de la desinfección; sin embargo con el avance de los años el agua superficial de la Laguna Rontoccocha presenta alteraciones en color y en turbiedad, lo cual hace necesario la construcción de una planta de tratamiento para esta fuente.

A continuación, se presenta el reporte de las principales características y bacteriológicas:

Cuadro N° 1.39 - Reporte de Análisis Físico-Químico y Microbiológico de las Fuentes de Captación

PARAMETRO	RESULTADOS						
	UNIDAD	RONTO- CCOCHA	MARCA- HUASI	MARCAMA RCA	MANZA- NALES	AMARU- YOC	CHINCHI- CHACA
Turbiedad	NTU	0.93	0.27	0.08	0.89	0.23	1.18
Color	UC	7	0	0	0	0	0
PH		7.38	7.93	7.6	7.81	7.72	7.82
Temperatura	°C	19	19.2	17.8	18.7	19.3	19.1
Conductividad	Us/cm	39.8	277	197	423	412	568
Solidos Totales Disueltos	ppm mg/l	20	139	99	213	207	285
Cloruros	mg/l	1.7	2.4	3.3	4.2	3.6	3.9
Dureza Total	mg/l	26	148	104	222	214	296
Alcalinidad Total	mg/l	16	70	56	82	72	88
Nitratos	mg/l	<0.05	0.45	0.54	0.15	0.71	0.55
Sulfatos	mg/l	<0.5	20.03	2.2	65.07	21.05	115.53
Arsénico Total	mg/l	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	0.005
Cobre total	mg/l	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
Hierro Total	mg/l	0.183	0.015	<0.003	0.236	0.048	0.095
Magnesio Total	mg/l	0.028	<0.001	<0.001	0.047	0.005	0.019
Sodio Total	mg/l	1.24	5.8	3.09	2.21	8.28	8.46

EPS EMUSAP ABANCAY S.A.
Ing. Gregorio Ouispe Peña

EPS EMUSAP ABANCAY S.A.
Plan Maestro Optimizado III Quinquenio – 2020

Zinc Total	mg/l	0.01	0.01	0.003	0.016	0.015	0.021
Coliformes Totales	NFC/10 0ml	80	24	4	40	32	48
Coliformes Termotolerantes	NFC/9 0ml	0	0	0	0	0	0

FUENTE: Área control de calidad EMUSAP ABANCAY S.A.

Marcamarca, Manzanales, Amruyoc y Chinchicaca se encuentran dentro de la Categoría 1, sub categoría A1 de los Estándares de Calidad Ambiental para Agua, como agua que puede ser potabilizada con desinfección simple.

En caso de la fuente de Rontoccocha, debido a que es una fuente superficial (laguna a 4,200 msnm), y presenta durante el año variabilidad en los resultados Coliformes Totales, es recomendable proyectar una planta de Tratamiento que considere la Filtración del Agua.

A continuación, se analizan los principales parámetros:

- **Turbiedad**

La fuente de captación subterránea mantiene un nivel de turbiedad menor al LMP (5 NTU), que solo en el caso de la captación de Manzanales, llega al 17.8% del LMP. Sin embargo, la captación superficial de la fuente de la Laguna de Rontoccocha, el valor medido es del 18.6 % con relación al LMP, pero por ser superficial esta puede tener variaciones cercanas o superiores al LMP.

- **Dureza**

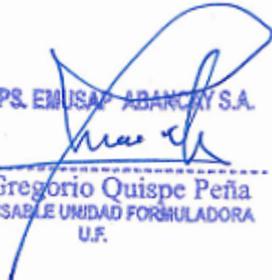
El nivel de este parámetro es menor al LMP (500 ppm), en las captaciones subterráneas y la superficial, con la diferencia de la captación de Chinchicaca que alcanza al 59.2 % del LMP, seguido por la Captación de Manzanales que llega al 44.4 %.

- **Sulfatos:**

El indicador de este parámetro en las fuentes subterráneas como en la superficial se encuentran por debajo del LMP (250 ppm), de todas estas fuentes la captación de Chinchicaca alcanza el 46.21 % del LMP, llegando a constituir como la fuente con mayor nivel de sulfatos.

- **Arsénico:**

Las fuentes subterráneas y superficial presentan un nivel inferior al 20 % del LMP (0.01 ppm), a excepción de la captación de Chinchicaca que alcanza al 50 % del LMP, demostrando que todas las fuentes de captación se encuentran dentro del parámetro del LMP.

EPS. EMUSAP ABANCAY S.A.

Ing. Gregorio Quispe Peña
RESPONSABLE UNIDAD FORMULADORA
U.F.

- **Coliformes Totales:**

Las fuentes subterráneas y la superficial tienen presencia de Coliformes Totales, pero en mayor incidencia en la fuente superficial proveniente de la Laguna de Rontoccocha, sin embargo estas son eliminadas con la aplicación del cloro residual en el sistema de distribución del agua potable. Asimismo, se tiene previsto la construcción de una planta de tratamiento de agua potable para las aguas provenientes de la Laguna de Rontoccocha.

- **Coliformes Termo Resistentes:**

No se tiene presencia de este tipo de coliformes en nuestras fuentes de captaciones ni en el sistema de distribución de agua potable.

- **Cloro Residual:**

El Cloro Residual en ningún caso, pese a tener variaciones periódicas durante el año 2012, ha sido menor al 90 %, según Reglamento 031-2010 de la Calidad de agua para consumo humano.

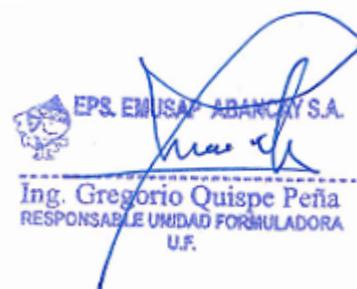
b. *SISTEMAS E INSTALACIONES DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE*

- **Captaciones**

- Captación Marcamarca**

Se ubica en la cuenca del Río Marcahuasi y es abastecido por manantes, por las condiciones geológicas del lugar y la vegetación la captación Marcamarca tiene una excelente capacidad de retención del agua. Los manantes son de ladera ubicados a 8.5 km al Nor-Este de la ciudad en la cota 3,032 msnm; tiene un rendimiento que fluctúa entre 60-75 lps, con un caudal promedio de 64.72 lps.

Las estructuras de captación de agua están conformadas por tres cámaras de concreto y desde la cámara denominada de distribución a 10 m de distancia de la primera se reparte para fines de agua potable y para riego agrícola mediante un canal de conducción. De esta cámara se conecta la línea de conducción constituida por una tubería de 8" de diámetro, y a 30 m aguas abajo se encuentra otra cámara de captación y reunión construida en 1994 en la cual se captan las aguas del sector inferior, lo cual ha incrementado la producción en unos 65 lps. A partir de este sistema de captación se inicia la línea de conducción constituida por una tubería de 8" de diámetro de PVC hacia los reservorios de "El Prado", juntándose con la línea de conducción de Amaruyoc en la cámara rompe presión ubicada en la Asoc. de Vivienda Víctor Acosta Ríos. Cabe mencionar que esta captación fue construida hace 35 años aprox., no cuenta con cerco perimétrico lo cual la hace vulnerable ante cualquier evento que pueda causar daño a la misma. Dicha captación se encuentra en buen estado estructural. Es necesario trabajos de mantenimiento continuo (limpieza, resane y pintado).



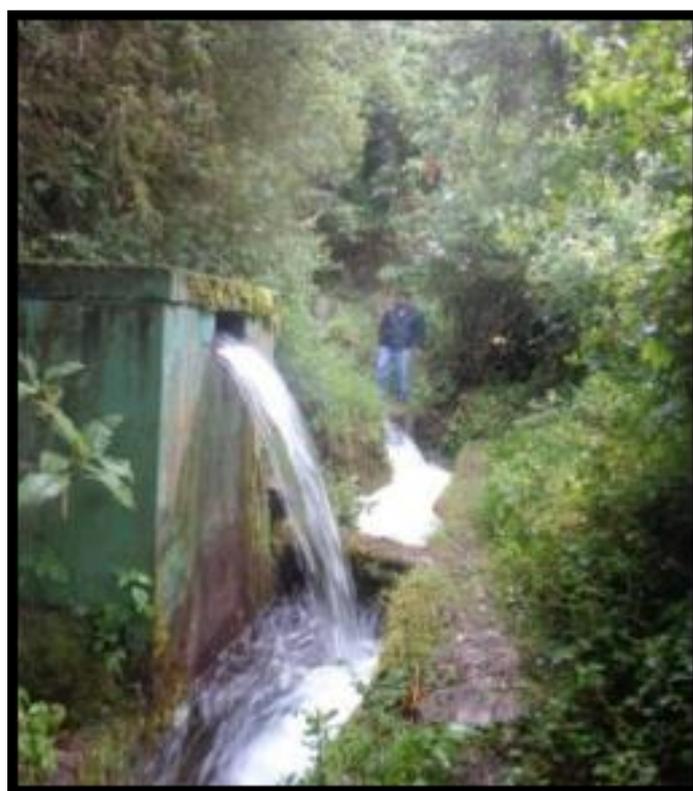
EPS. EMUSAP ABANCAY S.A.
Ing. Gregorio Quispe Peña
RESPONSABLE UNIDAD FORMULADORA
U.F.

Figura N° 1.18 - Cámara de Reunión N° 2

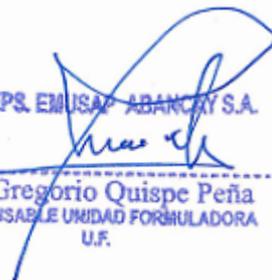


FUENTE: EPS EMUSAP ABANCAY S.A.

Figura N° 1.19 - Cámara de Repartición con Regantes



FUENTE: EPS EMUSAP ABANCAY S.A.

EPS. EMUSAP ABANCAY S.A.

Ing. Gregorio Quispe Peña
RESPONSABLE UNIDAD FORMULADORA
U.F.

Captación de Amaruyoc.

Este sistema de manantes y filtraciones se localizan en la cuenca del Río Colcaque, hacia el Noreste de la ciudad, ubicada en la cota 2569 msnm y a 2,5 km., de los reservorios El Prado. El aforo de este manantial es de 24.46l/s (promedio).

Esta fuente de captación es conducida a través de una línea de conducción de 6" de diámetro hacia los reservorios "El Prado".

Actualmente esta captación no cuenta con cerco de protección.

Cabe mencionar que dicha captación se ve afectada por la socavación producida en las cámaras húmedas, así como en la cámara seca, por lo es necesario un mejoramiento de esta captación. Además, se debe realizar limpieza y movimiento de rocas ubicadas sobre la estructura producto de deslizamientos. La cámara seca se encuentra en mal estado, es necesario el cambio de válvulas y la renovación de las escaleras tipo gato (ver foto N° 1.19

Figura N° 1.20 - Válvula de Cámara de Reunión

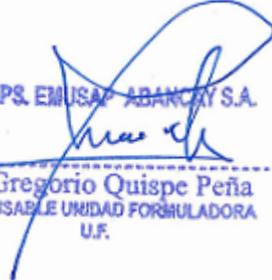


FUENTE: EPS EMUSAP ABANCAY S.A.

Figura N° 1.21 - Captación de Amaruyoc



FUENTE: EPS EMUSAP ABANCAY S.A.

EPS. EMUSAP ABANCAY S.A.

Ing. Gregorio Quispe Peña
RESPONSABLE UNIDAD FORMULADORA
U.F.

Captación de Chinchichaca

Se localiza en una quebrada que se origina cerca al nevado Ampay, el punto de captación se ubica al norte de Abancay en la parte alta de la quebrada del mismo nombre, a 600 m de la ciudad y sobre la cota 2,545 msnm, el aforo de esta fuente de agua tiene un caudal de 15.37l/s; esta captación no tiene cerco perimétrico.

La captación, conformada por galerías filtrantes constituidas por tramos de tuberías de PVC de Ø6" las cuales descargan a una tubería principal de recolección de concreto de Ø6" que

entrega posteriormente las aguas a una cámara de reunión cilíndrica a partir del cual sale la línea de conducción de Ø6" de asbesto cemento hasta el reservorio "El Arco"

Es necesario un mejoramiento integral de las cámaras de reunión, galería filtrante y construcción de cerco perimétrico.

Figura N° 1.22 - Captación Chinchichaca



FUENTE: EPS EMUSAP ABANCAY S.A.
Figura N° 1.23 - Cerco Perimétrico Colapsado



FUENTE: EPS EMUSAP ABANCAY S.A.C.

EPS. EMUSAP ABANCAY S.A.
Ing. Gregorio Quispe Peña
RESPONSABLE UNIDAD FORMULADORA
U.F.

Captación Marcahuasi

Marcahuasi, es un manantial tipo ladera ubicado 2,7 km al Oeste del reservorio de Condebamba en la cota 2,490 msnm y cuyo rendimiento promedio actual es de 7.38 l/s.

La captación está constituida por 3 cajas del tipo ladera, dos grandes y una pequeña siendo la producción de las grandes aprox. 6 lps y la pequeña 1.38 lps; construidas el año 1992 y actualmente se encuentra en buen estado, de estas captaciones reúne las aguas mediante un buzón de reunión a través de tramos de tuberías de PVC de Ø 4" y 2" . De esta caja de reunión se inicia la línea de conducción constituida por una tubería de 3 pulgadas de diámetro de PVC hacia el reservorio de Condebamba. Es necesario un mantenimiento periódico de la captación.

Figura N° 1.24 - Captación Marcahuasi



FUENTE: EPS EMUSAP ABANCAY S.A.

EPS. EMUSAP ABANCAY S.A.
Ing. Gregorio Quispe Peña
RESPONSABLE UNIDAD FORMULADORA
U.F.

Captación Manzanales

La captación Manzanales es de tipo manantial de ladera, ubicado en el distrito de Tamburco, su antigüedad es de aproximadamente 11 años, sin embargo, esta entra a la administración de la EPS EMUSAP ABANCAY S.A.C. con la transferencia del sistema de agua potable de los Barrios Víctor Acosta Ríos y Juan Pablo II (distrito de Tamburco), efectuado el año 2004.

Actualmente la capacidad de esta fuente es de 1.02lps, siendo insuficiente para el abastecimiento de los barrios señalados en el párrafo anterior, motivo por el cual el abastecimiento a estos barrios es reforzado con la captación de Rontoccocha, el estado de conservación de la fuente Manzanales es regular, actualmente esta captación no cuenta con cerco perimétrico de protección.

Figura N° 1.25 - Captación Manzanales



FUENTE: EPS EMUSAP ABANCAY S.A.

Captación Laguna Rontoccocha

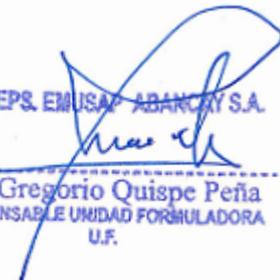
La captación de Rontoccocha proviene de la laguna del mismo nombre, fue construida el año 1998 entrando en operación el año 2000, tiene una capacidad promedio de 37.32 lps., con variaciones significativas entre la temporada de estío y la temporada de lluvias (desde 75 lps a 20lps), debido al insuficiente nivel del represamiento de la laguna.

Esta captación se basa en el represamiento de la laguna mediante una presa de concreto armado (muro contrafuerte), hecha sobre la base de roca sana, su forma es trapezoidal (conformada por dos bloques) tiene en la parte alta de la presa una abertura (vertedor) de 0.25X4.20 m por donde rebosa el agua para la quebrada, regula su caudal de ingreso a la captación mediante una compuerta de 0.60 × 0.60 m, previo a la cámara de 0.60 × 0.70 m con su respectiva válvula BB de 12" hacia el vertedero triangular de placa laminar ¼" donde se mide el rendimiento de la captación; el estado de conservación de esta fuente es buena.

Debido a que esta fuente es superficial (laguna a 4,200 msnm), y presenta durante el año variabilidad en los resultados de turbiedad y Coliformes Totales, es recomendable proyectar una planta de Tratamiento que considere la Filtración del Agua.

Figura N° 1.26 - Compuerta de la Laguna Rontoccocha



EPS. EMUSAP ABANCAY S.A.

Ing. Gregorio Quispe Peña
RESPONSABLE UNIDAD FORMULADORA
U.F.

FUENTE: EPS EMUSAP ABANCAY S.A.C.

Figura N° 1.27 - Presa de Concreto



FUENTE: EPS EMUSAP ABANCAY S.A.

A continuación, se detalla un reporte resumido.

EPS. EMUSAP ABANCAY S.A.
Ing. Gregorio Quispe Peña
RESPONSABLE UNIDAD FORMULADORA
U.F.

Cuadro N° 1.40 - Captaciones dentro del Ámbito de la EPS EMUSAP ABANCAY S.A.C.

Nombre	Tipo de fuente	Tipo de Captación	Rendimiento Promedio (lps)(*)	¿Tiene Macro a la salida de la fuente?	Observaciones
Rontococha	Superficial	Presa de Concreto	20,00	No**	El GORE de Apurímac viene construyendo la ampliación de la represa
Chinchichaca	Subterráneo	Galería Filtrante	13,00	No	
Amaruyoc	Subterráneo	Manantial de Ladera-Fondo	16,00	No	Falta Cerco Perimétrico
Marcamarca	Subterráneo	Manantial de Ladera	49,32	No	Fuente compartida con los regantes de la zona.
Marcahuasi	Subterráneo	Manantial de Ladera	7,00	No	Falta Cerco Perimétrico
Manzanales	Subterráneo	Manantial de Ladera	1,00	No	Requiere mejoramiento de la captación
Total			106,32		

FUENTE: EPS EMUSAP ABANCAY S.A.

- Estaciones de Bombeo**

El Sistema de abastecimiento de agua potable en la ciudad de Abancay no cuenta con Estaciones de Bombeo.

Dado las características topográficas de la ciudad el sistema de agua potable se realiza por gravedad y presiones, siendo la conducción de ésta por gravedad y la distribución a presión.

Para la regulación de las presiones en las redes de distribución existen 9 zonas de presión limitadas por válvulas reguladoras; el Reservorio de Díaz Bárcenas con una capacidad de 1,350 m3 cumple la función de regular la presión del agua para el abastecimiento a las zonas intermedia y baja de la ciudad de Abancay.



- **Reservorios**

El volumen total de almacenamiento para la ciudad de Abancay es de 4,275 m3. A continuación se detallan las principales características de cada reservorio:

Cuadro N° 1.41 - Características de los Reservorios

Reservorio	Tipo elevado/apoyado	volumen (m3)	antigüedad (años)	Estado físico	Operativo/inoperativo	Observaciones
Prado 1	Apoyado	1000	1	Mal estado	Operativo	Se ha construido u nuevo reservorio de 1000 m3 en reemplazo al antiguo prado I. proyecto integral SNIP 90700.
El Arco	Apoyado	1000	1	Mal estado	Operativo	Se ha Construido un nuevo reservorio de 400 m3 en reemplazo al antiguo Arco (300 m3) - Proyecto integral SNIP 90700.
Prado 2	Apoyado	600	27	Regular	Operativo	Se ha rehabilitara con el proyecto Integral.
Villa Gloria (Condebamba9	Apoyado	200	27	Regular	Operativo	El proyecto integral rehabilito el reservorio
Chinchichaca (Sahuanay9	Apoyado	550	23	Regular	Operativo	El proyecto integral rehabilito el reservorio
Dias Barcenass	Apoyado	1350	23	Regular	Operativo	El proyecto integral rehabilito el reservorio
Victor Acosta Rios I	Apoyado	150	24	Regular	Operativo	Falta macromedidor
Eduardo S Arenas	Apoyado	25	14	Regular	Operativo	Su rehabilitación no esta considerado en el proyecto integral.
TOTAL		4275				

FUENTE: EPS EMUSAP ABANCAY S.A.

Reservorios Prado 1 y Prado 2

Los dos 2 reservorios son apoyados: el primero de 1,000m3 (1 años de antigüedad en promedio) y el segundo de 600 m3 (1 años de antigüedad en promedio), ambos reservoriosse abastecen de las

captaciones (mediante tuberías de PVC de 8") de Amaruyoc y Marcamarca. Asimismo, estos reservorios son abastecidos por una tubería de 8 pulgadas que viene de la laguna Rontoccocha. Estos reservorios están ubicados en el cruce de las Avenidas Manuel Prado y Túpac Amaru en el local que ocupan las oficinas y talleres de EMUSAP-Abancay.

El reservorio Prado 1 (1,000m³) ha sido construido el año de 1953, esta infraestructura es de concreto armado de tipo apoyado, de forma circular con techo plano y losa sólida, con radio interior de 8.00 metros y una altura interior de 5.50 metros, la losa del techo está soportado por 07 columnas de concreto armado.

Cabe recalcar que El Prado I (nuevo) ya se construyó al 100%. Desde el mes de julio, está en proceso de prueba para su consiguiente funcionamiento. Falta la entrega y recepción de la obra. Este reservorio abastece al Reservorio Prado II y al Reservorio Díaz Barcenas, beneficiando al Sector Operacional II-A, casco urbano y cercado de Abancay.

Falta la instalación de válvulas de altitud. En esta infraestructura se realiza la cloración con cloro gas.

El reservorio Prado 2 (600 m³) tiene una antigüedad de 1 año, infraestructura en concreto armado de tipo apoyado, tiene forma circular con techo tipo cúpula y losa sólida, su radio interior es de 15.10 m, con una altura de 4 m, se abastece de la línea de conducción proveniente de las captaciones de Marcamarca y Rontoccocha.

Abastece aproximadamente al 40% del Sector IIA, comprende los barrios: Las Américas (parcialmente), Magisterial, Policial, Horacio Zevallos, GilberUrbiola Valer, Señor de Los Milagros, San Agustín (Parcialmente), y pequeños barrios rurales.

Figura N.º 1.28 - Reservorios Prado I



FUENTE: EPS EMUSAP ABANCAY S.A.

EPS. EMUSAP ABANCAY S.A.
Gregorio Quispe Peña
Ing. Gregorio Quispe Peña
RESPONSABLE UNIDAD FORMULADORA
U.F.

Figura N.º 1.29 - Reservorios Prado II



FUENTE: EPS EMUSAP ABANCAY S.A.

Reservorio El Arco

El nuevo reservorio El Arco de 400 m³, ha reemplazado al antiguo reservorio El Arco de 300 m³ (38 años de antigüedad). Construido en el mismo terreno, se encuentra operativo por la EPS y cuenta con macromedidor. Este reservorio es alimentado por la laguna Rontococha.

El nuevo reservorio El Arco brinda el servicio al sector operacional III-A y ayuda a regular al reservorio Chinchichaca (Sahuanay). Posee macromedidor el cual se encuentra en proceso de prueba para su puesta en marcha, como se puede observar en la siguiente imagen:

Además, se realiza la cloración por inyección directa en el mismo reservorio, el clorador de aplicación cuenta con un inyector y esta cuenta con un rotámetro acoplado al mismo balón y una balanza, poseen un tanque extra de contingencia, sin embargo, los tanques utilizados no poseen las cadenas de seguridad respectivas.

Figura N.º 1.30 - Reservorios el Arco





FUENTE: Visita técnica efectuada a la EPS EMUSAP ABANCAY S.A.

Reservorio Villa Gloria (Condebamba)

Tiene una capacidad de 200 m³, posee válvulas de altitud y posee cerco perimétrico. Este reservorio es alimentado, por el manantial Marcahuasi y ayuda a abastecer al sector operacional I. Este reservorio tiene dificultades con el acceso debido a que el terreno en el que se encuentra está bajo la posesión de terceros.

Este reservorio abastece al sector I (que comprende los barrios: Villa Gloria, Condebamba, Daniel A. Carrión, Asoc. Villa Marca, Hiroito, Asoc. Santa Isabel y Asoc. Guillermo Díaz de la Vega).

El proyecto integral ha rehabilitado las paredes (refacción interior y pintado exterior) y ha realizado el equipamiento de las instalaciones hidráulicas y el macromedidor (el cual se encuentra en proceso de prueba para su puesta en marcha) como se puede apreciar en la siguiente imagen:

Figura N° 1.31 - Reservorio Villa Gloria



FUENTE: Visita técnica efectuada a la EPS EMUSAP ABANCAY S.A.

El proyecto integral ha rehabilitado las paredes (refacción interior y pintado exterior) y ha realizado el equipamiento de las instalaciones hidráulicas y el micromedidor (el cual se encuentra en proceso de prueba para su puesta en marcha) como se puede apreciar en la siguiente imagen:

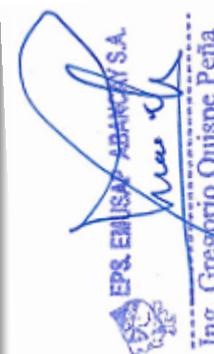


Figura N° 1.32- Vista de las instalaciones hidráulicas y micromedidor



FUENTE: Visita técnica efectuada a la EPS EMUSAP ABANCAY S.A.

Además, se realiza la cloración por inyección directa en el mismo reservorio. El clorador de aplicación cuenta con un inyector y este cuenta con un rotámetro acoplado al mismo balón y una balanza; sin embargo, no poseen un tanque extra de contingencia y el tanque utilizado no posee las cadenas de seguridad respectivas.

Figura N° 1.33- Vista del sistema de cloracion



FUENTE: Visita técnica efectuada a la EPS EMUSAP ABANCAY S.A.

Reservorio Chinchichaca (Sahuanay)

Reservorio apoyado que tiene una capacidad de 550 m³. El proyecto integral ha construido el cerco perimétrico. Este reservorio es alimentado por el agua que viene del reservorio El Arco, que a su vez es alimentado por la Laguan de Rontococha. Abastece al sector operacional III-B.

Tiene una antigüedad de 23 años, construido de concreto armado, tipo apoyado, de forma circular; cuenta con una caseta de cloración y caseta de válvulas, está ubicado en la quebrada de Chinchichaca (a 180 metros de distancia del reservorio el Arco aproximadamente). Actualmente cuenta con cerco perimétrico de protección que se encuentra parcialmente construido, no cuenta con local de guardianía; su estado de conservación es regular.

La caseta de válvulas se encuentra con la pared exterior dañada.

Este reservorio abastece al sector III-B (que comprende los barrios y/o Asoc. de Vivienda: Santa Rosa, Imperial, Ampay, Villa Universitaria, Pueblo Joven Centenario (zona central é inferior), Los Rosales, Miraflores Oeste, Rosita, Julián H. Medrano, Limapata, Sr. de Huanca).

Figura N° 1.34 - Reservorio Chinchichaca



FUENTE: Visita técnica efectuada a la EPS EMUSAP ABANCAY S.A.

El Proyecto Integral ha realizado el equipamiento de las instalaciones hidráulicas y el micromedidor. Sin embargo, este último no se encuentra en operación, sino aún en proceso de prueba para su puesta en marcha, como se puede apreciar en la siguiente imagen:

Figura N° 1.35 – Vista de instalaciones hidráulicas y micromedidor



FUENTE: Visita técnica efectuada a la EPS EMUSAP ABANCAY S.A.

Reservorio Díaz Bárcenas

Tiene una capacidad de 1,350 m³ con una antigüedad de 16 años. Ubicado en la Av. Díaz Bárcenas con el Jr. Andahuaylas, construido en concreto armado, tipo apoyado, de forma circular, cuenta con una caseta de cloración y caseta de válvulas, tiene cerco perimétrico de protección que actualmente está dañado. Su estado de conservación es bueno.

Abastece al sector II-B zona intermedia y baja de la ciudad de Abancay (que comprende los barrios y/o Asoc. de vivienda: casco urbano central de la ciudad, Patibamba alta y Baja, Los Chancas, Villa Hermosa, Banco de la Nación, Pueblo Libre, Luis Alberto Sánchez, Las Palmeras, Mariátegui, Ciudad de

EPS EMUSAP ABANCAY S.A.
Ing. Gregorio Outispe Peña

Dios, Nuevo Amanecer, Santo Domingo, Santa Elena, Vallecito El Olivo, Las Américas II Etapa, José María Arguedas, San Martín, IPS, Bella Vista Alta y Baja, Isidro Sala Rivera, Asoc. Camacho, Los Ángeles, Manuel Scorza, Sol Brillante, San Francisco, Ccoylluriti, San Javier y Tabla Alta).

Figura N° 1.36 - Reservoirio Días Bárcenas



FUENTE: Visita técnica efectuada a la EPS EMUSAP ABANCAY S.A.

Reservoirio Víctor Acosta

Tiene una capacidad de 150 m³ con una antigüedad de 16 años. Ubicado en el distrito de Tamburco en la Asociación de Vivienda del mismo nombre, construido en concreto armado, tipo apoyado, de forma circular, su diámetro interior es de 8 m; se abastece de la captación Rontoccocha y Manzanares.

El reservoirio ha sido transferido a la EPS EMUSAP ABANCAY S.A.C. el año 2005. No cuenta con cerco perimétrico. Su estado de conservación es regular.

Abastece a los barrios de Víctor Acosta Ríos y Juan Pablo II.

Figura N° 1.37 - Reservoirio Víctor Acosta Ríos



EPS. EMUSAP ABANCAY S.A.
Ing. Gregorio Quispe Peña
RESPONSABLE UNIDAD FORMULADORA
U.F.

FUENTE: Visita técnica efectuada a la EPS EMUSAP ABANCAY S.A.

Reservorio Eduardo S. Arenas

Reservorio apoyado que tiene una capacidad de 25 m³. No posee cerco perimétrico. Este reservorio es alimentado por la laguna Rontococha. Ayuda a abastecer al sector operacional V
Este reservorio fue construido por Caritas Abancay, fue transferido a la EPS EMUSAP ABANCAY S.A.C. en el año 2005, abastece al Sector V (barrio Eduardo S. Arenas), parte alta de Condebamba. Este Reservorio se abastece de la laguna Rontococha.

Figura N° 1.38 - Reservorio Eduardo S. Arenas



EPS. EMUSAP ABANCAY S.A.
Ing. Gregorio Quispe Peña
RESPONSABLE UNIDAD FORMULADORA
U.F.

FUENTE: Visita técnica efectuada a la EPS EMUSAP ABANCAY S.A.

Asimismo, la ciudad de Abancay cuenta con cuatro (04) reservorios nuevos (Colcaque, Leon Pampa, Villa Gloria Alta y Patibamba) contemplados en el Proyecto Integral; los cuales sumarán 1 700 m³ al volumen de almacenamiento que opera la EPS. Están en proceso de construcción, aún no se encuentran en operación. Dichos reservorios se detallan a continuación:

Cuadro N° 1.42 – Volumen de Reservorio

Reservorio	Tipo elevado/apoyado	Volumen (m ³)	Antigüedad (años)	Estado fisico	Operativo/ Inoperativo
Colcaque	Apoyado	200	0	Bueno	En proceso
Leon Pampa	Apoyado	650	0	Bueno	En proceso
Villa Gloria alta	Apoyado	250	0	Bueno	En proceso
Patibamba	Apoyado	600	0	Bueno	En proceso
Total		1700			

Reservorio Eduardo Colcaque

Reservorio apoyado en construcción que cuenta con su respectivo macromedidor y cerco perimétrico. Tiene una capacidad de 200 m³. Se encuentra incluido en el Proyecto Integral. De acuerdo a la información de la EPS, entraría en operación y mantenimiento para el tercer trimestre de 2019, fecha que entraría en operación la PTAP Puruchaca.

Figura N° 1.39 – Vista de reservorio colcaque



FUENTE: Visita técnica efectuada a la EPS EMUSAP ABANCAY S.A

Reservorio Leon Pampa

Reservorio apoyado en construcción, de 650 m³ de capacidad, incluido en el Proyecto Integral. De acuerdo a la información de la EPS, entraría en operación y mantenimiento para el tercer trimestre de 2019, fecha que entraría en operación la PTAP Puruchaca. Cuenta con su respectivo cerco perimétrico y micromedidor como se puede observar en la siguiente imagen:

Figura N° 1.40 – Vista de reservorio Leon pampa



FUENTE: Visita técnica efectuada a la EPS EMUSAP ABANCAY S.A

Reservorio Villa Gloria Alta

Reservorio apoyado en construcción, de 250 m³ de capacidad que cuenta con macromedidor, incluido en el Proyecto Integral. De acuerdo a la información de la EPS, entraría en operación y mantenimiento para el tercer trimestre de 2019, mismo periodo en el que entraría en operación la PTAP Puruchaca. Cuenta con su respectivo cerco perimétrico como se puede observar en la siguiente imagen:

EPS. EMUSAP ABANCAY S.A.

Ing. Gregorio Quispe Peña
RESPONSABLE UNIDAD FORMULADORA
U.F.

Figura N° 1.41 – Vista de reservorio Villa Gloria Alta



FUENTE: Visita técnica efectuada a la EPS EMUSAP ABANCAY S.A

Reservorio Patibamba

Reservorio apoyado en construcción, de 600 m³ de capacidad que cuenta con su respectivo macromedidor, incluido en el Proyecto Integral. De acuerdo a la información de la EPS, entraría en operación y mantenimiento para el tercer trimestre de 2019, mismo periodo en el que entraría en operación la PTAP Puruchaca. Cuenta con su respectivo cerco perimétrico como se puede observar en la siguiente imagen:

Figura N° 1.42 – Vista de reservorio Patibamba

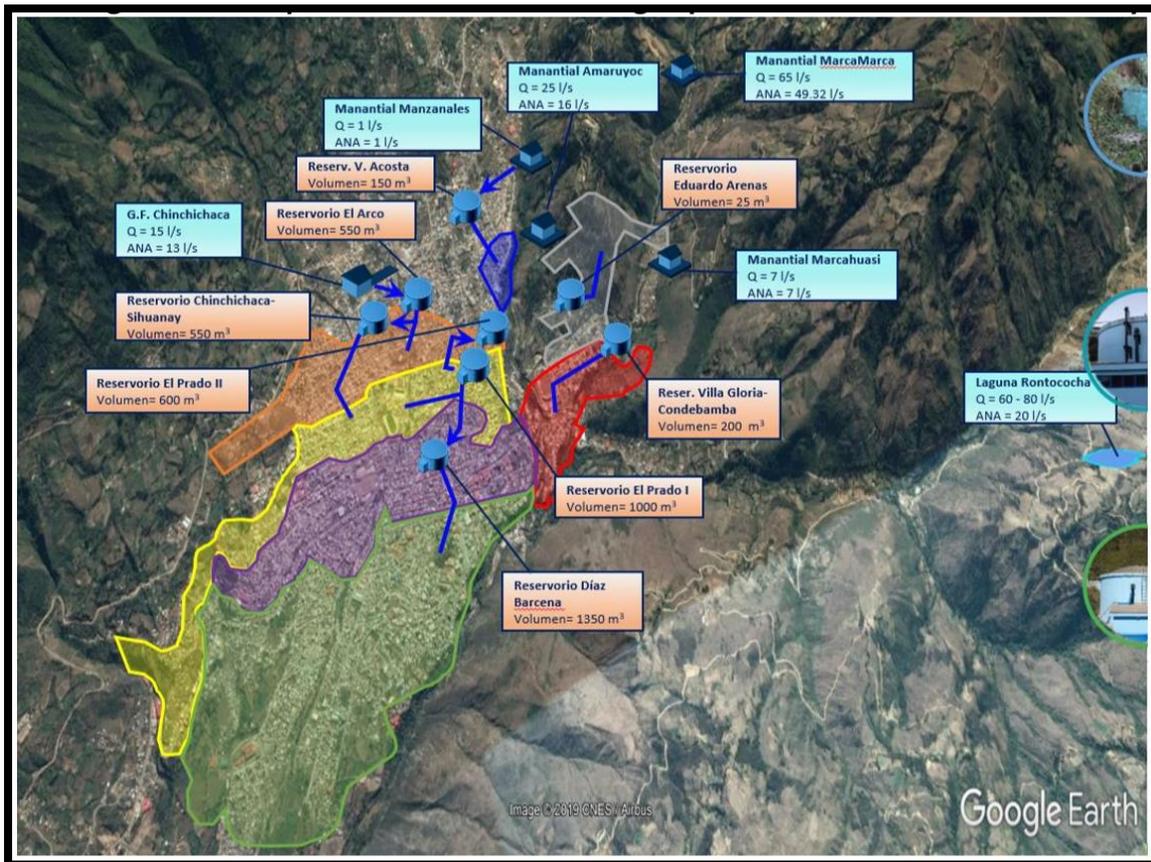


FUENTE: Visita técnica efectuada a la EPS EMUSAP ABANCAY S.A

EPS. EMUSAP ABANCAY S.A.

Ing. Gregorio Quispe Peña
RESPONSABLE UNIDAD FORMULADORA
U.F.

Figura N° 1.43 – Ubicación de Reservorios



- **Plantas de Tratamiento**

Actualmente, en la localidad de Abancay existe una PTAR que está en proceso de construcción y no está en funcionamiento. El Proyecto Integral tiene contemplado la ampliación y mejoramiento del Emisor que sale de la PTAR hacia el río Pachachaca y de los emisores que transportan los desagües de la ciudad a la PTAR. Cabe recalcar que la tecnología que usará la PTAR será de lodos activados, lo cual demandará de energía eléctrica en su operación y mantenimiento.

- **Instalaciones de Desinfección**

En los reservorios de cabecera Prado1, Prado 2, El Arco y Villa Gloria-Condebamba existen equipos de cloración de gas para la desinfección correspondiente del agua.

La desinfección se lleva a cabo en el reservorio El Arco. Este reservorio de 300m³ (reservorio cabecero) almacena y conduce el agua clorada al reservorio de Chinchichaca (reservorio flotante) de 550m³. Asimismo se refuerza la desinfección mediante la aplicación de hipoclorito de calcio al 65%.

La desinfección se lleva a cabo en el reservorio Prado 1 (1,000m³), en el que se almacena y conduce agua clorada hacia el reservorio Díaz Bárcenas (1,350m³).

EPS EMUSAP ABANCAY S.A.
Plan Maestro Optimizado III Quinquenio – 2020

Es necesario contar con equipo de cloración en los reservorios: Chinchichaca-Sahuanay, Díaz Bárcenas, Víctor Acosta y Eduardo S. Arenas; en estos dos últimos reservorios actualmente se desinfecta con hipoclorito de calcio al 65%. Asimismo, se debe contar con equipos de cloración para casos de emergencia.

En la cámara rompe presión N°36 de la línea de conducción Rontoccocha ubicada en la carretera panamericana (altura propiedad Cossio) se cuenta con una caseta de cloración que permite clorar el agua cruda antes del ingreso al reservorio de Víctor Acosta Ríos y algunas conexiones antes del reservorio.

Los balones de cloro existentes en las instalaciones se encuentran corroídos y desgastados, por lo que es necesaria la adquisición de nuevos balones.

A continuación, se hará una descripción de las características y el estado actual de las casetas de cloración existentes:

Cuadro N° 1.43 - Estado de las Casetas de Desinfección

CASETA DE CLORACION	PERIODO DE LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO	ANTIGÜEDAD (AÑOS EN USO)	ESTADO ACTUAL DE LAS CASETAS	ESTADO ACTUAL DE LOS EQUIPOS DE CLORACION
Reservorio el Arco	3 veces /año	25	Regular	Regular
Reservorio Prado	3 veces /año	30	Mal estado	Regular
Reservorio Villa Gloria	3 veces /año	20	Regular	Regular
CRP N°36	3 veces /año	4	Regular	Regular

FUENTE: Área de Control de Calidad de la EPS EMUSAP ABANCAY S.A.

Caseta de Cloración del Reservorio El Arco

La sala de cloración es de material noble, se encuentra ubicada a 5 metros del reservorio El Arco de 300m³ en un área estimada de 15 m². Para la desinfección se utiliza cloro gas al 99.5% en forma directa a la tubería de 6" en el ingreso al reservorio del mismo nombre mediante el clorinador de inyección directa a presión de marca Ecometrics 6000, la dosificación se da de acuerdo al caudal de ingreso del agua al reservorio, con la finalidad de mantener la concentración de cloro residual mayor a 0.5 mg/l; El estado de la infraestructura es aceptable.

El clorinador se encuentra operativo sin embargo presenta fugas eventuales que deterioran la infraestructura, debiendo ser renovada.

Caseta de Cloración CRP N° 36.

Ubicada al costado de la cámara rompe presión N°36 de la línea de conducción Rontoccocha (en la carretera panamericana - altura propiedad Cossio) se cuenta con una caseta de cloración que permite clorar el agua cruda antes del ingreso al reservorio de Víctor Acosta Ríos y algunas conexiones antes del reservorio.

La desinfección se realiza en el interior de la cámara rompe presión utilizando cloro gas al 99.5% mediante un difusor y clorinador de inyección directa a presión marca Wallace & Tiernan, la dosificación se da de acuerdo al caudal de la línea de conducción, con la finalidad de mantener la concentración de cloro residual mayor a 0.5 mg/l.; El estado de conservación de la infraestructura es regular debiéndose cambiar la tapa de inspección de la CRP y mejorar las escaleras, resanar las paredes, colocar techo a la caseta, pintado, mejoramiento de puerta y ventana; así como renovación de los equipos ya que su estado no es el óptimo.

Caseta de Cloración del Reservorio Condebamba

La caseta de cloración es de material noble en un área estimada de 12 m², se encuentra ubicada a un costado del reservorio de 200m³; para la desinfección se utiliza cloro gas al 99.5% en forma directa a la tubería de 4 " en el ingreso al reservorio del mismo nombre mediante el clorinador de Inyección Directa a Presión marca Ecometrics 4000 el mismo que presenta fallas constantes en el rotámetro, la dosificación se da de acuerdo al caudal de ingreso del agua al reservorio, con la finalidad de mantener la concentración de cloro residual mayor a 0.5 mg/l. El estado de conservación de la infraestructura es bueno y del clorinador regular, viéndose la necesidad de mejoramiento las ventanas y mejoramiento de los equipos y válvulas que esta alberga.

La desinfección del agua en el reservorio Eduardo S. Arenas se realiza con Hipoclorito de Calcio al 65%, mediante hipocloradores que garanticen un cloro residual superior a 0.5 ppm en la red de distribución.

- **Laboratorios e Instalaciones de Control de Calidad**

El Control de Calidad de las fuentes se realiza anualmente, de los reservorios y las redes de distribución se realizan diariamente. El control Microbiológico dos veces por mes. Trimestralmente se realizan pruebas completas encargadas por la SUNASS en los laboratorios acreditados por INDECOPI.

En cuanto al Cloro Residual en la red de distribución, para el año 2012 las muestras que superaron el 0.5 mg/l fue de 96.56%, el nivel más bajo se presentó en el mes de Mayo con un indicador de 95.77%, y el nivel más alto se registró en el mes de al Julio 97.18%. Sin embargo es necesario mencionar que en el comportamiento histórico del total de las muestras tomadas para este fin el 100% supera el nivel mínimo aceptable para este indicador que es de 0.3 mg/l.

Para mantener este estándar de calidad de las fuentes se está implementado un plan de medidas correctivas consistentes en la limpieza de vegetación circundante en las fuentes de captación, sin embargo se hace necesario la construcción de muros de protección a todas las fuentes, mantener una vigilancia permanente en la línea de conducción, y la realización de un mantenimiento permanente de tapas de cámaras rompe presión y cámaras de reunión para su óptimo funcionamiento.

Del mismo modo, es indispensable implementar casetas de cloración en la totalidad de los reservorios, la renovación de los clorinadores existentes, así como contar con clorinadores de repuesto.

La limpieza de los reservorios se realiza de manera mensual, se emplea una motobomba de 15 HP y la desinfección se realiza con hipoclorito de calcio al 65%.

Las inspecciones sanitarias, se realizan en las captaciones, líneas de conducción, así como en las redes de distribución a fin de efectuar un control efectivo de la calidad del agua distribuida.

La EPS EMUSAP ABANCAY S.A.C. cuenta con un Laboratorio de Control de Calidad ubicado en las instalaciones de la empresa, el mismo que está equipado con instrumentos de un nivel básico: esterilizador, balanza analítica, conductivímetro, medidor de PH, turbidímetro, medidores de cloro residual y equipo bacteriológico de campo, incubadoras, destilador de agua, entre otros de volumetría.

Figura N° 1.44 - Laboratorio de Control de Calidad de la EPS EMUSAP ABANCAY S.A.C.



FUENTE: EPS EMUSAP ABANCAY S.A.C.

EPS. EMUSAP ABANCAY S.A.
Ing. Gregorio Quispe Peña
RESPONSABLE UNIDAD FORMULADORA
U.F.

- **Líneas de Impulsión y/o**

Aducción Líneas de Impulsión

No se cuenta con líneas de impulsión por cuanto no se tiene sistema de bombeo.

Líneas de Aducción

Las tuberías de aducción tienen una longitud total de 1745 ml. Las características se muestran en el cuadro N° 1.43.

Cuadro N° 1.44 - Redes Matrices (Aducción)

Diámetro (Pulg)	Longitud acumulada de tubería por rango de años de antigüedad (m)							Total, por Diámetro
	(0 - 5)	(6 - 10)	(11 - 15)	(16 -20)	(21 -25)	(26 - 30)	31 a mas	
6"						437,80	450,00	887,80
6"					5 488,60	1 025,25	139,55	6 653,40
160mm	576,15	3 370,52	213,80					4 160,47
8"					2 428,30	683,23		3 111,53
200mm	207,30	100,15		50,60				358,05
10"					130,75			130,75
Total	783,45	3 470,67	213,80	50,60	8 047,65	2 146,28	589,55	14 031,30

FUENTE: EPS EMUSAP ABANCAY S.A.

Línea de Aducción N° 1.

Esta línea de aducción se inicia en el reservorio El Arco es una tubería de PVC UF de 8 pulgadas de diámetro y 35.00 metros de longitud, en la que empalma a la red primaria que abastece a la zona (alta) Nor-Este de la ciudad.

Línea de Aducción N° 2

Esta línea de aducción se inicia en el reservorio Chinchichaca - Sahuanay de 550 m³ de capacidad, la tubería es PVC UF de 08 pulgadas de diámetro y tiene una longitud 608.00 metros lineales, empalmando a la red de la zona presión N° 2 en la esq. de la Av. Bella Abanquina y Jr. Los Jantus.

Línea de Aducción N° 3

Es una línea de aducción corta, se inicia en el reservorio El Prado de 1000 m³ y empalma a la red a 243.00 metros lineales con una tubería PVC S/C de 06 pulgadas de diámetro.

Línea de Aducción N° 4

Es una línea de aducción corta, se inicia en el reservorio El Prado de 1000 m³ y empalma a la red a 98.00 metros lineales con una tubería PVC S/C de 8 pulgadas de diámetro.

Línea de Aducción N° 5

Esta línea de aducción se inicia en el reservorio Díaz Bárcenas de 1350 m³ y empalma a la red a 126.00 metros lineales con una tubería PVC S/P de 10 pulgadas de diámetro en la esquina de la Av. Arequipa y Jr. Andahuaylas.

Línea de Aducción N° 6

Esta línea de aducción se inicia en el reservorio de Condebamba de 200 m³ de capacidad y empalma a la red a 198.00 metros lineales con una tubería PVC UF de 06 pulgadas de diámetro al final de la Av. AntonioSalas Berty.

Línea de Aducción N° 7

Esta línea de aducción se inicia en el reservorio de Víctor Acosta Ríos de 150 m³ y empalma a la red a 432.00 metros lineales con una tubería PVC S/C de 6 de 317.00 mly 4 pulgadas de diámetro de 115 ml en la esquina de la carretera Panamericana y el Jr. José de la Mar vía de acceso hacia el Barrio Víctor Acosta Ríos.

Línea de Aducción N° 8

Esta línea de aducción se inicia en el reservorio de Eduardo S. Arenas de 20 m³ de capacidad y empalma a la red a 5 metros lineales con una tubería PVC UF de 03 pulgadas de diámetro.

- **Líneas de Conducción (Agua Cruda)**

La línea de conducción de agua cruda tiene una longitud de 33.5 km. El abastecimiento de agua en la ciudad de Abancay se hace totalmente por gravedad y están constituidos por líneas de tuberías de distintos materiales, diámetros, longitudes, estados de conservación y edad.



Actualmente existen seis líneas de conducción que se inician en las cajas de captación y/o cajas de reunión de las fuentes de abastecimiento descritos anteriormente y llegan hasta los reservorios de almacenamiento de cabecera existentes, ver cuadro N° 1.44.

Cuadro N° 1.45 - Líneas de Conducción de Agua Cruda

Línea	Diámetro (m)	Longitud (m)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Tipo de Tubería	Observaciones
Marcamarca	4"	292	28	Regular	PVC E/C	Es necesario la construcción de muros de contención por tramos.
	6"	479	36	Mala	PVC E/C	Renovar desde el puente Colcaque a CRP N 14 L=479 ml de $\Phi=8"$ (se mejorará de $\Phi=6"$ a $8"$).
	8"	1180	28	Regular	PVC E/C	Renovar desde la captación Marcamarca a CRP N-03, L=1180 ml.
	8"	4130,70	16	Regular	PVC UF ITINTEC	La L.C. esta comprendido por los tramos: CRP 04-CRP 6, CRP 3 - CRP 6, CRP 14, reservorio prado 1. No requiere renovacion.
	200mm	655,65	4	Buena	PVC UF ISO C-7-5	
	200mm	289,90	4	Buena	PVC UF ISO C-10	
	200mm	79,70	4	Buena	PVC UF ISO C-15	
Amaruyoc	6"	757	28	Regular	PVC E/C	Renovar desde la captación Amayuroc a CRP N - 14, L=757m.
	4"	133	28	Regular	PVC E/C	Renovar desde la captación Amayuroc a CR. General, L=133m.
Manzanales	3"	500	25	Regular	PVC E/C	
	110mm	435,35	5	Buena	PVC UF	
Chinchichaca	6"	237	40	Mala	AC	Renovar desde la captación Chinchichaca a reservorio el Arco L=237 m

FUENTE: EPS EMUSAP ABANCAY S.A.

Línea de Conducción Marcamarca

Conduce el agua de la captación en los manantiales de Marcamarca (desde Marcamarca a la caja de reunión con la línea proveniente de Amaruyoc) y se inicia en la cámara de reunión de dichos manantiales,

tiene una antigüedad superior a 35 años, cuya cota es de 3,052.60 m.s.n.m., constituida por un tramo de 4.25 km. de tubería de 8 pulgadas de diámetro y otro tramo de 1.14 km. de 06 pulgadas de diámetro ambas de PVC que llegan hasta una cámara de reunión (CRP N° 14) en la cota 2,546.50 m.s.n.m. donde se junta con la línea de conducción proveniente del manantial Amaruyoc, esta línea cuenta con 15 tramos entre el mismo número de cajas rompe-presión. La ubicación de las cámaras rompe presión es como a continuación se detalla:

Cuadro N° 1.46 - Cotas de las Cámaras Rompe Presión a la salida de Rontoccocha

CRP N°	COTA (M.S.N.M)
C.R.P.N °01	3032.2
C.R.P.N °02	3019.69
C.R.P.N °03	2992
C.R.P.N °04	2968.19
C.R.P.N °05	2946.3
C.R.P.N °06	2904.6
C.R.P.N °6A	2904.4
C.R.P.N °07	2864.4
C.R.P.N °08	2861
C.R.P.N °09	2816.22
C.R.P.N °10	2774.03
C.R.P.N °11	2722.07
C.R.P.N °12	2687.09
C.R.P.N °13	2687.09
C.R.P.N °14 (Cámara reunión con LC Amaruyoc)	2547.63
C.R.P.N°15	2519.6

FUENTE: EPS EMUSAP ABANCAY S.A.

EPS. EMUSAP ABANCAY S.A.
Ing. Gregorio Quispe Peña
RESPONSABLE UNIDAD FORMULADORA
U.F.

La línea cuenta con válvulas de purga tanto de aire como de agua, siendo las válvulas de purga de aire artesanales, estas se ubican en las siguientes cotas:

Cuadro N° 1.47 - Cotas de Válvulas de Purga de Aire Artesanales

VALVULA/TIPO	COTA (M.S.N.M)
V.P. Aire N° 01	2938.29
V.P. Aire N° 02	2975.85
V.P. Aire N° 03	2973.31
V.P. Agua N° 01	2558.05
V.P. Agua N° 02	2558.05

FUENTE: EPS EMUSAP ABANCAY S.A.

Todas operativas, pero necesitan mantenimiento tanto interna (protección de tubería contra corrosión) como externa; tapas quebradas.

Esta línea necesita ser optimizada su funcionamiento mediante la inserción de válvulas de purga de aire, rehabilitación de tramos críticos y siendo también necesario la inserción de equipos de control de caudal de producción y llegada al reservorio.

Línea de Conducción Amaruyoc

Conduce el agua de la captación Amaruyoc hasta la cámara de reunión N° 14 (desde Amaruyoc a la caja de reunión con la línea proveniente de Marcamarca), esta línea que se inicia en la cámara de reunión de los manantiales de Amaruyoc en la cota 2,580.14 msnm, tiene una longitud de 0.59 km. y constituida por una tubería de 6 pulgadas de diámetro de PVC, hasta la cámara de reunión en la cota 2,546.5 msnm en la que se juntan con la tubería de conducción proveniente del manantial Marcamarca desde donde se inicia las líneas de conducción Marcamarca - Amaruyoc.

Línea de conducción Marcamarca – Amaruyoc

Conduce el agua desde la cámara de reunión N° 14 a los reservorios Prado 1 y Prado 2 y están constituidas por una tubería de 8 pulgadas de diámetro y 1,042 ml. de longitud, esta línea tiene su ingreso a dos reservorios principales de cabecera de 600 y 1,000 m³ ubicados en la intersección de las avenidas Manuel Prado y Taracalle en la parte posterior del local donde se ubican las actuales oficinas y talleres de EMUSAP ABANCAY S.A.C., Dichas tuberías se inician en la cota 2,546.50 msnm. hasta los reservorios “El Prado” ubicados en la cota 2,466 msnm.

Línea de conducción Chinchichaca

Conduce el agua entre la cámara de reunión de las galerías filtrantes de Chinchichaca y el reservorio “El Arco”; está constituida por una tubería de 6 pulgadas de diámetro de asbesto cemento y 220 ml. de longitud, la cual parte de la cota 2,545 msnm. Esta línea de conducción, será reemplazada por una tubería de PVC de igual longitud y diámetro. Su antigüedad es de 35 años.

Línea de conducción Marcahuasi

Conduce el agua de la captación de Marcahuasi hasta el reservorio de Condebamba, está constituida por una tubería de 1,400 ml. de PVC de 04 pulgadas de diámetro y 1,283 ml de 3 pulgadas de diámetro, teniendo en total 2,683 ml de longitud, cuya instalación se realizó en el año de 1992, se inicia en la cota 2,630 msnm. hasta el reservorio de Condebamba en la cota 2,490 msnm

Línea de conducción Rontoccocha

Esta línea de conducción tiene una antigüedad de 17 años, longitud de 22,559.00 ml. con tubería PVC -UF de diferentes diámetros y clases, según el detalle siguiente:

Cuadro N° 1.48 - Tuberías de la Línea de Conducción Rontoccocha

TUBERIA	DIAMETRO	LONGITUD
PVC CL-7.5	6°	1,688.00 ml
PVC CL-7.5	8°	9,101.00 ml
PVC CL-5	8°	120.00 ml
PVC CL-7.5	12°	11,650.00 ml

FUENTE: EPS EMUSAP ABANCAY S.A.



EPS. EMUSAP ABANCAY S.A.
Ing. Gregorio Quispe Peña
RESPONSABLE UNIDAD FORMULADORA
U.F.

La construcción de la línea de conducción se ha efectuado desde el año 1997 hasta el año 2,000, año en el que entró en operación, en su recorrido tiene 36 cámaras rompe presión, 5 cámaras de purga de agua y 3 cámaras de purga de aire.

Asimismo, la línea de conducción Rontoccocha se encuentra en una zona de alta vulnerabilidad, en los últimos años se ha visto afectada por derrumbes, originando problemas de continuidad. Las zonas que se ven afectadas por los constantes derrumbes se ubican después de la última cámara rompe presión ubicada en la progresiva 8,000 m aprox., siendo estas el sector Cconchopata en el km. 10, el sector Calabazapata en el km. 11, el sector Toccarahuay en el km. 14 y el sector Colcaque en el km. 19.

La línea cuenta con válvulas de purga tanto de aire como de agua, ubicándose en las siguientes cotas:

Cuadro N° 1.49 - Cotas de las Válvulas de Purga de la Línea de Conducción Rontoccocha

TIPO DE VALVULA	COTA (M.S.N.M)
V.P. Aire N°01	3655.40
V.P. Aire N°02	3583.00
V.P. Aire N°03	3541.50
V.P. Agua N°01	3629.50
V.P. Agua N°02	3564.00
V.P. Agua N°03	3541.50
V.P. Agua N°04	3555.35
V.P. Agua N°05	2598.20

FUENTE: EPS EMUSAP ABANCAY S.A.



EPS. EMUSAP ABANCAY S.A.
Ing. Gregorio Quispe Peña
RESPONSABLE UNIDAD FORMULADORA
U.F.

Cuenta con dados de concreto cada 7 a 8 metros para estabilizar la estructura, por el tipo de suelo. Desde la cámara de distribución se han ejecutado dos líneas de alimentación, una al reservorio Prado con 888.00 ml de longitud y 6" de diámetro de clase 7.5, habiéndose construido una cámara para la válvula reductora de presión de 6" ubicada en la Av. Túpac Amaru de Tamburco; y otra al reservorio el Arco con 800.00 ml. de longitud y 6" de diámetro de clase 7.5; desde el reservorio el Arco se alimenta al reservorio nuevo de Chinchichaca con tubería de 6" clase 7.5 con 182.50 ml de longitud.

La línea de conducción de Rontoccocha fue diseñada para una capacidad de conducción de 120 lps. según el proyecto original, desde el inicio de operación de esta línea se ha constatado que existen cuellos de botella que no permiten conducir el caudal para el cual fue diseñado, como el que en las cámaras rompe presión se ha colocado dispositivos para dispar la velocidad de llegada del agua debido a la fuerte topografía por donde pasa la línea, esto ocasiona obstrucciones constantes y por consiguiente hace que el agua se pierda en la misma cámara como en la cámara superior siguiente; asimismo algunas cámaras de esta línea de conducción se encuentran deterioradas necesitando su rehabilitación. Por lo que es necesaria la optimización de la línea indicada.

Línea de Conducción Manzanales

Esta línea de conducción tiene una longitud de 975 m de tubería de 3 pulgadas de diámetro, cuenta 18 años de antigüedad, siendo todo el recorrido de PVC y abastece a una parte de la población de Tamburco (específicamente a Víctor Acosta Ríos y Juan Pablo II).

La línea de conducción Manzanales trabaja con una presión máxima de 15 mca.

En general las condiciones actuales de funcionamiento de las líneas de conducción del sistema de agua potable de Abancay no son buenas, se ve la necesidad de la inserción de válvulas de purga de aire.

Por un lado la ubicación de las tuberías, la calidad del suelo y ubicaciones a media ladera en tramos extensos ocasionan roturas no siempre fáciles de detectar, se hace recorridos periódicos en toda la línea de conducción para detectar fugas o tramos de línea que necesitan mantenimiento, pero cuando ocurre o se detecta una disminución apreciable de caudales en la llegada, se moviliza de inmediato al personal de mantenimiento para recorrer toda la línea y detectar la rotura o desperfecto y proceder al mantenimiento correspondiente.

Por otro lado la existencia de tramos críticos, cuellos de botella de reducción de capacidad muchas no solucionadas, es otro factor de funcionamiento inadecuado además de la cantidad de roturas al año por km. que se producen.

– Redes de Distribución

Debido a la topografía existente en la ciudad de Abancay el sistema de distribución de agua potable se encuentra dividido por zonas de presión, estas son controladas mediante los

reservorios y las VRP instaladas en las cámaras reductoras de presión que están ubicadas en la red primaria de distribución, el efecto de la presión en la red está controladas también por la regulación de las numerosas válvulas compuerta en la red secundaria de distribución.

Actualmente la EPS EMUSAP ABANCAY S.A.C. tiene implementando la sectorización de las zonas de presión, la misma que está dividida en 08 zonas de presión, siendo los siguientes:

Cuadro N° 1.50 - Descripción de las Zonas de Presión

ZONA DE PRESION	DESCRIPCION
Zona de presión 01	Ubicada dentro de las cotas de 2,515 y 2480 m.s.n.m., esta zona de presión esta alimentada por el reservorio. El Arco de 300 m3
Zona de presión 02	Ubicada dentro de las cotas de 2,480 y 2,450 m.s.n.m., se controla mediante una válvula reguladora de presión de 6 pulgadas ubicado en su cota superior y alimentado desde el reservorio Chinchichaca de 550 m3 de capacidad, el mismo que está en operación desde el año 2003.
Zona de presión 03	Limitada por los niveles 2,450 y 2,415 m.s.n.m., se alimenta desde los reservorios Prado 1 de 100 m3 y Prado 2 de 600 m3 de capacidad.
Zona de	Limitada por los niveles de 2,415 y 2,380 m.s.n.m., se controlará mediante una válvula reguladora de presión existente, y será alimentada desde la red de la zona de presión N°3, actualmente la válvula



EPS EMUSAP ABANCAY S.A.
Plan Maestro Optimizado III Quinquenio – 2020

presión 04	reguladora de presión indicada no ha entrado en operación, se viene operando con la válvula reductora de presión existente (antigua) que se encuentra ubicadas cotas más abajo y muy próxima a la nueva
Zona de presión 05	Ubicada entre las cotas de 2,380 y 2,340 m.s.n.m., se abastece desde el reservorio Días Bárcenas de 1,350 m ³ de capacidad, el mismo que está en operación desde el presente año. Este reservorio se ubica aproximadamente en el centro de la ciudad, en la que la presión del agua se reduce a cero, influyendo de esta manera en la reducción de sobrepresiones que se presentaban en la parte baja de la red de distribución
Zona de presión 06	Limitada por los niveles 2,340 y 2,300 m.s.n.m. se controla mediante una válvula reguladora de presión de 8pulgadas de diámetro, ubicado en su cota superior y se alimenta desde la red de distribución de la zona de presión N° 05.
Zona de presión 07	Ubicada dentro de las cotas de 2,300 y 2,260 m.s.n.m., igual que la zona de presión N°6 se controla por medio de una válvula reguladora de presión de 6 pulgadas de diámetro, ubicado en su cota superior en el Jr. Aymaraes y se alimenta desde la red de distribución de la zona de presión N° 6.
Zona de presión 08	Ubicada dentro de las cotas de 2,260 y 2,220 m.s.n.m., está controlada mediante una última válvula reguladora de presión de 4 pulgadas de diámetro, ubicada en su cota superior en el Jr. Ayacucho.

FUENTE: EPS EMUSAP ABANCAY S.A.

Las tuberías de la red de distribución de agua potable constan de un total de 121,655.41 ml, de las cuales 15,497.38 corresponden a redes de distribución primaria y 106,158.03 ml corresponden a redes de distribución secundaria, cuyas longitudes y la antigüedad de las mismas se puede apreciar en los cuadros N° 1.54 y N° 1.55.

Redes primarias: Cuentan con 14 km., las cuales se encuentran conformadas por tuberías de diámetros 6" (11 701 m), 8" (3 469 m) y 10" (130,75 m) cuyas antigüedades llegan hasta más de 30 años. El detalle se encuentra en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 1.51 - Redes Matrices (Primarias)

Diámetro (Pulg)	Longitud acumulada de tubería por rango de años de antigüedad (m)							Total, por Diámetro
	(0 - 5)	(6 - 10)	(11 - 15)	(16 - 20)	(21 - 25)	(26 - 30)	31 a mas	
6"						437,80	450,00	887,80
6"					5,488,60	1,025,25	139,55	6,653,40
160 mm	576,15	3,370,52	213,80					4,160,47
8"				2,428,30	683,23			3,111,53
200mm	207,30	100,15						358,05
10"					130,75			130,75
Total	783,45	3,470,67	213,80	50,60	8,047,65	2,146,28	589,55	14,031,30

FUENTE: Catastro Técnico EPS EMUSAP ABANCAY S.A.
Elaboración: Dirección de Regulación Tarifaria (DRT)-SUNASS

Redes Secundarias: Cuentan con 123 660,5 Km. las cuales se encuentran conformadas por tuberías de diámetros 1" (189 m), 2" (3 756,7 m), 3" (866 379,85 m) y 4" (53 334,97 m), cuyas antigüedades llegan hasta más de 31 años. El detalle se encuentra en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 1.52 - Redes de Matrices (Secundarias)

Diametro (Pulg)	Longitud acumulada de tubería por rango de años de antigüedad (m)							Total, por Diámetro
	(0 - 5)	(6 - 10)	(11 - 15)	(16 - 20)	(21 - 25)	(26 - 30)	31 a mas	
1"		189						189
2"						1,420,78		1,420,78
63mm	49,75	2,286,20						2,335,95
3"				1,733,34	148,65	4,562,47		6,445,46
90mm	5,149,05	28,987,30	13,648,04	12,150				59,934,39
4"		6,266,90		442,10	412,15	8,631,02	2,643,40	18,395,57
110mm	5,656,90	16,552,34	6,880	5,850,16				34,939,40
Total	10,855,70	54,281,74	20,528,04	20,175,60	561,80	14,614,27	2,643,40	123,660,55

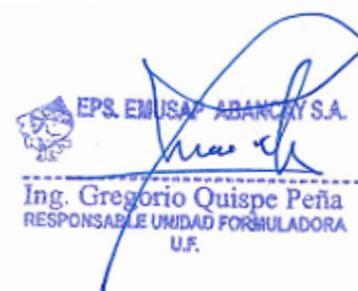
FUENTE: Catastro Técnico EPS EMUSAP ABANCAY S.A.
Elaboración: Dirección de Regulación Tarifaria (DRT) - SUNASS

Cabe indicar que las tuberías F°F° y asbesto cemento se encuentra en las siguientes calles:

Cuadro N° 1.53 - Ubicación de las tuberías de F°F° y Asbesto Cemento

UBICACIÓN TUBERIA F°F°	UBICACIÓN DE TUBERIA DE CEMENTO
Jr. Huancavelica	Av.28 de abril
Jr. Junín.	Jr. Lima
Jr. Libertad	Jr. Mariscal Gamarra
Psie.Tarapaca	Jr. Arequipa
Av. Elías	Av. Días Bárcenas
Av.Nuñes	Av. Manuel Prado Norte
Av. Eduardo S. Arenas	Jr. Miguel Grau
Jr. Cusco	Av. Manuel Prado Sur
Jr. Unión	Jr. Huancavelica
Jr. Arica	Jr. Apurímac
Jr. Arequipa	Jr. Arica
Jr. Apurímac	Jr. Cusco
Jr. Miguel Grau	Jr. Junín
Jr.Chalhuanca	Cal.La victoria
Jr.2 de Mayo	Av. El Sol
	Av. Panamá
	Jr.A.Salazar Bondi.
	Av. Canadá

FUENTE: EPS EMUSAP ABANCAY S.A.



EPS. EMUSAP ABANCAY S.A.
Ing. Gregorio Quispe Peña
RESPONSABLE UNIDAD FORMULADORA
U.F.

Indistintamente en el sistema de distribución se presentan roturas causadas principalmente por la antigüedad de las tuberías, así como también por efecto de las sobre presiones y supresiones existente en la red de distribución, este hecho ocurre con mayor incidencia en la parte baja de la ciudad (Sector Patibamba).

Asimismo, las tuberías de fierro fundido debido a su antigüedad de más de 50 años presentan corrosión y tuberculización (debido a las incrustaciones de óxido de fierro), asimismo presentan fugas en las acometidas domiciliarias y en el cuerpo de la tuberías y empalmes, por lo cual se presentan pérdidas significativas de agua potable.

Un porcentaje significativo de las válvulas compuerta, como los grifos contra incendio de la red de distribución se encuentran inoperativas, necesitando el inmediato mantenimiento correctivo o de lo contrario su renovación.

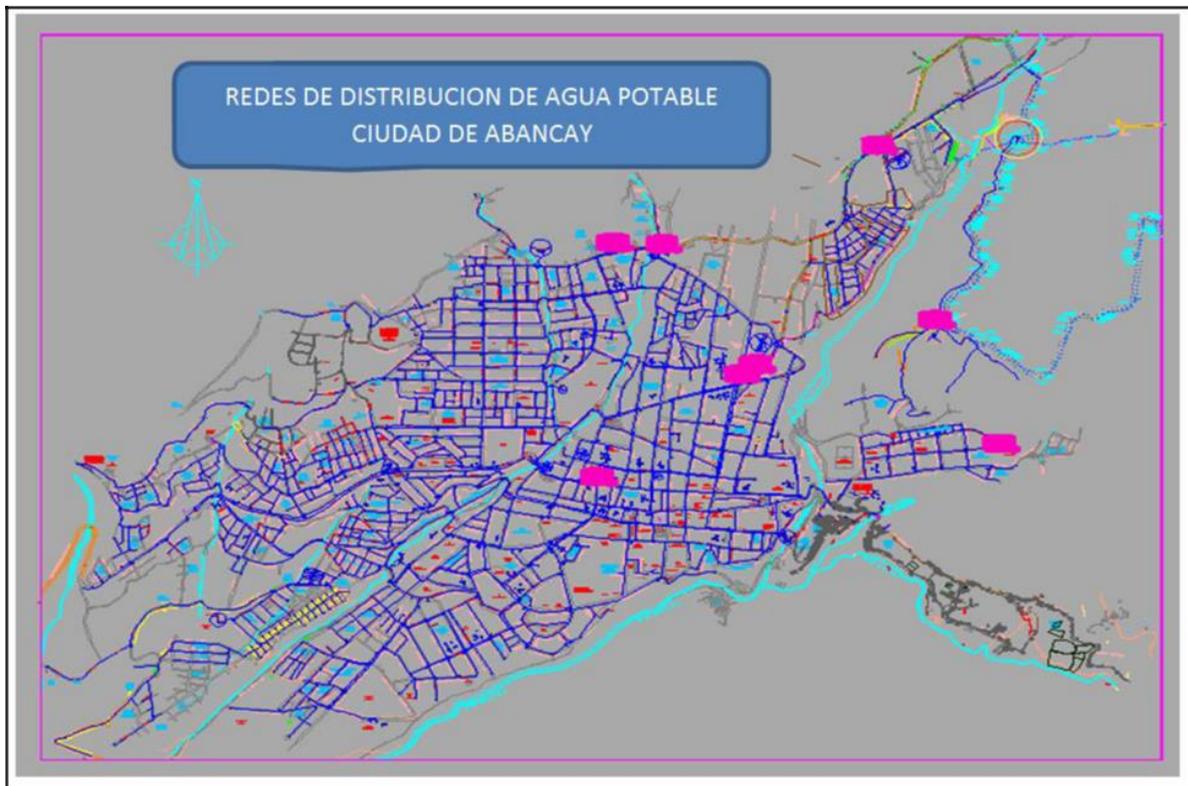
Cuadro N° 1.54 - Número de Válvulas de Compuerta y Grifos Contra Incendio

VALVULAS DE COMPUERTA	CANTIDAD	GRIFOS CONTRA INCENDIO	CANTIDAD
Operativas	1022	Operativas	91
Inoperativas	0	Inoperativos	0
TOTAL	1022	TOTAL	91

FUENTE: Catastro Técnico EPS EMUSAP ABANCAY S.A.

EPS. EMUSAP ABANCAY S.A.
Ing. Gregorio Quispe Peña
RESPONSABLE UNIDAD FORMULADORA
U.F.

Figura N° 1.45 - Distribución de Redes de Agua Potable



FUENTE: EPS EMUSAP ABANCAY S.A.C.

c. MANTENIMIENTO DE LOS SISTEMAS

La División de Mantenimiento tiene a su cargo 14 obreros, los que ejecutan los trabajos de reparación de las redes matrices de agua potable, reparaciones de conexiones domiciliarias, atenciones de emergencias en la red de distribución, fallas en las cajas de medidor.

Asimismo, se tiene 01 técnico encargado del control de las presiones en el sistema de agua potable.

A fin de la atención oportuna de las emergencias ocurridas en el sistema en la ciudad de Abancay fuera de la jornada laboral, se cuenta con 02 obreros encargados para estas atenciones.

Dado las limitaciones económicas de la EPS EMUSAP ABANCAY S.A.C., el mantenimiento está concentrado en la parte correctiva, siendo limitada para las acciones preventivas.

Las mayores labores de mantenimiento se concentran en las reparaciones de redes de agua potable por roturas de tuberías y en el alcantarillado en atenciones por atoros en colectores secundarios, primarios y emisor.

d. AGUA NO CONTABILIZADA

El agua no contabilizada se estima como la diferencia entre el volumen de agua producido y el volumen de agua facturado por la empresa, por localidad o sistema.

No se mantienen estadísticas sobre el porcentaje de las pérdidas comerciales y pérdidas físicas, sin embargo, se estima que las pérdidas físicas representan entre el 35% al 40% del total de las pérdidas del agua, siendo la diferencia ocasionadas por las pérdidas comerciales.

El nivel de pérdidas de agua que actualmente la EPS EMUSAP ABANCAY S.A. tiene se considera que es aceptable, teniendo en cuenta que la empresa viene trabajando pocos años en la reducción de las pérdidas de agua potable.

Actualmente resulta bastante difícil determinar el volumen de agua no facturada, ya que no se cuenta con registros de macro medición, el volumen de producción se calcula mediante el aforo volumétrico.

Sin embargo, dada la importancia de esta información, es necesario la implementación de la macromedición, así como la sectorización (70%) y el catastro técnico (96%) y catastro de usuarios (99%), así como la ampliación de la micromedición. Sin embargo, la EPS EMUSAP ABANCAY S.A. tiene avances respecto a la sectorización, catastro técnico, catastro de usuario y la micromedición (88.52%).

B. DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO

a. CUERPOS RECEPTORES DE AGUAS RESIDUALES

Actualmente, las aguas servidas de la ciudad de Abancay y Tamburco se descargan en dos partes; aproximadamente el 90% de las aguas servidas se descarga al río Pachachaca y el 10% una parte se descarga en la quebrada Ñacchero, sin tratamiento. La EPS EMUSAP ABANCAY S.A. no cuenta con planta de tratamiento de aguas servidas.

Un problema latente que existe en forma continua en el emisor es la obstrucción deliberada que efectúan los agricultores en la temporada de estiaje ante la falta de agua para sus cultivos, por lo que utilizan las aguas servidas para el riego, situación que disminuye el caudal vertido a los cuerpos receptores.

Las aguas servidas generadas por la población del Distrito de Tamburcoestán conectadas a las redes de la EPS EMUSAP ABANCAY S.A. en diversos puntos del sistema de colectores secundarios de la EPS EMUSAP ABANCAY S.A.

b. SISTEMAS E INSTALACIONES DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO

Redes de Alcantarillado

El sistema de alcantarillado está constituido por una red de colectores de diámetros variables entre 6" y 8" para colectores y 14 pulgadas para el emisor, con una longitud total aproximada a 110.70 km., de los cuales 102.20 km corresponden a colectores secundarios y 8.56 km a colectores principales; diseñado como sistema separado pero la población se ha acostumbrado a descargar las aguas pluviales al drenaje con lo que estas se sobrecargan en precipitaciones leves, y llegan a colapsar (tapas de buzones levantadas) en precipitaciones altas, con graves perjuicios para los mismos pobladores y roturas por sobrecarga en la red de alcantarillado.

La red de recolección se caracteriza con tener gran pendiente que varían notablemente; caso de los colectores primarios gradientes muy bajas, causando problemas serios; generalmente el sedimento ingresa al sistema de alcantarillado por la parte superior de los colectores (particularmente durante los períodos de lluvia). Cabe indicar que los tramos críticos en la red de alcantarillado tienen un diámetro de 8" y se encuentran en las siguientes calles:

- Jr. Huancavelica.
- Av. Circunvalación.
- Av. Núñez
- Av. Arequipa.
- Av. Enrique Pelach.



EPS. EMUSAP ABANCAY S.A.
Ing. Gregorio Quispe Peña
RESPONSABLE UNIDAD FORMULADORA
U.F.

Un buen porcentaje del sistema de alcantarillado de la ciudad de Abancay está constituido por tuberías de concreto simple normalizado (sin refuerzo) con uniones de tipo espiga y campana (sistema rígido), generalmente las uniones de estos tubos se han hecho con calafateo y sin empaquetaduras por lo tanto es posible el ingreso de agua de infiltración y/o subterránea.

Cuadro N° 1.55 - Colectores Principales

Diámetro (pulg)	Longitud (ml.)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Tipo de Tubería
10"	283,80	31 a mas	Operativo	C°S°N°
10"	996,85	20-25	Operativo	Asbesto Cemento
10"	5 085,73	10-15	Operativo	PVC UF
250mm	2 962,05	5-10	Operativo	PVC UF
250mm	1 729,65	5-10	Operativo	HDPE SDR
12"	1 536,45	31 a mas	Operativo	C°S°N°
12"	1 857,20	5-10	Operativo	PVC UF
315mm	202,90	5-10	Operativo	PVC UF
315mm	904,47	5-10	Operativo	HDPE SDR
14"	798,40	20-25	Operativo	Asbesto Cemento
Total	16 357,5			

FUENTE: Catastro Técnico EPS EMUSAP ABANCAY S.A.

Cuadro N° 1.56 - Colectores Secundario.

Diámetro (pulg)	Longitud (ml.)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Tipo de Tubería
6"	304	31 a mas	Operativo	C°S°N°
6"	9 733	5-25	Operativo	PVC UF
160mm	2 640	0-5	Operativo	PVC UF
8"	23 639	25-40	Operativo	C°S°N°
8"	52 673	5-25	Operativo	PVC UF
200mm	15 334	5-15	Operativo	PVC UF
200mm	10 078	0-5	Operativo	HDPE SDR
Total	114 401,55		Operativo	

FUENTE: Catastro Técnico EPS EMUSAP ABANCAY S.A.

EPS EMUSAP ABANCAY S.A.
Ing. Gregorio Quispe Peña
RESPONSABLE UNIDAD FORMULADORA
U.F.

Colectores, Interceptores y Emisores

Los colectores principales están constituidos por una red de tuberías de CSN de 8, 10 y 12 pulgadas de diámetro, cuya antigüedad es variable y su estado físico oscila entre regular a malo. Los colectores secundarios están constituidos por una red de tuberías de CSN y PVC de 6" y 8" de diámetro, cuya antigüedad es variable, existiendo tramos en mal estado y colapsado y otros en regular estado.

El emisor del sistema de alcantarillado se inicia en el buzón 37 del sector de Patibamba baja; zona donde se encuentra el camal; el emisor tiene en esta parte un diámetro de 10" hasta la quebrada de Paltaypata donde cambia a 12" para luego llegar a la zona preliminar de la planta de tratamiento y salir de esta con una tubería de 14" de A.C. para empalmar al tramo final del emisor antiguo de 10" este emisor llega a la quebrada de Ñacchero donde se convierte en ducto aéreo con una longitud de 62.70 ml; actualmente el emisor desemboca en el río Pachachaca con un diámetro de 12" sin tratamiento alguno.

Así como en el emisor PTAR-Yllanya-Pachachaca se encuentran cuellos de botella provocados por reducciones bruscas de diámetros los cuales provocan atoros en dicha línea.
La localidad de Abancay cuenta con 5 582,85 metros lineales de emisores, los cuales están conformados por tuberías que van de 8" (619 m), 10" (3 093,9 m), 12" (409,6 m) y 14" (1 459,75 m) de diámetro y de concreto, PVC y Asbesto y cemento.

Cuadro N° 1.57 – Descripción de Emisores

Nombre	Diametro (Pulg)	Longitud (ml)	Antigüedad (años)	Estado Fisico	Tipo de Tuberia
BZ 1275 a BZ 1488	8"	619,60	31 a mas	Operativo	C°S°N°
	10"	3 093,90	31 a mas	Operativo	C°S°N°
	12"	409,60		Operativo	PVC UF
	14"	1 459,75		Operativo	Asbesto Cemento
		5 582,85		Operativo	
Total		5 582,85			

FUENTE: Catastro Técnico EPS EMUSAP ABANCAY S.A.

Cuadro N° 1.46 - Distribución de Colectores de Alcantarillado



FUENTE: EPS EMUSAP ABANCAY S.A.

Estaciones de Bombeo

Debido a la topografía de la localidad, el sistema de alcantarillado funciona totalmente por gravedad, la mayor parte de los colectores primarios y secundarios presentan fuertes pendientes lo que le permite menores diámetros y buenas velocidades sobre todo aquellos tramos que atraviesan la ciudad de norte a sur, facilitando la evacuación de las aguas servidas.

Plantas de Tratamiento.

Actualmente, en la localidad de Abancay existe una PTAR que está en proceso de construcción y no está en funcionamiento. El Proyecto Integral tiene contemplado la ampliación y mejoramiento del Emisor que sale de la PTAR hacia el río Pachachaca y de los emisores que transportan los desagües de la ciudad a la PTAR. Cabe recalcar que la tecnología que usará la PTAR será de lodos activados, lo cual demandará de energía eléctrica en su operación y mantenimiento.

c. MANTENIMIENTO DE LOS SISTEMAS

Actualmente el mantenimiento es correctivo, existiendo limitaciones en recursos, equipos y personal para el mantenimiento preventivo óptimo.

Las obstrucciones o atoros debido a los sedimentos se da constantemente y ha colapsado los colectores principales como el de Av. Núñez – Jr. Lima donde se depositan sedimentos como arenillas, piedras y otros materiales sólidos que ingresan al sistema desde las viviendas y buzones de inspección debido a la falta de educación sanitaria en la población y especialmente en la época de lluvias, esto se da con mayor intensidad en los barrios periféricos y de las administraciones paralelas existentes (JASS) en la periferia de la ciudad, así como también el distrito de Tamburco, que utilizan el sistema de alcantarillado. Cabe mencionar que el Distrito de Tamburco no pertenece al ámbito de responsabilidad de la EPS EMUSAP ABANCAY S.A.

1.5. DIAGNÓSTICO DE VULNERABILIDAD

Los activos críticos son tuberías o estructuras que de fallar causarían resultados catastróficos, las fallas podrían deberse a sus pobres condiciones o a causas externas tales como terremotos y deslizamientos de tierras. Por lo que necesitan frecuentes inspecciones.

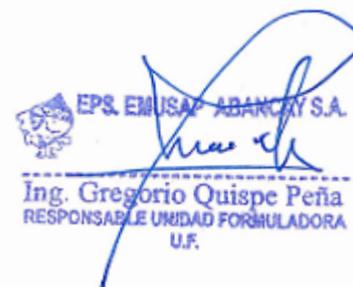
a. LA POSIBILIDAD DE DISMINUCION DE LAS FUENTES DE AGUA POR RAZONES CLIMATICAS O DE EXPLOTACION NO RACIONAL

La producción de las fuentes en los años 2010, 2011, 2012 está disminuyendo. Esto debido a los climáticos que generan periodos de estiaje prolongados, lo que conlleva a la disminución del rendimiento de las fuentes de captación.

Cuadro N° 1.58 - Producción de Agua de las Captaciones del Ámbito de la EPS EMUSAP ABANCAY S.A.

LAGUNA	PRODUCCION DE AGUA (LPS)			PROMEDIO
	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	
Rontoccocha	24,40	20,66	29,50	24,85
Manzanales	0	0	0	0
Amaruyoc	25,00	25,00	20,00	23,33
Marcamarca	53,37	52,91	55,00	53,76
Marchuasi	7,16	7,16	7,60	7,31
Chinchichaca	13,50	14,60	15,72	14,61

FUENTE: EPS EMUSAP ABANCAY S.A.C.



EPS. EMUSAP ABANCAY S.A.
Ing. Gregorio Quispe Peña
RESPONSABLE UNIDAD FORMULADORA
U.F.

b. LA POSIBILIDAD DE CONTAMINACIÓN DE LAS FUENTES

La galería filtrante de Chinchichaca por su ubicación (cercana a la población) corre el riesgo de contaminación debido a la expansión urbana, además del uso de los terrenos aledaños para la crianza de animales que habitan en el lugar. Esta expansión urbana (descontrolada en la zona norte - Chinchichaca) juega un rol preponderante en la problemática de la contaminación de la fuente. Esta expansión ha disminuido los terrenos productivos que generan recarga del acuífero.

La laguna de Rontoccocha tiene el problema de materia orgánica presente en sus aguas por la presencia de vida en sus aguas (tilapias) y el frecuente pastoreo de los animales en la zona. Esta fuente presenta un potencial riesgo de contaminación, debido a que a la fecha la declaración de intangibilidad del área de influencia de la laguna ha perdido vigencia por su antigüedad; por lo que es necesario que se efectúe las gestiones ante la Municipalidad Provincial de Abancay para la renovación de la declaratoria de intangibilidad de la zona de Laguna de Rontoccocha mediante una Ordenanza Municipal.

c. UBICACIÓN EN ZONAS DE RIESGO SÍSMICO DE LAS ESTRUCTURAS E INSTALACIONES

Todas las fuentes tienen un riesgo potencial de alteración por movimientos sísmicos. Esto podría conllevar a la reducción del abastecimiento debido al cierre de fisuras en las rocas, por tener fuentes de captación tipo ladera.

El sistema de distribución también corre el riesgo de sufrir rupturas ocasionadas por terremotos, lo que provocaría la ruptura simultánea de muchas tuberías, del mismo modo el sistema actual también puede ocasionar problemas, especialmente cuando existe altas presiones de agua y por el estado de obsolescencia de gran parte de las redes de distribución. Por ello es indispensable contemplar programas de contingencias y ejecutar un programa de sectorización.

d. LA UBICACIÓN DE INSTALACIONES EN ZONAS INUNDABLES POR CRECIDAS DE LOS CURSOS DE AGUA

Actualmente, la captación Chinchichaca es la más vulnerable. En Marzo del 2012 ocurrió un deslizamiento y avalancha de huayco proveniente de las partes altas de Tamburco y cercanas al Ampay,

este huayco inundo la captación de Chinchichacadejandolo inoperativo (lodo se filtró en las cámaras de las galerías filtrantes), enturbiando el agua.

Para amortiguar este inconveniente es necesario encausar el río Chinchichaca.

Existen 8 reservorios que abastecen a la ciudad de Abancay, de los cuales dos de ellos, Arco y Prado 1, presentan daños estructurales, por la antigüedad de la misma. Los restantes necesitan que se implemente cercos perimétricos y mantenimiento de las estructuras como tartajeo e impermeabilización de las paredes.

e. LA UBICACIÓN DE INSTALACIONES EXPUESTAS A RIESGOS DE DESLIZAMIENTOS DE TIERRA

Por su ubicación en pendientes fuertes, los manantiales Marcamarca, Amaruyoc y Marcahuasi están en riesgo debido a los deslizamientos.

Asimismo, las zonas por donde atraviesa las tuberías de conducción sufren constante deforestación por parte de los pobladores y propietarios de plantaciones, este hecho hace que el terreno pierda consistencia, haciéndolo más vulnerable a deslizamientos especialmente en la época de lluvias. Este componente (Línea de conducción) es una de las más vulnerables (por estar instalado en terreno poco estable). Corren el riesgo de romperse debido a fenómenos naturales o por acción de la mano del hombre. (casos se han presentado en los años 2003, 2005 y 2006 en varios tramos de la línea de conducción de Rontoccocha).

La línea de conducción sufre roturas por parte de los agricultores que tienen sus terrenos en zonas aledañas; con la finalidad de obtener agua para riego. Obstruyendo los canales de regadío, desbordándose y provocando que el terreno pierda estabilidad.

El estado y diseño de las tuberías contribuye a su vulnerabilidad de rompimiento, especialmente en gradientes empinadas (por la topografía de la ciudad), altas presiones, corrosión de las tuberías y falta de mantenimiento adecuado. La mayor parte de las cámaras rompe presión que existente en esta línea por la alta pendiente estaban llenas de aire lo que da como consecuencia que el agua sea desplazado hacia el exterior de la cámara con gran fuerza, este aspecto provoca debilidad en el terreno, generando riesgo de deslizamiento de la tierra. Las cámaras de reunión y las líneas de conducción necesitan tener una inspección y mantenimiento continuo.

f. LA POSIBILIDAD DE CORTES DE ENERGÍA

Todo el sistema de la EPS EMUSAP ABANCAY S.A. es por gravedad garantizando la continuidad de servicio de la ciudad.

g. MEDIDAS PREVENTIVAS, DE MITIGACIÓN, PREPARACIÓN Y RESPUESTAS FRENTE A DESASTRES Y EMERGENCIAS

Para la atención a las diversas emergencias que se presenten en el sistema de agua potable y alcantarillado sanitario, la EPS EMUSAP ABANCAY S.A. tiene un Plan de Atención de Emergencias y Desastres, cuya implementación y/o respuesta inmediata a la emergencia está a cargo de un Comité de



Atención de Emergencias y Desastres, conformado principalmente por funcionarios responsables de cada área de la EPS EMUSAP ABANCAY S.A.

h. VULNERABILIDAD DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO

Durante épocas de lluvia intensa, el agua fluye al sistema de alcantarillado, trasportando residuos sólidos y sedimentos, conllevando al bloqueo, sobrecarga (especialmente en las zonas bajas de la ciudad), causando inundaciones, roturas en las tuberías y creación de posibles focos de infección para la ciudad.

El emisor del sistema de alcantarillado corre por alrededor de 6.5 km aguas debajo de Abancay para descargar en el Río Pachachaca. Durante las épocas de estiaje, es frecuente el rompimiento de las tuberías por parte de los agricultores para el riego de las tierras aguas debajo de Abancay. Actualmente el desagüe sin tratamiento no sólo es descargado en el río Pachachaca sino en el río Mariño en la Quebrada de Ñacchero.

Por ellos es necesario contar con un sistema de drenaje pluvial para la ciudad de Abancay, y que el drenaje de cada predio se conecte a este sistema.

i. EXISTENCIA DE PLANES DE ACCIÓN PARA ENFRENTAR SITUACIONES DE EMERGENCIA

Cada año se aprueba un Plan de Atención a Desastres y Emergencia, contempla medidas de acción ante una emergencia o desastre, este plan está dirigido por un comité de Atención a Desastres y Emergencia, integrado por cinco personas de la EPS EMUSAP ABANCAY S.A. Este plan contempla acciones preventivas para mitigar el desastre. Ver copia del Plan en el Anexo 20.

2. ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA DE LOS SERVICIOS DE SANEAMIENTO

La estimación de la demanda se ha efectuado utilizando las variables de población, conexiones, volumen demandado, consumo de agua, nivel de medición y el porcentaje de agua no contabilizada. Para el cálculo de las proyecciones se ha utilizado todas estas variables.

2.1. ESTIMACIÓN DE LA POBLACIÓN POR LOCALIDAD Y EMPRESA

El ámbito de administración de la EPS EMUSAP ABANCAY S.A. es el distrito de Abancay (sector urbano), ubicado en la provincia del mismo nombre, departamento de Apurímac.

Los datos de población y vivienda para el presente estudio tienen como fuente oficial la información del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), a través de los Censos de años 1972, 1981, 1993 y 2007 (Ver Cuadro N° 1.13).

Usando los métodos de cálculo proyección de poblacional (aritmético, geométrico, parabólico y exponencial) se ha estimado la tasa de crecimiento de 2.59%, a través del método geométrico.

Asimismo, la densidad poblacional se ha estimado en 4.26 habitantes por vivienda. Esta información fue obtenida por el área comercial en el desarrollo del Catastro de Usuarios, se ha optado por la adecuación de esta información a la fuente comercial (Ver Cuadro N° 1.16).

Con la información de los censos de población y vivienda desarrollados por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), considerando la tasa de crecimiento poblacional calculado por la EPS EMUSAP ABANCAY S.A., se tiene la siguiente proyección de la población, para la localidad administrada por la EPS EMUSAP ABANCAY S.A., que será utilizada para realizar las proyecciones de la demanda, según el cuadro N° 2.1.

Cuadro N° 2.1 - Población proyectada de la localidad de Abancay

AÑO	HABITANTES
2018	63,955
2019	64,789
2020	65,605
2021	66,405
2022	67,189
2023	67,955

FUENTE: Modelo Tarifario de la EPS EMUSAP ABANCAY S.A.
Elaboración: Dirección de Regulación Tarifaria (DRT) - SUNASS

2.2. ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE

La determinación de la demanda del servicio de agua potable está definida por el volumen de agua que los distintos grupos de consumidores están dispuestos a consumir y pagar, para tal efecto a partir de la estimación de la población administrada se definirá los niveles de cobertura y la población servida.

A partir de la determinación de la población servida se realiza la estimación el número de conexiones por categoría de usuario, lo cual, dado el volumen requerido por cada grupo de usuarios, determinará la demanda por el servicio de agua potable que enfrentará la empresa en los próximos años.

Cabe precisar que, el volumen de producción de la empresa será equivalente a la demanda del servicio de agua potable más el volumen de agua que se pierde en el sistema a través de las pérdidas técnicas y pérdidas comerciales.

a. PARÁMETROS EMPLEADOS

- Tasa de crecimiento poblacional 3.76
- Número de habitantes por vivienda 3.26 hab./viv.
- Factor de subregistro 7%.



EPS. EMUSAP ABANCAY S.A.
Ing. Gregorio Quispe Peña
RESPONSABLE UNIDAD FORMULADORA
U.F.

- **Factor de desperdicio**

El factor de desperdicio está dado por aquellos usuarios que no cuentan con medidor y presentan un factor de desperdicio respecto al consumo de un usuario medido, siempre que mantengan condiciones similares (misma categoría y rango de consumo). Para la localidad de Abancay, se ha considerado un factor de desperdicio de 40%.

- **Dotación de agua potable a la población 40 l/h/día**

Para aquellos habitantes que no cuentan con servicio de agua potable a través de conexiones domiciliarias, se ha estimado una dotación básica de 40 l/h/día.

- **Elasticidad precio de -0.24%**

Es el efecto que tiene el consumo medio, cuando el precio varía, si el precio sube el volumen de consumo disminuye en dicho porcentaje.

- **Elasticidad ingreso**

Es el efecto que tiene el consumo medio, cuando el nivel de ingreso de la población se varía, es decir si el ingreso familiar sube en una unidad el consumo medio se incrementará en 0.04%.

Tasa de crecimiento del PBN

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

Finalmente, los parámetros considerados son los que se muestran en el cuadro N° 2.2

Cuadro N° 2.2 – Parámetros Asumidos

PARAMETROS ASUMIDOS	
Tasa de Crecimiento	3.76
Número de Habitantes por Vivienda	3.26
Conexiones Activas	95%
Factor de Subregistro	7%
Factor de Desperdicio	40%
Dotación de agua a la Población sin servicio	40l/hab /día
Elasticidad del Precio	-0.24
Elasticidad del Ingreso	0.04
Tasa de Crecimiento	3%

FUENTE: EPS EMUSAP ABANCAY S.A.



EPS. EMUSAP ABANCAY S.A.
Ing. Gregorio Quispe Peña
RESPONSABLE UNIDAD FORMULADORA
U.F.

b. POBLACIÓN SERVIDA DE AGUA POTABLE

La población servida proyectada de la EPS EMUSAP ABANCAY S.A.C., para los 30 años se muestra en el siguiente cuadro:

Cuadro N°2.3 - Proyección de Población Servida y Cobertura de Agua Potable

AÑOS	POBLACION URBANA		
	TOTAL HABITANTES	POBLACION SERVIDA	
		%	HABITANTES
0	56,550	85,2%	48,179
1	58,012	85,2%	49,425
2	59,512	85,2%	50,703
3	61,051	85,2%	52,014
4	62,629	85,2%	53,358
5	64,248	85,2%	54,738
10	72,994	91,0%	66,423
15	82,931	95,0%	78,782
20	94,220	95,0%	89,507
25	107,046	95,0%	101,691
30	121,618	95,0%	115,534

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

La proyección del número de conexiones se determina a partir de la aplicación de los siguientes parámetros:

- Número de habitantes por vivienda.
- Conexiones con una unidad de uso sobre total de conexiones y,
- Conexiones con más de una unidad de uso sobre la población servida, determinada previamente para la localidad.



EPS. EMUSAP ABANCAY S.A.
Ing. Gregorio Quispe Peña
RESPONSABLE UNIDAD FORMULADORA
U.F.

Cuadro N° 2.4 - Proyección de Conexiones de Agua Potable

CONEXIONES DE AGUA	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
AGUA POTABLE	12 304	12 557	12 816	13 082	13 355	13 635
Residenciales	9 777	10 030	10 289	10 555	10 828	11 108
Activas con Medidor	7 900	8 340	8 791	9 240	9 690	10 140
Activas sin Medidor	1 295	1 092	886	687	493	306
Inactivas	582	597	612	628	645	661
No Residenciales	2 527					
Activas con Medidor	2 437	2 452	2 452	2 452	2 452	2 452
Activas sin Medidor	46	31	31	31	31	31
Inactivas	44	44	44	44	44	44

FUENTE: Software Modelo PMO EPS EMUSAP ABANCAY S.A.

c. VOLUMEN REQUERIDO DE AGUA POTABLE

El volumen requerido se ha estimado considerando el consumo medio de los últimos 12 meses, por categoría y rangos de consumo.

d. AGUA NO FACTURADA

Se ha considerado el agua no facturada para la proyección del volumen demandado.

Cuadro N° 2.5 - Proyección de Conexiones de Agua No Potable

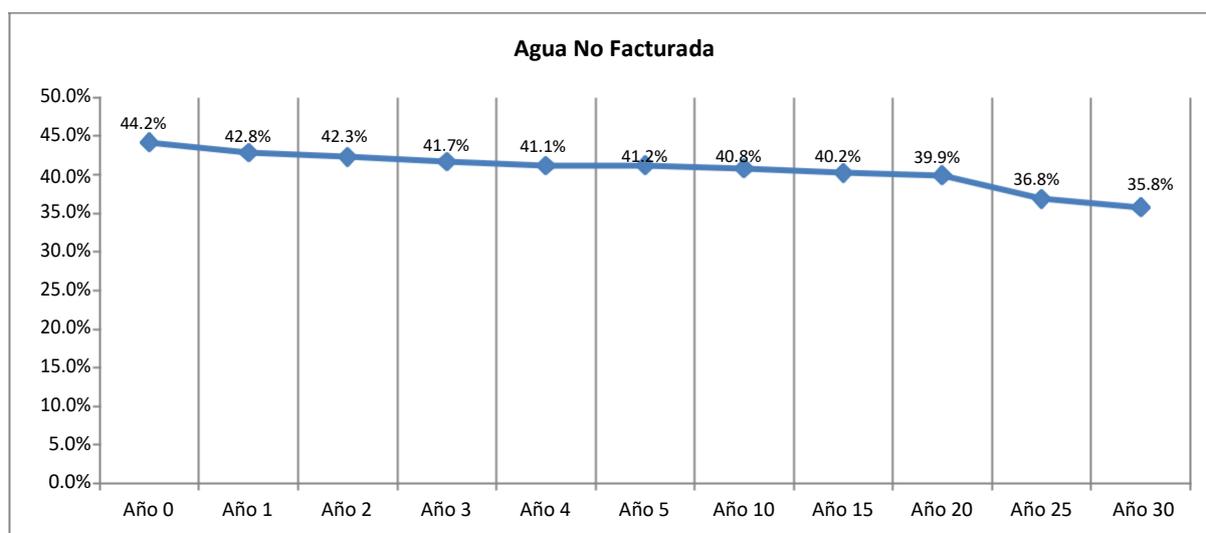
AÑO	AGUA FACTURADA
Año 0	44,15%
Año 1	42,83%
Año 2	42,27%
Año 3	41,10%
Año 4	41,13%
Año 5	41,18%
Año 10	40,81%
Año 15	40,18%
Año 20	39,90%
Año 25	36,83%
Año 30	35,75%

FUENTE: Software Modelo PMO EPS EMUSAP ABANCAY S.A.


 EPS EMUSAP ABANCAY S.A.

 Ing. Gregorio Quispe Peña
 RESPONSABLE UNIDAD FORMULADORA
 U.F.

Figura N° 2.1 - Evolución de la Proyección del Agua No Facturada



FUENTE: Software Modelo PMO EPS EMUSAP ABANCAY S.A.

e. VOLUMEN DEMANDADO DE AGUA POTABLE

La cobertura de agua potable en el año 0 es de 85.2%, el programa de inversiones que la empresa realizará en este quinquenio está enfocada al mejoramiento y rehabilitación de la infraestructura y a la instalación de micromedidores; este enfoque permite optimizar el consumo demandado, por ello la demanda baja levemente en 77,206 m³ al año 5, en comparación con el año base. A partir del año 6, la cobertura empieza a incrementarse, hasta llegar al 95% en el año 14, permaneciendo así por el resto del horizonte de planeamiento del PMO que es a 30 años.



Cuadro N° 2.6 - Proyección del Volumen Demandado de Agua Potable

DEMANDA DE AGUA (M3/AÑO)	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 10	AÑO 15	AÑO 20	AÑO 25	AÑO 30
CONSUMO DEMANDADO	2,722,780	2,552,388	2,582,559	2,614,296	2,647,574	2,939,976	3,233,541	3,233,541	3,950,176	4,385,860
Facturados Medidos	2,371,525	2,286,469	2,363,277	2,440,196	2,517,397	2,842,033	3,123,866	3,445,242	3,811,809	4,230,023
Facturados No Medidos	351,256	265,919	219,282	174,100	130,177	97,943	109,675	123,070	138,367	155,837
PERDIDAS NO TECNICAS	352,298	312,846	320,018	327,240	334,524	380,144	423,747	473,438	530,078	594,649
Facturados Medidos	166,007	160,053	165,429	170,814	176,218	198,942	218,671	241,167	266,827	296,102
Facturados No Medidos	55,312	19,136	17,537	15,894	14,202	13,642	15,026	16,665	18,605	20,899
Inactivos	8,764	8,283	8,435	8,591	8,751	9,806	10,821	11,979	13,301	14,809
Población No Servida	122,215	125,375	128,616	131,942	135,353	157,754	179,229	203,627	231,346	262,839
PERDIDAS TECNICAS	1,756,000	1,585,011	1,557,874	1,531,353	1,505,370	1,637,153	1,737,800	1,884,851	1,762,266	1,833,908
Distribución	351,082	281,482	250,873	220,210	189,440	211,052	232,485	256,920	234,824	261,032
Almacenamiento	223,530	207,398	207,950	208,610	209,371	233,256	256,944	283,951	247,183	274,771
Conducción	290,356	269,401	270,119	270,975	271,964	302,991	333,760	368,841	315,553	319,839
Captación	891,033	826,729	828,932	831,559	834,594	889,854	914,611	975,140	964,707	978,266
DEMANDA	4,775,767	4,431,109	4,442,914	4,456,996	4,473,266	4,943,631	5,380,062	5,909,937	6,223,915	6,793,517

2.3. ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO

La demanda por el servicio de alcantarillado está definida por el volumen de aguas residuales que se vierte a la red de alcantarillado. Este total está conformado por el volumen de aguas residuales producto de la demanda de agua potable de la categoría de usuario respectiva y la proporción de la demanda de agua que se estima se vierte a la red de alcantarillado. Posteriormente, al volumen de agua potable vertida a la red de alcantarillado, otras contribuciones, como la infiltración por napa freática, infiltraciones de lluvias y pérdidas.

La cobertura de alcantarillado es de 79.18%, el programa de inversiones que la empresa desarrollará en este quinquenio está orientada a la ampliación, mejoramiento y rehabilitación de las redes colectoras. A partir del año 6, la cobertura empieza a incrementarse, hasta llegar al 90.38% en el año 16, permaneciendo así por el resto del horizonte de planeamiento del PMO que es a 30 años.

Los parámetros utilizados para el cálculo de la demanda del servicio de alcantarillado son los siguientes:

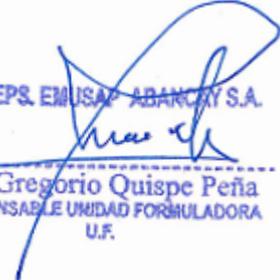
Cuadro N° 2.7 - Parámetros Asumidos para la Demanda de Servicio de Alcantarillado

PARAMETROS ASUMIDOS	
Construcción al alcantarillado	80%
Construcción alcantarillada por filtración	300 L/Bz/día
Construcción por aguas de lluvia	0.0005 lps/viv

FUENTE: EPS EMUSAP ABANCAY S.A.

Cuadro N° 2.8 - Proyección del Volumen Demandado de Alcantarillado

DEMANDA DE ALCANTARILLADO	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 10	Año 15	Año 20	Año 25	Año 30
AGUAS SERVIDAS	2,358,915	2,215,023	2,244,535	2,275,515	2,307,319	2,340,476	2,562,445	2,815,470	3,103,986	3,433,063	3,808,496
Facturados Medidos	1,952,618	1,872,635	1,934,273	1,995,303	2,057,930	2,120,555	2,321,522	2,550,606	2,811,821	3,109,758	3,449,663
Facturados No Medidas	264,575	208,806	174,551	142,317	109,253	77,484	86,041	95,807	106,954	119,680	134,209
Inactivos	141,723	133,582	135,711	137,895	140,137	142,437	154,881	169,056	185,210	203,625	224,624
OTRAS AGUAS	489,416	504,135	518,994	533,997	549,147	564,448	643,358	726,675	814,998	909,010	1,009,485
Aguas por Filtración	280,101	289,409	298,716	308,024	317,331	326,639	373,176	419,714	466,251	512,789	559,326
Aguas Lluvias	209,315	214,727	220,278	225,973	231,816	237,809	270,182	306,961	348,747	396,222	450,159
DEMANDA	2,848,332	2,719,159	2,763,529	2,809,512	2,856,466	2,904,923	3,205,803	3,542,144	3,918,984	4,342,073	4,817,980


 EPS EMUSAP ABANCAY S.A.

 Ing. Gregorio Quispe Peña
 RESPONSABLE UNIDAD FORMULADORA
 U.F.

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

Luego de identificar la capacidad de oferta de la empresa EPS EMUSAP ABANCAY S.A.C. a partir del diagnóstico operacional del año base y los estimados de demanda por los servicios de saneamiento, en el presente capítulo se presentará la determinación del balance de oferta– demanda por cada etapa del proceso productivo, ello a fin de establecer los requerimientos de inversiones y cómo a partir de los mismos evoluciona dicho balance. Debe indicarse que el balance oferta demanda se ha calculado con los valores de caudales y demanda promedio diarios.

El balance se determinó para las siguientes etapas: (i) captación de agua, (ii) tratamiento de agua potable, (iii) almacenamiento de agua potable y (vi) tratamiento de aguas servidas.

3.1. CAPTACIÓN DE AGUA

El balance Oferta – Demanda de las captaciones de agua de EPS EMUSAP ABANCAY S.A.C. se detalla en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 3.1 – Balance Oferta-demanda de captación de agua

LOCALIDAD	CAPTACION DE AGUA	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
ABANCAY	DEMANDA	240	214	239	245	250	256
	OFERTA*	118	118	118	118	118	118
	BALANCE (O-D)	-122	-123	-121	-127	-132	-138

Caudal Promedio Anual

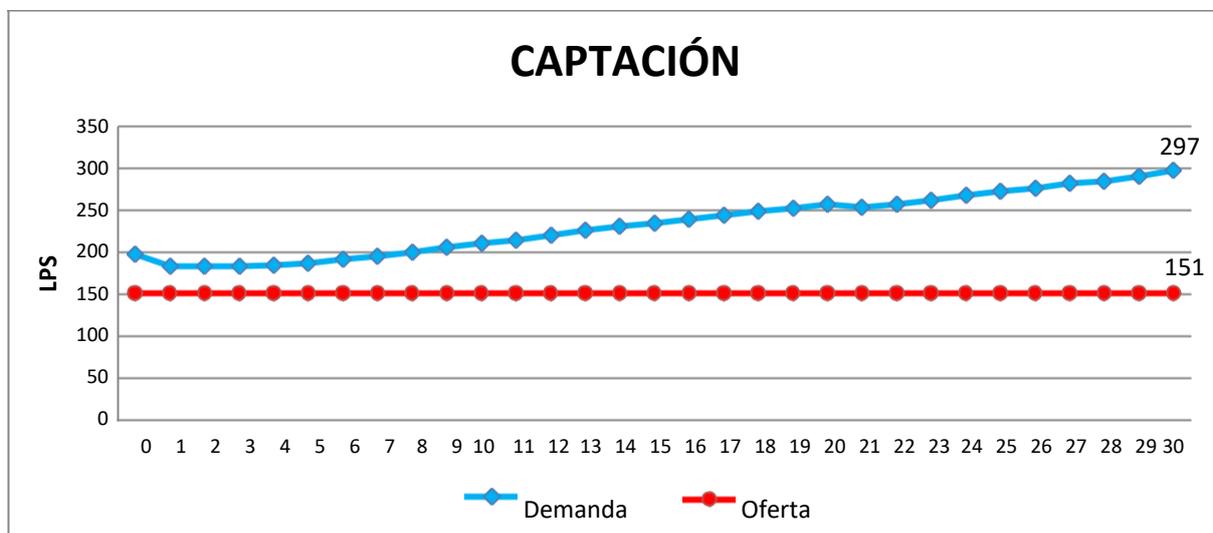
Fuente: Modelo Tarifario de EPS EMUSAP ABANCAY S.A.

Elaboración: Dirección de Regulación Tarifaria (DRT)- SUNAS



En el cuadro anterior se puede apreciar que, en la localidad de Abancay no se cubriría la demanda de captación de agua en los próximos 5 años con recursos propios. Cabe mencionar que el Gobierno Regional de Apurímac (GORE Apurímac) viene construyendo la ampliación de la presa de la Laguna Rontococha, lo cual ampliaría la oferta de captación de agua.

Figura N° 3.1 - Proyección de Captación de Agua

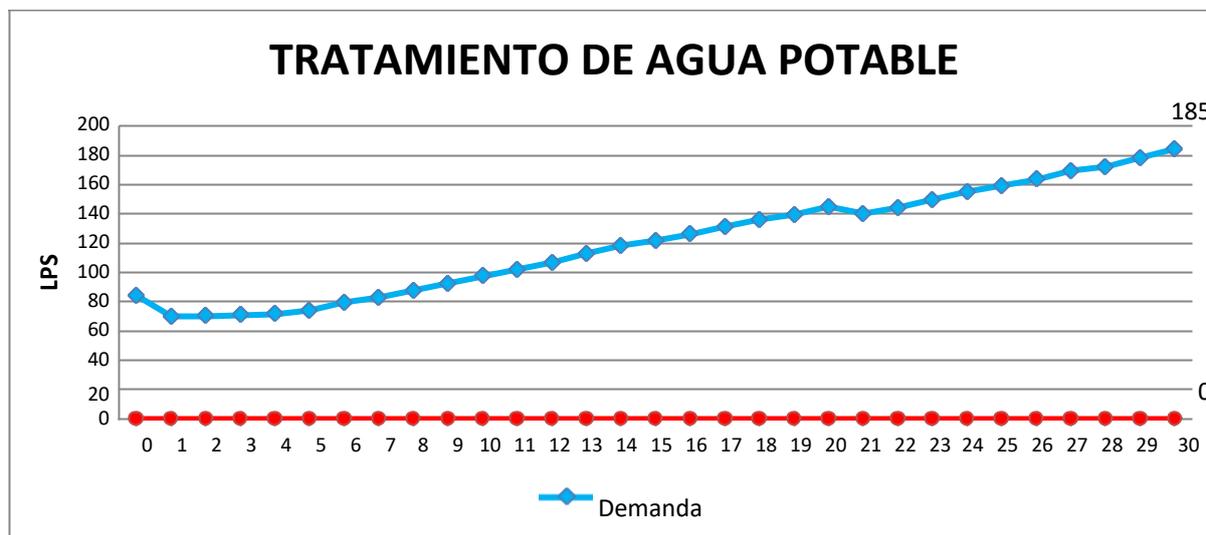


FUENTE: Software Modelo PMO EPS EMUSAP ABANCAY S.A.

3.2. TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE

Debido a que las fuentes de agua de EPS EMUSAP ABANCAY S.A. son subterráneas (manantiales), la calidad de agua de estas es buena. Por otro lado, existe una fuente de agua superficial (Laguna Rontococha) que es una de las que aporta mayor caudal al sistema, por lo cual necesitaría un tratamiento de sus aguas para el uso de estas; sin embargo, la PTAP incluida dentro del Proyecto Integral aún no entra en operación.

Figura N° 3.2 - Proyección para el Tratamiento de Agua Potable



FUENTE: Software Modelo PMO EPS EMUSAP ABANCAY S.A.

3.3. ALMACENAMIENTO DE AGUA POTABLE

El balance Oferta – Demanda del almacenamiento de agua potable de EPS EMUSAP ABANCAY S.A.C. se detalla en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 3.2 – Balance Oferta-demanda de almacenamiento de agua potable (m3)

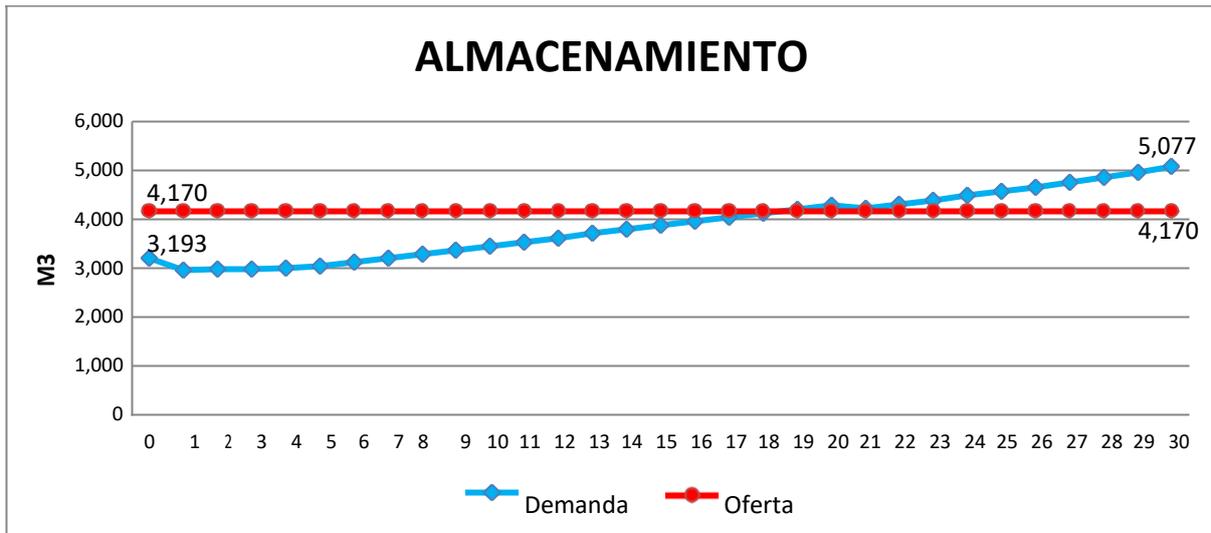
LOCALIDAD	CAPTACION DE AGUA	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
ABANCAY	DEMANDA TOTAL	240	214	239	245	250	256
	OFERTA TOTAL	118	118	118	118	118	118
	BALANCE (O-D)	-122	-123	-121	-127	-132	-138

Fuente: Modelo Tarifario de EPS EMUSAP ABANCAY S.A.
Elaboración: Dirección de Regulación Tarifaria (DRT)- SUNAS

En el cuadro anterior se puede apreciar que, en los próximos 5 años, en la localidad de Abancay se cubriría la demanda de almacenamiento de agua potable.

EPS. EMUSAP ABANCAY S.A.
Ing. Gregorio Quispe Peña
RESPONSABLE UNIDAD FORMULADORA
U.F.

Figura N° 3.3 - Proyección de Almacenamiento de Agua Potable



FUENTE: Software Modelo PMO EPS EMUSAP ABANCAY S.A.

3.4. TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS

El balance Oferta – Demanda de tratamiento de aguas residuales de EPS EMUSAP ABANCAY S.A.C. se detalla en el siguiente cuadro:

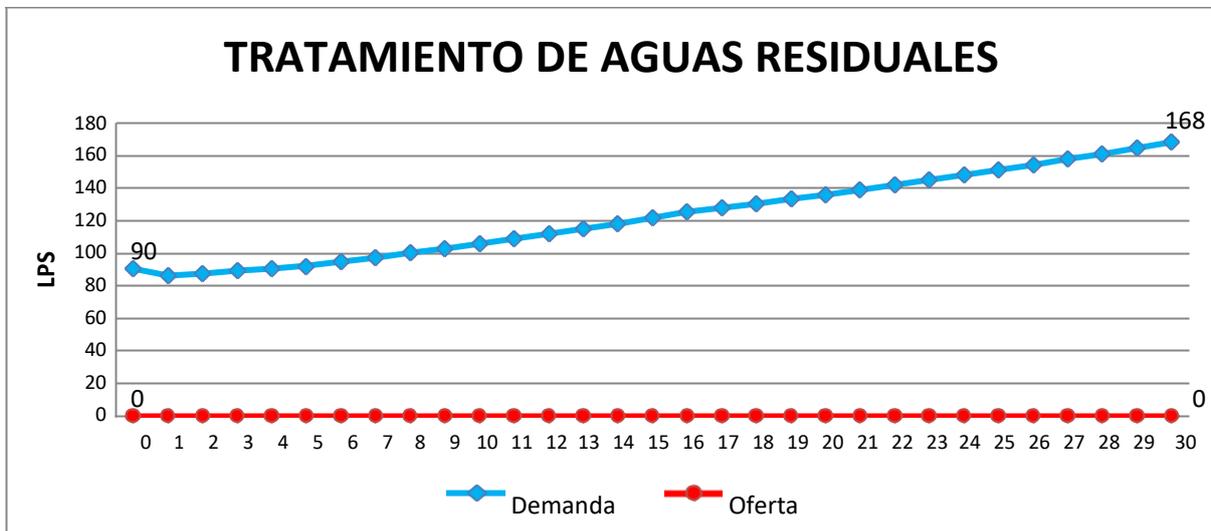
Cuadro N° 3.3 – Balance Oferta-demanda de tratamiento de aguas residuales (lps)

LOCALIDAD	ALMACENAMIENTO	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
ABANCAY	DEMANDA TOTAL	105	105	103	104	104	105
	OFERTA TOTAL	0	0	0	0	0	0
	DIFERENCIA	-105	-105	-103	-104	-104	-105

Fuente: Modelo Tarifario de EPS EMUSAP ABANCAY S.A.
Elaboración: Dirección de Regulación Tarifaria (DRT)- SUNAS

En el cuadro anterior se puede apreciar que, en los próximos 5 años, en todas las localidades no se cubriría la demanda de tratamiento de aguas residuales.

Figura N° 3.4 - Proyección para el Tratamiento de Aguas Servidas



EPS EMUSAP ABANCAY S.A.
Ing. Gregorio Quispe Peña

4. PROGRAMA DE INVERSIONES Y FINANCIAMIENTO

Sobre la base del análisis de Balance Oferta y Demanda de los servicios de agua potable y alcantarillado elaborados para todo el horizonte de planeamiento del PMO, se han determinado los requerimientos de inversión para ampliar la capacidad de oferta de cada uno de los componentes de los sistemas de agua potable y alcantarillado, los cuales deben solucionar por lo menos el déficit previsto para los siguientes cinco años.

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

Las inversiones han sido presupuestadas a precios reales, a excepción de las inversiones programadas por el propio software del PMO, las mismas que han asumido los costos generados por el modelo. Las obras programadas en el horizonte del estudio cuentan con su respectiva ficha de proyecto.

El diagnóstico realizado a la EPS EMUSAP ABANCAY S.A.C. identificó los principales problemas que tiene cada área de la empresa, para lo cual se ha planteado proyectos prioritarios para mejorar y afianzar la gestión de las áreas Comercial, Operativa y Administrativa Financiera con recursos propios de la EPS EMUSAP ABANCAY S.A.C.

Asimismo, el Gobierno Regional de Apurímac viene desarrollando y ejecutando el proyecto SNIP 90700 "Mejoramiento y Ampliación de los Sistemas de Agua Potable y Alcantarillado de la Ciudad de Abancay"; que será financiado mediante un Fondo de Fidecomiso Regional. Una vez concluida estas obras pasarán bajo la administración de la EPS EMUSAP ABANCAY S.A.C. por lo que se requiere un análisis de incremento tarifario para la operación y mantenimiento de las principales infraestructuras. Por ello se solicita a SUNASS el análisis respectivo.

Por otro lado la fuente de captación superficial en la Laguna de Rontoccocha viene siendo contaminada por los pobladores de la zonas aledañas con el pastoreo de sus animales, también viene siendo vulnerable por una deforestación constante (tala indiscriminada de Cceuñas, árbol nativo que crece en zonas aledañas a la laguna Rontoccocha), y por la quema de pastos y bofedales, los que inciden en la recarga del agua de la laguna. Por ello será necesario proteger esta fuente a través de actividades que permitan asegurar la fuente para futuras administraciones. Por ello se solicita a SUNASS el análisis respectivo (Ver Anexo 21).

4.1. PROGRAMA DE INVERSIONES (RECURSOS PROPIOS)

a. INVERSIONES EN AGUA POTABLE

Durante el primer quinquenio (05 años) se ejecutará las obras previstas en el Plan Maestro Optimizado, de acuerdo con la siguiente descripción:

OBRAS DE AMPLIACIÓN

- **Captación**

No se propone inversiones de ampliación para este componente.

- **Pre tratamiento**

No se propone inversiones de ampliación para este componente.

- **Conducción Agua Cruda**

No se propone inversiones de ampliación para este componente.

- **Tratamiento de Agua**

No se propone inversiones de ampliación para este componente.

- **Conducción Agua Potable**

No se propone inversiones de ampliación para este componente.

- **Almacenamiento**

No se propone inversiones de ampliación para este componente.

- **Estaciones de Bombeo**

No se propone inversiones de ampliación para este componente.

- **Red de distribución Primaria**

No se propone inversiones de ampliación para este componente.

- **Red de distribución Secundaria**

Se proyecta la ampliación de 8,683 ml de redes secundarias de agua potable, atendiendo a la población que no cuenta con este servicio en las diferentes zonas administradas por la EPS EMUSAP ABANCAY S.A.C.. El monto de inversión asciende a S/. 674 mil soles, financiadas en su totalidad por la EPS EMUSAP ABANCAY S.A.C.

- **Conexiones Domiciliarias de agua Potable**

No se propone inversiones de ampliación para este componente. Se considera dentro de los servicios colaterales.

- **Micromedición**

En los primeros cinco años se instalarán 2,255 nuevos medidores de agua cuyo monto de inversión asciende a S/. 230,775 a ser financiados por la EPS EMUSAP ABANCAY S.A.C.. Dicha inversión permitirá incrementar la cobertura de micromedición, lo cual conducirá a disminuir el nivel de agua no facturada. Del total de medidores a ser instalados, 1,930 son de ½" (15 mm), y lo restante es de ¾" (20 mm).



EPS. EMUSAP ABANCAY S.A.
Ing. Gregorio Quispe Peña
RESPONSABLE UNIDAD FORMULADORA
U.F.

OBRAS DE MEJORAMIENTO Y RENOVACIÓN

- **Captación Superficial**

No se han propuesto inversiones de mejoramiento y renovación para este componente.

- **Captación Subterránea**

No se han propuesto inversiones de mejoramiento y renovación para este componente.

- **Pre Tratamiento**

No se han propuesto inversiones de mejoramiento y renovación para este componente.

- **Conducción Agua Cruda**

Se ha propuesto el mejoramiento y renovación de la línea de conducción Marcamarca debido a su antigüedad y deficiencia en su capacidad de conducción. El monto de inversión asciende a S/. 71,692.

- **Tratamiento de Agua**

No se han propuesto inversiones de mejoramiento y renovación para este componente.

- **Conducción de Agua Potable**

No se han propuesto inversiones de mejoramiento y renovación para este componente.

- **Almacenamiento**

No se han propuesto inversiones de mejoramiento y renovación para este componente.

- **Estación de Bombeo**

No se han propuesto inversiones de mejoramiento y renovación para este componente.

- **Red de distribución Primaria**

Se ha propuesto el mejoramiento de redes de distribución primaria con una longitud de 650 ml de tubería PVC de 6" (160 mm) de diámetro, debido a su antigüedad. El monto de inversión asciende a S/. 119,521 financiados por la empresa.

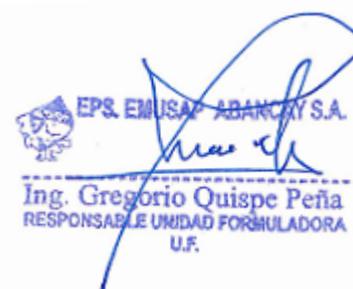
- **Red de distribución Secundaria**

Se ha propuesto el mejoramiento de redes de distribución secundaria con una longitud de 4,683 ml de 3" (90 mm) y 4" (110 mm) de diámetro, debido a su antigüedad. El monto de inversión asciende a S/. 486,470.00 financiados por la empresa.

- **Conexiones Domiciliarias de agua Potable**

Se ha propuesto el mejoramiento de 215 conexiones de agua potable, debido al tipo de material (CSN) y a su antigüedad. El monto de inversión asciende a S/. 126,205.00 financiados por la empresa durante los primeros 5 años.

- **Micromedición**



EPS. EMUSAP ABANCAY S.A.
Ing. Gregorio Quispe Peña
RESPONSABLE UNIDAD FORMULADORA
U.F.

EPS EMUSAP ABANCAY S.A.
Plan Maestro Optimizado III Quinquenio – 2020

Cuadro N° 4.1 - Programa de Inversiones en Agua Potable

NOMBRE DEL PROYECTO	PROGRAMACION (S/)					
	MONTO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Renovación de las líneas de conducción de la EPS EMUSAP ABANCAY S.A. del distrito de Abancay - provincia de Abancay - Departamento de Apurímac	1 224 981,36	59 157,35	380 249,48	343 678,42	274 649,45	167 246,65
Implementación de laboratorio de control de calidad de agua potable (Equipos de Laboratorio)	120 000,00	120 000,00	-	-	-	-
Mejoramiento de las estructuras de almacenamiento de agua potable de la EPS EMUSAP ABANCAY S.A. del distrito de Abancay - provincia de Abancay - Departamento de Apurímac	446 187,36	-	-	25 586,84	138 339,62	282 260,90
Renovación de las líneas de aducción de la EPS EMUSAP ABANCAY S.A. del distrito de Abancay - provincia de Abancay - departamento de Apurímac	88 281,90	88 281,90	-	-	-	-
Mejoramiento y renovación de redes primarias de agua potable de la EPS EMUSAP ABANCAY S.A. del distrito de Abancay - provincia de Abancay - departamento de Apurímac	208 032,53	208 032,53	-	-	-	-
Ampliación de redes secundarias de agua potable de la EPS EMUSAP ABANCAY S.A. del distrito de Abancay - provincia de Abancay - departamento de Apurímac	1 692 792,00	338 558,40	338 558,40	338 558,40	338 558,40	338 558,40
Renovación y mejoramiento de redes secundarias de agua potable de la EPS EMUSAP ABANCAY S.A. del distrito de provincia de Abancay - departamento de Apurímac	1 121 568,77	224 313,75	224 313,75	224 313,75	224 313,75	224 313,75
Ampliación y mejoramiento de válvulas de control y limpieza de las redes de distribución agua potable de la EPS.	54 088,66	54 088,60	-	-	-	-
Suministro e instalación de micromedidores para ampliar la cobertura de la micromedición de la EPS EMUSAP ABANCAY S.A. del distrito de Abancay - provincia de Abancay - departamento de Apurímac	44 009,16	-	18 192,72	7 623,63	8 663,22	9 529,54

Handwritten signature and blue stamp of EPS EMUSAP ABANCAY S.A. The stamp includes the company name and logo.

EPS EMUSAP ABANCAY S.A.
Plan Maestro Optimizado III Quinquenio – 2020

Suministro e instalación de micromedidores para renovar el parque de medidores de la EPS EMUSAP ABANCAY S.A. del distrito de Abancay - provincia de Abancay - departamento Apurímac.	1 218 931,60	243 786,32	243 786,32	243 786,32	243 786,32	243 786,32
Costos para la actualización de catastro técnico de agua potable y alcantarillado sanitario de la EPS. DEL DISTRITO DE Abancay - provincia de Abancay - departamento de Apurímac	165 220,34	165 220,34	-	-	-	-
Costo total para la actualización de catastro comercial de agua potable y alcantarillado sanitario de la EPS del distrito de Abancay - provincia de Abancay - Departamento de Apurímac	141 322,03	141 322,03	-	-	-	-
Costo de adquisición de equipos para la EPS.	174 984,07	174 984,07	-	-	-	-

FUENTE: Software Modelo PMO EPS EMUSAP ABANCAY S.A.

b. INVERSIONES EN ALCANTARILLADO

OBRAS DE AMPLIACIÓN

• **Colectores secundarios**

Se ha propuesto la ampliación de colectores secundarios con una longitud de 6,596 ml de 8" (200mm) y 6" (160mm) de diámetro. Dicha inversión servirá para ampliar la cobertura de alcantarillado en los sectores que actualmente no cuentan con este servicio. El monto de inversión asciende a S/. 876,959.00, los cuales serán financiados con recursos propios.

OBRAS DE MEJORAMIENTO Y RENOVACIÓN

• **Conexiones de Alcantarillado**

Se ha propuesto el mejoramiento de 151 conexiones de alcantarillado, debido al tipo de material (CSN) y a su antigüedad. El monto de inversión asciende a S/. 89,791.00 que será financiado con recursos propios de la empresa.

• **Colectores secundarios**

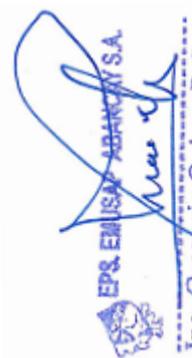
Se ha propuesto el mejoramiento de colectores secundarios con una longitud de 5,998 ml, esto, debido al tipo de material (CSN), a su antigüedad y a su insuficiente capacidad de conducción.

EPS EMUSAP ABANCAY S.A.
Plan Maestro Optimizado III Quinquenio – 2020

Cuadro N° 4.2 - Programa de Inversiones en Alcantarillado

DESCRIPCION	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Costo para el plan de fortalecimiento de capacidades de la EPS del distrito de Abancay - provincia de Abancay - departamento de Apurímac	16 425	16 425	16 425	16 425	16 425
Costos para la actualización de catastro técnico de agua potable y alcantarillado sanitario de la EPS del distrito de Abancay - provincia de Abancay - departamento de Apurímac	66 604	66 604	66 604	66 604	66 604
Costo total para la actualización de catastro comercial de agua potable y alcantarillado sanitario de la EPS del distrito de Abancay - provincia de Abancay - departamento de Apurímac	36 521	36 521	36 521	36 521	36 521
Re - categorización de conexiones de acuerdo al tipo de actividad del predio.	5 713	5 713	5 713	5 713	5 713
Implementación del programa para recuperar conexiones inactivas.	12 300	12 300	12 300	12 300	12 300
Adecuación a la escala remunerativa y dietas	245 850	245 850	245 850	245 850	245 850
Otros costos de explotación alcantarillado	383 412				

FUENTE: Software Modelo PMO EPS EMUSAP ABANCAY S.A.



PROGRAMA DE INVERSIONES MEJORAMIENTO INSTITUCIONAL Y OPERATIVO

La EPS EMUSAP ABANCAY S.A.C. tiene serias limitaciones en el equipamiento de proyectos de mejoramiento en la gestión de los servicios, el diagnóstico realizado identificó los principales problemas que tiene cada área de la empresa, para lo cual se ha planteado proyectos prioritarios para mejorar y afianzar la gestión de las áreas Comercial, Operativa y Administrativa Financiera.

Los proyectos de Mejoramiento Institucional y operativo considerados son los siguientes:

Cuadro N° 4.3 - Programa de Inversiones Institucionales

Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Total
Ampliación Agua	338 558,40	338 558,40	338 558,40	338 558,40	338 558,40	1 692 792,00
Instalación de Medidores	62 689,00	80 881,76	70 312,22	71 352,22	72 218,54	357 454,16
Ampliación Alcantarillado	309 480,18	309 480,18	309 480,18	309 480,18	309 480,18	1 547 400,88
TOTAL, AMPLIACION	710 727,58	728 920,34	718 351,21	719 390,80	720 257,12	3 597 647,03

EPS EMUSAP ABANCAY S.A.
Plan Maestro Optimizado III Quinquenio – 2020

Mejoramiento Agua	761 097,38	604 563,23	593 579,02	637 302,83	673 821,30	3 270 363,76
Renovación de Medidores	243 786,32	243 786,32	243 786,32	243 786,32	243 786,32	1 218 931,60
Mejoramiento Alcantarillado	366 851,58	366 851,58	366 851,58	366 851,58	366 851,58	1 834 257,88
TOTAL MEJORAMIENTO	1 371 735,28	1 215 201,13	1 204 216,91	1 247 940,72	1 284 459,20	6 323 553,25
Institucional Agua	856 442,68	326 000,00	346 000,00	310 000,00	346 000,00	2 184 442,68
Institucional Alcantarillado	535 245,42	-	-	-	-	535 245,42
TOTAL INSTITUCIONAL	1 391 688,10	326 000,00	346 000,00	310 000,00	346 000,00	2 719 688,10
TOTAL INVERSION	3 474 150,96	2 270 121,47	2 268 568,12	2 277 331,52	2 350 716,32	12 640 888,38

FUENTE: Software Modelo PMO EPS EMUSAP ABANCAY S.A.

Las inversiones indicadas en el cuadro anterior se financiarán con recursos propios de la EPS EMUSAP ABANCAY S.A.; la ejecución de estas inversiones se realizará del primer al quinto año.

4.2. ESTRUCTURA DE FINANCIAMIENTO

El total de inversiones para los primeros cinco años asciende a S/. 4,596,394.00; los cuales serán financiados en su totalidad con recursos propios de la EPS EMUSAP ABANCAY S.A.C.

Cuadro N° 4.4 – Estructura de Financiamiento

AÑO	DONACIONES	RECURSOS PROPIOS	TOTAL
Año1	0	903,324	903,324
Año2	0	803,492	803,492
Año3	0	967,031	967,031
Año4	0	935,976	935,976
Año5	0	986,571	986,571
Total, S/.	0	4,596,934	4,596,394
Porcentual	0%	100%	100%


 EPS EMUSAP ABANCAY S.A.

 Ing. Gregorio Quispe Peña
 RESPONSABLE UNIDAD FORMULADORA
 U.F.

5. ESTIMACIÓN DE COSTOS DE EXPLOTACIÓN EFICIENTES

5.1. COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO

Los costos de operación y mantenimiento incluyen los gastos periódicos o recurrentes para operar desde el punto de vista técnico y mantener las instalaciones de los servicios de agua potable y alcantarillado en forma eficiente. En esta etapa la proyección de los costos no compromete la depreciación, amortizaciones ni las provisiones por cobranza dudosa.

Estos costos han sido calculados en forma independiente y se generan por etapas del proceso productivo de cada uno de los servicios (agua potable y alcantarillado), según se describe a continuación:

Agua Potable

- Canon de agua cruda
- Producción
- Tratamiento
- Línea de conducción
- Reservorios
- Redes de distribución de agua
- Mantenimiento de conexiones de agua
- Otros costos de explotación de agua

Alcantarillado

- Conexiones de Alcantarillado
- Colectores
- Tratamiento de aguas servidas
- Otros costos de explotación de alcantarillado



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, los cuales son proyectados para calcular el costo operativo de cada componente.

Dentro de los componentes se puede observar que en agua potable la mayor representación lo tienen los costos en los componentes de distribución y mantenimiento de los sistemas de agua potable y alcantarillado, en materiales, mano de obra, servicios, tributos, entre otros. Por otro lado, la evolución de los costos de operación y mantenimiento es creciente debido al incremento de la demanda por los servicios de agua potable y alcantarillado, los cuales son atendidos a través de la ejecución de inversiones.

A continuación, se tiene el cuadro de Costo de Operación y Mantenimiento de Agua Potable y Alcantarillado:

EPS EMUSAP ABANCAY S.A.
Plan Maestro Optimizado III Quinquenio – 2020

Cuadro N° 5.1 - Costo de Operación y Mantenimiento de Agua Potable y Alcantarillado

Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Canon por Uso de Agua Cruda	17,445	17,445	17,445	17,445	17,445
Captación	103,489	103,489	103,489	103,489	103,489
Línea de Conducción	5,001	5,001	5,001	5,001	5,001
Reservorios	69,663	69,663	69,663	69,663	69,663
Redes de Distribución de Agua	1,112,166	1,138,697	1,165,190	1,191,606	1,217,938
Mantenimiento de Conexiones de Agua	168,835	173,027	177,218	181,399	185,572
Otros Costos de Explotación de Agua Potable (*)	630,912	656,162	658,102	692,628	692,662
Conexiones Alcantarillado	37,426	53,745	54,177	54,606	55,036
Colectores	67,976	68,520	69,064	69,606	70,147
Otros Costos de Explotación de alcantarillado (*)	546,912	546,912	539,412	539,415	539,412
Total	2,759,825	2,832,662	2,858,761	2,924,856	2,956,365

FUENTE: Software Modelo PMO EPS EMUSAP ABANCAY S.A.


 EPS EMUSAP ABANCAY S.A.
 Ing. Gregorio Quispe Peña
 RESPONSABLE DE INICIATIVAS ECONÓMICAS

Cuadro N° 5.2 - Otros Costos de Explotación en Agua Potable

Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Implementación de laboratorio de control de calidad de agua potable. (personal para análisis de agua potable)	36 000	36 000	36 000	36 000	36 000
Costo para el plan de fortalecimiento de capacidades de la EPS del distrito de Abancay - Provincia de Abancay - departamento de Apurímac	16 425	16 425	16 425	16 425	16 425
Costos para la actualización de catastro técnico de agua potable y alcantarillado sanitario de la EPS del distrito de Abancay-provincia de Abancay-departamento de Apurímac	66 604	66 604	66 604	66 604	66 604
Costo total para la actualización de catastro comercial de agua potable y alcantarillado sanitario de la EPS del distrito de Abancay-provincia de Abancay-departamento de Apurímac	36 521	36 521	36 521	36 521	36 521
Recategorización de conexiones de acuerdo al tipo de actividad del predio	5 713	5 713	5 713	5 713	5 713
Implementación del programa para	12 300	12 300	12 300	12 300	12 300

EPS EMUSAP ABANCAY S.A.
Plan Maestro Optimizado III Quinquenio – 2020

recuperar conexiones inactivas					
Adecuación a la escala remunerativa y dietas	245 850	245 850	245 850	245 850	245 850
Seguro patrimonial y de responsabilidad civil	6 000	6 000	6 000	6 000	6 000
Otros costos de explotación agua potable	425 412				

FUENTE: Software Modelo PMO EPS EMUSAP ABANCAY S.A.

5.2. COSTOS ADMINISTRATIVOS Y DE VENTAS

Los costos de administración se proyectan para la empresa en su conjunto, utilizando una aproximación en función a la participación de los costos operativos a nivel de la EPS EMUSAP ABANCAY S.A. Los costos administrativos también involucran o incluyen los gastos de ventas y se divide en los siguientes procesos:

- Dirección,
- Planificación y Desarrollo Empresarial,
- Asistencia Técnica,
- Ingeniería,
- Comercial de Empresa,
- Recursos Humanos,
- Informática,
- Finanzas,
- Servicios Generales y Gastos Generales.



EPS. EMUSAP ABANCAY S.A.
Ing. Gregorio Quispe Peña
RESPONSABLE UNIDAD FORMULADORA
U.F.

A continuación, se tiene el cuadro de Costos de Administración y de Ventas

Cuadro N° 5.3 - Costos Administrativos y de Ventas

Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Dirección de Central y Administrativos	284,495	289,923	295,317	300,670	305,985
Planificación y Desarrollo	104,114	106,044	107,961	109,863	111,750
Asistente Técnico	67,159	69,025	70,895	72,766	74,639
Ingeniería	29,995	31,144	32,307	33,482	34,668
Comercial de Empresa	271,802	279,144	286,537	293,973	301,449
Recursos Humanos	67,824	70,412	73,031	75,675	78,346
Informática	253,840	258,046	262,238	266,412	270,569
Finanzas	98,176	100,684	103,193	105,697	108,199
Servicios Generales	267,244	274,275	281,310	288,341	295,366
Gastos Generales	427,654	438,390	449,118	459,829	470,519
Impuestos y Contribuciones	93,823	98,869	100,932	103,030	105,164
Total gastos Administrativos	1,966,126	2,015,957	2,062,839	2,109,738	2,156,654

FUENTE: Software Modelo PMO EPS EMUSAP ABANCAY S.A.

6. ESTIMACIÓN DE LOS INGRESOS

Proyección de Ingresos por Servicios de Agua Potable y Alcantarillado

La proyección de los ingresos está basada en la facturación de las conexiones de agua potable con medidor, conexiones de agua potable sin medidor y conexiones de alcantarillado, estimado en función al número de unidades de uso, tarifa y consumo medio.

Los ingresos proyectados para el primer año regulatorio ascienden a S/.7,014,780.00 Nuevos Soles.

Estos ingresos contemplan la propuesta de un solo incremento en el primer año regulatorio del 11,1%, tanto para el servicio de agua potable como para el servicio de alcantarillado y mantienen un crecimiento sostenible a través de los cinco años, como producto de una mejora en la gestión comercial y operacional, los mismos que se muestran en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 6.1 - Estimación de los Ingresos de Agua Potable y Alcantarillado

Ingresos Operacionales	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Servicio de agua potable	5 011 439	5 337 469	5 434 111	5 532 014	5 631 162
Servicio de alcantarillado	1 673 110	1 760 632	1 770 974	1 781 319	1 791 698
Cargo fijo	330 231	340 837	351 573	362 424	373 388
Total	7 014 780	7 438 938	7 556 658	7 675 757	7 796 248
Variación anual (%)		6,0%	1,6%	1,6%	1,6%
Variación año 5/ año 1 (%)	11,1%				
Variación anual promedio (%)	3%				

FUENTE: Software Modelo PMO EPS EMUSAP ABANCAY S.A.

Proyección de Ingresos por Servicios Colaterales

Los ingresos por venta de conexiones son por la cobranza del costo de la conexión para las conexiones ejecutadas de manera directa por la empresa (conexiones factibles), descartando por otro lado la cobranza del costo de conexión de las que serán ejecutadas con fondos del gobierno (dado que estas tienen carácter de donación al usuario por el gobierno).

Cuadro N° 6.2 - Estimación de Ingresos Colaterales por Servicio de Agua Potable y Alcantarillado

Ingresos	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Participación Promedio (%)
Ingresos Operacionales	7 014 780	7 438 938	7 556 658	7 675 757	7 796 248	96%
Ingresos por Colaterales	153 329	153 359	153 545	153 465	153 414	2%
Otros Ingresos	115 734	122 633	127 615	131 294	133 744	2%
Total	7 283 843	7 714 930	7 837 818	7 960 516	8 083 406	100%
Variación Año 5/Año 1 (%)	11,0%					

FUENTE: Software Modelo PMO EPS EMUSAP ABANCAY S.A.

7. PROYECCIÓN DE LOS ESTADOS FINANCIEROS E INDICADORES FINANCIEROS

La presente sección tiene por objeto presentar el diagnóstico de la situación económica y financiera de la EPS EMUSAP ABANCAY S.A.C., en base a los estados financieros. Asimismo, en el marco de la contabilidad regulatoria, que tiene por finalidad satisfacer los requisitos de información necesarios para cumplir con los objetivos regulatorios, se ha realizado el diagnóstico económico financiero en base de los últimos 5 años (2014-2018). Este diagnóstico presenta un análisis vertical y horizontal de los estados financieros; así como también, el análisis de ratios financieros de la empresa.

7.1. ESTADO DE RESULTADOS INTEGRALES

El análisis del Estado de Resultados Integrales de la EPS EMUSAP ABANCAY S.A.C. correspondiente al periodo 2014-2018 se muestra en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 7.1 - Estado de Resultados Integrales

CONCEPTO	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 5/Año 1
Ingresos Totales	7,283,843	7,714,930	7,837,818	7,960,517	8,083,405	11,0%
Cargo Fijo	330,231	340,837	351,573	362,424	373,388	13,1%
Facturación Cargo Variable	6,684,548	7,098,101	7,205,085	7,313,334	7,422,860	11,0%
Otros Ingresos de Facturación	115,734	122,633	127,615	131,294	133,744	15,6%
Ingresos Servicios Colaterales	153,329	153,359	153,545	153,465	153,414	0,1%
Costos Totales	2,913,154	2,986,021	3,012,306	3,078,321	3,109,779	6,7%
Costos Operacionales	2,759,825	2,832,662	2,858,761	2,924,856	2,956,365	7,1%
Costos Servicios Colaterales	153,329	153,359	153,545	153,465	153,414	0,1%
Utilidad Bruta	4,370,689	4,728,909	4,825,512	4,882,196	4,973,626	13,8%
Gastos Administrativos	1,966,126	2,015,957	2,062,839	2,109,738	2,156,654	9,7%
EBITDA	2,404,563	2,712,952	2,762,673	2,772,458	2,816,972	17,2%
Depreciación Activos Fijos	1,133,798	1,327,702	1,400,524	1,481,400	1,508,057	33,0%
Provisiones de Cartera	14,510	15,354	16,270	16,726	17,380	19,8%
Utilidad Operacional	1,256,255	1,369,895	1,345,878	1,274,332	1,291,535	2,8%
Ingresos Intereses Excedentes	17,730	5,096	3,766	3,125	2,398	
Otros Ingresos	0	0	0	0	0	-
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	1,273,985	1,374,991	1,349,644	1,277,458	1,293,933	1,6%
Utilidades para Trabajadores	63,699	68,750	67,482	63,873	64,697	1,6%
Impuesto de Renta	357,034	385,341	378,238	358,007	362,625	1,6%
Utilidad Neta	853,252	920,900	903,924	855,577	866,612	1,6%

FUENTE: Software Modelo PMO EPS EMUSAP ABANCAY S.A.

Se aprecia los resultados económicos de la empresa de manera sostenible, que obtiene utilidades en todo el año del segundo quinquenio regulatorio.

7.2. ESTADO DE SITUACIÓN FINANCIERA (BALANCE GENERAL)

El análisis de los Estados de Situación Financiera de la EPS EMUSAP ABANCAY S.A.C. correspondiente al periodo 2014-2018 se muestra en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 7.2 - Estado de Situación Financiera de la EPS EMUSAP ABANCAY S.A.C.

Descripcion	2014	2015	2016	2017	2018	Var.% 2015- 2014	Var.% 2016-2015	Var.% 2017- 2016	Var.% 2018- 2017	Var.% 2018- 2014
Efectivo y Equivalentes al Efectivo	419	622	360	2 536	4 847	48,7%		604,2%	91,1%	1057,6%
Cuentas por cobrar comerciales (Neto)	298	369	514	721	1 045	23,9%	39,3%	40,3%	45,0%	250,9%
Otras cuentas por cobrar (Neto)	90	24	28	27	26		15,0%			
Inventarios	551	635	681	650	681	15,2%	7,2%		4,8%	23,5%
Gastos pagados por Anticipado	120	4	7	4	5		57,1%		9,5%	
Otros activos	0	110	35	26	25					-
Total activos corrientes	1477	1 765	1 624	3 964	6 628	19,5%		144,1%	67,2%	348,6%
Inmuebles, Maquinaria y Equipo (neto)	10	10	11	11	13					
Activos Intangibles	559	988	057	427	542	4,1%	0,6%	3,3%	18,5%	28,2%
Activos Intangibles	149	123	389	336	373		215,2%		11,0%	151,4%
Total activos no corrientes	10	11	11	11	13	3,8%	3,0%	2,8%	18,3%	30,0%
TOTAL DEL ACTIVO	12	12	13	15	20	5,7%	1,5%	20,3%	30,6%	68,6%
185	877	070	727	543						
Cuentas por pagar comerciales	15	48	53	92	847	221,5%	11,1%	72,7%	821,4%	5582,5%
Otras cuentas por pagar	477	769	337	333	231	61,2%				
Pasivo por impuesto a las ganancias	95	13	28	143	87		108,0%	408,8%		
Provisiones	76	50	42	42	102			0,0%	144,0%	33,1%
Beneficios a los Empleados	77	99	101	130	231	29,2%	2,5%	28,6%	76,9%	201,5%
Total pasivos corrientes	740	980	561	740	1 498	32,3%		31,8%	102,5%	102,4%
Ingresos Diferidos (Neto)	0	0	0	1 538	4 585	-	-	-	189,7%	-
Total pasivos no corrientes	0	0	0	1 583	4 585	-	-	-	189,7%	-
TOTAL PASIVO	740	980	561	2 323	6 084	32,3%		313,9%	161,9%	721,7%
Capital	5 058	5 058	5 058	5 058	9 868	0,0%	0,0%	0,0%	95,1%	95,1%
Capital Adicional	4 811	4 811	4 811	4 811	1	0,0%	0,0%	0,0%		
Reservas	1 071	505	505	505	505		0,0%	0,0%	0,0%	
Resultados Acumulados	505	1 523	2 135	3 030	4 086	201,7%	40,2%	42,0%	34,8%	709,3%
TOTAL DEL PATRIMONIO	11	11	12	13	14					
445	897	509	404	460	4,0%	5,1%	7,2%	7,9%	26,3%	
12	12	13	15	20						
PASIVO Y PATRIMONIO	185	877	070	727	543	5,7%	1,5%	20,3%	30,6%	68,6%

FUENTE: EPS EMUSAP ABANCAY S.A.

El activo total de la EPS EMUSAP ABANCAY S.A.C. durante el periodo 2014-2018 se incrementó en S/ 8,35 millones (68,6%), pasando de S/ 12,18 millones en el año 2014 a S/ 20,5 millones en el año 2018, explicado por el incremento del activo corriente (348,6%), principalmente por el aumento del efectivo debido a: (i) transferencias financieras del OTASS (2017-2018) y del MVCS (2018) y ii) incremento de las cuentas por cobrar comerciales por morosidad de los usuarios; y por el crecimiento del activo no corriente en 30%, principalmente del rubro inmueble, maquinaria y equipo (neto).

EPS EMUSAP ABANCAY S.A.
Plan Maestro Optimizado III Quinquenio – 2020

35. Al 31 de diciembre de 2018, el activo corriente y el activo no corriente totalizaron S/ 6,6 millones y S/ 13,9 millones, respectivamente, representando el 32,3% y 67,7% del total del activo. La evolución del activo corriente y no corriente se muestra a continuación:

Cuadro N° 7.3 - Estado de Situación Financiera según EPS EMUSAP ABANCAY S.A.C.

ESTADO DE SITUACION FINANCIERA	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 5/AÑO 1
ACTIVO TOTAL	21,690,151	22,575,841	23,409,145	24,180,975	25,052,204	15,5%
Disponibles	509,560	376,574	312,540	239,778	265,100	-48,00%
Caja Mínima	168,868	173,156	175,742	179,785	182,566	8,1%
Excedente	340,692	203,418	136,798	59,993	82,534	
Cartera Comercial	1,114,761	1,191,018	1,220,312	1,268,972	1,272,220	14,1%
Cartera Comercial Agua	780,199	834,073	853,259	887,044	887,026	13,7%
Cartera por Servicios	1,074,650	1,139,271	1,169,849	1,215,332	1,227,468	14,2%
Provisión de Cartera	-294,451	-305,197	-316,590	-328,288	-340,442	15,6%
Cartera Comercial Alcantarillado	334,562	356,945	367,053	381,928	385,194	15,1%
Cartera por Servicios	460,756	487,746	502,731	522,634	531,125	15,3%
Provisión de Cartera	-126,193	-130,801	-135,678	-140,706	-145,932	15,6%
Otros Activos Corrientes	3,782,346	3,782,346	3,782,346	3,782,346	3,782,346	0,0%
Activos Fijos	16,283,484	17,225,903	18,093,947	18,889,879	19,732,538	21,2%
Activo Fijo Neto Agua	10,246,625	10,884,788	11,452,289	11,954,273	12,504,264	22,0%
Activo Bruto	11,060,698	12,654,487	14,246,724	15,847,723	17,522,108	58,4%
Depreciación Acumulada	814,072	1,769,699	2,794,435	3,893,451	5,017,844	516,4%
Activo Fijo Neto Alcantarillado	6,036,858	6,341,114	6,641,658	6,935,606	7,228,273	19,7%
Activo Bruto	6,356,584	7,032,916	7,709,248	8,385,580	9,061,911	42,6%
Depreciación Acumulada	319,726	691,802	1,067,590	1,449,974	1,833,638	473,5%
Pasivo Total	6,377,019	6,341,809	6,271,189	6,187,441	6,192,059	
Cuentas Pagar	5,829,434	5,829,434	5,829,434	5,829,434	5,829,434	0,0%
Créditos Programados por Pagar						
Créditos Programados Preferente	190,551	127,034	63,517	0	0	
Impuesto a la Renta	357,034	385,341	378,238	358,007	362,625	1,6%
Patrimonio	15,313,132	16,234,032	17,137,956	17,993,533	18,860,145	23,2%
Capital Social y Exc. Revaluación	9,868,976	9,868,976	9,868,976	9,868,976	9,868,976	0,0%
Reserva legal	504,865	504,865	504,865	504,865	504,865	0,0%
Utilidad del Ejercicio	853,252	920,900	903,924	855,577	866,612	1,6%
Utilidad Acumulada Ejerc. Anteriores	4,086,039	4,939,291	5,860,191	6,764,115	7,619,692	86,5%
PASIVO Y PATRIMONIO	21,690,151	22,575,841	23,409,145	24,180,975	25,052,204	15,5%

FUENTE: EPS EMUSAP ABANCAY S.A.


 EPS EMUSAP ABANCAY S.A.
 Ing. Gregorio Quispe Peña
 RESPONSABLE UNIDAD FORMULADORA
 U.F.

7.3 INDICADORES FINANCIEROS

En el siguiente cuadro se muestran los ratios financieros de la EMUSAP ABANCAY S.A.C para el periodo 2014-2018:

Cuadro N° 7.4 - Ratios Financieros Proyecto

RATIOS FINANCIEROS	FORMULA	2014	2015	2016	2017	2018
Liquidez						
Liquidez Corriente	Activo corriente */pasivo corriente**	1,68	1,25	2,33	2,40	3,13
Prueba acida	(Activo corriente* -Inventario) /Pasivo Corriente**	0,93	0,60	1,11	1,52	2,22
Capital de trabajo (S/.)	Activo corriente */pasivo corriente**	500 931	246 310	744 367	1 034 759	828 950
Solvencia						
Endeudamiento (veces)	Pasivo/patrimonio	0,06	0,08	0,04	0,17	0,42
Pérdida patrimonial	Resultados acumulados/capital social	0,10	0,30	0,42	0,60	0,41
Rentabilidad						
ROA	Utilidad neta /Activo	3,2%	3,7%	4,7%	5,8%	5,5%
ROE	Utilidad neta /patrimonio	3,4%	4,0%	4,9%	6,8%	7,8%
Margen bruto	Utilidad bruta/ingresos totales	44%	44%	48%	52%	53%
Margen operativo	Utilidad operativa/ingresos totales	13,24%	14,26%	17,57%	22,21%	24,34%
Margen neto	Utilidad neta/ingresos totales	8,47%	9,62%	11,70%	15,63%	16,96%
Gestión						
Periodo promedio de cobro (días) (cuentas por cobrar/ventas) x365		24	27	35	45	57
Periodo promedio de pago (días) (cuentas por pagar/ costo de ventas) x365		2	6	7	12	98

FUENTE: EPS EMUSAP ABANCAY S.A.

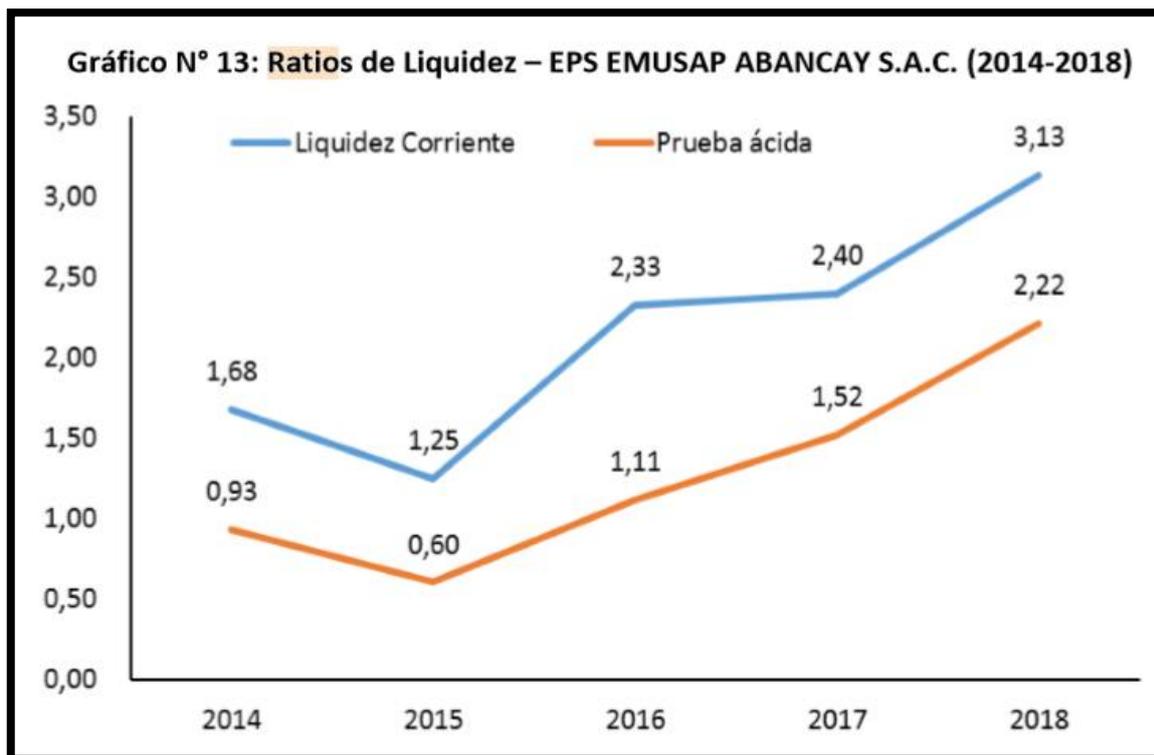
Liquidez

Las ratios de liquidez en el periodo 2015-2018, registraron una tendencia creciente, debido al incremento en la cuenta efectivo y equivalente al efectivo y cuentas por cobrar (neto) en mayor proporción que el pasivo corriente.

Por su parte, en el año 2015, las ratios de liquidez mostraron el menor nivel registrado durante el periodo 2014-2018, explicado por la disminución de la cuenta efectivo y equivalente de efectivo y el aumento del pasivo corriente.

En el año 2018, de acuerdo a la ratio de prueba ácida, por cada sol de deuda de corto plazo la empresa tiene S/ 2,22 para afrontar dicha deuda. Mientras que la ratio de liquidez corriente muestra que la empresa tiene S/ 3,13 para pagar las deudas de corto plazo.

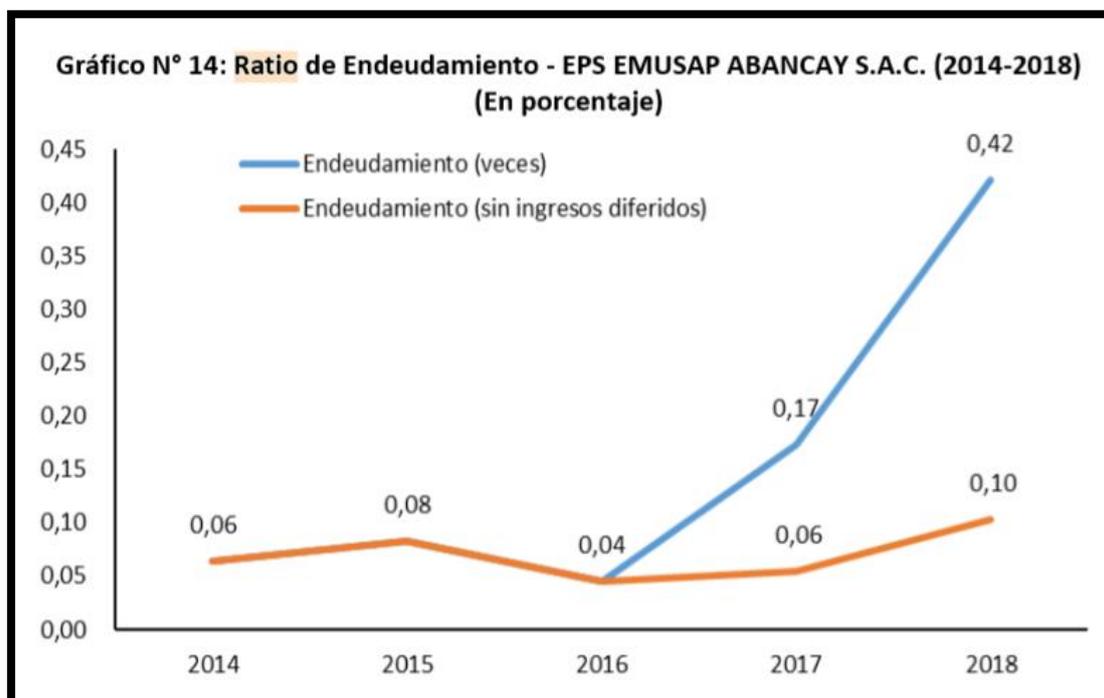
Por lo anterior, se concluye que la empresa registró niveles moderados de liquidez durante el periodo 2014-2018.



Solvencia

En el periodo 2014-2016, el ratio endeudamiento se ha mantenido estable; sin embargo, ha mostrado una tendencia creciente en los dos últimos años. Esta alza se debe a los ingresos diferidos registrados en dicho periodo por transferencias financieras de OTASS (2017-2018) y del MVCS (2018).

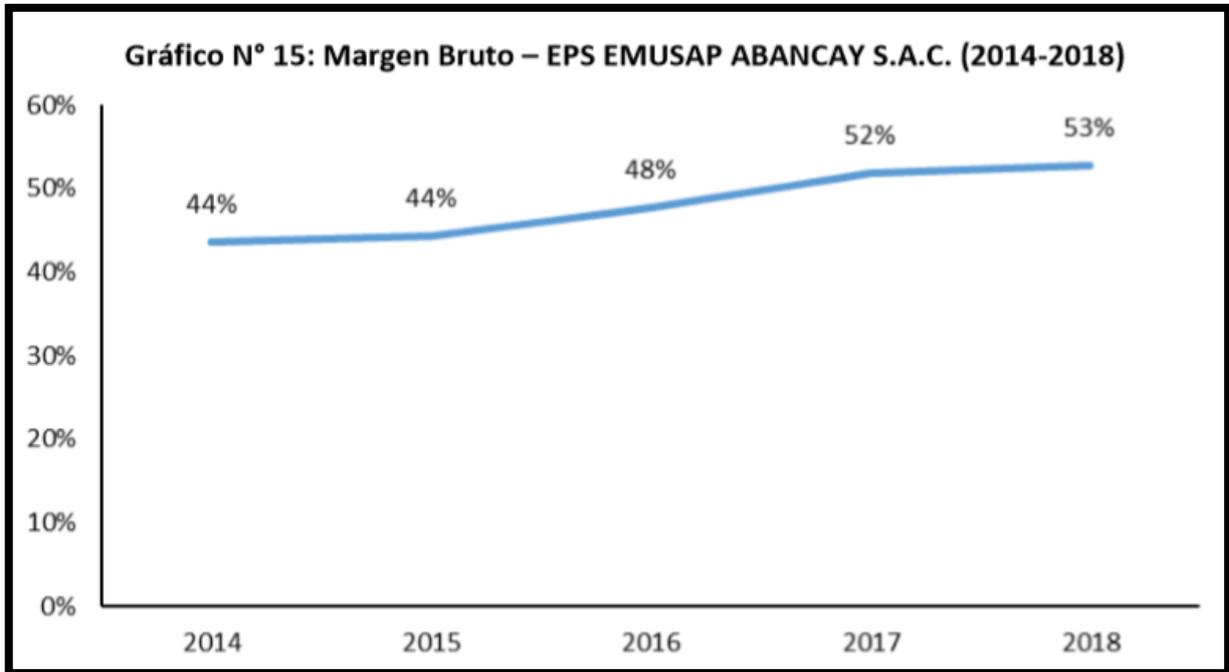
Sin embargo, debido a que los ingresos diferidos no implican compromiso de pago alguno, la tendencia, sin contabilizar los ingresos diferidos, muestra que el ratio de endeudamiento se ha mantenido relativamente estable en los últimos cinco años.



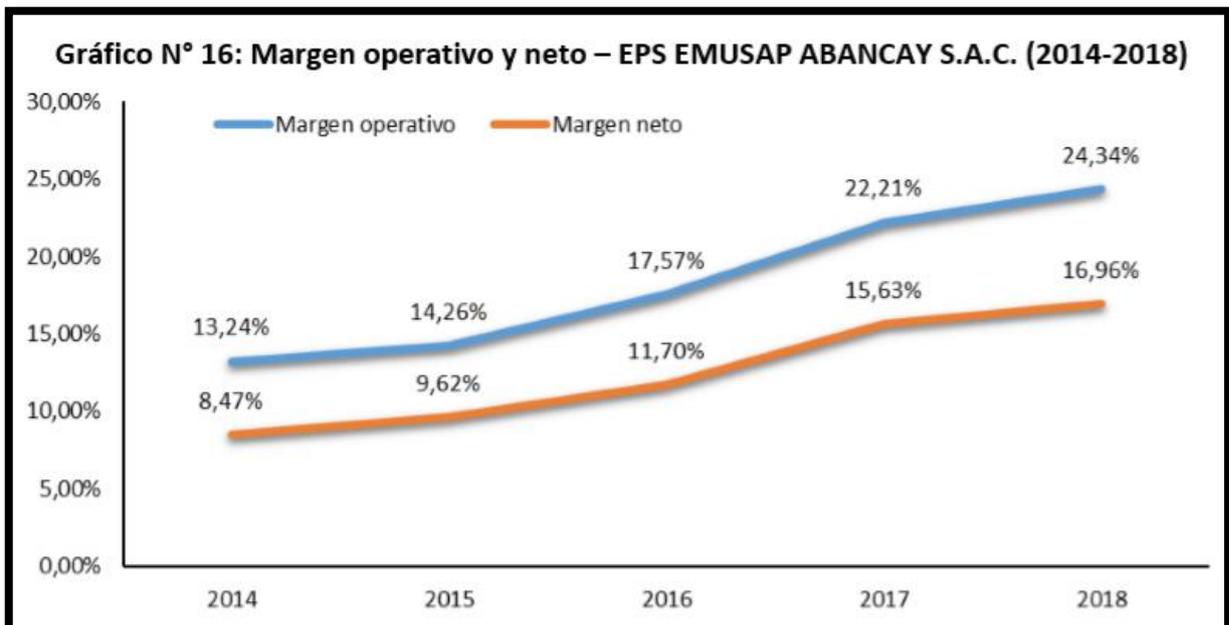
EPS EMUSAP ABANCAY S.A.
Ing. Gregorio Quispe Peña
RESPONSABLE TÉCNICO

Rentabilidad

En el periodo 2014-2018, la EPS EMUSAP ABANCAY S.A.C. obtuvo márgenes brutos positivos, pasando de 44% en el año 2014 a 53% en el año 2018, debido al incremento de la ganancia bruta respecto a los ingresos de la empresa.



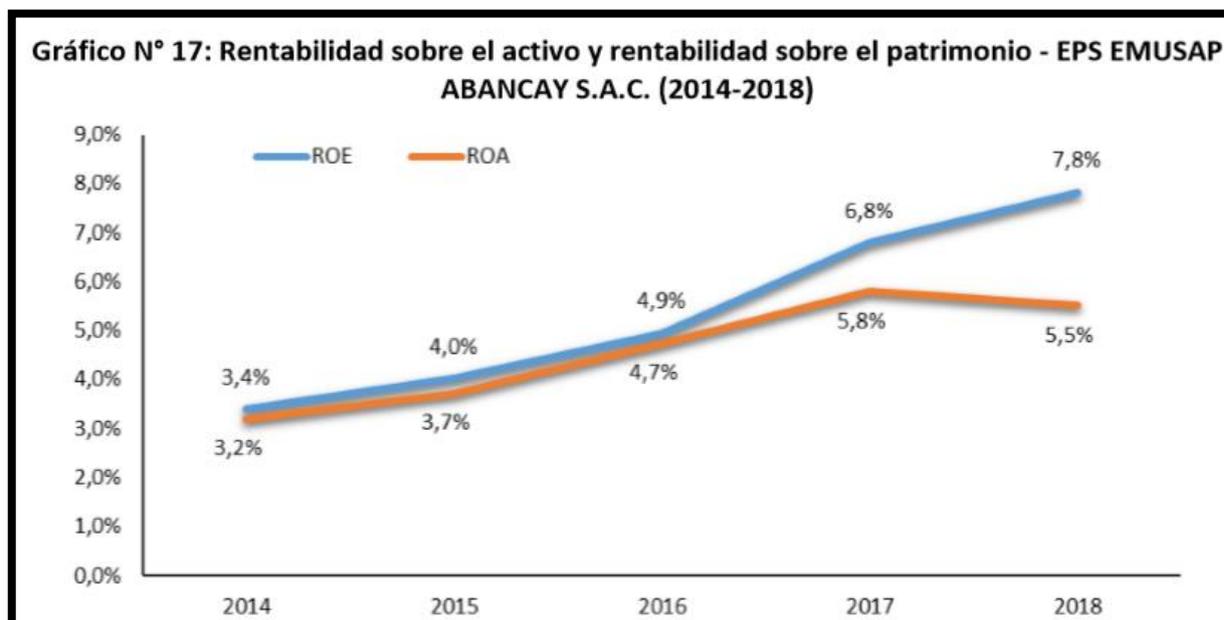
Los márgenes operativos y netos de la EPS EMUSAP ABANCAY S.A.C. en el periodo 2014-2018 fueron positivos, debido a las ganancias operativas y netas que generó la empresa, tal como se muestra a continuación:



Los ratios de rentabilidad sobre el activo (ROA) y rentabilidad sobre el patrimonio (ROE) en el periodo 2014-2018 fueron positivos.

EPS EMUSAP ABANCAY S.A.
Ing. Gregorio Quispes
RESPONSABLE UNIDAD FOR
U.F.

Por su parte, el ROA pasó de 3,2% en el año 2014 a 5,5% en el año 2018, explicado por el mayor crecimiento del resultado neto en relación con el crecimiento del activo total. Mientras que el ROE se incrementó de 3,4% a 7,8% debido al crecimiento del resultado neto y los resultados acumulados positivos.



Gestión

Al 31 de diciembre de 2018, la empresa registró un ratio periodo promedio de cobro de 57 días, mayor al registrado en el año 2014 (24 días). Esto se debe al descuido de la EPS en sus cuentas por cobrar y al incremento de los usuarios morosos. Mientras que el ratio periodo promedio de pago pasó de 2 días en el año 2014 a 89 días en el año 2018.

Finalmente, por lo expuesto en el diagnóstico económico financiero se desprende que la rentabilidad que registra la empresa ha venido mejorando en los últimos años.

EPS EMUSAP ABANCAY S.A.

Ing. Gregorio Quispe Peña
RESPONSABLE UNIDAD FORMULADORA
U.F.

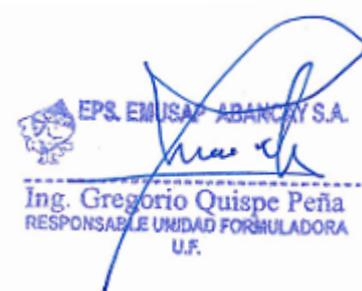
8. DETERMINACIÓN DE LAS FÓRMULAS TARIFARIAS Y METAS DE GESTIÓN

De la evaluación económico financiera realizada en el presente estudio, se desprende que la empresa debe implementar en el próximo quinquenio, un incremento tarifario de 2,6%, tanto para el servicio de agua potable como para el servicio de alcantarillado, conforme al siguiente cuadro:

Cuadro N° 8.1 - Incremento Tarifario

Año	Servicio de agua Potable	Servicio de alcantarillado
Año 1	2,6%	2,6%
Año 2	6,6%	6,6%
Año 3	0,0%	0,0%
Año 4	0,0%	0,0%
Año 5	0,0%	0,0%

FUENTE: Modelo Tarifario de la EPS EMUSAP ABANCAY S.A.
Elaboración: Dirección de Regulación Tarifaria (DRT) – SUNASS



EPS. EMUSAP ABANCAY S.A.
Ing. Gregorio Quispe Peña
RESPONSABLE UNIDAD FORMULADORA
U.F.

8.1. DETERMINACIÓN DE LAS METAS DE GESTIÓN

A. METAS DE GESTIÓN

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

La mejora en la eficiencia se refleja en aspectos fundamentales del servicio como:

- Incremento de 1,954 nuevas conexiones de Agua Potable durante el quinquenio
- Incremento de 8,599 reposición y renovación anual de medidores durante el quinquenio.
- La relación de trabajo de 62.1 % en el año base a 60,2% al año 5.
- Incremento de conexiones activas de 90,0 % en el año base al 92,0% al año 5.
- Actualización de Catastro Comercial y Catastro Técnico al 100% al año5.

Cuadro N° 8.2 - Metas de Gestión a Nivel Empresa del Quinquenio

Metas de gestion	Unidad de Medida	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Incremento anual de nuevos medidores	Numero	-	850	955	44	50	55
Reposición y renovación anual de medidores	Numero	-	2420	2420	1253	1253	1253
Presión Mínima Promedio	m.c.a	-	10	10	10	10	10
Presión Máxima Promedio	m.c.a	-	50	50	50	50	50
Continuidad Promedia	horas/dia	21	21	21	21	21	21
Agua no Facturada	%	-	-	ANF	ANF	ANF	ANF-1
Conexiones activas de agua potable	%	-	90	90,50	91,0	91,50	92,0
Actualización de catastro técnico de agua potable y alcantarillado	%	-	100	100	100	100	100
Actualización de catastro comercial	%	-	100	100	100	100	100

EPS EMUSAP ABANCAY S.A.
Plan Maestro Optimizado III Quinquenio – 2020

de agua potable y alcantarillado							
Relación Trabajo	%	-	62.1	60,0	60,0	60,1	60,2

FUENTE: Modelo tarifario de la EPS EMUSAP ABANCAY S.A.

- (1) Se refiere a la instalación de medidores por primera vez. La meta de gestión considera la instalación de 850 nuevos medidores en el año 1 y 850 nuevos medidores en el año 2 financiados por el Organismo Técnico de la Administración de los Servicios de Saneamiento (OTASS). Los 105 medidores restantes que se instalarán en el año 2, así como los medidores que se instalarán en los años 3, 4 y 5 serán financiados con recursos internamente generados por la empresa.
- (2) Se refiere a la instalación de un nuevo medidor en una conexión de agua potable que ya contaba con medidor. Su reemplazo o reposición se efectúa por haber sido robado, por superar el volumen de registro del medidor recomendado por el proveedor o por el deterioro de su vida útil (ya sea que subregistre o sobrerregistre). La meta de gestión considera la renovación de 1 167 medidores en el año 1 y 1 167 medidores en el año 2 financiados por el Organismo Técnico de la Administración de los Servicios de Saneamiento (OTASS). Los 1253 medidores restantes que se renovarán en los años 1 y 2, así como los medidores que se renovarán en los años 3, 4 y 5 serán financiados con recursos internamente generados por la empresa.
- (3) Al finalizar el segundo año regulatorio, la Gerencia de Supervisión y Fiscalización de la SUNASS determinará el valor de línea de base respecto al indicador Agua No Facturada (ANF).
- (4) Se obtiene de dividir los costos totales de operación entre los ingresos operacionales totales. Los costos totales de operación tienen deducidos: la depreciación, amortización de intangibles, costos por servicios colaterales, provisión por cobranza dudosa. Asimismo, no incluye los costos financiados con transferencias de OTASS ni los costos asociados a la actualización del Plan de Control de Calidad (PCC), elaboración del Programa de Adecuación Sanitaria (PAS), implementación de los Valores Máximos Admisibles (VMA) elaboración, actualización e implementación del Plan de Gestión de Riesgo de Desastres (GRD), Adaptación al Cambio Climático (ACC), ni la implementación de Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos entre los ingresos operacionales totales (referidos al importe facturado por servicios de agua potable y alcantarillado, incluido el cargo fijo).

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

B. FONDO DE INVERSIÓN

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

Para constituir dicho fondo, la EPS EMUSAP ABANCAY S.A.C. deberá destinar mensualmente en cada ejercicio del quinquenio, los porcentajes de los ingresos totales (sin considerar impuestos) por los servicios de Agua Potable, Alcantarillado y cargo fijo, de acuerdo con el cuadro adjunto:

Cuadro N° 8.3 - Porcentaje de Ingresos para el Fondo de Inversión

Periodo	Porcentaje de los Ingresos
Año 1	27,08%
Año 2	21,24%
Año 3	20,70%
Año 4	20,80%
Año 5	21,04%



EPS. EMUSAP ABANCAY S.A.
Ing. Gregorio Quispe Peña
RESPONSABLE UNIDAD FORMULADORA
U.F.

1. Los ingresos están referidos al importe facturado por los servicios de agua potable y alcantarillado, incluido el cargo fijo, sin considerar el Impuesto General a las Ventas (IGV) ni el Impuesto de Promoción Municipal.
FUENTE: Modelo tarifario de la EPS EMUSAP ABANCAY S.A.
Elaboración: Dirección de Regulación Tarifario (DRT) - SUNASS

La EPS EMUSAP ABANCAY S.A. se sujeta a lo establecido en el Reglamento General de Tarifas, sobre la prohibición del uso del fondo exclusivo de inversión para fines distintos a lo establecido en el PMO, si eso ocurriera, la SUNASS deberá comunicar el hecho al titular de las acciones representativas del capital social y a la Contraloría General de la República, para la determinación de las respectivas responsabilidades administrativas, civiles y penales.

8.2. ESTIMACIÓN DE LA TASA DE ACTUALIZACIÓN

La tasa de descuento utilizada para descontar los flujos de caja generados por la empresa es el Costo Promedio Ponderado de Capital (WACC por sus siglas en inglés), calculado para el sector saneamiento peruano. Dicho costo ha sido ajustado para reflejar el costo de la deuda de EPS EMUSAP ABANCAY S.A. y el costo de su capital propio.

El cálculo de la tasa de descuento se realizó inicialmente en dólares y luego se convirtió a moneda nacional expresado en términos reales. La determinación de la tasa de descuento se fundamenta en lo establecido en el numeral 8.2 del Anexo N°2 del Reglamento General de Tarifas³⁵ y en el Anexo N° 5 del citado reglamento, en donde se especifican los parámetros utilizados para el cálculo del Costo Promedio Ponderado de Capital.

Para el caso de EPS EMUSAP ABANCAY S.A., la tasa de descuento en soles, en términos reales, es 4,78%.

Costo Promedio Ponderado de Capital para el Sector Saneamiento (WACC)

El valor del WACC resulta de ponderar el costo de oportunidad que enfrenta el inversionista por comprometer sus recursos en una determinada inversión (costo de oportunidad de capital), el costo del capital donado y el costo de la deuda de la empresa analizada por la participación del capital y la deuda en la estructura de financiamiento, respectivamente. Debido a que la deuda genera pago de intereses, los mismos que se consideran gastos en el Estado de Resultados, permite un escudo fiscal que reduce el costo del financiamiento y que debe tenerse en cuenta al momento del cálculo.

El valor de esta tasa, expresada en dólares nominales, se calcula utilizando la siguiente ecuación:

$$WACC = R_e * (\alpha) + R_{de} * (1 - t_e) * (\rho) + R_{do} * (\theta)$$

Donde:

$WACC$: Costo Promedio Ponderado de Capital

R_e : Costo de Oportunidad de Capital

R_{de} : Costo de la Deuda

R_{do} : Costo del capital donado

t_e : Tasa impositiva efectiva

α, ρ, θ : Participación de capital propio, deuda y capital donado respectivamente.



EPS. EMUSAP ABANCAY S.A.
Ing. Gregorio Quispe Peña
RESPONSABLE UNIDAD FORMULADORA
U.F.

Estimación de los parámetros del WACC

El costo de la deuda (Rd)

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

Costo de oportunidad de capital (rE)

La tasa de retorno del inversionista (rE) se ha calculado utilizando el modelo de valuación de activos CAPM, el cual propone que dicha tasa se determine añadiendo a una tasa libre de riesgo (R_f), una prima por riesgo (la diferencia entre una tasa de mercado y la tasa libre de riesgo) ponderada por la volatilidad del mercado (riesgo sistemático). Para el caso del sector saneamiento del Perú, además se incluye el riesgo país (RP).

El costo de oportunidad de capital ha sido calculado de la siguiente manera:

$$r_E = R_f + \beta x \{E(R_m) - R_f\} + RP$$

Donde:

R_f : Tasa libre de riesgo

β : Riesgo sistematico de capital propio

$E(R_m) - R_f$: Prima de riesgo

RP : Prima por riesgo país



El valor de la prima por riesgo del mercado, se ha definido utilizando el método de Damodaran, el cual utiliza el promedio aritmético del diferencial de rendimiento entre el S&P 500 y el bono del tesoro de EE.UU. a 10 años. Conforme se encuentra establecido en el Anexo N° 5 del Reglamento General de Tarifas, el valor de la prima por riesgo del mercado asciende a 6,57%.

La tasa libre de riesgo (R_f) es obtenida mediante el promedio aritmético del rendimiento de los Bonos a 10 años del Tesoro Americano durante los 12 últimos meses. El valor de dicha tasa es 2,88% y corresponde al promedio del período abril 2018 – marzo 2019.

Por otro lado, la prima por riesgo país (RP) se obtiene mediante el promedio aritmético del índice de bonos de mercados emergentes para el Perú (EMBIG Perú) durante los últimos 48 meses. El valor de dicha prima es 1,70% y corresponde al promedio del período abril 2015 – marzo 2019.

El parámetro referido al Riesgo Sistemático de capital propio (β) corresponde a lo establecido por el Reglamento General de Tarifas (0,82), pero ajustado con la estructura deuda-capital de la EPS (0,54) Así, se estima que el costo del capital propio para EPS EMUSAP ABANCAY S.A.C. es 8,10%.

Estructura Tarifaria

La estructura financiera indica la proporción en que los activos de la empresa han sido financiados con capital de terceros (deuda), propio o donados. El valor de la proporción de la deuda se calcula como el total de pasivos menos los ingresos diferidos sobre el total activos (apalancamiento), mientras que la proporción de capital propio y donados se calculó tomando en cuenta la estructura de la base de capital financiado con recursos propios y donaciones. De esta manera el valor de α fue de 54,55%, el valor de ρ fue de 7,29% y el valor de θ fue de 38,16%.

Tasa de Impuesto

La adquisición de deuda genera para la empresa un escudo fiscal debido a que el régimen tributario permite descontar los intereses pagados antes de calcular el pago de impuestos, disminuyendo así la base imponible. Para el caso peruano, se considera la tasa de impuesto a la renta y participación de trabajadores (utilidad a ser distribuida a los trabajadores de las empresas de saneamiento). Por lo tanto, el cálculo de la tasa impositiva efectiva se define como:

$$t_e = (1 - t_r)(1 - t_{pt})$$

Donde:

t_r : Tasa de impuesto a la renta equivalente al 39,5%

t_{pt} : Participación de trabajadores en las utilidades de la empresa equivalente al 5%

Costo Promedio Ponderado de Capital

El cálculo del WACC hasta el momento ha sido expresado en valores nominales y en dólares, sin embargo, es necesario calcular el WACC real en moneda nacional (WACC_{nrnmn}) debido a que la empresa en análisis presenta su información financiera y contable en moneda nacional. Para ello se procede de la siguiente manera:

- a) Se calcula el WACC nominal en dólares (WACC_{nme}) mediante la siguiente ecuación:

$$WACC_{nme} = 6,59\%$$

- b) Una vez calculado el WACC_{nme} se pasa a convertir a WACC nominal en moneda nacional (WACC_{nmn}) mediante la siguiente ecuación:

$$\begin{aligned} WACC_{nmn} &= (1 + WACC_{nme}) * (1 + \text{tasa de depreciación esperada}) - 1 \\ WACC_{nmn} &= (1 + 6,59\%) * (1 + 0,69\%) - 1 \\ WACC_{nmn} &= 7,32\% \end{aligned}$$

- c) Considerando dicho valor, se estima el WACC real en moneda nacional (WACC_{nrnmn}), mediante la siguiente ecuación:

$$WACC_{nrnmn} = \left\{ \frac{(1 + WACC_{nmn})}{(1 + \text{inflación})} - 1 \right\} * 100$$

$$WACC_{nrnmn} = \left\{ \frac{(1 + 7,32\%)}{(1 + 2,43\%)} - 1 \right\} * 100$$

$$WACC_{nrnmn} = 4,78\%$$



EPS EMUSAP ABANCAY S.A.
Ing. Gregorio Quispe Peña
RESPONSABLE UNIDAD FORMULADORA
U.F.

DETERMINACION DE LA SEÑAL ECONOMICA

La situación de equilibrio económico se obtiene cuando el Valor Actual Neto (VAN) de la empresa toma un valor igual a cero, alcanzando de esta manera sostenibilidad económica. En otras palabras, la tarifa media de equilibrio calculada permite cubrir el costo de la prestación del servicio; la cual incluye el mantenimiento, la rehabilitación, el mejoramiento de la infraestructura existente, y los gastos financieros de los pasivos que estén directamente asociados con la prestación de los servicios.

A efectos de determinar la tarifa media de equilibrio, se estima el costo medio de mediano plazo (CMP), de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$CMP = \frac{k_0 + \sum_{t=1}^5 \frac{C_t + I_e + \Delta WK_t + IP_t}{(1+r)^t} - \frac{K_5}{(1+r)^5}}{\sum_{t=1}^5 \frac{Q_t}{(1+r)^t}}$$

Donde:

K_0 : Base de capital al inicio del periodo;

I_t : Inversiones en el periodo t;

ΔWK_t : Variación del capital de trabajo en el periodo t;

K_5 : Capital residual al final del quinto año;

C_t : Costos de explotación en el periodo t;

Q_t : Volumen facturado en el periodo t;

IP_t : Impuesto en el periodo t;

r: Tasa de descuento o costo de capital determinada por la superintendencia

t: Periodo (año).



Los valores empleados para estimar el CMP se obtienen del flujo de caja proyectado –en términos reales– de la empresa, cabe precisar que dichas cifras han sido descontadas a la tasa del costo promedio ponderado de capital de 4,78%, como se indicó en la sección IX.

En los siguientes cuadros se presentan los flujos de caja de los servicios de agua potable y alcantarillado, en los que se observan los CMP estimados, que ascienden a S/ 1,510 por m3 para el servicio de agua potable, y de S/ 0,563 por m3 para el servicio de alcantarillado.

Cuadro N° 8.4 - Costo Medio de Mediano Plazo de Agua Potable

Variable	Año 0 (S/.)	Año 1 (S/.)	Año 2 (S/.)	Año 3 (S/.)	Año 4 (S/.)	Año 5 (S/.)
Costos Operativos		3,632,147	3,732,777	3,807,918	3,915,649	3,988,868
Inversiones Netas		2,262,574	1,593,790	1,592,236	1,601,000	1,674,385
Inversiones PMO		2,262,574	1,593,790	1,592,236	1,601,000	1,674,385
(-) Donaciones		-	-			-
Variación de Capital de trabajo		11,942	11,942	9,077	13,092	8,835
Impuestos		239,898	268,615	258,162	236,799	240,131
Base Capital	9,076,476					12,873,697
Flujo de costos	9,076,476	6,146,560	5,607,124	5,667,394	5,766,540	6,961,479
VP Flujo	24,248,889					

Variable	Año 0 (S/.)	Año 1 (S/.)	Año 2 (S/.)	Año 3 (S/.)	Año 4 (S/.)	Año 5 (S/.)
Volumen Facturado		3,577,770	3,579,418	3,675,129	3,772,043	3,870,136
VP Volumen Facturado	16,064,019					

CMP (S/m3)	1,510
------------	-------

Fuente: Modelo Tarifario de EPS. EMUSAP ABANCAY S.A.
Elaboración: Dirección de regulación Tarifaria (DRT) – SUNASS

EPS EMUSAP ABANCAY S.A.
Plan Maestro Optimizado III Quinquenio – 2020

Cuadro N° 8.5 - Costo Medio de Mediano Plazo de Alcantarillado

Variable	Año 0 (S/.)	Año 1 (S/.)	Año 2 (S/.)	Año 3 (S/.)	Año 4 (S/.)	Año 5 (S/.)
Costos Operativos		1,093,804	1,115,842	1,113,682	1,118,945	1,124,152
Inversiones Netas		1,211,577	676,332	676,332	676,332	676,332
Inversiones PMO		1,211,577	676,332	676,332	676,332	676,332
(-) Donaciones		0	0	0		-
Variación de Capital de trabajo		2,559	2,559	-334	580	571
Impuestos		130,967	135,504	138,872	139,129	140,872
Base Capital	5,222,008	0	0	0		-7,317,528
Flujo de costos	5,222,008	2,438,638	1,930,238	1,928,551	1,934,986	-5,375,602
VP Flujo	8,332,953					

Variable	Año 0 (S/.)	Año 1 (S/.)	Año 2 (S/.)	Año 3 (S/.)	Año 4 (S/.)	Año 5 (S/.)
Volumen Facturado		3,406,893	3,353,970	3,381,024	3,408,060	3,435,169
VP Volumen Facturado	14,793,491					

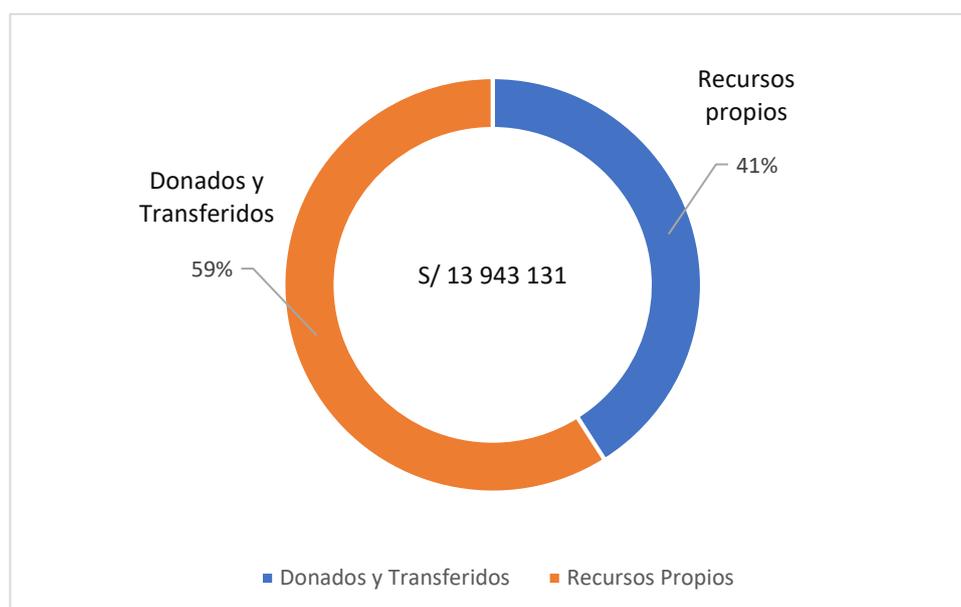
CMP (S/m3)	0,563
------------	-------

Fuente: Modelo Tarifario de EPS. EMUSAP ABANCAY S.A.
Elaboración: Dirección de regulación Tarifaria (DRT) – SUNASS


 EPS. EMUSAP ABANCAY S.A.
 Ing. Gregorio Quispe Peña
 RESPONSABLE UNIDAD FORMULADORA
 U.F.

8.3. DETERMINACIÓN DE LA BASE CAPITAL

Al 31 de diciembre del 2018, el valor de la base de activos (netos de depreciación acumulada) de la EPS EMUSAP ABANCAY S.A.C., de acuerdo a la información proporcionada por la empresa, ascendía a S/ 13,94 millones, de los cuales, S/ 8,18 millones corresponden a activos adquiridos con recursos propios de la empresa, y S/ 5,76 millones a activos donados y/o transferidos.



EPS EMUSAP ABANCAY S.A.
Plan Maestro Optimizado III Quinquenio – 2020

Fuente: Información del Anexo 7 remitido por la EPS. EMUSAP ABANCAY S.A.
Elaboración: Dirección de regulación Tarifaria (DRT) – SUNASS

Por otro lado, del total de activos fijos de la EPS EMUSAP ABANCAY S.A.C., el 31,9% corresponden al servicio de agua potable; el 23,6%, al servicio de alcantarillado y, finalmente; el 44,5%, a actividades comunes; como se muestra en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 8.6 – Estructura de la base de Activos a diciembre de 2018

Descripción	Recursos Propios				Donados				Total (S/)
	Agua potable (s/)	Alcantarillado (S/)	Común (S/)	Total (S/)	Agua Potable (S/)	Alcantarillado (S/)	Común (S/)	Total (S/)	
Activo fijo	2 418 110	2 841 029	2 338 674	7 597 813	1 566 783	21 637	1 655 521	3 243 941	10 841 754
Obras en curso	5 525	8 137	202 439	216 101	446 960	403 710	1 633 087	2 483 756	2 727 977
Activos intangibles	4 686	3 612	365 101	373 399	-	-	-	-	373 399
Total general	2 428 321	2 852 778	2 906 214	8 187 313	2 013 743	425 347	3 316 728	5 755 817	13 943 130

Por su parte, el valor de los activos fijos netos operativos a ser evaluado en la fórmula tarifaria asciende a S/ 13,9 millones al 31 de diciembre de 2018. Así mismo, es importante precisar que, en el presente estudio tarifario la base de capital reconoce el 100% de los activos fijos adquiridos con recursos propios de la empresa, y el 96% de activos donados y/o transferidos a la empresa.

En el siguiente cuadro se detalla, para el servicio de agua y alcantarillado, el monto total de los activos fijos de EPS EMUSAP ABANCAY S.A. reconocidos en la fórmula tarifaria.

Cuadro N° 8.7 – Valor de activos netos reconocidos en la tarifa (En S/.)

Descripcion	Agua total	Alcantarillado total	TOTAL
Recurso Propio	4 462 672	3 724 642	8 187 314
Donados reconocidos	4 162 034	1 363 551	5 525 585
TOTAL	8 624 706	5 088 193	13 712 898

De acuerdo a la estructura de activos por sus años de vida útil restante, los activos no depreciables concentran S/2,7 millones en activos y obras en curso, de los cuales S/2,4 millones fueron financiados con transferencias del Ministerio de Vivienda Construcción y Sanamiento, mientras que los terrenos que ascienden a S/ 412 552 fueron financiados de la siguiente manera: 96% con recursos propios y 4% con transferencias. Por otro lado, los activos depreciables financiados con recursos propios concentran el mayor valor entre 6 y 20 años de vida útil restante, mientras que los activos financiados con donación y transferencias concentran el mayor valor en activos de entre 11 y 20 años de vida útil restante.


 EPS. EMUSAP ABANCAY S.A.
 Ing. Gregorio Quispe Peña
 RESPONSABLE UNIDAD FORMULADORA
 U.F.

EPS EMUSAP ABANCAY S.A.
Plan Maestro Optimizado III Quinquenio – 2020

Cuadro N° 8.8 - Activos Fijos de Agua Potable y Alcantarillado según Componentes de Proceso Productivo

TIPO DE SERVICIO	CODIGO DE ACTIVO	COMPONENTES DEL PROCESO PRODUCTIVO	VALOR NETO DE ACTIVOS ADQUIRIDOS (S/.)	VIDA UTIL RESTANTE PROMEDIO (S/.)	DEPRECIACION POR AÑO (S/.)
Agua Potable	1	Captación de agua cruda	77,035	14.25	5,407
	2	Tratamiento de agua cruda	9,730	10.52	925
	3	Tratamiento de agua potable	333,421	22.98	14,507
	4	Estación de Bombeo	0	0	0
	5	Almacenamiento	350,805	14.93	23,497
	6	Distribución	3,420,270	18.93	180,707
	7	Conexión de agua	730,151	18.63	39,188
	8	Medidores	860,850	16.37	52,587
Alcantarillado	9	Conexión de alcantarillado	310,946	18.81	16,531
	10	Recolección	2,079,471	24.17	86,025
	11	Transporte de agua servida	280,967	0	0
	12	Estaciones de bombeo			0
	13	Tratamiento de agua servida			0
	14	Disposición			0
		Total Activos	8,453,645		419,373

Fuente: Información de la Base de Capital de la EPS EMUSAP ABANCAY S.A.C.

Los activos netos que finalmente serán reconocidos en la tarifa, resultan de los activos totales deducidos los activos recibidos (donaciones) y activos inoperativos, que asciende a S/.8,453,645, cuya depreciación anual por la vida útil restante asciende a S/.419,373, conforme lo muestra en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 8.9 - Activos Reconocidos por la Tarifa

TIPO DE SERVICIO	CODIGO DE ACTIVO	COMPONENTES DEL PROCESO PRODUCTIVO	VALOR NETO DE ACTIVOS ADQUIRIDOS (S/.)	VALOR NETO DE ACTIVOS RECIBIDOS (DONADOS)(S/.)	VALOR TOTAL NETO DE ACTIVOS (S/.)
Agua Potable	1	Capacitacion de agua cruda	77,035	0	77,035
	2	Tratamiento de agua cruda	9,730	0	9,730
	3	Transporte de agua potable	333,421	0	333,421
	4	Estacion de bombeo	0	0	0
	5	Almacenamiento	350,805	0	350,805
	6	Distribucion	3,420,270	1,864,705	5,284,974
	7	Conexión de agua	730,151	49,056	779,207
	8	Medidores	860,850	6,297	867,146
Alcantarillado	9	Conexión de alcantarillado	310,946	22,635	333,581
	10	Recoleccion	2,079,471	27,144	2,106,616
	11	Transporte de agua servida	280,967	0	280,967
	12	Estaciones de bombeo	0	0	0
	13	Tratamiento de agua servida	0	0	0
	14	Disposicion	0	0	0
		Total Activos	8,453,645	1,969,837	10,423,482

Fuente: Información de la Base de Capital de la EPS EMUSAP ABANCAY S.A.C.



Es importante resaltar que todo el procedimiento contable y financiero realizan en software Excel de manera mecanizada y no desarrollan ningún método de valorización de sus activos, solo aplican la diferencia del valor en libros y una depreciación proporcional en función de la vida útil de los activos.

Es preciso importante señalar que dentro del conjunto de informaciones de la base capital se encuentran imprecisiones dado al escaso conocimiento de los responsables de administrar el patrimonio empresarial y por lo que en el presente estudio se establecen acciones tendientes a realizar un saneamiento contable y físico legal de los bienes de la empresa, lo que evidentemente cambiará el valor patrimonial de la empresa. La base capital forma parte del presente estudio y se adjunta en anexos de información financiera.

8.4 PROYECCIÓN DEL FLUJO DE CAJA LIBRE

La fórmula tarifaria se determinó a través del VAN igual a cero. Es decir, el valor actual neto de los flujos generados en el quinquenio, descontados a la tasa del Costo Promedio Ponderado de Capital (WACC), sea igual a cero. Por consiguiente, la tasa de descuento es igual a la Tasa Interna de Retorno (TIR) de la compañía. Debido a esta restricción regulatoria, el WACC_{rmn} que se ha calculado en el acápite anterior es equivalente a la TIR.

En los cuadros N° 11.1 y 11.2 se aprecia el flujo de caja proyectado para el servicio de agua potable y alcantarillado, que han sido descontados con la tasa del costo promedio ponderado del capital de 3.70%. A través de la evaluación económica del flujo de caja se determinan los incrementos o reducciones tarifarios que la empresa deberá aplicar para lograr ser sostenible en el tiempo.

8.5 PROYECCIÓN DEL FLUJO DE CAJA LIBRE

La fórmula tarifaria se determinó a través del VAN igual a cero. Es decir, el valor actual neto de los flujos generados en el quinquenio, descontados a la tasa del Costo Promedio Ponderado de Capital (WACC), sea igual a cero. Por consiguiente, la tasa de descuento es igual a la Tasa Interna de Retorno (TIR) de la compañía. Debido a esta restricción regulatoria, el WACC_{rmn} que se ha calculado en el acápite anterior es equivalente a la TIR.

En los cuadros N° 11.1 y 11.2 se aprecia el flujo de caja proyectado para el servicio de agua potable y alcantarillado, que han sido descontados con la tasa del costo promedio ponderado del capital de 3.70%. A través de la evaluación económica del flujo de caja se determinan los incrementos o reducciones tarifarios que la empresa deberá aplicar para lograr ser sostenible en el tiempo.

Cuadro N° 8.10 - Flujo de Caja Descontado: Servicio de Agua Potable

AÑO	INGRESOS VARIABLES (S/.)	COSTOS OPERATIVOS (S/.)	INVERSIONES NETAS (S/.)	VARIACION EN EL CAPITAL DE TRABAJO (S/.)	IMPUESTOS (S/.)	BASE CAPITAL (S/.)	FLUJO DE CAJA NETO (DESCONTADO) (S/.)
0						6,066,100	-6,066,100
1	2,932,188	2,287,546	438,762	5,540	60,817	0	134,542
2	2,963,962	2,332,853	514,176	5,540	49,953	0	57,130
3	2,996,736	2,224,557	564,250	-13,397	82,840	0	124,177
4	3,030,522	2,237,593	532,964	1,560	79,294	0	154,870



EPS EMUSAP ABANCAY S.A.
Plan Maestro Optimizado III Quinquenio – 2020

5	3,065,348	2,273,834	583,261	4,419	69,336	-6,576,325	5,595,380
						VAN	0

Fuente: EPS EMUSAP ABANCAY S.A.C.

Cuadro N° 8.11 - Flujo de Caja Descontado: Servicio de Alcantarillado

AÑO	INGRESOS VARIABLES (S/.)	COSTOS OPERATIVOS (S/.)	INVERSIONES NETAS (S/.)	VARIACION EN EL CAPITAL DE TRABAJO (S/.)	IMPUESTOS (S/.)	BASE CAPITAL (S/.)	FLUJO DE CAJA NETO (DESCONTADO) (S/.)
0						2,775,255	-2,775,255
1	1,040,401	842,213	464,562	1,431	30,824	0	-287,966
2	1,052,679	853,961	289,315	1,431	27,223	0	-110,888
3	1,065,304	689,758	402,781	-20,263	77,891	0	-76,093
4	1,078,277	700,049	403,013	1,249	75,631	0	-87,905
5	1,091,611	702,942	403,311	336	75,692	(-4094232)	3,338,108
						VAN	0

Fuente: EPS EMUSAP ABANCAY S.A.

Como se aprecia, el valor actualizado del flujo, descontado de la tasa de actualización (Wacc 3.7%) es igual a cero, lo que indica que la EPS EMUSAP ABANCAY S.A.C. genera suficientes recursos para afrontar los costos de operación, las inversiones programadas y la recuperación del activo.

8.6 DETERMINACIÓN DE LAS FÓRMULAS TARIFARIAS

A. FORMULA TARIFARIA SERVICIO AGUA POTABLE

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

$$\begin{aligned} T1 &= T0 (1 + 0,299) (1 + \Phi) \\ T2 &= T1 (1 + 0,066) (1 + \Phi) \\ T3 &= T2 (1 + 0,000) (1 + \Phi) \\ T4 &= T3 (1 + 0,000) (1 + \Phi) \\ T5 &= T4 (1 + 0,000) (1 + \Phi) \end{aligned}$$

Donde:

- T0: Tarifa media de la estructura tarifaria vigente
- T1: Tarifa media que corresponde al año 1
- T2: Tarifa media que corresponde al año 2
- T3: Tarifa media que corresponde al año 3
- T4: Tarifa media que corresponde al año 4
- T5: Tarifa media que corresponde al año 5
- Φ : Tasa de crecimiento del Índice de Precios al por Mayor (IPM)

Servicio de Alcantarillado



EPS. EMUSAP ABANCAY S.A.
Ing. Gregorio Quispe Peña
RESPONSABLE UNIDAD FORMULADORA
U.F.

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

$$\begin{aligned} T1 &= T0 (1 + 0,026) (1 + \Phi) \\ T2 &= T1 (1 + 0,066) (1 + \Phi) \\ T3 &= T2 (1 + 0,000) (1 + \Phi) \\ T4 &= T3 (1 + 0,000) (1 + \Phi) \\ T5 &= T4 (1 + 0,000) (1 + \Phi) \end{aligned}$$

Donde:

- T0: Tarifa media de la estructura tarifaria vigente
- T1: Tarifa media que corresponde al año 1
- T2: Tarifa media que corresponde al año 2
- T3: Tarifa media que corresponde al año 3
- T4: Tarifa media que corresponde al año 4
- T5: Tarifa media que corresponde al año 5
- Φ : Tasa de crecimiento del Índice de Precios al por Mayor (IPM)

9. DETERMINACIÓN DE LAS ESTRUCTURAS TARIFARIAS

La estructura tarifaria se define como el conjunto de tarifas que determinan el monto a facturar al usuario. Los usuarios se clasifican según la actividad económica que se realiza en el predio, nivel de consumo, la posibilidad de medir sus consumos y por la ubicación geográfica de los usuarios.

Por otro lado, se evalúa la capacidad de pago de los usuarios, el importe de gasto por servicio de saneamiento que representa dentro del gasto familiar considerando los eventuales incrementos tarifarios que puedan estar afectos, no sobrepasen los niveles establecidos por la Organización Panamericana de la Salud.

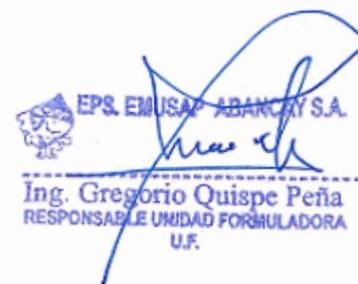
A. CONSUMOS MEDIOS

En el siguiente cuadro se muestra el consumo medio mensual de los usuarios del primer y segundo rango de consumo de la categoría doméstico a 2018 (mes/año):

Cuadro N° 9.1 - Consumo Medio de los Usuarios en m³

LOCALIDAD	CATEGORIA	RANGO	CONSUMO (M3)/mes
Abancay	Domestico	1	20
	Domestico	2	20

FUENTE: Base Comercial a diciembre 2018



EPS. EMUSAP ABANCAY S.A.
Ing. Gregorio Quispe Peña
RESPONSABLE UNIDAD FORMULADORA
U.F.

B. CAPACIDAD DE PAGO

A fin de evaluar el real impacto de un incremento tarifario se requiere conocer la capacidad de pago de los distintos usuarios, ya que las tarifas deben ser de un nivel tal que permita que los usuarios puedan pagarlo y de esta forma la prestación del servicio pueda seguir operando.

Asimismo, la Organización Panamericana de la Salud, recomienda que la facturación por concepto de servicio de agua potable y alcantarillado, no debiera superar el 5% del gasto familiar, el cual será aplicado a la Remuneración Mínima Vital (RMV) vigente, aprobado por el Gobierno, mediante el Decreto Supremo N° 007-2012-TR, que asciende a un total de S/.930.00.

El grupo de usuarios comprendido en el análisis de determinación de la capacidad de pago son los del primer y segundo rango de la categoría doméstica, debido a que es el más representativo para evaluar la capacidad de pago por el servicio de saneamiento, para lo cual se toma como dato el ingreso mínimo vital (S/.930.00).

Cuadro N° 9.2 - Ingreso Mínimo Vital y Remuneración Promedio Neto

LOCALIDAD	REMUNERACION MINIMA VITAL (INGRESO MINIMO FAMILIAR)	% GASTO FAMILIAR POR SERVICIO DE SANEAMIENTO	S/. IMPORTE MAXIMO (GASTO FAMILIAR EN SERVICIOS DE SANEAMIENTO)
ABANCAY	930	4.03	37.5

FUENTE: Decreto Supremo 007-2018-TR. Ministerio de Trabajo, Promoción y Empleo

EPS EMUSAP ABANCAY S.A.
Ing. Gregorio Quispe Peña
RESPONSABLE DE UNIDAD FORMULADORA
U.F.

Del cuadro se puede apreciar que el 4.03% de la remuneración mínima vital equivale a S/.37.5, y para este estudio, este mismo se considera como la capacidad de pago de la población sobre la cual se puede como importe máximo que los usuarios destinen a gasto en los servicios de agua potable y alcantarillado.

Cuadro N° 9.3 - Ingreso Mínimo Vital y Remuneración Promedio Neto

LOCALIDAD	RANGO	CONSUMO MEDIO (M3/MES)	FACTURACION MENSUAL CON IGV					CAPACIDAD DE PAGO 4.03% DEL INGRESO MINIMO VITAL
			AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	
Abancay	R1	3.58	4.22	4.22	4.22	4.23	4.23	S/. 37,5
	R2	13.86	13.08	13.09	13.11	13.12	13.13	S/.37.5
Conexiones activas Totales	R1 Y R2	6,146	11,916	12,160	12,410	12,666	12,930	61.1%
	Total	11,678	6,490	6,841	7,192	7,543	7,894	100%

Fuente: EPS EMUSAP ABANCAY S.A.

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

Para la estimación, se tomaron en cuenta los incrementos tarifarios programados para el quinquenio, los cuales para el servicio de agua potable son de 29.9% solo en el primer año regulatorio.

9.2. ESTRUCTURA TARIFARIA ACTUAL

La Resolución de Consejo Directivo N°015-2014-SUNASS-CD40 aprobó la fórmula tarifaria, estructura tarifaria y metas de gestión de la EPS EMUSAP ABANCAY S.A.C., para el quinquenio regulatorio 2014-2019. Dicha resolución, aprobó un incremento tarifario para el primer año regulatorio del orden de 16% para los servicios de agua potable y alcantarillado y un incremento de 18,3% en los servicios de agua potable y alcantarillado para el tercer año regulatorio destinados a cubrir los costos de operación y mantenimiento de la EPS, así como los costos de inversión contemplados en el estudio tarifario de dicho quinquenio. Asimismo, se aprobó incrementos tarifarios en el segundo y cuarto año regulatorio de 7,5% y 8,3% respectivamente en los servicios de agua potable y alcantarillado para financiar el mecanismo de compensación ambiental y manejo de cuencas de la microcuenca Mariño. El cargo fijo aprobado con la mencionada resolución fue de S/ 1,48.

Cabe indicar que, EPS EMUSAP ABANCAY S.A.C aplicó cinco reajustes tarifarios en los servicios de agua potable y alcantarillado, dos por efectos de la inflación, dos por cumplimiento de metas de gestión y uno por remanente asociado al reajuste del tercer año regulatorio tal como se detalla a continuación:

- i. Reajuste tarifario de 16%⁴¹, aplicado en agosto de 2014, correspondiente al primer año regulatorio.
- ii. Reajuste tarifario por variación en el Índice de Precios al Por Mayor (IPM)⁴² de 3,19%, aplicado en enero de 2016.
- iii. Reajuste tarifario de 17,51% (de 18,3%⁴³), por cumplimiento de metas de gestión del segundo año regulatorio, con un Índice de Cumplimiento Global de 95,66%, aplicado a partir de marzo de 2017.
- iv. Reajuste tarifario por concepto de Mecanismo de Retribución por Servicios Ecosistémicos de 7,5%⁴⁴, aplicado a partir de abril de 2018. (v) Reajuste tarifario por variación en el IPM⁴⁵ de 3,4%, aplicado en setiembre de 2018. (vi) Reajuste tarifario de 0,19% por remanente del cumplimiento de gestión asociado al incremento del tercer año regulatorio.

La estructura tarifaria actual se detalla a continuación:

Cuadro N° 9.4 - Estructura Tarifaria para el Servicio de Agua Potable y Alcantarillado

Clase	Categoría	Rango	Tarifa Agua Potable (S./m ³)	Tarifa Alcantarillado (S./ m ³)	Cargo fijo (S/. / mes)
Residencial	Social	0 a mas	0,573	0,201	1,57
	Domestico	0 a 8	0,573	0,201	1,57
		8 a 20	0,855	0,299	1,57
		20 a mas	1,719	0,601	1,57
No Residencial	Comercial	0 a 20	1,435	0,502	1,57
		20 a mas	2,855	0,997	1,57
	Industrial	0 a 25	2,125	0,742	1,57
		25 a mas	3,231	1,129	1,57
	Estatal	0 a mas	2,855	0,997	1,57

FUENTE: Acuerdo de Directorio de fecha 07/10/2011 en el Acuerdo Segundo.

EPS EMUSAP ABANCAY S.A.
Ing. Gregorio Quispe Peña
RESPONSABLE UNIDAD FORMULADORA
U.F.

9.3. REORDENAMIENTO TARIFARIO

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

Teniendo en cuenta la existencia de usuarios sin medidor, la estructura tarifaria mantendrá el concepto de asignación de consumo, la cual se define como el volumen de agua a ser asignada a un usuario que no cuenta con medidor.

Asimismo, de acuerdo a lo establecido en el artículo 182 del reglamento del Decreto Legislativo N° 1280, Ley Marco de la Gestión y Prestación de los Servicios de Saneamiento⁴⁶, respecto a la mejora del sistema de subsidios cruzados focalizados, en la estructura tarifaria propuesta para EPS EMUSAP ABANCAY S.A.C. se contempla el uso de los “Planos Estratificados por Ingreso a Nivel de Manzanas de las Grandes Ciudades 2017” (Planos Estratificados), elaborados por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI).

A. Determinación del cargo fijo

El cargo fijo calculado está asociado a los costos fijos eficientes que no dependen del nivel de consumo y que se asocian a la lectura de medidores, facturación, catastro comercial y cobranza de las conexiones activas. Asimismo, se debe considerar que el monto de cargo fijo no podrá exceder el diez por ciento (10%) del promedio mensual de los últimos doce (12) meses de los ingresos generados por los servicios de agua potable y alcantarillado. En ese sentido, el cargo fijo para el quinquenio regulatorio 2019 - 2024 será de S/ 1,80 por recibo emitido.

Cuadro N° 9.5 - Estructura Tarifaria Propuesta por la EPS EMUSAP ABANCAY S.A.

Clase	Categoría	Rango	Tarifa Agua Potable (S/ /m ³)	Tarifa Alcantarillado (S/ /m ³)	Cargo fijo (S/ / mes)	Asignación Máxima de Consumo (m ³ / / mes)
Residencial	Social	0 a mas	0,630	0,201	1,800	20
	Domestico	0 a 8	0,630	0,201	1,800	20
		8 a 20	0,855	0,299	1,800	
		20 a mas	1,719	0,601	1,800	
No Residencial	Comercial y Otros	0 a 20	1,533	0,536	1,800	25
		20 a mas	2,850	0,997	1,800	
	Industrial	0 a 25	2,850	0,997	1,800	25
		25 a mas	3,231	1,129	1,800	
	Estatual	0 mas	2,855	0,997	1,800	50

FUENTE: Modelo de reordenamiento tarifario de EPS EMUSAP ABANCAY S.A.
Elaboración: Dirección de Regulación Tarifaria (DRT) - SUNASS

Por su parte, con la finalidad de garantizar que los usuarios reciban señales de consumo adecuadas, aquellos usuarios que no acepten la micromedición, tendrán una asignación equivalente al doble de la asignación correspondiente, según su categoría.

EPS. EMUSAP ABANCAY S.A.
Ing. Gregorio Quispe Peña

B. Determinación de la asignación de consumo

El volumen de agua a ser asignado a un usuario que no cuenta con medidor se calculó en base al valor máximo del primer rango de consumo que tiene un usuario medido en cada categoría. Así las asignaciones de consumo a ser consideradas en la estructura tarifaria para cada año del quinquenio son: Social, Doméstico, Comercial se mantienen en 20 m³ / mes Industrial en 25 m³ mientras que la Estatal disminuye a de 40 a 25 m³ / mes, que serán vigentes a partir del primero al quinto año del segundo quinquenio regulatorio.

Cuadro N° 9.6 - Asignación de Consumo por Categoría para la Localidad de Abancay

CATEGORIA	VIGENTE	PROPUESTA
Social	20	20
Domestico	20	20
Comercial	20	20
Industrial	25	25
Estatal	40	25

FUENTE: EPS EMUSAP ABANCAY S.A.



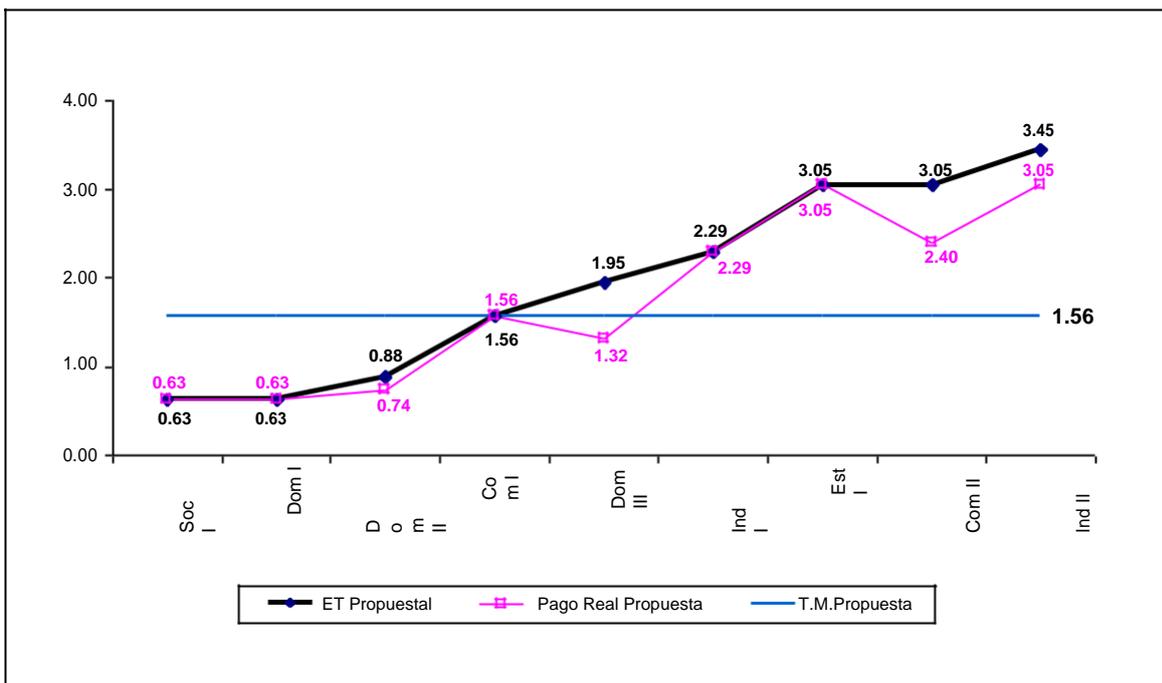
C. REORDENAMIENTO DE LA ESTRUCTURA TARIFARIA

Los criterios básicos que se han considerado para el reordenamiento tarifario de la EPS EMUSAP ABANCAY S.A., son los siguientes:

a. JERARQUÍA

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

Figura N° 9.2 - Orden Tarifario en Estructura Propuesta para la EPS EMUSAP ABANCAY S.A.C. - Agua y Alcantarillado



FUENTE: EPS EMUSAP ABANCAY S.A.C.

En este gráfico se muestra la continuidad del lineamiento del reordenamiento tarifario, tomando un nuevo valor la Tarifa Media Propuesta de S/.1.56, línea superior a las de la Tarifa Real Pagada por usuarios residenciales e igual al del comercial del primer rango que en la estructura anterior estaba subsidiada en 15%. Sin embargo, en virtud a lo dispuesto por el RGT sobre lineamientos del reordenamiento tarifario se fija un nivel tarifario para la categoría Comercial, dado a que el enfoque de subsidios establece que solo son subsidiados los usuarios de la categoría Social y del 1er rango de la categoría Comercial.

D. Análisis de la propuesta

Se ha diseñado una estructura tarifaria que permita una asignación eficiente de los recursos escasos y la sostenibilidad económico-financiera de la EPS EMUSAP ABANCAY S.A.C.

Asimismo, se propone un factor de ajuste para aplicar a la tarifa de agua potable del primer rango de consumo de dicha categoría para aquellos usuarios de la categoría doméstico ubicados en manzanas de estrato bajo y medio bajo, según los planos estratificados.

Impacto tarifario para los usuarios de la localidad de Abancay

a. Para usuarios de la categoría social

De acuerdo con la información de la base comercial de la empresa a diciembre de 2018, en la localidad de Abancay existían 40 conexiones activas correspondientes a la categoría social. De estas, 37 unidades de uso se facturaban por diferencia de lectura; tres, por promedio; y ninguno, por asignación de consumo mensual. A continuación, se muestra el impacto tarifario de la estructura tarifaria propuesta para los usuarios de la categoría social.

Cuadro N° 9.7 – Impacto tarifario en usuarios sociales con asignación – Localidad de Abancay

Categoría	Asignación de Consumo Actual (m3/mes)	Asignación de consumo propuesto (m3/mes)	Facturación Actual (*)	Facturación Propuesta (*)	Variación S/.	Variación %
Social	20	20	20,1	21,7	1,6	8,1%

Fuente: Modelo de reordenamiento tarifario de EPS EMUSAP ABANCAY S.A.
Elaboración: Dirección de Regulación Tarifario (DRT) - SUNASS



Cuadro N° 9.8 - Impacto de la Facturación (Usuarios Medios de la Localidad de Abancay)

Categoría	Consumo mensual (m3/mes)	Facturación Actual (*) S/.	Facturación Propuesta (*) S/.	Variación S/.	Variación %	N° usuarios	Frecuencia acumulada de usuarios hasta m3 en %
Social	5	6,4	7,0	0,6	9,4%	0	15%
	10	11,0	11,9	0,9	8,6%	1	25%
	15	15,6	16,8	1,3	8,2%	1	33%
	20	20,1	21,7	1,6	8,1%	1	35%

Fuente: Modelo de reordenamiento tarifario de EPS EMUSAP ABANCAY S.A.

b. Para usuarios de la categoría domestico

De acuerdo con la estructura tarifaria, se propone un descuento sobre las tarifas del primer rango de consumo para aquellos usuarios de la categoría doméstico ubicados en manzanas de estrato bajo y medio bajo, según los planos estratificados elaborados por el INEI.

En ese sentido, según información de la base comercial de la EPS a diciembre de 2018, en la localidad de Abancay existían 1 817 usuarios pertenecientes a la categoría doméstico facturados con una asignación de consumo mensual. De estos últimos, el 38% se encontró en el estrato bajo y medio bajo. Para todos estos usuarios, el impacto tarifario es el siguiente:

Cuadro N° 9.9 - Impacto tarifario en usuarios domésticos con asignación – localidad de Abancay

Categoría	Asignación de Consumo Actual (m3/mes)	Asignación de consumo propuesto (m3/mes)	Facturación Actual (*) S/.	Facturación Propuesta (*)	Variación S/.	Variación %
Domestico No beneficiario	20	20	25,5	26,3	0,8	3,2%
Domestico beneficiario	20	20	25,5	25,8	0,3	1,1%

Fuente: Modelo de reordenamiento tarifario de EPS EMUSAP ABANCAY S.A.
Elaboración: Dirección de Regulación Tarifario (DRT) - SUNASS



Por otro lado, en la localidad de Abancay, de acuerdo a la información de la base comercial a diciembre de 2018, existían 10 523 usuarios domésticos que en diciembre de 2018 fueron facturados por diferencia de lecturas válidas y por promedios. De estos últimos, el 26,9% fueron usuarios ubicados en los estratos bajo y medio bajo. Para estos usuarios, el impacto tarifario de la presente propuesta dependerá de sus niveles estimados de ingresos per cápita y su consumo mensual de agua potable, como se muestra en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 9.10 - Impacto tarifario en usuarios domésticos no beneficiarios con medidor – Localidad de Abancay

Consumo mensual (m3/mes)	Facturación Actual (*) S/	Facturación propuesta (*) S/	Variación S/	Variación %	N° usuarios m3	Frecuencia acumulada de usuarios hasta m3 en %
0	1,9	2,1	0,3	14,4%	522	0
1	2,8	3,1	0,3	12,1%	182	2%
2	3,7	4,1	0,4	10,9%	199	5%
3	4,6	5,1	0,5	10,2%	204	8%
4	5,5	6,0	0,5	9,8%	226	11%
5	6,4	7,0	0,6	9,4%	248	14%

EPS EMUSAP ABANCAY S.A.
Plan Maestro Optimizado III Quinquenio – 2020

6	7,3	8,0	0,7	9,2%	263	18%
7	8,2	9,0	0,7	9,0%	272	21%
8	9,2	10,0	0,8	8,8%	309	25%
9	10,5	11,3	0,8	7,7%	327	30%
10	11,9	12,7	0,8	6,8%	325	34%
11	13,2	14,1	0,8	6,1%	313	38%
12	14,6	15,4	0,8	5,5%	286	42%
13	16,0	16,8	0,8	5,1%	275	45%
14	17,3	18,1	0,8	4,7%	295	49%
15	18,7	19,5	0,8	4,3%	277	53%
16	20,1	20,9	0,8	4,0%	228	56%
17	21,4	22,2	0,8	3,8%	208	59%
18	22,8	23,6	0,8	3,6%	221	62%
19	24,1	25,0	0,8	3,4%	205	65%
20	25,5	26,3	0,8	3,2%	202	67%
21	28,2	29,0	0,8	2,9%	142	69%
22	31,0	31,8	0,8	2,6%	147	71%
23	33,7	34,5	0,8	2,4%	147	73%
24	36,5	37,3	0,8	2,2%	134	75%
25	39,2	40,0	0,8	2,1%	115	76%
26	41,9	42,7	0,8	1,9%	100	78%
27	44,7	45,5	0,8	1,8%	98	79%
28	47,4	48,2	0,8	1,7%	85	80%
29	50,1	51,0	0,8	1,6%	77	81%
30	52,9	53,7	0,8	1,5%	65	82%

Fuente: Modelo de reordenamiento tarifario de EPS EMUSAP ABANCAY S.A.
Elaboración: Dirección de Regulación Tarifario (DRT) - SUNASS

Cuadro N° 9.11 - Impacto tarifario en usuarios domésticos beneficiarios con medidor – Localidad Abancay

Categoría	Consumo mensual (m3/mes)	Facturación		Variación S/	Variación %	N° usuarios	Frecuencia acumulada de usuarios hasta m3 en %
		Actual (*) S/	Propuesta (*) S/				
Domestico	0	1,9	2,1	0,3	14,2%	142	5%
	1	2,8	3,0	0,3	9,7%	71	8%
	2	3,7	4,0	0,3	7,3%	67	10%
	3	4,6	4,9	0,3	5,8%	71	13%
	4	5,5	5,8	0,3	4,9%	94	17%
	5	6,4	6,7	0,3	4,2%	121	21%
	6	7,3	7,6	0,3	3,7%	115	26%
	7	8,2	8,5	0,3	3,2%	124	30%
	8	9,2	9,4	0,3	2,9%	136	35%
	9	10,5	10,8	0,3	2,5%	162	41%
	10	11,9	12,2	0,3	2,3%	146	47%

EPS EMUSAP ABANCAY S.A.
Plan Maestro Optimizado III Quinquenio – 2020

11	13,2	13,5	0,3	2,0%	126	52%
12	14,6	14,9	0,3	1,8%	122	56%
13	16,0	16,2	0,3	1,7%	93	60%
14	17,3	17,6	0,3	1,5%	85	63%
15	18,7	19,0	0,3	1,4%	103	67%
16	20,1	20,3	0,3	1,3%	82	70%
17	21,4	21,7	0,3	1,3%	83	73%
18	22,8	23,0	0,3	1,2%	81	76%
19	24,1	24,4	0,3	1,1%	59	78%
20	25,5	25,8	0,3	1,1%	62	80%
21	28,2	28,5	0,3	0,9%	51	82%
22	31,0	31,2	0,3	0,9%	53	84%
23	33,7	34,0	0,3	0,8%	44	86%
24	36,5	36,7	0,3	0,7%	33	87%
25	39,2	39,5	0,3	0,7%	25	88%
26	41,9	42,2	0,3	0,6%	32	89%
27	44,7	44,9	0,3	0,6%	18	90%
28	47,4	47,7	0,3	0,6%	33	91%
29	50,1	50,4	0,3	0,5%	21	92%
30	52,9	53,1	0,3	0,5%	22	93%

Fuente: Modelo de reordenamiento tarifario de EPS EMUSAP ABANCAY S.A.
Elaboración: Dirección de Regulación Tarifario (DRT) - SUNASS

c. Para usuarios de la clase no residencial

A diciembre de 2018, en la localidad de Abancay existían un total de 2 423 unidades de uso activas correspondientes a usuarios no residenciales (comerciales, industriales y estatales). De estas, 2 144 fueron facturadas por diferencia de lecturas válidas; 202, por promedio de consumo y, por último; 77, mediante una asignación de consumo mensual. En los siguientes cuadros se resumen los impactos de la propuesta para aquellos usuarios que cuentan con los servicios de agua potable y alcantarillado

Cuadro N° 9.12 - Impacto tarifario en usuarios no residenciales con asignación – Localidad de Abancay

Categoría	Asignación de consumo Actual (m3/mes)	Asignación de consumo propuesto (m3/mes)	Facturación Actual (*)	Facturación propuesta (*) S/	Variación S/.	Variación %
Comercial	20	25	47,6	63,2	15,6	32,8%
Industrial	25	25	86,4	115,6	29,2	33,8%
Estatal	25	50	115,5	229,4	113,9	98,6%

Fuente: Modelo de reordenamiento tarifario de EPS EMUSAP ABANCAY S.A.
Elaboración: Dirección de Regulación Tarifario (DRT) - SUNASS

Cuadro N° 9.13- Impacto tarifario en usuarios no residenciales con medidor – Localidad Abancay

Categoría	Consumo mensual (m3/mes)	Facturación Actual (*) S/	Facturación Propuesta (*) S/	Variación S/	Variación %	N° usuarios	Frecuencia acumulada de usuarios hasta m3 en %
Comercial	10	24,7	26,5	1,8	7,4%	58	36%
	20	47,6	51,0	3,4	7,15	49	62%
	30	93,0	96,4	3,4	3,7%	25	78%
	50	183,8	187,1	3,4	1,8%	4	90%
Industrial	20	69,5	92,9	23,4	33,7%	1	38%
	30	112,2	141,3	29,2	26,0%	3	69%
	50	215,1	244,2	29,2	13,6%	0	92%
Estatad	30	138,2	138,5	0,3	0,2%	2	43%
	50	229,1	229,4	0,3	0,1%	4	51%
	100	456,4	456,7	0,3	0,1%	1	65%

Fuente: Modelo de reordenamiento tarifario de EPS EMUSAP ABANCAY S.A.
Elaboración: Dirección de Regulación Tarifario (DRT) - SUNASS

Finalmente, cabe señalar que el gasto promedio mensual que pagarían los usuarios no medidos de la categoría doméstico, por la tarifa de agua potable y alcantarillado, con la estructura tarifaria propuesta, representa menos del 5% de sus ingresos mensuales, en promedio, de acuerdo a la ENAHO 201847. De este modo, las tarifas por los servicios de agua potable y alcantarillado propuestas consideran la recomendación de la Organización Mundial de la Salud (OMS) en relación a la capacidad de pago de los usuarios.

Cuadro N° 9.14 - Impacto del incremento tarifario en la capacidad de pago por rango de ingresos de los usuarios domésticos no beneficiarios

Percentil	Ingreso	% de los ingresos destinados a gastos en el servicio de saneamiento		
	Mensual	ABANCAY		
	(S/)	Primer rango (0-8m3)	segundo rango (8-20m3)	Tercer rango (20m3-mas)
10%	444	1,58%	4,08%	11,47%
20%	621	1,13%	2,92%	8,20%
30%	808	0,87%	2,25%	6,31%
40%	946	0,74%	1,92%	5,39%
50%	1 102	0,64%	1,65%	4,62%
60%	1 378	0,51%	1,32%	3,70%
70%	1 744	0,40%	1,04%	2,92%
80%	2 193	0,32%	0,83%	2,32%
90%	3 182	0,22%	0,57%	1,60%
Promedio	1 550	0,45%	1,17%	3,29%

1. Ingresos a nivel de la región Apurímac

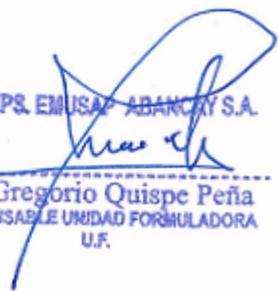
2. El gasto en servicios de saneamiento incluye IGV.

Fuente: Modelo de reordenamiento tarifario de EPS EMUSAP ABANCAY S.A.

Elaboración: Dirección de Regulación Tarifario (DRT) – SUNASS

Cuadro N° 9.15 - Impacto del incremento tarifario en la capacidad de pago por rango de ingresos de los usuarios domésticos no beneficiarios

Percentil	Ingreso	% de los gastos destinados a gastos en el servicio de saneamiento		
	Mensual	ABANCAY		
	(S/)	Primer rango (0-8m3)	Segundo rango (8-20m3)	Tercer rango (20m3-mas)
10%	444	1,51%	3,96%	12,58%
20%	621	1,08%	2,83%	8,99%
30%	808	0,83%	2,18%	6,92%
40%	946	0,71%	1,86%	5,91%
50%	1 102	0,61%	1,60%	5,07%
60%	1 378	0,49%	1,28%	4,05%
70%	1 744	0,38%	1,01%	3,21%
80%	2 193	0,31%	0,80%	2,55%
90%	3 182	0,21%	0,55%	1,76%
Promedio	1 550	0,43%	1,14%	3,61%


 EPS. EMUSAP ABANCAY S.A.

 Ing. Gregorio Quispe Peña
 RESPONSABLE UNIDAD FORMULADORA
 U.F.