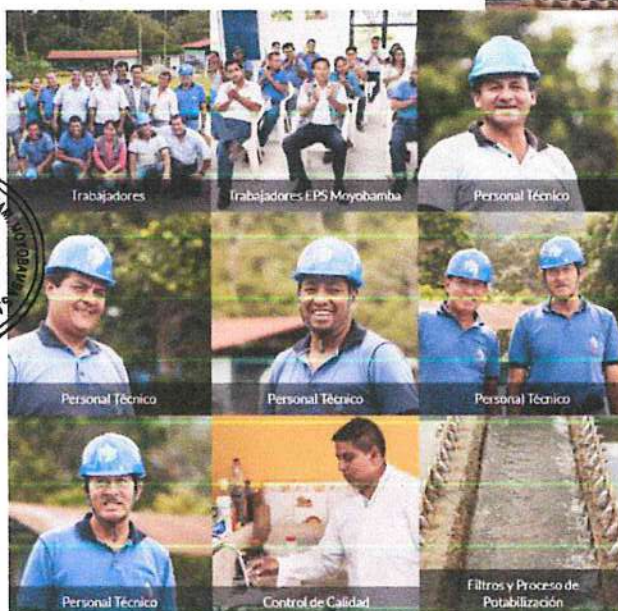
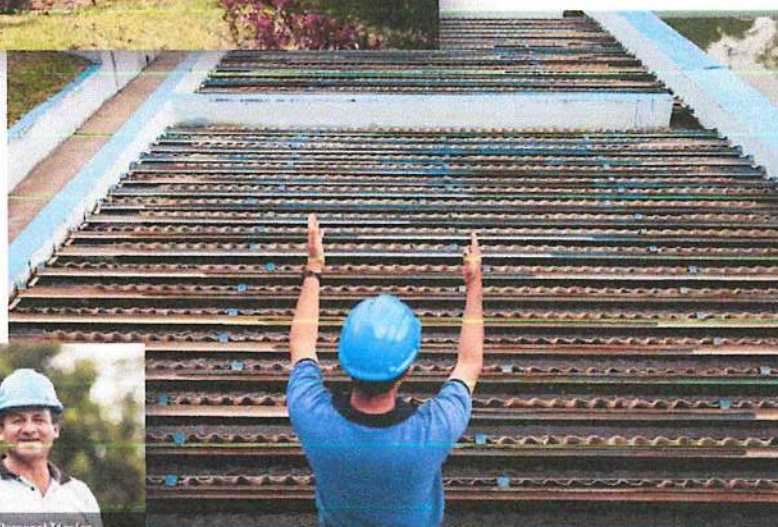




PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049



PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049

EPS MOYOBAMBA S.A.

CONTENIDO

INTRODUCCION	4
OBJETIVO.....	5
1. DIAGNOSTICO.....	6
1.1. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ECONÓMICO – FINANCIERA	6
a. Análisis de Estados Financieros.....	6
b. Evolución de las Cuentas por Cobrar Comerciales y cuentas por pagar, Índice de Incobrabilidad y Estructura de Cobranza.	22
c. Evolución y Estructura de los Costos de Operación y Mantenimiento	28
d. Evolución y Estructura de los Ingresos por Servicios de Saneamiento y Otros Ingresos.	31
e. Acciones para la mejora de la gestión económica – financiera:	33
1.2. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACION COMERCIAL	35
1.2.1. Población Bajo el Ámbito de Responsabilidad de la Empresa	35
1.2.2 Cobertura del Servicio de Agua Potable y Alcantarillado	38
1.2.3 Estructura Tarifaria	39
1.2.4 Catastro de Usuarios	41
1.2.5 Micromedición.....	47
1.2.6 Facturación.....	49
1.3. DIAGNOSTICO DE LA SITUACION OPERACIONAL	62
1.3.1. Del Servicio de Agua Potable	62
1.3.2. Del Servicio de Alcantarillado	87
1.4. DIAGNOSTICO DE LA VULNERABILIDAD DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO.....	92
1.4.1 Identificación de vulnerabilidad en los sistemas a cargo de la EPS MOYOBAMBA	
¡Error! Marcador no definido.	
1.4.2 Resultados de la Evaluación de Vulnerabilidad	¡Error! Marcador no definido.
1.4.3 Acciones de Mitigación	98
1.4.4 Medidas Recomendadas.....	99
2. ESTIMACIONES DE LA DEMANDA DE LOS SERVICIOS DE SANEAMIENTO	102
2.1. ESTIMACIÓN DE LA POBLACIÓN POR LOCALIDAD Y EMPRESA	102
2.2. ESTIMACION DE LA DEMANDA DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE	105
2.3. ESTIMACION DE LA DEMANDA DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO	107
3. DETERMINACION DEL BALANCE OFERTA – DEMANDA DE CADA ETAPA DEL PROCESO PRODUCTIVO	110
a. Balance oferta demanda de la captación	111
b. Balance oferta demanda de tratamiento de agua potable	113
c. Balance oferta demanda del almacenamiento.....	114





PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049

d. Balance oferta demanda del tratamiento de aguas servidas	116
4. PROGRAMA DE INVERSIONES Y FINANCIAMIENTO	118
4.1. PROGRAMA DE INVERSIONES	119
4.2. ESTRUCTURA DE FINANCIAMIENTO	124
4.3. GARANTÍA DE REALIZACIÓN DE INVERSIONES	124
5. ESTIMACIÓN DE LOS COSTOS DE EXPLOTACIÓN EFICIENTES	125
6. ESTIMACIÓN DE INGRESOS	127
7. PROYECCIÓN DE LOS ESTADOS FINANCIEROS E INDICADORES FINANCIEROS	127
a) ESTADO DE GANANCIAS Y PÉRDIDAS	127
b) BALANCE GENERAL	129
c) FLUJO DE EFECTIVO	130
d) INDICADORES FINANCIEROS	131
8. DETERMINACIÓN DE LAS FÓRMULAS TARIFARIAS Y METAS DE GESTIÓN	133
8.1. DETERMINACIÓN DE LAS METAS DE GESTIÓN	133
8.2. ESTIMACIÓN DE LA TASA DE ACTUALIZACIÓN	133
8.3. DETERMINACIÓN DE LA BASE DE CAPITAL	140
8.4. PROYECCIÓN DE FLUJO DE CAJA LIBRE	145
8.5. DETERMINACIÓN DE LAS FÓRMULAS TARIFARIAS	147
DETERMINACIÓN DE LAS ESTRUCTURAS TARIFARIAS	148
10. DISEÑO DE MECANISMOS DE RETRIBUCIÓN POR SERVICIOS ECOSISTÉMICOS HÍDRICOS – MRSE HIDRICOS	150
11. SERVICIOS COLATERALES	194



INTRODUCCION



En el año 1991, ante los problemas suscitados con el servicio brindado por EMAPA SAN MARTÍN-TARAPOTO, los residentes del barrio de Llulluycucha encabezados por el profesor Juan Clímaco Vela, iniciaron una protesta, a la cual se adhirió el Alcalde de Moyobamba, Sr. César Arévalo Seijas, quien acompañado de las autoridades de la ciudad de Moyobamba, tomaron las instalaciones de EMAPA SAN MARTÍN-MOYOBAMBA, levantando un acta de intervención y realizando un cabildo abierto, donde se acordó la presencia de los miembros de la Junta General de Socios y del Directorio de EMAPA SAN MARTÍN-TARAPOTO, así como el pago de los recibos de agua potable en el Banco de la Nación a la cuenta aperturada a nombre de la Comisión Transitoria de Administración de EMAPA MOYOBAMBA.



Con la presencia de los miembros de la Junta General de Socios y del Directorio de EMAPA SAN MARTÍN-TARAPOTO, la Municipalidad Provincial de Moyobamba citó a un cabildo abierto donde se acordó la separación definitiva de EMAPA SAN MARTÍN, creándose EMAPA MOYOBAMBA, y la conformación de la primera Junta General de Socios y el primer directorio. Posteriormente, durante la gestión del alcalde Antonio Simons Vela, se logró el Decreto Supremo N°07-94-PRES, que la legitima.

Posteriormente fue aprobado el Decreto Supremo N° 024-09-95-PRES cambiando la Razón Social de *"Empresa Municipal de Servicios de Agua Potable, Alcantarillado y Servicios Conexos de Moyobamba –EMAPA MOYOBAMBA S.A"* por *"Entidad Prestadora de Servicios de Saneamiento de Moyobamba Sociedad Comercial de Responsabilidad Limitada –E.P.S. MOYOBAMBA S.R.L."* con el reconocimiento de la Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento (SUNASS), denominándose actualmente E.P.S. MOYOBAMBA S.A. Con la Resolución Ministerial N°338-2015-VIVIENDA, de fecha 17 de diciembre de 2015, se incluye a la empresa al Régimen de Apoyo Transitorio –RAT, de conformidad al Decreto Legislativo N°1280 (Ley Marco de la Gestión y Prestación de los Servicios de Saneamiento) y su Reglamento (Decreto Supremo N°019-2017-VIVIENDA); haciéndose cargo de la gestión de la empresa el Organismo Técnico de la Administración de los Servicios de Saneamiento (OTASS), a partir del 05 de abril de 2017.

OBJETIVO

El objetivo del presente documento es presentar el Plan Maestro Optimizado para el periodo 2019 – 2049 que contenga la propuesta de formula tarifaria, estructura tarifaria y metas de gestión para el quinquenio regulatorio 2019 – 2024 de la EPS MOYOBAMBA S.A., cumpliendo con los lineamientos establecidos en el Reglamento General de Tarifas, aprobado con Resolución de Consejo Directivo N° 009-2017-SUNASS-CD y sus modificatorias, según se detalla:

- 
- 
- i. Desarrollar el diagnóstico operativo, comercial y económico financiero que permita conocer la situación actual de la EPS y la identificación de necesidades de intervención para la mejora de la gestión en cada uno de estos aspectos.
 - ii. Determinar un programa de inversiones orientado al mejoramiento de los servicios de saneamiento en el ámbito de cobertura de la EPS MOYOBAMBA S.A., considerando la optimización en el uso de los recursos de la empresa, así como la necesidad que dichas intervenciones se encuentren alineadas con la política nacional de saneamiento.
 - iii. Establecer los requisitos para contar con una tarifa real que cubra los costos de operación y mantenimiento, inversiones, pago de deuda; entre otros necesarios para el adecuado funcionamiento y sostenibilidad de los servicios.
 - iv. Proponer metas de gestión alineadas con la mejora de los principales indicadores en la prestación de los servicios de agua potable y alcantarillado.

1. DIAGNOSTICO

1.1. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ECONÓMICO – FINANCIERA

a. Análisis de Estados Financieros

A fin de llevar a cabo un análisis detallado de la situación económico – financiera de la E.P.S. MOYOBAMBA S.A. procederemos a continuación con el análisis horizontal, vertical y de ratios financieros, lo cual nos permitirá encontrar los desvíos significativos en algunas partidas contables de los estados financieros, identificando el origen de dichos desvíos, así como analizar los niveles de liquidez, solvencia y rentabilidad de la E.P.S., llevando a cabo el diagnóstico correspondiente.

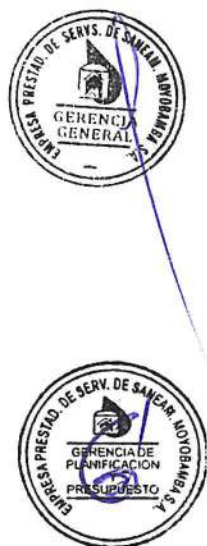
Es importante mencionar que los estados financieros de EPS MOYOBAMBA S.A. han sido auditados para los ejercicios 2014 al 2017. Asimismo, los estados financieros han sido preparados y presentados de acuerdo a las Normas Internacionales de Información Financiera (NIIF)

Este diagnóstico presenta un análisis horizontal y vertical de las principales cuentas que conforman el estado de resultados integrales y el estado de situación financiera de la EPS. Además, se analizan los principales ratios financieros obtenidos por la EPS durante este periodo.

- **Análisis Horizontal**

Estado de Situación Financiera

El Balance General presenta la situación económica y financiera de una empresa en un punto dado en el tiempo (corte transversal), y suele ser de presentación semestral y anual, aunque algunas veces puede ser trimestral. Para el análisis de las cuentas que han tenido cambios más significativos, procederemos a realizar el análisis horizontal del balance general en el periodo que va de 2014 a 2018.





Cuadro N° 1:

Estado de Situación Financiera (2014-2018)

(En soles y porcentajes)

	31.12.2018	31.12.2017	31.12.2016	31.12.2015	31.12.2014	An. Horizontal Var. % 2018/2017	An. Horizontal Var. % 2017/2016	An. Horizontal Var. % 2016/2015	An. Horizontal Var. % 2015/2014	An. Horizontal Var. % 2014/2013	An. Horizontal Var. % 2013/2012
ACTIVO											
ACTIVO CORRIENTE											
Efectivo y Equivalente a Efectivo	11,130,899	10,465,171	2,347,202	358,034	2,547,249	6.36%	345.86%	489.70%	-84.37%	0%	0%
Inversiones Financieras	0	0	0	0	0	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Obligaciones Financieras	203,563	176,492	153,092	144,398	119,883	15.48%	8.23%	12.95%	20.45%	0%	0%
Cuentas por Cobrar Comerciales	108,781	125,100	144,395	2,314,300	234,272	-13.11%	-13.39%	-93.76%	987.45%	-74.41%	-30.81%
Otras Cuentas por Cobrar	0	0	0	0	0	0%	0%	0%	0%	-40.03%	105.23%
Cuentas por Cobrar a Entidades Relacionadas	308,145	205,492	227,151	148,278	151,550	49.35%	-9.54%	53.13%	-2.16%	0%	0%
Inventarios	0	0	0	0	0	0%	0%	0%	0%	0%	-10.36%
Activos Biológicos	0	0	0	0	0	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Activos no Corrientes mantenidos para la venta	0	0	0	0	0	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Activos por Impuestos a las Ganancias	0	0	0	0	0	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Gastos Pagados por Anticipado	0	0	0	0	0	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	2.44%	-19.36%
Cuenta Backup	0	0	0	0	0	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Otros Activos	0	0	0	0	0	0%	0%	0%	0%	0%	0%
TOTAL ACTIVO CORRIENTE	11,751,388	10,772,355	2,881,840	3,005,010	3,053,054	7.10%	260.74%	-4.10%	-1.37%	-38.58%	67.44%
ACTIVO NO CORRIENTE											
Inversiones Financieras	0	0	0	0	0	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Cuentas por Cobrar Comerciales	0	0	0	0	0	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Otras Cuentas por Cobrar	0	0	0	0	0	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Cuentas por Cobrar a Entidades Relacionadas	0	0	0	0	0	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Activos Biológicos	0	0	0	0	0	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Inversiones Mobiliarias	0	0	0	0	0	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Propiedades de Inversión	0	0	0	0	0	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Propiedades, Planta y Equipo	26,425,122	24,661,627	25,079,842	17,000,709	16,627,659	7.15%	-1.67%	47.52%	2.24%	0%	0%
Activos Intangibles	2,499,755	1,979,357	2,053,955	2,107,626	2,113,361	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Activos por Impuestos a las Ganancias	0	0	0	0	0	0.00%	0%	0.00%	0.00%	0%	0%
Diferidos	0	0	0	0	0	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Cuenta Backup	0	0	0	0	0	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Otros Activos	0	0	0	0	0	0%	0%	0%	0%	0%	0%
TOTAL ACTIVO NO CORRIENTE	28,924,878	26,640,984	27,133,798	19,008,335	18,741,020	8.57%	-1.82%	42.00%	1.96%	35.74%	1.46%
TOTAL ACTIVO	40,676,266	37,613,339	30,015,638	22,113,345	21,794,074	8.14%	25.33%	35.74%	35.74%	35.74%	1.46%

	31.12.2018	31.12.2017	31.12.2016	31.12.2015	31.12.2014	An. Horizontal Var. % 2018/2017	An. Horizontal Var. % 2017/2016	An. Horizontal Var. % 2016/2015	An. Horizontal Var. % 2015/2014	An. Horizontal Var. % 2014/2013	An. Horizontal Var. % 2013/2012
PASIVO Y PATRIMONIO											
PASIVO CORRIENTE											
Suprimentos Bancarios	0	0	0	0	0	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Obligaciones Financieras	0	0	0	0	0	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Cuentas por Pagar Comerciales	343,673	132,282	54,925	214,607	310,171	157.85%	157.85%	142.68%	-74.41%	-30.81%	-30.81%
Otras Cuentas por Pagar	1,851,138	1,949,653	2,894,670	4,226,636	2,351,767	-4.95%	-4.95%	-31.65%	-40.03%	-40.03%	-40.03%
Cuentas por Pagar a Entidades Relacionadas	0	0	0	0	0	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Provisiones	424,064	472,701	459,009	565,967	631,406	0%	0%	0%	0%	0%	-10.36%
Pasivos Mantendidos para la venta	0	0	0	0	0	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Pasivos por Impuestos a las Ganancias	0	0	0	0	0	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Beneficios a los Empleados	71,033	91,038	88,371	86,266	106,972	0%	0%	3.02%	2.44%	2.44%	-19.36%
Cuenta Backup	0	0	0	0	0	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Otros Pasivos	0	0	0	0	0	0%	0%	0%	0%	0%	0%
TOTAL PASIVO CORRIENTE	2,691,908	2,646,674	3,496,975	5,693,476	3,400,318	1.71%	-24.33%	-38.58%	67.44%	67.44%	67.44%
PASIVO NO CORRIENTE											
Obligaciones Financieras	84,128	91,499	91,499	91,499	93,863	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Cuentas por Pagar Comerciales	0	0	0	0	0	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Otras Cuentas por Pagar	0	0	0	0	2,430,857	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	-100.00%
Cuentas por Pagar a Entidades Relacionadas	0	0	0	0	0	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Pasivo por Impuestos a las Ganancias Diferidos	0	0	0	0	0	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Provisiones	0	0	0	0	0	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Beneficios a los Empleados	0	0	0	0	0	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Otros Pasivos	0	0	0	0	0	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Cuenta Backup	0	0	0	0	0	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Ingresos Diferidos (Neto)	24,449,330	21,578,420	22,337,705	12,363,296	11,753,466	13.30%	13.30%	-3.36%	100%	100%	0%
TOTAL PASIVO NO CORRIENTE	24,533,458	21,669,919	22,419,204	12,454,795	14,278,186	13.21%	-3.34%	-6.17%	80.00%	-12.77%	-12.77%
TOTAL PASIVO	27,225,366	24,316,593	25,916,179	18,148,271	17,678,502	11.96%	-11.96%	-11.96%	82.80%	82.80%	2.66%
PATRIMONIO											
Capital	15,560,226	15,560,226	15,560,226	15,560,226	15,560,226	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Capitalización en "Únites"	0	0	0	0	0	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Acciones de Inversión	0	0	0	0	0	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Capital Adicional	11,579,814	11,579,814	3,038,770	3,038,770	3,038,770	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Resultados no Realizados	0	0	0	0	0	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Reservas Legales	0	0	0	0	0	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Otras Reservas	0	0	0	0	0	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Cuenta Backup	0	0	0	0	0	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Resultados Acumulados	-13,985,140	-14,143,294	-14,499,537	-14,633,922	-14,483,424	-1.05%	-1.05%	-2.46%	-0.92%	-0.92%	1.04%
Otras Reservas de Patrimonio	0	0	0	0	0	0%	0%	0%	0%	0%	0%
TOTAL PATRIMONIO	13,450,900	13,296,746	4,099,459	3,865,074	4,115,572	1.16%	224.35%	3.39%	-3.66%	-3.66%	-3.66%
TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO	40,676,266	37,613,339	30,015,638	22,113,345	21,794,074	8.14%	25.31%	35.74%	35.74%	35.74%	1.46%

Fuente: E.P.S. MOYOBAMBA S.A. / Elaboración: Propia

PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049

Activo Corriente. – Dentro del activo corriente, las cuentas que muestran cambios más significativos en el periodo de análisis (2014-2018) son:

- Efectivo, que ha mostrado una tendencia básicamente alcista a lo largo del periodo, aumentando 489,70% del 2015 al 2016 como resultado de la transferencia recibida del Ministerio de Vivienda para el proyecto de renovación de redes y renovación de medidores. Posteriormente, se ha dado un aumento exponencial en dicha cuenta a diciembre de 2017, sustentado en la transferencia de S/ 6 185 564 realizada por OTASS, a fin de ser destinada al Plan de Acciones de Urgencia (PAU) de la empresa.
- Cuentas por cobrar comerciales, la cual presenta un crecimiento sostenido, pero moderado, en el periodo de análisis, debido al incremento de la facturación de la empresa y a la falta de comunicación e incentivo al usuario, cuyo crecimiento más significativo ha sido de 20,45% a diciembre de 2015.
- Otras cuentas por cobrar, presenta un aumento muy significativo a diciembre de 2016 (887,45%), lo cual ha sido resultado de la emisión en custodia de los saldos para cumplir con la ejecución del Proyecto Renovación e Instalación de Medidores¹, por S/ 2 142 077, después de lo cual ha venido disminuyendo moderadamente dicha cuenta.
- Inventarios, presenta un aumento significativo a diciembre de 2016 (53,19%), debido a la compra de materia prima, dada la necesidad del tratamiento del agua, y a la compra de suministros, destinada a un mayor volumen de producción. De la misma manera, dicha cuenta ha crecido 49,95% a diciembre de 2018, debido a la compra de suministros, principalmente, como stock de almacén.

Activo No Corriente. – Dentro del activo no corriente, las cuentas con cambios más significativos en el periodo de análisis (2014-2018) son:

- Propiedades, Planta y Equipo, la cual tuvo un aumento muy significativo a diciembre de 2016 (47,52%), debido al aumento importante de la subcuenta *Edificios y Otras Construcciones*, como resultado de las transferencias de obras recibidas de la Municipalidad Provincial de Moyobamba y algunas liquidaciones de obras reclasificadas a la matriz del proyecto². En los otros años ha tenido un crecimiento más moderado.

¹ Nota 05 a los Estados Financieros 2016.

² Nota 07 a los Estados Financieros 2016.

PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049

- Activos intangibles, los cuales han venido disminuyendo ligeramente en el periodo de análisis, pero a diciembre de 2018 presentaron un crecimiento importante (26,29%) como consecuencia de la elaboración del expediente técnico mejoramiento de la captación de la línea de abducción, elaboración de expediente técnico mejoramiento de agua potable, elaboración de expediente técnico mejoramiento de la captación y líneas de aducción y elaboración del estudio de pre inversión del sistema de abastecimiento de agua³.

Pasivo Corriente. – Dentro del pasivo corriente, las cuentas más importantes en el periodo de análisis (2014-2018) son:

- Cuentas por pagar, que es fluctuante, dado que al principio presenta una tendencia bajista y luego tiene un punto de inflexión a partir de diciembre de 2017, aumentando a 143%, y 157,85% a diciembre de 2018, explicado por el aumento de las compras efectuadas a los proveedores.
- Otras Cuentas por pagar, la cual presenta una tendencia bajista a lo largo del periodo, excepto a diciembre de 2015, presentando un aumento significativo de 105%, sustentado por la reclasificación de la deuda con UTE FONAVI.

Pasivo No Corriente. – Dentro del pasivo no corriente, la cuenta más significativa en el periodo de análisis (2014-2018) ha sido:

- Ingresos Diferidos, la cual ha crecido, básicamente, a lo largo del periodo de análisis, registrando el mayor crecimiento a diciembre de 2016 (80.60%), lo cual se sustenta por las transferencias financieras recibidas de entidades del Ministerio de Vivienda para pago del Laudo Arbitral, y el registro de las obras transferidas por la Municipalidad Provincial de Moyobamba⁴.

Estado de Resultados

El Estado de Resultados presenta el análisis temporal de los ingresos y gastos generados por una empresa, de forma de ver la viabilidad de esta a lo largo de un periodo de tiempo. En este caso procederemos al análisis horizontal para verificar las cuentas más significativas del Estado de Resultados:

³ Nota 08 a los Estados Financieros 2018.

⁴ Nota 17 a los Estados Financieros 2016.



PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049



Cuadro N° 2:

Estado de Resultados (2014-2018)

(En soles y porcentajes)

	31.12.2018	31.12.2017	31.12.2016	31.12.2015	31.12.2014	An. Horizontal Var. % 2018/2017	An. Horizontal Var. % 2017/2016	An. Horizontal Var. % 2016/2015	An. Horizontal Var. % 2015/2014
INGRESOS DE ACTIVIDADES ORDINARIAS									
Ventas Netas de Bienes	0	0	0	0	0	0%	0%	0%	0%
Prestación de Servicios	6,198,865	5,793,059	5,455,176	4,650,980	4,309,406	7.01%	6.19%	17.29%	7.93%
TOTAL DE INGRESOS DE ACTIVIDADES ORDINARIAS	6,198,865	5,793,059	5,455,176	4,650,980	4,309,406	7.01%	6.19%	17.29%	7.93%
Costo de Ventas	3,059,246	3,833,423	3,588,589	2,445,816	2,378,988	-20.20%	6.82%	46.72%	2.81%
GANANCIA (PÉRDIDA) BRUTA	3,139,619	1,959,636	1,866,587	2,205,164	1,930,418	60.21%	4.98%	-15.35%	14.23%
Gastos de Ventas y Distribución	674,804	748,339	642,469	551,912	662,356	-9.83%	16.48%	16.41%	-16.67%
Gastos de Administración	2,678,976	2,268,143	1,813,629	1,843,004	1,881,267	18.11%	25.06%	-1.59%	-2.03%
Otros Ingresos Operativos	111,462	486,574	926,591	39,207	246,478	-77.09%	-47.49%	2263.33%	-84.09%
Otros Gastos Operativos	0	0	0	0	0	0%	0%	0%	0%
GANANCIA (PÉRDIDA) OPERATIVA	-102,699	-570,272	337,080	-150,545	-366,727	-81.99%	-269.18%	-323.91%	-58.95%
Ingresos Financieros	107	303	1,025	602	3,887	-64.69%	-70.44%	70.27%	-84.51%
Diferencia de Cambio (Ganancias)	0	0	0	0	0	0%	0%	0%	0%
Gastos Financieros	41	18,257	203,720	555	60,252	-99.78%	-91.04%	36606.31%	-99.08%
Diferencia de Cambio (Pérdidas)	0	0	0	0	0	0%	0%	0%	0%
RESULTADO ANTES DEL IMPUESTO A LAS GANANCIAS	-102,633	-588,226	134,385	-150,498	-423,092	82.55%	537.72%	189.29%	-64.43%
Participación de los Trabajadores	0	0	0	0	0	0%	0%	0%	0%
Gasto por Impuesto a las Ganancias	0	0	0	0	0	0%	0%	0%	0%
GANANCIA (PÉRDIDA) NETA DEL EJERCICIO	-102,633	-588,226	134,385	-150,498	-423,092	82.55%	537.72%	189.29%	-64.43%

Fuente: E.P.S. MOYO SAMBA S.A. / Elaboración: Propia



Según este análisis, las cuentas más importantes son:

- Ingresos por prestación de servicios, los cuales han visto creciendo de manera consistente, alcanzando la tasa más alta de crecimiento a diciembre de 2016 (17,29%), como consecuencia del aumento de nuevos usuarios y conexiones. En los otros años ha mantenido un crecimiento de aproximadamente 7%.
- Costo de ventas, que ha mostrado una tendencia creciente en la mayor parte del periodo, mostrando un crecimiento significativamente alto a diciembre de 2016, como consecuencia del incremento en las reparaciones de las redes primarias y de mantenimiento preventivo en las captaciones, debido a los constantes cambios climáticos⁵.
- Gastos de ventas y distribución, los cuales han sido fluctuantes a lo largo del periodo de análisis, aumentando a diciembre de 2016 y 2017 aproximadamente 16% como resultado del aumento de las cargas del personal asociadas a los mismos. Sin embargo, dicha cuenta ha presentado también una disminución de 17% y 10%, aproximadamente, a diciembre de 2015 y 2018, respectivamente.
- Gastos de Administración, la cual en los primeros años del quinquenio muestra una ligera tendencia decreciente, para luego empezar a crecer de manera relativamente significativa, alcanzando 25% y 18% de crecimiento, respectivamente, a diciembre de 2017 y 2018, explicado por las compras de bienes y servicios, así como la contratación de profesionales para el desarrollo de las fichas PAU y SECO.
- Otros ingresos operativos, los que han presentado una tendencia básicamente bajista en el periodo de análisis, creciendo únicamente a diciembre de 2016, aunque de manera significativa (2263%), explicado por el apoyo del Ministerio de Vivienda para reducir los daños causados por el fenómeno del Niño, así como el interés por mora en recibos anteriores.
- Ingresos financieros, que han tenido una tendencia básicamente decreciente, aunque los importes han sido significativamente bajos, creciendo solamente a diciembre de 2016, por los saldos a favor mantenidos en la cuenta de ahorros de la Cooperativa Santo Cristo de Bagazán y diferencia de cambio⁶.



⁵ Nota 23 a los Estados Financieros 2016.

⁶ Nota 27 a los Estados Financieros 2016.



PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049

- Gastos financieros, la cual ha tenido una tendencia principalmente decreciente, aunque presentó un aumento exponencial a diciembre 2016 (36600%) debido a la provisión de los intereses de la deuda UTE FONAVI de los periodos contables 2015 y 2016 por S/ 190 832.

- **Análisis Vertical**

Estado de Situación Financiera

Para el análisis de las cuentas que representan una parte porcentual significativa sobre el total del valor de referencia con el que serán comparados, procederemos a realizar el análisis vertical del balance general en el periodo que va de 2014 a 2018.



PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049

Cuadro N° 3:
Estado de Situación Financiera (2014-2018)
(En soles y porcentaje)

	31.12.2018	31.12.2017	31.12.2016	31.12.2015	31.12.2014	An. Vertical dic-18	An. Vertical dic-17	An. Vertical dic-16	An. Vertical dic-15
ACTIVO CORRIENTE									
Efectivo y equivalente al efectivo	11,130,899	10,465,172	2,347,202	398,034	2,547,249	27.36%	27.82%	7.82%	1.80%
Inversiones financieras	0	0	0	0	0	0%	0%	0%	0%
Cuentas por cobrar comerciales	207,463	176,492	163,092	144,398	119,883	0.50%	0.47%	0.54%	0.55%
Otras cuentas por cobrar	108,781	125,200	144,395	2,314,300	234,372	0.27%	0.33%	0.48%	10.47%
Cuentas por cobrar a entidades relacionadas	0	0	0	0	0	0%	0%	0%	0%
Inventarios	308,145	205,492	227,151	148,278	351,550	0.76%	0.55%	0.76%	0.67%
Activos biológicos	0	0	0	0	0	0%	0%	0%	0%
Activos no corrientes mantenidos para la venta	0	0	0	0	0	0%	0%	0%	0%
Activos por impuestos a las ganancias	0	0	0	0	0	0%	0%	0%	0%
Gastos pagados por anticipado	0	0	0	0	0	0%	0%	0.00%	0.00%
Cuenta Backup	0	0	0	0	0	0%	0%	0%	0%
Otros Pasivos	0	0	0	0	0	0%	0%	0%	0%
TOTAL ACTIVO CORRIENTE	11,751,388	10,972,357	2,881,840	3,005,010	3,053,054	28.89%	29.17%	9.60%	13.59%
ACTIVO NO CORRIENTE									
Inversiones financieras	0	0	0	0	0	0%	0%	0%	0%
Cuentas por cobrar comerciales	0	0	0	0	0	0%	0%	0%	0%
Otras cuentas por cobrar	0	0	0	0	0	0%	0%	0%	0%
Cuentas por cobrar a entidades relacionadas	0	0	0	0	0	0%	0%	0%	0%
Activos biológicos	0	0	0	0	0	0%	0%	0%	0%
Inversiones mobiliarias	0	0	0	0	0	0%	0%	0%	0%
Propiedades de inversión	0	0	0	0	0	0%	0%	0%	0%
Propiedades, planta y equipo	26,425,122	24,661,627	25,079,842	17,000,709	16,627,659	64.86%	65.57%	84%	76.88%
Activos intangibles	2,499,756	1,979,357	2,033,956	2,107,626	2,113,361	6%	5%	7%	10%
Activos por impuestos a las ganancias diferidos	0	0	0	0	0	0%	0%	0%	0%
Cuenta Backup	0	0	0	0	0	0%	0%	0%	0%
Otros Activos	0	0	0	0	0	0%	0%	0%	0%
TOTAL ACTIVO	40,676,266	37,613,330	27,133,798	19,108,335	18,741,020	71.11%	70.83%	90.40%	86.41%
PASIVO Y PATRIMONIO									
PASIVO CORRIENTE									
Sobregiros bancarios	0	0	0	0	0	0%	0%	0%	0%
Obligaciones financieras	343,673	133,282	54,925	0	0	0.84%	0%	0%	0%
Otras cuentas por pagar	1,653,138	1,949,653	2,894,670	2,894,670	2,351,767	4.56%	5.18%	9.64%	21.81%
Cuentas por pagar a entidades relacionadas	0	0	0	0	0	0%	0%	0%	0%
Provisiones	424,064	477,701	459,009	565,967	631,406	1%	1%	2%	3%
Pasivos mantenidos para la venta	0	0	0	0	0	0%	0%	0%	0%
Pasivos por impuestos a las ganancias	0	0	0	0	0	0%	0%	0%	0%
Beneficios a los empleados	71,033	91,038	88,371	86,266	106,972	0.17%	0.24%	0.19%	0.39%
Cuenta Backup	0	0	0	0	0	0%	0%	0%	0%
Otros Pasivos	0	0	0	0	0	0%	0%	0%	0%
TOTAL PASIVO CORRIENTE	2,691,908	2,646,674	3,496,975	5,693,476	3,400,316	6.62%	7.04%	11.65%	25.13%
PASIVO NO CORRIENTE									
Obligaciones financieras	84,128	91,499	91,499	0	0	0.21%	0.24%	0.30%	0.41%
Otras cuentas por pagar	0	0	0	0	0	0%	0%	0%	0%
Cuentas por pagar a entidades relacionadas	0	0	0	0	0	0%	0%	0%	0%
Pasivo por impuestos a las ganancias diferidos	0	0	0	0	0	0%	0%	0%	0%
Provisiones	0	0	0	0	0	0%	0%	0%	0%
Beneficios a los empleados	0	0	0	0	0	0%	0%	0%	0%
Otros Pasivos	0	0	0	0	0	0%	0%	0%	0%
Cuenta Backup	0	0	0	0	0	0%	0%	0%	0%
Ingresos diferidos (Neto)	34,448,330	21,578,320	22,327,705	12,363,396	11,753,466	60.11%	57.37%	74.39%	55.51%
TOTAL PASIVO NO CORRIENTE	34,448,330	21,578,320	22,327,705	12,363,396	11,753,466	60.11%	57.37%	74.39%	55.51%
TOTAL PASIVO	34,448,330	21,578,320	22,327,705	12,363,396	11,753,466	60.11%	57.37%	74.39%	55.51%
PATRIMONIO									
Capital	15,560,226	15,560,226	15,560,226	15,560,226	15,560,226	38.25%	41.37%	51.84%	70.37%
Capitalización en Trámite	0	0	0	0	0	0%	0%	0%	0%
Acciones de inversión	0	0	0	0	0	0%	0%	0%	0%
Capital Adicional	11,879,814	11,879,814	3,038,770	3,038,770	3,038,770	29.21%	31.58%	10.12%	13.74%
Resultados no realizados	0	0	0	0	0	0%	0%	0%	0%
Reservas Legales	0	0	0	0	0	0%	0%	0%	0%
Otras Reservas	0	0	0	0	0	0%	0%	0%	0%
Cuenta Backup	0	0	0	0	0	0%	0%	0%	0%
Resultados Acumulados	-13,987,140	-11,243,784	-14,493,137	-14,493,137	-14,493,137	-34.39%	-37.60%	-48.31%	-66.18%
Otras Reservas de Patrimonio	0	0	0	0	0	0%	0%	0%	0%
TOTAL PATRIMONIO	15,560,226	15,560,226	15,560,226	15,560,226	15,560,226	38.25%	41.37%	51.84%	70.37%
TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO	40,676,266	37,613,330	27,133,798	19,108,335	18,741,020	71.11%	70.83%	90.40%	86.41%

Fuente: E.P.S. MOYOBAMBA S.A. / Elaboración: Propia.



PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049



Activo. – Las cuentas del activo que han sido más significativas en el periodo de análisis (2014-2018) son:

- Efectivo, que representa en promedio, en el periodo de estudio, el 16% del total de los activos, y que es estadísticamente significativa en los años 2017 y 2018, debido a la transferencia de S/ 6 185 564 realizada por OTASS en el 2017, a fin de ser destinada al Plan de Acciones de Urgencia (PAU) de la empresa.
- Propiedades, Planta y Equipo, es la cuenta más significativa del total de activos, representando en promedio 73% en el periodo de análisis, llegando a representar a diciembre de 2016 el 84% de los activos, y está representado principalmente por los edificios y otras construcciones.



Pasivo y Patrimonio. – Dentro del pasivo y patrimonio, las cuentas más importantes en el periodo de análisis (2014-2018) son:

- Otras cuentas por pagar de corto plazo, cuya cuenta más significativa está relacionada a la deuda UTE FONAVI, la cual ha aumentado por los intereses moratorios y compensatorios.
- Ingresos Diferidos, que representa la cuenta más significativa del pasivo y patrimonio, llegando a representar casi el 75% a diciembre de 2016, y está asociada a las transferencias financieras recibidas del Ministerio de Vivienda para el pago del laudo arbitral y las obras transferidas por la Municipalidad Provincial de Moyobamba.
- Capital, es una cuenta significativa y representa, en promedio, 50% del total del pasivo y patrimonio en el periodo de análisis, y corresponde al accionariado representado por las Municipalidad Provincial de Moyobamba.
- Capital Adicional, es una cuenta significativa, que representa aproximadamente el 21% del total del pasivo y patrimonio en el periodo de análisis, y corresponde a la transferencia de obras de saneamiento de agua y desagüe ejecutadas por la Municipalidad Provincial de Moyobamba, reclasificadas por el monto de S/8,841,044.

Estado de Resultados

Realizaremos el análisis vertical del Estado de Resultados a continuación:



PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049



INGRESOS DE ACTIVIDADES ORDINARIAS

Ventas Netas de Bienes
Prestación de Servicios
TOTAL DE INGRESOS DE ACTIVIDADES ORDINARIAS

Costo de Ventas

GANANCIA (PÉRDIDA) BRUTA

Gastos de Ventas y Distribución

Gastos de Administración

Otros Ingresos Operativos

Otros Gastos Operativos

GANANCIA (PÉRDIDA) OPERATIVA

Ingresos Financieros

Diferencia de Cambio (Ganancias)

Gastos Financieros

Diferencia de Cambio (Pérdidas)

RESULTADO ANTES DEL IMPUESTO A LAS GANANCIAS

Participación de los Trabajadores

Gasto por Impuesto a las Ganancias

GANANCIA (PÉRDIDA) NETA DEL EJERCICIO

Cuadro N° 4:

Estado de Resultados (2014-2018)
(En soles y porcentajes)

	31.12.2018	31.12.2017	31.12.2016	31.12.2015	31.12.2014	An. Vertical dic-18	An. Vertical dic-17	An. Vertical dic-16	An. Vertical dic-15
	0	0	0	0	0	0%	0%	0%	0%
	6,198,865	5,793,059	5,455,176	4,650,980	4,309,406	100%	100%	100%	100%
	6,198,865	5,793,059	5,455,176	4,650,980	4,309,406	100%	100%	100%	100%
	3,059,246	3,833,423	3,588,589	2,445,816	2,378,988	49.35%	66.17%	65.78%	52.59%
	3,139,619	1,959,636	1,866,587	2,205,164	1,930,418	50.65%	33.83%	34.22%	47.41%
	674,804	748,339	642,469	551,912	662,356	10.89%	12.92%	11.78%	11.87%
	2,678,976	2,268,143	1,813,629	1,843,004	1,881,267	43.22%	39.15%	33.25%	39.63%
	111,462	486,574	926,591	39,207	246,478	1.80%	8.40%	16.99%	0.84%
	0	0	0	0	0	0%	0%	0%	0%
	-102,699	-570,272	337,080	-150,545	-366,727	-1.66%	-9.84%	6.18%	-3.24%
	107	303	1,025	602	3,887	0.00%	0.01%	0.02%	0.01%
	0	0	0	0	0	0%	0%	0%	0%
	41	18,257	203,720	555	60,252	0.00%	0.32%	3.73%	0.01%
	0	0	0	0	0	0%	0%	0%	0%
	-102,633	-538,226	134,385	-150,498	-423,092	-1.66%	-10.15%	2.46%	-3.24%
	0	0	0	0	0	0%	0%	0%	0%
	0	0	0	0	0	0%	0%	0%	0%
	-102,633	-538,226	134,385	-150,498	-423,092	-1.66%	-10.15%	2.46%	-3.24%

Fuente: E.P.S. MOYOBAMBA S.A. / Elaboración: Propia





PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049

Antes de realizar el análisis correspondiente es importante señalar que, exceptuando el año 2016, a lo largo del periodo la EPS ha presentado utilidad operativa y neta negativa, lo cual es señal de que la EPS ha incurrido en demasiados gastos, especialmente relacionados a gastos de personal, directores y gerentes.



Como es lógico suponer, la cuenta más significativa corresponde a los costos de ventas, representando, en promedio, aproximadamente 58% del total de ventas en el periodo de análisis (66% a diciembre de 2017). Adicionalmente, las siguientes cuentas importantes son los gastos de administración y otros ingresos operativos, representando respectivamente, en promedio, 39% y 7% en el periodo de análisis (43,22% a diciembre de 2018 y 16,99% a diciembre de 2016).

▪ Análisis de Ratios Financieros

Los ratios financieros utilizados para el presente análisis son:



Ratios de liquidez

Estos ratios miden la capacidad de la empresa para generar efectivo y cumplir con sus obligaciones en el corto plazo.

Cuadro N° 5:

Ratios de liquidez incluyendo transferencias

Liquidez					
	2014	2015	2016	2017	2018
Liquidez Corriente	0.90	0.53	0.82	4.15	4.37
Prueba Ácida	0.78	0.10	0.72	4.02	4.21
Capital de trabajo (Soles)	-347,262	-2,688,466	-615,135	8,325,681	9,059,480

Fuente: E.P.S. MOYOBAMBA S.A. / Elaboración: Propia

Estos ratios son bajos al principio, pero a partir de 2017 cambian significativamente, lo cual se debe al hecho que en el año 2017 el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, a través de OTASS, inició una serie de transferencias de dinero⁷ para el financiamiento de las actividades de operación, mantenimiento y reposición de equipos del PAU de la empresa, lo cual se ve reflejado en el punto de inflexión de dicho ratio a partir de 2017. De esta manera, recalculamos los ratios anteriores y tenemos:

⁷ En el año 2017 se dio una transferencia de S/ 6 185 564 a ser usada en medidas del Plan de Acciones de Urgencia.

PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049

Cuadro N° 6:

Ratios de liquidez sin incluir transferencias



Liquidez					
	2014	2015	2016	2017	2018
Liquidez Corriente	0.90	0.53	0.82	1.81	2.43
Prueba Ácida	0.78	0.10	0.72	1.68	2.27
Capital de trabajo (Soles)	-347,262	-2,688,466	-2,688,808	2,140,117	3,843,038

Fuente: EPS MOYOBAMBA S.A. / Elaboración: Propia

Los ratios de liquidez son más bajos a partir del año 2017 (año de la transferencia de OTASS), pero no de manera muy significativa. Sin embargo, la empresa pasa de tener buenos indicadores de liquidez entre 2017 y 2018, a solo indicadores regulares, ya que es necesario quitar el efecto de la transferencia.



Estos ratios demuestran la baja capacidad financiera de la EPS para afrontar sus compromisos de corto plazo, aunque presentan cierta mejoría a partir de 2017. Por dicho motivo, es necesario establecer un cronograma de pagos de la deuda con FONAVI, dado que se va acumulando intereses, y considerar únicamente el pago del principal, lo cual mejoraría los indicadores de liquidez de la empresa, al reducir el pasivo corriente, aun cuando este no es muy significativo.

Ratios de endeudamiento

Estos ratios permiten analizar la capacidad de la empresa para cumplir con las obligaciones involucradas en el largo plazo.

Cuadro N° 7:

Ratios de solvencia incluyendo transferencias

Solvencia					
	2014	2015	2016	2017	2018
Pasivo / Capital Social	1.14	1.17	1.67	1.56	1.75
Pasivo Total/ Patrimonio Neto	4.30	4.58	6.32	1.83	2.02
Endeudamiento del Activo (Pasivo Total/Activo Total)	0.81	0.82	0.86	0.65	0.67

Fuente: E.P.S. MOYOBAMBA S.A. / Elaboración: Propia

PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049

Estos ratios consideran los ingresos diferidos⁸, que representan la contrapartida del importe ejecutado correspondiente a las transferencias. Al recalcular dichos ratios tenemos los siguientes valores:

Cuadro N° 8:

Ratios de solvencia sin incluir transferencias

Solvencia					
	2014	2015	2016	2017	2018
Pasivo Total/ Capital Social	1.14	1.17	1.67	1.17	1.24
Pasivo Total/ Patrimonio Neto	4.30	4.58	6.32	1.36	1.43
Endeudamiento del Activo (Pasivo Total/Activo Total)	0.81	0.82	0.86	0.58	0.54

Fuente: E.P.S. MOYOBAMBA S.A. / Elaboración: Propia

Los indicadores de endeudamiento muestran baja capacidad financiera de la EPS para afrontar sus compromisos de largo plazo en los primeros tres años, especialmente el segundo indicador; sin embargo, los mismos mejoran a partir de 2017 en que dichos valores se aproximan a 1, que es un valor referencial de solvencia de la empresa. Por otro lado, cabe mencionar que la empresa debe solicitar la exoneración de los intereses de la deuda con FONAVI, a fin de mejorar su nivel de solvencia, reconociendo el pago del principal y estableciendo un cronograma de pagos adecuado.

Finalmente, consideramos el indicador Z-score de Altman⁹, para el caso de esta empresa prestadora de servicios de saneamiento, el cual se encontró en la zona de insolvencia hasta el año 2016, ingresando a la zona indefinida a partir del año 2017, lo cual es señal de que hay una ligera mejoría en su nivel de solvencia.

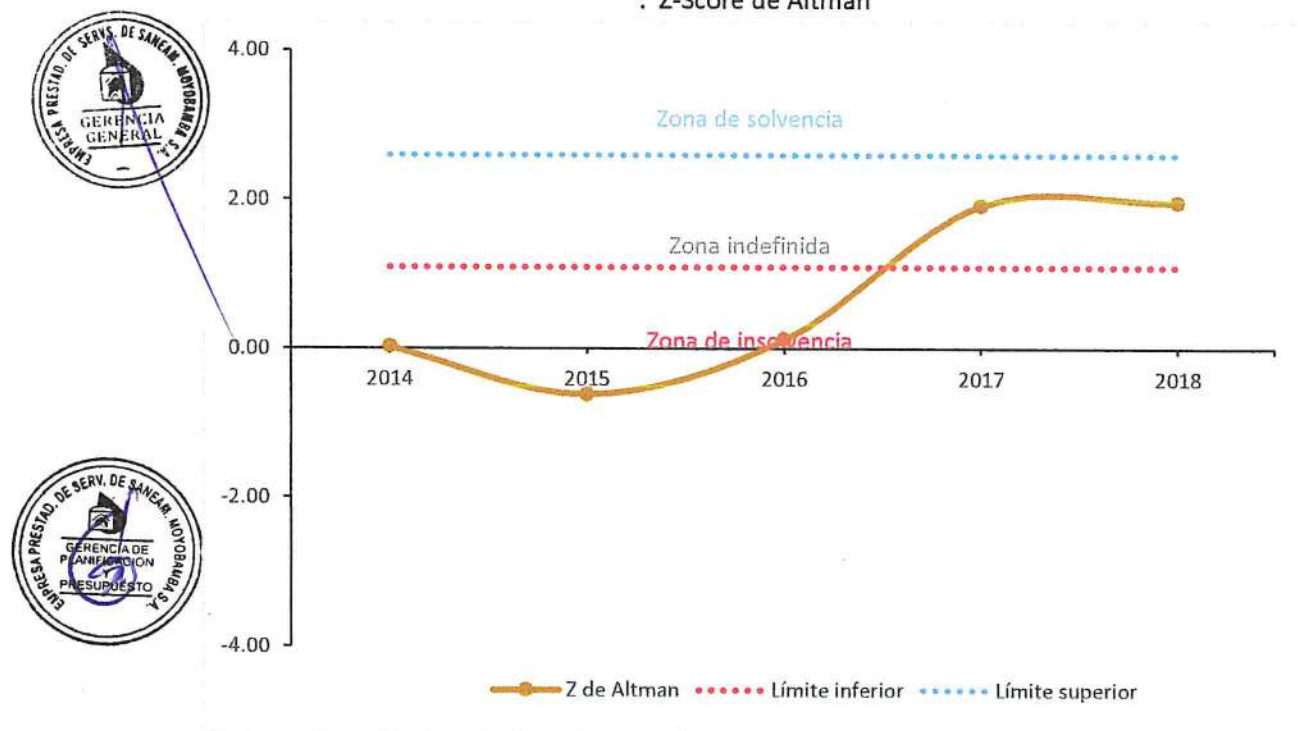
⁸ Estos ingresos diferidos por concepto de transferencias OTASS ascienden a: S/ 2 073 673 a diciembre de 2016, S/ 9 093 413 a diciembre de 2017 y S/ 9 919 119 a diciembre de 2018.

⁹ El modelo Z de Altman fue desarrollado para evaluar la probabilidad que una empresa pueda entrar en situación de bancarrota y está compuesta por una serie de ratios financieros. Si el resultado es superior a un puntaje calculado, la empresa se clasifica como financieramente sana, si está por debajo del punto de corte, se considera un fracaso potencial (Altman, 1968). La función es igual a $Z\text{-score} = 6,56X_1 + 3,26X_2 + 6,72X_3 + 1,05X_4$. Los indicadores financieros que conforman el modelo de Altman son X_1 : capital de trabajo dividido por activo total (liquidez relativa de la empresa), X_2 : ganancia retenida dividida por activo total (indicador de reinversión y el esquema de financiamiento), X_3 : Utilidades antes de intereses e impuestos dividido por activo total (productividad de los activos) y X_4 : valor en libros del patrimonio dividido por el pasivo total. Si el indicador del $Z\text{-score} \geq 2,60$, la empresa no tendrá problemas de insolvencia en el futuro; si el $Z\text{-score} \leq 1,10$, entonces es una empresa que, de seguir así, en el futuro tendrá altas posibilidades de caer en insolvencia.

PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049

Gráfico N° 1

: Z-Score de Altman



Fuente: EPS MOYOBAMBA S.A. / Elaboración: Propia

Ratios de gestión

Sirven para disponer de información básica para evaluar la administración de los recursos y pasivos de la empresa, así como la velocidad para convertir en efectivo algunas de las cuentas por cobrar.

Cuadro N° 9:

Ratios de gestión

Gestión					
	2014	2015	2016	2017	2018
Rotación de Cuentas por Cobrar (días)	10	11	11	11	12
Rotación de Cuentas por Pagar (días)	48	32	5	13	39
Rotación de Inventarios (días)	23	22	23	19	36
Ciclo de Conversión de Efectivo (días)	-15	1	28	18	9

Fuente: E.P.S. MOYOBAMBA S.A. / Elaboración: Propia



PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049

Los ratios de gestión muestran un aumento exiguo en los días demorados en hacer efectivo el cobro por los servicios realizados, pasando de 10 a 12 días del 2014 al 2018, lo cual refleja una ligera dificultad de la EPS en hacer efectivo sus cobros. Por otro lado, la rotación de las cuentas por pagar ha sido fluctuante, pero de tendencia creciente desde diciembre de 2016 a diciembre de 2018, pasando de 5 a 39 días.

Adicionalmente, la rotación de inventarios es en promedio 25 días en el periodo de análisis y 36 días a diciembre de 2018; finalmente, el Ciclo de Conversión de Efectivo ha pasado de -15 días a diciembre de 2014 a 9 días a diciembre de 2018 (el más alto en el periodo de análisis), mostrando cierta mejoría en la gestión de la EPS entre los años 2016 y 2018.

Otro importante indicador de gestión financiera es la relación de trabajo, la cual pasaremos a analizar.

Relación de trabajo, es el indicador que corresponde a las metas de gestión financiera, el cual es el ratio de los costos operativos¹⁰ respecto de los ingresos operativos¹¹ y debería tener un valor máximo aproximado de 70%, para asumir la sostenibilidad económico-financiera de la empresa. En este caso y considerando los antecedentes de la empresa, con muy bajos niveles de liquidez y solvencia, así como márgenes operativo y neto negativos, la relación de trabajo muestra altos coeficientes, excepto en el año 2018, en el cual tiene un ratio menor a 70%, lo cual sería una señal de mejora en la gestión financiera:

Cuadro N° 10:

Relación de trabajo

CUENTAS	2014	2015	2016	2017	2018
Ingresos Operativos	4,058,292	4,414,701	5,105,252	5,463,814	5,895,011
Costos Operativos	3,860,150	3,766,810	4,269,665	4,288,226	4,107,285
Relación de Trabajo	95.12%	85.32%	83.63%	78.48%	69.67%

Fuente: E.P.S. MOYOBAMBA S.A. / Elaboración: Propia

La relación de trabajo es alta en el periodo de análisis, exceptuando en el año 2018 (69,67%), lo cual es consistente con los márgenes operativo y neto negativos, y es indicador de mala gestión financiera, los primeros años, por parte de la EPS. Sin embargo, dicha situación ha mejorado a

¹⁰ No considera gasto de depreciación, provisiones, colaterales y transferencias; entre otras cuentas.

¹¹ Sólo considera ingresos por prestación de servicios de agua, alcantarillado y cargo fijo.

PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049

diciembre de 2018, representando un punto de inflexión positivo, dado que el ratio tuvo un valor menor al 70%.

Ratios de rentabilidad

Estos ratios nos permiten analizar la forma en que son administrados los recursos de la empresa, determinando si son usados de manera eficiente o no en las operaciones de la empresa.

Cuadro N° 11:

Ratios de rentabilidad incluyendo transferencias

Rentabilidad					
	31.12.2014	31.12.2015	31.12.2016	31.12.2017	31.12.2018
Margen Neto	-9.82%	-3.24%	2.46%	-10.15%	-1.66%
Margen Operativo	-8.51%	-3.24%	6.18%	-9.84%	-1.66%
ROE	-10.28%	-3.80%	3.28%	-4.42%	-0.76%
ROA	-1.94%	-0.68%	0.45%	-1.56%	-0.25%

Fuente: E.P.S. MOYOBAMBA S.A. / Elaboración: Propia

Los ratios del cuadro 11 consideran la partida *Otros Ingresos Operativos*, representada por los ingresos que corresponden a las transferencias de OTASS y, en el caso de los activos, el importe de las transferencias consignado en la cuenta *Efectivo*, por lo que deben ser recalculados:

Cuadro N° 12:

Ratios de rentabilidad sin incluir transferencias

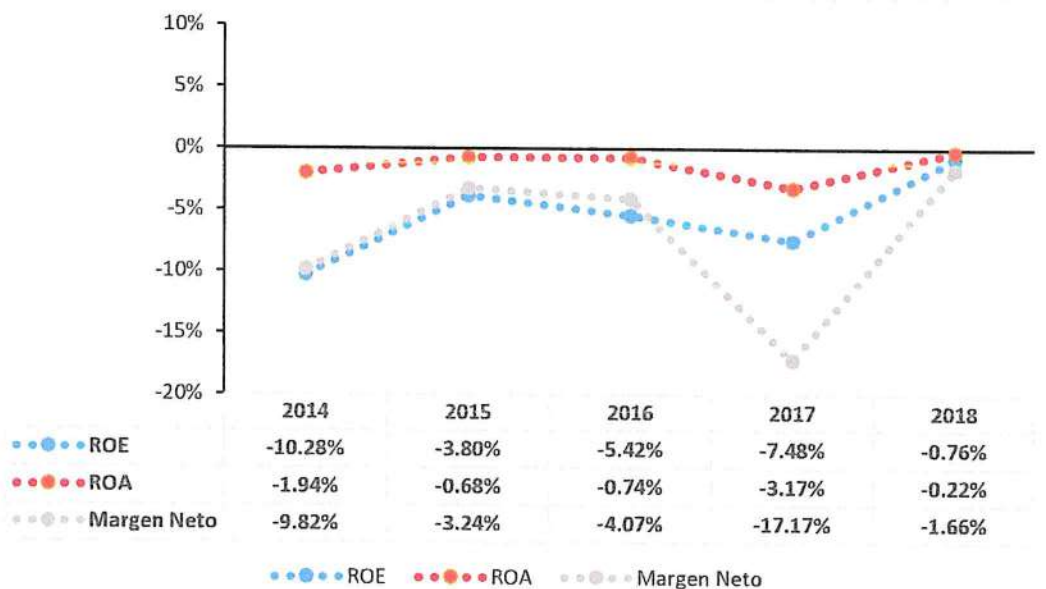
Rentabilidad					
	31.12.2014	31.12.2015	31.12.2016	31.12.2017	31.12.2018
Margen Neto	-9.82%	-3.24%	-4.07%	-17.17%	-1.66%
Margen Operativo	-8.51%	-3.24%	-0.36%	-16.86%	-1.66%
ROE	-10.28%	-3.80%	-5.42%	-7.48%	-0.76%
ROA	-1.94%	-0.68%	-0.74%	-3.17%	-0.22%

Fuente: E.P.S. MOYOBAMBA S.A. / Elaboración: Propia

Como se observa en los datos del cuadro, la E.P.S. MOYOBAMBA S.A. presenta un margen neto y operativo negativo, lo cual implica muy baja capacidad financiera para rentabilizar sus inversiones. En el siguiente gráfico se muestra la evolución del ROA, ROE y margen neto en el periodo 2014-2018.

Gráfico N° 2:

Ratios de rentabilidad



Fuente: EPS MOYOBAMBA S.A. / Elaboración: Propia

b. Evolución de las Cuentas por Cobrar Comerciales y cuentas por pagar, Índice de Incobrabilidad y Estructura de Cobranza.

Como se ha visto anteriormente (Cuadro 9), el periodo de recuperación de las cuentas pendientes de cobranza ha ido aumentando a lo largo del periodo de análisis, reflejando grandes debilidades en la gestión de la EPS. Sin embargo, para realizar un análisis más detallado, es necesario incorporar las Provisiones de Cobranza Dudosa, para ver la evolución en términos brutos y netos de las cuentas por cobrar comerciales.

Cuadro N° 13:

Cuentas por Cobrar Comerciales

(Soles y porcentajes)

Partidas Contables	31.12.2014	31.12.2015	31.12.2016	31.12.2017	31.12.2018
Cuentas por Cobrar (Saldo bruto)	242,844	268,835	288,786	300,901	338,699
Provisiones	112,961	124,437	125,694	124,409	135,136
Cuentas por Cobrar (Saldo neto)	129,883	144,398	163,092	176,492	203,563
Variación porcentual	-35.54%	11.18%	12.95%	8.22%	15.34%

Fuente: E.P.S. MOYOBAMBA S.A. / Elaboración: Propia



PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049

En el cuadro se observa un aumento de las cuentas por cobrar en términos brutos y netos, así como un aumento de las provisiones en casi todo el periodo. Por lo tanto, hay una tendencia creciente en el saldo neto de las cuentas por cobrar. Estos indicadores reflejan la ausencia aparente de una estrategia adecuada para mejorar la gestión de la cartera morosa, generando posibles problemas de liquidez para la empresa y ameritando la implementación de medidas que permitan hacer seguimiento a los clientes morosos, a fin de hacer viable el cobro de los montos adeudados correspondientes.

La información anteriormente mostrada está correlacionada con un indicador importante a considerar, que es el *índice de morosidad*, el cual de manera precisa detalla los meses, en promedio, que demoran los usuarios en pagar por los servicios de agua recibidos.

Índice de morosidad (I.M.)

(Fórmula)

$$I.M. = \frac{t \times CPCCN_t}{IOT_t}$$

Fuente: SUNASS

En el periodo de análisis tenemos los siguientes valores:

Cuadro N° 14:

Índice de Morosidad

Morosidad					
	31.12.2014	31.12.2015	31.12.2016	31.12.2017	31.12.2018
Índice Morosidad	0.3338	0.3726	0.3588	0.3656	0.3941

Fuente: E.P.S. MOYOBAMBA S.A. / Elaboración: Propia

De los valores del cuadro se observa que el índice de morosidad ha tenido ligeras fluctuaciones en el periodo de análisis, aumentando de manera poco significativa, lo cual es relativamente consistente con las fluctuaciones de las cuentas por cobrar y las provisiones por cobranza dudosa. Adicionalmente, el valor de los índices es menor a uno, lo cual implica una aceptable gestión comercial.



PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049

Índice de Incobrabilidad. - Esta variable está relacionada con aquellas cuentas que, ante la imposibilidad de cobranza, luego de provisionarse, pasan a ser castigadas contablemente. En el caso de la E.P.S. MOYOBAMBA S.A., la información consignada en el Registro de Ingresos y Cobranza (Anexo 2) contiene información del año 2018, con los detalles mensuales de lo facturado y lo efectivamente cobrado; por lo tanto, la política de cobranza será considerar incobrable aquellas cuentas por cobrar comerciales que excedan del año en curso. En base a la información comprendida en el Anexo 2, tenemos que el índice de incobrabilidad de la empresa es de aproximadamente 4%, como se puede ver en el siguiente cuadro:



PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049

Cuadro N° 15:
Índice de Incobrabilidad (%)

Facturación (S/.)		Cobranza (S/.)												Total anual
Mes	Importe	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre	
Enero	497,218	367,917	116,519	5,742	694	64	163	134	129	30	74	37	61	491,564
Febrero	469,421	0.00	315,293	142,772	4,276	2,756	116	189	56	28	28	35	16	465,564
Marzo	504,645	0.00	0	322,286	166,544	7,785	737	968	182	32	40	68	32	498,672
Abril	434,260	0.00	0	0	290,962	129,717	4,108	823	277	141	67	37	293	426,425
Mayo	500,728	0.00	0	0	0	357,718	131,507	5,007	210	91	550	49	121	495,252
Junio	479,197	0.00	0	0	0	0	308,994	160,708	3,587	498	229	378	209	474,603
Julio	513,312	0.00	0	0	0	0	0	348,781	156,439	2,095	830	864	448	509,457
Agosto	521,981	0.00	0	0	0	0	0	0	352,521	156,482	5,793	878	600	516,273
Setiembre	497,401	0.00	0	0	0	0	0	0	0	292,108	192,894	5,677	1,003	491,682
Octubre	486,072	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0	324,799	146,581	6,537	477,917
Noviembre	474,281	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	308,472	152,405	460,876
Diciembre	536,760	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	371,157	371,157
Total anual:	5,915,276													5,679,442.11
														Ind. Inc. 3.78%

Fuente: E.P.S. MOYOBAMBA S.A. / Elaboración: Propia



PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049

Como se observa en el cuadro anterior, hay un alto grado de correlación con el índice de morosidad, lo cual implica que pocos usuarios no están pagando puntualmente, y cuyo atraso no es significativo, lo cual es corroborado por el bajo número de días de recuperación de efectivo (9 días, según el Cuadro 09). Cabe mencionar que esta información ha tenido como insumos la base de datos del archivo Registro de Ingresos y Cobranza, con información brindada por la E.P.S.

Evolución de las Cuentas por Pagar

Cuentas por pagar comerciales

A diferencia del caso de las cuentas por cobrar, el periodo de pago de las deudas comerciales ha ido aumentando significativamente del 2016 al 2018, pasando de 5 a 39 días, lo cual también está asociado a la baja liquidez de la E.P.S., que hace difícil cumplir en un plazo más breve con los proveedores:

Cuadro N° 16

Cuentas por pagar comerciales

(Soles y porcentajes)

Cuentas por Pagar Comerciales					
	31.12.2014	31.12.2015	31.12.2016	31.12.2017	31.12.2018
Total	310,171	214,607	54,965	133,282	343,673
Variación porcentual	22.18%	-30.81%	-74.39%	142.49%	157.85%

Fuente: EPS MOYOBAMBA S.A. / Elaboración: Propia

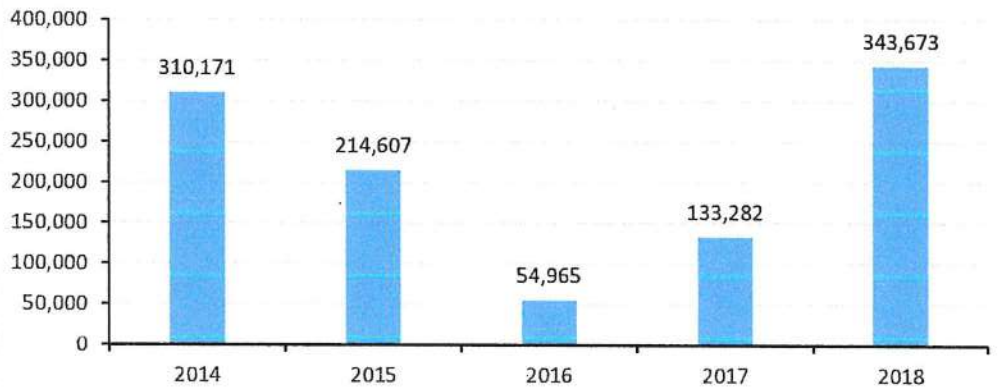
Se observa en el cuadro que se ha dado un cambio en la tendencia de esta cuenta, dado que al principio las cuentas por pagar empezaron a disminuir, pero esto era contraproducente con los muy bajos niveles de liquidez mostrados por la empresa, motivo por el cual después de diciembre de 2016 hubo un punto de inflexión que permitió a la empresa mejorar ligeramente sus indicadores de liquidez, al mismo tiempo que aumentaban las cuentas por pagar y su periodo de pago, mostrando de esta forma un trade-off entre los indicadores de liquidez y las cuentas por pagar.

A continuación, se muestra un gráfico con la evolución de las cuentas por pagar comerciales:

Gráfico N° 3:

Evolución de las Cuentas por Pagar Comerciales

Evolución de las Cuentas por Pagar Comerciales



Fuente: E.P.S. MOYOBAMBA S.A. / Elaboración: Propia

Otras cuentas por pagar

Esta partida contable aumentó significativamente a diciembre de 2015, pero luego ha empezado a disminuir de manera constante, a diferencia del comportamiento de los dos últimos años de las cuentas por pagar comerciales. Como se observa en el cuadro adjunto, la partida más significativa corresponde a los intereses de la deuda con UTE FONAVI, que representa aproximadamente el 56% de estas cuentas:

Cuadro N° 17

Otras Cuentas por Pagar
(Soles y porcentajes)

Otras cuentas por pagar					
	31.12.2014	31.12.2015	31.12.2016	31.12.2017	31.12.2018
Gobierno Central	17,628	0	-106,223	-125,037	-191,741
Gobierno Local	143,623	159,332	150,442	168,979	228,704
Préstamos UTE FONAVI	0	584,285	584,285	524,241	524,241
Intereses UTE FONAVI	0	1,860,621	2,051,453	1,172,531	1,044,549
Reclamaciones de Terceros	2,061,383	2,061,383	82,083	81,601	110,396
Depósitos recibidos en garantía	39,218	40,239	14,473	19,903	82,848
Otras cuentas por pagar diversas	89,915	120,776	118,157	95,307	41,266
IGV	0	0	0	-179	0
Otros impuestos y contraprestaciones	0	0	0	7,725	7,725
Tasas	0	0	0	4,582	5,150
Total	2,351,767	4,826,636	2,894,670	1,949,653	1,853,138
Variación porcentual	2.14%	105.23%	-40.03%	-32.65%	-4.95%

Fuente: E.P.S. MOYOBAMBA S.A. / Elaboración: Propia

Del cuadro anterior, se observa claramente la significancia estadística de la partida *intereses UTE FONAVI*.

c. Evolución y Estructura de los Costos de Operación y Mantenimiento

El presente análisis busca determinar cuáles han sido los componentes más significativos de la estructura de costos, a fin de determinar cuáles deben ser reducidos, y de qué forma, dado que es imperioso mejorar la solvencia y rentabilidad contable de la E.P.S., que viene operando con margen neto y operativo significativamente negativos.

A continuación, se muestra la evolución del costo de ventas en el siguiente gráfico:

Gráfico N° 4:

Evolución de los costos de ventas (Millones de soles)



Fuente: E.P.S. MOYOBAMBA S.A. / Elaboración: Propia

Análisis de los Costos por Proceso

El siguiente cuadro muestra la estructura de costos por procesos de producción de la E.P.S. MOYOBAMBA S.A.:

PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049

Cuadro N° 18

Costos por Proceso

Costos por Proceso										
	2014	2015	2016	2017	2018	% Año 2014	% Año 2015	% Año 2016	% Año 2017	% Año 2018
COSTO DE VENTAS	2,403,387	2,472,439	3,619,324	3,872,225	3,095,547	48.79%	51.09%	57.93%	56.39%	48.27%
* Captación	1,398,591	1,519,013	2,643,688	3,051,711	2,572,332	28.39%	31.39%	42.32%	44.44%	40.12%
* Tratamiento de agua cruda	636,195	615,964	619,059	540,258	345,748	12.91%	12.73%	9.91%	7.87%	5.39%
* Conducción	97,195	77,351	97,632	76,182	34,169	1.97%	1.60%	1.56%	1.11%	0.53%
* Almacenamiento	81,113	81,113	81,113	81,113	10,914	1.65%	1.68%	1.30%	1.18%	0.17%
* Distribución	137,513	127,938	122,604	75,874	118,620	2.79%	2.64%	1.96%	1.10%	1.85%
* Emisores / Colectores	52,197	49,201	48,416	39,109	12,015	1.06%	1.02%	0.77%	0.57%	0.19%
* Cámaras de bombeo	584	1,860	6,813	7,979	1,750	0.01%	0.04%	0.11%	0.12%	0.03%
GASTOS ADMINISTRATIVOS	1,790,636	1,837,508	1,813,578	2,270,426	2,672,773	36.35%	37.97%	29.03%	33.06%	41.68%
GASTOS DE VENTAS	636,294	523,736	610,806	706,359	637,814	12.92%	10.82%	9.78%	10.29%	9.95%
GASTOS FINANCIEROS	96,114	5,578	203,720	18,257	6,244	1.95%	0.12%	3.26%	0.27%	0.10%
TOTAL COSTOS Y GASTOS	4,926,430	4,839,262	6,247,427	6,867,267	6,412,378	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%

Fuente: E.P.S. MOYOBAMBA S.A. / Elaboración: Propia



Como se puede observar en el cuadro N° 18, la mayor proporción de los costos corresponde al proceso de Captación, componente de los costos de ventas, que representa en promedio 37% del total de costos en el periodo, siendo su mayor valor de participación en la estructura de costos 44,44% a diciembre de 2017, y explicado básicamente por la adquisición de materias primas, útiles de escritorio y otros suministros.

Adicionalmente, los Gastos Administrativos también tienen una participación significativa, llegando a representar el 42% de estos costos a diciembre de 2018, y están básicamente determinados por el rubro Cargas de Personal y servicios prestados por terceros, que son cuentas estadísticamente significativas en la distribución de los costos. Finalmente, los Gastos de Ventas también son estadísticamente significativos, siendo las cuentas más representativas de los mismos las cargas de personal y depreciación de la maquinaria y equipo usada en el proceso de producción.

Análisis de los Costos por Naturaleza

El siguiente cuadro muestra la estructura de costos por naturaleza de la E.P.S.:



PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049

Cuadro N°19

Costos por Naturaleza

Costos por Naturaleza										
	2014	2015	2016	2017	2018	% Año 2014	% Año 2015	% Año 2016	% Año 2017	% Año 2018
Compra de materias primas	553,029	602,428	693,075	723,862	847,887	11.10%	12.44%	11.12%	10.54%	13.22%
Materias primas	48,034	5,866	-75,466	21,657	-102,651	0.96%	0.12%	-1.21%	0.32%	-1.60%
Gastos de Personal, directores y gerentes	2,046,463	2,145,445	2,227,247	2,308,533	2,229,189	41.07%	44.29%	35.72%	33.61%	34.76%
Gastos por Servicios prestados por terceros	1,050,033	743,853	1,253,044	974,394	1,143,173	21.07%	15.36%	20.10%	14.19%	17.83%
Gastos por Tributos	58,430	157,835	72,476	159,025	142,768	1.17%	3.26%	1.16%	2.32%	2.23%
Otros Gastos de Gestión	104,161	111,383	99,289	100,754	182,321	2.09%	2.30%	1.59%	1.47%	2.84%
Valuación y Deterioro de Activos y Provisiones	1,026,282	1,068,899	1,762,081	2,561,679	1,964,135	20.60%	22.07%	28.26%	37.30%	30.63%
Gastos Financieros	96,114	8,479	203,720	18,257	6,244	1.93%	0.18%	3.27%	0.27%	0.10%
TOTAL COSTOS Y GASTOS	4,982,547	4,844,188	6,235,466	6,868,162	6,413,067	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%

Fuente: EPS MOYOBAMBA S.A. / Elaboración: Propia



Como se puede ver en el cuadro N° 19, las cuentas de costos más significativas, por su naturaleza son:

- Gastos de Personal, directores y gerentes, que representa, en promedio, aproximadamente el 38% del total de costos y gastos, llegando a representar el 44,29% a diciembre de 2015, y está conformada por sueldos, beneficios sociales, indemnizaciones y similares.
- Valuación y deterioro de activos y provisiones, relacionado a la depreciación y a las provisiones para pagos de CTS y otro tipo de compensaciones. Representa en promedio 28% del total de costos y gastos en el periodo de análisis.
- Gastos por Servicios prestados por terceros, relacionada a servicios de asesoría y consultoría de personal externo a la E.P.S., servicio técnico encargado a terceros, mantenimiento y otros, los cuales representan aproximadamente el 18%, en promedio, en el periodo de estudio.

También podemos observar la proporción de los costos operativos en el siguiente gráfico:

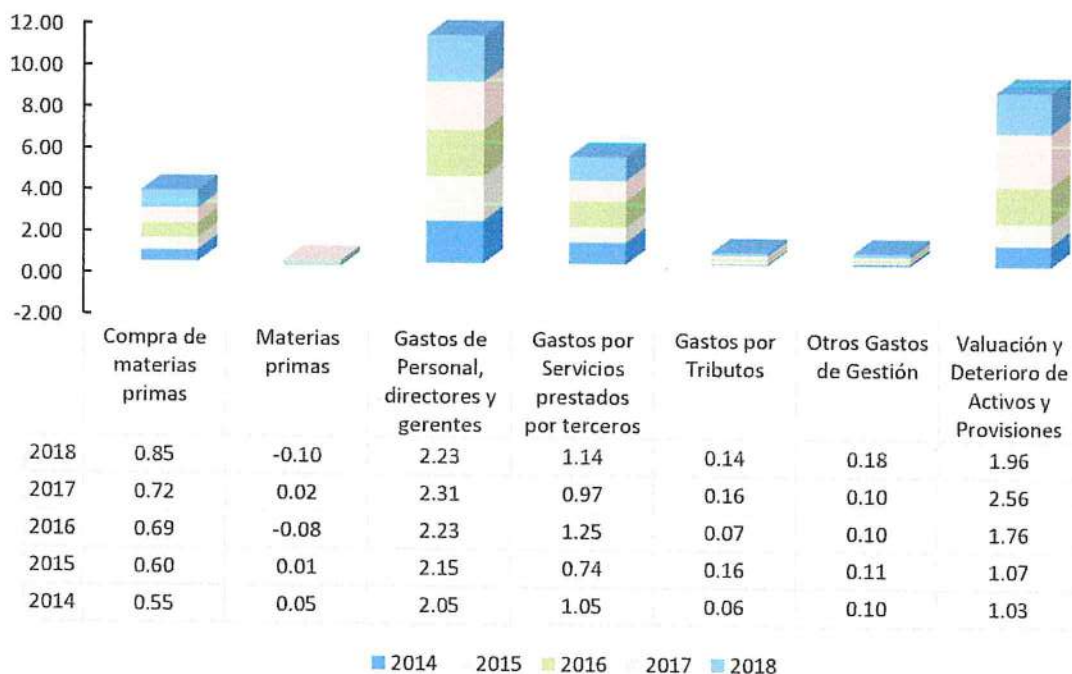


PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049

Gráfico N° 5:

Evolución y estructura de los Costos Operativos

(Millones de soles)



Fuente: E.P.S. MOYOBAMBA S.A. / Elaboración: Propia

d. Evolución y Estructura de los Ingresos por Servicios de Saneamiento y Otros Ingresos.

Los ingresos por prestación de servicios de la E.P.S. MOYOBAMBA S.A. han tenido una tendencia creciente permanente en el periodo de estudio. A continuación, se presenta un gráfico mostrando la tendencia de los ingresos operativos en el periodo de análisis:

PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049

Gráfico N° 6:

Evolución de los Ingresos Operativos

(Millones de soles)



Fuente: E.P.S. MOYOBAMBA S.A. / Elaboración: Propia

Los ingresos están en función de la estructura tarifaria definida para la empresa con la autorización correspondiente de SUNASS, el cumplimiento de las metas establecidas por la misma empresa, la eficiencia en la gestión comercial, la capacidad de cobertura en las regiones del ámbito de la empresa; entre otras. A continuación, presentamos un cuadro con la estructura de ingresos de la E.P.S. MOYOBAMBA S.A.:

Cuadro N° 20

Estructura de Ingresos

Estructura de Ingresos										
	2014	2015	2016	2017	2018	% Año 2014	% Año 2015	% Año 2016	% Año 2017	% Año 2018
INGRESOS OPERACIONALES	4,309,406	4,650,980	5,455,176	5,793,059	6,198,865	94.51%	99.15%	85.47%	92.25%	98.23%
Servicio de Agua potable	3,093,951	3,391,873	3,951,452	4,238,710	4,601,797	67.85%	72.31%	61.91%	67.50%	72.92%
Servicio Alcantarillado	737,887	788,480	904,174	954,401	1,010,308	16.18%	16.81%	14.17%	15.20%	16.01%
Cargo Fijo	226,454	234,348	249,625	270,702	282,906	4.97%	5.00%	3.91%	4.31%	4.48%
Servicios Colaterales	251,114	236,279	349,924	329,246	303,854	5.51%	5.04%	5.48%	5.24%	4.82%
OTROS INGRESOS	250,365	39,809	927,616	486,877	111,569	5.49%	0.85%	14.53%	7.75%	1.77%
Ingresos financieros	3,887	602	1,025	303	107	0.09%	0.01%	0.02%	0.00%	0.00%
Otros Ingresos de Gestión	246,478	39,207	926,591	486,574	111,462	5.41%	0.84%	14.52%	7.75%	1.77%
TOTAL INGRESOS	4,559,771	4,690,789	6,382,792	6,279,936	6,310,433	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%

Fuente: EPS MOYOBAMBA S.A. / Elaboración: Propia



PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049

Según el cuadro N° 20, las cuentas de ingresos más significativas son el cobro por el Servicio de Agua Potable, que representa, en promedio, el 68,50% de los ingresos en el periodo de análisis, y el cobro por el Servicio de Alcantarillado que comprende entre el 14 y 17%.

Por otro lado, en los años 2016 y 2017 hubo otros ingresos de gestión significativos como resultado de los subsidios recibidos en ambos años para la ejecución del Plan de Acciones de Urgencia.

e. Acciones para la mejora de la gestión económica – financiera:

Para mejorar la gestión económico-financiera de la E.P.S. se requiere implementar una serie de medidas que permitan mejorar la gestión de la E.P.S. y sus niveles de liquidez, solvencia y rentabilidad, a fin de hacerla sostenible y eficiente en el uso de los recursos económicos, humanos y logísticos a su disposición. Para dicho fin, y en base al análisis realizado de la información precedente, se recomienda lo siguiente:

- Establecer como meta de gestión la recuperación de conexiones inactivas, dado que esta medida incidirá en un aumento significativo de ingresos operativos, mejorando de esta manera los márgenes operativo y neto, además de aproximarse al cumplimiento de la meta de gestión financiera, medida por la relación de trabajo.
- Renovación de medidores, medida que incidirá en una mejor medición del consumo de los usuarios, según su categoría, significando mayores ingresos operativos, dado el sinceramiento del cobro realizado a dichos usuarios.
- Otra medida para mejorar el nivel de ingresos consiste en realizar el Catastro Comercial. Esta medida permitiría ubicar conexiones inactivas y clandestinas, a fin de tener una base más completa de usuarios que permita, no solo aumentar lo recaudado con la activación de las conexiones, sino sincerar las tarifas cobradas, a fin de evitar distorsiones que generen ineficiencia social, y disminuir la brecha entre lo facturado y lo efectivamente cobrado.
- Llevar a cabo el Catastro Técnico, a fin de identificar el tipo de infraestructura asociada a las redes del sistema de agua potable y alcantarillado, y realizar las mejoras



PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049

correspondientes, mejorando la continuidad y la presión en las mismas, lo que tendrá como resultado un aumento en soles por cubo (S/ /m3).



- Realizar un seguimiento exhaustivo de los clientes morosos y llevar a cabo las acciones correspondientes a fin de recuperar los montos que son adeudados a la empresa, con el cobro de los intereses correspondientes.
- Instalar micromedidores donde se utiliza consumo asignado a fin de tener un control preciso del consumo realizado por los usuarios y cobrar la tarifa que realmente les corresponde.
- Estructurar un cronograma de pagos de la deuda con FONAVI y solicitar la eliminación de los intereses moratorios y compensatorios, a fin de mejorar su nivel de liquidez, de forma que pueda afrontar sus compromisos de corto plazo; siendo la solicitud de la subrogación de la deuda, la solución más efectiva a fin de darle sostenibilidad económica y financiera a la E.P.S.
- Reducir los gastos administrativos, que son estadísticamente significativos e inciden en un margen operativo y neto negativo, especialmente las Cargas de Personal y el rubro Otros Servicios de Terceros, a fin de que la E.P.S. sea sostenible y pueda revertir su situación de insolvencia actual.
- Renovación de equipo, especialmente el que esté en obsolescencia, dado que hay un alto nivel de gastos de depreciación, principalmente en el proceso de tratamiento de agua cruda. De este modo, se generará más eficiencia en los procesos productivos asociados a la prestación del servicio de agua potable, evitando incurrir en costos innecesarios.
- Mejorar los procesos administrativos y comerciales a fin de reducir los riesgos operativos y hacer más eficiente la gestión de la E.P.S.





PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049

- Control permanente de los gastos realizados y la ejecución de las transferencias recibidas para la ejecución de proyectos, a fin de optimizar el uso de los recursos económicos de la E.P.S.
- Realizar el Plan de Fortalecimiento de Capacidades, a fin de mejorar la gestión de las áreas operativa, comercial y administrativa de la E.P.S., realizando de manera eficiente las labores correspondientes y reduciendo los gastos por contratación de terceros.



1.2. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACION COMERCIAL

1.2.1. Población Bajo el Ámbito de Responsabilidad de la Empresa

1.2.1.1 Densidad Poblacional Estimada

El ámbito de responsabilidad de la empresa es la localidad de Moyobamba. La proyección de la población de la localidad se ha desarrollado tomando como base los **Censos Nacionales de Población y Vivienda** realizados por el INEI en los años 1972, 1981, 1993, 2007 y 2017.

A continuación, se presenta la información de la densidad poblacional por localidad de la provincia de MOYOBAMBA:

Cuadro N° 21

Población, N° de viviendas y densidad poblacional según área de residencia

Región San Martín 2017

Área de residencia	Población	Nº Viviendas	Densidad poblacional (hab/Nº viviendas)
Urbana	554,079	169,740	3.26
Rural	259,302	88,265	2.94
Total	813,381	258,005	3.15



PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049

A continuación, se presenta la información de la densidad poblacional de la provincia de Moyobamba:

Cuadro N° 22

Población, N° de viviendas y densidad poblacional según área de residencia
Provincia de Moyobamba 2017

Área de residencia	Población	N° Viviendas	Densidad poblacional (hab/N° viviendas)
Urbana	86,221	27,667	3.12
Rural	36,144	13,051	2.77
Total	122,365	40,718	3.01

Fuente: INEI – Censo 2017



Cuadro N° 23

Población y Vivienda en el ámbito Urbano EPS Moyobamba SA 2017

Localidad	Población Urbana	Vivienda Urbana	Densidad Poblacional (Hab/Viv.)
Moyobamba	57,724	16,897	3.42
Total	57,724	16,897	3.42

Fuente: INEI – Censo 2017



1.2.1.2 Conexiones Totales

De acuerdo con la información de Conexiones Totales a diciembre del año 2018, la EPS Moyobamba S.A. contaba con 14,526 conexiones de agua potable y 10,436 conexiones de alcantarillado sanitario. El detalle de la información se presenta a continuación:

Cuadro N° 24

Conexiones Totales EPS MOYOBAMBA (diciembre 2018)

Ámbito	Agua Potable	Alcantarillado
Total	14,526	10,436

Fuente: E.P.S. MOYOBAMBA S.A.

Conexiones de Agua

En el siguiente cuadro se presenta la evolución de conexiones de agua (2016 – 2019), donde se puede apreciar que en el año 2019 se incrementaron 493 conexiones con

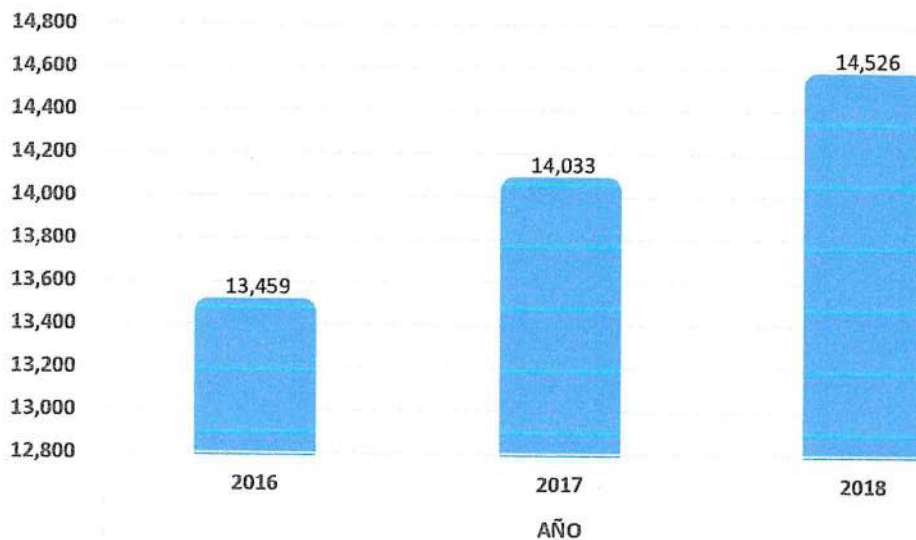
PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049

relación al año 2017, es decir un crecimiento del 3,5%, principalmente a la venta de conexiones domiciliarias a los alrededores de la ciudad de Moyobamba.

Gráfico N° 7

Evolución de Conexiones de Agua Potable

(Años 2016-2018)



Fuente: SIINCO

Considerando la densidad poblacional en la localidad de Moyobamba, la población servida a diciembre del año 2018 por la EPS MOYOBAMBA es la siguiente:

Cuadro N° 25

Población Servida por Conexiones (diciembre 2018)

Ámbito	Agua	Alcantarillado
MOYOBAMBA	40,592	27,298
Total EPS	40,592	27,298

Fuente: E.P.S. MOYOBAMBA S.A

Conexiones de Alcantarillado

En el siguiente cuadro se presenta la evolución de conexiones de alcantarillado (2016 – 2018), donde se puede apreciar que para el año 2018 se incrementaron 194 conexiones



PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049

con relación al año 2017, es decir un crecimiento del 1,9%, principalmente a la venta de conexiones domiciliarias a los alrededores de la ciudad de Moyobamba.

Gráfico N° 8

Evolución de Conexiones de Alcantarillado (2016-2018)



Fuente: EPS MOYOBAMBA

1.2.2 Cobertura del Servicio de Agua Potable y Alcantarillado

A diciembre del 2018, se determinó que la cobertura del servicio de agua potable en la EPS MOYOBAMBA S.A. es de 77,10%; y en el caso del servicio de alcantarillado, la cobertura alcanza el 54,86%

Cuadro N° 26

Cobertura de Agua potable y Alcantarillado (diciembre 2018)

SERVICIO	TOTAL DE CONEXIONES 1/	DENSIDAD POBLACIONAL (HAB/VIVIENDA)	POBLACIÓN SERVIDA	POBLACIÓN A 2018	COBERTURA
AGUA	13,260	3.42	45,350	58,816	77.10%
ALCANTARILLADO	9,434	3.42	32,265	58,816	54.86%

1/ Considera conexiones residenciales y el 67 % de conexiones de categoría comercial

Fuente: E.P.S. MOYOBAMBA S.A.

La población no abastecida mediante las redes tiene como principal fuente pozos propios, ríos y acequias.



PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049

1.2.3 Estructura Tarifaria

La estructura tarifaria de la EPS MOYOBAMBA S.A. fue aprobada con Resolución de Consejo Directivo N° 034-2014-SUNASS-CD de fecha 18 de diciembre de 2014, que se presenta en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 27

Estructura Tarifaria Aprobada por SUNASS (Quinquenio 2015-2020)

a. Cargo fijo (S/ mes): 1.750

b. Cargo por Volumen de Agua Potable

Clase	Rango	Tarifa S/m ³
Categoría	(m ³ /mes)	Año 1
RESIDENCIAL		
Social	0 a más	1.312
Doméstico	0 a 8	1.312
	8 a 20	1.431
	20 a más	2.925
NO RESIDENCIAL		
Comercial	0 a 30	1.785
	30 a más	3.135
Industrial	0 a más	3.135
Estatal	0 a más	1.785

c. Cargo por Volumen de Alcantarillado

Clase	Rango	Tarifa S/m ³
Categoría	(m ³ /mes)	Año 1
RESIDENCIAL		
Social	0 a más	0.365
Doméstico	0 a 8	0.365
	8 a 20	0.500
	20 a más	0.814
NO RESIDENCIAL		
Comercial	0 a 30	0.497
	30 a más	0.872
Industrial	0 a más	0.872
Estatal	0 a más	0.497

Fuente: Estudio Tarifario E.P.S. MOYOBAMBA



PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049

A partir de esta estructura la EPS implementó la primera etapa del reordenamiento tarifario en cumplimiento a lo dispuesto en el Reglamento General de Tarifas.



La estructura actual mantiene las tarifas diferenciadas para los servicios de agua potable y alcantarillado, y los usuarios se clasifican en Residenciales (categorías social y doméstico) y No Residenciales (categorías Comercial y otros, Industrial y Estatal). A continuación, el detalle de la información de la Estructura Tarifaria vigente:

Cuadro N° 28

Estructura Tarifaria de la EPS MOYOBAMBA S.A.

a) Servicio de agua potable

CATEGORÍA	RANGO DE CONSUMO (M3/MES)	ASIGNAC. CONSUMO (M3/MES)	TARIFA ANTERIOR (S/. * M3)	INCREMENTO 3.10%	TARIFA ACTUAL (S/. * M3)	CATEGORÍA	RANGO DE CONSUMO (M3/MES)
RESIDENCIAL							
Social	0 a más	18	1.808	1.864	1.382	0.04	1.425
Doméstico	0 a 8	18	1.808	1.864	1.382	0.04	1.425
	8 a 20		1.808	1.864	1.509	0.05	1.556
	20 a más			1.864	3.083	0.10	3.179
NO RESIDENCIAL							
Comercial	0 a 30	27	1.808	1.864	1.882	0.06	1.940
	30 a más		1.808	1.864	3.304	0.10	3.406
Industrial	0 a más	85	1.808	1.864	3.304	0.10	3.406
Estatal	0 a más	27	1.808	1.864	1.882	0.06	1.940

Fuente: Estudio Tarifario E.P.S. MOYOBAMBA



b) Servicio de alcantarillado

CATEGORÍA	RANGO DE CONSUMO (m ³ / mes)	ASIGNACIÓN CONSUMO (m ³ / mes)	TARIFA ANTERIOR (S/* m ³)	INCREMENTO 3,10%	TARIFA ACTUAL (S/* m ³)
RESIDENCIAL					
Social	0 a más	18	0.377	0.012	0.389
Doméstico	0 a 8	18	0.377	0.012	0.389
	8 a 20		0.411	0.013	0.424
	20 a más		0.841	0.026	0.867
NO RESIDENCIAL					
Comercial	0 a 30	27	0.016	0.016	0.529
	30 a mas		0.028	0.028	0.929
Industrial	0 a más	85	0.028	0.028	0.929
Estatat	0 a más	27	0.016	0.016	0.529

Fuente: Estudio Tarifario E.P.S. MOYOBAMBA

* Sin IGV

1.2.4 Catastro de Usuarios

Conexiones Activas e Inactivas de Agua Potable

Del análisis de la base comercial de la empresa se determina que, a diciembre de 2018, las conexiones activas de agua potable representan el 90,79% del total de conexiones, mientras que las inactivas 9,21, de acuerdo al siguiente cuadro:

Cuadro N° 29

Conexiones Activas e Inactivas de Agua Potable (A diciembre 2018)

Localidad	Conexiones Agua Potable	%	Conexiones Activas	%	Conexiones Inactivas	%
MOYOBAMBA	14,526	100.00%	13,188	90.79%	1,338	9.21%
Total EPS	14,526	100.00%	13,188	90.79%	1,338	9.21%

Fuente: E.P.S. MOYOBAMBA S.A.

Al mes de setiembre 2019 las conexiones activas de agua potable representan el 96,12% del total de las conexiones y el 3,88% representa el total de las conexiones inactivas, por lo que se hace necesario que la EPS realice el seguimiento y control de estas conexiones a fin de evitar las reconexiones indebidas. A continuación, se muestra la información:

PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049

Cuadro N° 30

Conexiones de Agua Potable por Estado (A septiembre 2019)

Localidad	Conexiones Agua Potable	%	Conexiones Activas	%	Conexiones Inactivas	%
MOYOBAMBA	14,991	100.00%	14,410	96.12%	581	3.88%
Total EPS	14,991	100.00%	14,410	96.12%	581	3.88%

Fuente: E.P.S. MOYOBAMBA S.A.



1.2.4.1 Conexiones Activas de Agua potable por Categoría Tarifaria

De la información de la base comercial de la empresa tenemos que la EPS MOYOBAMBA S.A. al mes de diciembre de 2018 tiene 13,188 conexiones activas, la categoría doméstico tiene la mayor cantidad con 10,763 conexiones, la categoría Comercial con 2,197 conexiones, la categoría Industrial con 124 conexiones, la categoría estatal con 86 conexiones y por último la categoría social con 18 conexiones. A continuación, se detalla la información de los usuarios activos con medidor y sin medidor:



Cuadro N° 31

Conexiones Activas de Agua Potable por Categoría (A diciembre 2018)

Categoría	Con medidor		Sin medidor		Total Conexiones Activas de agua
	Agua y Desagüe	Solo agua	Agua y Desagüe	Solo agua	
Social	13	5	-	-	18
Doméstico	7,234	2,950	173	406	10,763
Comercial	2,052	134	10	1	2,197
Industrial	94	30	-	-	124
Estatal	74	11	1	-	86
Total	9,467	3,130	184	407	13,188

Fuente: E.P.S. MOYOBAMBA

En el siguiente cuadro se detalla los porcentajes del total de conexiones activas de agua potable, donde la categoría que mayor usuario tiene es la categoría Comercial con 91,47%:

PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049

Cuadro N° 32

Porcentaje de Conexiones Activas de Agua Potable por Categoría (A diciembre 2018)

Categoría	Localidad	Conexiones	Conexiones de Agua	Porcentaje (%)
Social	MOYOBAMBA	18	23	78.26%
Doméstico		10,763	11,869	90.68%
Comercial		2,197	2,402	91.47%
Industrial		124	137	90.51%
Estatel		25	25	100.00%
Total		13,188	14,526	90.79%

Fuente: E.P.S. MOYOBAMBA

1.2.4.2 Conexiones Inactivas de Agua Potable por Categoría Tarifaria

De la información de la base comercial de la empresa tenemos que la EPS MOYOBAMBA S.A. tiene 1,358 usuarios inactivos, la categoría domestica tiene la mayor cantidad con 1,128 usuarios, le sigue la categoría Comercial con 203 usuarios, la categoría estatal con 9 usuarios, la categoría industrial con 14 usuarios y por último la categoría social con 5 usuarios. A continuación, se detalla la información de los usuarios activos con medidor y sin medidor:

Cuadro N° 33

Conexiones Inactivas de Agua Potable por Categoría (A Setiembre 2019)

Categoría	Con medidor		Sin medidor		Total de conexiones activas de agua
	Agua y Desagüe	Solo agua	Agua y Desagüe	Solo agua	
Doméstico	254	200	320	354	1128
Comercial	142	11	46	4	203
Industrial	11	2	0	1	14
Estatel	7	1	1	0	9
Social	5	0	0	0	5
Total	419	214	367	359	1359

Fuente: E.P.S. MOYOBAMBA

En el siguiente cuadro se detalla los porcentajes del total de conexiones inactivas de agua potable, donde la categoría que mayor usuario tiene es la categoría Doméstica con 83%:



PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049

Cuadro N° 34

Porcentaje de Conexiones Inactivas de Agua Potable por Categoría

(A setiembre 2019)

Categoría	Localidad	Conexiones	Porcentaje (%)
Doméstico	MOYOBAMBA	1128	83.00
Comercial		203	14.94
Industrial		14	1.03
Estatat		9	0.66
Total		1359	100

Fuente: E.P.S. MOYOBAMBA

Conexiones Inactivas

Al mes de diciembre del año 2018 se alcanzó 8.32% de conexiones inactivas. Adicionalmente, se consignan 9,651 conexiones activas y 785 conexiones inactivas de alcantarillado.

Cuadro N° 35

Conexiones de Alcantarillado por Estado (A diciembre 2018)

Localidad	Conexiones Totales	%	Conexiones Activas	%	Conexiones Inactivas	%
MOYOBAMBA	10,436	100.00%	9,651	92.48%	785	7.52%
Total EPS	10,436	100.00%	9,651	92.48%	785	7.52%

Fuente: E.P.S. MOYOBAMBA

Se presenta la evolución de conexiones activas e inactivas en el año 2018

Cuadro N° 36

Conexiones Activas e Inactivas por mes (Año 2018)

MES	CONEXIONES TOTALES	CONEXIONES ACTIVAS	CONEXIONES INACTIVAS	%ACTIVAS	% INACTIVAS
Enero	14,111	12,876	1,235	91.25%	8.75%
Febrero	14,111	12,820	1,291	90.85%	9.15%
Marzo	14,148	12,922	1,226	91.33%	8.67%
Abril	14,184	12,887	1,297	90.86%	9.14%
Mayo	14,226	12,094	2,132	85.01%	14.99%
Junio	14,266	13,035	1,231	91.37%	8.63%
Julio	14,311	13,077	1,234	91.38%	8.62%
Agosto	14,344	13,124	1,220	91.49%	8.51%
Setiembre	14,393	13,161	1,232	91.44%	8.56%

PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049

Octubre	14,429	13,181	1,248	91.35%	8.65%
Noviembre	14,448	13,206	1,242	91.40%	8.60%
Diciembre	14,526	13,317	1,209	91.68%	8.32%

Fuente: E.P.S. MOYOBAMBA

Cuadro N° 37

Conexiones de Alcantarillado por Estado (A Setiembre 2019)

Localidad	Conexiones Totales alcantarillado	%	Conexiones Activas alcantarillado	%	Conexiones Inactivas alcantarillado	%
MOYOBAMBA	10,583	100%	9,788	92.49%	795	7.51%
Total EPS	10,583	100%	9,788	92.49%	795	7.51%

Fuente: E.P.S. MOYOBAMBA

1.2.4.3 Conexiones Activas de Alcantarillado por Categoría Tarifaria

De la información de la base comercial de la empresa tenemos que la EPS MOYOBAMBA S.A. tiene 9,791 usuarios activos, la categoría doméstica tiene la mayor cantidad con 7543 usuarios, le sigue la categoría Comercial con 2101 usuarios, la categoría estatal con 77 usuarios, la categoría industrial con 58 y por último la categoría social con 12 usuarios. A continuación, se detalla la información de los usuarios activos con medidor y sin medidor:

Cuadro N° 38

Conexiones Activas de Alcantarillado por Categoría (A Setiembre 2019)

Categoría	Con medidor		Sin medidor		Total de conexiones activas de agua
	Agua y Desagüe	Solo Desagüe	Agua y Desagüe	Solo Desagüe	
Doméstico	7472	0	71	0	7543
Comercial	2096	0	5	0	2101
Industrial	58	0	0	0	58
Estatel	77	0	0	0	77
Social	12	0	0	0	12
Total	9715	0	71	0	9791

Fuente: E.P.S. MOYOBAMBA

En el siguiente cuadro se detalla los porcentajes del total de conexiones activas de alcantarillado, donde la categoría que mayor usuario tiene es la categoría Doméstica con 93.80%:

PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049

Cuadro N° 39

Porcentaje de Conexiones Activas de Alcantarillado por Categoría (A Setiembre 2019)

Categoría	Localidad	Conexiones	Porcentaje (%)
Doméstico	MOYOBAMBA	7543	77.04
Comercial		2101	21.46
Industrial		58	0.60
Estatad		77	0.79
Social		12	0.11
Total		9791	100.00

Fuente: E.P.S. MOYOBAMBA



1.2.4.4 Conexiones Inactivas de Alcantarillado por Categoría Tarifaria

De la información de la base comercial de la empresa tenemos que la EPS MOYOBAMBA S.A. tiene 1 359 usuarios inactivos, la categoría domestica tiene la mayor cantidad con 1 127 usuarios, le sigue la categoría Comercial con 203 usuarios, la categoría estatal con 9 usuarios, la categoría industrial con 15 usuarios y por último la categoría social con 5 usuarios. A continuación, se detalla la información de los usuarios activos con medidor y sin medidor:

Cuadro N° 40

Conexiones Inactivas de Alcantarillado por Categoría (A setiembre 2019)

Categoría	Con medidor		Sin medidor		Total de conexiones activas de agua
	Agua y Desagüe	Solo agua	Agua y Desagüe	Solo agua	
Doméstico	254	200	320	353	1127
Comercial	142	11	46	4	203
Industrial	11	3	1	0	15
Estatad	/	1	0	1	9
Social	0	0	0	5	5
Total	414	215	367	363	1359

Fuente: E.P.S. MOYOBAMBA



PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049

En el siguiente cuadro se detalla los porcentajes del total de conexiones inactivas de agua potable, donde la categoría que mayor usuario tiene es la categoría Doméstica:

Cuadro N° 41

Porcentaje de Conexiones Inactivas de Alcantarillado por Categoría (A setiembre 2019)

Categoría	Localidad	Conexiones	Porcentaje (%)
Doméstico	MOYOBAMBA	1127	82.93
Comercial		203	14.94
Industrial		15	1.10
Estatad		9	0.66
Social		5	0.37
Total		1359	100.00

Fuente: E.P.S. MOYOBAMBA

1.2.5 Micromedición

1.2.5.1 Nivel de micromedición

A diciembre del año 2018, el nivel de conexiones con micromedidor operativo es el 90.40% y un 9.6% de conexiones que no cuentan con medidor, revelando un importante nivel de micromedición en la E.P.S. MOYOBAMBA S.A.

Cuadro N° 42

Nivel de Micromedición en la EPS MOYOBAMBA S.A. (Diciembre 2018)

USUARIOS	NUMERO DE CONEXIONES	PORCENTAJE (%)
CONEXIONES CON MEDIDOR OPERATIVO	12473	90.40
CONEXIONES SIN MEDIDOR	1329	9.6
Total	13802	100.00

Se observa niveles altos de micromedición en la categoría domestica (89,40%), categoría social (78,27%) y categoría comercial (97,42%), y en la categoría industrial (100%) y en la categoría estatad (70,84). A continuación, el detalle de la información:

PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049

Cuadro N° 43

Conexiones con Medidor Instalado según Categoría Tarifaria. (A diciembre 2018)

Categoría	Número de Conexiones	Conexiones con medidor	Porcentaje Relativo (%)
Social	23	18	78.27
Doméstico	11,869	10,611	89.40
Comercial	2,402	2,340	97.42
Industrial	137	138	100
Estatat	95	92	96.84
Total	14526	13199	-

Fuente: E.P.S. MOYOBAMBA



1.2.5.2 Antigüedad del Parque de Medidores

A diciembre del 2018 se cuenta con 13 199 medidores, de los cuales 90% corresponden a una antigüedad menor de 5 años y 10% de cinco años a más.

Cuadro N° 44

Antigüedad del Parque de Medidores (A diciembre 2018)

Antigüedad en años	N° medidores	%	Menor a 5 años	Mayor a 5 años
0	210	2%	90%	
1	4332	31%		
2	944	7%		
3	1311	9%		
4	5722	41%		
5	332	2%	10%	
6	268	2%		
7	163	1%		
8	133	1%		
9	103	1%		
10	44	0%		
11	49	0%		
12	46	0%		
13	114	1%		
14	12	0%		
15	6	0%		
16	3	0%		
17	9	0%		
18	10	0%		



PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049

19	1	0%		
30	70	1%		
Sin información	3	0%		
Total	13,885	100%	90%	10%

Fuente: E.P.S. MOYOBAMBA



Se presenta la clasificación del total de medidores por años de antigüedad, al mes de setiembre de 2019:

Cuadro N° 45

Total de Medidores por Antigüedad en Años (Setiembre 2019)

TOTAL MEDIDORES POR RANGO DE ANTIGÜEDAD (AÑOS)

	<= 2	>2 y <=5	>5 y <=10	>10 y <=15	>15	Total
Cantidad	4.777	7.857	945	247	96	13.922
%	34,31	56,44	6,79	1,77	0,69	
Mayor a 5 años:	1.288	9,25%				

Fuente: E.P.S. MOYOBAMBA



1.2.6 Facturación

Es el proceso más importante de la Gerencia Comercial, el ciclo de facturación consiste en la preparación de padrones de lectura, toma de lectura de medidores, las críticas de lectura y control de consumos atípicos, facturación y emisión de recibos. Finalmente, los recibos son distribuidos a los usuarios para continuar con el ciclo de cobranza, cortes y reaperturas de los servicios.

Con respecto a las rutas de lecturas, lo establece el propio sistema comercial. Cabe resaltar que si se ejecuta un Catastro Comercial se determinarán nuevas rutas de lecturas a ser implementadas por la EPS. El proceso de críticas de lecturas, no se realiza completo, solo se realiza a ciertos casos puntuales, luego de realizada las críticas de lectura se reingresa las lecturas y se cierra el ciclo de lecturas.

Para cerrar todo el ciclo, personal de la EPS realiza el reparto de recibos y las actividades de corte y reapertura.

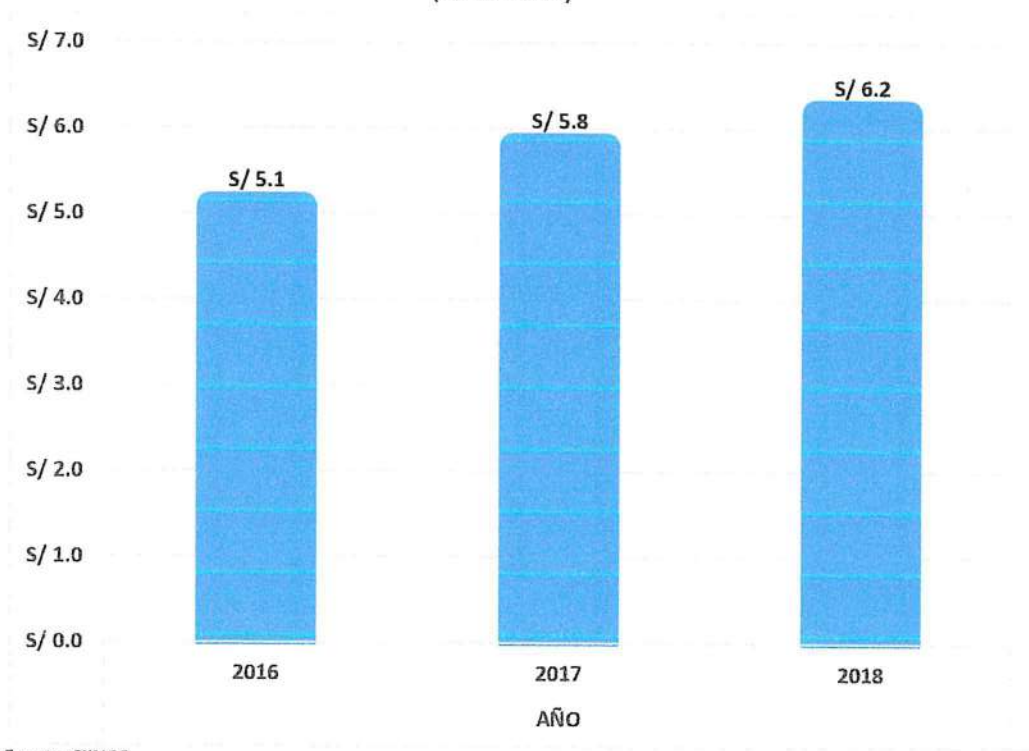
• **Facturación total**

En el siguiente cuadro se aprecia que la evolución de la facturación total (2016 – 2018), donde se puede apreciar que para el año 2018, se incrementó la facturación en 0,4 millones de soles, con relación al año 2017, es decir hubo un incremento alrededor del 6,8%.

Entre los principales factores que se realizaron para mejorar la recaudación fue el crecimiento en 493 usuarios, 332 recategorizaciones de tarifas, y renovación de un total de 3 325 medidores que subregistraban.

Gráfico N° 9

Facturación Total en millones de soles
(2016-2018)



Fuente: SIINCO

1.2.6.1 Facturación por Monto

El total de cobranzas de la empresa experimentó un crecimiento promedio 10.1% por año en el período 2014-2018, en base a la facturación del año 2014.



Cuadro N° 46

Facturación por Montos (Año 2014-2018)

Concepto	2014	2015	2016	2017	2018	TOTAL S/	2018/2014
Agua	S/3,035,004	S/3,307,364	S/3,895,050	S/4,137,397	S/4,549,659	S/23,647,422	150%
Desagüe	S/717,084	S/771,862	S/891,335	S/935,302	S/1,003,566	S/5,356,956	140%
Cargo Fijo	S/225,008	S/233,120	S/248,708	S/268,142	S/282,219	S/1,550,805	125%
Total	S/3,977,096	S/4,312,346	S/5,035,093	S/5,340,841	S/5,835,444	S/30,555,183	147%
Con relación 2014	100%	108%	127%	134%	147%		

Fuente: E.P.S. MOYOBAMBA

1.2.6.2 Volúmenes Facturados por Tipo de Facturación.

De acuerdo con la base comercial la facturación se realiza bajo 03 modalidades: por diferencia de lecturas, por consumo promedio y por consumo asignado. A continuación, se detalla el promedio de los volúmenes facturados a diciembre del 2018.



Cuadro N° 47

Volúmenes Facturados por Tipo de Facturación. (Promedio Dic. 2018)

TIPO DE FACTURACIÓN	VOLUMENES FACTURADOS (M3)	PORCENTAJE (%)
Por Diferencia de lecturas	2,201,724	88.11
Por Consumo Promedio	164,896	6.60
Por Consumo Asignado	132,253	5.29
Total	2,498,873	100%

Fuente: E.P.S. MOYOBAMBA

1.2.6.3 Volúmenes Facturados por Categoría Tarifaria

De acuerdo con la base comercial la facturación se realiza bajo 05 categorías tarifarias: Social, Domestica, Comercial, Industrial y Estatal. A continuación, se detalla el promedio de los volúmenes facturados a diciembre del 2018.

PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049

Cuadro N° 48

Volúmenes Facturados por Categoría Tarifaria. (Promedio Dic. 2018)

TIPO DE FACTURACIÓN	VOLUMEN FACTURADO (M3)	PORCENTAJE (%)
Social	4,570	0.18
Doméstica	1,596,919	63.90
Comercial	691,878	27.69
Industrial	32,344	1.30
Estatad	113,104	0.55
Total	2,498,873	100.00%

Fuente: E.P.S. MOYOBAMBA

1.2.6.4 Número de Conexiones según Rango de Consumo, Categoría Tarifaria y Tipo de Facturación

De acuerdo con la base comercial se detalla a continuación el número de conexiones según el rango de consumo, categoría tarifaria y tipo de facturación del año 2018.

Cuadro N° 49

Número de Conexiones según Rango de Consumo, Categoría Tarifaria y Tipo de Facturación
(Año 2018)

TIPO DE SERVICIO	CATEGORÍA	RANGO (M3)	MOYOBAMBA			TOTAL
			Asignado	Leído	Promedio	
Usuarios con agua y alcantarillado	Doméstica	0 a 8	501	2,034	85	2,119
		8 a 20		3,873	185	4,058
		20 a más		1,060	65	1,626
	Comercial	0 a 30	56	2,019	130	2,205
		30 a más		5,14	45	559
	Industrial	0 a más	0	93	12	93
	Estatad	0 a más	3	66	14	83
	Social	0 a más	0	13	0	13
Usuarios solo agua	Doméstica	0 a 8	757	1,573	72	1,645
		8 a 20		1,166	75	1,241
		20 a más		223	21	1001
	Comercial	0 a 30	5	85	9	94
		30 a más		46	5	56
	Industrial	0 a más	1	27	4	32
	Estatad	0 a más	0	11	2	13
	Social	0 a más	5	5	0	10
Usuarios solo alcantarillado	Doméstica	0 a 8	0	0	0	0
		8 a 20		0	0	0

PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049



		20 a más		0	0	0
	Comercial	0 a 30	0	0	0	0
		30 a más		0	0	0
	Industrial	0 a más	0	0	0	0
	Estatad	0 a más	0	0	0	0
	Social	0 a más	0	0	0	0
usuarios inactivos	Categoría		Agua y Alcantarillado	Agua	Total	
	Domestica		564	527	1091	
	Comercial		187	14	201	
	Industrial		11	1	12	
	Estatad		8	1	9	
	Social		0	5	5	

Fuente: EPS MOYOBAMBA

1.2.6.5 Volumen Facturado (m³) Según Rango de Consumo, Categoría tarifaria y tipo de Facturación (Año 2018)

De acuerdo con la base comercial se detalla a continuación el volumen facturado según el rango de consumo, categoría tarifaria y tipo de facturación a diciembre del 2018.



Cuadro N° 50

Volumen Facturado (m³) según Rango de Consumo, Categoría Tarifaria y Tipo de Facturación (Año 2018)

TIPO DE SERVICIO	CATEGORÍA	RANGO (M3)	TIPO DE FACTURACIÓN			
			ASIGNADO	LEIDO	PROMEDIO	TOTAL
Usuarios Agua y	Doméstica	0-8	21	133,570	4,588	138,179
		8-20	39,186	546,637	30,963	616,786
		20 a mas	3,366	403,362	20,133	426,861
	Comercial	0-30	2,214	227,558	13,514	243,286
		30 a mas	0	0	0	0
		Industrial	0 a mas	13,204	1,260	14,464
		Estatad	0 a mas	127,080	27,620	154,889
		Social	0 a mas	4,233	99	4,332
Usuarios solo Agua	Doméstica	0-8	13	71,373	3,405	74,791
		8-20	0	0	0	0
		20 a mas	0	82,785	5,124	87,909
	Comercial	0-30	54	12,313	1,289	13,656
		30 a mas	0	38,405	9,204	47,609
	Industrial	0 a mas	0	10,999	6,881	17,880
	Estatad	0 a mas	0	10,136	1,215	10,215
	Social	0 a mas	0	231	7	238
Total General			132,253	2,201,724	164,896	2,498,873

Fuente: EPS MOYOBAMBA



PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049

1.2.6.6 Montos Facturados (S/) Según Rango de Consumo, Categoría tarifaria y Tipo de Facturación (Año 2018)

De acuerdo con la base comercial se detalla a continuación el monto facturado según el rango de consumo, categoría tarifaria y tipo de facturación a diciembre del 2018. Cabe señalar que son los importes facturados por agua potable e importe facturado por alcantarillado, no se está colocando el cargo fijo.

Cuadro N° 51

Montos Facturados (S/) según Rango de Consumo, Categoría Tarifaria y Tipo de Facturación (Año 2018)

TIPO DE SERVICIO	CATEGORÍA	RANGO (M3)	TIPO DE FACTURACIÓN			
			ASIGNADO	LEIDO	PROMEDIO	TOTAL
Usuarios Agua y Alcantarillado	Doméstica	0-8	107.00	308,297.99	11,952.55	320,357.54
		8-20	155,373.96	1,264,183.05	80,562.90	1,500,119.91
		20 a mas	13,375.86	932,014.98	52,417.63	997,808.47
	Comercial	0-30	8,774.56	525,704.62	35,189.92	569,669.10
		30 a mas	0.00	825,199.78	78,325.96	903,525.74
	Industrial	0 a mas	0.00	30,578.47	3,271.93	33,850.40
	Estatad	0 a mas	713.38	293,218.20	71,882.26	365,813.84
	Social	0 a mas	0.00	9,634.31	267.10	9,901.41
		SUB-TOTAL		178,344.76	4,188,831.40	333,870.25
Usuarios solo Agua	Doméstica	0-8	0.00	208,780.78	8,007.80	208,780.78
		8-20	46,007.88	433,775.54	21,644.32	501,427.74
		20 a mas	0.00	230,243.85	12,059.10	242,302.95
	Comercial	0-30	27.63	34,282.43	3,034.17	37,344.23
		30 a mas	0.00	106,848.72	21,670.19	128,518.91
	Industrial	0 a mas	0.00	30,605.45	16,196.60	46,802.05
	Estatad	0 a mas	0.00	46,611.13	3,568.59	50,179.72
	Social	0 a mas	0.00	648.88	17.24	666.12
		SUB-TOTAL		46,044.72	1,081,464.78	86,198.01
TOTAL GENERAL			224,389.48	5,270,296.18	420,068.26	5,914,753.92

Fuente: EPS MOYOBAMBA

1.2.6.7 Volumen Facturado sobre Número de Conexiones según Rango de Consumo, Categoría tarifaria y Tipo de Facturación (Año 2018)

De acuerdo con la base comercial se detalla a continuación el volumen facturado sobre el número de conexiones según el rango de consumo, categoría tarifaria

PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049

y tipo de facturación acumulado de todo el año 2018. Cabe señalar que se está tomando en cuenta las conexiones activas de agua potable y alcantarillado.

Cuadro N° 52

Volumen Facturados (m³) sobre Número de Conexiones (Und) según Rango de Consumo, Categoría Tarifaria y Tipo de Facturación (Año 2018)

TIPO DE SERVICIO	CATEGORÍA	RANGO (M3)	TIPO DE FACTURACIÓN		
			ASIGNADO	LEÍDO	PROMEDIO
AGUA Y ALCANTARILLADO	Doméstica	0-8	7.08	5.47	4.50
		8-20		11.76	13.95
		20 a más		31.71	25.81
	Comercial	0-8	8.30	8.30	8.30
		30 a más		57.92	55.73
		Industrial		11.83	8.75
	Estatad	0 a más	5.25	160.45	164.40
		0 a más		27.12	
	Doméstica	0-8	9.60	3.78	3.94
		8-20		11.15	10.22
		20 a más		30.94	20.33
SOLO AGUA	Comercial	0-8	0.90	12.02	11.04
		30 a más		69.57	153.40
	Industrial	0 a más		33.95	143.35
	Estatad	0 a más		126.95	63.13
	0 a más	0 a más		2.05	
	0 a más	0 a más			

Fuente: EPS MOYOBAMBA / Elaboración: Propia

1.2.6.8 Monto Facturado (S/) sobre Volumen Facturado (m³) según Rango de Consumo, Categoría tarifaria y Tipo de Facturación (Año 2018)

De acuerdo con la base comercial se detalla a continuación el monto facturado sobre el volumen facturado según el rango de consumo, categoría tarifaria y tipo de facturación acumulado de todo el año 2018. Cabe señalar que se está tomando en cuenta las conexiones activas de agua potable y alcantarillado.

PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049

Cuadro N° 53

Monto Facturado (S/) sobre Volumen Facturados (m³) según Rango de Consumo,
Categoría Tarifaria y Tipo de Facturación (Año 2018)

TIPO DE CONEXIÓN	CATEGORÍA	RANGO (M3)	TIPO DE FACTURACIÓN			
			ASIGNADO	LEIDO	PROMEDIO	TOTAL
Usuarios Agua y Alcantarillado	Doméstica	0-8	5.10	2.31	2.61	2.32
		8-20	3.97	2.31	2.60	2.43
		20 a mas	3.97	2.31	2.60	2.34
	Comercial	0-30	3.96	2.31	2.60	2.34
		--	--	--	--	--
	Industrial	0 a mas		2.32	2.60	2.34
	Estatad	0 a mas	3.77	2.31	2.60	2.36
	Social	0 a mas		2.28	2.70	2.29
Usuarios solo Agua	Doméstica	0-8	0.71	2.78	2.35	2.76
		8-20	0.53	2.78	2.35	1.99
		20 a mas		2.78	2.35	2.76
	Comercial	0-30	0.51	2.78	2.35	2.73
		30 a mas		2.78	2.35	2.70
	Estatad	0 a mas		2.78	2.36	2.75
		Social	0 a mas	2.81	2.46	2.80

Fuente: EPS MOYOBAMBA / Elaboración: Propia

1.2.6.9 Facturación de servicios colaterales

Se presenta la facturación por Servicios colaterales del año 2014 a agosto 2019, al año 2018 el monto de facturación de servicios colaterales subió en 18% en relación a la facturación del año 2014, como se muestra en el siguiente cuadro:



Cuadro N° 54
Total de Facturación de Servicios Colaterales en Soles
(Año 2014- 2018)

Año	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total	% 2014
2014	S/32,984	S/28,645	S/23,448	S/25,666	S/18,786	S/16,874	S/21,965	S/23,048	S/22,264	S/27,189	S/17,071	S/16,084	S/274,024	100%
2015	S/26,620	S/16,385	S/19,882	S/20,258	S/17,967	S/15,237	S/23,600	S/21,629	S/23,842	S/22,053	S/20,859	S/20,032	S/248,364	91%
2016	S/17,659	S/29,868	S/18,210	S/33,481	S/44,316	S/32,659	S/27,983	S/48,065	S/39,561	S/40,308	S/32,210	S/14,855	S/379,175	138%
2017	S/34,939	S/25,378	S/34,391	S/16,961	S/33,264	S/22,306	S/25,988	S/33,826	S/29,053	S/37,224	S/27,920	S/27,220	S/348,470	127%
2018	S/35,531	S/23,758	S/18,642	S/22,635	S/29,946	S/24,258	S/24,443	S/25,782	S/27,129	S/22,266	S/26,999	S/42,268	S/323,657	118%
2019	S/53,902	S/26,427	S/20,274	S/20,176	S/39,288	S/32,795	S/59,679	S/35,955	S/0	S/0	S/0	S/0	S/288,496	

Fuente: EPS MOYOBAMBA





PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049

1.2.10 Facturación de VMA

La facturación por Control de VMA enero a setiembre 2019 ascendió a S/ 52,731.47 con 34 clientes

Cuadro N° 55

Facturación por VMA en S/
(Año 2018- septiembre 2019)

Mes	Total de Clientes	Total de Importe S/
Oct-18	5	S/95.10
Nov-18	5	S/495.54
Total 2018		S/590.64
Mes	Total de Clientes	Total de Importe S/
Ene-19	14	S/18,608.04
Mar-19	14	S/2,395.00
May-19	34	S/5,349.97
Jun-19	34	S/6,502.04
Jul-19	34	S/6,375.94
Ago-19	34	S/6,325.65
Set-19	34	S/6,584.19
Total 2019		S/52,140.83

Fuente: EPS MOYOBAMBA

NOTA: Cabe indicar que, en el mes de enero 2019, se ha facturado un monto de S/18,608.04, el cual, en la actualidad, dicho monto todavía no se ha cobrado debido a que se encuentra en reclamo por resolver por el Tribunal de SUNASS.

1.2.11 Atención al Cliente

Reclamos Comerciales

Con relación a los reclamos atendidos en el año 2018, resaltan los reclamos por incidencia de agua potable, incrementándose para el año 2018 en 557 reclamos, con relación al año 2017, que fue de 228 reclamos.





PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049

Dicho incremento se debe principalmente a que, durante el año 2018, bajó la producción de agua de la Cuencas hidrológicas, por lo que se tuvo que racionar el servicio de agua potable en la ciudad, existiendo en muchos casos que debido a la baja presión del agua en las redes de distribución no llegara el agua a ciertos sectores de la ciudad, lo cual generó que los ciudadanos presenten sus reclamos ante la EPS Moyobamba.

Asimismo, indicar que durante el año 2018, la Municipalidad Provincial de Moyobamba, inició la ejecución de la obra "Ampliación y Mejoramiento de los Sistemas de Alcantarillado y Tratamiento de Aguas Residuales en la Localidad de Moyobamba, Provincia de Moyobamba - San Martín", siendo que como producto de los trabajos de dicha obra, generaron roturas en las redes de distribución de agua, ocasionando el corte del servicio de agua potable a ciudadanía, y por consiguiente el malestar en la población.

A continuación, se muestra el detalle de la evolución de los reclamos 2016-2018, siendo el consumo elevado el 70% de los reclamos:

Cuadro N° 56

Tipo de Reclamos Comerciales

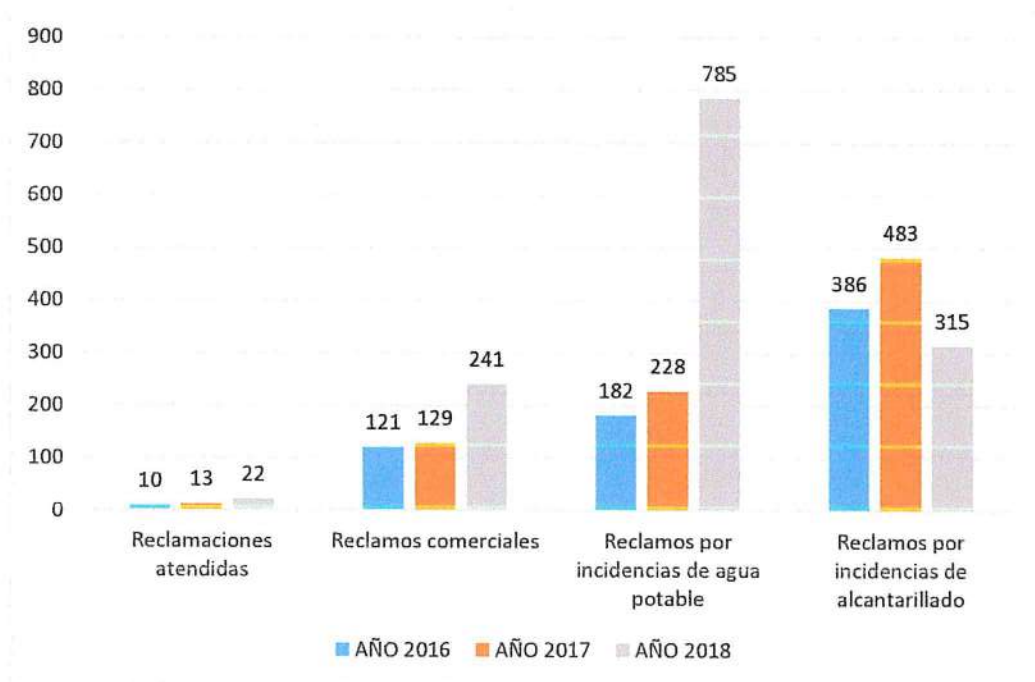
(Año 2014- 2019)

Tipo de Reclamo	Año						Total	%
	2014	2015	2016	2017	2018	2019		
Consumo atípico	26	0	4	5	0	5	40	5%
Consumo elevado	57	61	64	83	209	102	576	70%
Unidades de uso	0	0	0	0	0	0	0	0%
Conceptos emitidos	0	0	0	0	32	49	81	10%
Error en toma de lectura	0	19	30	21	0	0	70	9%
Cobro indebido	4	5	19	19	0	0	47	6%
Mala asignación de consumo	3	2	3	1	0	0	9	1%
Total	90	87	120	129	241	156	823	100%
%	11%	11%	15%	16%	29%	19%	100%	

Fuente: EPS MOYOBAMBA

Gráfico N° 10

Reclamos Comerciales (2016-2018)



Fuente: SIINCO

Percepción respecto a la calidad del servicio de agua

En el año 2019, se realizó una encuesta respecto el servicio brindado en el año 2018, y las preguntas sobre la empresa de Agua Potable y Alcantarillado se indagó, principalmente, sobre la satisfacción de los usuarios respecto al servicio recibido, la atención al cliente y la solución a reclamos, los cortes en el servicio y mantenimiento de redes y finalmente sobre los cambios percibidos y las propuestas de solución de los propios usuarios para mejorar la calidad del servicio.

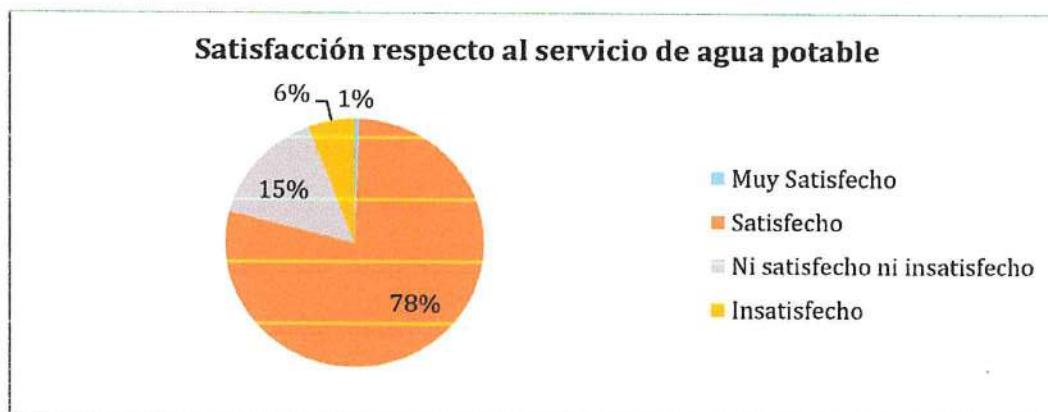
Cuando se le preguntó respecto a la satisfacción sobre el servicio de agua que brinda la EPS, se verificó que se ha incrementado en 1% la satisfacción del cliente respecto al año anterior (año 2017), contando con un 79% de satisfacción (entre satisfechos y muy satisfechos). Hay un 15% de la población que sostiene no estar ni satisfechos ni insatisfechos. Y tan solo un 6% de los encuestados que dijeron estar insatisfechos con el servicio de agua que les brinda EPS Moyobamba, este grupo está principalmente

PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049

conformado por pobladores del barrio de Zaragoza y Calvario. A continuación, se remite el gráfico respecto la satisfacción respecto al servicio de agua potable.

Gráfico N° 11

Satisfacción respecto al Servicio de Agua Potable

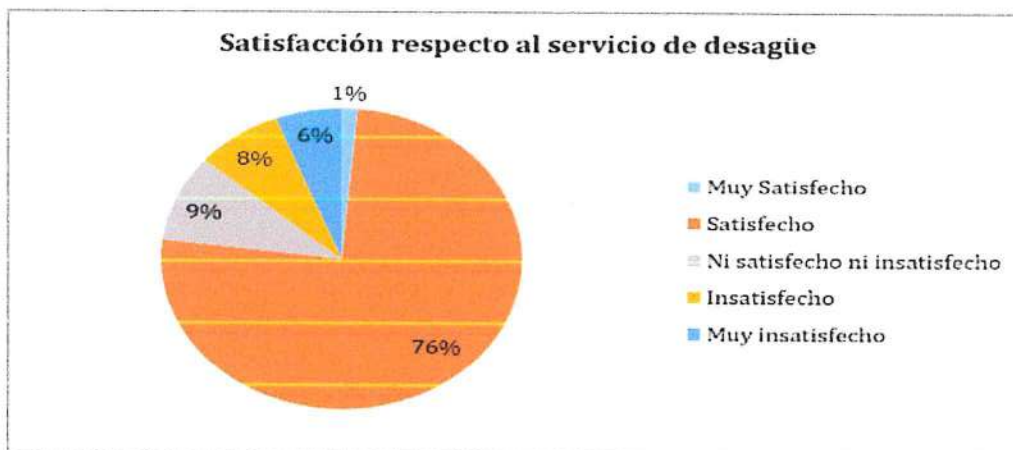


Fuente: EPS MOYOBAMBA

Por otro lado, con relación a la percepción respecto a la calidad del servicio de desagüe, la satisfacción de los usuarios con respecto al servicio de desagüe ha disminuido en 2% respecto al año anterior, siendo un total de 76% de satisfechos y 1% de muy satisfechos. La insatisfacción ha crecido de 3% a 8% y este año ha aparecido un 6% de la población que se encuentra muy insatisfecha, principalmente en la zona de Calvario.

Gráfico N° 12

Satisfacción respecto al Servicio de Desagüe



Fuente: EPS MOYOBAMBA

1.2.12 Acciones para la Mejora de Gestión Comercial

En la Gerencia Comercial se requiere implementar las siguientes acciones:

- Concluir con la renovación del parque de medidores con más de cinco años de antigüedad.
- Actualizar el Catastro Comercial, con acciones de Actualización Dinámica Catastral (ADC)
- Identificar y regularizar el número de conexiones clandestinas.
- Continuar con las acciones de cortes para mantener el nivel de cobranzas.
- Intensificar las acciones de control del VMA y actualizar el registro correspondiente de usuarios sujetos a estas medidas.
- Mejorar la productividad del personal de la Gerencia Comercial, a través del desarrollo de las capacidades.
- Renovar las cajas de conexiones de agua potable en zonas priorizadas.
- Mejorar infraestructura de la oficina de atención al cliente.
- Desarrollar encuesta de satisfacción de cliente e implementar acciones en base a estos resultados.
- Promover acciones de comunicación y educación sanitaria orientado al proceso de renovación e instalación de medidores, identificación de clandestinos, entre otros.
- Mejorar el proceso de determinación de rutas de lectura de medidores.



1.3. DIAGNOSTICO DE LA SITUACION OPERACIONAL

1.3.1. Del Servicio de Agua Potable

El sistema de abastecimiento de agua potable administrado por la EPS Moyobamba S.A. está compuesto: por tres esquemas hidráulicos; San Mateo, Juninguillo y Almendra.

El esquema San Mateo. - compuesto por dos captaciones, Rumiyacu y Mischquiyacu, y cuatro pequeñas vertientes, una línea de conducción entubada de agua cruda con diámetros variados entre DN 200 mm a 250 mm que recolecta desde la primera



PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049

captación hasta la Planta de Tratamiento de Agua Potable (PTAP), para casos de emergencia se cuenta con una estación de bombeo de 10 l/s, ubicada en la quebrada de Rumiyacu que impulsa agua cruda a la Planta. La PTAP de 65 l/s de capacidad de diseño es de filtración rápida conformada por una canaleta Parshall, un floculador de tres tramos, dos decantadores en paralelo, cuatro filtros rápidos de lecho simple, una sala de cloración y una línea de conducción con tubería PVC DN 250 mm hacia los reservorios existentes, 800 m³ y 450 m³, línea de aducción al sector 2, y una línea de aducción al sector 4 que parte desde la PTAP.



El esquema hidráulico Juninguillo. - conformado por dos captaciones de agua superficial proveniente de afloraciones subterráneas, El Milagro de 12 l/s y Chuyayacu de 15 l/s; dos líneas de conducción, uno para cada fuente; caseta de cloración y un reservorio de 1000 m³, una línea de aducción de 11 km tubería PVC de 250 mm que alimenta al Sector 1 (Barrio Zaragoza).



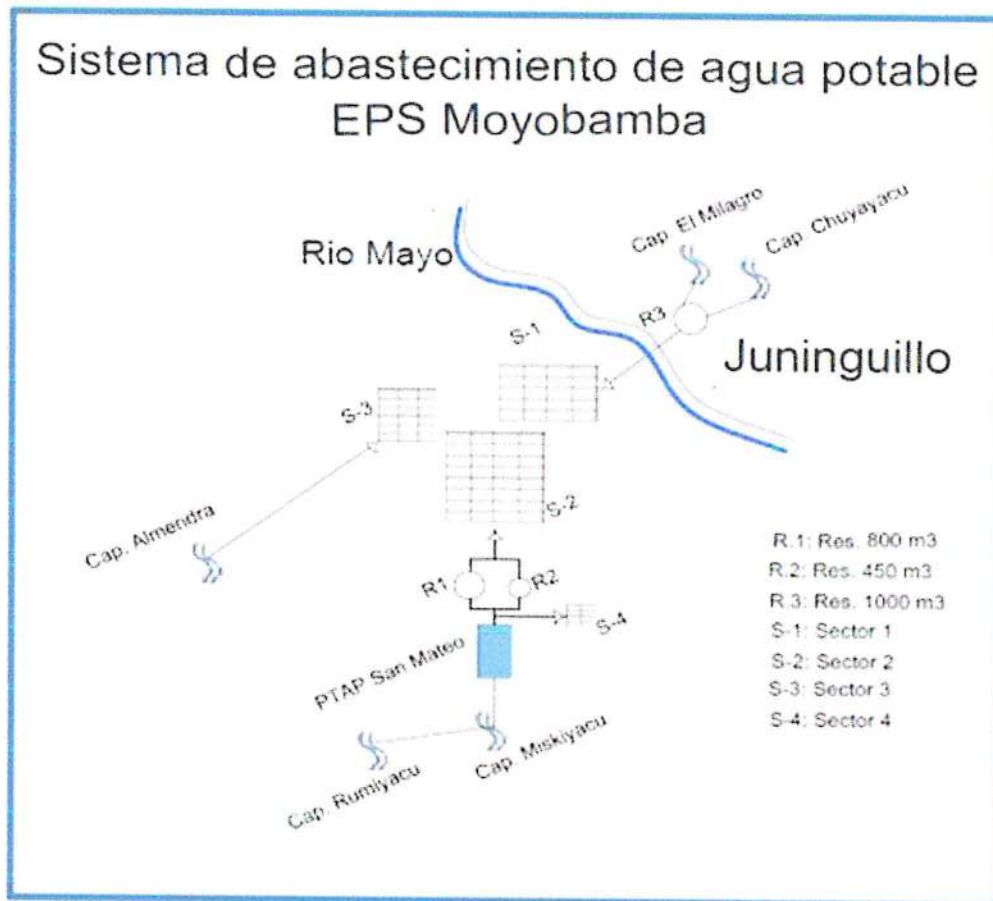
El esquema hidráulico Almendra. - consta de una (01) captación de agua superficial de la quebrada del mismo nombre, una línea de conducción de 160 mm tubería PVC conectada a una batería de filtros portátiles tipo cartucho, una caseta cloración artesanal y una línea de aducción de 160 mm que alimenta al sector 3.

El sistema Juninguillo y Almendra carecen de PTAP, por esto, en casos de altas turbiedades del agua captada el servicio se ve interrumpido.

El sistema de distribución está sectorizado en cuatro sectores. El sector 1 con población servida 11 678 habitantes, abastecido por el esquema Juninguillo; el sector 2 con 28 945 habitantes abastecido por San Mateo; sector 3 con 7 764 habitantes abastecido por Almendra y el sector 4 con 1 467 habitantes, abastecido desde la PTAP San Mateo.

Diagrama N° 1

Esquema de abastecimiento de agua potable y sectores de distribución de la EPS Moyobamba



Fuente: EPS MOYOBAMBA S.A.

a. **Fuentes de agua:**

Las fuentes de agua que abastecen al ámbito de la administración de la EPS Moyobamba S.A, son fuentes superficiales: Rumiyacu, Miskiyacu, 4 vertientes, El Milagro, Chuyayacu y Almendra. Sus caudales de aporte están supeditadas al régimen pluvial y la calidad es afectada por acciones naturales y antrópicas. El caudal de aporte de las fuentes existentes, en épocas de estiaje no cubre la demanda, afectando continuidad de servicio que mayormente es de 24 horas, generando reclamos de los usuarios.

PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049

Cuadro N° 57

Resultados de los análisis de las fuentes de agua

N°	Parametro	Unidad	RESULTADOS. JUNINGUILLO	RESULTADOS EL MILAGRO	RESULTADOS CHUYAYACU	RESULTADOS ALMENDRA	RESULTADOS SAN MATEO	RESULTADOS RED PUBLICA
Parametros microbiologicos y parasitologicos								
1	Coliformes totales	UFC/100 ml	3500	770	600	250	290	<1
2	Coliformes Termotolerantes	UFC/100 ml	920	150	2.6	200	190	<1
3	Bacterias heterotroficas	UFC/ml a 35°C	13000	880	6300	55000	74000	<1
4	Huevos de helmintos	N°Org/L	< 1	<1	<1.0	<1.0	<1.0	<1
5	Organismos de vida libre: algas, protozoarios, copecodos, rotiferos, nematodos	N°Org/L	39000,64,<1, 21,21	<1,<1,2, 5	4,<1,<1,4	<1,<1,6,3	6,<1,<1,11	<1,<1,<1, 2
Parametros de calidad organoleptica								
6	Color	UCV escala Pt/Co	46.27	<5	<5.0	<5	<5	<5
7	Turbiedad	UNT	18	1	2.6	3.7	3.4	<0.70
8	pH	Unidad	6.92	5.16	4.65	7.24	7.76	7.18
9	Conductividad	µmho/cm	15.9	11.12	19.37	440	228	418
10	Sólidos totales disueltos	mg/L	8.5	5.6	9.5	220	121	228
11	Cloruros	mg /L	< 2.0	<2.0	<2.0	104.6	23.53	72.79
12	Sulfatos	mg /L	5.77	<1	2.66	4.91	12	28.18
13	Dureza total	mg /L	12.77	1.2	1.6	37.91	69.04	83.01
14	Amoniaco/ N amoniacal	mg /L	<0.020	<0.02	<0.020	<0.020	<0.020	<0.020
15	Hierro	mg /L	1.455	0.076	0.182	0.114	0.156	<0.002
16	Manganeso	mg /L	0.0287	0.0032	0.0128	0.0083	0.0283	0.0052
17	Aluminio	mg /L	0.24	0.09	0.25	0.11	0.1	0.07
18	Cobre	mg /L	0.0432	<0.0007	0.0044	<0.0007	<0.0007	<0.0007
19	Zinc	mg /L	0.033	<0.002	<0.002	<0.002	0.007	0.006
20	Sodio	mg /L	0.99	0.09	0.11	61.02	16.5	46.25
Parametros químicos inorganicos y organicos								
Parametros inorganicos								
21	Antimonio	mg /L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002
22	Arsénico	mg /L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
23	Bario	mg /L	0.034	0.003	0.005	3.063	0.096	0.098
24	Boro	mg /L	0.002	<0.002	<0.002	0.016	0.007	0.012
25	Cadmio	mg /L	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004
26	Cromo total	mg /L	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004
27	Mercurio	mg /L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
28	Niquel	mg /L	0.0013	0.0006	0.0015	<0.0006	0.024	0.0029
29	Nitratos	mg /L	0.156	0.361	0.215	0.159	0.136	0.224
30	Nitritos	mg /L	0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
31	Plomo	mg /L	0.0009	0.0017	0.0005	0.0007	0.0006	<0.0005
32	Selenio	mg /L	0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
33	Molibdeno	mg /L	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	0.002	<0.002
Parametros organicos								
34	Aceites y grasas	mg /L	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5

Fuente: EPS MOYOBAMBA SA



PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049

b. Sistemas e instalaciones del servicio de agua potable

Captaciones

Las captaciones existentes se agrupan en tres esquemas:

b.1.1) Esquema hidráulico San Mateo:

b.1.1.1) Captación Rumiycu:

Ubicada a una altitud de 985 msnm, con una capacidad de captación de 50 l/s, conformada por un barraje central con compuerta de regulación, caja de captación lateral derecha, punto de inicio de la línea de conducción tubería de Asbesto Cemento (AC), DN 10".

En la época de avenidas, frecuentemente estas estructuras son arrasadas y enterradas, interrumpiéndose el suministro de agua a la PTAP, requiriéndose mayor encausamiento. Se carece de cerco de protección de la bocatoma constituyendo un riesgo de contaminación por acción antrópica.

La captación de tipo barraje y muro de encauzamiento de concreto ciclópeo tiene las siguientes medidas 4,65 m de ancho por 10,50m de largo y 1 m de alto, una losa de fondo del vaso de mampostería de piedra, además cuenta con una caja de concreto armado con su respectiva compuerta metálica de 0,60 x 0,80m; una válvula compuerta de control y una reja metálica de 0,60 x 1,25m.

La estructura presenta leves deterioros ocasionados por el impacto de los sedimentos que transporta la quebrada en épocas de avenidas. Tiene 43 años de antigüedad, por lo que ya ha cumplido su vida útil. Asimismo, se observa en la Imagen N° 1 la colmatación de esta captación con sedimentos debido a la falta de mantenimiento.



PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049

Imagen N° 1

Fuente Rumiyacu y estructura de captación



Fuente: Trabajo de campo



Captación Estación Bombeo (EB) Rumiyacu

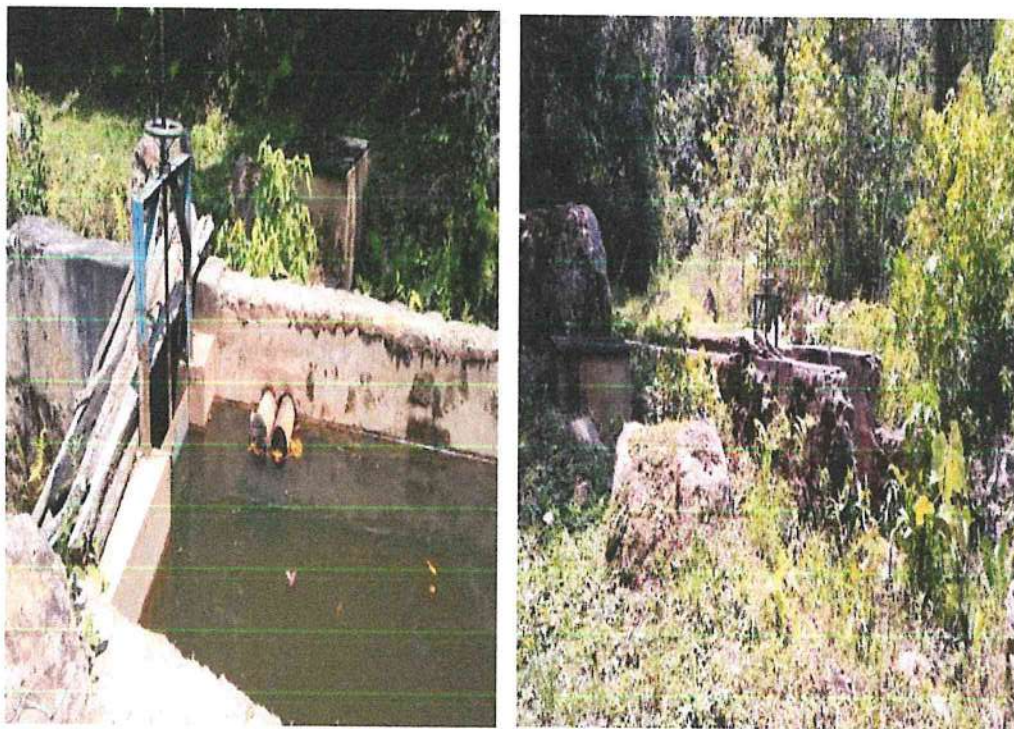
La estación está ubicada a una altitud de 904 msnm, es del tipo Caisson instalada en la quebrada Rumiyacu. La unidad entra en operación en casos de emergencia o épocas de estiaje. La capacidad de bombeo es de 10 l/s, conformada con dos bombas sumergibles de 10 HP de potencia que operan en alternancia. La energía es suministrada desde la PTAP San Mateo hasta el Caisson. La línea de impulsión de 100 ml con tubería PVC DN 160 mm, y tubería AC 160 mm en 50 ml. Los equipos de bombeo se encuentran en mal estado. La estructura de captación para el Caisson está construida transversalmente al cauce del Rio Rumiyacu, encontrándose en situación riesgosa ante crecidas de la corriente del rio Rumiyacu. La instalación de las tuberías de la línea de alimentación al Caisson es precaria.

b.1.1.2) Captación Mishquiyacu:

Se encuentra a una altitud de 934 m.s.n.m. con caudal estimado de 20 l/s. La estructura de captación construida en el cauce del río Mishquiyacu, con barraje y compuerta de regulación en el eje de la corriente, donde se embalsa el agua para su captación mediante dos tuberías de PVC de DN 6". Igualmente, la calidad del agua es afectada por acciones naturales y antrópicas se carece de cerco de protección. En época de avenidas, la estructura de captación es arrasada por la crecida de la corriente del río.

Imagen N° 2

Estado de la captación Mishquiyacu y su vulnerabilidad



Fuente: Trabajo de campo

La estructura de captación es de concreto ciclópeo de 0,50 metros de ancho por 67,30 metros de largo y 1 metro de alto, una losa de fondo del vaso de mampostería de piedra y mortero. Además, cuenta con una caja de del mismo material con su respectiva válvula compuerta de 8" y una canastilla de PVC de 8". Esta estructura tiene 38 años de antigüedad y estructuralmente, se encuentra en estado de conservación regular.

PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049

De esta captación se inicia la línea de conducción constituida por tuberías DN 150mm de diámetro en Asbesto Cemento, captando en su primer tramo una capacidad hidráulica total en épocas de estiaje de 66.36 l/s. Carece de cerco perimétrico de seguridad. También, en época de avenidas fue afectada la estructura de captación por la crecida de la corriente.



b.1.1.3) Captaciones de 4 vertientes:

A lo largo de la línea de conducción de Mishquiyacu se recolecta agua de las escorrentías de la zona en cuatro puntos, denominados vertientes (vertiente 1 al 4). Las captaciones se realizan mediante estructuras simples de embalsamiento conectados con una tubería de DN 110mm PVC a una caja de reunión luego empalmados a la línea de conducción. El caudal de aporte de cada una de estas fuentes es aproximadamente de 2 l/s. Estas captaciones son pequeños afloramientos de agua subterránea, que tienen poco caudal y cuyas estructuras de captación son muy rudimentarias, hechas de albañilería, compuesta por ladrillos de arcilla, cuyo estado se detalla a continuación:



- La primera estructura capta y reúne agua de dos vertientes; la vertiente N° 1 y la vertiente N° 2, además de dos pequeños ojos de agua cercanos y que por medio de tuberías de DN 110mm de PVC son captadas hacia una caja de reunión. Esta captación, también puede llamarse caja de reunión, es de forma cúbica e incorpora el agua captada a la línea de conducción de Mishquiyacu. Tiene como dimensiones; 1,35 metros de ancho, 1,45 metros de largo y 0,85 metros de profundidad. No cuenta con tapa ni con cerco perimétrico.
- La segunda estructura, vertiente N° 3, es captada por medio de una tubería de diámetro DN 160mm con una canastilla de PVC para evitar el ingreso de elementos no deseados, esta agua captada va a una caja de reunión que también es de forma cúbica y tiene como dimensiones; 1,50 metros de largo 1,05 metros de ancho y 1,10 metros de profundidad. Cuenta con tapa de concreto armado, no cuenta con cerco perimétrico. Estas tres captaciones brindan en épocas de estiaje, un caudal que no supera 1 l/s.
- La tercera estructura, vertiente N° 4, está muy cerca al sedimentador. De todas las vertientes es la que tiene mayor caudal. Fue construida en 1981 y a la fecha tiene 38

PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049

años de antigüedad. Está compuesta por un muro de ladrillos de arcilla en aparejo de soga que hacen un total de 7.2 m² en forma de un pequeño canal, con una losa de fondo de concreto ciclópeo, cuenta además con una canastilla de PVC. Ø 6" y una tubería de PVC. Ø 6" por 5 metros de longitud, que conduce a la última caja de reunión de todas las líneas. Fue construida en el año 1981, se encuentra operativa y en regular estado de conservación siendo recomendable realizar resanes en el concreto, paredes internas y externas de la captación.

Su estructura está en buen estado de conservación. El agua se capta por medio de una canastilla metálica de DN 150 mm y una tubería de AC de diámetro DN 150 mm.

El caudal captado de esta vertiente y de las demás vertientes 1, 2 y 3, más el de la captación Mishquiyacu, pasa por un filtro lento tipo parshall, que constantemente está rebosando y se pierde buena cantidad de agua captada.

Al final de esta estructura continua tipo canal, la línea de conducción DN200mm que lleva el caudal hacia la planta San Mateo

Imagen N° 3

Fuente de la vertiente 1, y estructura de captación



Fuente: Trabajo de campo

Imagen N° 4

Vertiente 2, vertiente 3 y vertiente 4



Fuente: Trabajo de campo



La línea de conducción de agua cruda, en su primer tramo es con tubería 8" AC y el último tramo con tubería PVC de 250 mm. Además, cuenta con una cámara rompepresión, un desarenador y un presedimentador. Tanto la línea de conducción y las unidades indicadas se encuentran en mal estado de conservación con pérdidas significativas de agua.

La línea de conducción desde la captación Rumiyacu hasta la PTAP San Mateo tiene una longitud de 1 612 ml. de 8" y 10" entre tuberías de AC y PVC, de los cuales 348 ml corresponden a 8". En tanto, la línea de conducción de Mishquiyacu a la Planta es de 376 ml tubería AC 10". El estado de conservación de la línea de conducción no es bueno, en varios tramos presenta filtraciones de agua, principalmente aquellas que se encuentran superficiales. Las válvulas de purga y de aire se encuentran inoperativas, situación que afecta el flujo normal del agua.

Dentro de la línea de conducción existe un presedimentador rectangular, compuesta de dos unidades, la primera de sedimentación de 3,24 m x 4,44 m x 1,50 m, y la segunda de 8,87 m x 4,44 m x 2,70 m, antigüedad de 15 años. Se encuentra en mal estado, presenta rajaduras en varias partes.

Imagen N° 5

Desarenador San Mateo



Fuente: Trabajo de campo



b.1.2) Esquema hidráulico Juningullo:

b.1.2.1) La captación y línea de conducción El Milagro:

La estructura habilitada es para captar el agua de la fuente superficial del riachuelo denominado El Milagro. La capacidad de la captación es de 10 l/s, se encuentra al Noroeste del reservorio R3, a una altitud de 1015 msnm. La estructura de captación está conformada por un barraje central que embalsa el agua, el flujo es regulado por una compuerta a la caja de captación lateral empalmada a la línea de conducción. Estas estructuras están en condición riesgosa, porque en varias oportunidades fueron arrasadas por la sobrecarga del riachuelo. La línea de conducción tiene una longitud aproximada de 1,5 km, conformada por tuberías de PVC DN 160 MM, C-7.5, descargando en el reservorio R3. El emplazamiento de la línea atraviesa zona riesgosa de mucho deslizamiento, en varias oportunidades fue colapsada, interrumpiendo el servicio. El agua captada de este sistema, como tratamiento para consumo humano, solo recibe la desinfección con gas cloro, que no garantiza la calidad sanitaria del agua producida. En general el agua es buena, pero para uso en subcategoría A1 (solo desinfección) no es recomendable porque hay varios parámetros que exceden al LMP, establecido en el DS N° 04-2017-MINAM, ECA del agua.

Imagen N° 6

Captación El Milagro y el estado de la línea de conducción



Fuente: Trabajo de campo

b.1.2.3) Captación Chuyayacu:



La fuente de Chuyayacu es de tipo superficial, captada del riachuelo de la quebrada denominada Chuyayacu, tiene un potencial de oferta de aproximadamente de 12 a 15 l/s. Las estructuras se encuentran a una altitud de 1 010 msnm, al lado Noreste del reservorio R3. Está conformada por una caja de reunión construida en el cauce del riachuelo indicado, existe una compuerta metálica que regula la captación a la línea de conducción existente.

También estas estructuras están en condiciones riesgosas al estar construida en el cauce del río, en reiteras oportunidades fue arrasada, interrumpiéndose el servicio.

La línea de conducción de aproximadamente 1,8 km con tubería de PVC DN 160 mm, conduce el agua desde la captación hasta el reservorio R3. Tendida paralelamente al camino de acceso, en su mayor parte instalados superficialmente, las escasas válvulas de aire existentes se encuentran inoperativas.

Imagen N° 7

Captación Chuyayacu y el estado de la línea de conducción



Fuente: Trabajo de campo

b.1.3) Esquema hidráulico Almendra:

b.1.3.1) Captación y línea de conducción de Almendra:

La fuente de este sistema es de tipo superficial que capta el agua de la quebrada Almendra, cuya oferta hídrica en promedio es de 15 l/s. La estructura de captación está ubicada al sur oeste de la ciudad de Moyobamba, a una altitud de 860 m.s.n.m. La estructura está conformada por la caja de captación con su respectiva compuerta de regulación, construida en el cauce de la mencionada quebrada haciéndola vulnerable frente a crecidas del río. La canaleta de captación, ubicada al lado derecho del cauce empalma a la línea de conducción. La boca de la tubería de conducción está forrada con una malla de nylon para retener material flotante en el agua. Al no existir cerco perimétrico, se nota acceso de personas extrañas y animales a las instalaciones de la captación, afectando la calidad del agua captada. La línea de conducción de aproximadamente 350 ml conformada con tubería PVC de 160 mm, atraviesa zonas inestables y propiedad de terceros que dificultan el acceso del personal operativo de la EPS, también se observa la carencia de válvulas de aire y de purga. El agua captada, antes de su descarga en la red de distribución, atraviesa una batería de 6 filtros portátiles tipo cartucho, donde se remueve arena y material en suspensión. El único tratamiento que se realiza es la desinfección con hipoclorito de calcio, dosificada manualmente. Los

PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049

reportes de volumen de producción son estimados, porque el macromedidor existente a la salida de la batería de filtros está inoperativa. La línea de aducción desde la salida de la batería de filtros hasta el sector 3 es de aproximadamente de 2 km con tubería PVC DN 160 mm, atraviesa zonas accidentadas, hay tramo aéreo riesgoso de aproximadamente de 100 ml al estar apoyado sobre troncos de madera putrescible que colapsara, además carecen de válvulas de purga y de aire a lo largo de la línea.



Imagen N° 8

Captación Almendra y proceso de desinfección



Fuente: Trabajo de campo

Imagen N° 9

Unidades de filtración y línea de aducción apoyado sobre troncos



Fuente: Trabajo de campo

b.2) Reservorios

Las unidades de almacenamiento que dispone la EPS MOYOBAMBA S.A con capacidad de 2 250 m³ está conformado por tres reservorios. Dos de ellos corresponden al sistema San Mateo: R1 de 800 m³ y R2 de 450 m³, mientras que el R3 de 1000 m³ se encuentra en la zona de Juninguillo.

Cuadro N° 58

Reservorios existentes

RESERVORIO	VOLUMEN (M3)	ANTIGÜEDAD (AÑOS)	ESTADO SITUACIONAL
R1	800	35	BUENO
R2	450	25	REGULAR
R3	1,000.00	6	BUENO
TOTAL	2,250.00		

Fuente: EPS MOYOBAMBA S.A. / Elaboración: Propia

Los tres reservorios son de concreto armado, de tipo circular - apoyado y con sus respectivas instalaciones hidráulicas y controladores de nivel. Los reservorios R1 y R2 cuentan con cerco perimétrico, mientras que el reservorio R3 de Juninguillo, carece de ella. Por otro lado, el estado de conservación de estas infraestructuras es regular. En los tres reservorios (R1, R2 y R3) existen macromedidores operativos.

b.2.1) Reservorio del sistema San Mateo:

Los reservorios R1 y R2 de capacidad 800 y 450 m³, ubicados a 250 m. de la PTAP San Mateo, al costado izquierdo de la carretera Moyobamba-Jepelacio. Con Ficha N°03-GO (PAU) se realizó el mantenimiento del reservorio R2; asimismo, como parte del equipamiento en estos reservorios se instalaron data logger tipo GPRS para control continuo del nivel del reservorio.

Imagen N° 10

Reservorios R1, R2, y macromedidor instalado en el R1



Fuente: Trabajo de campo

b.2.2) Reservoirio del Sistema Juninguillo:

El sistema Juninguillo cuenta con el reservorio de 1000 m³, circular tipo apoyado, centraliza el agua captada de las fuentes El Milagro y Chuyayacu. En esta unidad se aplica cloro para la desinfección del agua captada.



La caseta de válvulas se encuentra en regular estado de conservación, el macromedidor existente está inoperativo desde hace un año, por lo que los volúmenes de producción reportados son estimados.

b.3) Plantas de tratamiento



De los tres esquemas hidráulicos descritos, el único que cuenta con PTAP es el de San Mateo. Los sistemas de Juninguillo (El Milagro y Chuyayacu) y Almendra carecen de una infraestructura de tratamiento para cumplir adecuadamente con las normas de calidad sanitaria establecida en el DS N° 031-2010-SA, Reglamento de la calidad del agua para consumo humano. Puesto que las características del agua de las mencionadas fuentes, según los resultados de análisis de agua descritos, no cumplen los requisitos para tratamiento solo con la desinfección, de conformidad con las características establecidas en la subcategoría A1 del DS N° 004-2017-MINAM. Por lo tanto, la EPS deberá priorizar la habilitación de las infraestructuras de tratamiento necesarias.

b.3.1) Planta de tratamiento de agua potable de San Mateo (PTAP San Mateo)

La PTAP San Mateo se encuentra ubicada en la parte sur de la ciudad de Moyobamba a una altitud de 948 msnm y aproximadamente a 4 km de la plaza principal por la carretera Moyobamba-Jepelacio, cercano a los baños termales San Mateo. Esta infraestructura tiene cerco perimétrico para proteger las instalaciones.

La planta es de tipo filtración rápida, diseño del Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria (CEPIS), para un caudal de tratamiento de 65 l/s. Al ingreso de la planta existe un macromedidor de tipo electromagnético para el control del caudal de ingreso y un medidor de turbiedad digital.

PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049

La planta está conformada por las siguientes unidades procesamiento:

- Una cámara de mezcla rápida, de tipo canaleta Parshall.
- Dos floculadores de pantalla de flujo horizontal.
- Dos sedimentadores convencionales de flujo horizontal.
- Cuatro filtros rápidos de lecho mixto arena –antracita.
- Una cámara de contacto de cloro.

Las unidades de dosificación de insumos químicos para el tratamiento se componen de:

- Unidad de dosificación de coagulantes, conformada por dos tanques de concreto para la disolución de sulfato de aluminio o polímeros y bombas dosificadoras.
- Sala de cloración, para aplicación de cloro gas en cilindros de 68 kg, mediante clorador de inyección. Existe una unidad adicional para la precloración.
- Un ambiente de depósito de insumos químicos, sulfato de aluminio, hipoclorito de calcio y sulfato de cobre, entre otros.

La planta entró en operación el año 1987, y desde aquella fecha no se efectuó mayores cambios, por lo que su capacidad fue rebasada por el crecimiento de la demanda de agua potable, de forma que actualmente la PTAP opera sobrecargada con caudal entre 77 a 81 l/s.

El agua tratada es conducida a los reservorios R1 y R2, mediante una línea de conducción con tubería AC de 10".

Descripción de las principales unidades de tratamiento.

Cámara mezcla rápida

Conformada por una canaleta Parshall, para la aplicación y dispersión de la solución del coagulante en el agua cruda. El control del caudal es realizado mediante un macromedidor de tipo electromagnético instalado en la línea de ingreso, cuya pantalla de registro se encuentra en la sala de operadores. Se realiza precloración al agua cruda, para controlar las algas en las unidades de tratamiento. Los insumos químicos empleados para el proceso de clarificación es el sulfato de aluminio grado A y polímero catiónico especial para casos de turbiedades altas. El



PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049

almacenaje del coagulante no es adecuado, las rumas de sacos de sulfato de aluminio del stock existente sobrepasan a los límites admisibles (máximo 10 sacos apilados). La preparación de la solución de coagulantes es realizada en tanques de concreto con agitadores mecánicos, los cuales se encuentran en mal estado. Para mejorar la dosificación, con presupuesto del “Fenómeno del Niño”, se adquirió e instaló una bomba dosificadora.



Imagen N° 11

Depósito de sulfato de aluminio y tanques de solución



Fuente: Trabajo de campo



Además de la precloración se viene aplicando solución de sulfato de cobre para controlar la proliferación de algas en las unidades de tratamiento. La aplicación se realiza de manera manual, con el riesgo de sobre dosificar.

Para casos de regulación del pH, se carece de dosificadores de cal. Ante la falta de este equipo, el personal realiza el proceso manualmente. Por otro lado, la EPS deberá implementar nuevos equipos modernos de dosificación de coagulantes y de cal.

Floculadores

Para el proceso de aglutinación de las partículas desestabilizadas en suspensión se realizan en los floculadores de pantalla de tres tramos de flujo horizontal. Las pantallas son de material AC, pero su estado de conservación no es adecuado, se observa fisuras en las paredes y deterioro de las pantallas.

PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049

Imagen N° 12

Floculadores hidráulicos



Fuente: Trabajo de campo

Sedimentadores



La separación de los sedimentos de flóculos es por acción gravitatoria realizada en los dos sedimentadores de flujo horizontal en paralelo. Se observa en regular estado de conservación. Sin embargo, se observa algunas fisuras en las paredes de la unidad y la falta de mantenimiento de las compuertas de operación.

Imagen N° 13

Sedimentadores convencionales



Fuente: Trabajo de campo

Filtros rápidos

La planta consta de cuatro filtros de filtración rápida, de lecho mixto de arena cuarzosa y antracita, con retrolavado mutuo de diseño CEPIS. Las compuertas de operación están conformadas por 4 válvulas tipo I (250 mm) ubicadas al ingreso de los filtros, y 3 válvulas tipo compuerta tipo II (40X40 cm) a la salida del mismo, están en mal estado, no tienen hermeticidad,

PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049

con significativas pérdidas de agua. Con el proyecto del Fenómeno del Niño (FEN) se ha renovado el lecho filtrante de los cuatro filtros. El estado de conservación de estas unidades es regular.

Imagen N° 14

Sistema de filtros en la PTAP San Mateo



Fuente: Trabajo de campo



b.4) Desinfección:

Para concluir con el tratamiento, al agua filtrada se le aplica solución de cloro en la cámara de contacto para el proceso de desinfección. Se utiliza gas cloro en cilindros de 68 kg, controlando el pesaje con balanzas de plataforma. La dosificación es realizada mediante equipos de cloración de inyección al vacío. La caseta de cloración no cuenta con implementos de seguridad para los operadores, ni detectores de fuga de gas cloro. Las ventanas de ventilación de la caseta ubicadas en la parte inferior se encuentran obstruidas por materiales almacenados en la parte posterior de la caseta limitando el flujo de aire.

El proyecto del Fenómeno del Niño del MVCS para mejorar la producción ha ejecutado algunas medidas de mejora, entre ellos la descolmatación de las bocatomas de captación, renovación de tramos de la línea de conducción de agua cruda. Mientras que la PTAP se ha considerado equipamientos como la instalación de bombas dosificadoras de solución de coagulante, cuyo mando está unido a la red de medición de turbiedad en línea. Finalmente se ha renovado el lecho filtrante de los cuatro filtros para mejorar el proceso de filtración.

Imagen N° 15

Caceta de cloración, balones de cloro gas, e inyectores



Fuente: Trabajo de campo

b.5) Laboratorios e instalaciones de control de calidad

Dentro de las instalaciones de la PTAP se tiene un laboratorio de control de procesos, la sala de operadores cuenta con un turbidímetro portátil y un pH metro. Con fichas PAU se abasteció al laboratorio de un equipo de prueba de jarras para determinación de dosis óptima de coagulante, un destilador, un equipo de precisión, un horno autoclave y un horno para estilizar.

Además, también se encuentra el laboratorio de control de calidad, a cargo de un profesional y un asistente. Adicionalmente, la infraestructura civil ha sido rehabilitada, tanto el piso, el techo y las mesas de trabajo, donde se ejecuta con la frecuencia de análisis, de acuerdo con lo establecido en la RCD N° 015-2012-SUNASS.

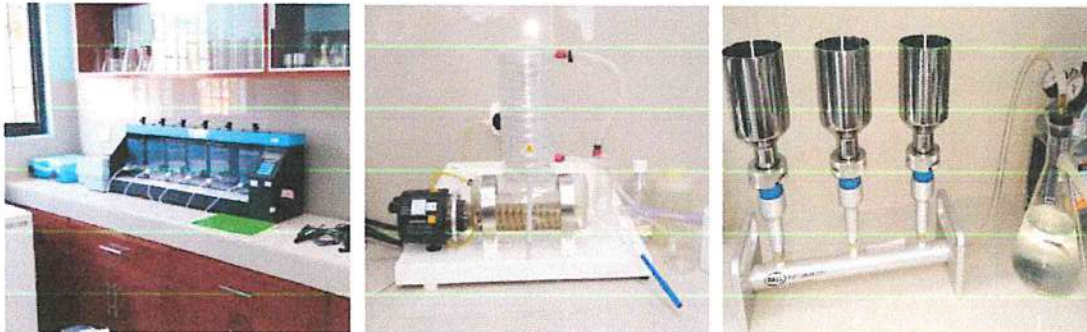
Para la implementación del proyecto de Mecanismos de Retribución Económica (MRSE), dentro de las instalaciones de la PTAP existe viveros forestales, implementados por el área de medio ambiente, cuyos productos son destinados para la reforestación de las cuencas hidrográficas de fuentes de suministro de agua la para la ciudad de Moyobamba.

Dentro de las instalaciones de la PTAP, existe una estación meteorológica de SENAMHI, cuya información es compartida, para ello la EPS designa un operador para el registro de datos.

PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049

Imagen N° 16

Equipo de prueba de jarras, destilador y equipo de precisión



Fuente: Trabajo de campo

Imagen N° 17

Horno autoclave y horno para esterilizar



Fuente: Trabajo de campo

También para el desarrollo de las capacitaciones y charlas a los visitantes se cuenta con un auditorio implementado.

b.6) Conducción e impulsión de agua tratada

En el caso de la PTAP San Mateo, el agua tratada es conducida por gravedad hacia los reservorios R800 Y R450, mediante una línea de conducción de tuberías PVC DN 250 MM. De esta línea se deriva una red de 6" con reducción a 4" que conduce el agua al sector 4 (Algarrobos). No se tiene macromedidores para la medición de los volúmenes producidos y distribuidos.



PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049

Línea de aducción

Las líneas de aducción existentes que abastecen a los sectores de distribución 1, 2, 3 y 4, se describen en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 59

Líneas de aducción existentes

LÍNEA DE ADUCCIÓN	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	LONG. APROX (m)
R1-SECTOR 2	250	AC	1600
R2-SECTOR 2	200	PVC	1600
R3-SECTOR 1	300	PVC	8000
PTAP-SECTOR 4	160-110	PVC	630
ALMENDRA-SECTOR 3	160	PVC	2000

Fuente: EPS MOYOBAMBA S.A. / Elaboración: Propia



b.7) Redes de distribución

Para fines de abastecimiento de agua potable, la ciudad de Moyobamba está dividida en cuatro sectores, a su vez sectorizado en zona alta, zona media y zona baja.

En el cuadro N° 04 se muestran las redes existentes de 90, 658 ml conformado por tuberías de material PVC, pero existe un porcentaje significativo con AC, principalmente en el casco central de la ciudad con antigüedad de mayor a 30 años. Estas redes antiguas son las que originan fugas de agua. Los actuales sectores de abastecimiento y las zonas de presión no están debidamente aisladas por falta de válvulas de control y sectorización adecuada.

Cuadro N° 60

Redes matrices

Diámetro (mm)	Longitud acumulada de tubería por rango de años de antigüedad (en m)				Total por Diámetro
	(0 - 5)	(6 - 10)	(11 - 15)	31 a mas	
TUB AC 250				1,519.05	1,519.05
TUB AC 200				1,626.05	1,626.05
TUB PVC 200	1,308.78	3,093.57			4,402.35
TUB AC 150				509.66	509.66
TUB PVC 160	2,333.38	4,049.66	1,106.17		7,489.21
Total	3,642.16	7,143.23	1,106.17	3,654.76	15,546.32

Fuente: EPS MOYOBAMBA S.A. / Elaboración: Propia





PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049

Cuadro N° 61

Redes de distribución

Diámetro (mm)	Longitud acumulada de tubería por rango de años de antigüedad (en m)				Total por Diámetro
	(0 - 5)	(6 - 10)	(11 - 15)	31 a mas	
TUB AC 100				664.78	665
TUB PVC 110	18,069.76	22,085.26			40,155.03
TUB AC 75				864.74	864.74
TUB PVC 90	4,828.48	8,967.18			13,795.66
TUB PVC 2"	13,727.51	16,473.02	9,020.94		39,221.47
TUB PVC 1 1/2"	316.14				316.14
TUB PVC 1"	5,048.32	4,732.80	5,994.88		15,776.00
TUB PVC 3/4"	1,938.14				1,938.14
TUB PVC 1/2"	136.96				136.96
Total	18,069.76	22,085.26	0.00	1,529.52	112,868.92

Fuente: EPS MOYOBAMBA S.A. / Elaboración: Propia

Cuadro N° 62

Conexiones de agua potable

Diámetro (pulg)	Número de conexiones acumulada por rango de años de antigüedad (en Und.)							Total por Diámetro
	(0 - 5)	(5 - 10)	(10 - 15)	(15 - 20)	(20 - 25)	(25 - 30)	30 a mas	
1/2"	3,208	2,102	3,509	91	1	5,981		14,892
3/4"	1	0	1	2	0	18		22
1"	7	6				4		17
1 1/2"	1						1	2
2"	1	2	1					4
Total	3,218.00	2,110.00	3,511.00	93.00	1.00	6,003.00	1.00	14,937.00

Fuente: EPS MOYOBAMBA S.A. / Elaboración: Propia



Estación reguladora de presión:

El sistema de distribución cuenta con una estación reguladora presión en la zona de Zaragoza del Sector 1, instalado sobre la línea de aducción de Juninquillo de DN 250 MM.

La EPS carece del catastro técnico actualizado, que permita contar con información precisa de las redes primarias y secundarias del sistema de distribución de agua potable. Hasta el año 2018 se estuvo ejecutando el catastro técnico, logrando un avance aproximado del 20%.

c) Agua no facturada

Los volúmenes producidos para los años 2018 y 2019 se muestran a continuación:



PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049

Cuadro N° 63

Cálculo del Agua no facturada para el año 2018

Meses Ejercicio 2018	Producción por Unidad de Captación					Volúmenes Facturados 2018 (m³)	% ANF
	M&R	BAÑOS TERMALES	ALMENDRA	JUNINGULLO	Total		
Enero	220,934	717	35,083	68,700	325,434	209,907	35.50
Febrero	210,483	0	36,723	63,500	310,706	199,237	35.88
Marzo	220,097	0	39,296	69,900	329,293	211,724	35.70
Abril	223,728	0	35,866	67,700	327,294	187,318	42.77
Mayo	222,464	0	36,798	70,700	329,962	211,263	35.97
Junio	214,767	0	41,000	67,000	322,767	203,031	30.04
Julio	206,514	0	41,447	69,800	317,761	215,189	32.28
Agosto	190,126	0	40,522	68,900	299,548	219,035	26.88
Setiembre	164,056	0	34,682	54,500	253,238	209,791	17.16
Octubre	215,476	11,329	41,480	76,400	344,685	206,532	40.08
Noviembre	214,956	23,021	45,540	67,500	351,017	202,166	42.41
Diciembre	231,668	5,850	44,164	69,700	351,382	223,080	36.51
Totales	2,532,926	40,917	472,687	815,100	3,861,630	2,498,873	35.29

Fuente: EPS MOYOBAMBA S.A. / Elaboración: Propia

Cuadro N° 63A

Cálculo del Agua no facturada para el año 2019

Meses Ejercicio 2019	Producción por Unidad de Captación					Volúmenes Facturados 2019 (m³)	% ANF
	M&R	BAÑOS TERMALES	ALMENDRA	JUNINGULLO	Total		
Enero	234,551	0	42,388	69,400	346,339	215,284	37.84
Febrero	191,689	0	38,574	64,000	294,263	210,768	28.37
Marzo	228,175	0	43,064	49,467	320,706	209,144	34.79
Abril	221,393	0	42,663	47,708	311,764	191,371	38.62
Mayo	228,708	0	45,401	63,188	337,297	207,298	38.54
Junio	222,468	0	42,688	62,564	327,720	202,453	36.74
Julio	207,974	0	44,578	48,609	301,161	223,469	25.80
Agosto	199,966	0	42,479	56,103	298,548	196,731	34.10
Setiembre	176,717	0	38,717	49,674	265,108	212,729	19.76
Totales	1,912,336	0	380,545	501,713	2,794,594	1,868,946	33.12

Fuente: EPS MOYOBAMBA S.A. / Elaboración: Propia

En relación a la información mostrada, se observa que a septiembre de 2019 el porcentaje de agua no facturada (33,12%) ha disminuido en comparación al promedio del año 2018 (35,29%); lo cual se debe principalmente a la disminución de la producción de agua, como consecuencia de las condiciones climatológicas que afectan a la zona.



PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049

Se estima que el 46% corresponden a pérdidas técnicas (43%) y no técnicas (3%), y el 54% restante a las pérdidas comerciales.

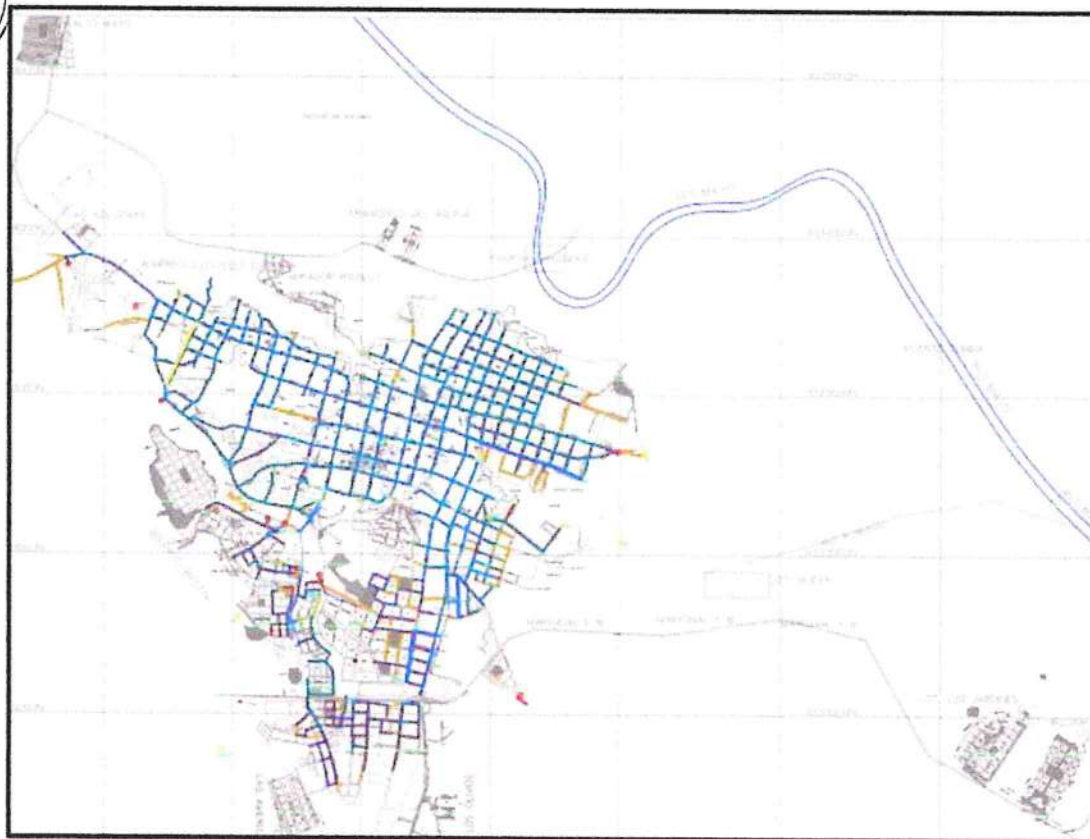
1.3.2. Del Servicio de Alcantarillado

a) Cuerpos receptores de aguas residuales

La recolección de las aguas residuales de la ciudad de Moyobamba se efectúa mediante colectores principales y colectores secundarios en una longitud total de 84,65 km. Las redes están distribuidas según las áreas de drenaje existentes, cuyas descargas se vienen realizando en las partes bajas; en algunos casos, con pretratamiento mediante pozos sépticos en número de ocho y otros sin tratamiento alguno, que finalmente desembocan en el Río Mayo. Los pozos sépticos están sin mantenimiento y en mal estado. En la Imagen N° 18 se muestra las redes de alcantarillado y la ubicación de los pozos sépticos (puntos rojos) de tratamiento de aguas residuales antes de su vertimiento.

Imagen N° 18

Plano de redes de alcantarillado bajo el ámbito de la EPS Moyobamba S.A.



Fuente: EPS MOYOBAMBA S.A.



PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049

b) Sistemas e instalaciones del servicio de alcantarillado

b.1) Redes de alcantarillado y colectores

El sistema de alcantarillado está conformado por tuberías de diámetros variables, material PVC y CSN. En los cuadros N° 52 y N° 53 se indican las características de los colectores. En el casco central de la ciudad las tuberías son antiguas de AC (más 35 años) en mal estado por lo que presentan frecuentes roturas y atoros. Varios tramos de los colectores atraviesan propiedad de terceros, que al estar en mal estado presentan filtraciones, contaminando parcelas de cultivos de arroz. La disposición final de las aguas residuales de la ciudad de Moyobamba, al no existir una planta de tratamiento desemboca en el río Mayo.



Cuadro N° 64

Colectores principales

Diámetro (mm)	Longitud (ml.)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Tipo de Tubería
315	923.98	1.00	BUENO	SN2
355	1,654.20	1.00	BUENO	SN2
630	1,275.40	1.00	BUENO	SN2
Total	3,853.58			

Fuente: EPS MOYOBAMBA S.A. / Elaboración: Propia

Cuadro N° 65

Colectores secundarios

Diámetro (mm)	Longitud (ml.)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Tipo de Tubería	Observaciones
250	935.85	1.00	BUENO	SN2	INSTALADO CON EL PROYE. SNIP 112136
200	24,508.57	1.00	BUENO	SN2	
50	90.05	10.00	REGULAR	SN2	
200	13,333.82	10.00	REGULAR	SN2	
110	628.11	10.00	REGULAR	SN2	
100	3,036.23	10.00	REGULAR	SN2	
250	5,724.03	10.00	REGULAR	SN2	
300	961.61	10.00	REGULAR	SN2	
150	293.52	35.00	MALO	CSN	CUMPLIO CON SU TIEMPO DE VIDA UTIL, NECESITA REPOSICION URGENTE
200	20,610.06	35.00	MALO	CSN	
250	5,077.50	35.00	MALO	CSN	
300	3,517.24	35.00	MALO	CSN	
350	204.53	35.00	MALO	CSN	
400	1,873.66	35.00	MALO	CSN	
Total	80,796.78				

Fuente: EPS MOYOBAMBA S.A. / Elaboración: Propia

PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049

La mayor parte de la recolección de las aguas residuales es por gravedad, sin embargo, hay zonas que son recolectados mediante sistema bombeo, como el caso del colector Miraflores que es impulsada hasta el colector 2 de mayo. Esta unidad presenta un estado de conservación regular, con frecuencia hay paradas debido a la falla de las bombas sumergibles.



Imagen N° 19

Tanque séptico 2 - Tanque séptico 4 - Tanque séptico 5



Fuente: Trabajo de campo

Emisores

Los colectores principales descargan a los emisores, los cuales conducen a los pozos sépticos en algunos casos, en otros, descargan directamente al Rio Mayo. La mayoría de los emisores son tuberías de DN 12" y de material CSN. En la actualidad con el proyecto con código SNIP N° 12136 se ha renovado el emisor denominado Juan Antonio con un total de 1,19 km, el mismo que no ha sido recepcionado por la EPS, debido a que la obra está paralizada y con nulidad de contrato.



Cuadro N° 66

Emisores

Diámetro (mm)	Longitud (ml.)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Tipo de Tubería
315	923.98	1.00	BUENO	SN2
355	1,654.20	1.00	BUENO	SN2
630	1,275.40	1.00	BUENO	SN2
Total	3,853.58			

Fuente: EPS MOYOBAMBA S.A. / Elaboración: Propia

Con relación al catastro técnico no se tiene una base de datos actualizada georreferenciada, ni sistematizada, del inventario de la infraestructura de saneamiento.



PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049

b.3) Tratamiento de Aguas Residuales

El sistema carece de Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR), en el año 2018 se estaba ejecutando a cargo de la Municipalidad Provincial de Moyobamba el proyecto denominado megaproyecto "Ampliación y mejoramiento de los sistemas de alcantarillado y tratamiento de aguas residuales de la ciudad de Moyobamba" Código SNIP N° 112136, pero éste se paralizó por motivos de fallas en el Expediente Técnico del proyecto.

El proyecto de la PTAR fue diseñado para un caudal de 96,38 l/s. La Unidad abarca una extensión de 13,7 Ha. Está ubicada en la parte baja de la ciudad, al margen derecho del Río Mayo en la urbanización Las Brisas del Río Mayo.

Componentes de la PTAR:

- Unidades de tratamiento preliminar (01 cámara de rejas y 01 desarenador con 2 canales)
- 04 RAFAS
- 01 cámara de bombeo
- 03 filtros percoladores
- 02 sedimentadores secundarios
- 01 cámara de contacto de cloro
- 01 lecho de secado
- 01 cámara de lixiviados

El proyecto incluía también: i) el mejoramiento y ampliación de los colectores principales, retirando más de 5 800 metros de tubería CSN, instalando de 8 534 metros de tubería de PVC de diferente diámetro, la rehabilitación de 121 buzones y la instalación de 132 buzones nuevos; ii) el mejoramiento y ampliación de la red colectora secundaria, mediante el retiro de 26 000 m de tubería CSN, la instalación de más de 30 000 metros de tubería, principalmente PVC, la rehabilitación de 433 buzones y la instalación de 532 nuevos; iii) la instalación de 1 762 conexiones domiciliarias y la instalación de otras 4 435; iv) la construcción de dos cámaras de bombeo y dos líneas de impulsión.

c) Aguas servidas

El volumen de contribución de las aguas servidas se estima en 80% del caudal promedio de consumo de agua potable que llega a las redes del alcantarillado; del mismo modo, el sistema





PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049

de alcantarillado recibe la contribución del volumen de infiltración por agua de lluvia, estimando dicha contribución en un promedio de 10%.

d) Acciones para la mejora de la gestión operacional

Según el diagnóstico operacional de los sistemas de agua y alcantarillado se están planteando las acciones siguientes, con el objetivo de mejorar la gestión de la EPS Moyobamba SA:

d.1.- Fuentes de agua

- Realizar estudios Hidrogeológicos para aumentar la oferta de agua para consumo humano.

d.2.- Tratamiento de agua potable

- Renovar los accesorios que presentan fallas en la Planta de Tratamiento de Agua Potable (PTAP) del sistema San Mateo.
- Realizar el estudio para la optimización del tratamiento de la PTAP San Mateo.

d.3.- Almacenamiento

- Incrementar la capacidad de almacenamiento del agua tratada en la PTAP San Mateo.

d.4.- Redes de distribución

- Renovar las redes primarias y secundarias del sistema de distribución de agua potable de asbesto cemento en los cuatro sectores de la ciudad de Moyobamba.
- Renovar las conexiones domiciliarias de agua potable en los cuatro sectores de la ciudad de Moyobamba, que presenten fugas y/o sean de asbesto cemento.

d.5.- Micromedidores

- Renovar los medidores cuya antigüedad sea mayor a cinco años, y ampliar la colocación de medidores en los sectores que no cuenten con este dispositivo de control, en los cuatro sectores de la ciudad de Moyobamba.

d.6. Redes de alcantarillado

- Renovar los colectores primarios y secundarios que presenten rotura y no cumplan con la conducción de las aguas residuales, en la ciudad de Moyobamba.



PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049

- Reubicar las redes colectoras que actualmente estén pasando por propiedad privada.

d.7.- Emisor

- Renovar los emisores de los tanques sépticos de la ciudad de Moyobamba.



d.8.- Tratamiento de aguas residuales

- Reubicar y redimensionar los tanques sépticos y sus emisores que estén ubicados en zonas vulnerables, y los que no cumplan con realizar el tratamiento de las aguas residuales.

d.9.- Equipamiento

- Adquirir equipos de limpieza de los colectores para darles mantenimiento periódico y cumplan su función de evacuación de las aguas residuales.
- Adquirir una unidad de transporte para las labores de emergencia y operación de los sistemas de agua y alcantarillado administrados por la EPS Moyobamba SA.



1.4. DIAGNOSTICO DE LA VULNERABILIDAD DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO

La vulnerabilidad en los sistemas de agua y saneamiento a cargo de la EPS MOYOBAMBA S.A, se ha determinado tomando en cuenta los eventos de riesgo con mayor probabilidad de ocurrencia, determinados en función de los antecedentes de la zona y la información disponible. Entre las principales amenazas para los sistemas de agua potable y alcantarillado asociadas a fenómenos naturales se encuentran las lluvias torrenciales, las inundaciones, los deslizamientos y los sismos.

Para determinar el nivel de riesgo en este diagnóstico se ha considerado la vulnerabilidad de la infraestructura existente, la vulnerabilidad por infraestructura inexistente, y la vulnerabilidad de la población que está sujeta a riesgos en su salud, cuando se ve afectada por el mal funcionamiento del sistema.



PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049

En lo referente a la infraestructura se ha considerado los siguientes componentes: captación, líneas de conducción, planta de tratamiento, reservorios, distribución de agua potable, colectores de alcantarillado y emisores.



Para la evaluación se ha otorgado un determinado peso de acuerdo al estado de conservación, tipo de suelo, pendiente, mantenimiento del sistema, obra de protección y nivel de organización que presenta la infraestructura. El peso se coloca en función del riesgo y tiene tres niveles: Riesgo bajo o peso 1 (color verde), riesgo medio o peso 2 (color amarillo) y riesgo alto o peso 3 (color rojo), tal como se puede observar en el cuadro siguiente:

Cuadro N° 67

Valoración según el riesgo en que se encuentra el sistema

Peso	Estado de conservación	Tipo de suelo	Pendiente	Mantenimiento del sistema	Obra de protección	Nivel de organización
1	Bueno	Compacto	Baja	Bueno	Con obras de protección	Organizadas
2	Regular	Medio	Media	Regular	Con obras insuficientes	Poco organizadas
3	Malo	Suelo deslizable	Alta	Malo	No cuenta con obras	Nada organizadas

Fuente: EPS MOYOBAMBA S.A. / Elaboración: Propia



1.4.1 Identificación de vulnerabilidad en los sistemas a cargo de la EPS MOYOBAMBA

De acuerdo con lo indicado previamente, se ha determinado la vulnerabilidad para cada uno de los tres sistemas hidráulicos administrados por la EPS MOYOBAMBA SA, identificando los riesgos principales a los que se ven expuestos.

1.4.1.1 Vulnerabilidad en el Sistema hidráulico Juninguillo

En este sistema se han habilitado dos captaciones: El Milagro y Chuyayacu, en reemplazo de la captación Río Juninguillo que fue arrasada en el año 2011, por un aluvión. El riesgo que se presenta es que las captaciones no se encuentran aún instaladas con muros de protección y podría volver a ocurrir un desastre similar, que derribe dichas infraestructuras, afectando la calidad del agua, como el flujo de la misma.



PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049

Los principales riesgos identificados son los siguientes:

a) Riesgo por infraestructura inexistente:

Falta construir las captaciones definitivas para el Esquema Hidráulico Juninguillo y construir nuevamente la Planta de Tratamiento de Agua Potable (PTAP), porque la anterior fue destruida por un aluvión.



b) Riesgo por infraestructura existente:

Las captaciones Chuyayacu y El Milagro, al estar construidas de forma precaria en el cauce de la quebrada del mismo nombre, corren el riesgo de ser arrasadas, dado que en épocas de lluvia estas quebradas no solo arrastran sedimentos, sino también grandes porciones de rocas y demás, que pueden dañar considerablemente las estructuras existentes, tal como sucedió en la captación Juninguillo.



Las tuberías de conducción de las fuentes Chuyayacu y El Milagro sufren constantes riesgos en romperse tanto por fenómenos naturales como por la mano del hombre, debido a que se encuentran tendidas paralelamente al camino de acceso hacia las captaciones, en su mayor parte instaladas superficialmente. Los fenómenos naturales a los que se encuentran expuestas son principalmente temblores, deslizamientos de tierras y huaycos, ocasionados por lluvias pesadas; del mismo modo las tuberías pueden ser rotas deliberadamente debido a vandalismos, especialmente por la necesidad de obtener agua para el riego de sus cultivos, así como por otros factores como deslizamientos ocasionados por construcciones de caminos, reparación de caminos o cruzando laderas inestables.

El estado y diseño de las tuberías contribuye a su vulnerabilidad de rompimiento, especialmente en gradientes empinadas, altas presiones, y falta de un mantenimiento adecuado.

El reservorio de almacenamiento de agua R3 corre el riesgo potencial ante los movimientos sísmicos y el vandalismo, los que ocasionarían la pérdida temporal del almacenamiento de agua. El sistema de distribución de agua potable también corre el riesgo de sufrir rupturas ocasionadas por terremotos debido a que aún subsisten tuberías de asbesto cemento, lo que provocaría la ruptura simultánea de muchas de ellas, del mismo modo el sistema actual también puede



PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049

ocasionar problemas, especialmente cuando existe altas presiones de agua y el estado de obsolescencia de gran parte de las redes de distribución.



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

El emisor de descarga de las aguas residuales en temporada de sequía corre el riesgo frecuente que las tuberías sean rotas por los agricultores para irrigar las tierras de cultivo; asimismo, el sistema es vulnerable a rompimientos debido a temblores o erosiones del suelo.

c) Riesgo para la salud de la población:

Al ser el agua solo clorada, por no existir una planta de tratamiento de agua, supone en riesgo la salud de los pobladores.



1.4.1.2 Vulnerabilidad del Sistema Hidráulico San Mateo

Riesgo por infraestructura existente:

Este sistema tiene cuatro fuentes de origen superficial: Rumiyacu, Mishquiyacu y cuatro vertientes, las cuales no cuentan con muros de contención o galpones que puedan resguardar su infraestructura.

Los caudales de estas fuentes también se ven afectados por la contaminación orgánica y humana, Toda fuente debe ser protegida desde la toma para evitar su contaminación desde la fuente y así disminuir los costos de tratamiento.

Las fuentes superficiales de agua potable Rumiyacu, Mishquiyacu, y las cuatro vertientes, corren el riesgo potencial de sufrir alteraciones por movimientos sísmicos, esto significaría la reducción del abastecimiento debido al cierre por fisuras o desprendimiento de rocas, afectando tanto en la cantidad del agua como en la calidad.

A esto se suma que ninguna de las fuentes cuenta con una protección que pueda asegurar el abastecimiento continuo del líquido elemento, ya que las captaciones, en especial Rumiyacu y



PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049

Mishquiyacu, son quebradas de buen caudal que en épocas de lluvia no sólo arrastran sedimentos sino también porciones grandes de rocas y demás, que pueden dañar considerablemente las estructuras existentes, tal como sucedió en Juninguillo.

La PTAP San Mateo requiere la renovación de sus válvulas en sus filtros para controlar las pérdidas de agua y adecuado tratamiento.



1.4.1.3 Vulnerabilidad del Sistema Hidráulico Almendra

Este sistema no posee reservorio, ni PTAP. Los principales riesgos identificados son los siguientes:

Riesgo por infraestructura existente:

La captación Almendra carece de muros de protección que la protejan de deslizamientos, producto de los embalses de las aguas de lluvia acumulados en las partes altas de los cerros que la circundan.

La línea de conducción Almendra se encuentra en riesgo de colapso, al existir un tramo aéreo con apoyos de troncos de madera.



Riesgo por infraestructura inexistente:

Falta de reservorio y de una planta de tratamiento de agua.

Riesgo para la salud de la población:

Al carecer de una PTAP, y aplicar una desinfección del agua de manera artesanal, existe riesgo para la salud de la población.

1.4.1.4 Vulnerabilidad del Sistema de Alcantarillado

Riesgo por infraestructura existente:

Los tanques sépticos están sin mantenimiento y en mal estado. Los colectores primarios y secundarios presentan frecuentes atoros y roturas de tuberías. Varios tramos colectores se encuentran en mal estado, los buzones sin tapa y tuberías colapsadas.

Riesgo por infraestructura inexistente:

Falta de una planta de tratamiento de aguas residuales.

Riesgo para la salud de la población:

Las descargas de áreas de drenaje en algunos casos se realizan sin pretratamiento en tanques sépticos, lo cual ocasiona la contaminación del río Mayo, que es el principal cuerpo receptor de las aguas residuales de la ciudad de Moyobamba, y por tanto la población se ve afectada al acceder a las aguas de dicho río para regadío u otros usos. Existen colectores sin tapa que contaminan el medio ambiente.



1.4.2 Resultados de la Evaluación de Vulnerabilidad

Los resultados de la evaluación de la vulnerabilidad de la infraestructura frente a riesgos asociados a fenómenos naturales se presentan en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 68

Evaluación de la vulnerabilidad de la infraestructura existente

Riesgos	Sistema de agua potable					Sistema de alcantarillado	
	Captacion	Línea de conducción	PTAP	Reservorios	Distribucion	Colectores	Emisores
Lluvias torrenciales							
Inundaciones							
Deslizamientos							
Sismos							

Fuente: EPS MOYOBAMBA S.A. / Elaboración: Propia

De la evaluación se desprende que los mayores riesgos están en las captaciones y líneas de conducción del sistema de agua potable y redes de evacuación de las aguas residuales del sistema de alcantarillado, ya que requieren mejorar las condiciones actuales en que se encuentra su infraestructura. Asimismo, los componentes de infraestructura más vulnerables son los colectores y emisores ante lluvias torrenciales.

Respecto a la infraestructura requerida, existe vulnerabilidad porque no todos los sistemas hidráulicos a cargo de la EPS Moyobamba S.A poseen plantas de tratamiento de agua potable, y además hace falta la infraestructura definitiva en algunos sistemas de agua y saneamiento, tal como se ha detallado anteriormente.



PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049

Finalmente, respecto a riesgos en la salud de la población, se observa principalmente que son relacionados a que no existe la cantidad suficiente de plantas de tratamiento de agua potable y se utiliza un proceso artesanal para purificar el agua. Asimismo, se requiere plantas de tratamiento de aguas residuales.



1.4.3 Acciones de Mitigación

a) Reducción de la Severidad

- Programas de reforestación de las áreas de inundación con especies forestales de la zona; con la finalidad de establecer una cubierta vegetal de protección del río especialmente en los tramos donde no está canalizado.
- Continuar con los programas de reforestación y protección ecológica de las quebradas y microcuencas de Moyobamba.
- Optimizar el sistema de recolección de residuos sólidos y de educar a la población para evitar el arrojo de basura en el cauce de las quebradas; la colmatación de canales, evitando así la contaminación del medio ambiente.



b) Reducción de la Vulnerabilidad

La reducción de la vulnerabilidad de la ciudad de Moyobamba y su entorno inmediato, está relacionada con las pautas técnicas y la elaboración de la zonificación de los peligros (Mapa de Peligros Múltiples), en donde se debe considerar las siguientes zonas de peligro: Muy Alto, Alto, Peligro Medio, Medio bajo y Bajo.

- Zonas de Peligro Muy Alto.- En esta zona no debe permitirse el uso para fines urbanos. Se recomienda programas de forestación intensiva en las laderas y márgenes de las quebradas. Si hubiera construcciones, se debería implementar un plan de evacuación, además de un Programa de Reubicación de la Población ubicada en este sector.
- Zonas de Peligro Alto.- Se recomienda un diseño resistente ante sismos, con suficiente ductilidad y un estudio de suelos previo a la cimentación. No se deberá construir edificaciones esenciales (Hospitales, centros educativos, centros de salud, PNP, refugios, etc.). En caso de que hubiera algunas de estas edificaciones, deben contar con un Plan de Evacuación.
- Zona de Peligro Medio.- Se recomienda en esta zona el uso urbano de densidad media y baja, con algunas consideraciones técnicas para su construcción.



PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049

- Zonas de Peligro Medio Bajo.- Se recomienda el uso urbano de densidad media a lata, previa investigación geotécnica de la zona.
- Zonas de Peligro Bajo.- Donde el impacto de los desastres es mínimo o casi nulo. Se recomienda el uso urbano residencial de densidad media alta. Se permite la construcción con cualquier tipo de material, bajo condiciones técnicas recomendables.



c) Vulnerabilidad operativa

Desde el punto de vista técnico, el empleo de tecnologías no apropiadas es una de las principales causas de fallas del sistema, pues ocurre que las aguas servidas son hostiles para los equipos electrónicos, eléctricos y mecánicos. Su mantenimiento es un proceso continuo y requiere de apoyo, repuestos, laboratorios, técnicos capacitados, asistencia técnica especializada y presupuestos adecuados.



1.4.4 Medidas Recomendadas

El control de los daños en situaciones de desastre es parte de una adecuada planificación y son tomadas en cuenta desde la etapa de planificación hasta el cierre o abandono de ser el caso. Son pocos los desastres naturales que pueden pronosticarse con precisión.

Durante el desarrollo de los proyectos, se deberá tomar en cuenta la vulnerabilidad del área determinada para su ejecución, lo cual se traducirá en la toma de medidas de prevención. Estas acciones estarán a cargo de la empresa prestadora del servicio de agua potable y alcantarillado EPS Moyobamba S.A.

Tanto los operarios como cualquier trabajador, ante el evento de un hecho de emergencia, deben realizar las siguientes acciones:

- Resolver de inmediato la emergencia con los medios a su alcance. En el menor tiempo posible comunicará la emergencia al Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento, Instituto de Defensa Civil, Municipalidad Provincial de Moyobamba, Policía Nacional, Cuerpo de Bomberos y otros organismos comprometidos.
- Dar aviso inmediato al personal de Control Operacional o al personal de Autoridad de Guardia.



PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049

- Dar aviso inmediato a los trabajadores o terceras personas que podrían ser afectados por la ocurrencia.

Se debe tener presente que las entidades de ayuda externa dan prioridad a los desastres que produzcan una mayor magnitud en muertes y lesionados. A nivel local se debe lograr una buena coordinación interinstitucional para un efectivo control de los daños de salud; de este modo, se debe contar con un enlace del Sector Salud con el Sistema Nacional de Defensa Civil, el mismo que tiene como máxima autoridad al Alcalde Distrital o Provincial. A continuación, se detallan algunas medidas concretas para el control que pueden ser adoptadas por la comunidad:

- Vigilancia de fenómenos atmosféricos
- Desarrollo de planes de emergencia
- Creación de brigadas de emergencia
- Medidas sanitarias: De existir epidemias o brotes de enfermedades contagiosas se debe desinfectar viviendas, habitaciones, útiles domésticos, ropa, muebles, etc.; eliminar vectores (moscas, mosquitos, zancudos, piojos, etc.); hervir o hacer potable el agua para beber; evitar el consumo de alimentos no cocidos no indicados; y eliminar adecuadamente la basura.

Estas recomendaciones están al alcance de la comunidad organizada y es factible ejecutarlas. Recordemos que la sociedad civil organizada es responsable de su propia seguridad y como tal, ella misma es parte del Sistema Nacional de Defensa Civil; dentro de este Sistema y específicamente en casos de desastres, el gobierno peruano actúa a través del Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI) y ministerios de los sectores involucrados.

Se reconoce que en algunos casos surjan problemas de salud pública durante y después de catástrofes naturales. Dentro de este contexto, son de suma importancia los servicios de salud y su correspondiente organización. No basta que exista estructuras físicas de gran complejidad y sofisticación, así como recursos humanos adecuadamente capacitados, ya que es importante que la institución se encuentre realmente organizada para satisfacer las necesidades secundarias a la catástrofe.

Sería pertinente que instituciones gubernamentales, industrias, centros educativos, sociedades científicas, etc. consideren actividades académicas en sus programas con contenidos en desastres.





PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049

En muchos casos los desastres naturales vienen en forma súbita e inesperada, llegando en la mayoría de las veces a alterar la salud de la población.

Algunas de las medidas de mitigación que pueden ser consideradas para reducir la vulnerabilidad por las condiciones desfavorables del estado actual de algunos de los componentes en los sistemas de agua potable y alcantarillado son:

- Reemplazar el componente, equipo o accesorio, (bombas electromecánicas, generadores auxiliares o válvulas), si su estado de conservación es malo, monitorearlo periódicamente si su estado es regular.
- Reparar los elementos, equipos y accesorios con funcionamiento defectuoso.
- Reemplazar los elementos, equipos y accesorios no adecuados o sin funcionamiento.



1.4.4.1 Medidas para evitar la vulnerabilidad a sismos

Utilidad de planos y mapas de riesgos sísmicos, según calidad de terrenos. Dadas las dificultades para ubicar los daños en las tuberías existentes, es recomendable revisar los planos de riesgos sísmicos de las localidades afectadas por el terremoto (si es que existen), ya que habrá más probabilidad de que ocurran daños en las zonas más vulnerables al sismo.

Sugerencias para encontrar daños en las tuberías:

Los daños en las tuberías de agua potable producen, por lo común, afloramientos de agua en zonas cercanas a las roturas de tubos o uniones, pero para determinar su magnitud y alcance y hacer las reparaciones (que usualmente son urgentes) habrá que excavar y poner al descubierto las tuberías rotas. Sin embargo, es posible que la alta permeabilidad del suelo en que se produjeron las roturas o presión baja del agua, oculte zonas de roturas que tal vez se pudiera ir detectando posteriormente, una vez reinstalado el servicio, considerando, por ejemplo:

- Nuevos afloramientos de agua, evidenciados por aumentos de la presión en la red, una vez que se reparen las roturas detectadas primero.
- Existencia de áreas de la ciudad o pueblo que siguen sin recibir agua o que disponen de menor presión que en situación normal, lo que puede deberse a daños en tuberías alimentadoras de esas zonas, las que habría que identificar y reparar;
- Detección de fugas. Esto puede demorar mucho, especialmente si no se dispone del equipamiento y experiencia a nivel local.



PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049

- Mediante la utilización de medidores de caudal en las alimentadoras o en la red, si es que existen o pueden instalarse en los puntos adecuados, para determinar la posible existencia de otras fugas.



1.4.4.2 Medidas para evitar la vulnerabilidad a inundaciones

- Construir pasos subfluviales de tuberías que estén permanentemente por debajo del nivel de la napa freática, y desarenadores apropiados.
- Forestar y mantener la cobertura vegetal de la cuenca, elevar el nivel topográfico con rellenos.

2. ESTIMACIONES DE LA DEMANDA DE LOS SERVICIOS DE SANEAMIENTO



2.1. ESTIMACIÓN DE LA POBLACIÓN POR LOCALIDAD Y EMPRESA

Es uno de los factores más importantes para determinar la demanda de agua potable y alcantarillado sanitario de una determinada ciudad, para lo cual es necesario definir las características sociales, culturales y económicas de sus habitantes en el pasado y en el presente, para la proyección de la población en el horizonte del periodo de análisis.

La EPS Moyobamba S.A. brinda el servicio de agua potable y alcantarillado a la localidad de Moyobamba, y según el Censo nacional de 2017 se tiene los siguientes datos:

Datos Censales

El análisis poblacional se basa en la proyección de la población de una determinada ciudad, siendo de suma importancia el registro del número de habitantes a través del tiempo, cuyos datos son obtenidos de los censos de población. El Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) es la institución encargada de la realización y procesamiento de la información censal. Para el presente cálculo tomaremos como referencia la población urbana de la ciudad de Moyobamba, donde la EPS brinda el servicio de agua potable y alcantarillado, que ha servido de fuente de información censal:



PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049

Cuadro N° 69

Datos Censales de la Población Urbana, Zonas de Servicio de la EPS Moyobamba S.A

Zona	Población Censada Urbana				
	1972	1981	1993	2007	2017
	Total	Total	Total	Total	Total
Población servida	10,111	14,376	24,800	42,690	57,724
Zona 1					12,965
Zona 2					34,490
Zona 3					8,479
Zona 4					1,791

Fuente: INEI / Elaboración: Propia

Modelos para Proyección Poblacional

La metodología para la proyección poblacional tiene una serie de modelos matemáticos que aproximan el crecimiento demográfico a los datos censales, se han analizado las proyecciones de los métodos: aritmético, geométrico, parabólico, exponencial modificado, de incrementos variables y de interés simple, cuyos resultados fueron comparados con la curva de censo del INEI, que se muestran a continuación:

Cuadro N° 70

Proyección de la población

Año	Censo	Aritmético	Geométrico	Parabólico	Exponen. Modificado	Increment. Variables	Interés Simple	Curva Elegida
2,017	57,724	57,724	57,724	57,724	57,724	57,724	57,724	57,724
2,018	58,988	60,305	59,779	59,331	57,266	58,816	62,561	58,816
2,019	60,280	62,885	61,908	60,957	58,475	59,935	67,399	59,935
2,020	61,600	65,465	64,111	62,601	59,684	61,081	72,236	61,081
2,021	62,949	68,046	66,394	64,264	60,893	62,254	77,073	62,254
2,022	64,327	70,626	68,757	65,946	62,102	63,455	81,910	63,455
2,023	65,736	73,206	71,205	67,647	63,311	64,683	86,748	64,683
2,024	67,175	75,786	73,740	69,367	64,520	65,938	91,585	65,938
2,025	68,646	78,367	76,365	71,105	65,729	67,220	96,422	67,220
2,026	70,149	80,947	79,084	72,862	66,938	68,529	101,259	68,529
2,027	71,685	83,527	81,899	74,638	68,147	69,866	106,097	69,866
2,028	73,255	86,107	84,815	76,433	69,357	71,230	110,934	71,230
2,029	74,859	88,688	87,834	78,246	70,566	72,621	115,771	72,621
2,030	76,498	91,268	90,961	80,079	71,775	74,039	120,609	74,039
2,031	78,173	93,848	94,199	81,930	72,984	75,485	125,446	75,485
2,032	79,885	96,428	97,553	83,800	74,193	76,958	130,283	76,958
2,033	81,634	99,009	101,026	85,688	75,402	78,458	135,120	78,458
2,034	83,422	101,589	104,622	87,596	76,611	79,985	139,958	79,985
2,035	85,248	104,169	108,347	89,522	77,820	81,540	144,795	81,540
2,036	87,115	106,749	112,204	91,467	79,029	83,122	149,632	83,122

PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049

2,037	89,022	109,330	116,198	93,431	80,238	84,731	154,469	84,731
2,038	90,972	111,910	120,335	95,414	81,447	86,367	159,307	86,367
2,039	92,964	114,490	124,619	97,415	82,656	88,030	164,144	88,030
2,040	94,999	117,071	129,055	99,435	83,866	89,721	168,981	89,721
2,041	97,079	119,651	133,649	101,475	85,075	91,439	173,819	91,439
2,042	99,205	122,231	138,407	103,532	86,284	93,184	178,656	93,184
2,043	101,377	124,811	143,335	105,609	87,493	94,956	183,493	94,956
2,044	103,597	127,392	148,437	107,705	88,702	96,756	188,330	96,756
2,045	105,866	129,972	153,722	109,819	89,911	98,583	193,168	98,583
2,046	108,184	132,552	159,194	111,952	91,120	100,437	198,005	100,437
2,047	110,552	135,132	164,861	114,104	92,329	102,318	202,842	102,318
2,048	112,973	137,713	170,730	116,274	93,538	104,227	207,679	104,227
2,049	115,447	140,293	176,808	118,464	94,747	106,163	212,517	106,163

Fuente: INEI / Elaboración: Propia

A partir de la información del cuadro anterior y después de realizar la evaluación de los métodos de crecimiento poblacional, el método de incremento de variables es el seleccionado:

$$P_f = P_0 \times (1+r \cdot t)$$

Donde:

P_f : Población futura proyectada.

P_0 : Población actual.

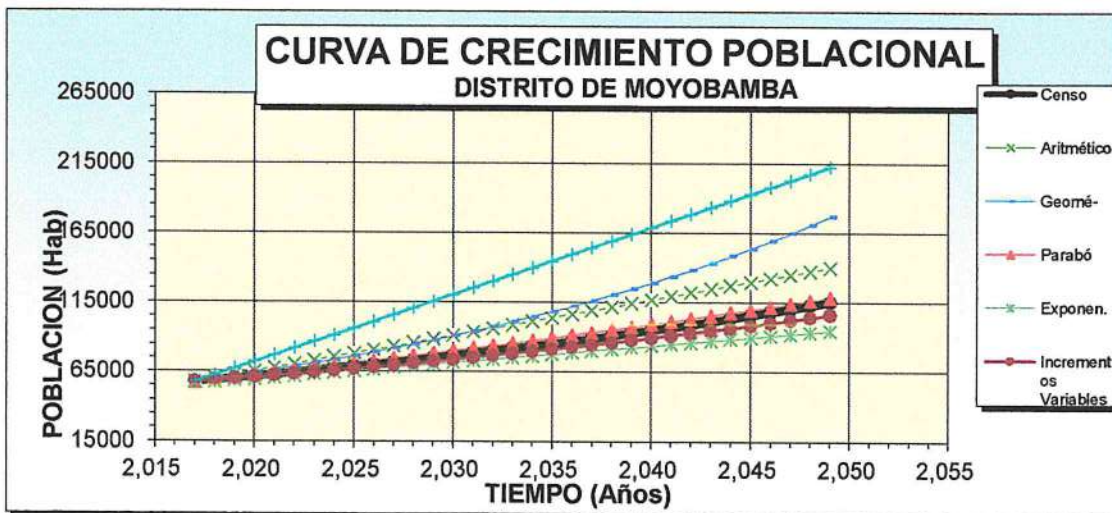
r : Tasa de crecimiento poblacional.

t : Periodo de tiempo de la proyección (3.06%)

Este método se empleará para los cuatro sectores, partiendo del supuesto que estos se encuentran cercanos y tienen las mismas características socio económicas.

Gráfico N° 13

Proyección de la población



Fuente: INEI / Elaboración: Propia



PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049

Cuadro N° 71

Densidad de la población por localidad

Región, Provincia, Distrito	Población Total	Total de Viviendas	Densidad (hab/viv)
Cobertura EPS Moyobamba S.A.	57,724	16,879	3.42
Zona 1	12,965	3,791	3.42
Zona 2	34,490	10,085	3.42
Zona 3	8,479	2,479	3.42
Zona 4	1,791	524	3.42

Fuente: INEI - Censo Nacional de 2017



2.2. ESTIMACION DE LA DEMANDA DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE

Los parámetros utilizados para el cálculo de la demanda de agua potable son los siguientes: población, conexiones, y volúmenes demandados, los datos obtenidos se basan en el modelo tarifario proporcionado por SUNASS.

Cuadro N° 72

Población servida a nivel de empresa

Año	Moyobamba		
	Total hab.	Población servida 1/	
		%	hab.
2019	59,935	70.3%	42,128
2020	61,081	71.2%	43,509
2021	62,254	72.2%	44,931
2022	63,455	73.1%	46,395
2023	64,683	74.1%	47,903
2024	65,938	75.0%	49,454
2025	67,220	80.0%	53,776
2026	68,529	85.0%	58,250
2027	69,866	90.0%	62,879
2028	71,230	94.0%	66,956
2029	72,621	98.0%	71,169
2030	74,039	98.0%	72,558
2031	75,485	98.0%	73,975
2032	76,958	98.0%	75,419
2033	78,458	98.0%	76,889
2034	79,985	98.0%	78,385
2035	81,540	98.0%	79,900
2036	83,122	98.0%	81,460
2037	84,731	98.0%	83,036
2038	86,367	98.0%	84,640
2039	88,030	98.0%	86,269
2040	89,721	98.0%	87,927
2041	91,439	98.0%	89,610
2042	93,184	98.0%	91,320
2043	94,956	98.0%	93,057
2044	96,756	98.0%	94,821



PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049

2045	98,583	98.0%	96,611
2046	100,437	98.0%	98,428
2047	102,318	98.0%	100,272
2048	104,227	98.0%	102,142
2049	106,163	98.0%	104,040

1 Se está considerando solo las conexiones de categoría doméstica

Fuente: EPS MOYOBAMBA S.A. / Elaboración: Propia.



A partir de la información de conexiones del año base, se han efectuado las proyecciones de conexiones por categorías en función de las metas de cobertura indicadas anteriormente, la estructura de usuarios por categoría a nivel de empresa se muestra a continuación:

Cuadro N° 73

Usuarios por categoría a nivel empresa

Año	Doméstico	Social	Comercial	Industrial	Estatal
2019	12,318	21	2,467	87	98
2020	14,288	21	2,514	89	100
2021	14,926	22	2,562	90	102
2022	15,585	22	2,612	92	104
2023	16,265	23	2,662	94	106
2024	16,966	23	2,714	96	108
2025	17,689	24	2,767	98	110
2026	18,435	24	2,821	99	112
2027	19,203	24	2,876	101	114
2028	19,994	25	2,932	103	116
2029	20,810	25	2,989	105	119
2030	21,216	26	3,048	107	121
2031	21,630	26	3,107	110	123
2032	22,052	27	3,168	112	126
2033	22,482	27	3,230	114	128
2034	22,920	28	3,292	116	131
2035	23,365	29	3,356	118	133
2036	23,819	29	3,421	121	136
2037	24,280	30	3,488	123	139
2038	24,749	30	3,555	125	141
2039	25,225	31	3,623	128	144
2040	25,710	31	3,693	130	147
2041	26,202	32	3,764	133	150
2042	26,702	33	3,836	135	152
2043	27,210	33	3,908	138	155
2044	27,725	34	3,983	140	158
2045	28,249	35	4,058	143	161
2046	28,783	35	4,134	146	164
2047	29,319	36	4,212	149	167
2048	29,866	37	4,290	151	170
2049	30,421	37	4,370	154	174

Fuente: EPS MOYOBAMBA S.A. / Elaboración: Propia





PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049

La estimación de volumen requerido por tipo de usuario y la demanda total, han sido calculadas en base al consumo medio mensual por conexión, según las categorías. Dicha proyección incluye las pérdidas técnicas y no técnicas

Cuadro N° 73A

Volumen de agua requerido por tipo de usuario y demanda total

AÑO	Consumo demandado	Perdidas técnicas	Población no servida	Perdidas no técnicas	Demanda total	Demanda promedio	Demanda máxima horaria	Demanda máxima diaria
	m3/año	m3/año	m3/año	m3/año	m3/año	l/s	l/s	l/s
2020	2,737,733	1,595,466	131,627	110,360	4,575,187	141	254	183
2021	2,815,540	1,595,618	120,658	98,101	4,629,916	143	257	186
2022	2,810,848	1,518,820	109,783	86,624	4,526,075	140	252	182
2023	2,782,216	1,432,941	98,970	75,442	4,389,569	136	245	177
2024	2,857,679	1,464,774	88,231	63,464	4,474,148	139	250	181
2025	2,933,142	1,496,607	77,492	51,486	4,559,725	141	253	183
2026	2,941,437	1,508,135	91,698	66,177	4,607,446	143	258	186
2027	2,984,693	1,530,527	93,487	67,577	4,676,284	145	262	189
2028	3,028,853	1,553,386	95,312	69,005	4,746,556	147	265	192
2029	3,073,918	1,576,714	97,173	70,460	4,818,266	150	269	195
2030	3,119,893	1,600,511	99,071	71,944	4,891,419	152	274	198
2031	3,166,809	1,624,795	101,006	73,457	4,966,067	154	278	201
2032	3,214,640	1,649,552	102,977	74,997	5,042,167	157	282	204
2033	3,263,390	1,674,784	104,984	76,565	5,119,723	159	286	207
2034	3,313,061	1,700,491	107,027	78,162	5,198,741	161	291	210
2035	3,363,687	1,726,692	109,108	79,787	5,279,273	164	295	213
2036	3,415,240	1,753,371	111,225	81,439	5,361,276	166	300	216
2037	3,467,724	1,780,532	113,378	83,120	5,444,754	169	304	220
2038	3,521,143	1,808,174	115,567	84,828	5,529,711	172	309	223
2039	3,575,498	1,836,300	117,792	86,564	5,616,154	174	314	227
2040	3,630,824	1,864,928	120,055	88,328	5,704,134	177	319	230
2041	3,687,093	1,894,042	122,354	90,121	5,793,609	180	324	234
2042	3,744,308	1,923,645	124,689	91,940	5,884,582	183	329	237
2043	3,802,474	1,953,737	127,060	93,788	5,977,059	186	334	241
2044	3,861,593	1,984,318	129,476	95,667	6,071,204	189	339	245
2045	3,921,728	2,015,431	131,913	97,567	6,166,639	191	344	249
2046	3,982,793	2,047,020	134,394	99,498	6,263,704	194	350	253
2047	4,044,820	2,079,104	136,911	101,456	6,362,291	197	355	257
2048	4,107,844	2,111,703	139,465	103,443	6,462,455	201	361	261
2049	4,171,837	2,144,802	142,056	105,457	6,564,151	204	367	265

Fuente: EPS MOYOBAMBA S.A. / Elaboración: Propia

2.3. ESTIMACION DE LA DEMANDA DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO

Los parámetros utilizados para el cálculo de la demanda de alcantarillado son los siguientes: población, conexiones, y volúmenes de descarga. Los datos obtenidos se basan en el modelo tarifario proporcionado por SUNASS.

PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049

Cuadro N° 74

Población servida a nivel de empresa

Año	Moyobamba		
	Total hab.	Población servida ^{1/}	
		%	hab.
2019	59,935	55.5%	33,256
2020	61,081	56.5%	34,496
2021	62,254	57.9%	36,038
2022	63,455	59.3%	37,629
2023	64,683	62.0%	40,103
2024	65,938	64.0%	42,200
2025	67,220	68.0%	45,710
2026	68,529	71.0%	48,656
2027	69,866	76.0%	53,098
2028	71,230	80.0%	56,984
2029	72,621	84.0%	61,002
2030	74,030	88.0%	65,154
2031	75,485	92.0%	69,446
2032	76,958	94.0%	72,341
2033	78,458	96.0%	75,320
2034	79,985	98.0%	78,385
2035	81,540	98.0%	79,909
2036	83,122	98.0%	81,460
2037	84,731	98.0%	83,036
2038	86,367	98.0%	84,640
2039	88,030	98.0%	86,269
2040	89,721	98.0%	87,927
2041	91,439	98.0%	89,610
2042	93,184	98.0%	91,320
2043	94,956	98.0%	93,057
2044	96,756	98.0%	94,821
2045	98,583	98.0%	96,611
2046	100,437	98.0%	98,428
2047	102,318	98.0%	100,272
2048	104,227	98.0%	102,142
2049	106,163	98.0%	104,040

¹ Se está considerando solo las conexiones de categoría doméstica

Fuente: EPS MOYOBAMBA S.A. / Elaboración: Propia.

A partir de la información de conexiones del año base, se han efectuado las proyecciones de conexiones por categorías en función de las metas de cobertura indicadas anteriormente. La estructura de usuarios por categoría a nivel de empresa se muestra a continuación:

PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049

Cuadro N° 75

Usuarios por categoría a nivel empresa

Año	Domestico	Social	Comercial	Industrial	Estatat
2019	8,118	10	2,305	64	86
2020	8,273	10	2,349	65	88
2021	8,432	10	2,394	66	89
2022	8,595	11	2,440	68	91
2023	8,761	11	2,488	69	92
2024	8,931	11	2,536	70	95
2025	9,105	11	2,585	72	96
2026	9,282	11	2,636	73	98
2027	9,463	12	2,687	75	100
2028	9,648	12	2,739	76	102
2029	9,836	12	2,793	78	104
2030	10,028	12	2,847	79	106
2031	10,224	13	2,903	81	108
2032	10,423	13	2,960	82	110
2033	10,627	13	3,017	84	113
2034	10,832	13	3,076	85	115
2035	11,044	14	3,136	87	117
2036	11,259	14	3,197	89	119
2037	11,476	14	3,259	90	122
2038	11,698	14	3,321	92	124
2039	11,923	15	3,385	94	126
2040	12,152	15	3,450	96	129
2041	12,385	15	3,516	98	131
2042	12,621	16	3,584	100	134
2043	12,861	16	3,652	101	136
2044	13,106	16	3,721	103	139
2045	13,357	16	3,791	105	141
2046	13,604	17	3,863	107	144
2047	13,859	17	3,935	109	147
2048	14,117	17	4,008	111	150
2049	14,379	18	4,083	113	152

Fuente: EPS MOYOBAMBA S.A. / Elaboración: Propia.

La estimación del volumen de alcantarillado por tipo de usuario y demanda total han sido calculados en base al aporte de alcantarillado por conexión. Estas proyecciones incluyen la contribución por infiltración.

PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049

Cuadro N° 75A

Estimación del volumen de alcantarillado y demanda total

Año	Aguas servidas	Aguas por lluvias	Demanda total	Demanda promedio	Demanda máxima horaria	Demanda diaria
	m3/año	m3/año	m3/año	l/s	l/s	l/s
2020	1,852,420	563,859	2,416,279	77	124	94
2021	1,878,483	574,687	2,453,171	78	125	96
2022	1,850,233	585,774	2,436,007	77	124	95
2023	1,807,804	597,110	2,404,915	76	122	93
2024	1,833,727	608,695	2,442,422	77	124	95
2025	1,857,832	620,530	2,478,362	79	126	96
2026	1,882,455	632,613	2,515,068	80	128	98
2027	1,907,613	644,956	2,552,568	81	129	99
2028	1,933,292	657,547	2,590,839	82	131	101
2029	1,959,493	670,388	2,629,881	83	133	102
2030	1,986,219	683,478	2,669,696	85	135	104
2031	2,013,488	696,826	2,710,314	86	137	105
2032	2,041,284	710,423	2,751,708	87	139	107
2033	2,069,611	724,270	2,793,881	89	141	108
2034	2,098,468	738,366	2,836,835	90	143	110
2035	2,127,876	752,721	2,880,597	91	145	112
2036	2,157,819	767,325	2,925,144	93	147	113
2037	2,188,299	782,178	2,970,477	94	150	115
2038	2,219,318	797,280	3,016,598	96	152	117
2039	2,250,877	812,632	3,063,508	97	154	119
2040	2,282,995	828,242	3,111,237	99	157	120
2041	2,315,658	844,101	3,159,759	100	159	122
2042	2,348,867	860,210	3,209,076	102	161	124
2043	2,382,623	876,567	3,259,190	103	164	126
2044	2,416,947	893,183	3,310,130	105	166	128
2045	2,451,822	910,049	3,361,870	107	169	130
2046	2,487,250	927,164	3,414,413	108	171	132
2047	2,523,233	944,528	3,467,761	110	174	134
2048	2,559,791	962,150	3,521,941	112	177	136
2049	2,596,908	980,022	3,576,930	113	179	138

Fuente: EPS MOYOBAMBA S.A. / Elaboración: Propia.

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

A partir del diagnóstico operacional se ha identificado la capacidad de la oferta actual de los sistemas de agua potable y alcantarillado del año base, a fin de efectuar la comparación de la



PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049



demanda actual con la demanda proyectada de dichos servicios para el horizonte de planeamiento del PMO. El análisis de la oferta – demanda se desagregará por sistema técnico de cada proceso productivo. Para el sistema de agua potable se ha establecido los siguientes componentes: tratamiento de agua cruda o planta potabilizadora y almacenamiento. Para el sistema de alcantarillado se consideran el tratamiento de aguas servidas y disposición final (emisores).

Para finalmente tener como resultado, los requerimientos de las inversiones tanto en rehabilitación, y renovación de las diferentes estructuras del sistema de agua potable y alcantarillado para un periodo de diseño de cinco años, así como también las obras secundarias tales como la distribución de agua potable y la recolección de aguas servidas.

a. Balance oferta demanda de la captación

Estimación de la oferta actual:

El sistema de fuentes de agua tiene una capacidad actual de producción de 110 l/s, proveniente de las captaciones: Chuyayacu, Rumiyacu, Mishquiyacu, cuatro vertientes y Almendra.

Estimación de la demanda

Del modelo tarifario se ha extraído la información de la proyección de la demanda para el periodo del PMO, la cual se muestra en el cuadro siguiente:

Cuadro N° 76

Balance oferta – demanda de la captación

Año	Oferta actual Qmd (lps)	Demanda Proyectada Qmd (lps)	Balance Qmd (lps)
1	65.00	183	-118.18
2	65.00	186	-120.88
3	65.00	182	-117.05
4	65.00	177	-111.87
5	100.00	181	-81.00
6	100.00	183	-83.45
7	100.00	186	-86.15
8	100.00	189	-88.92
9	100.00	192	-91.74
10	100.00	195	-94.02
11	100.00	198	-97.55

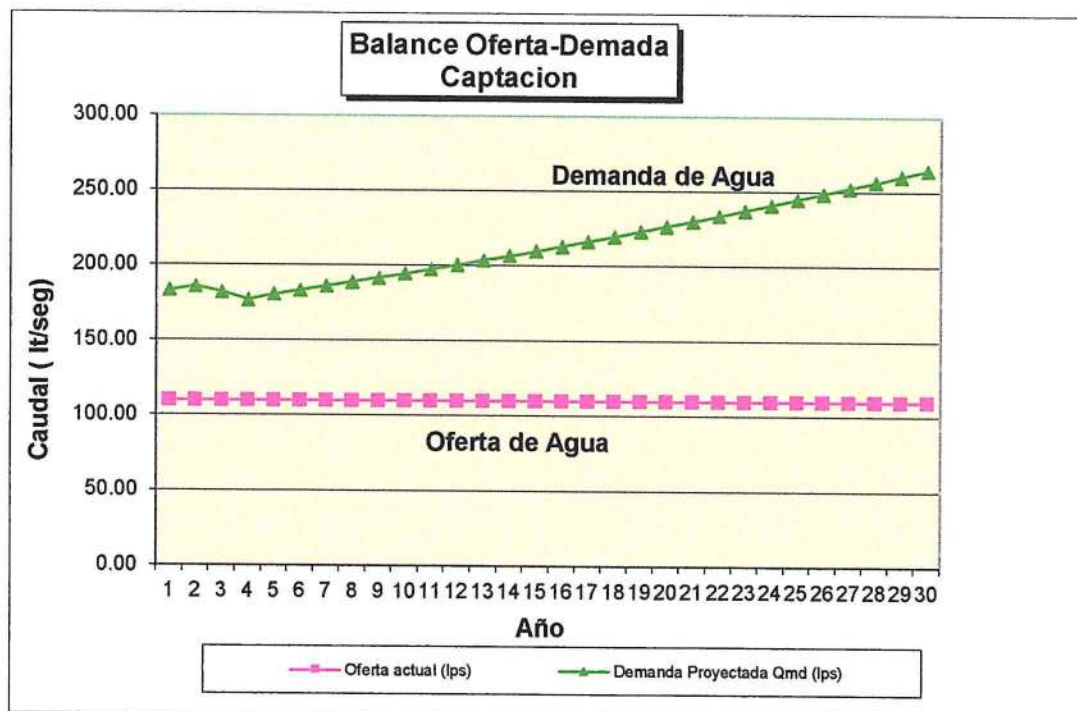
PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049

12	100.00	201	-100.55
13	100.00	204	-103.61
14	100.00	207	-106.72
15	100.00	210	-109.89
16	100.00	213	-113.13
17	100.00	216	-116.42
18	100.00	220	-119.77
19	100.00	223	-123.19
20	100.00	227	-126.66
21	100.00	230	-130.19
22	100.00	234	-133.78
23	100.00	237	-137.44
24	100.00	241	-141.15
25	100.00	245	-144.93
26	100.00	249	-148.77
27	100.00	253	-152.67
28	100.00	257	-156.63
29	100.00	261	-160.65
30	100.00	265	-164.74

Fuente: Modelo tarifario / Elaboración: propia

Gráfico N° 14

Balance oferta – demanda de la captación



Fuente: Modelo tarifario. Elaboración: propia



PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049

Tal como se muestra en la imagen, hay déficit de demanda hasta el año 2049, por lo que se hace necesario la búsqueda de nuevas fuentes de agua para incrementar la producción de las captaciones actuales para poder cubrir ese déficit.



b. Balance oferta demanda de tratamiento de agua potable

Estimación de la oferta actual:

El sistema cuenta con una planta de tratamiento de agua potable (PTAP) denominada San Mateo, con un caudal de diseño de 65 l/s.

Estimación de la demanda

Del modelo tarifario se extrajo la proyección de demanda del tratamiento de agua potable.



Cuadro N° 77

Balance oferta – demanda del tratamiento de agua potable

Año	Oferta actual Qmd (lps)	Demanda Proyectada Qmd (lps)	Balance Qmd (lps)
1	65.00	183	-118.18
2	65.00	186	-120.88
3	65.00	182	-117.05
4	100.00	177	-76.87
5	100.00	181	-81.00
6	100.00	183	-83.45
7	100.00	186	-86.15
8	100.00	189	-88.92
9	100.00	192	-91.74
10	100.00	195	-94.62
11	100.00	198	-97.55
12	100.00	201	-100.55
13	100.00	204	-103.61
14	100.00	207	-106.72
15	100.00	210	-109.89
16	100.00	213	-113.13
17	100.00	216	-116.42
18	100.00	220	-119.77
19	100.00	222	-123.19
20	100.00	227	-126.66
21	100.00	230	-130.19
22	100.00	234	-133.78

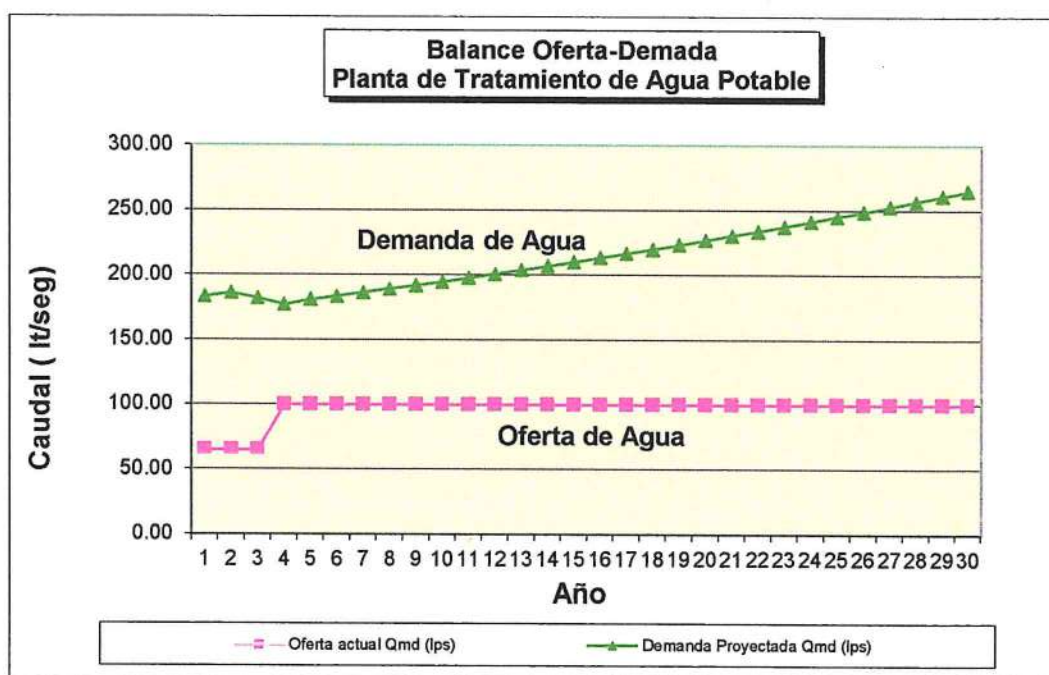
PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049

23	100.00	237	-137.44
24	100.00	241	-141.15
25	100.00	245	-144.93
26	100.00	249	-148.77
27	100.00	253	-152.67
28	100.00	257	-156.63
29	100.00	261	-160.65
30	100.00	265	-164.74

Fuente: EPS MOYOBAMBA SA

Gráfico N° 15

Balance oferta – demanda del tratamiento de agua potable



Fuente: Modelo tarifario. Elaboración: propia

Como se puede apreciar en el gráfico anterior, la capacidad de producción en la planta de tratamiento no es suficiente para cubrir la demanda (déficit), por lo que se hace necesario la ampliación de la PTAP San Mateo y la ejecución de las PTAP Juninguillo y El Milagro.

c. Balance oferta demanda del almacenamiento

a) Estimación de la oferta actual:

El sistema de abastecimiento de agua potable de la ciudad de Moyobamba cuenta con tres reservorios de almacenamiento (R1, R2 y R3), con un volumen total de 2 250 m³.



PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049

b) Estimación de la demanda

Del modelo tarifario se extrajo la proyección de la demanda del tratamiento de agua potable.

Cuadro N° 78

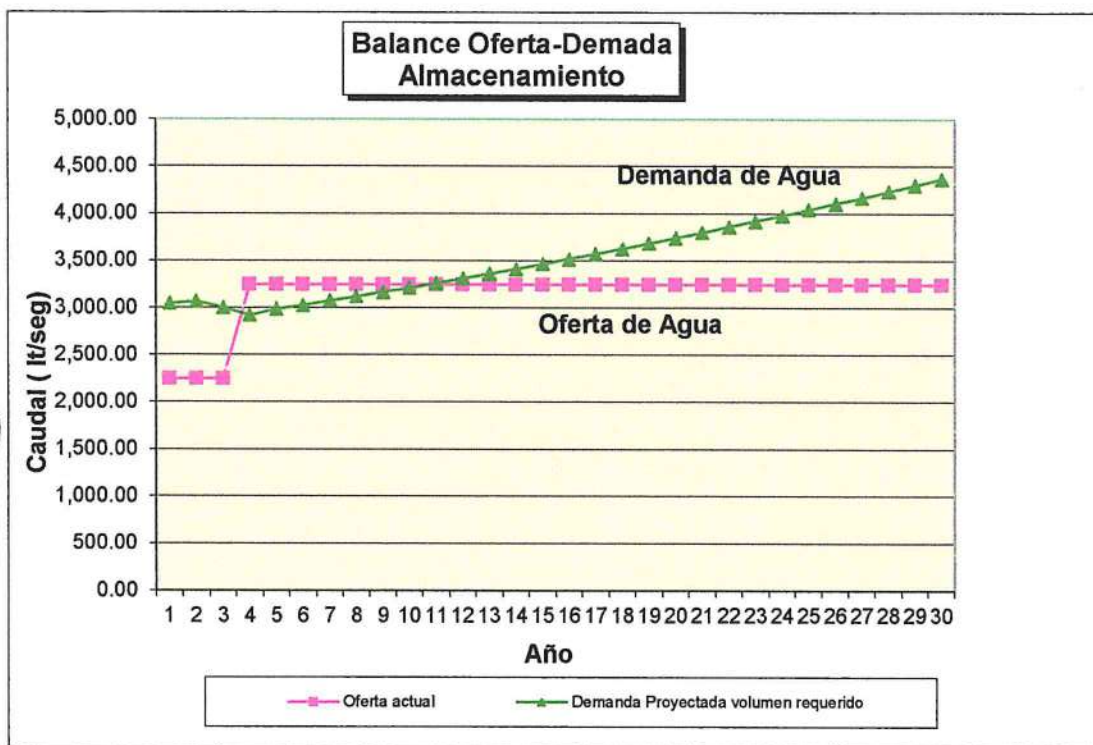
Balance oferta – demanda del almacenamiento

Año	Oferta actual	Demanda Proyectada volumen requerido	Balance Oferta-Demanda
1	2,250.00	3,048	-798.04
2	2,250.00	3,070	-820.22
3	2,250.00	3,007	-756.92
4	3,250.00	2,921	328.66
5	3,250.00	2,986	263.76
6	3,250.00	3,030	220.03
7	3,250.00	3,075	175.36
8	3,250.00	3,120	129.71
9	3,250.00	3,167	83.10
10	3,250.00	3,214	35.55
11	3,250.00	3,263	-12.97
12	3,250.00	3,312	-62.48
13	3,250.00	3,363	-112.95
14	3,250.00	3,414	-164.33
15	3,250.00	3,467	-216.80
16	3,250.00	3,520	-270.21
17	3,250.00	3,575	-324.61
18	3,250.00	3,630	-379.98
19	3,250.00	3,686	-436.33
20	3,250.00	3,744	-493.67
21	3,250.00	3,802	-552.04
22	3,250.00	3,861	-611.39
23	3,250.00	3,922	-671.74
24	3,250.00	3,983	-733.09
25	3,250.00	4,045	-795.48
26	3,250.00	4,109	-858.87
27	3,250.00	4,173	-923.27
28	3,250.00	4,238	-988.68
29	3,250.00	4,305	-1,055.14
30	3,250.00	4,373	-1,122.62

Fuente: Modelo tarifario. Elaboración: Propia.

Gráfico N° 16

Balance oferta – demanda de almacenamiento



Fuente: Modelo tarifario / Elaboración: Propia.

Tal como se puede apreciar en el grafico anterior, la oferta es insuficiente para cubrir la demanda de almacenamiento, excepto en el periodo que va del año 4 al año 10, como resultado de la entrada en operación de la cisterna de 1800 m³. Sin embargo, a partir del año 11 es necesario ampliar la infraestructura de almacenamiento para cubrir la demanda correspondiente en lo sucesivo.

d. Balance oferta demanda del tratamiento de aguas servidas

Estimación de la oferta actual:

La ciudad de Moyobamba no cuenta con una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR). Las redes están distribuidas según las áreas de drenaje existentes, cuyas descargas se vienen realizando en las partes bajas; en algunos casos, con pretratamiento mediante pozos sépticos en (ocho pozos) y otros sin tratamiento alguno, que finalmente desembocan en el Río Mayo. Los pozos sépticos están sin mantenimiento y en mal estado, por lo que tampoco cumplen con realizar el tratamiento primario de las aguas servidas de las viviendas a la cual están conectadas.



PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049

Estimación de la demanda

Del cálculo del balance oferta demanda se ha extraído la información de la proyección de la demanda para el periodo del PMO, el cual se muestra a continuación:

Cuadro N° 79

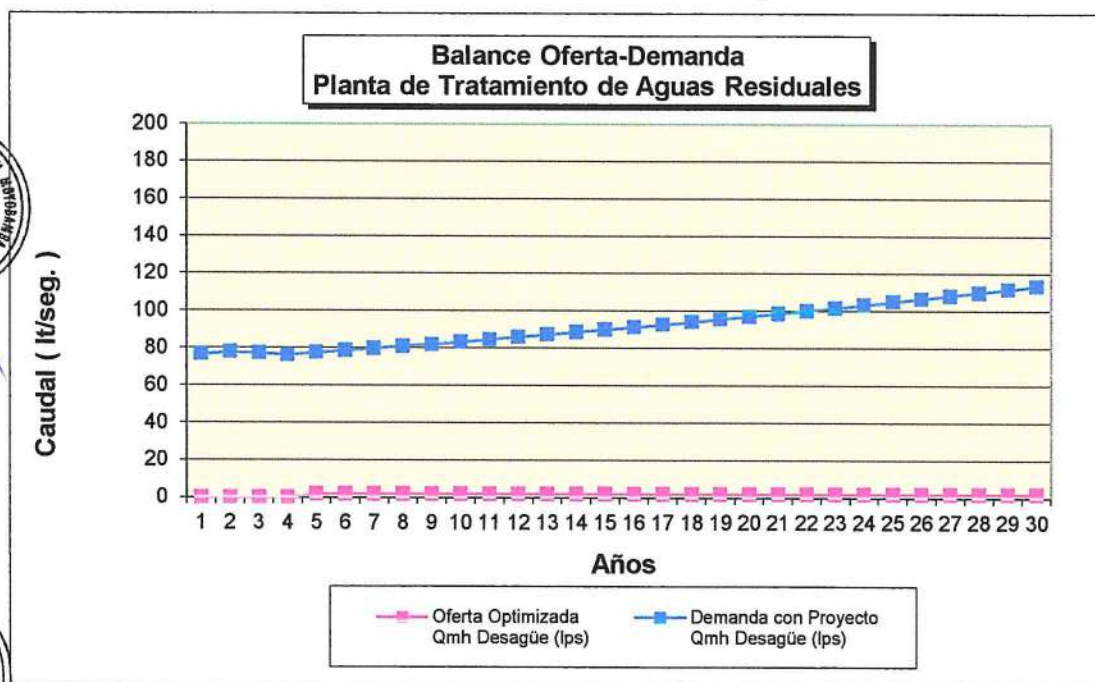
Balance oferta – demanda del tratamiento de aguas servidas

Año	Oferta Optimizada Qmh Desagüe (lps)	Demanda con Proyecto Qmh Desagüe (lps)	Balance Qmh Desagüe (lps)
1	0.00	59	-58.74
2	0.00	60	-59.57
3	0.00	59	-58.67
4	0.00	57	-57.33
5	2.00	58	-56.15
6	2.00	59	-57.01
7	2.00	60	-57.69
8	2.00	60	-58.49
9	2.00	61	-59.30
10	2.00	62	-60.14
11	2.00	63	-60.98
12	2.00	64	-61.85
13	2.00	65	-62.73
14	2.00	66	-63.63
15	2.00	67	-64.54
16	2.00	67	-65.47
17	2.00	68	-66.42
18	2.00	69	-67.39
19	2.00	70	-68.37
20	2.00	71	-69.37
21	2.00	72	-70.39
22	2.00	73	-71.43
23	2.00	74	-72.48
24	2.00	76	-73.55
25	2.00	77	-74.64
26	2.00	78	-75.75
27	2.00	79	-76.87
28	2.00	80	-78.01
29	2.00	81	-79.17
30	2.00	82	-80.35

Fuente: Modelo tarifario. Elaboración: Propia

Gráfico N° 17

Balance oferta – demanda del tratamiento de aguas servidas



Fuente: Modelo tarifario. Elaboración: Propia.

Como se aprecia en el grafico anterior, la EPS Moyobamba SA, no cuenta con una PTAR para el tratamiento de las aguas servidas, ya que solo cuenta con ocho pozos sépticos en mal estado; por lo que es necesaria la construcción de una PTAR con capacidad suficiente para tratar las aguas residuales producidas en la ciudad de Moyobamba, así como la rehabilitación de los pozos sépticos existentes, contribuyendo así al cuidado de la salud pública y la conservación del medio ambiente.

4. PROGRAMA DE INVERSIONES Y FINANCIAMIENTO

Sobre la base del análisis del Balance Oferta – Demanda de los servicios de agua potable y alcantarillado, y los diagnósticos, operacional, económico – financiero y comercial de la localidad de Moyobamba, para el horizonte del PMO, se ha programado implementar proyectos de inversión del año 01 hasta el año 30, los cuales están enfocados en mejorar la calidad de la prestación de servicios, ampliar la cobertura del servicio y tener equilibrio económico y financiero sostenido.



PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049

4.1. PROGRAMA DE INVERSIONES

La propuesta de las inversiones se orienta a garantizar la sostenibilidad de los servicios de agua potable y alcantarillado.

El programa de inversiones para el próximo quinquenio regulatorio asciende a un monto total de S/ 14,941,395.73 soles; los cuales serán financiados con recursos propios. El siguiente cuadro muestra las inversiones de la EPS Moyobamba en la localidad del mismo nombre, para el próximo quinquenio regulatorio.





- Proyectos de agua potable y alcantarillado

Cuadro N° 80

Programa de inversiones de agua potable y alcantarillado del año 01 al año 05 (i)

PROYECTO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Administración e instalación de válvulas para las unidades de filtración de la planta de tratamiento de agua potable San Mateo en la localidad de Moyobamba, distrito de Moyobamba, provincia de Moyobamba, departamento de San Martín	S/117,520.00	-	S/90,400.00	-	-
Estudio para la optimización y/o ampliación de la planta de tratamiento de agua potable San Mateo en la localidad de Moyobamba, distrito de Moyobamba, provincia de Moyobamba, departamento de San Martín	S/223,050.85	-	-	-	-
Ejecución del Proyecto: Optimización y ampliación de la planta de tratamiento de agua potable del sistema San Mateo, localidad de Moyobamba	S/479,948.10	S/959,896.21	S/959,896.21	-	-
Estudio hidrogeológico para fines de aprovechamiento poblacional en los sectores Fonavi II, Almendra y Los Jardines de la localidad de Moyobamba, distrito de Moyobamba, provincia de Moyobamba, departamento de San Martín	S/294,195.50	-	-	-	-
Construcción de una cisterna de agua 1 800 m³ en la PTAP San Mateo, localidad de Moyobamba, distrito de Moyobamba, provincia de Moyobamba, departamento de San Martín	S/548,607.37	S/1,097,214.75	S/1,097,214.75	-	-
Mejoramiento y renovación de las redes de distribución de agua potable de los sectores 1, 2, 3 y 4 de la localidad de Moyobamba, distrito de Moyobamba, provincia de Moyobamba, departamento de San Martín.	-	S/134,503.84	S/403,511.53	S/1,076,030.76	S/1,076,030.76
Reubicación del tanque séptico TS-05 en la prolongación Jr. Libertad a 500 m DN 200 mm	-	-	-	S/360,578.82	-





PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049

Reubicación del tanque séptico TS-02 y TS-03 en el Pasaje Pedro Orbe a 500 m aproximadamente, uniéndolo los desagües de los tanques sépticos con 600 m de tubería expuesta y 300 m de tubería enterrada	-	-	-	-	-	S/439,454.03
Mejoramiento del Sistema de Abastecimiento Almendra, localidad de Moyobamba, distrito de Moyobamba, provincia de Moyobamba, departamento de San Martín.	-	-	-	-	S/490,626.86	S/1,962,507.43
Adquisición de máquina de balde hidráulica	S/561,333.64	-	-	-	-	-

Fuente: EPS MOYOBAMBA S.A.



Cuadro N° 81

Programa de inversiones de agua potable y alcantarillado del año 01 al año 05 (ii)

PROYECTO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Renovación de 6981 medidores para la Ciudad de Moyobamba.	S/168,409.81	S/378,922.06	S/378,922.06	S/378,922.06	S/378,922.06
Instalación de 250 medidores de 1/2" para la ciudad de Moyobamba.	S/58,273.92	-	-	-	-
Instalación de 2079 medidores de 1/2" para la ciudad de Moyobamba.	S/163,300.47	S/163,300.47	S/163,300.47	S/163,300.47	S/163,300.47
TOTAL	S/2,624,639.66	S/2,733,837.33	S/3,093,245.02	S/2,469,458.97	S/4,000,214.75

Fuente: EPS MOYOBAMBA S.A.



PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049

El programa de inversiones para el año 06 al año 30 se muestra a continuación:

- Proyectos de agua potable y alcantarillado

Cuadro N° 82

Programa de inversiones de agua potable y alcantarillado del año 06 al año 30 (i)

ITEM	DESCRIPCIÓN	TOTAL
1	Mejoramiento de las conexiones domiciliarias de agua potable de los sectores 1, 2, 3 y 4	S/ 1,068,542.05
2	Renovación del emisor prolongación Moquegua de las redes de alcantarillado de la localidad de Moyobamba, distrito de Moyobamba, provincia de Moyobamba, departamento de San Martín.	S/ 1,452,222.61
3	Reubicación del tanque séptico TS-02 y TS-03 en el Pasaje Pedro Orbe a 500 m aprox., uniendo los desagües de los tanques sépticos con 600 m tubería expuesta y 300 m tubería enterrada.	S/ 428,735.64
4	Reubicación del colector en el sector Coccocho (Prolongación Independencia)	S/ 78,787.73
5	Reubicación del tanque séptico TS-05 en la Prolongación Jr. Libertad a 500 m DN 200 mm	S/ 349,239.53
6	Reubicación de la redes colectoras de alcantarillado DN 200 mm en el sector Las Orquídeas, localidad de Moyobamba, distrito de Moyobamba, provincia de Moyobamba, departamento de San Martín	S/ 18,883.52
7	Construcción de dos pozos tubulares en los sectores Fonavi II, Almendra y Los Jardines de la localidad de Moyobamba, distrito de Moyobamba, provincia de Moyobamba, departamento de San Martín.	S/ 1,027,580.38
8	Adquisición de unidad móvil 4x4	S/ 144,067.80
9	Creación del Sistema de Abastecimiento de agua potable Juninguillo, de la ciudad de Moyobamba del distrito de Moyobamba - provincia de Moyobamba - departamento de San Martín	S/ 14,216,735.42
10	Remodelación de tubería de plástico HDPE; adquisición de válvulas de control, macromedidores y válvula reductora de presión; en la EPS Moyobamba S.A. con la sectorización en la localidad de Moyobamba, distrito de Moyobamba, provincia de Moyobamba, departamento de San Martín	S/ 7,027,609.47
11	Construcción del sistema de monitoreo de las fuentes que abastecen a las captaciones de Rumiayacu y Mishquiyacu de la EPS Moyobamba S.A.	S/ 306.493.44
12	Construcción del sistema de monitoreo de las fuentes que abastecen a las captaciones de Chuyayacu, El Milagro y Juninguillo de la EPS Moyobamba S.A.	S/ 377,265.71

PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049

13	Construcción del sistema de monitoreo de la fuente que abastece a la captación de Almendra de la EPS Moyobamba S.A.	S/	165,626.95
14	Ampliación de la infraestructura para el control de calidad del agua potable y aguas residuales de la EPS Moyobamba S.A.	S/	796,742.29
15	Mejoramiento de los accesos peatonales hacia los diversos componentes de los sistemas de abastecimiento Almendra, San Mateo y Juninguillo	S/	889,169.39
16	Estudios de identificación de fuentes alternas de agua para la EPS Moyobamba S.A.	S/	552,000.00
17	Construcción de embalses de contingencia ante fenómenos hidrológicos extremos (lluvias intensas y sequías) para la ciudad de Moyobamba	S/	2,739,435.61
18	Construcción del reservorio de almacenamiento y regulación Juninguillo Vol=3600 m³ para la ciudad de Moyobamba	S/	5,352,267.05
19	Automatización de los sistemas de almacenamiento, regulación y distribución de agua potable de la ciudad de Moyobamba	S/	802,582.24
20	Ampliaciones de redes de distribución de agua potable en la ciudad de Moyobamba	S/	777,247.06
21	Diseño e implementación del Plan de Respuesta ante emergencias de la EPS Moyobamba S.A.	S/	242,028.77
22	Ampliaciones de colectores de alcantarillado en la ciudad de Moyobamba	S/	4,309,609.33
23	Ampliación de la infraestructura de tratamiento de aguas residuales de la ciudad de Moyobamba	S/	12,685,547.14
24	Reposición de equipos y unidades móviles para la gestión operacional de la EPS Moyobamba S.A.	S/	1,397,708.37
25	Construcción del sistema de tratamiento de aguas residuales de la Planta de Tratamiento de Agua Potable San Mateo	S/	378,125.37
26	Actualización y sistematización del Catastro Técnico de la EPS Moyobamba S.A.	S/	1,092,608.46
27	Implementación de puntos de monitoreo de continuidad, presiones y calidad en el sistema de distribución de agua potable de Moyobamba	S/	646,743.49
28	Implementación de las medidas del RUPAP de la EPS Moyobamba S.A.	S/	123,906.96
29	Reposición de equipos para el control de calidad del agua potable y aguas residuales de la EPS Moyobamba S.A.	S/	678,093.51
INVERSIÓN TOTAL EN NUEVOS SOLES (S/.)		S/	60,125,575.31

Fuente: EPS MOYOBAMBA S.A.



PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049

4.2. ESTRUCTURA DE FINANCIAMIENTO

Para el financiamiento de los proyectos de inversión para el próximo quinquenio regulatorio, aquellos que sean financiados con recursos propios, tendrán como soporte las tarifas del servicio de agua potable y alcantarillado.

Es preciso mencionar que EPS Moyobamba S.A., cuenta con recursos donados mediante transferencias del Organismo Técnico de la Administración de los Servicios de Saneamiento – OTASS, a través de la Resolución Directoral N°028-2017-OTASS/DE por un monto de inversión de S/6,185,564 (incluye IGV), Resolución Directoral N°092-2018-OTASS/DE por importe de S/1,798,345 (incluye IGV). Cabe mencionar que, de la primera transferencia, se ha reconocido S/2,725,991 (sin IGV), mientras que de la segunda transferencia se reconoció S/ 104 858, cuyos importes comprenden inversiones que entrarán en operación en el año 01. Adicionalmente, debe señalarse que la empresa ha recibido donaciones de otras instituciones, tales como la Cooperación SECO-GIZ, con la cual suscribió una transferencia de € 693,000, recibándose la primera transferencia en euros equivalente a S/994,000, en octubre de 2017, y la segunda en agosto de 2018, equivalente a S/1,120,000.

Cuadro N° 83

Resumen de estructura de Financiamiento

INVERSIÓN	TOTAL (S/)	FUENTE DE FINANCIAMIENTO
Agua Potable y Alcantarillado	2'830,848	Transferencias OTASS
Agua Potable y Alcantarillado	14'941,396	Fondo de Inversiones
Financiamiento Total	17'772,244	

Fuente: EPS MOYOBAMBA S.A.

4.3. GARANTÍA DE REALIZACIÓN DE INVERSIONES

De acuerdo al artículo 19° del Reglamento General de Tarifas, el cual establece los requisitos para la presentación del PMO, es necesario adjuntar la garantía de realización de inversiones, la cual debe contener: (i) la aceptación de la constitución de reserva de uso exclusivo para financiamiento de inversiones, con cargo a la generación interna de recursos, previstos en el primer quinquenio del PMO de acuerdo a lo que determine la SUNASS; (ii) definición del mecanismo a emplear a efectos de asegurar el uso exclusivo



PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049

del fondo, por lo que a fin de cumplir con este requisito se ha establecido la garantía de realización de inversiones, la misma que expresa la aprobación de establecer reservas de uso exclusivo destinadas a financiar las inversiones con cargo a la generación interna de recurso que requiera, previstas en el primer quinquenio regulatorio de PMO dentro del acuerdo del directorio.

5. ESTIMACIÓN DE LOS COSTOS DE EXPLOTACIÓN EFICIENTES

El modelo de regulación tarifaria aplicable se basa en un esquema donde se determinan los costos económicos eficientes de prestar el servicio. Los costos de explotación eficientes incluyen costos de operación y mantenimiento, así como costos administrativos.

Los costos de operación y mantenimiento incluyen los gastos periódicos o recurrentes necesarios para operar y mantener, desde el punto de vista técnico, las instalaciones de los servicios de agua potable y alcantarillado.

Cuadro N° 84

Proyección de los costos de operación y mantenimiento (En soles)

Componente	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Agua Potable	1,989,557	2,190,283	2,223,743	2,617,571	2,692,622
Alcantarillado	498,417	612,430	681,272	796,650	850,570
Total Agua Potable y Alcantarillado	2,487,973	2,802,713	2,905,015	3,414,221	3,543,192
Gastos Administrativos y Ventas	2,778,697	2,840,561	2,917,181	2,995,956	3,066,972
Total Costos Operativos	5,266,670	5,643,274	5,822,196	6,410,177	6,610,164

Fuente: Modelo Tarifario de la EPS MOYOBAMBA S.A. / Elaboración: Gerencia de Regulación Tarifaria (GRT) – SUNASS.

Es importante precisar que, dentro de los componentes de los costos del servicio de agua potable y alcantarillado se han incluido los siguientes costos incrementales:

PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049

Cuadro N° 85

Costos Incrementales (En soles)

N°	Descripción	Soles / Año
1	Mantenimiento de captaciones	S/ 30,000
2	Mantenimiento de reservorios	S/ 65,000
3	Calibración de macromedidores (05 macromedidores)	S/ 72,917
4	Mantenimiento de hidrantes	S/ 47,500
5	Operación y mantenimiento de camión cisterna	S/ 118,900
6	Operación y mantenimiento de electrobombas de 10 HP	S/ 28,000
7	Elaboración e implementación del PCC	S/ 272,000
8	Actualización de Catastro Técnico	S/ 100,000
9	MRSE	S/ 1,116,210
10	GRD	S/ 487,670
11	Costos de operación y mantenimiento (vinculados a inversión)	S/ 428,425
12	Actualización de catastro comercial: Cambios de categoría tarifaria y georreferenciación de nuevas conexiones	S/ 66,710
13	Programa de identificación y regularización de conexiones clandestinas	S/ 10,400
14	Programa de control de Valores Máximos Admisibles (VMA)	S/ 125,000
15	Incremento remunerativo al personal de la EPS MOYOBAMBA S.A.	S/ 1,488,876
16	Homologación de sueldos de cargos de confianza - D.S. 008-2015	S/ 608,073
17	Incremento remunerativo por variación del CAP	S/ 479,730
18	Medidas de Fortalecimiento de Capacidades	S/ 161,831
19	Implementación del Plan de Educación Sanitaria y Comunicaciones	S/ 171,565
20	Mantenimiento de Software Contable	S/ 44,250
21	Seguro patrimonial	S/ 401,079
Total		S/ 6,324,140

Fuente: Modelo Tarifario de la EPS MOYOBAMBA S.A.

Elaboración: Propia

El proyecto de Plan Maestro Optimizado de la EPS Moyobamba S.A considera dentro de sus costos incrementales, entre otros, la variación del PAP por la homologación de sueldos a los trabajadores, a ser implementado anualmente en el quinquenio regulatorio, la variación del CAP por el ingreso de nuevos trabajadores, así como la implementación del D.S. N°008-2015-VIVIENDA, a partir del año 2, a fin de aplicar la nueva escala remunerativa para los cargos de confianza o jefaturales.

Como parte del cumplimiento por parte de la EPS de las disposiciones normativas, es requerido considerar los costos por seguros patrimoniales, costos incrementales para operación y mantenimiento del sistema y equipos, entre otros.



PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049

6. ESTIMACIÓN DE INGRESOS

La estimación de los ingresos de EPS Moyobamba S.A. para el quinquenio regulatorio considera lo siguiente: (i) ingresos por los servicios de agua potable y alcantarillado, (ii) ingresos por cargo fijo y (iii) otros ingresos por facturación.



Los ingresos por los servicios de saneamiento están referidos a los ingresos provenientes de la facturación por la prestación de los servicios de agua potable y alcantarillado, tanto para los usuarios que cuentan con medidor, como para aquellos que cuentan con consumo asignado.

En el primer año regulatorio, los ingresos por los servicios de agua potable y alcantarillado, incluyendo el cargo fijo y otros ingresos serían del orden de S/7,36 millones. Al final del quinquenio regulatorio, los ingresos operacionales ascenderían a S/8,59 millones. El crecimiento promedio anual en el quinquenio regulatorio será de 3,94%.

Cuadro N° 86

Proyección de los ingresos de EPS Moyobamba (En Soles)

DATOS ESTIMADOS

Ingresos Operacionales	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Agua	5,708,830	5,850,874	6,477,102	7,302,193	7,477,044
Alcantarillado	1,236,600	1,252,170	1,369,872	1,517,446	1,536,952
Cargo fijo	399,426	413,379	427,456	441,683	456,065
Otros Ingresos de Facturación	20,337	22,387	24,532	27,223	29,924
Total	7,365,193	7,538,809	8,298,962	9,288,545	9,499,985
Var (%)		2,36%	10,08%	11,92%	2,28%

Fuente: EPS Moyobamba S.A. / Elaboración: Propia.



7. PROYECCIÓN DE LOS ESTADOS FINANCIEROS E INDICADORES FINANCIEROS

En esta sección se presenta la proyección de los estados financieros de la EPS Moyobamba S.A. para el quinquenio regulatorio 2020-2024.

a) ESTADO DE GANANCIAS Y PÉRDIDAS

El estado de resultados refleja la situación económica de la EPS en cada año regulatorio en un nivel de operación eficiente, apreciándose que se proyecta que no obtendrá utilidades en el quinquenio regulatorio; sin embargo, se debe indicar que con la proyección de flujo de caja libre

PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049

que se realiza se obtiene como resultado que el VAN es igual a 0, de forma que la tarifa media es igual al costo medio. El detalle de la proyección del Estado de Ganancias y Pérdidas se muestra en los siguientes cuadros:

Cuadro N° 87

Estado de Ganancias y Pérdidas Proyectado de Agua Potable (S/)

Conceptos	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
INGRESOS OPERACIONALES AGUA	6,925,427	6,560,191	7,204,480	8,048,509	8,242,187
Cargo Fijo	257,613	269,160	280,784	292,502	304,331
Facturación Cargo Variable	5,708,830	5,850,874	6,477,102	7,302,193	7,477,044
Otros Ingresos de Facturación	14,539	16,549	18,621	21,129	23,631
Ingreso Servicios Colaterales	944,445	423,608	427,973	432,685	437,181
COSTOS OPERACIONALES	2,934,001	2,613,891	2,651,716	3,050,256	3,129,804
Costos Operacionales	1,989,557	2,190,283	2,223,743	2,617,571	2,692,622
Costo Servicios Colaterales	944,445	423,608	427,973	432,685	437,181
Utilidad Bruta	3,991,426	3,946,300	4,552,764	4,998,253	5,112,383
Gastos de Administración y Ventas	2,345,049	2,409,310	2,473,299	2,537,141	2,600,892
Impuestos y Contribuciones	129,914	127,187	134,571	143,917	146,881
EBITDA Agua	1,516,463	1,409,803	1,944,894	2,317,195	2,364,610
Depreciación Activos Fijos – Actuales-RRPP	1,564,443	1,559,152	1,549,877	1,525,363	1,509,687
Depreciación Activos Fijos – Nuevos -RRPP	221,574	200,900	287,143	374,011	606,168
Depreciación Activos Institucionales	0	29,420	29,420	29,420	29,420
Depreciación Activos Donados - Actuales	0	0	0	0	0
Depreciación Activos Donados - Nuevos	0	0	0	0	0
Provisiones de Cartera	1,185	1,307	1,411	1,540	1,691
Utilidad Operacional Agua	-270,740	-380,975	77,044	386,863	217,645

Fuente: EPS Moyobamba S.A. / Elaboración: Propia.

Cuadro N° 88

Estado de Ganancias y Pérdidas Proyectado de Alcantarillado (S/)

Conceptos	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
INGRESOS OPERACIONALES ALCANTARILLADO	1,917,621	1,559,559	1,683,042	1,836,890	1,861,935
Cargo Fijo	141,814	144,218	146,673	149,182	151,734
Facturación Cargo Variable	1,236,600	1,252,170	1,369,872	1,517,446	1,536,952
Otros Ingresos de Facturación	5,798	5,837	5,911	6,095	6,293
Ingreso Servicios Colaterales	533,409	157,334	160,586	164,167	166,956
COSTOS OPERACIONALES	1,031,826	769,764	841,858	960,817	1,017,525
Costos Operacionales	498,417	612,430	681,272	796,650	850,570
Costo Servicios Colaterales	533,409	157,334	160,586	164,167	166,956

PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049

Utilidad Bruta	885,795	789,795	841,184	876,073	844,410
Gastos de Administración y Ventas	284,463	288,415	292,405	296,445	300,515
Impuestos y Contribuciones	19,270	15,649	16,905	18,454	18,685
EBITDA Alcantarillado	582,062	485,731	531,874	561,174	525,210
Depreciación Activos Fijos - Actuales	398,194	396,360	393,702	386,290	383,512
Depreciación Activos Fijos – Nuevos -RRPP	0	0	0	0	7,212
Depreciación Activos Institucionales	0	56,133	56,133	56,133	56,133
Provisiones de Cartera	508	514	517	527	542
Utilidad Operacional Alcantarillado	183,360	32,724	81,522	118,224	77,811

Fuente: EPS Moyobamba S.A. / Elaboración: Propia.

Cuadro N° 89

Estado de Ganancias y Pérdidas Proyectado Agrupado (S/)

Conceptos	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Utilidad operacional de agua y alcantarillado	-87,380	-348,251	158,566	505,086	295,456
Otros Ingresos (Egresos)	1,489	-2,450	-10,110	-19,060	-15,057
Utilidad Antes De Impuestos	-85,891	-350,701	148,456	486,025	280,398
Utilidad Neta	-85,891	-350,701	148,456	486,025	280,398

Fuente: EPS Moyobamba S.A. Elaboración: Propia.

b) BALANCE GENERAL

El Balance General refleja la situación patrimonial y financiera de la empresa a una fecha de cierre, proyectándose que la estructura de financiamiento de la empresa se mantendrá estable en todo el quinquenio regulatorio.

Asimismo, se aprecia que tiene efectivo que asciende cada año, en promedio, a un monto de S/ 1 369 988, lo cual le permitirá cubrir sus necesidades de financiamiento de corto plazo. El detalle del Balance General se muestra en el siguiente cuadro:

PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049

Cuadro N° 90

Estado de Situación Financiera en el quinquenio (S/)

Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Activos	40,543,181	40,080,601	40,136,109	40,527,060	40,710,207
Disponible	3,015,089	2,040,936	933,137	1,115,706	284,250
Cartera Comercial	227,296	246,997	272,755	304,007	329,982
Otros Activos Corrientes	7,935,489	7,935,489	7,935,489	7,935,489	7,935,489
Activos Fijos	29,365,307	29,857,179	30,994,729	31,171,857	32,160,486
Activo Fijo Neto Agua	23,665,370	24,609,736	25,836,542	26,016,630	27,452,116
Activo Bruto	25,451,387	28,185,225	31,278,470	33,387,350	36,968,111
Depreciación Acumulada	1,786,017	3,575,489	5,441,927	7,370,720	9,515,995
Activo Fijo Neto Alcantarillado	5,699,937	5,247,443	5,158,187	5,155,228	4,708,371
Activo Bruto	6,098,130	6,098,130	6,458,709	6,898,174	6,898,174
Depreciación Acumulada	398,194	850,687	1,300,522	1,742,946	2,189,803
Pasivos	27,068,267	26,956,386	26,863,440	26,768,366	26,671,114
Cuentas Pagar	25,567,293	25,567,293	25,567,293	25,567,293	25,567,293
Créditos Programados Preferente	1,500,974	1,389,093	1,296,147	1,201,073	1,103,821
Patrimonio	13,365,007	13,014,307	13,162,762	13,648,787	13,929,186
Capital Social	27,440,040	27,440,040	27,440,040	27,440,040	27,440,040
Utilidad del Ejercicio	-85,893	-350,700	148,454	486,025	280,399
Utilidad Acumulada de ejercicios anteriores	-13,989,140	-14,075,033	-14,425,733	-14,277,278	-13,791,253

Fuente: EPS Moyobamba S.A. / Elaboración: Propia.

c) FLUJO DE EFECTIVO

Para tomar decisiones económicas, se debe evaluar la capacidad de la entidad en generar efectivo y equivalentes al efectivo, a fin de que la EPS no tenga problemas de liquidez en el quinquenio regulatorio. Esto también va a permitir determinar si la EPS va a necesitar aportes de efectivo anualmente.

El detalle del Flujo de Efectivo se muestra en el siguiente cuadro:

PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049

Cuadro N° 91

Flujo de Efectivo Proyectado del Quinquenio (S/)

Estado De Efectivo	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
1. Generación Interna De Recursos – Agua	1,471,110	1,381,793	1,916,515	2,274,503	2,334,945
Utilidad Operacional	-270,741	-380,975	77,043	386,862	217,647
Depreciación Provisión Y Amortizaciones	1,787,203	1,790,778	1,867,850	1,930,333	2,146,966
Variación de capital trabajo	45,352	28,011	28,378	42,691	29,668
2. Necesidades Para Inversión –Agua	2,226,280	2,856,646	3,198,191	2,213,826	3,685,707
Inversiones infraestructura, colaterales e institucional	2,063,306	2,733,837	3,093,245	2,108,880	3,580,761
Financiación Externa Contratada Preferente	-162,974	-122,809	-104,946	-104,946	-104,946
Financiación Contratada	0	0	0	0	0
Donaciones	0	0	0	0	0
3. Impuesto De Renta Operacional – Agua	0	0	32,744	104,300	61,012
FCL De Agua	-755,170	-1,474,853	-1,314,419	-43,623	-1,411,774
4. Generación Interna De Recursos – Alcantarillado	573,721	481,882	527,968	554,965	521,355
Utilidad Operacional	183,359	32,725	81,521	118,223	77,809
Depreciación Provisión Y Amortizaciones	398,702	453,008	450,353	442,951	447,399
Variación De Capital Trabajo	8,340	3,850	3,906	6,210	3,853
5. Necesidades Para Inversión - Alcantarillado	590,094	21,672	379,099	457,985	18,520
Inversiones Infraestructura, Colaterales E Institucional	561,334	0	360,579	439,465	0
Financiación Externa Contratada Preferente	-28,760	-21,672	-18,520	-18,520	-18,520
6. Impuesto De Renta Operacional-Alcantarillado	0	0	24,049	44,700	26,148
FCL De Alcantarillado	-16,373	460,210	124,820	52,280	476,687
Pago Utilidades Trabajadores	0	0	0	0	0
Ingresos Financieros Excedentes Liquidez	36,123	30,151	20,409	9,331	11,157
Impuesto De Renta Por Financiación	0	0	-56,792	-149,000	-87,160
7. Caja Final Periodo	-735,419	-984,493	-1,112,397	166,989	-836,770
8 Déficit de financiamiento 1/	0	0	0	0	0

Fuente: EPS Moyobamba S.A. Elaboración: Propia.

1/ Se considera el saldo de cada inicial de S/

d) INDICADORES FINANCIEROS

A continuación, se detalla los valores de los indicadores financieros tales como la liquidez, rentabilidad y solvencia, los cuales se muestran en el siguiente cuadro:

PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049

Cuadro N° 92

Ratios Financieros de EPS Moyobamba S.A.

Ratios Financieros	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Liquidez					
Activo corriente / Pasivo corriente	0.44	0.40	0.36	0.37	0.33
Solvencia					
Pasivo/Patrimonio	2.03	2.07	2.04	1.96	1.91
Pasivo/Activo	0.67	0.67	0.67	0.66	0.66
Rentabilidad					
ROA (Utilidad neta/ Activo)	-0.21%	-0.87%	0.37%	1.20%	0.69%
Margen Operativo (Utilidad Operativa / Ventas)	-0.99%	-4.29%	1.78%	5.11%	2.92%

Fuente: EPS Moyobamba S.A. Elaboración: Propia.

Liquidez

La liquidez corriente nos indica la capacidad de pago de EPS para hacer frente a sus obligaciones de corto plazo. De acuerdo a lo proyectado se aprecia que la EPS tiene un ratio menor a uno, lo cual indica que podría tener complicaciones en cumplir sus obligaciones de corto plazo; sin embargo, existe un saldo de caja de 3,6 millones que permitirá a la EPS cumplir con sus obligaciones.

Solvencia

Los indicadores de solvencia muestran el grado que la empresa tiene comprometido su patrimonio frente a obligaciones con terceros. En el caso del ratio Deuda - Activo, este indicador estará entre 0.66 y 0.67 lo cual nos indica que la empresa tiene un bajo apalancamiento, por lo cual no debería tener problemas en cumplir con el pago de sus deudas.

Rentabilidad

En relación a la generación de rentabilidad para la empresa se proyecta que en el quinquenio obtendrá utilidades a partir del tercer año. Cabe señalar que la condición de equilibrio económico establece que el VAN sea igual a 0, lo cual implica que la tarifa media sea igual al costo medio.

8. DETERMINACIÓN DE LAS FÓRMULAS TARIFARIAS Y METAS DE GESTIÓN

8.1. DETERMINACIÓN DE LAS METAS DE GESTIÓN

Las metas de gestión que se propone lograr la EPS en el quinquenio regulatorio están orientadas a buscar la eficiencia empresarial en beneficio de sus usuarios; las cuales se presentan a continuación:

Cuadro N° 93

Metas de Gestión a nivel de EPS

Meta de Gestión	Unidad de Media	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ampliación anual de medidores ¹	Nº	416	416	416	416	415
Renovación anual de medidores ²	Nº	950	1 570	1 570	1 570	1 571
Porcentajes Inactivos	%	7.7%	7.1%	6.5%	5.9%	5.3%
Continuidad promedio	Horas/día	15.7	17.0	17.0	20.0	20.0
Agua no facturada	%	33%	32%	31%	30%	29%
Actualización del catastro comercial de agua potable y alcantarillado	%	100%	100%	100%	100%	100%
Actualización del catastro técnico de agua potable y alcantarillado	%	100%	100%	100%	100%	100%
Relación de trabajo ³	%	67%	70%	66%	65%	66%

¹Se refiere a la instalación de medidores por primera vez financiados con recursos internamente generados por la empresa

²Se 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, manipulado o por el deterioro de su vida útil (ya sea que subregistre o sobregistre).

³Se obtiene de dividir los costos totales de operación (deducidos la depreciación, amortización de intangibles, costos por servicios colaterales y provisión por cobranza dudosa) entre los ingresos operacionales totales (referidos al importe facturado por servicios de agua potable y alcantarillado, incluido el cargo fijo).

Cabe precisar que la meta ampliación de medidores considera el uso del stock actual de 711 medidores.

8.2. ESTIMACIÓN DE LA TASA DE ACTUALIZACIÓN

La tasa de descuento utilizada para descontar los flujos de caja económicos generados por la empresa es el Costo Promedio Ponderado de Capital (WACC¹² por sus siglas en inglés). Dicho costo de oportunidad representa el costo promedio ponderado del costo de la deuda de la EPS Moyobamba S.A., el costo de su capital propio y el costo del capital donado.

¹² Weighted Average Cost of Capital (WACC)

PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049

El cálculo de la tasa de descuento, primero se calcula en dólares y luego se convierte a moneda nacional expresada 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 Tarifas¹³ y en el Anexo N° 5 del citado reglamento, en donde se especifican los parámetros a ser utilizados para el cálculo del Costo Promedio Ponderado de Capital. Según lo anterior, la tasa de descuento en soles en términos reales es 4,64% cuyo procedimiento de cálculo se muestra en los siguientes párrafos.

a) Fórmula para calcular Costo Promedio Ponderado de Capital

El valor del WACC resulta de ponderar i) el costo de oportunidad que enfrenta el inversionista por comprometer sus recursos en una determinada inversión (costo de oportunidad de capital), ii) el costo del capital donado y iii) el costo de la deuda que se tiene con terceros por financiar parte de la inversión; ponderado cada uno de ellos por el monto de recursos que se tiene por cada fuente de financiamiento. Asimismo, debe precisarse que el gasto de intereses como la participación de trabajadores permite generar un escudo fiscal que reduce el costo del financiamiento, lo cual debe tenerse en cuenta al momento del cálculo del costo de deuda. El valor del WACC, expresada en dólares nominales, se calcula utilizando la siguiente ecuación:

$$WACC = R_e * (\alpha) + R_{de} * (1 - t_e) * (\rho) + R_{do} * (\theta)$$

Dónde:

WACC: Costo promedio ponderado de capital

R_e : Costo de oportunidad del 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

b) Estimación de los parámetros

b.1 Costo de oportunidad de capital (R_e)

La tasa de retorno del inversionista se ha calculado utilizando el modelo de valuación de activos CAPM¹⁴, el cual propone que dicha tasa se calcula añadiendo a la tasa libre de

¹³ Resolución del Consejo Directivo N° 009-2007-SUNASS-CD.

¹⁴ Capital Asset Pricing Model (CAPM).

PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049

riesgo (R_f), una prima por riesgo (la diferencia entre el rendimiento de mercado y la tasa libre de riesgo) ponderada por la volatilidad del mercado (riesgo sistémico) y agregando una prima por el riesgo país (RP), el cual se agrega para reflejar que en mercados emergentes el riesgo es mayor y por ende la rentabilidad exigida debe ser mayor. Según dicho modelo. El costo de oportunidad de capital se calculará de la siguiente manera:

$$r_E = R_f + \beta \times \{E(R_m) - R_f\} + RP$$

Donde:

R_f	: Tasa libre de riesgo
β	: Riesgo sistemático de capital propio
$E(R_m) - R_f$	: Prima de riesgo
RP	: Prima por riesgo país

Tasa libre de riesgo (R_f)

De acuerdo al Reglamento General de Tarifas para el cálculo de la Tasa libre de riesgo se debe realizar un promedio aritmético de los Bonos del Tesoro Americano a 10 años de los últimos 12 meses. Al respecto, se ha calculado el promedio aritmético de los últimos 12 meses, periodo que comprende desde el mes de septiembre de 2018 al mes de agosto de 2019, el cual ascendió a 2,56%.

Cuadro N° 94

Cálculo de la Tasa Libre de Riesgo

Mes	Tasa (%)
Set-18	2,995
Oct-18	3,156
Nov-18	3,116
Dic-18	2,833
Ene-19	2,708
Feb-19	2,673
Mar-19	2,570
Abr-19	2,530
May-19	2,388
Jun-19	2,073
Jul-19	2,051
Ago-19	1,625
Promedio	2,56%

Fuente: BCRP Elaboración: Propia

Riesgo sistémico - Beta (β)

El β mide el riesgo sistémico del negocio, siendo este el riesgo estructural del negocio y que no se puede diversificar. Asimismo, este parámetro representa una medida de la sensibilidad del retorno del activo de la empresa en relación a la variación del retorno del mercado. Sobre el particular, este parámetro fue establecido por la SUNASS en el Reglamento General de Tarifas de la SUNASS y lo determinó en un valor de 0,82.

**Prima de Riesgo del Mercado ($E(R_m) - R_f$)**

La Prima de riesgo de mercado mide el rendimiento adicional que un inversor requiere para mantener una cartera diversificada de acciones en lugar de un activo libre de riesgo. Sobre el particular, el Reglamento General de Tarifas ha determinado este valor en 6,57%, en el cual se indica que se ha obtenido como la media aritmética de la diferencia del rendimiento del Índice de S&P 500 y el bono del tesoro a 10 años en el periodo de 1928 a 2006.

**Riesgo País (RP)**

Es la prima de riesgo que exige el inversionista y que se agrega al costo de capital debido a que la inversión se realiza en un mercado emergente, dado que en este último mercado el riesgo es mayor al del mercado desarrollado.

Sobre el particular, el Reglamento General de Tarifas de SUNASS establece que esta variable se obtendrá a través del promedio aritmético mensual de los últimos 24 a 48 meses del EMPI+Perú publicado por el Banco Central de Reserva del Perú. Al respecto, para calcular el indicador se ha considerado el plazo de 48 meses, el mismo que abarca el periodo de agosto de 2015 a julio de 2019, con lo cual se obtuvo el valor de 1,66%.

PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049

Cuadro N° 95

Cálculo del Riesgo País

Mes	Riesgo país (Pb)	Mes	Riesgo país (Pb)	Mes	Riesgo país (Pb)	Mes	Riesgo país (Pb)
Set-15	2,34	Dic-16	1,65	Mar-18	1,45	Jun-19	1,29
Oct-15	2,26	Ene-17	1,57	Abr-18	1,45	Jul-19	1,16
Nov-15	2,19	Feb-17	1,52	May-18	1,58	Ago-19	1,27
Dic-15	2,36	Mar-17	1,41	Jun-18	1,63		
Ene-16	2,66	Abr-17	1,49	Jul-18	1,50		
Feb-16	2,82	May-17	1,41	Ago-18	1,49		
Mar-16	2,27	Jun-17	1,44	Set-18	1,40		
Abr-16	2,10	Jul-17	1,42	Oct-18	1,43		
May-16	2,08	Ago-17	1,56	Nov-18	1,57		
Jun-16	2,10	Set-17	1,44	Dic-18	1,63		
Jul-16	1,84	Oct-17	1,40	Ene-19	1,52		
Ago-16	1,70	Nov-17	1,39	Feb-19	1,39		
Set-16	1,62	Dic-17	1,36	Mar-19	1,36		
Oct-16	1,47	Ene-18	1,22	Abr-19	1,22		
Nov-16	1,68	Feb-18	1,32	May-19	1,35		
Promedio (%)							1,66%

Fuente: BCRP.

Elaboración: Propia

Teniendo en consideración los parámetros anteriormente calculados el costo de oportunidad de capital asciende a 9,59%, el cual se calculó según se muestra a continuación:

$$Re = Rf + \beta * \{ (E(Rm) - Rf) \} + RP$$

$$Re = 2,56\% + 0,82 * 6,57\% + 1,64\% = 9,54\%$$

b.2 Apalancamiento de la empresa

En el siguiente cuadro se aprecia la estructura de apalancamiento que se va a considerar para el cálculo del WACC.

Cuadro N° 96

Apalancamiento de la EPS Moyobamba S.A.

Concepto	Participación
Deuda Total (ρ)	6,82%
Patrimonio (α)	22.6%
Donación (θ)	70.57%
Total de financiamiento	100%

Fuente: EPS MOYOBAMBA S.A.

Elaboración: Propia



b.3 Tasa de Impuesto

El financiamiento a través de deuda genera para la empresa un escudo fiscal debido a que el régimen tributario permite descontar los intereses para determinar la base imponible para el pago de impuestos, disminuyendo así el pago de impuestos. Para el caso peruano, la utilidad a ser distribuida a los trabajadores (los trabajadores tienen derecho a una participación de 5% de las utilidades) también genera escudo fiscal. Por lo tanto, el cálculo de la tasa impositiva efectiva se define como:

$$te = 1 - (1 - t) (1 - p)$$

Donde:

t: Tasa de impuesto a la renta equivalente al 29,5%¹⁵

p: Participación de trabajadores en las utilidades de la empresa, equivalente al 5%¹⁶

Aplicando la formula anterior la tasa de impuestos efectiva asciende a 33,03%:

$$te = 1 - (1 - 29,5\%) (1 - 5\%) = 33,03\%$$

b.4 El costo de la deuda (Rd)

El Reglamento General de Tarifas de SUNASS establece el procedimiento para calcular el Costo de Deuda, el cual se calcula mediante la siguiente expresión:

$$Rd = Rf + \text{Prima por Riesgo País (RP)} + \text{Prima por Riesgo de Sector}^{17}$$

¹⁵ Establecido en el artículo 55 de la Ley del Impuesto a la Renta.

¹⁶ Establecido en el artículo 2 del Decreto Legislativo 892.

¹⁷ La prima de riesgo del sector fue establecida en el reglamento general de tarifas y asciende a 1,46 %. El resto de los componentes fue calculado en los acápites anteriores.





PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049

Aplicando la formula anterior, se obtiene un costo de deuda ascendente a 5,66%:

$$R_d = 2,56\% + 1,64\% + 1,46\% = 5,66\%$$

c) Estimación del Costo Promedio Ponderado de Capital (WACC_{nrmn})

Considerando los valores de los parámetros anteriormente calculados se obtiene un valor del WACC 6,79% en valores nominales y expresado en dólares americanos, el mismo que se calculó mediante la siguiente formula:

$$WACC = R_e * (\alpha) + R_{de} * (1 - t_e) * (\rho) + R_{do} * (\theta)$$

$$WACC_{nme} = 9,59\% * 6,82\% + 5,66\% * (1 - 33,03\%) * 22,60\% + 5,64\% * 70,57\%$$

$$WACC_{nme} = 6,40\%$$

Una vez calculado el WACC_{nme} se pasa a convertir al WACC nominal en moneda nacional (WACC_{nmn}) el cual asciende a 7,11% y se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$WACC_{nmn} = (1 + WACC_{nme}) * (1 + \text{tasa de devaluación esperada}) - 1$$

$$WACC_{nmn} = (1 + 6,40\%) * (1 + 0,67\%) - 1$$

$$WACC_{nmn} = 7,11\%$$

Considerando dicho valor, se estima el WACC real en moneda nacional (WACC_{nrmn}) en un 4,68% y se estima mediante la siguiente ecuación:

$$WACC_{nrmn} = \left\{ \frac{(1 + WACC_{nmn})}{(1 + \text{Inflación})} - 1 \right\} * 100$$

$$WACC_{nrmn} = \{((1 + 7,11\%) / (1 + 2,36\%)) - 1\} * 100$$

$$WACC_{nrmn} = 4,64\%$$



8.3. DETERMINACION DE LA BASE DE CAPITAL

La base de capital se ha calculado en base al numeral 8.3 del Anexo N° 2 del Reglamento General de Regulación Tarifaria aprobado con Resolución de Consejo Directivo N°009-2007-SUNASS-CD., se ha determinado la base de capital inicial y la base de capital final, según se detalla:



8.3.1. BASE DE CAPITAL INICIAL

De acuerdo al Anexo 2 del Reglamento General de Tarifas la fórmula para calcular la Base de Capital Final es la que se muestra a continuación:

$$K0_T = AFN_{RPP\ 0} + (\alpha_T * AFN_{DT\ 0}) + WK_0$$

Donde:

$K0_T$: Valor de la Base de Capital Inicial

$AFN_{RPP\ 0}$: Valor de los activos fijos operativos eficientes netos de depreciación acumulada, financiados con recursos propios y préstamos, dedicados al servicio de saneamiento al inicio del quinquenio regulatorio.

$AFN_{DT\ 0}$: Valor de los activos fijos operativos eficientes netos de depreciación acumulada, financiados con recursos provenientes de donaciones y/o transferencias, dedicados al servicio de saneamiento al inicio del quinquenio regulatorio.

α_T : Factor de gradualidad para la incorporación de los activos provenientes de donaciones y/o transferencias en la Base de Capital Inicial. Su valor es mayor a 0 y menor o igual a 1, y es determinado por la SUNASS en el Estudio Tarifario respectivo.

WK_0 : Valor del capital de trabajo eficiente al inicio del quinquenio regulatorio.



Considerando lo anterior, se debe indicar que, al 31 de diciembre de 2018, el valor de los activos fijos operativos de la EPS asciende a S/ 28'797,919.00; de los cuales S/ 23'285,425.00 corresponde a agua potable y S/ 5'512,494.00 corresponde a activos de alcantarillado. El detalle del porcentaje de distribución de los activos se muestra a continuación:

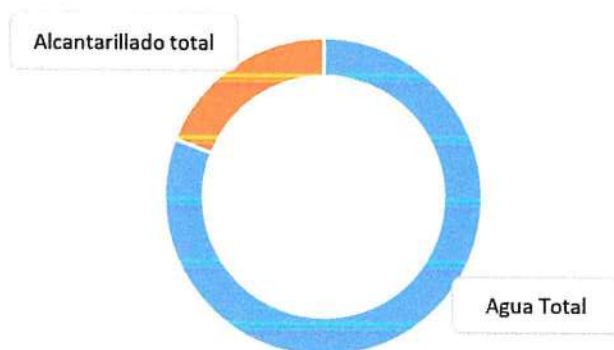


PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049

Gráfico N° 78

Estructura de los activos fijos de EPS MOYOBAMBA S.A.

(Al 31 de diciembre de 2018)



Fuente: EPS MOYOBAMBA S.A. / Elaboración: Propia



En el siguiente cuadro se muestra la composición de la base de capital correspondiente a activos operativos teniendo en consideración la fuente de financiamiento por recursos propios como por donaciones:

Cuadro N° 97

Clasificación de Activos Fijos Netos Operativos de la EPS

	Activos asignados a recursos propios			Activos asignados a donaciones			Total de activos (S/)
	Agua (S/)	Alcantarillado (S/)	Sub total (S/)	Agua (S/)	Alcantarillado (S/)	Sub total (S/)	
Valor de Activos ¹⁸	4 498 523	2 471 963	6 970 486	18 786 902	3 040 531	21 827 433	28 797 919
% activos	15,62%	8,58%	24,20%	65,24%	10,56%	75,80%	100,00%

Fuente: EPS MOYOBAMBA S.A. / Elaboración: Propia

Adicionalmente, en el siguiente cuadro se muestra el capital de trabajo inicial asignado tanto para el servicio de agua potable como para el servicio de alcantarillado:

¹⁸ Los activos comunes se distribuyeron en Agua Potable como alcantarillado.

PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049

Cuadro N° 98

Capital de trabajo a ser incorporados como Base de Capital

Servicio	Capital de trabajo en el periodo inicial (S/)	Participación (%)
Agua potable	566 919	82,3%
Alcantarillado	121 685	17,7%
Total	688 605	100,0%

Fuente: EPS MOYOBAMBA S.A. / Elaboración: Propia

Teniendo en consideración la fórmula para el cálculo de la Base de Capital inicial a ser incorporados en la fórmula tarifaria la misma asciende a S/ 15 278 693 cuyo detalle de cálculo se muestra a continuación:

$$KOT = S/6\,970\,486 + 0,35 * S/21\,827\,433 + S/688\,605 = S/15\,298\,693$$

El detalle de la Base de Capital Inicial que serán incorporados en la fórmula tarifaria se muestra a continuación:

Cuadro N° 98 - A

Valor de activos netos operativos incorporados en la fórmula tarifaria

Servicio	Activos operativos asignados con recursos propios (S/)	Activos operativos asignados como donados y/o transferidos (S/)	Capital de trabajo en el periodo inicial (S/)	Base de Capital inicial - KOT (S/)
Agua potable	4 498 523	6 575 416	567 073	11 641 012
Alcantarillado	2 471 963	1 064 186	111 063	3 647 212
Total	6 970 486	7 639 602	678 136	15 288 224

Fuente: EPS MOYOBAMBA S.A. / Elaboración: Propia

Se debe indicar para el reconocimiento señalado en el cuadro anterior se incorporó la totalidad de los activos fijos operativos asignados como recursos propios y el 35% de los activos donados ($\alpha T = 35\%$).

8.3.2. BASE DE CAPITAL FINAL

De acuerdo al Anexo 2 del Reglamento General de Tarifas la fórmula para calcular la Base de Capital Final es la que se muestra a continuación:

PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049

$$K5_T = K0_T + \sum_{j=1}^5 (Ie_{RPP\ t-j} - Die_{RPP\ t-j} - DAFN_{RPP\ 0\ t-j}) - \alpha_T * \sum_{j=1}^5 (DAFN_{DT\ 0\ t-j}) + \beta_T * \left(\sum_{j=1}^5 Ie_{DT\ t-j} - Die_{DT\ t-j} \right) + WKe5$$

Donde:

K0T : Valor de la Base de Capital Inicial

IeRPP: Inversiones eficientes estimadas en activos fijos operativos previstas para el quinquenio y financiadas con recursos propios de la empresa y préstamos.

IeDT: Inversiones eficientes estimadas en activos fijos operativos previstas para el quinquenio y financiadas con recursos provenientes de donaciones y/o transferencias.

DieRPP: Depreciación económica estimada de los activos operativos eficientes, financiados con recursos propios y préstamos, que se estima inicie operaciones durante el quinquenio regulatorio.

DieDT : Depreciación económica estimada de los activos operativos eficientes, financiados con donaciones y/o transferencias, que se estima inicie operaciones durante el quinquenio regulatorio.

DAFNRP: Depreciación económica estimada de los activos fijos operativos eficientes, financiados con recursos propios y préstamos, con que contaba la empresa al inicio del quinquenio regulatorio.

DAFNDT: Depreciación económica estimada de los activos fijos operativos eficientes, financiados con donaciones y/o transferencias, con que contaba la empresa al inicio del quinquenio regulatorio.

α_T : Factor de gradualidad para la incorporación de los activos fijos operativos, financiados con donaciones y/o transferencias, incorporados en la Base de Capital Inicial.

β_T : Factor de gradualidad para la incorporación de las inversiones en activos fijos operativos eficientes, financiados con donaciones y/o transferencias, en la Base de Capital Final. Su valor es 1, pudiendo ser menor, pero mayor a 0, en el Estudio Tarifario, previa justificación.

WKe5: Capital de trabajo eficiente estimado para el último año del quinquenio regulatorio.

Los valores de los factores de gradualidad (α_T y β_T) definidos en el numeral 8.3 deben incrementarse en cada uno de los siguientes quinquenios regulatorios hasta alcanzar el valor de 1, con el fin de incorporar el valor total de los activos provenientes de donaciones y/o transferencias dentro de la Base de Capital.

En los procesos de revisión tarifaria, si las inversiones reales del quinquenio anterior efectuadas fueron menores que las inversiones proyectadas, pero las metas de gestión fueron cumplidas, la base de capital inicial se deberá calcular incluyendo los valores reales.

En los procesos de revisión tarifaria, si las inversiones reales del quinquenio anterior efectuadas fueron mayores que las inversiones proyectadas y las metas de gestión fueron cumplidas, se reconocerán dichas inversiones a criterios de eficiencia.

PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049

Considerando lo establecido por el Marco Normativo, el valor de los activos al año 5 correspondientes al servicio de agua asciende a S/ 19 509 167, y para el servicio de alcantarillado asciende a S/ 3 353 558. El procedimiento de cálculo se muestra a continuación:

Cuadro N° 99

Base de Capital Final de agua (S/)

Factor 1: Ko		11,641,012
Factor 2:	Ie RPP	13,580,029
	Dle RPP	1,807,473
	DAFN rpp	4,022,623
Factor 3:	α_T *DAFN don	0
Factor 4:	Ie Don	0
	Dle Don	0
	Beta	1.00
	Ie Don descontado de depreciación y multiplicado por el Beta	0
Factor 5:	Wke 5	685,295
Base de Capital Final-Agua: K5		19,509,167

Fuente: EPS Moyobamba S.A. / Elaboración: Propia

Cuadro N° 99 - A

Base de Capital Final de alcantarillado (S/)

Factor 1: Ko		3,647,212
Factor 2:	Ie RPP	1,361,078
	Dle RPP	231,745
	DAFN rpp	1,468,682
Factor 3:	α_T *DAFN don	0
Factor 4:	Ie Don	0
	Dle Don	0
	Beta	1
	Ie Don descontado de depreciación y multiplicado por el Beta	0
Factor 5:	Wke 5	156,458
Base de Capital Final-Alcantarillado: K5		3,353,558

Fuente: EPS Moyobamba S.A. / Elaboración: Propia

8.4. PROYECCIÓN DE FLUJO DE CAJA LIBRE

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. Es decir, la tarifa media de equilibrio calculada permite cubrir el costo de la prestación del servicio. En ese sentido, a efectos de determinar la tarifa media de equilibrio, se estimó el costo medio de mediano plazo (CMP) para el servicio de agua potable y el correspondiente para el servicio de alcantarillado de manera independiente, de acuerdo a la siguiente ecuación:

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

Dónde:

- K0 : Base de capital al inicio del período;
- It : Inversiones en el período t;
- WKt : Variación del capital de trabajo en el período t,
- K5 : Capital residual al final del quinto año;
- O&Mt : Costos de explotación en el período t;
- Qt : Volumen facturado en el período t;
- Tt : Impuesto en el período t;
- r : Tasa de descuento o costo de capital;
- t : Período (año).

Los valores empleados para estimar el CMP tanto por el servicio de agua potable como el servicio de alcantarillado, se obtuvieron 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 4.64%.

En los flujos de caja de los servicios de agua potable y alcantarillado que se muestran en los siguientes cuadros se aprecian que los CMP estimados, que ascienden a S/ 2.2711 por m³ para el servicio de agua potable, y de S/ 0.6690 por m³ para el servicio de alcantarillado.

PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049

Cuadro N° 100

Flujo de caja del servicio de agua potable (En soles)

Variable	Año Base	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Costos Operativos		4,464,520	4,726,780	4,831,614	5,298,629	5,440,394
Inversiones Netas		2,063,306	2,733,837	3,093,245	2,108,880	3,580,761
Inversiones PMO		2,063,306	2,733,837	3,093,245	2,108,880	3,580,761
(-) Donaciones		0	0	0	0	0
Variación de capital-trabajo		32,670	32,670	12,014	56,425	17,113
Impuestos		0	0	32,744	104,300	61,012
Base Capital	11,641,012					-19,509,167
Flujo de Costos	11,641,012	6,560,496	7,493,287	7,969,617	7,568,234	-10,409,888
VP Flujo	29,724,006					
Volumen Facturado (m3-año)		2,737,733	2,815,540	2,810,848	2,782,216	2,857,679
VP Volumen Facturado	12,238,457					
CMP (S/m ³)	2,4287					

Fuente: EPS MOYOBAMBA S.A. Elaboración: Propia.

Cuadro N° 101

Flujo de caja del servicio de alcantarillado (En soles)

Cálculo del CMP	Año Base	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Costos Operativos		802,150	916,493	990,582	1,111,549	1,169,770
Inversiones Netas		561,334	0	360,579	439,465	0
Inversiones PMO		561,334	0	360,579	439,465	0
(-) Donaciones		0	0	0	0	0
Variación de capital-trabajo		14,544	14,544	8,979	14,723	7,149
Impuestos		0	0	24,049	44,700	26,148
Base Capital	3,647,212					-3,353,558
Flujo de Costos	3,647,212	1,378,027	931,037	1,384,189	1,610,436	-2,150,490
VP Flujo	6,651,525					
Volumen Facturado (m3-año)		2,134,565	2,164,871	2,132,582	2,083,940	2,114,084
VP Volumen Facturado	9,300,912					
CMP (S/m ³)	0,7151					

Fuente: EPS MOYOBAMBA S.A. Elaboración: Propia.

8.5. DETERMINACIÓN DE LAS FÓRMULAS TARIFARIAS

Las fórmulas tarifarias que se sustenten en el PMO parten de obtener el cierre económico y el cierre financiero simultáneamente.

Para realizar el cierre económico es necesario la construcción de un flujo de caja libre proyectado para la determinación del incremento tarifario requerido en la tarifa de la estructura tarifaria del servicio. En ese sentido, la metodología consiste en definir ingresos que generen flujos de caja que descontados a la tasa del costo promedio ponderado de capital permita que el VAN sean igual a cero, o de la misma forma, que la tasa de descuento iguale a la Tasa Interna de Retorno (TIR) de la compañía.

Por otro lado, el cierre financiero implica la evaluación de la viabilidad financiera de la empresa que se realiza a través del análisis del flujo de efectivo y de los indicadores que revelan la situación de liquidez, endeudamiento y rentabilidad del negocio.

De esta manera, se estaría cumpliendo la condición de equilibrio económico-financiero, tal como se muestra a continuación:

Cuadro N° 102

Equilibrio Económico - Financiero

Servicio	Unidad	CMP	TM
Agua Potable	S/ m ³	2.4287	2.4287
Alcantarillado	S/ m ³	0.7151	0.7151

Fuente: Software PMO

Donde:

CMP: Costo medio de mediano plazo

TM: Tarifa media

FÓRMULA TARIFARIA

Los incrementos sobre las tarifas medias por volumen (S/ /m³) de todas las categorías y rangos de consumo a aplicarse para los primeros cinco años, quedarían expresados como sigue:

Cuadro N° 103

Fórmula Tarifaria

1. Por el servicio de agua potable	2. Por el servicio de alcantarillado
$T_1 = T_0 (1 + 0,085) (1 + \Phi)$	$T_1 = T_0 (1 + 0,085) (1 + \Phi)$
$T_2 = T_1 (1 + 0,000) (1 + \Phi)$	$T_2 = T_1 (1 + 0,000) (1 + \Phi)$
$T_3 = T_2 (1 + 0,120) (1 + \Phi)$	$T_3 = T_2 (1 + 0,120) (1 + \Phi)$
$T_4 = T_3 (1 + 0,153) (1 + \Phi)$	$T_4 = T_3 (1 + 0,146) (1 + \Phi)$
$T_5 = T_4 (1 + 0,000) (1 + \Phi)$	$T_5 = T_4 (1 + 0,000) (1 + \Phi)$

Fuente: Modelo Tarifario de la EPS MOYOBAMBA S.A.

Elaboración: Gerencia de Regulación Tarifaria (GRT) – SUNASS

Donde:

- T_0 : Tarifa media de la estructura tarifaria vigente.
- T_1 : Tarifa media que corresponde al año 1.
- T_2 : Tarifa media que corresponde al año 2.
- T_3 : Tarifa media que corresponde al año 3.
- T_4 : Tarifa media que corresponde al año 4.
- T_5 : Tarifa media que corresponde al año 5.
- Φ : Tasa de crecimiento del Índice de Precios al por Mayor.

9. DETERMINACIÓN DE LAS ESTRUCTURAS TARIFARIAS

Estructura tarifaria vigente

La estructura tarifaria de la EPS Moyobamba S.A. fue aprobada con Resolución de Consejo Directivo N°034-2014-SUNASS-CD del 18 de diciembre de 2014.

Incrementos tarifarios implementados

A partir de esta estructura la EPS implementó la primera etapa del reordenamiento tarifario en cumplimiento a lo dispuesto en el Reglamento General de Tarifas.

El 18 de julio de 2017 se emitió la Resolución de Gerencia General N°039-2017-EPS-M/GG que aprueba el incremento tarifario del 1.8 % autorizado por SUNASS para el servicio de agua potable vinculado al cumplimiento de las metas de gestión correspondientes al segundo año regulatorio.



PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049

El 12 de marzo de 2018 por Resolución de Gerencia General N°029-2018-EPS-M/GG se decidió aprobar el incremento tarifario del 0.24% autorizado por SUNASS para el servicio de agua potable, vinculado al cumplimiento de las metas de gestión correspondientes al segundo año regulatorio.



El 3 de abril de 2019 por medio de la Resolución de Gerencia General N°041-2019-EPC-M/GG se decidió aprobar el reajuste automático por aplicación de Índice de Precios al por Mayor (IPM) del 3.10% en la Estructura Tarifaria, Cargo Fijo y Precios de Servicios Colaterales.

La estructura actual mantiene las tarifas diferenciadas para los servicios de agua potable y alcantarillado sanitario, y los usuarios se clasifican en Residenciales (categorías Social y Doméstico) y No Residenciales (categorías Comercial y Otros, Industrial y Estatal).



A continuación, el detalle de la información de la Estructura Tarifaria vigente:

Cuadro N° 104

Estructura Tarifaria Vigente - EPS MOYOBAMBA S.A.

CLASE	CATEGORÍA	RANGO (en m³)	CARGO VARIABLE* (Soles por m³)		CARGO FIJO* S/.	ASIGNACIÓN (en m³)
			TARIFA AGUA	TARIFA ALCANTARILLADO		
RESIDENCIAL	SOCIAL	0 a más	1.425	0.389	1.864	18
	DOMÉSTICO	0 a 8	1.425	0.389	1.864	18
		8 a 20	1.556	0.424	1.864	
		20 a más	3.179	0.867	1.864	
NO RESIDENCIAL	COMERCIAL Y OTROS	0 a 30	1.940	0.529	1.864	27
		30 a más	3.406	0.929	1.864	
	INDUSTRIAL	0 a más	3.406	0.929	1.864	85
	ESTATAL	0 a más	1.940	0.529	1.864	27

Fuente: EPS MOYOBAMBA S.A.

* Sin IGV

Propuesta de modificación de estructura tarifaria vigente

La nueva estructura tarifaria mantiene la estructura vigente, y se modifican los precios por unidad de metros cúbicos consumidos, por efecto de los incrementos tarifarios, conforme a la siguiente estructura para el primer año regulatorio:



PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049

Cuadro N° 104-A

Estructura Tarifaria Proyectada - EPS MOYOBAMBA S.A.

CLASE	CATEGORÍA	RANGO (en m³)	CARGO VARIABLE* (Soles por m³)		CARGO FIJO* S/.	ASIGNACIÓN (en m³)
			TARIFA AGUA	TARIFA ALCANTARILLADO		
RESIDENCIAL	SOCIAL	0 a más	1.546	0.422	2.26	18
	DOMÉSTICO	0 a 8	1.546	0.422	2.26	18
		8 a 20	1.688	0.460	2.26	
		20 a más	3.449	0.941	2.26	
NO RESIDENCIAL	COMERCIAL Y OTROS	0 a 30	2.105	0.574	2.26	27
		30 a más	3.696	1.008	2.26	
	INDUSTRIAL	0 a más	3.696	1.008	2.26	85
	ESTATAL	0 a más	2.105	0.574	2.26	27

Fuente: EPS MOYOBAMBA S.A.

* Sin IGV



10. DISEÑO DE MECANISMOS DE RETRIBUCIÓN POR SERVICIOS ECOSISTÉMICOS HÍDRICOS – MRSE HIDRICOS

El Mecanismo de Retribución por Servicios Ecosistémicos de Moyobamba es una de las primeras experiencias exitosas a nivel nacional e internacional, que consiste en el aporte voluntario de los usuarios de agua de un Nuevo Sol Mensual a través del recibo, con el cual se compensa a los poseionarios ubicados en las partes altas de las microcuencas Rumiayacu y Mishquiyacu, principales fuentes de agua para una población de 60 Mil Habitantes aproximadamente, que conforman la ciudad de Moyobamba.



El Mecanismo se inicia en el año 2004, con la realización de los primeros estudios socioeconómicos ambientales, hidrológicos y demás relacionados a las microcuencas; estudios que posteriormente sirvieron de insumo para el diseño del mecanismo como tal, y su aprobación respectiva por parte del órgano competente en regulación de la tarifa de agua a nivel nacional, que es la Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento - SUNASS.

El aporte de los usuarios se hace efectivo desde el año 2007, teniendo como ente vigilante al Comité Gestor, cuyo rol principal es vigilar para que el fondo se invierta en los fines para el cual fue creado. Así como difundir el mecanismo a nivel local, regional y nacional,



PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049

teniendo en cuenta que la población en un cien por ciento no conoce que aporta para la conservación de sus fuentes de agua. En ese contexto la EPS Moyobamba conjuntamente con el Comité Gestor y RARE continúan implementando campañas por el orgullo, tal es el caso de la “Mini campaña orgullo para la conservación de las microcuencas Rumiyacu y Mishquiyacu”, cuyas actividades se han desarrollado durante el año 2015 y que el presente año se dará continuidad a dichas actividades de comunicación y sensibilización.



El presente documento, menciona de forma resumida lo que fue el proceso de creación del Mecanismo de Retribución por Servicios Ecosistémicos de Moyobamba, desde sus inicios hasta la actualidad. Y respecto a la estructura del documento, consta de una introducción, alcance, actividades, logros, y anexos de las investigaciones que se realizaron dentro del área, así como reportes e informes que dan sustento al presente informe.



En relación a los mecanismos de retribución por servicios ecosistémicos hídricos, la empresa tiene un fondo destinado a preservar la calidad del recurso hídrico que asciende a S/715, 448.34¹⁹, a fin de cumplir con la Directiva de Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos Hídricos – MRSE Hídricos, aprobada por Resolución de Consejo Directivo N°045-2017-SUNASS-CD. Con respecto a lo antes mencionado, la EPS Moyobamba busca contribuir a preservar el medio ambiente a través del cuidado del recurso hídrico; para lo cual viene ejecutando desde 2011 el Proyecto de Mejoramiento, Conservación y Recuperación del área de las Microcuencas Rumiyacu, Mishquiyacu y Almendra, con la finalidad de brindar un servicio de agua potable de calidad a la Ciudad de Moyobamba. Como consecuencia de lo anteriormente expuesto y a fin de cumplir con la Directiva, la empresa ha planificado un gasto de S/1,116,210 a ser ejecutado en cinco años.



PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049

DIAGNOSTICO HIDRICO RAPIDO EN LAS MICROCUENCAS DE LOS RIOS RUMIYACU, MISHQUIYACU, ALMENDRA Y JUNNGUILLO

I. DIAGNÓSTICO BASE

En esta sección se describe el estado actual, de las microcuencas Rumiycu, Mishquiyacu, Almendra y Juningullo, en temas elementales para tener una visión integral. Esta visión es indispensable para tomar decisiones de beneficio común entre los diferentes actores y sustentables.

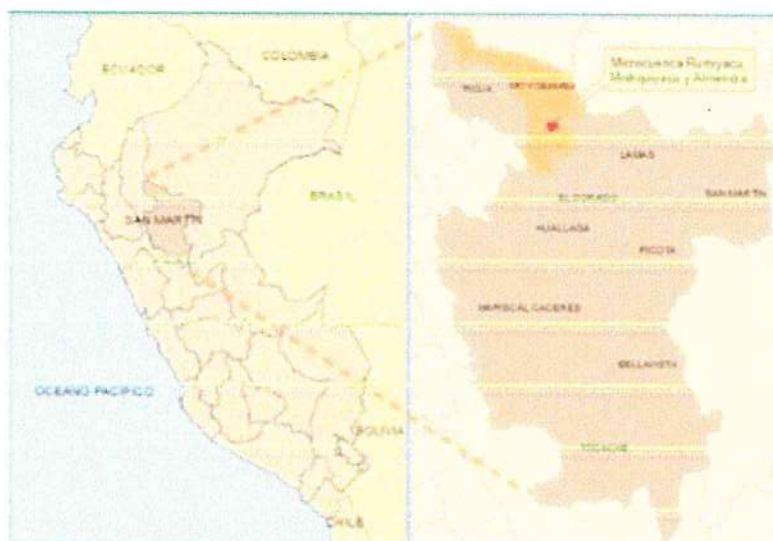
Al final de cada tema tratado en esta sección, se hace un análisis de dicho tema a manera de conclusiones.

1.1 Identificación y descripción de la Unidad de Análisis

El objetivo de este primer punto es identificar el ámbito espacial de acción y análisis, para en base a éste, desarrollar el diagnóstico hidrológico. Principalmente, la zona de interés son las áreas de aporte a las fuentes hídricas de la EPS; sin embargo, es importante identificar zonas cercanas o aledañas en las que exista o se proyecte iniciativas de conservación y/o retribución. Las Microcuencas de los ríos Rumiycu, Mishquiyacu, Almendra, son las fuentes hídricas principales para la población de la ciudad de Moyobamba, la cual está ubicada en la región San Martín, provincia Moyobamba (ver Figura 1).

Figura 1

Mapa de ubicación de Moyobamba.



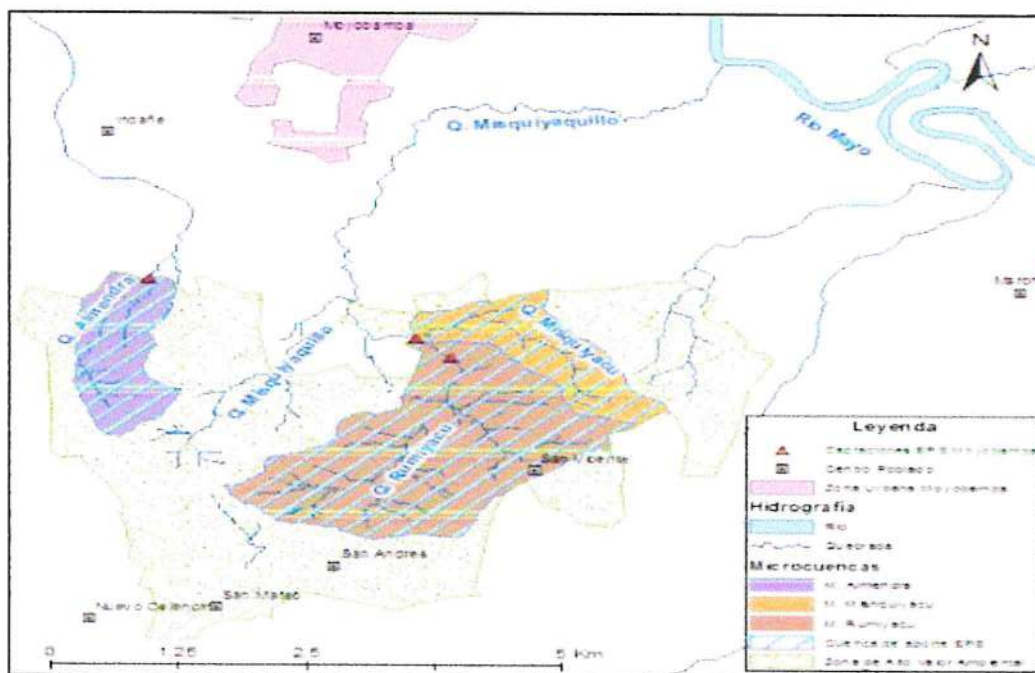
Fuente: Elaboración propia a partir de información geográfica proporcionada por la EPS Moyobamba

Para facilitar la ubicación de la unidad de análisis se ha elaborado el siguiente mapa, el cual muestra la ubicación de: microcuencas, las captaciones de la EPS Moyobamba, las cuencas de aporte a las captaciones de la EPS, comunidades aledañas y otras posibles zonas de interés.

En las microcuencas se ubica un centro poblado, San Vicente; sin embargo, existe un número considerable de habitantes (agricultores) en la zona que han llegado a ocupar esta tierra como fruto de la migración.

Figura 2

Mapa de las microcuencas Rumiayacu, Mishquiyacu y Almendra.

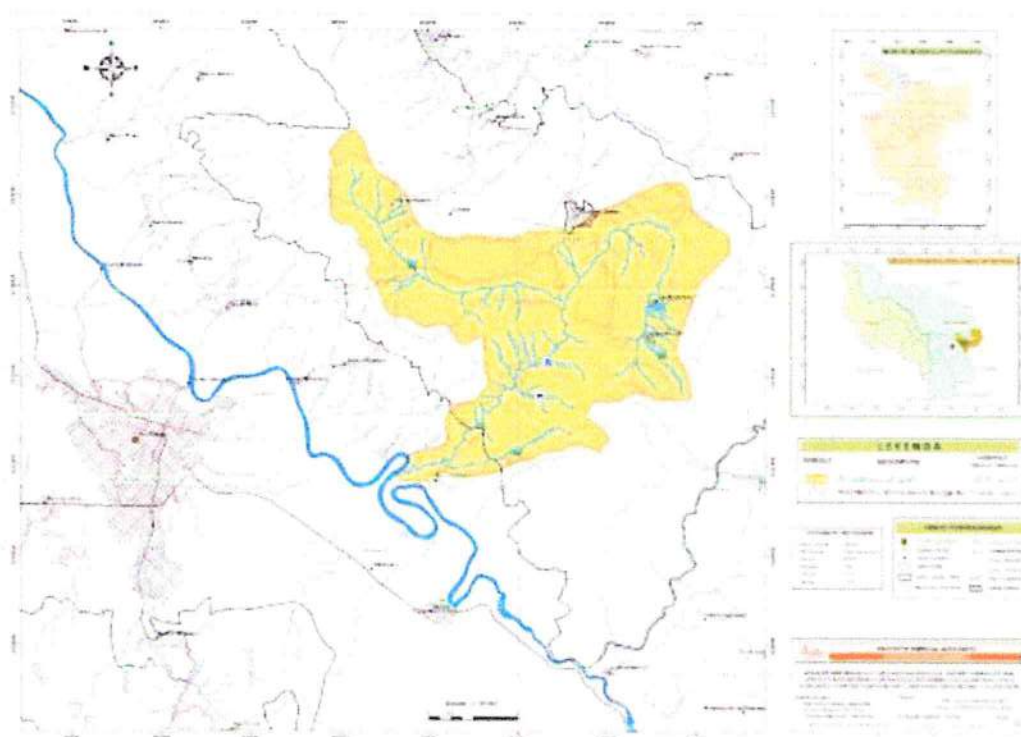


Fuente: Elaboración propia a partir de información geográfica proporcionada por la EPS Moyobamba

Es importante tomar en cuenta que, además de las tres microcuencas mencionadas anteriormente, actualmente la EPS Moyobamba se encuentra captando el agua de pequeños riachuelos ubicados en la microcuenca Juninguillo, más precisamente, Chuyayacu y El Milagro. Respecto a esta fuente que aprovecha la EPS, para el presente diagnóstico se ha considerado como unidad de análisis la llamada microcuenca de Juninguillo, que, si bien es cierto, es una delimitación que excede los límites de las microcuencas que aprovecha actualmente la EPS, se la considera una zona de interés hídrico por lo que conviene analizar su estado actual.

Figura 3

Mapa de la microcuenca de Juninguillo.



Fuente: Proyecto Especial Alto Mayo (PEAM).

En la Figura 3 anterior, se observa un mapa de referencia con límites de la microcuenca de Juninguillo, mostrando además la ubicación de las dos captaciones de la EPS (íconos azules).

1.1.1 Captaciones EPS y cuencas de aporte

Las cuencas de aporte corresponden a las zonas que contribuyen con agua a los puntos de captación de la Entidad Prestadora de Servicios de Saneamiento de Moyobamba (EPS Moyobamba S.A.). En la Figura 2, se muestran las captaciones de la EPS (triángulos rojos), así como sus respectivas cuencas de aporte (polígonos con líneas inclinadas azules).

Como se puede observar en la Figura 2, la EPS Moyobamba cuenta con 3 captaciones los cuales se ubican en los puntos de cierre de las microcuencas: Rumiyacu, Mishquiyacu y Almendra, generando cuencas de aporte que coinciden con el área de las microcuencas mencionadas.

PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049

EPS Moyobamba, como se ha mencionado ya, cuenta con captaciones dentro de la microcuenca de Juningullo, presentada como unidad de análisis para el presente Diagnóstico. Estas dos captaciones, ubicadas en los riachuelos Chuyayacu y El Milagro, son el punto de partida para generar las cuencas de aporte. En la Figura 4, se muestra las delimitaciones correspondientes (El milagro: 0.91 km² y Chuyayacu: 0.61 km²).

Figura 4

Cuencas de aporte para la EPS Moyobamba.



Fuente: elaboración propia.

Además, con el fin de cubrir la demanda futura de la ciudad de Moyobamba, la EPS ha planteado un proyecto para captar agua directamente del Río Mayo; sin embargo, se desconoce la fecha de ejecución de este proyecto. Por lo tanto, el presente DHR analiza a las microcuencas Rumiayacu, Mishquiyacu y Almendra.

1.1.2 Otras captaciones, cuencas de interés y territorios relevantes

Desde el año 2011, la EPS-Moyobamba ha venido ejecutando el Proyecto “Mejoramiento, Conservación y Recuperación del área de las Microcuencas Rumiayacu, Mishquiyacu y Almendra”; el cual consiste, en conservar el área que influye sobre las fuentes hídricas de la EPS Moyobamba. El área de trabajo del proyecto, denominado Zona de Conservación y Recuperación Ecológica (ZoCRE), ha sido inscrita en la Superintendencia Nacional de Registros Públicos, SUNARP, a nombre del Gobierno Regional de San Martín.

PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049

En esta área se está llevando a cabo una estrategia de “Compensación por Servicios Ecosistémicos” (CSE); en donde, la población de Moyobamba aporta con un nuevo sol mensual en su planilla de agua, y los agricultores que viven en la ZoCRE, son compensados por conservar el área, mediante diversas iniciativas coordinadas por el “Comité Gestor”.



En ciertos documentos, la ZoCRE, es denominada también como “Zona de Alto Valor Ambiental” (ZAVA); es importante aclarar que se trata de la misma área de acción. En primera instancia, el área fue inscrita con el nombre de ZAVA; sin embargo, oficialmente la ZEE (Zonificación Ecológica y Económica) la denomina ZoCRE y la ARA la ha reconocido con este último nombre.



El área de la ZoCRE abarca las microcuencas de Rumiyacu, Mishquiyacu y Almendra; además, incluye Misquiyaquillo, Pabloyacu y Baños sulfurosos, formando una zona unificada de acción de 24.43 Km². La delimitación de esta zona busca proteger las actuales fuentes hídricas, y además incluye una zona de amortiguamiento, la cual es una estrategia para disminuir la presión a las cuencas de aporte a la EPS. En la Figura 2, se muestra la ZoCRE representada por un polígono con relleno punteado de color verde.

Dentro del área de acción de la ZoCRE se encuentran ubicadas aproximadamente 250 familias, en 7 caseríos: San Vicente, San Andrés, San Mateo, El Limón, Mishquiyaquillo, Alfariño y El Naranjal. Estas familias no poseen títulos de propiedad de la tierra; y han sido los responsables del cambio en la cobertura natural de esta área.

1.1.3 Conclusiones de la unidad de análisis

En este análisis se identificó dos espacios bien definidos:

- Por un lado, están las Microcuencas de Rumiyacu, Mishquiyacu y Almendra, que son las cuencas de aporte a las captaciones de la EPS Moyobamba. Estas microcuencas son las abastecedoras de agua a la ciudad de Moyobamba.
- La Zona de Conservación y Recuperación Ecológica (ZoCRE), corresponde al área en donde se está desarrollando estrategias de “Compensación por Servicios Ecosistémicos” desde el año 2011.
- La EPS Moyobamba, además cuenta con dos captaciones dentro de la microcuenca de Juninguillo, microcuenca que



PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049

corresponde una zona de interés hídrico para la EPS, por lo tanto, representa una unidad de análisis dentro del presente Diagnóstico.

- La EPS Moyobamba, además cuenta con dos captaciones dentro de la microcuenca de Juninguillo, microcuenca que corresponde una zona de interés hídrico para la EPS, por lo tanto, representa una unidad de análisis dentro del presente Diagnóstico.



1.2 Análisis de Oferta Hídrica en la unidad de análisis

El siguiente análisis busca identificar las fuentes hídricas, el tipo de oferta hídrica y el conocimiento hidrológico de la unidad de análisis con el que se cuenta.

1.2.1 Cuáles son las Fuentes y tipo

Las fuentes del recurso hídrico en la unidad de análisis son principalmente de tipo superficial; adicionalmente, se han ubicado en el área algunos manantes con caudales menores que son usados principalmente por la población que vive en de las microcuencas.



Las microcuencas Rumiyaqu, Mishiquiyacu y Almendra son la principal fuente de agua (de tipo superficial) para la ciudad de Moyobamba, cuyo caudal es captado, tratado y distribuido a la población por la EPS Moyobamba. En este sentido, la institución mencionada anteriormente, cuenta con cierta información para caracterizar la oferta hídrica proveniente de las tres quebradas. Por otro lado, el inventario y control de manantes es escaso, tan solo se cuenta con la ubicación geográfica de algunos de los manantes y una corta descripción de su ubicación, información que proviene de un estudio de tesis (Zumaeta, 2005), la Figura 7 muestra la ubicación de dichos manantes.

Según el Plan Maestro Optimizado de la EPS Moyobamba S.R.Ltda. (año 2006-2035), la oferta hídrica proveniente de las tres quebradas varía en cantidad y calidad, dependiendo de la época del año. Ninguna de las fuentes cuenta con equipo de monitoreo para determinar la oferta hídrica, ni estadísticas de aforos; sin embargo, la siguiente información se obtiene de los volúmenes de producción en época de estiaje, ya que, durante este período del año, se capta todo el caudal de las quebradas.



PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049

La microcuenca Rumiyaqu tiene un área de 5.92 Km², conformando la microcuenca de mayor extensión y de mayor caudal comparada con las microcuencas Mishquiyacu y Almendra. La quebrada es alimentada, en algunos puntos por pequeños ojos de agua. Durante la época de estiaje (de mayo a septiembre), la EPS Moyobamba, ha registrado en la quebrada un caudal aproximado de 30 lt/s; mientras que durante la época lluviosa se estima un caudal de 320 lt/s. Cabe indicar que, durante la época lluviosa, el nivel de turbiedad del agua sobrepasa los límites permitidos por la OMS.



La microcuenca Mishquiyacu tiene un área de 1.85 Km², cuya quebrada desemboca en la quebrada Rumiyaqu. Durante la época de estiaje, la EPS Moyobamba ha registrado en la quebrada, un caudal aproximado de 14 lt/s; y durante la época lluviosa un estimado de 130 lt/s. Los niveles de turbiedad de esta fuente son menores comparados con Rumiyaqu, en este sentido, la EPS considera que son de más fácil tratamiento.



La microcuenca Almendra es la más pequeña de las tres, con un área de 1.75 Km². En época de estiaje alcanza un caudal aproximado de 13 lt/s, y en época lluviosa se estima un caudal de 200 lt/s (PMO EPS Moyobamba). El nivel de turbiedad en esta fuente es menor; sin embargo, al presentarse un evento de tormenta, por un corto tiempo el agua contiene una gran cantidad de sólidos suspendidos.

De las tres fuentes hídricas, la microcuenca Rumiyaqu es la que presenta un mayor grado de intervención, debido a que en ésta área se encuentran un camino de acceso, mayores áreas deforestadas y mayor presencia antrópica; apenas un 20% de su superficie es bosque primario. Caso contrario de las microcuencas Mishquiyacu y Almendra, en donde el 50% de su área es bosque primario y un 40% está destinado a cultivos diversificados.

La microcuenca de Juninguillo tiene un área de 32.5 km² y un perímetro de 352.7 km, (ver Figura 3). El cambio de uso de suelo ha afectado en gran manera la superficie de esta microcuenca, con lo cual, grandes extensiones de bosques han sido reemplazadas por parcelas agrícolas, principalmente.

1.2.2 Monitoreo Hidrometeorológico (comportamiento de las fuentes)

Precipitación

El monitoreo de precipitación en la zona es escaso, existen datos provenientes de estaciones artesanales colocadas como fruto de una investigación puntual (tesis de ingeniería ambiental de Anselma Zumaeta), cuyos registros se realizaron en el año 2005 (3 lecturas diarias)

Durante el recorrido de campo, se mencionó la existencia de un pluviómetro artesanal aún en funcionamiento en la microcuenca Rumiyaçu; sin embargo, no se logró obtener sus registros. La ubicación de dicha estación se puede observar en la Figura 7.

De los datos registrados durante el año 2005, se conoce que la precipitación anual es de aproximadamente 1225 mm. Los meses de octubre a abril corresponden al período de lluvias, donde los meses más lluviosos son enero y febrero con una precipitación promedio de 250 mm/mes; los meses poco lluviosos son de mayo a septiembre, con períodos de hasta un mes entre eventos de lluvia, la precipitación promedio mensual en el mes con menos lluvia, septiembre, es de 35 mm/mes.

La situación del monitoreo de la precipitación en la microcuenca de Juninguillo no es muy favorable. No se ha encontrado información medida dentro de la microcuenca de Juninguillo. Sin embargo, (Guerra Córdoba, 2014), realizó un cálculo sintético de esta variable a partir de la metodología de polígonos de Thiessen, obteniendo que la precipitación promedio anual dentro de la microcuenca de Juninguillo es de 1362.7 mm (ver Tabla 1).

Tabla 1

Valores calculados de precipitación en la microcuenca de Juninguillo.

Datos	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	Total
Promedio	139.1	136.3	169.9	136.5	81.3	77.5	55.0	71.1	105.4	134.4	128.0	128.4	1362.7
Minima	56.3	40.2	27.1	25	17.1	9	11.5	12.5	17	34.8	44.1	45.4	341.0
Maxima	255.0	280.9	352.1	284.6	242.0	211.9	141.3	189.0	289.5	336.8	289.8	291.2	3174.1

Fuente: Guerra Córdoba, 2014.

Caudal

En cuanto a información de caudal, la EPS Moyobamba no realiza un monitoreo continuo de las fuentes hídricas, tan solo se cuenta con aforos esporádicos.

PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049

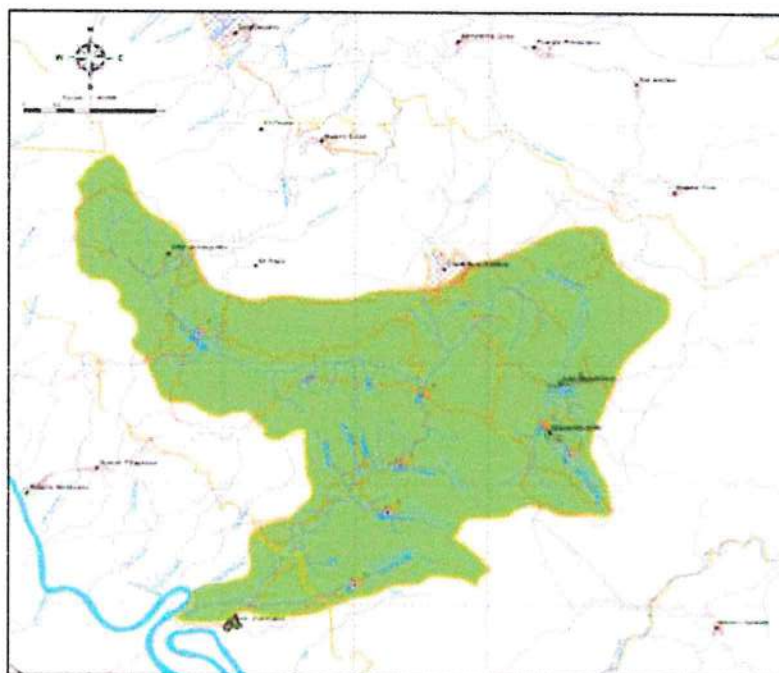
El estudio realizado en el 2005, mencionado anteriormente, también realizó el monitoreo de caudal de las microcuencas Rumiyacu, Almendra y Mishquiyacu. Para dicho monitoreo se utilizó lecturas de reglas limnimétricas (registradas dos veces por día) ubicadas en las captaciones de la EPS. Al final de dicho estudio se obtuvo una curva de calibración (Zumaeta, 2005); la cual actualmente está en desuso debido a que la sección transversal ha sido modificada. Las regletas son usadas esporádicamente por personal de la EPS, cuya ubicación se muestra en la Figura 7.

El caudal promedio registrado en la Microcuenca Mishquiyacu es de aproximadamente 400 lt/s, mientras que en la Microcuenca Rumiyacu es de 900 lt/s con variaciones importantes entre épocas lluviosas y de estiaje.

En cuanto al caudal generado por la microcuenca de Juninguillo, el Proyecto Especial Alto Mayo (PEAM) ha realizado diferentes registros de caudal, obteniendo datos para diferentes afluentes: Almendrillo, Chuyayacu, El Milagro, Juningue, Cocabamba y Naciente de Creación 2000 (ver Figura 5).

Figura 5

Puntos de medición de caudal en la microcuenca de Juninguillo.



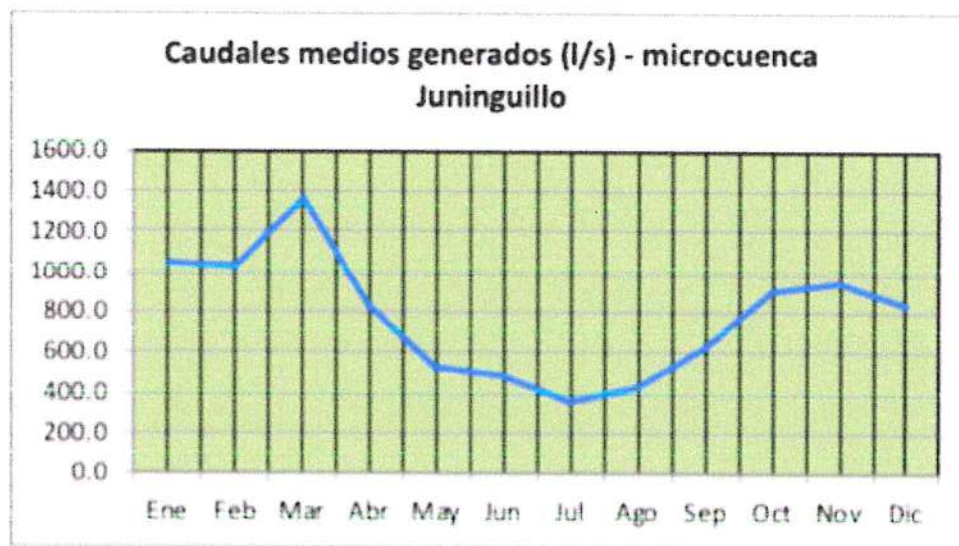
Fuente: Proyecto Especial Alto Mayo (PEAM).

PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049

Estos afluentes presentan flujos permanentes durante todo el año, registrándose caudales 330 l/s en promedio, los mismos que discurren de noreste a suroeste como afluente del Río Mayo a la altura del puerto Juningue del barrio de Zaragoza de la ciudad de Moyobamba. En el transcurso de 12 meses las microcuencas Chuyayacu, El Milagro, Vílchez y Balta, ha llegado a producir un volumen de 2'342,809.40 m³.

Figura 6

Caudales generados en la microcuenca de Juninguillo.



Fuente: Proyecto Especial Alto Mayo (PEAM).

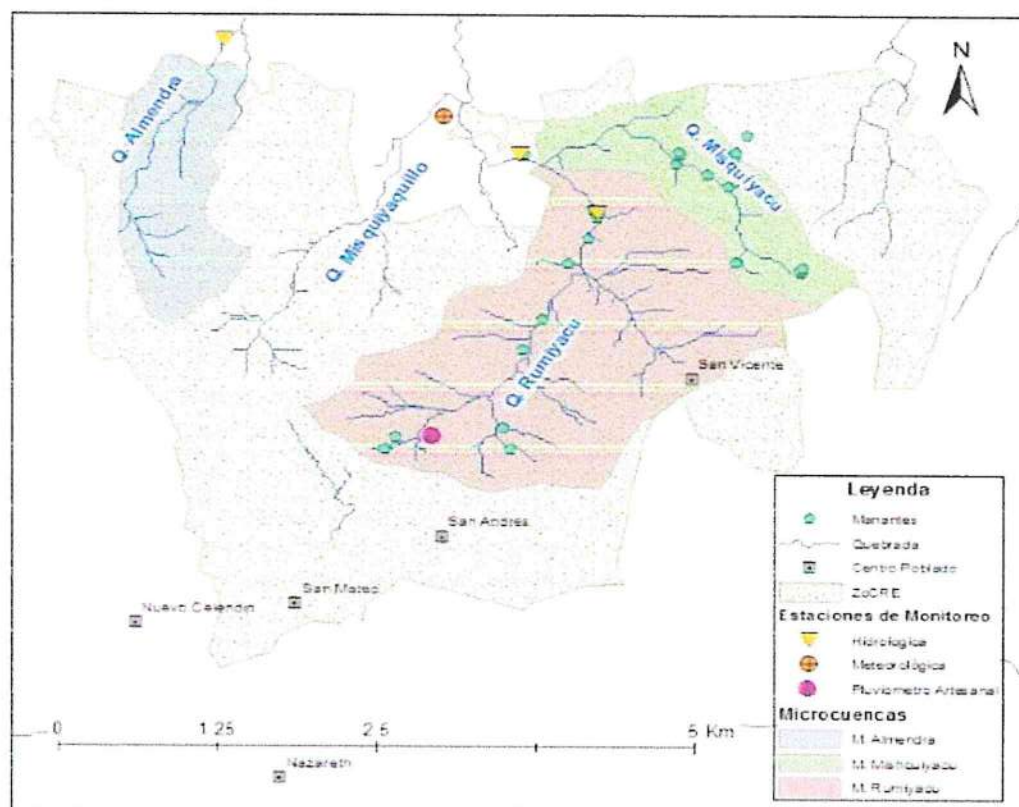
La Figura 6 muestra los resultados del cálculo de los caudales medios para la microcuenca Juninguillo. Para obtener esta información, se utilizó una metodología que relaciona la cantidad de precipitación a la generación de caudales en una cuenca. Este método sintético nos permite tener una idea de los caudales que genera esta unidad de análisis, sin embargo, lleva una incertidumbre asociada, por lo cual es inviable tomar esta información para hacer análisis sobre los servicios ecosistémicos. Por otro lado, la información obtenida, ayuda a tener una idea de la marcada estacionalidad en la disponibilidad de agua en los cuerpos de agua de esta zona de la región amazónica, con lo cual, es evidente la importancia de la regulación hídrica para atender la demanda de agua de la población.

Otras variables Meteorológicas

Existe una estación meteorológica de Propósito Específico de la EPS Moyobamba, cuyos datos y período de registro no se logró obtener información. La estación cuenta con una caseta meteorológica que posee: psicrómetro -termómetro de bulbo seco, termómetro de bulbo húmedo-, termómetro de máxima, termómetro de mínima, pluviómetro tipo Hellman de 200cm³, veleta tipo Wild; es decir las variables monitoreadas son temperatura, precipitación, humedad relativa y viento. Su ubicación se muestra en la Figura 7.

Figura 7

Mapa de monitoreo hidro-meteorológico y vertientes en la unidad de análisis.



Fuente: elaboración propia a partir de información geográfica proporcionada por la EPS Moyobamba

1.2.1 Conclusiones sobre la oferta hídrica

- La oferta hídrica en la ZoCRE es principalmente de tipo superficial, proveniente de las quebradas Rumiayacu, Mishquiyacu y Almendra. La principal fuente en cuanto a cantidad es la quebrada Rumiayacu; sin embargo, el área de esta microcuenca es la de mayor



PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049

intervención entrópica, por lo que la calidad de su agua presenta mayores concentraciones de sólidos suspendidos, sobre todo durante la época lluviosa.

- Existe una dinámica de calidad – cantidad en la oferta hídrica de las fuentes. Durante la época lluviosa el agua puede alcanzar niveles altos de turbidez, pero el agua de las Quebradas Mishquiyacu y Almendra recuperan niveles normales en relativo corto tiempo (2 a 4 horas).
- La EPS Moyobamba no cuenta con un sistema de monitoreo parcial, menos aún continuo, de sus fuentes hídricas, tanto en términos de caudal como de precipitación. Esta es una información básica para gestionar mejor el servicio de agua y también los servicios ecosistémicos.



1.3 Análisis de la Demanda Hídrica en la unidad de análisis

Los siguientes son los usos identificados en las unidades de análisis:

- Para consumo doméstico: El agua de las quebradas es de uso exclusivo para consumo humano, administrado por la EPS Moyobamba S.R.Ltda., la cual brinda el servicio de agua potable y alcantarillado a la localidad de Moyobamba, aproximadamente 59.000 habitantes (Fuente: INEI, Censo Nacional de Población y Vivienda, 2005). La demanda actual de la EPS Moyobamba, es de 130 lt/s. Adicionalmente, existen vertientes en la zona que proveen de agua para consumo doméstico a los agricultores asentados en la ZoCRE.
- Para pequeñas actividades agropecuarias: principalmente para el lavado del café de los agricultores que habitan en la zona, cuya agua proviene de manantes.



1.3.1 Uso actual del agua por parte de la EPS Moyobamba

El uso de las fuentes depende de la época del año, de acuerdo a la dinámica de calidad – cantidad del agua. En la época lluviosa se capta el agua de las quebradas Rumiyacu y Mishquiyacu; mientras que, durante la época seca se utiliza el agua de las tres quebradas: Rumiyacu, Mishquiyacu y Almendra. Normalmente, se suspende el uso de una fuente debido a los altos niveles de turbiedad del agua, una vez que se restablece niveles aceptables de sólidos suspendidos, se reactiva la captación. Actualmente esto se realiza de acuerdo al criterio y la experiencia de los operadores de la EPS Moyobamba. En promedio, la ciudad de Moyobamba cuenta con 18 horas de servicio de agua potable.



PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049

La EPS Moyobamba S.R.Ltda. se encuentra utilizando los siguientes puntos de captación de agua:

- Rumiyacu: comprende un sistema captación de tipo superficial de la Quebrada Rumiyacu, ubicado a una altura aproximada de 990 msnm, a 5 km de la ciudad de Moyobamba (en línea recta). El sistema comprende una primera captación en el cauce, posteriormente una nueva captación aguas abajo que recoge el aporte de una pequeña quebrada adyacente y 5 pequeños ojos de agua. El caudal captado de esta fuente es de aproximadamente 25 lt/s, durante la época de estiaje (mayo a septiembre). Comprende la principal fuente del sistema de abastecimiento.
- Mishquiyacu: captación superficial de la Quebrada Mishquiyacu, ubicado a una altura aproximada de 970 msnm, a 4.5 km al sur de la ciudad de Moyobamba (en línea recta). El caudal de esta captación es de aproximadamente 20 lt/s durante la época seca (mayo a septiembre).
- Almendra: captación superficial de la Quebrada Almendra, ubicada a una altura de 975 msnm, y a una distancia lineal de 4 Km al sur oeste de la ciudad de Moyobamba. Esta captación ha sido últimamente rehabilitada, actualmente capturando un caudal promedio de 20 lt/s durante la época seca (mayo a septiembre).
- EL Milagro y Chuyayacu: Actualmente la EPS Moyobamba cuenta con dos captaciones dentro de la microcuenca Juninguillo, en los riachuelos, Chuyayacu y El Milagro. La demanda actual, según información provista por el Proyecto Especial Alto Mayo (PEAM), es de aproximadamente 37 l/s. El PEAM, además, ha realizado estimaciones que muestran que, sólo en función al crecimiento poblacional, la EPS Moyobamba necesitará incrementar el agua captada actualmente, lo que significará un aumento en los cuerpos de agua captados dentro de la microcuenca Juninguillo, buscando una prestación efectiva de los servicios de saneamiento.

1.3.2 Tendencias del uso del Agua en la unidad de análisis

Poblacional (Uso doméstico)

Se prevé un crecimiento de la demanda poblacional. Según el censo poblacional llevado a cabo en el año 2005, la tasa promedio de crecimiento poblacional en Moyobamba es de 4.6%. La EPS Moyobamba estima que para el año 2021 el caudal requerido para abastecer a la ciudad de Moyobamba será de 180 lt/s.

Con el fin de cubrir este incremento de la demanda, la EPS se encuentra gestionando un proyecto para captar agua del Río Mayo. Esta nueva captación no disminuirá la importancia de



PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049

las microcuencas Mishquiyacu, Rumiyacu y Almendra, ya que el agua captada de estas fuentes llega a Moyobamba por gravedad, lo que la hace menos costosa que en el caso de la captación del río Mayo, la cual requerirá de bombeo.

Agrario (Riego)

No se prevé un crecimiento en la demanda hídrica en el sector agrario. Esto se debe a que en la zona no hay cultivos que requieren riego.

1.3.3 Principales problemas relacionados con la demanda del agua

Calidad del agua.

Con referencia a la calidad del agua, se ha identificado que las altas concentraciones de sedimentos en el agua durante la época lluviosa, hacen que su tratamiento sea muy costoso y, por consiguiente, se proceda a detener temporalmente el uso de la fuente. La microcuenca con mayor problema por altos niveles de turbiedad es Rumiyacu. Se considera que esto se debe a que Rumiyacu es la microcuenca con mayor intervención entrópica (presencia de caminos, mayores áreas deforestadas, agricultura).

La marcada intervención antrópica en la cuenca de Juninguillo, genera una gran generación de sedimentos. Esto ocasiona que, por ejemplo, en las captaciones de la EPS Moyobamba se acumulen grandes cantidades de sedimentos que tienen que ser removidos para un correcto funcionamiento de los sistemas de agua (ver foto debajo). A esto hay que sumarle el evidente aumento en los costos de tratamiento para potabilizar el agua con altos niveles de turbiedad.

Figura 8

Colmatación de estructuras por grandes cargas de sedimentos.



Fuente: Proyecto Especial Alto Mayo (PEAM).



PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049

Cantidad del agua

Actualmente, se realizan racionamientos esporádicos de agua, el servicio promedio de agua potable de la EPS Moyobamba es de 18 horas al día. En la época lluviosa, los racionamientos ocurren principalmente cuando el nivel de turbiedad del agua sobrepasa las capacidades de tratamiento. Por otro lado, en la época seca, los racionamientos ocurren por la escasez del recurso. La EPS Moyobamba se encuentra gestionando proyectos para solventar los problemas de turbiedad y buscando nuevas fuentes para cubrir la demanda.

1.3.4 Conclusiones sobre demanda hídrica en la unidad de análisis

- El tipo de usuario de las quebradas de Rumiyacu, Mishquiyacu y Almendra es exclusivamente para consumo humano, mediante captaciones que son administradas por la EPS Moyobamba S.R.Ltda.
- Debido al crecimiento poblacional, se prevé un incremento en la demanda de agua para cubrir las necesidades de la localidad de Moyobamba, zona a la que la EPS Moyobamba provee los servicios de agua potable y alcantarillado. La EPS estima que para el 2021, la demanda del recurso hídrico será de 180lt/s. La EPS se encuentra gestionando una nueva captación para cubrir el incremento de la demanda, pero Rumiyacu, Mishquiyacu y Almendra mantendrán su importancia ya que son las opciones menos costosas para la provisión del recurso.
- En cuanto a calidad de agua, los niveles de turbiedad durante la época invernal, encarece los costos de tratamiento, lo que ocasiona que se detenga la captación. La captación de Rumiyacu es la que presenta mayor contenido de sólidos suspendidos durante un evento de tormenta ya que es la de mayor intervención entrópica.
- Debido a la problemática del punto anterior, la EPS Moyobamba debe suspender sus servicios hasta que los niveles de turbiedad sean aceptables para su tratamiento. Las horas de servicio de la empresa es de aproximadamente 18 horas al día.
- En el futuro la demanda actual de la EPS Moyobamba aumentará, con lo cual será necesario un mayor número de captaciones dentro de la microcuenca de Juninguillo.
- La demanda poblacional actual, se ve afectada por problemas, tanto de calidad como de cantidad del recurso; problemas relacionados en gran medida a actividades como la deforestación en la cuenca.



PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049

1.4 Análisis de Actores

1.4.1 Identificación de actores y su relación con la gestión del agua

Se ha identificado un número importante de actores interesados en implementar mecanismos de retribución en las microcuencas Rumiyacu, Mishquiyacu y Almendra, zona que abastece de agua a la ciudad de Moyobamba. Su objetivo de conservar y recuperar los ecosistemas proveedores de servicios ecosistémicos hídricos

Dichos actores, han venido trabajando desde el año 2004 para formalizar esta intención, obteniendo varios logros y reconocimientos a nivel nacional como por ejemplo el Premio Nacional de Ciudadanía. La conformación del Comité Gestor, desde el año 2006, ha permitido plantear, organizar y ejecutar varias actividades para la conservación de la ZoCRE. El Comité Gestor ha logrado convocar una serie de actores que tienen una relevancia a nivel local, nacional e internacional.

La Tabla 1, muestra los actores relacionados con el MRSE de la ZoCRE, incluyendo al Comité Gestor y sus integrantes. Así mismo, la tabla identifica como están relacionados los actores con la gestión del agua en la microcuenca.

Tabla 2

Actores en la ZoCRE

Relación directa con el aprovechamiento del SEH	Interés en la conservación y/o Relación indirecta con SEH	Relación directa con el proceso MRSEH
EPS Moyobamba S.R.Ltda.	Colegio de Ingenieros del Perú	Comité Gestor
Municipalidad Provincial de Moyobamba	Dirección Regional de la Producción	Asociación de artesanas y apicultores de las microcuencas de Rumiyacu, Mishquiyacu y Almendra. (RUMIALBA)
Población de Moyobamba	INDICHASH (Hijos de San Martín)	Agricultores que habitan en las microcuencas Mishquiyacu, Rumiyacu y Almendra
	Gobierno Regional de San Martín (GORESAM)	
	Autoridad Regional Ambiental (ARA)	
	Dirección Regional de Salud	



Relación directa con el aprovechamiento del SEH	Interés en la conservación y/o Relación indirecta con SEH	Relación directa con el proceso MRSEH
	ElectroOriente S.A.	
	Autoridad Local del Agua Rioja (ALA de Rioja)	
	Universidad Nacional de San Martín	
	Amazónicos por la Amazonía (AMPA)	
	Asociación MonoTocón	
	Dirección Regional de Educación	
	SUNASS	
	MINAM	
	GIZ	

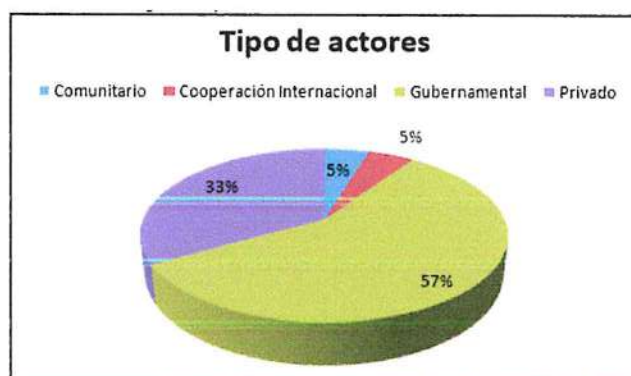
Fuente: Elaboración propia

Los actores que tienen una relación directa con el proceso MRSEH, son los agricultores o artesanas que habitan en la ZoCRE, cuya tenencia de la tierra en la cuenca, no está legalizada y no tienen posibilidades de legalizarla. Esta situación ya ha provocado la salida de algunas familias; además varias de ellas no viven allí sino en la ciudad de Moyobamba.

De los actores involucrados en la propuesta del MRSE en la ZoCRE, el 57% es de tipo gubernamental, hay un importante aporte del sector privado (33%), y con una menor proporción (5%) actores comunitarios y cooperación internacional. El hecho de aglutinar un gran número de instituciones gubernamentales, puede tomarse como una oportunidad para obtener un mayor respaldo del gobierno para esta iniciativa de MRSE.

Figura 9

Tipo de actores involucrados en la ZoCRE



Fuente: Elaboración propia.

1.4.2 Mapa de actores y oportunidades de colaboración

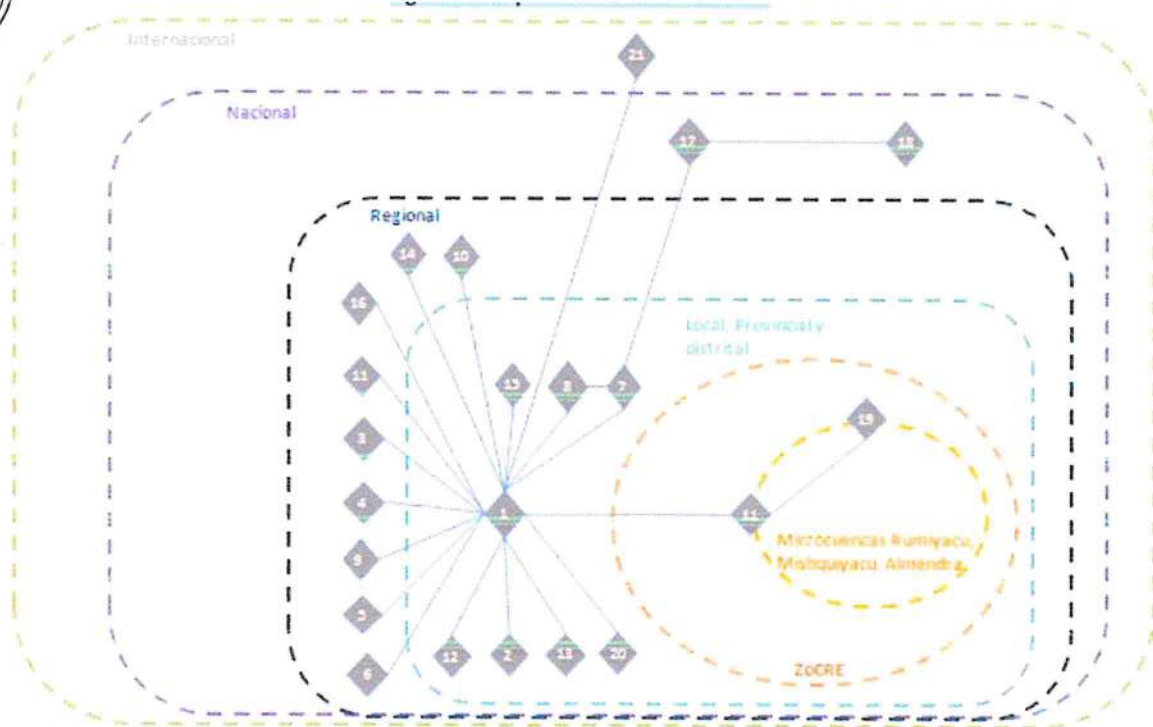
En un MRSE para la ZoCRE, los actores presentes pueden aportar con conocimiento, recursos económicos, respaldo legal, capacidad de gestión, entre otros aspectos que son de mucha relevancia para la sostenibilidad de las propuestas que se estimen convenientes para mantener y/o mejorar la funcionalidad del ecosistema.

El siguiente mapa de actores, pretende representar gráficamente la ubicación de la ZoCRE respecto a un contexto: de microcuencas abastecedoras de la EPS Moyobamba., local, nacional e internacional; además, la figura representa las redes de conexión entre los actores.

Cada rombo en la figura representa a un actor, que puede ser identificado con el número dentro del rombo y la primera columna de la Tabla 3. Adicionalmente, la tabla también muestra de que manera el actor puede aportar ante una iniciativa MRSE.

Figura 10

Mapa de actores en el ZoCRE



Fuente: Elaboración propia

PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049

Tabla 3

Aportes o posibles contribuciones de los Actores en el ZoCRE

No.	Principales Actores relacionados con la gestión del Agua	Posibles aportes para un MRSE
1	Comité Gestor	Gestión, articulación y difusión de proyectos y acciones relacionadas
2	Colegio de Ingenieros del Perú	Actualización del padrón de socios y seguimiento a los nuevos socios del Comité Gestor
3	Dirección Regional de la Producción	Comunicación y difusión de las actividades del Comité Gestor
4	INDICHASH (Hijos de San Martín)	Socializar los avances del mecanismo del CSE en eventos.
5	Gobierno Regional de San Martín (GOESAM)	A través del Proyecto Especial Alto Mayo, difusión del spot del proyecto y las actividades del Comité Gestor
6	Autoridad Regional Ambiental (ARA)	Comunicación y difusión de las actividades del Comité Gestor.
7	EPS Moyobamba S.R.Ltda.	Cobro de un sol mensual por cada planilla de agua de la Población de Moyobamba para el desarrollo de las actividades de compensación por SE. Socialización de la campaña Orgullo, Monitoreo de actividades de compensación por SE
8	Municipalidad Provincial de Moyobamba	Actualización del padrón de socios y seguimiento a los nuevos socios del Comité Gestor
9	Dirección Regional de Salud	Presentación de las actividades del Comité Gestor en ferias, talleres, forum, pasacalles, etc.
10	ElectroOriente S.A.	Aporte financiero para la ejecución de actividades planificadas por el Comité Gestor
11	Asociación de artesanos y apicultores de las microcuencas de Rumiyacu, Mishquiyacu y Almendra (RUMIALBA)	Predisposición para aceptar y respetar los acuerdos de MRSE, participar en talleres que fortalecen las capacidades apícolas y artesanales
12	Autoridad Local del Agua Rioja (ALA de Rioja)	Normatividad para el uso del agua, Ley de RH
13	Universidad Nacional de San Martín	Asesoría en conocimiento técnico al Comité Gestor
14	Amazonicos por la Amazonia (AMPA)	Presentación de las actividades del Comité Gestor en ferias, talleres, forum, pasacalles, etc.
15	Asociación MonoTocón	Asesoría en conocimiento técnico al Comité Gestor
16	Dirección Regional de Educación	Apoyo en la difusión de la iniciativa y las actividades realizadas por el Comité Gestor
17	SUNASS	Marco legal para regular, supervisar y fiscalizar el desarrollo del mercado de servicios de agua potable y alcantarillado, así como resolver los conflictos derivados de estos
18	MINAM	Rectoría del sector ambiental que comprende los servicios ecosistémicos Recursos Económicos
19	Agricultores que habitan en las microcuencas Mishquiyacu, Rumiyacu y Almendra	Predisposición para aceptar y respetar los acuerdos de MRSE
20	Población de Moyobamba	Pago de un sol mensual por cada planilla de agua para el desarrollo de las actividades de compensación por SE
21	GIZ	Diseño y elaboración del tríptico del
		Comité Gestor y difusión de los avances y actividades del Comité Gestor





PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049

1.4.3 Conflictos entre actores

Durante la visita de campo y entrevistas, no se identificó divergencias de intereses entre los actores presentes en la ZoCRE.

1.4.4 Conclusiones sobre los actores involucrados

- El MRSE para las microcuencas Rumiyacu, Mishquiyacu y Almendra, posee un involucramiento privilegiado de varios actores, a nivel local, regional e internacional. La EPS Moyobamba es uno de los principales actores que, a partir de agosto de 2009, viene cobrando un sol mensual en cada planilla de agua potable para financiar la propuesta de retribución por SEH.
- El involucramiento activo de los actores que forman parte del Comité Técnico, a pesar de que no todos tienen una relación directa con el proceso, ha tenido reconocimientos a nivel nacional e internacional. Esto ha hecho que la iniciativa de RSE en Moyobamba sea un caso de estudio y replica en el Perú.
- Los agricultores o artesanos que habitan en la ZoCRE, no poseen tenencia de la tierra en la cuenca y no tienen posibilidades de legalizarla. Por lo tanto, es más factible llegar a acuerdos de uso sostenible de sus parcelas.



1.5 Análisis de los Servicios Ecosistémicos Hídricos

Los servicios ecosistémicos, son los beneficios que los seres humanos obtienen de los ecosistemas. Los Servicios Ecosistémicos Hídricos – SEH, son los beneficios relacionados con el agua. Por ejemplo, la regulación del ciclo hidrológico, el rendimiento hídrico, el mantenimiento de la calidad de agua, recarga de acuíferos, la belleza escénica, entre otros (CONDESAN, 2011).

En este apartado, analizaremos los principales SEH que brinda las microcuencas Rumiyacu, Mishquiyacu, Almendra y Juningullo, servicios que son aprovechados por la población de Moyobamba. Posteriormente, se realiza una propuesta de priorización en función de los beneficiarios del servicio y el nivel de impacto esperado por las acciones que se implementan en la microcuenca.

1.5.1 Identificación de los SEH en la unidad de análisis

Los siguientes son los SEH identificados con mayor prioridad en ZoCRE, con una breve descripción conceptual de los mismos.

Regulación Hídrica, se produce cuando el ecosistema almacena agua en los períodos lluviosos y la libera lentamente en los períodos secos o de estiaje. Es decir, el ecosistema proporciona un balance natural entre caudales de época lluviosa con caudales de época seca. A mayor capacidad de regulación, mayores serán los caudales de regulación o caudales base; así mismo los caudales de crecida serán controlados hasta cierto grado. El resto de los SEH depende en gran medida de la capacidad de regulación de un ecosistema (Celleri, 2010). La regulación hídrica depende de la intensidad de la precipitación (a menos intensidad, mayor infiltración), de la cobertura vegetal y de la profundidad del suelo superficial.

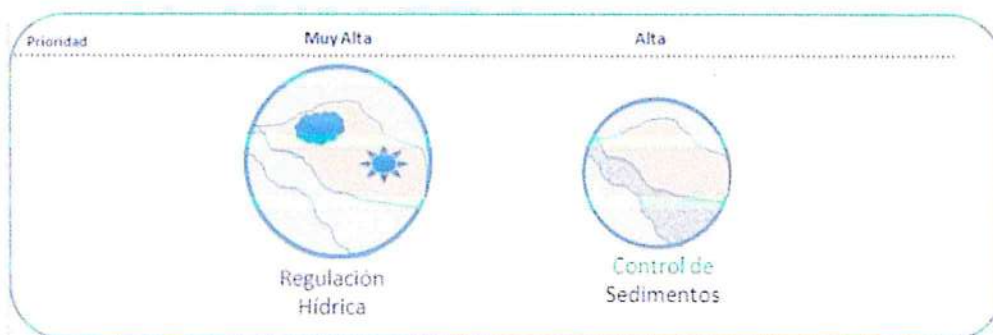
Control de sedimentos, es la capacidad que tiene la cuenca de amortiguar el golpe del agua de lluvia y por lo tanto evitar la erosión del suelo. Este servicio está directamente relacionado con la intensidad de la precipitación y principalmente por la cobertura vegetal del suelo, es decir a mayor cobertura el suelo estará mejor protegido.

1.5.2 Priorización de los SEH

El régimen de precipitaciones (lluvias estacionales) y los racionamientos de agua durante las épocas de estiaje, permiten asegurar que uno de los servicios ecosistémicos hídricos prioritarios para las microcuencas Rumiyacu, Mishquiyacu, Almendra y Juninguillo, es la Regulación Hídrica.

Figura 11

Priorización de SEH en la Microcuenca Rumiyacu, Mishquiyacu, Almendra y Juninguillo.



Fuente: Elaboración propia

Aunque las condiciones de tipo de suelo, de geología y de pendiente pueden variar, la estructura del suelo de un bosque tropical natural, garantiza altas capacidades de infiltración, poca escorrentía superficial y poca erosión hídrica. Esto se debe a las diferentes capas de vegetación



PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049

presentes en un bosque tropical: arbustos, herbáceas y hojarasca, las cuales amortiguan la energía de la lluvia y protegen al suelo de la erosión haciendo que el agua encuentre un camino permeable hacia el interior del suelo.

Así, se almacenan importantes cantidades de agua en las capas orgánicas del suelo, al igual que en las más profundas. De allí que la presencia de cobertura natural en la cuenca alta garantiza caudales base durante la estación seca.

Otro SEH de prioridad alta en las cuencas de aporte para la EPS Moyobamba S.A., es el control de sedimentos. Se asigna esta prioridad ya que el alto nivel de turbidez en el agua durante la época lluviosa, imposibilita su uso por parte de la EPS Moyobamba provocando el cierre de la captación hasta que el agua alcance niveles normales en su contenido de sólidos suspendidos. Un factor importante que influye en la provisión de este servicio es la presencia de cobertura vegetal, la cual protege al suelo y reduce su erosión.

1.5.3 Beneficiarios y contribuyentes de los SEH

La Tabla 4, muestra los beneficiarios directos e indirectos, así como los contribuyentes a los SEH priorizados en la ZoCRE

Tabla 4

Beneficiarios y contribuyentes en la ZoCRE

SEH	Prioridad	Beneficiarios Directos del SEH	Beneficiarios Indirectos del SEH	Contribuyentes ¹⁰ al SEH
Regulación hídrica	Muy alta	EPS Moyobamba	Población Moyobamba	Asociación RUMIALBA
Control de Sedimentos	Alta	EPS Moyobamba	Población Moyobamba	Asociación RUMIALBA

Fuente: Elaboración propia.

El beneficiario directo de los SEH es la EPS Moyobamba S.A.; y a través de la EPS, es beneficiada la población de Moyobamba. Los contribuyentes o quienes a través de sus acciones conservarían o impactarían a los SEH, son los agricultores, apicultores y población que trabaja y/o habita en la ZoCRE.



PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049

Otro escenario en el que debemos identificar los Contribuyentes potenciales al servicio ecosistémico hídrico en el marco de MRSE, es la unidad de análisis de la microcuenca de Juninguillo; esta microcuenca representa un área de interés hídrico para la EPS Moyobamba, diferente a la que representa la ZoCRE. Teniendo en cuenta lo anterior, en este caso, los Contribuyentes identificados vendrían a ser las poblaciones de los centros poblados de Cordillera Andina, Creación 2000 y nuevo Juningue, así como los sectores de Orquídeas y alto Juninguillo. El PEAM ha realizado todo un reconocimiento de estos centros poblados, levantando información social, económica, de saneamiento, etc.



1.5.4 Cambios en el uso del suelo y su impacto en los SEH

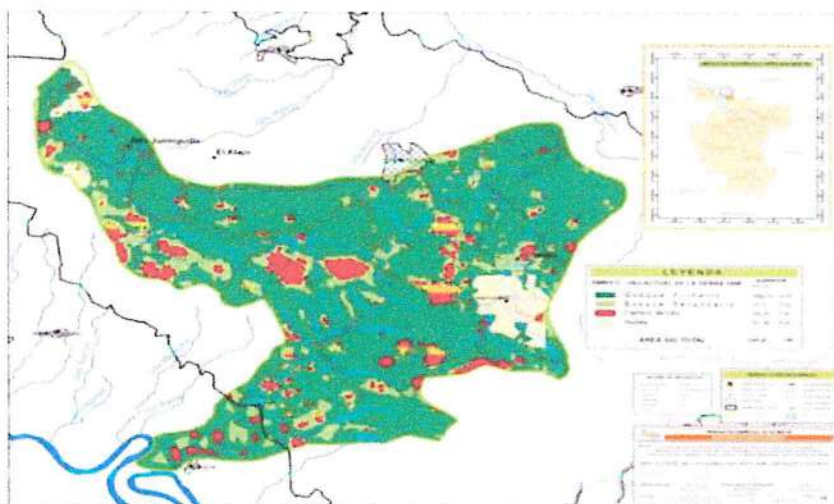
Los principales cambios de uso de la tierra (CUT) son:

- La tumba, roza y quema del bosque primario fueron actividades comunes durante las décadas del 80 y 90, cuando migró mucha gente de la sierra hacia la Amazonía en busca de tierras para trabajar y producir (agricultura). Este cambio en el uso de la tierra se frenó aproximadamente en el año 2005, cuando la iniciativa de RSE es respaldada por varios actores en Moyobamba.
- El cambio de uso agrícola (de las zonas degradadas mencionadas en el punto anterior) a agroforestería surge como una actividad productiva para los habitantes de la zona. Se cultiva principalmente el café, y las especies forestales sirven para proveer de sobra a los arbustos de café. Esta actividad ha sido fomentada por el Comité Gestor con el fin de evitar la deforestación del bosque primario.
- Actualmente existe un proyecto de restauración de la cobertura vegetal natural de las microcuencas, el cual se encuentra reforestando con especies endémicas en las zonas que habían sido taladas en el pasado. Esta actividad también es fomentada e implementada por el Comité Gestor.
- En la microcuenca de Juninguillo, el PEAM ha realizado un análisis temporal de la cobertura boscosa. En esta microcuenca la deforestación está impulsada por actividades agrícolas, café y maíz principalmente.



Figura 12

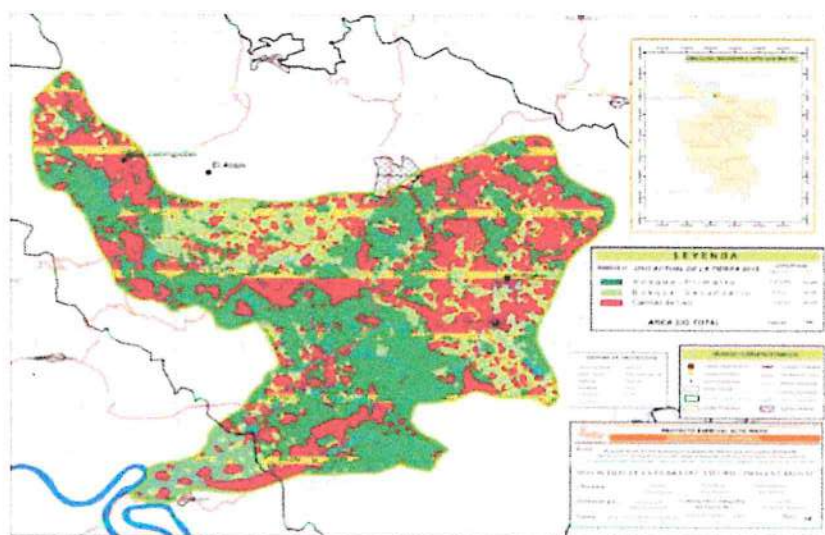
Mapa de uso actual de la tierra año 1996.



Fuente: Extraído del informe técnico y memoria explicativa sobre la deforestación en la microcuenca Juninguillo de los años 1996, 2002, 2008, 2013 y 2016 - PEAM.

Figura 13

Mapa de uso actual de la tierra año 2016.



Fuente: Extraído del informe técnico y memoria explicativa sobre la deforestación en la microcuenca Juninguillo de los años 1996, 2002, 2008, 2013 y 2016 - PEAM.

Resultado del análisis de imágenes satelitales, se encontró que el porcentaje de cobertura de bosque primario en el año 1996 era de un 76.45%. este valor se ha reducido a un 43.49% en el año 2016. Esta pérdida considerable de cobertura boscosa, es una muestra representativa de un proceso de degradación que vive la región.

La siguiente tabla muestra los impactos (positivos y/o negativos) que los cambios en el uso del suelo pueden ocasionar a los SEH identificados como prioritarios.

Tabla 5

Cambios en el uso del suelo e impactos en los SEH de la ZoCRE.

Cambio en el uso del suelo	Impacto (positivo y/o negativo)
De bosque a agricultura generado por la "Tumba, roce y quema" de bosque primario	Disminución de la regulación hídrica de la cuenca y aumento de la producción de sedimentos en el agua
Recuperación de la cobertura boscosa a través de la Agroforestería	Mejora de la regulación hídrica y disminución en la producción de sedimentos
Reforestación con especies endémicas en zonas taladas	Mejora de todos los servicios ecosistémicos hídricos
Remoción de cobertura boscosa para usar el terreno para parcelas	Disminución de la regulación hídrica de la cuenca y aumento de la producción de

Fuente: Elaboración propia

Las actividades desarrolladas por la iniciativa de RSE tienden a mejorar los SEH que fueron afectados con la llegada de migrantes de la sierra en los 80 y 90's. Es decir, la mejora de la regulación hídrica y la disminución en la producción de sedimentos son los impactos más importantes con los actuales cambios en el uso del suelo en la ZoCRE y en otras zonas de interés hídrico.

1.5.5 Conclusiones sobre el grado de conocimiento de los SEH

- La Regulación Hídrica tiene una prioridad muy alta para la EPS Moyobamba, cuyas fuentes se ubican en las microcuencas Rumiyacu, Mishquiyacu y Almendra. La importancia en la regulación se ve reflejada en los racionamientos a los que debe recurrir la EPS durante la época de estiaje, así como su continua búsqueda de nuevas fuentes para abastecer la demanda de la ciudad de Moyobamba.
- Otro SEH importante para la EMUSAP S.R.L., es el control de sedimentos en el agua. Como ya se mencionó anteriormente, durante época lluviosa, el contenido de sólidos suspendidos en las tres captaciones, especialmente de la quebrada Rumiyacu, encarece el proceso de su tratamiento a tal punto que la EPS debe cerrar temporalmente la captación hasta que el nivel de turbiedad en el agua regrese a sus niveles normales.
- La restauración de las áreas degradadas, así como la conservación de la cobertura vegetal natural en la ZoCRE, y principalmente en las microcuencas Rumiyacu, Mishquiyacu y Almendra, son acciones importantes para la provisión de sus SEH priorizados. Por otro lado, actividades como la tala o quema de especies nativas son acciones que impactan



PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049

negativamente a dicha provisión por lo que evitar estas actividades debe ser considerada en un MRSE.

1.6 Análisis del impacto de las acciones implementadas o en proyecto

La iniciativa de retribución por la conservación de las fuentes hídricas fue emprendida en el año 2004 con la creación del Área de Conservación Municipal; a partir de entonces, los avances y logros han sido paulatinos, con diversas actividades impulsadas por pasos importantes como la creación del Comité Gestor en el año 2006, la autorización del cobro de incremento tarifario en el 2009 y el arranque de proyecto de conservación de la EPS Moyobamba en el 2011.

Son aproximadamente 10 años de actividades enfocadas a la conservación de las fuentes hídricas. Durante las entrevistas, recorrido de la cuenca y la revisión de información secundaria, se identificó varias de ellas. En el presente apartado se analiza las actividades que se considera son de mayor relevancia.

Una vez que la ZoCRE fue inscrita en la Superintendencia Nacional de Registros Públicos a nombre del Gobierno Regional de San Martín (GORESAM) en el 2011, las actividades a realizarse dentro del área deben ser aprobadas por el GORESAM a través de un Plan de Gestión que incluye la planificación de actividades, financiamiento, control y vigilancia, con una duración de 5 años. El conjunto de acciones propuestas, buscan la recuperación de la cobertura vegetal natural de la ZoCRE, fomentar nuevas actividades productivas en los habitantes de la zona, y también ha identificado la importancia de involucrar a la población de Moyobamba, mediante campañas de difusión, sobre esta iniciativa (e.g. Campaña de Orgullo).

Es importante resaltar la relevancia que ha tenido el Comité Gestor, no solo en la planificación y coordinación de las actividades, sino también en la obtención de fondos y proyectos financiados, todo con el fin de alcanzar los objetivos de conservación.

1.6.1 Impacto de las acciones sobre los SEH

La Tabla 6 resume las acciones identificadas, la institución a cargo de la implementación, así como también los beneficios y/o perjuicios que cada acción ejercería sobre los SEH.



Tabla 6

Beneficios Hidrológicos de las acciones implementadas o en proyecto para los MRSE

No.	Acciones de conservación y/o cambio de uso de la tierra ¹¹	Implementada	En proyecto	Quien propone la acción?	Descripción del beneficio/perjuicio al SEH de la acción implementadas o propuestas
1	Reforestación con especies nativas	✓	✓	EPS / Comité Gestor	Esta recuperación beneficia a todos los servicios ecosistémicos hídricos, con un especial énfasis en la regulación hídrica y retención de sedimentos.
2	Conversión de chacras tradicionales en chacras agroforestales. (Agroforestería: café)	✓		Proyecto Especial Alto Mayo (PEAM)	Beneficia a los servicios ecosistémicos de calidad química del agua, control de sedimentos y a la regulación hídrica.
3	Diversificación de la producción, implementación de cadenas de valor (café orgánico, cuyes, artesanía, apicultura), asociadas a un proceso de Conservación de la ZóCRE. Manejo del cultivo del café y control de enfermedades del café	✓	✓	EPS / Comité Gestor	Beneficia a la conservación del suelo y la cobertura vegetal y con ello mejorar la regulación y la provisión de agua en la cuenca, por la vinculación entre este apoyo a la producción y la conservación de la ZóCRE.
4	Fortalecimiento de capacidades a los miembros de las asociaciones de apicultura y artesanía como actividades económicas	✓	✓	Comité Gestor	Beneficia a la conservación del suelo y la cobertura vegetal y con ello mejorar la regulación y la provisión de agua en la cuenca, por la vinculación entre este apoyo a la



PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049

No.	Acciones de conservación y/o cambio de uso de la tierra ¹¹	Implementada	En proyecto	Quien propone la acción?	Descripción del beneficio/perjuicio al SEH de la acción implementada o propuestas
	sustentables, en las microcuencas Rumiyacu, Mishquiyacu y Almendra				producción y la conservación de la ZAVA
5	Campaña Orgullo para la conservación y recuperación de los servicios ecosistémicos de la microcuencas Rumiyacu y Mishquiyacu.	✓	✓	Comité Gestor	Las campañas de difusión de los objetivos, justificación y acuerdos de conservación, fortalecen la sostenibilidad de las otras acciones. Esta campaña se llevó a cabo tanto en la ciudad de Moyobamba como con los habitantes en las microcuencas.
6	Control, vigilancia y protección en la ZoCRE. Conformación y capacitación de grupos voluntarios de vigilancia y control.	✓		Comité Gestor	Beneficia a los servicios ecosistémicos de regulación hídrica y control de sedimentos ya que pretende salvaguardar la recuperación del área protegida.
7	Campañas de sensibilización para conservación de bosques, evitar hacer fuego en época seca, evitando la tala, quema de bosques, depredación de la fauna.	✓		Comité Gestor	Fortalece la sostenibilidad de las otras acciones. Este tipo de campañas también ayudan a dar a conocer las actividades que se están haciendo con el presupuesto que la población de Moyobamba contribuye mensualmente.
8	Fortalecimiento de capacidades para la gestión de las microcuencas		✓	Comité Gestor	Beneficia para la recolección y sistematización de información relevante para el monitoreo de los beneficios hídricos de las acciones emprendidas. Puede contribuir a la identificación de nuevas actividades para la gestión integral de las microcuencas.



1.6.2 Conclusiones sobre el impacto de las acciones implementadas o en proyecto

- Previo a la iniciativa de retribución por servicios ecosistémicos, las microcuencas Rumiyacu, Mishquiyacu y Almendra, así como las zonas de bosque primario aledaño, fueron taladas y quemadas con el fin de emprender actividades productivas en ésta zona. Una vez identificada la problemática de este cambio en el uso del suelo en relación a los recursos hídricos para la ciudad de Moyobamba, se ha venido rezagando paulatinamente esta actividad. En la actualidad existe una normativa que restringe la tala y existen grupos voluntarios de vigilancia y control.
- Se ha identificado varias acciones de MRSE que inician desde el año 2004, implementadas o en proyecto, estas acciones se han desarrollado bajo una planificación y coordinación del Comité Técnico, accionar que ha adquirido reconocimiento a nivel local y nacional.
- Es importante seguir respaldando la coordinación del Comité Técnico, que permite articular a los actores y a las actividades de forma constante, y que además socializa las actividades realizadas con los habitantes de la ZoCRE y en la ciudad de Moyobamba.

II. PROPUESTAS PARA LA ACCIÓN

El punto de partida para las propuestas de acción es la identificación del o los servicios ecosistémicos hídricos prioritarios en las microcuencas y especialmente para la EPS Moyobamba. En base a esto, se sugieren acciones concretas, en donde se separa aquellas acciones a realizar dentro de la unidad de análisis (directas) y las acciones que contribuyen a la conservación de un área a través de una inversión fuera de él (indirectas).

Las propuestas de acción que se plantean en este capítulo, se definen como el conjunto de actividades, acuerdos y/o estrategias, propuestas por los actores del mecanismo de retribución en la unidad de análisis, que buscan recuperar, mantener o mejorar los servicios ecosistémicos priorizados. Finalmente, se describen acciones con un enfoque de Microcuenca, las cuales son importantes para el soporte de las acciones planteadas para la EPS Moyobamba.

En este análisis también se señala los indicadores y el proceso de monitoreo de la efectividad que las acciones propuestas tendrían para los servicios ecosistémicos hídricos priorizados. Es importante señalar que las propuestas que se plantean están enfocadas a los beneficios hidrológicos de la cuenca y en ese sentido el criterio costo – efectividad también está enfocado prioritariamente desde el punto de vista de la hidrología.



PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049

2.1 Acciones directas, implementadas dentro del área a conservar y/o preservar.

Consideramos “acciones directas” a aquellas que se implementan directamente dentro del área que buscamos conservar, esto incluye las cuencas de aporte a las captaciones de agua potable; por lo tanto, las acciones directas son las que tienen un efecto directo sobre la conservación de estas fuentes.



Es importante mencionar que estas propuestas indican áreas y lugar de implementación de manera general; mayor detalle deberá ser calculado y determinado durante la elaboración de los proyectos específicos de implementación.

Los Servicios Ecosistémicos Hídricos que se priorizan para la conservación de las fuentes hídricas de la EPS Moyobamba son la regulación hídrica y el control de sedimentos. Con esta consideración, el objetivo planteado para el manejo dentro de la ZoCRE es conservar la cobertura vegetal nativa: bosque tropical; y recuperar las áreas muy degradadas con especies nativas.



La Figura 14 muestra de una manera esquemática las acciones propuestas, las cuales están agrupadas dentro de 2 estrategias principales:

- Implementar medidas de conservación del bosque primario remanente,
- Implementar medidas de restauración en áreas degradadas.

En la primera estrategia, se plantea como actividades al control, vigilancia y protección de la ZoCRE, mediante la conformación y capacitación de grupos voluntarios de vigilancia. Al establecer un sistema de guardianía se busca garantizar que los acuerdos con las comunidades se cumplan de manera permanente. Además de la capacitación es necesario proveer infraestructura y equipamiento.

La segunda estrategia de acción Directa es implementar medidas de restauración en áreas degradadas. Se propone reforestar con especies nativas, especialmente en la microcuenca Rumiyaçu, la cual ya ha sido identificada por la EPS Moyobamba como la de mayor intervención entrópica y la que además presenta un mayor nivel de turbiedad durante un evento de tormenta. Más adelante, en la estrategia de monitoreo, se especifica un área, denominada “Rumiyaçu II” en la que se propone enfocar las actividades de restauración y la instalación de

PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049

sensores para el monitoreo continuo con el fin de determinar la efectividad de las acciones propuestas e implementadas (Ver Figura 19).

En esta misma línea, se propone continuar con la actividad del Comité Gestor de convertir las chacras tradicionales en chacras agroforestales. Finalmente, se propone analizar las posibles medidas de estabilización de los sólidos provenientes del camino que atraviesa la microcuenca Rumiyacu (asfaltado, empedrado u otra medida).

A todas las actividades se les ha otorgado una prioridad alta, ya que son actividades ya identificadas y planificadas.

Figura 14

Propuestas de acciones directas, a implementar dentro de la ZoCRE

Servicio Ecosistémico Priorizado	Regulación Hídrica y Control de Sedimentos	
Objetivo	Conservar la cobertura vegetal nativa (bosque tropical) y recuperar las áreas degradadas con especies nativas	
Estrategias	Implementar medidas de conservación del bosque primario remanente	Implementar medidas de restauración en áreas degradadas
Actividades	Control, vigilancia y protección en la ZoCRE. Conformación y capacitación de grupos voluntarios de vigilancia y control	Reforestación con especies nativas Conversión de chacras tradicionales en chacras agroforestales (café) Estabilización de sólidos provenientes del camino que atraviesa la microcuenca Rumiyacu (asfaltado o empedrado del camino)
	Prioridad Alta	Prioridad Media

2.2 Acciones indirectas, implementadas fuera del área de interés.

Las "acciones indirectas", son aquellas acciones que no tienen impacto directo sobre la conservación y/o restauración de los servicios ecosistémicos; pero son estratégicamente necesarios para promover y motivar la conservación y/o restauración de estos servicios ecosistémicos.

Los Servicios Ecosistémicos Hídricos priorizados se mantienen, pero en este caso se propone conservar y/o mejorar la regulación hídrica y el control de sedimentos desde otro frente de

PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049

acción: capacitaciones a los habitantes de la ZoCRE. En este sentido, el objetivo de las acciones indirectas es evitar la degradación de la cobertura natural de la ZoCRE mediante la diversificación productiva y la sensibilización.

La Figura 15 muestra de una manera esquemática las acciones propuestas, las cuales están agrupadas dentro de 2 estrategias principales:

- Promover la diversificación productiva, articulada a la conservación sostenible de la ZoCRE,
- Fortalecimiento de capacidades y sensibilización.

Figura 15

Propuestas de acciones indirectas, a implementar fuera de la ZoCRE

Servicio Ecosistémico Priorizado	Regulación Hídrica y Control de Sedimentos	
Objetivo	Evitar la degradación de la cobertura natural de la ZoCRE (deforestación) mediante la diversificación productiva y la sensibilización.	
Estrategias	Promover la diversificación productiva, articulada a la conservación sostenible de la ZoCRE	Fortalecimiento de capacidades y sensibilización
	Diversificación de la producción, implementación de cadenas de valor (manejo del cultivo de café y control de enfermedades del cafeto)	Campaña Orgullo para la conservación y recuperación de los servicios ecosistémicos en la ZoCRE.
Actividades	Capacitaciones a los miembros de las asociaciones de apicultura y artesanía como actividades sustentables.	Campañas de sensibilización para conservación de bosques, evitar hacer fuego en época seca, evitando la tala, quema de bosques, depredación de la fauna.
	Prioridad Alta	Prioridad Media

De igual manera que en las acciones directas, se da una prioridad alta a todas las acciones propuesta ya que a la Ganadería ya que ya que son actividades ya identificadas y planificadas para su ejecución en el corto y mediano plazo por el Comité Gestor.

En la primera estrategia se plantea, en base a acuerdos con los habitantes de la ZoCRE, promover la diversificación productiva, articulada a la conservación sostenible de la ZoCRE. El Comité Gestor ha venido trabajando esta actividad y ha tenido una gran acogida. Se capacita sobre el mejor manejo para el cultivo del café en las chacras agroforestales, así como también sobre el

PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049

control de enfermedades del cafeto. Esta estrategia también contempla realizar capacitaciones sobre apicultura y artesanía como actividades sustentables.

La segunda estrategia busca fortalecer las capacidades y sensibilización de la gente que habita fuera de la ZoCRE, sin embargo, también se sensibiliza a la gente que vive dentro de ella. La sensibilización tiene dos temáticas principales: la conservación y recuperación de servicios ecosistémicos, y la segunda que se concentra en las actividades específicas que deterioran al bosque primario (tala, quema de bosques) y sus consecuencias (depredación de la fauna).



2.3 Acciones indirectas, implementadas a nivel de "gestión".

Un tercer nivel de acciones a considerar son las que se implementan a nivel de la cuenca en su conjunto, en la cual se incluyen a los beneficiarios (usuarios del agua para consumo humano) de los servicios ecosistémicos que brinda la cuenca. Las acciones que se proponen a este nivel son indirectas y son principalmente acciones relacionadas con la "gestión en la cuenca" que buscan facilitar y generar condiciones para que los procesos de conservación y/o restauración de los servicios ecosistémicos hídricos se implementen y sean sostenibles.



Las actividades descritas en la Figura 16 están enfocadas a complementar la propuesta priorizada para las fuentes de agua de la EPS Moyobamba.

Figura 16

Acciones indirectas, a implementar a nivel de "gestión" de la ZoCRE

Acciones indirectas, implementadas a nivel de "gestión"	
Fortalecer al Comité Gestor, como un espacio de diálogo y concertación para la gestión de la microcuenca.	
Fortalecimiento de capacidades técnicas de quienes forman parte del Comité Gestor en cuanto a la gestión integral de las microcuencas.	
Continuar con el proceso de sensibilización de la población de Moyobamba.	

Prioridad Alta

Prioridad Media

Actualmente la ZoCRE ha sido inmatriculada a nombre del Gobierno Regional de San Martín, y a través de la ARA y el Comité Gestor, se ha gestionado acciones para garantizar la conservación



PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049

y recuperación de los ecosistemas. Este antecedente muestra que el GORESAM es el ente promotor de un MRSE; en este sentido, es de interés del GORESAM y de la EPS el Fortalecer al Comité Gestor, para que su gestión sea permanente y así dar sostenibilidad a las acciones emprendidas en la ZoCRE.

El Grupo Técnico es una plataforma que involucra a diferentes actores públicos y privados que están relacionados con la gestión del agua en la microcuenca y este espacio requiere ser fortalecido técnicamente. Proponemos una capacitación técnica como una actividad importante debido a que en la cuenca existen diversos procesos y proyectos que deben ser implementados en base a una lógica de gestión integral de las microcuencas. Posteriormente, estas capacitaciones al Comité Gestor deben replicarse al interior de la ZoCRE.

Finalmente se propone continuar con el proceso de sensibilización de la población de Moyobamba. La comunicación es importante para todo proceso, más aún si se trata de procesos relacionados con procesos de gestión del agua y MRSEH. Se debe fortalecer el conocimiento que la población tiene sobre la importancia de conservación de las fuentes de agua, los beneficios, sobre las acciones que se realizan para esta conservación. Como vemos no es simplemente una campaña informativa puntual, sino que se trata de un plan de comunicación que acompañe a todo el proceso.

2.4 Indicadores y estrategias de monitoreo hidrológico

Medir el impacto de las acciones sobre la hidrología de las cuencas, es un desafío que requiere implementar sistemas de monitoreo que puedan responder preguntas específicas que deseamos conocer, esto demanda conocimiento, creatividad y sobre todo claridad en definir bien los indicadores a monitorear.

El primer paso para el diseño de un sistema de monitoreo, es identificar bien los indicadores, y para esto tenemos que tener claridad sobre los impactos que esperamos obtener, con las acciones priorizadas, sobre los servicios ecosistémicos hídricos en la unidad de análisis definida.

Los servicios ecosistémicos hídricos priorizados por el MRSE de Moyobamba son: en primer lugar, la regulación hídrica cuyo indicador de desempeño es el caudal mínimo o caudal base de la cuenca, en segundo lugar, es el control de sedimentos cuyo indicador de desempeño es la



PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049

concentración de sedimentos en el agua, y en tercer lugar es el rendimiento hídrico cuyo indicador de desempeño es el caudal medio de la cuenca.

Servicios Ecosistémicos Priorizado	Indicador Hidrológico
Regulación hídrica	Caudal base, caudal mínimo
Control de sedimentos	Concentración en el agua
Rendimiento hídrico	Caudal medio



De acuerdo a lo observado durante la visita de campo para la implementación del DHR y de acuerdo a la disponibilidad de información existente, se plantea el siguiente sistema de monitoreo que permita medir el impacto de la conservación de las fuentes de agua de acuerdo a los servicios ecosistémicos hídricos de Rendimiento y Regulación. Este sistema de monitoreo no considera el monitoreo de control de sedimentos.

Monitoreo Hidrológico en Cuencas Pares:

Se han identificado dos microcuencas que tienen la siguiente particularidad: una de ellas (Mishquiyacu) se encuentra bien conservada y se considera como la microcuenca testigo que dé una idea del potencial al que se podría llegar mediante la conservación y restauración de las cuencas degradadas; la otra microcuenca (Rumiyacu II) se encuentra dentro de la microcuenca Rumiyacu y es donde el MRSE tiene previsto la implementación de diferentes acciones de conservación y restauración en los próximos años.

Para medir el impacto de la conservación y/o restauración será necesario implementar un sistema de monitoreo de cuencas pares (Protocolo de la iMHEA) que consiste en identificar dos cuencas muy cercanas, que una funcione como testigo y la otra donde se implementen las acciones de conservación, ambas se instrumentalizan para medir detalladamente los regímenes de precipitación y el comportamiento de los caudales, así se puede conocer a detalle la relación lluvia – caudal, y en base a comparación del comportamiento hidrológico de ambas cuencas se podrán determinar el impacto de las acciones implementadas en la cuenca. Aunque podría ser ideal medir durante uno o dos años hidrológicos una línea base hidrológica en ambas cuencas, antes de iniciar las acciones en la cuenca a intervenir, por el diseño par no es indispensable, ya que la información de la cuenca testigo proporciona una referencia, o una meta hacia la cual se estaría trabajando con la intervención



PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049

Este tipo de monitoreo requiere frecuencia de toma de datos continuos (cada 10 a 15 minutos) y por lo tanto se necesita implementar sistemas automáticos que actualmente existen en una gama de posibilidades. Para el caso de la lluvia se recomienda la instalación de pluviómetros automáticos que permitan determinar tasas de precipitación, horas y duración de la precipitación (Ver Figura 17). Para el caso de los caudales se recomienda la construcción de vertederos de cresta delgada y sensores de nivel automáticos que permitan registrar las variaciones del nivel del agua con una precisión menor a 5 mm. En el Anexo 4.5 se adjuntan ejemplos de los equipos mencionados.

Figura 17

Muestra un pluviómetro instalado en campo y generando datos y en la derecha los detalles del pluviógrafo de balancines.



Los vertederos son estructuras que permiten medir con precisión los niveles del agua y estos niveles transformarlos fácilmente a caudal mediante una fórmula que relacione el nivel del agua, con la geometría del vertedero y así determinar el caudal que pasa por el cauce. En este caso planteamos verteros de cresta delgada de geometría mixta, es decir un vertedero rectangular que funcione para caudales altos y un vertedero triangular que funcione para caudales muy bajos (ver Figura 18).

La precisión de medir los caudales bajos es fundamental para determinar la capacidad de regulación de la cuenca, ya que el indicador de este servicio de regulación es el caudal base o caudal mínimo y para esto es necesario tener un sistema de medición muy preciso. Esto es una gran ventaja de los vertederos respecto a las reglas graduadas cuya precisión es muy gruesa para caudales mínimos.

PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049

Figura 18

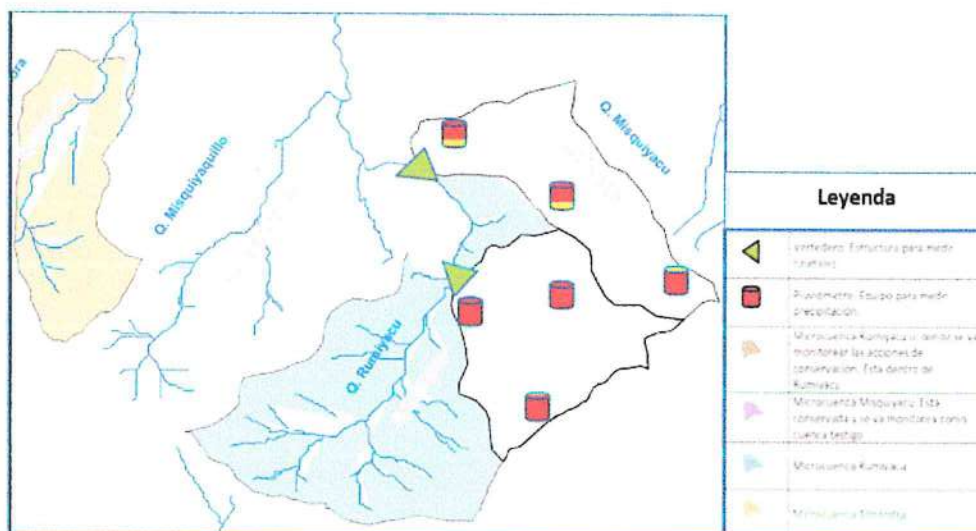
Muestra dos vertederos compuestos, uno trabajando con caudales altos y el otro trabajando con caudales mínimos



En la Figura 19, se muestra ambas cuencas seleccionadas para el monitoreo (Mishquiyacu y Rumiayacu II), en ambas podemos ver la ubicación de los vertederos incluidos los sensores de nivel de agua, y los posibles sitios para el monitoreo de lluvias, se propone al menos dos pluviómetros por cada cuenca monitoreada.

Figura 19

Sistema de Monitoreo para determinar el impacto de las acciones de Conservación propuestos por el MRSE Moyobamba



Implementar este sistema de monitoreo demanda los siguientes pasos:

1. Ubicar los sitios de monitoreo de caudal y de lluvia.
2. Diseñar el sistema de monitoreo hidrológico que relacione las variables de lluvia y caudal.



PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049

3. Construcción de infraestructura e instalación de equipos para el monitoreo.
4. Calibración de equipos de monitoreo.
5. Costo aproximado para implementar este sistema de monitoreo es de 20,000 USD

Acciones consideradas como parte del sistema de monitoreo permanente son:

6. Descarga periódica de datos (una vez cada mes o dos meses).
7. Análisis de calidad de los datos y procesamiento.
8. Reportes
9. Los costos a considerar son: logística para la descarga, tiempos del personal encargado de la descarga y tiempos del personal encargado del control de calidad y procesamiento de los datos.



Esta propuesta de monitoreo de precipitación-caudal, es complementaria a la implementación de tres reglas limnimétricas y una estación meteorológica que fue realizada recientemente por la EPS Moyobamba bajo convenio con el Ministerio del Ambiente (proyecto de Adaptación al Cambio Climático) y el SENAMHI – San Martín. La referida implementación, incluye una estación meteorológica convencional en los terrenos de la planta de tratamiento de agua potable, cuya información podrá ser incorporada en el análisis del comportamiento de las microcuencas; y la instalación de reglas limnimétricas para la medición de caudales en cada una de las 3 captaciones de la EPS Moyobamba S.A. Su diseño de medición de caudal está enfocado a la identificación de tendencias de caudal medio, bajo cambio climático.



La complementariedad de la presente propuesta de monitoreo se encuentra en el diseño específico del monitoreo de cuencas pares para evaluar los beneficios de las acciones de restauración implementadas, y en una medición con precisión adecuada del caudal base, el principal indicador hidrológico para la regulación hídrica de la cuenca.

2.5 Monitoreo de Sedimentos

En cuanto a monitoreo de sedimentos, se considera de excesiva complejidad monitorear directamente los sedimentos en la cuenca, a través de la toma de muestras de agua para determinar su contenido de sedimentos. Sin embargo, para fines operacionales, la EPS Moyobamba S.A. toma registros de turbidez a la entrada de la planta de tratamiento y en las diferentes captaciones. Incluso este proceso está en vías de automatización.



PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049

La turbidez es un buen indicador de concentración de sedimentos en el agua, por lo tanto, se sugiere no implementar nuevo monitoreo, sino trabajar con la información existente, histórica y la que se está tomando en la actualidad con otros fines. Se deberá establecer un protocolo sencillo de procesamiento de esta información para determinar el indicador de concentración de sedimentos, basado en las mediciones de la turbidez del agua.



PLAN DE INTERVENCIONES

I. PRIMERA INTERVENCIÓN

Mediante el Proyecto de Inversión Pública: RECUPERACION DEL SERVICIO ECOSISTÉMICO DE REGULACION HIDRICA EN LAS MICROCUENCAS RUMIYACU, MISHQUIYACU Y ALMENDRA, PROVINCIA DE MOYOBAMBA - SAN MARTIN

JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO DE INVERSIÓN PÚBLICA

1.1 Planteamiento del Problema

Deficiente Servicio Ecosistémico de Regulación Hídrica en las Microcuencas Rumiycu, Mishquiycu y Almendra, en la Provincia de Moyobamba, Región San Martín

1.2 Beneficiarios Directos

1.2.1 Número de los Beneficiarios Directos 47,465 (N° de personas)

1.2.2 Característica de los Beneficiarios

Así mismo, tenemos que la demanda de agua de la población de Moyobamba actualmente es de 130 l/s, siendo necesario incrementar los caudales de las quebradas Rumiycu, Mishquiycu y Almendra, debido a que en épocas de sequía el caudal demandado no es suficiente, no satisface la demanda, por lo que las acciones que se plantea en el PIP tenderán a incrementar este caudal con el tiempo. No existe una demanda de agua de las quebradas en estudio para la agricultura, pero sí de otras fuentes. El cultivo del café es el que demanda agua, pero para su lavado, quedando las aguas mieles las que desembocan en las quebradas como Rumiycu y Mishquiycu, contaminándolas.



3.3 Objetivo del Proyecto de Inversión Pública

Eficiente Servicio Ecosistémico de Regulación Hídrica en las Microcuencas Rumiyacu, Mishquiyacu y Almendra, Provincia de Moyobamba, Región San Martín

4 Descripciones:

(La primera alternativa es la recomendada)



Alternativa 1 (Recomendada)	El proyecto está enmarcado en los Mecanismo de Retribución por Servicios Ecosistémicos (MRSE) lo cual hace que se considera financiar actividades que se desarrollaran en el ámbito de las Microcuencas Rumiyacu, Mishquiyacu y Almendra y finalmente benefician a la población de la ciudad de Moyobamba, considerando que el sistema de agua potable capta las aguas de estas microcuencas para beneficiar a esta población, por lo tanto se busca recuperar la regulación hídrica de estas microcuencas, es decir, que en épocas de estiaje se capte los caudales necesarios para la población y no se vea afectada por la considerable disminución que actualmente se presenta.
Alternativa 2	Esta alternativa difiere de la primera alternativa en el primer Componente 1, Acción 1.1: Adecuada recuperación de ecosistemas de bosques y suelos, en que, en las actividades de reforestación de parcelas agroforestales, se plantea instalar un sistema de riego por aspersión, en las 03 Microcuencas Rumiyacu, Misquiyacu y Almendra, cuya superficie es mayor que los pastizales y fajas marginales, siendo 254.90 ha consideradas para la instalación del sistema de riego mencionado.
Alternativa 3	NO SE CONSIDERA

4.2 Indicadores

		Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Monto de la Inversión Total (Nuevos Soles)	A Precio de Mercado	2,317,386	5,468,586	0
	A Precio Social	1,950,051	5,304,666	0
Costo Beneficio (A Precio Social)	Valor Actual Neto (Nuevos Soles)			
	Tasa Interna Retorno (%)			
Costos / Efectividad	Ratio C/E	0.05	0.12	0.00
	Unidad de medida del ratio C/E (Ejms Beneficiario, alumno atendido, etc.)	COSTO POR METRO CUBICO DE AGUA	COSTO POR METRO CUBICO DE AGUA	0



PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049

4.3 Análisis de Sostenibilidad de la Alternativa Recomendada

La Empresa Prestadora de Servicios de Saneamiento (EPS) Moyobamba, garantiza la asistencia, la operación y mantenimiento durante la vida útil del proyecto, como se mencionó líneas arriba, la EPS Moyobamba S.A., tiene la capacidad para hacerse cargo de estas actividades. A parte, existen actividades que son consideradas productivas como el hecho de proponer el desarrollo de siembra mixtas incluyendo dentro de ellas la siembra de limones y naranjas que serán vendidas en los mercados de Moyobamba y localidades aledañas, éstas representan ingresos económicos adicionales a sus actividades principales.





PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049

II. SEGUNDA INTERVENCIÓN (Costos Incrementales)

CUADRO DE INTERVENCIONES POR MECANISMOS DE RETRIBUCIÓN POR SERVICIOS ECOSISTÉMICOS	META	UNIDAD	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	COSTO UNITARIO (S/.)	COSTO PARCIAL (S/.)	TOTAL
			2020	2021	2022	2023	2024			
1. Mantenimiento y Equipamiento de las Rutas del Aprendizaje	15	Unidad	50,000.00	50,000.00	50,000.00	50,000.00	50,000.00	13,333.33	250,000.0	684,500.00
2. Contratación de técnicos y/o profesional para fines agroforestales	20	Servicios	28,800.00	28,800.00	28,800.00	28,800.00	28,800.00	144,000.00	144,000.0	
3. Producción de plántones para Reforestación de las Microcuencas de Mishquiyacu, Rumiayacu y Almendra	68.2	Millar	34,100.00	34,100.00	34,100.00	34,100.00	34,100.00	2,500.00	170,500.0	
4. Reforestación de las Microcuencas de Mishquiyacu, Rumiayacu y Almendra	75	has	24,000.00	24,000.00	24,000.00	24,000.00	24,000.00	1,600.00	120,000.0	
5. Sensibilización para los Contribuyentes acerca de los MRSE	46	Talleres	12,000.00	12,000.00	12,000.00	9,600.00	9,600.00	1,200.00	55,200.0	120,200.0
6. Sensibilización para los Retribuyentes acerca de los MRSE	26	Talleres	15,000.00	15,000.00	15,000.00	10,000.00	10,000.00	2,500.00	65,000.0	
7. Construcción e instalación de afloradores (uno en Almendra, uno en Mishquiyacu y dos en Rumiayacu)	4	Unidad	16,000.00	1000	1000	1000	1000	5,000.00	20,000.0	20,000.0
Proyecto de Recuperación del servicio ecosistémico de Regulación Hídrica para las Microcuencas de Mishquiyacu, Rumiayacu y Almendra (*)	1	Unidad	43,342.00	58,342.00	58,342.00	65,742.00	65,742.00	291,510.0	291,510.0	291,510.0
TOTAL			223,242.00	223,242.00	223,242.00	223,242.00	223,242.00		1,116,210.0	1,116,210.0

(*) El costo total de la ejecución del proyecto es S/ 3'180,071.91. Siendo necesario la búsqueda de Convenio para financiar el importe de S/ 2'063,861.91. Asimismo, se cuenta actualmente con un monto acumulado en el Fondo de Reserva por S/ 927,303.00.

(*) El Proyecto se esta considerando como primera alternativa de intervención



PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2019-2049



1. SERVICIOS COLATERALES

La prestación de los servicios de saneamiento, abastecimiento de agua potable y recolección de aguas servidas genera necesidades de servicios colaterales que están asociados al servicio principal y que sólo pueden ser prestados por la empresa prestadora de los servicios de saneamiento. (Ver ANEXOS)



1.0.FICHA DE COSTOS INCREMENTALES

FICHA DE COSTOS INCREMENTALES

NOMBRE DEL PROYECTO :	Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos Hídricos - MRSE Hídricos	PROYECTO	NÚMERO	LETRA
FUENTE DE FINANCIAMIENTO:	RECURSOS PROPIOS	OPE-09	1	

UBICACIÓN: MOYOBAMBA, PROVINCIA DE MOYOBAMBA, DEPARTAMENTO DE SAN MARTÍN

POBLACIÓN BENEFICIARIA: 53,624 HABITANTES

01.02.01

SITUACIÓN ACTUAL DEL PROYECTO:

DESCRIPCIÓN	FECHA	INVERSIÓN (S/)	CÓDIGO SNIP
EN IDEA	X		
EN ELABORACIÓN DE ESTUDIO DE PERFIL			
CON PERFIL APROBADO			
EN ELABORACIÓN DE ESTUDIO DE FACTIBILIDAD			
CON FACTIBILIDAD APROBADO			
EN ELABORACIÓN DE ESTUDIOS DEFINITIVOS			
CON ESTUDIOS DEFINITIVOS APROBADOS			
EN CONCURSO DE OBRA			
CON OBRAS EN EJECUCIÓN			
EN LIQUIDACIÓN DE OBRAS			



DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

La Directiva de Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos Hídricos - MRSE Hídricos, aprobada por Resolución de Consejo Directivo N° 045-2017-SUNASS-CD, por lo tanto que la EPS Moyobamba desarrolle acciones que aseguren la calidad del recurso hídrico

Descripción de los componentes		Und	Cant	PU (S/)	Total (S/)
1	Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos Hídricos - MRSE Hídricos	Glb	1	S/1,116,210.00	S/1,116,210.00
	1. Mantenimiento y Equipamiento de las Rutas del Aprendizaje	Unidad	15	S/13,333.33	S/250,000.00
	2. Contratación de técnicos y/o profesional para fines agroforestales	Servicios	20	S/144,000.00	S/144,000.00
	3. Producción de plántones para Reforestación de las Microcuencas de Mishquiyacu, Rumiayacu y Almendra	Milár	68	S/2,500.00	S/170,500.00
	4. Reforestación de las Microcuencas de Mishquiyacu, Rumiayacu y Almendra	has	75	S/1,600.00	S/120,000.00
	5. Sensibilización para los Contribuyentes acerca de los MRSE	Talleres	46	S/1,200.00	S/55,200.00
	6. Sensibilización para los Contribuyentes acerca de los MRSE	Talleres	26	S/2,500.00	S/65,000.00
	7. Construcción e instalación de afloradores (uno en Almendra, uno en Mishquiyacu y dos en Rumiayacu)	Unidad	4	S/5,000.00	S/20,000.00
	Proyecto de Recuperación del servicios ecosistémico de Regulación Hídrica para las Microcuencas de Mishquiyacu, Rumiayacu y Almendra (*)	Unidad	1	S/291,510.00	S/291,510.00
COSTO DIRECTO					S/1,116,210.00
GASTOS GENERALES					S/0.00
UTILIDADES		8.00%			S/0.00
EXPEDIENTE TÉCNICO		5.00%			S/0.00
SUPERVISIÓN		3.00%			S/0.00
EDUCACIÓN SANITARIA		5.00%			S/0.00
LIQUIDACIÓN		2.00%			S/0.00
SUB TOTAL					S/1,116,210.00
IGV					S/200,917.80
TOTAL					S/1,317,127.80



CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

Año de Ejecución: *1-5

Descripción de los componentes		S/ INVERSIÓN					
		1	2	3	4	5	TOTAL
1	Mecanismos de Retribución por Servicios Ecosistémicos Hídricos - MRSE Hídricos	S/223,242.00	S/223,242.00	S/223,242.00	S/223,242.00	S/223,242.00	S/1,116,210.00
	1. Mantenimiento y Equipamiento de las Rutas del Aprendizaje	S/50,000.00	S/50,000.00	S/50,000.00	S/50,000.00	S/50,000.00	S/250,000.00
	2. Contratación de técnicos y/o profesional para fines agroforestales	S/28,800.00	S/28,800.00	S/28,800.00	S/28,800.00	S/28,800.00	S/144,000.00
	3. Producción de plántones para Reforestación de las Microcuencas de Mishquiyacu, Rumiayacu y Almendra	S/34,100.00	S/34,100.00	S/34,100.00	S/34,100.00	S/34,100.00	S/170,500.00
	4. Reforestación de las Microcuencas de Mishquiyacu, Rumiayacu y Almendra	S/24,000.00	S/24,000.00	S/24,000.00	S/24,000.00	S/24,000.00	S/120,000.00
	5. Sensibilización para los Contribuyentes acerca de los MRSE	S/12,000.00	S/12,000.00	S/12,000.00	S/9,600.00	S/9,600.00	S/55,200.00
	6. Sensibilización para los Contribuyentes acerca de los MRSE	S/15,000.00	S/15,000.00	S/15,000.00	S/10,000.00	S/10,000.00	S/65,000.00
	7. Construcción e instalación de afloradores (uno en Almendra, uno en Mishquiyacu y dos en Rumiayacu)	S/16,000.00	S/1,000.00	S/1,000.00	S/1,000.00	S/1,000.00	S/20,000.00
	Proyecto de Recuperación del servicios ecosistémico de Regulación Hídrica para las Microcuencas de Mishquiyacu, Rumiayacu y Almendra (*)	S/43,342.00	S/58,342.00	S/58,342.00	S/65,742.00	S/65,742.00	S/291,510.00
COSTO DIRECTO		S/223,242.00	S/223,242.00	S/223,242.00	S/223,242.00	S/223,242.00	S/1,116,210.00
GASTOS GENERALES		8.00%	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00
UTILIDADES		5.00%	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00
EXPEDIENTE TÉCNICO		3.00%	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00
SUPERVISIÓN		5.00%	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00
EDUCACIÓN SANITARIA		5.00%	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00
LIQUIDACIÓN		2.00%	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00
SUB TOTAL		S/223,242.00	S/223,242.00	S/223,242.00	S/223,242.00	S/223,242.00	S/1,116,210.00
IGV		18.00%	S/40,183.56	S/40,183.56	S/40,183.56	S/40,183.56	S/200,917.80
TOTAL		S/263,425.56	S/263,425.56	S/263,425.56	S/263,425.56	S/263,425.56	S/1,317,127.80

FINANCIAMIENTO

Fuente de Financiamiento		S/ INVERSIÓN					
		1	2	3	4	5	TOTAL
Recursos Propios		S/223,242.00	S/223,242.00	S/223,242.00	S/223,242.00	S/223,242.00	S/1,116,210.00
TOTAL		S/223,242.00	S/223,242.00	S/223,242.00	S/223,242.00	S/223,242.00	S/1,116,210.00

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Año de entrada en operación		AÑO					
Descripción de los componentes		1	2	3	4	5	TOTAL

COSTOS ADICIONALES ASOCIADOS A LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO (De ser el caso)

Descripción de los componentes		S/ INVERSIÓN					
		1	2	3	4	5	TOTAL
Recursos Propios			-	-	-	-	-
TOTAL		-	-	-	-	-	-

1.0.FICHA DE COSTOS INCREMENTALES

FICHA DE COSTOS INCREMENTALES

NOMBRE DEL PROYECTO :	Gestión de Riesgos de Desastres, GRD	PROYECTO	NÚMERO	LETRA
FUENTE DE FINANCIAMIENTO:	RECURSOS PROPIOS	OPE-10	1	

UBICACIÓN: MOYOBAMBA, PROVINCIA DE MOYOBAMBA, DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN
POBLACIÓN BENEFICIARIA: 53,624 HABITANTES

SITUACIÓN ACTUAL DEL PROYECTO:

DESCRIPCIÓN	FECHA	INVERSIÓN (S/)	CÓDIGO SNIP
EN IDEA	X		
EN ELABORACIÓN DE ESTUDIO DE PERFIL			
CON PERFIL APROBADO			
EN ELABORACIÓN DE ESTUDIO DE FACTIBILIDAD			
CON FACTIBILIDAD APROBADO			
EN ELABORACIÓN DE ESTUDIOS DEFINITIVOS			
CON ESTUDIOS DEFINITIVOS APROBADOS			
EN CONCURSO DE OBRA			
CON OBRAS EN EJECUCIÓN			
EN LIQUIDACIÓN DE OBRAS			



DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

La empresa EPS Moyobamba S.A. requiere desarrollar acciones frente a la eventualidad de presentarse riesgos que pongan en peligro la prestación de los servicios a sus usuarios

Descripción de los componentes		Und	Cant	PU (S/)	Total (S/)
1	Gestión de Riesgos de Desastres, GRD	Glb	1	S/487,870.00	S/487,870.00
	1. Contratación de un Consultor para el Plan de GRD	Servicio	1	S/33,000.00	S/33,000.00
	2. Implementar y Monitorear GRD en Fuentes de abastecimiento	Actividad	18	S/7,000.00	S/126,000.00
	3. Implementar y Monitorear GRD en Sistemas de producción de agua potable	Actividad	18	S/6,000.00	S/108,000.00
	4. Implementar y Monitorear GRD en Reservorios	Actividad	18	S/3,500.00	S/63,000.00
	5. Implementar y Monitorear GRD en Sistema de alcantarillado	Actividad	20	S/7,883.50	S/157,670.00
COSTO DIRECTO					S/487,870.00
GASTOS GENERALES		8.00%			S/0.00
UTILIDADES		5.00%			S/0.00
EXPEDIENTE TÉCNICO		3.00%			S/0.00
SUPERVISIÓN		5.00%			S/0.00
EDUCACIÓN SANITARIA		5.00%			S/0.00
LIQUIDACIÓN		2.00%			S/0.00
SUB TOTAL					S/487,870.00
IGV		18.00%			S/87,780.60
TOTAL					S/575,650.60



CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

Año de Ejecución: *1-5

Descripción de los componentes		S/ INVERSIÓN					
		1	2	3	4	5	TOTAL
1	Gestión de Riesgos de Desastres, GRD	S/97,534.00	S/97,534.00	S/97,534.00	S/97,534.00	S/97,534.00	S/487,870.00
	1. Contratación de un Consultor para el Plan de GRD	S/33,000.00	-	-	-	-	S/33,000.00
	2. Implementar y Monitorear GRD en Fuentes de abastecimiento	S/14,000.00	S/28,000.00	S/28,000.00	S/28,000.00	S/28,000.00	S/126,000.00
	3. Implementar y Monitorear GRD en Sistemas de producción de agua potable	S/12,000.00	S/24,000.00	S/24,000.00	S/24,000.00	S/24,000.00	S/108,000.00
	4. Implementar y Monitorear GRD en Reservorios	S/7,000.00	S/14,000.00	S/14,000.00	S/14,000.00	S/14,000.00	S/63,000.00
	5. Implementar y Monitorear GRD en Sistema de alcantarillado	S/31,534.00	S/31,534.00	S/31,534.00	S/31,534.00	S/31,534.00	S/157,670.00
COSTO DIRECTO		S/97,534.00	S/97,534.00	S/97,534.00	S/97,534.00	S/97,534.00	S/487,870.00
GASTOS GENERALES		8.00%	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00
UTILIDADES		5.00%	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00
EXPEDIENTE TÉCNICO		3.00%	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00
SUPERVISIÓN		5.00%	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00
EDUCACIÓN SANITARIA		5.00%	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00
LIQUIDACIÓN		2.00%	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00	S/0.00
SUB TOTAL		S/97,534.00	S/97,534.00	S/97,534.00	S/97,534.00	S/97,534.00	S/487,870.00
IGV		18.00%	S/17,556.12	S/17,556.12	S/17,556.12	S/17,556.12	S/87,780.60
TOTAL		S/115,090.12	S/115,090.12	S/115,090.12	S/115,090.12	S/115,090.12	S/575,650.60

FINANCIAMIENTO

Fuente de Financiamiento		S/ INVERSIÓN					
		1	2	3	4	5	TOTAL
Recursos Propios		S/97,534.00	S/97,534.00	S/97,534.00	S/97,534.00	S/97,534.00	S/487,870.00
TOTAL		S/97,534.00	S/97,534.00	S/97,534.00	S/97,534.00	S/97,534.00	S/487,870.00

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Año de entrada en operación

Descripción de los componentes		AÑO					
		1	2	3	4	5	TOTAL

COSTOS ADICIONALES ASOCIADOS A LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO (De ser el caso)

Descripción de los componentes		S/ INVERSIÓN					
		1	2	3	4	5	TOTAL
Recursos Propios			-	-	-	-	-
TOTAL		-	-	-	-	-	-