

**“AÑO DE LA RECUPERACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DE LA ECONOMÍA PERUANA”**

**RESOLUCION DE GERENCIA GENERAL N° 021-2025-EMUSAP S.A./AMA3**

Chachapoyas, miércoles 12 de febrero 2025

**VISTO.-**

El Informe N° 064-2025-EMUSAP S.A.-GO/Ama3 de fecha 07 de febrero de 2025, con el proveído de Gerencia General, y;

**CONSIDERANDO:**

Que, la EPS EMUSAP S.A. es una empresa prestadora de servicios de saneamiento de accionariado municipal, constituida como empresa pública de derecho privado, bajo la forma societaria de sociedad anónima, cuyo accionariado esta suscrito y pagado en su totalidad por la Municipalidad Provincial de Chachapoyas, posee patrimonio propio y goza de autonomía administrativa, económica y de gestión. Su ámbito de competencia es la localidad de Chachapoyas, Incorporado al Régimen de Apoyo Transitorio (RAT) por Consejo Directivo del OTASS a través de su Sesión N° 013-2018 de fecha 19 de setiembre de 2018, acuerdo que fue ratificado por el Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento - MVCS mediante Resolución Ministerial N° 375-2018-VIVIENDA de fecha 6 de noviembre de 2018.

Que, en el marco del Reglamento de Organización y Funciones (ROF) de la EPS EMUSAP S.A., en el artículo 13° numeral 13.4, la Gerencia General en ejercicio de sus funciones está facultada para *“Proponer o aprobar las directivas, guías, manuales, protocolos, instructivos y procedimientos de administración, recursos humanos, finanzas, presupuesto, inversión pública, relaciones institucionales y otras, en concordancia con los lineamientos que establezca el Directorio, así como la normativa en dichas materias que le son aplicables, dando cuenta al Directorio de la implementación de las mismas”*

Que, de acuerdo con lo establecido en los artículos 36° y 37° del Reglamento de Organización y funciones formalizada por resolución de Gerencia General N° 157-2023-EMUSAP S.A./Ama3 de fecha 06 de diciembre 2023, el equipo de mantenimiento de redes de Distribución y Recolección es una unidad funcional, la que depende de la Gerencia de Operaciones, responsable de planificar, formular, proponer, dirigir, ejecutar y controlar los programas de operaciones de las redes de distribución (...), y tiene la función de planificar, programar dirigir, evaluar y controlar las actividades de operación del sistema de distribución de agua potable, desde la salida del reservorio y su distribución a través de las redes hasta la conexión domiciliaria, así como, organiza y controla la operación y mantenimiento preventivo y correctivo de la infraestructura sanitaria de los sistemas de distribución y recolección, tendiente a lograr un buen funcionamiento asegurando la continuidad operativa del sistema.

Que, el artículo 42° del TUO del Reglamento del Decreto Legislativo N° 1280, que aprueba la Ley Marco de la Gestión y Prestación de los Servicios de Saneamiento, aprobado por Decreto Supremo N° 01-2021-VIVIENDA, aprobado con Decreto Supremo N° 016-2021-VIVIENDA, establecen que las empresa prestadoras tienen las siguientes funciones: i) Administrar y gestionar los sistemas de procesos que comprenden los servicios de saneamiento con autonomía y responsabilidad en la gestión empresarial, sobre la base de criterios técnicos legales, económicos, financieros y ambientales, de conformidad con el TUO de la Ley Marco, el presente Reglamento, la normativa sectorial y las disposiciones emitidas por la SUNASS, en concordancia con los planes urbanos a cargo de los gobiernos locales.

Que, a través del informe N° 064-2025-EMUSAP S.A.-GO/Ama3 de fecha 07 de febrero de 2025, el Gerente de Operaciones presenta a la Gerencia General y solicita la aprobación del Programa de Mantenimiento Preventivo y Correctivo del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario periodo 2025.

Que, el **Programa de Mantenimiento Preventivo y Correctivo del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable**, tiene como justificación garantizar un servicio continuo y de calidad, el busca prevenir interrupciones en el suministro, reducir las pérdidas de agua por fugas, prolongar la vida útil de los componentes y accesorios y optimizar los recursos disponibles y cumplir con las normativas vigentes.

Que, el **Programa de Mantenimiento Preventivo y Correctivo del Sistema de Alcantarillado**, tiene como justificación un mantenimiento eficiente del sistema de alcantarillado, el cual es esencial para prevenir obstrucciones y colapsos en colectores, reducir los reboses de aguas servidas en vías públicas, asegurar la operatividad de las redes en condiciones climáticas adversas y optimizar los recursos disponibles para una gestión sostenible del sistema.

Que, en ese sentido y estando a lo informado por la Gerencia de Operaciones, resulta necesario expedir el acto resolutorio que aprueba el Programa de Mantenimiento Preventivo y Correctivo del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable y el Programa de Mantenimiento Preventivo y Correctivo de Alcantarillado Sanitario -periodo 2025.

Que, en cumplimiento a lo establecido en el Reglamento de Calidad de Prestación de los servicios de saneamiento aprobada por RCD N° 011-2007-SUNASS-CD, resulta necesario aprobar vía acto resolutorio, el Programa de Mantenimiento Preventivo y Correctivo del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable y el Programa de Mantenimiento Preventivo y Correctivo del Sistema de Alcantarillado para el presente ejercicio, propuesto por la Gerencia de Operaciones

Que, estando a las facultades conferidas a esta Gerencia General en el Artículo 40° Numerales 1 y 3 del Estatuto de la Empresa, y demás normas concordantes, con los vistos del Gerente de Administración y Finanzas, Gerente de Operaciones y Gerente de Asesoría Jurídica.

**SE RESUELVE:**

**ARTÍCULO PRIMERO.- APROBAR** el Programa de Mantenimiento Preventivo y Correctivo del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable, en 70 folios, así como el Programa de Mantenimiento Preventivo y Correctivo del Sistema de Alcantarillado, en 46 folios, los mismos que forman parte integrante de la presente resolución.

**ARTÍCULO SEGUNDO.- ENCARGAR** su ejecución a la Gerencia de Operaciones a través del Supervisor de Mantenimiento de Redes Distribución y Recolección de la EPS EMUSAP S.A.

**ARTÍCULO TERCERO.- NOTIFICAR** a los órganos internos de la empresa y demás instancias competentes interesadas.

**ARTÍCULO CUARTO.- DISPONER** la publicación de la presente resolución y anexos en el portal institucional [www.emusap.com.pe](http://www.emusap.com.pe) y en el Portal de Transparencia de la EPS EMUSAP S.A.

**REGISTRESE, COMUNIQUESE Y PUBLIQUESE**

  
EMUSAP S.A.  
Ing. César Richard Espinoza Tapia  
GERENTE GENERAL

C.c

Archivo.

Registro de Resolución: 25404.004



**“AÑO DE LA RECUPERACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DE LA ECONOMÍA PERUANA”**

**RESOLUCION DE GERENCIA GENERAL N° 021-2025-EMUSAP S.A./AMA3**

Chachapoyas, miércoles 12 de febrero 2025

**VISTO.-**

El Informe N° 064-2025-EMUSAP S.A.-GO/Ama3 de fecha 07 de febrero de 2025, con el proveído de Gerencia General, y;

**CONSIDERANDO:**



Que, la EPS EMUSAP S.A. es una empresa prestadora de servicios de saneamiento de accionariado municipal, constituida como empresa pública de derecho privado, bajo la forma societaria de sociedad anónima, cuyo accionariado esta suscrito y pagado en su totalidad por la Municipalidad Provincial de Chachapoyas, posee patrimonio propio y goza de autonomía administrativa, económica y de gestión. Su ámbito de competencia es la localidad de Chachapoyas, Incorporado al Régimen de Apoyo Transitorio (RAT) por Consejo Directivo del OTASS a través de su Sesión N° 013-2018 de fecha 19 de setiembre de 2018, acuerdo que fue ratificado por el Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento - MVCS mediante Resolución Ministerial N° 375-2018-VIVIENDA de fecha 6 de noviembre de 2018.



Que, en el marco del Reglamento de Organización y Funciones (ROF) de la EPS EMUSAP S.A., en el artículo 13° numeral 13.4, la Gerencia General en ejercicio de sus funciones está facultada para *“Proponer o aprobar las directivas, guías, manuales, protocolos, instructivos y procedimientos de administración, recursos humanos, finanzas, presupuesto, inversión pública, relaciones institucionales y otras, en concordancia con los lineamientos que establezca el Directorio, así como la normativa en dichas materias que le son aplicables, dando cuenta al Directorio de la implementación de las mismas”*



Que, de acuerdo con lo establecido en los artículos 36° y 37° del Reglamento de Organización y funciones formalizada por resolución de Gerencia General N° 157-2023-EMUSAP S.A./Ama3 de fecha 06 de diciembre 2023, el equipo de mantenimiento de redes de Distribución y Recolección es una unidad funcional, la que depende de la Gerencia de Operaciones, responsable de planificar, formular, proponer, dirigir, ejecutar y controlar los programas de operaciones de las redes de distribución (...), y tiene la función de planificar, programar dirigir, evaluar y controlar las actividades de operación del sistema de distribución de agua potable, desde la salida del reservorio y su distribución a través de las redes hasta la conexión domiciliaria, así como, organiza y controla la operación y mantenimiento preventivo y correctivo de la infraestructura sanitaria de los sistemas de distribución y recolección, tendiente a lograr un buen funcionamiento asegurando la continuidad operativa del sistema.



Que, el artículo 42° del TUO del Reglamento del Decreto Legislativo N° 1280, que aprueba la Ley Marco de la Gestión y Prestación de los Servicios de Saneamiento, aprobado por Decreto Supremo N° 01-20217-VIVIENDA, aprobado con Decreto Supremo N° 016-2021-VIVIENDA, establecen que las empresa prestadoras tienen las siguientes funciones: i) Administrar y gestionar los sistemas de procesos que comprenden los servicios de saneamiento con autonomía y responsabilidad en la gestión empresarial, sobre la base de criterios técnicos legales, económicos, financieros y ambientales, de conformidad con el TUO de la Ley Marco, el presente Reglamento, la normativa sectorial y las disposiciones emitidas por la SUNASS, en concordancia con los planes urbanos a cargo de los gobiernos locales.



Que, a través del informe N° 064-2025-EMUSAP S.A.-GO/Ama3 de fecha 07 de febrero de 2025, el Gerente de Operaciones presenta a la Gerencia General y solicita la aprobación del Programa de Mantenimiento Preventivo y Correctivo del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario periodo 2025.

Que, el **Programa de Mantenimiento Preventivo y Correctivo del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable**, tiene como justificación garantizar un servicio continuo y de calidad, el busca prevenir interrupciones en el suministro, reducir las pérdidas de agua por fugas, prolongar la vida útil de los componentes y accesorios y optimizar los recursos disponibles y cumplir con las normativas vigentes.

Que, el **Programa de Mantenimiento Preventivo y Correctivo del Sistema de Alcantarillado**, tiene como justificación un mantenimiento eficiente del sistema de alcantarillado, el cual es esencial para prevenir obstrucciones y colapsos en colectores, reducir los reboses de aguas servidas en vías públicas, asegurar la operatividad de las redes en condiciones climáticas adversas y optimizar los recursos disponibles para una gestión sostenible del sistema.

Que, en ese sentido y estando a lo informado por la Gerencia de Operaciones, resulta necesario expedir el acto resolutorio que aprueba el Programa de Mantenimiento Preventivo y Correctivo del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable y el Programa de Mantenimiento Preventivo y Correctivo de Alcantarillado Sanitario -periodo 2025.

Que, en cumplimiento a lo establecido en el Reglamento de Calidad de Prestación de los servicios de saneamiento aprobada por RCD N° 011-2007-SUNASS-CD, resulta necesario aprobar vía acto resolutorio, el Programa de Mantenimiento Preventivo y Correctivo del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable y el Programa de Mantenimiento Preventivo y Correctivo del Sistema de Alcantarillado para el presente ejercicio, propuesto por la Gerencia de Operaciones

Que, estando a las facultades conferidas a esta Gerencia General en el Artículo 40° Numerales 1 y 3 del Estatuto de la Empresa, y demás normas concordantes, con los vistos del Gerente de Administración y Finanzas, Gerente de Operaciones y Gerente de Asesoría Jurídica.

**SE RESUELVE:**

**ARTÍCULO PRIMERO.- APROBAR** el Programa de Mantenimiento Preventivo y Correctivo del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable, en 70 folios, así como el Programa de Mantenimiento Preventivo y Correctivo del Sistema de Alcantarillado, en 46 folios, los mismos que forman parte integrante de la presente resolución.

**ARTÍCULO SEGUNDO.- ENCARGAR** su ejecución a la Gerencia de Operaciones a través del Supervisor de Mantenimiento de Redes Distribución y Recolección de la EPS EMUSAP S.A.

**ARTÍCULO TERCERO.- NOTIFICAR** a los órganos internos de la empresa y demás instancias competentes interesadas.

**ARTÍCULO CUARTO.- DISPONER** la publicación de la presente resolución y anexos en el portal institucional [www.emusap.com.pe](http://www.emusap.com.pe) y en el Portal de Transparencia de la EPS EMUSAP S.A.

**REGISTRESE, COMUNIQUESE Y PUBLIQUESE**

  
EMUSAP S.A.  
Ing. César Richard Espinoza Tapia  
GERENTE GENERAL

C.c  
Archivo.  
Registro de Resolución: 25404.004



**INFORME N° 040-2025-EMUSAP S.A./GG/GAJ/Ama3**

PARA : ING. CESAR ESPINOZA TAPIA  
GERENTE GENERAL - EMUSAP S.A.

ASUNTO : **PROYECTO DE RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN DEL PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO PERIODO 2025.**

FECHA : Chachapoyas, 12 de febrero de 2025

Es grato dirigirme a usted para saludarle y al mismo tiempo presentarle el proyecto de resolución de rectificación de aprobación del Programa de Mantenimiento Preventivo y Correctivo del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario Periodo 2025.

Es todo cuanto tengo que informar a usted para su conocimiento y demás fines conforme a ley.

Atentamente,

 EMUSAP S.A.  
.....  
**WILBER SANTILLAN TAFUR**  
GERENTE ASESORIA JURIDICA

NT: 25404.003

Resolución N° 021-2025  
Registro N° 25404 004

"Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana"

**INFORME N° 064-2025-EMUSAP S.A. GO/Ama3**

**A :** Ing. CESAR RICHARD ESPINOZA TAPIA  
**GERENTE GENERAL**

**ASUNTO :** SOLICITA APROBACION DEL PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO - PERIODO 2025

**REFERENCIA :** MEMORANDUM N° 0013-2025 EMUSAP SA GG-Ama3

**FECHA :** Chachapoyas, 7 de Febrero de 2025

Me es grato dirigirme a Usted, para saludarle cordialmente en nombre de la Gerencia de Operación, así mismo adjunto

- **El Programa de Mantenimiento Preventivo y Correctivo del Sistema de Alcantarillado Sanitario.** 96
- **El Programa de Mantenimiento Preventivo y correctivo del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable.** 70

Es política de la entidad promover el mantenimiento preventivo y correctivo de los componentes de Planta debidamente programadas con el propósito de asegurar la continuidad operativa de los servicios que brinda EMUSAP en la ciudad de Chachapoyas.

A lo expuesto, solicito aprobación mediante acto resolutivo el Plan de Mantenimiento Preventivo y Correctivo del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario.

Es todo cuanto informo para su conocimiento y fines correspondiente.

  
EMUSAP S.A.  
Ing. Julio Cruzado Barrantes  
GERENTE DE OPERACIONES

C.c. Archivo  
Expediente N.º 25404.001  
**Adjunto:**  
INFORME N°0031-2025- EMUSAP S. A. GO/SPAPTAR/Ama3

PROVEIDO - Gerencia de Operación - EMUSAP S.A.

Fecha: 10 FEB. 2025

Departamento - Área - Personal - Proyecto (serie)

1. GAD

2. Revisión y proyección resolución

3.

Ing. César Richard Espinoza Tapia  
GERENTE GENERAL

**EMPRESA MUNICIPAL DE SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO**

**EMUSAP S.A.**

**PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE**

*"Por una gestión eficiente, cada gota cuenta."*



**VERSIÓN 01.01**

**CHACHAPOYAS, ENERO DE 2025**

## INDICE

<b>I. PRESENTACIÓN</b> .....	5
<b>II. ANTECEDENTES</b> .....	5
<b>III. JUSTIFICACIÓN</b> .....	5
<b>IV. MARCO INSTITUCIONAL</b> .....	5
4.1. <b>NORMAS LEGALES NACIONALES:</b> .....	5
4.2. <b>BASE LEGAL INSTITUCIONAL:</b> .....	6
<b>V. ALCANCE Y ÁMBITO DE INTERVENCIÓN</b> .....	6
5.1. <b>UBICACIÓN GEOGRÁFICA</b> .....	6
5.2. <b>POBLACIÓN BENEFICIARIA</b> .....	7
5.3. <b>FUENTES Y PRODUCCIÓN</b> .....	8
<b>VI. DIAGNÓSTICO</b> .....	8
6.1. <b>ESTADO SITUACIONAL</b> .....	8
6.2. <b>COMPETENCIA Y CAPACIDAD DE EJECUCIÓN</b> .....	14
6.2.1. <b>Equipo Operativo</b> .....	14
6.2.2. <b>Coordinación y Supervisión</b> .....	15
6.2.3. <b>Recursos Técnicos</b> .....	16
<b>VII. OBJETIVOS</b> .....	17
7.1. <b>OBJETIVO GENERAL:</b> .....	17
7.2. <b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS:</b> .....	17
<b>VIII. METAS FÍSICAS</b> .....	17
8.1. <b>DEL OBJETIVO 1: REDUCIR LAS PÉRDIDAS FÍSICAS DE AGUA EN UN 20%</b> .....	17
8.1.1. <b>Meta Física 1.1: Detectar y reparar el 100% de las fugas visibles y no visibles en redes matrices y conexiones domiciliarias.</b> .....	17
8.1.2. <b>Meta Física 1.2: Reducir el volumen de agua perdida en un 15% en zonas críticas sectorizadas.</b> .....	17
8.1.3. <b>Meta Física 1.3: Implementar un sistema de monitoreo permanente</b> .....	17
8.2. <b>DEL OBJETIVO 2: PROLONGAR LA VIDA ÚTIL DE LOS COMPONENTES MEDIANTE MANTENIMIENTO PERIÓDICO</b> .....	18
8.2.1. <b>Meta Física 2.1: Realizar mantenimiento preventivo en 80 km de redes de distribución.</b> .....	18
8.2.2. <b>Meta Física 2.2: Inspeccionar y mantener el 100% de las válvulas principales.</b> .....	18
8.2.3. <b>Meta Física 2.3: Realizar mantenimiento preventivo en el 100% de los accesorios hidráulicos.</b> .....	18
8.3. <b>DEL OBJETIVO 3: ASEGURAR LA CALIDAD DEL SUMINISTRO EN ZONAS CRÍTICAS</b> .....	18
8.3.1. <b>Meta Física 3.1: Mantener un suministro continuo y de calidad en el 100% de las zonas críticas.</b> 18	18
8.3.2. <b>Meta Física 3.2: Realizar mantenimiento en el 100% de los reservorios principales.</b> .....	18
8.3.3. <b>Meta Física 3.3: Reducir la cantidad de reclamos por calidad del agua en un 20%.</b> .....	19
<b>IX. ROL INSTITUCIONAL</b> .....	19
9.1. <b>ÓRGANO DE DIRECCIÓN</b> .....	19
9.2. <b>ÓRGANOS DE GESTIÓN</b> .....	19
9.3. <b>ÓRGANOS DE APOYO</b> .....	20
9.4. <b>ÁREAS OPERATIVAS</b> .....	21
9.5. <b>ÓRGANOS DE CONTROL INTERNO</b> .....	22
9.6. <b>RELACIÓN INTERINSTITUCIONAL</b> .....	22
<b>X. DESCRIPCIÓN DEL PROGRAMA</b> .....	23



<b>10.1.</b>	<b>PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>	<b>23</b>
10.1.1.	<i>Meta Física 1.1: Detectar y reparar el 100% de las fugas visibles y no visibles.</i>	23
10.1.1.1.	<i>Redes de distribución y conexiones domiciliarias:</i>	23
	<i>Actividad 1: Inspección de redes y conexiones con geófonos y correladores acústicos para detectar fugas no visibles</i>	23
	<i>Actividad 2: Limpieza de conexiones y tramos críticos para eliminar sedimentos que dificultan el flujo</i>	24
	<i>Actividad 3: Ajuste y calibración de conexiones domiciliarias mal instaladas</i>	24
	<i>Actividad 4: Inspección de válvulas de sectorización y ajuste de mecanismos</i>	25
	<i>Actividad 5: Instalación de válvulas adicionales para mejorar la sectorización</i>	26
10.1.1.2.	<i>Línea de conducción y aducción:</i>	27
	<i>Actividad 1: Inspección visual y física en tramos expuestos para identificar puntos de desgaste</i>	27
	<i>Actividad 2: Verificación y ajuste de conexiones y empalmes en tramos vulnerables</i>	27
	<i>Actividad 3: Revisión de válvulas de purga y control para asegurar su funcionalidad</i>	28
	<i>Actividad 4: Sustitución de accesorios desgastados como tees, uniones y acoples</i>	29
	<i>Actividad 5: Instalación de sensores remotos para monitoreo continuo</i>	29
10.1.2.	<i>Meta Física 1.2: Reducir el volumen de agua perdida en un 15% en zonas críticas sectorizadas.</i>	30
10.1.2.1.	<i>Zonas críticas sectorizadas:</i>	30
	<i>Actividad 1: Instalación de válvulas reductoras de presión (VRP) para equilibrar el flujo</i>	30
	<i>Actividad 2: Configuración y calibración de válvulas de control existentes</i>	31
	<i>Actividad 3: Sustitución preventiva de tramos deteriorados en redes secundarias</i>	32
	<i>Actividad 4: Monitoreo continuo de balances hídricos por sector</i>	32
10.1.3.	<i>Meta Física 1.3: Implementar un sistema de monitoreo permanente.</i>	33
10.1.3.1.	<i>Redes de distribución:</i>	33
	<i>Actividad 1: Instalación de puntos de control con sensores de presión y caudal</i>	33
	<i>Actividad 2: Revisión visual de válvulas y accesorios en puntos estratégicos</i>	34
	<i>Actividad 3: Ajuste y calibración de conexiones para optimizar el monitoreo</i>	35
<b>10.2.</b>	<b>PROGRAMA DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO</b>	<b>35</b>
10.2.1.	<i>Meta Física 2.1: Realizar mantenimiento en 80 km de redes de distribución.</i>	35
10.2.1.1.	<i>Redes de distribución:</i>	36
	<i>Actividad 1: Reparación de fugas identificadas durante las inspecciones</i>	36
	<i>Actividad 2: Sustitución de tramos dañados en segmentos prioritarios</i>	36
	<i>Actividad 3: Ajuste de conexiones domiciliarias mal instaladas</i>	37
	<i>Actividad 4: Lubricación y ajuste de válvulas de control</i>	38
10.2.2.	<i>Meta Física 2.2: Inspeccionar y mantener el 100% de las válvulas principales.</i>	38
10.2.2.1.	<i>Válvulas principales:</i>	39
	<i>Actividad 1: Inspección visual y funcional de todas las válvulas.</i>	39
	<i>Actividad 2: Limpieza de cámaras de acceso para evitar acumulaciones</i>	39
	<i>Actividad 3: Reparación de mecanismos de cierre desgastados</i>	40
	<i>Actividad 4: Sustitución de sellos y empaques defectuosos</i>	41
	<i>Actividad 5: Ajuste y calibración de válvulas para control óptimo</i>	41
	<i>Actividad 6: Verificación de estanqueidad y funcionalidad en campo</i>	42
	<i>Actividad 7: Mantenimiento de Válvulas de Aire</i>	43
10.2.3.	<i>Meta Física 2.3: Realizar mantenimiento del 100% de los accesorios hidráulicos.</i>	44



10.2.3.1. <i>Accesorios hidráulicos:</i> .....	44
<i>Actividad 1: Reparación de hidrantes deteriorados en puntos estratégicos</i> .....	45
<i>Actividad 2: Sustitución de juntas y acoples defectuosos en redes secundarias</i> .....	45
<i>Actividad 3: Ajuste de elementos en cámaras de inspección</i> .....	46
<i>Actividad 4: Limpieza de accesorios con acumulación de sedimentos</i> .....	47
10.2.4. <i>Meta Física 3.1: Mantener un suministro continuo y de calidad en el 100% de las zonas críticas.</i>	47
10.2.4.1. <i>Zonas críticas:</i> .....	47
<i>Actividad 1: Reparación de tramos obstruidos en redes críticas</i> .....	47
<i>Actividad 2: Instalación de válvulas de sectorización para optimizar el flujo</i> .....	48
<i>Actividad 3: Monitoreo continuo de caudales y presión en zonas específicas</i> .....	49
<i>Actividad 4: Reparación de redes afectadas por fugas repetitivas</i> .....	50
10.2.5. <i>Meta Física 3.2: Realizar mantenimiento en el 100% de los reservorios principales.</i> .....	50
10.2.5.1. <i>Reservorios:</i> .....	50
<i>Actividad 1: Reparación de daños estructurales en reservorios con fisuras</i> .....	50
<i>Actividad 2: Sustitución de válvulas y accesorios dañados</i> .....	51
<i>Actividad 3: Limpieza interna y desinfección para mejorar la calidad del agua</i> .....	52
<i>Actividad 4: Mantenimiento de válvulas de control de nivel y flotadoras</i> .....	53
10.2.6. <i>Meta Física 3.3: Reducir la cantidad de reclamos por calidad del agua en un 20%.</i> .....	54
10.2.6.1. <i>Redes de distribución:</i> .....	54
<i>Actividad 1: Reparación de conexiones defectuosas para evitar contaminaciones</i> .....	54
<i>Actividad 2: Limpieza y desinfección de tuberías con acumulación de sedimentos</i> .....	55
<i>Actividad 3: Instalación de filtros en puntos estratégicos</i> .....	56
<b>PROGRAMA DE EJECUCIÓN</b> .....	58
<b>PRESUPUESTO DEL PROGRAMA</b> .....	61
<b>ANEXOS</b> .....	63



## PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE REDES DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE 2025

### I. PRESENTACIÓN

El presente Programa de Mantenimiento de Redes de Abastecimiento de Agua Potable tiene como objetivo principal garantizar la calidad, continuidad y eficiencia del servicio de agua potable. Este programa, alineado con las políticas nacionales e institucionales, busca prevenir y mitigar los problemas asociados a la operatividad de las redes, asegurando el bienestar de la población beneficiaria.

5

### II. ANTECEDENTES

Las redes de abastecimiento de agua potable de la EPS EMUSAP S.A. han enfrentado problemas recurrentes relacionados con fugas, roturas y deterioro de sus componentes debido al tiempo de uso y falta de mantenimiento adecuado en el pasado. En respuesta a estas necesidades, se estableció un programa de mantenimiento integral para el año 2024, cuyos resultados evidenciaron mejoras significativas en la reducción de pérdidas y el incremento en la eficiencia operativa del sistema.



### III. JUSTIFICACIÓN

El mantenimiento adecuado de las redes de abastecimiento es fundamental para garantizar un servicio continuo y de calidad. Este programa busca:

- Prevenir interrupciones en el suministro.
- Reducir las pérdidas de agua por fugas.
- Prolongar la vida útil de los componentes y accesorios.
- Optimizar los recursos disponibles y cumplir con las normativas vigentes.



### IV. MARCO INSTITUCIONAL

#### 4.1. NORMAS LEGALES NACIONALES:

- Ley N° 29338: Ley de Recursos Hídricos.
- Resolución N° 011-2007-SUNASS-CD: Reglamento de calidad de los servicios de saneamiento.
- Ley N° 29783: Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo.

## 4.2. BASE LEGAL INSTITUCIONAL:

- Estatuto de la EPS EMUSAP S.A.
- Resoluciones internas que regulan la operación y mantenimiento de las redes.

## V. ALCANCE Y ÁMBITO DE INTERVENCIÓN

Este programa abarca actividades de mantenimiento preventivo y correctivo en las redes de distribución de agua potable, incluyendo componentes lineales (tuberías y conexiones) y no lineales (reservorios, estaciones de bombeo y válvulas).

## 5.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

El programa se desarrollará en el ámbito de atención de EMUSAP SA, centrado en la ciudad de Chachapoyas, capital de la región Amazonas. La ciudad está dividida en **tres sectores operativos principales.**

### Distribución de Sectores Operativos

#### Sector I

- Este sector comprende siete subsectores clasificados como **II, I-II, I-III, I-IV, IV, I-VI, I-VII:**
- Conexiones activas en diciembre de 2024: **7861:**
- Continuidad promedio del sector: **24.00 horas/día:**
- Presión promedio del sector: **32.43 horas/día:**

#### Sector II: Mogrovejo

- Incluye las zonas relacionadas con **Santo Toribio de Mogrovejo:**
- Conexiones activas en diciembre de 2024: **811:**
- Continuidad promedio del sector: **15.95 horas/día:**
- Presión promedio del sector: **33.88 horas/día:**

#### Sector III: Pedro Castro y Señor de los Milagros

- Agrupa zonas correspondientes a **Pedro Castro y Señor de los Milagros:**
- Conexiones activas en diciembre de 2024: **1239:**
- Continuidad promedio del sector: **22.05 horas/día:**
- Presión promedio del sector: **26.41 horas/día:**



Sector	Subsectores/Zonas	Conexiones activas	Continuidad (hr/día)	Presión (mca)
Sector I	II, I-II, I-III, I-IV, IV, I-VI, I-VII	7,861	24	32.43
Sector II: Mogrovejo	Santo Toribio de Mogrovejo	811	15.95	33.88
Sector III	Pedro Castro y Señor de los Milagros	1.239	22.05	26.41

La red total de agua potable cuenta con una longitud aproximada de **120 km**, dividida en:

- **66.97 km** de redes de distribución (9,57 km de matriz y 57,4 km de secundaria).
- **33.5 km** de líneas de conducción de agua cruda.
- Redes de impulsión y aducción de aproximadamente **2.6 km**:



## 5.2. POBLACIÓN BENEFICIARIA

### Conexiones de usuarios

Según los registros de diciembre de 2024, los beneficiarios directores del programa incluyen:

- **Conexiones domiciliarias activas:** 9199.
- **Conexiones activas comerciales y estatales:** 580 (según el cuadro de facturación de diciembre de 2024).



### Población Atendida

Se estima que la población beneficiaria total es de **30,832 habitantes**, lo que representa una cobertura de agua potable del **86.40%** al cierre de 2024. Este porcentaje abarca:

- **Población servida en viviendas con agua potable categorizada doméstica:** 30,357 habitantes.
- **Población en locales comerciales y públicos:** 475 habitantes.

### Cobertura por Sectores Operativos

El desglose de los sectores incluye:

- **Sector Pedro Castro:** Incluye los reservorios R4-1 y R4-2, abasteciendo de forma directa a las unidades de Pedro Castro y Señor de los Milagros.
- **Sector San Carlos de Murcia:** Cubierto parcialmente por el proyecto reciente de ampliación de redes.
- **Sector Mogrovejo:** Abastecido desde el reservorio R3 (100 m<sup>3</sup>), incluyendo conexiones en áreas elevadas.

### 5.3. FUENTES Y PRODUCCIÓN

La operación del sistema depende de dos sistemas de captación principales:

#### 1. Tilacancha:

- Fuente principal de agua potable, con una capacidad máxima de **90 lps**:
- Funciona entre mayo y diciembre; en épocas de lluvia se desactiva por alta turbidez.
- Abastece directamente a la PTAP El Prado.

#### 2. Ashpachaca-Barreta Cucho:

- Opera como fuente secundaria, se activa principalmente en épocas de alta turbidez de Tilacancha.
- Capacidad mínima: **18 lps**; máxima: **50 lps**:

Ambos sistemas tienen conexiones independientes que convergen en la PTAP El Prado, con una capacidad actual de tratamiento de **65 lps**, aunque su diseño original era de 30 lps.

## VI. DIAGNÓSTICO

### 6.1. ESTADO SITUACIONAL

#### 1. Producción y Consumo de Agua:

- **Volumen Producido:** En diciembre de 2024, el volumen de agua producida fue de **212,823 m<sup>3</sup>**, una disminución respecto a meses anteriores debido a la gestión de turbidez estacional en fuentes como Tilacancha.
- **Volumen Facturado:** En el mismo periodo, el volumen facturado alcanzó los **165,405 m<sup>3</sup>**, reflejando un consumo medido eficiente por parte de los usuarios.
- **Agua No Facturada (ANF):** El porcentaje de ANF fue del **22.28%**, mostrando una mejora significativa respecto al promedio anual, aunque



sigue siendo un desafío para el sistema debido a fugas no visibles y conexiones clandestinas.

## 2. Estado de la Infraestructura:

- **Antigüedad de las Redes:** Un **30% de las redes** tiene una antigüedad superior a 20 años, lo que incrementa el riesgo de fallas y fugas.
- **Densidad de Roturas:** En diciembre de 2024, la densidad promedio fue de **0.06 roturas/km-año**, marcando una notable reducción gracias a la implementación de mantenimiento preventivo en tramos críticos.
- **Número de Roturas:** Se registraron **4 roturas** en diciembre, siendo la cifra más baja del año.
- **Puntos Críticos:** Se identifican **15 zonas críticas** con alta incidencia de fugas, concentradas principalmente en áreas elevadas de Pedro Castro y Señor de los Milagros, y en tramos específicos de Mogrovejo.

9

## 3. Indicadores Operativos:

- **Continuidad del Servicio:** La continuidad promedio se mantuvo en **24 horas/día**, salvo en Mogrovejo, donde se registraron promedios menores debido a limitaciones en almacenamiento y presión.
- **Presión en la Red:** La presión promedio osciló entre **26.41 y 33.88 horas/día**, destacando Mogrovejo con un mejor desempeño, mientras que Pedro Castro y Señor de los Milagros presentaron áreas con presiones bajas.
- **Tiempo de Respuesta a Incidentes Operativos:** En diciembre, el tiempo promedio de respuesta fue de **4 horas**, mostrando un incremento en la eficiencia operativa.

## 4. Problemática identificada:

- **Agua No Facturada:** Aunque reducida, el ANF sigue siendo un desafío debido a fugas no detectadas y conexiones ilegales.
- **Infraestructura Vulnerable:** Cisterna de la estación de bombeo como **EB01 Pedro Castro** presenta problemas de fugas y sedimentación en las válvulas de control el cual requieren mantenimiento o reemplazo.
- **Baja Presión:** Áreas elevadas en Pedro Castro y Señor de los Milagros requieren intervenciones para mejorar las presiones y la calidad del servicio.



- **Eventos Críticos:** Las roturas, aunque controladas, se concentran en tramos específicos que requieren rehabilitación estructural para evitar repeticiones.

Se identifican las áreas críticas donde las roturas de redes son recurrentes. Estas zonas presentan una alta incidencia de fallas debido a factores como la antigüedad de las redes, presión irregular o materiales obsoletos. Los sectores específicos afectados son los siguientes:

Imagen 1: Sectores de mayores incidencia de roturas

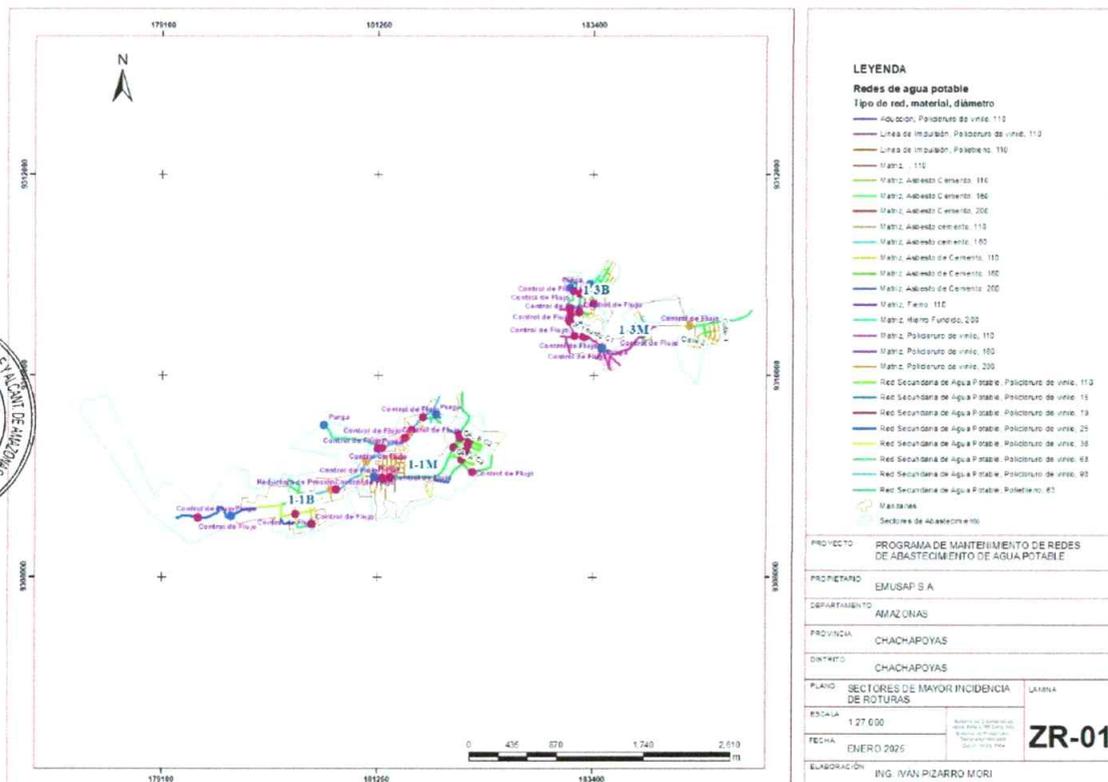
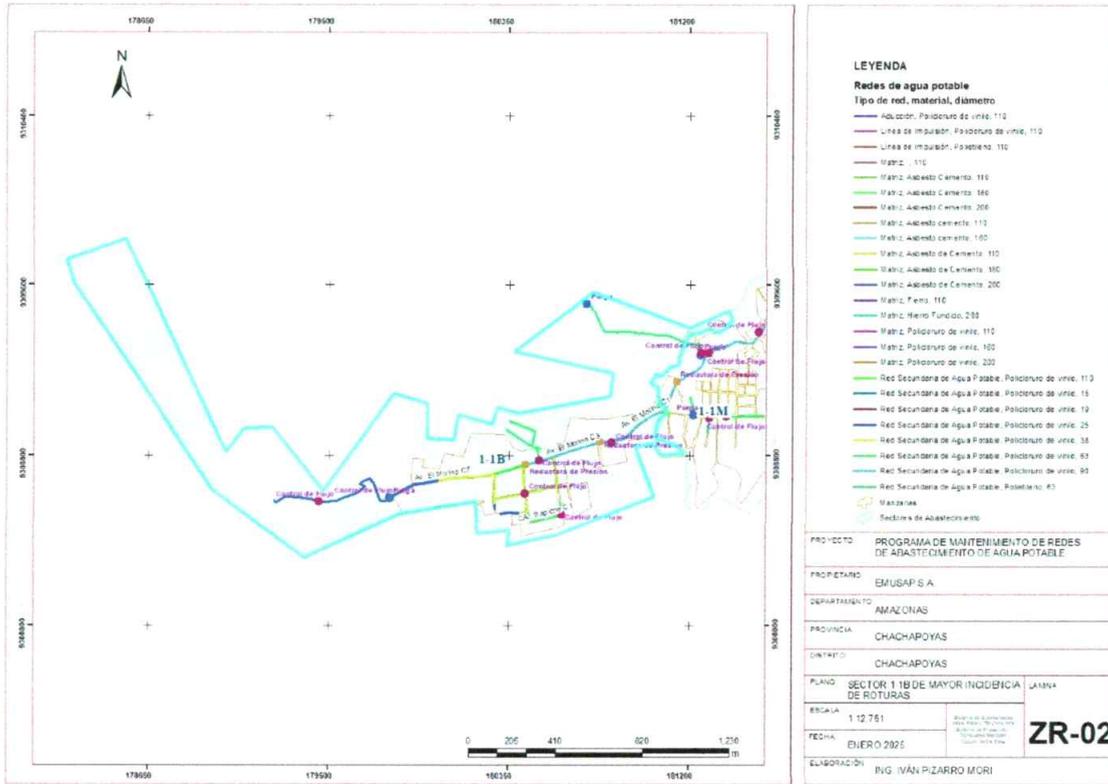


Imagen 2: Sector 1-1B de mayor incidencia de roturas



11

Imagen 3: Sector 1-1M de mayor incidencia de roturas

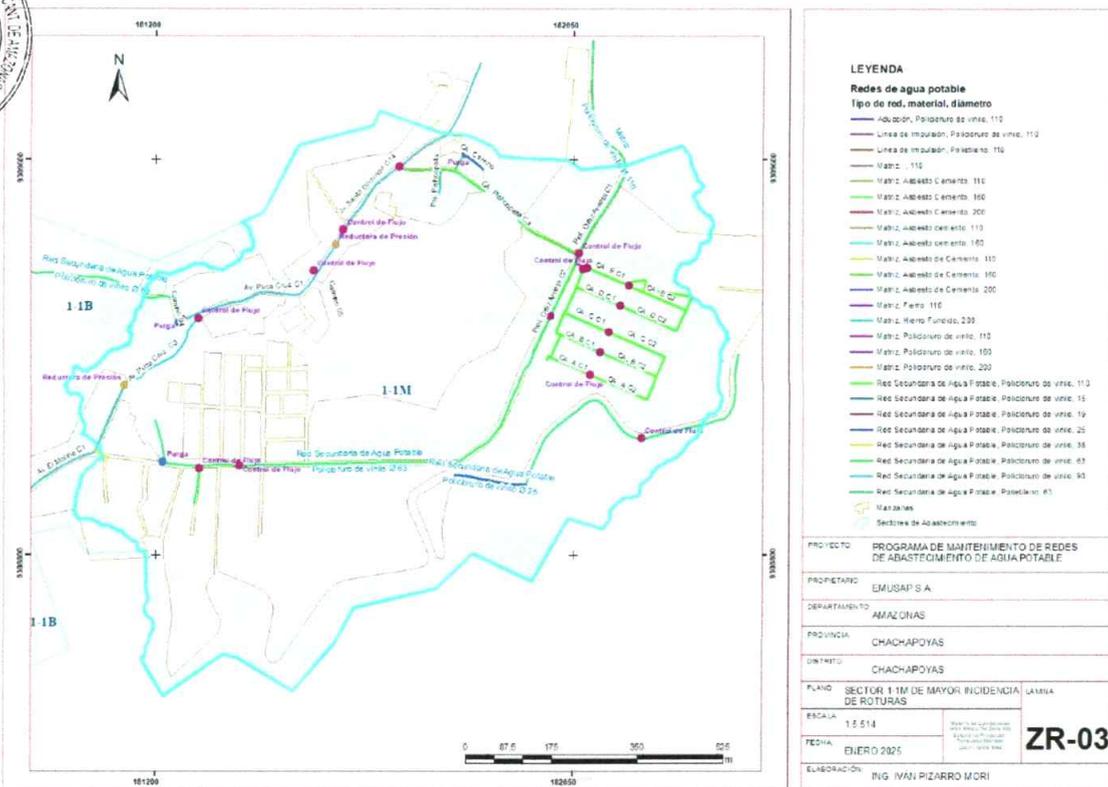
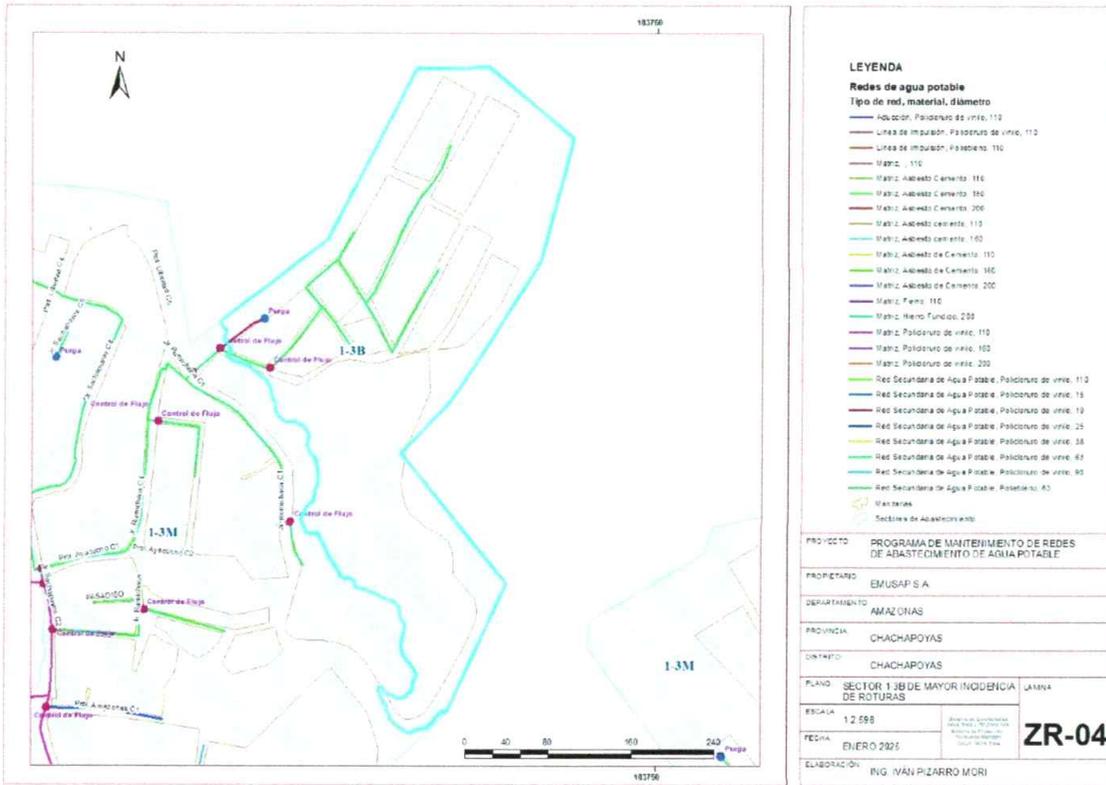
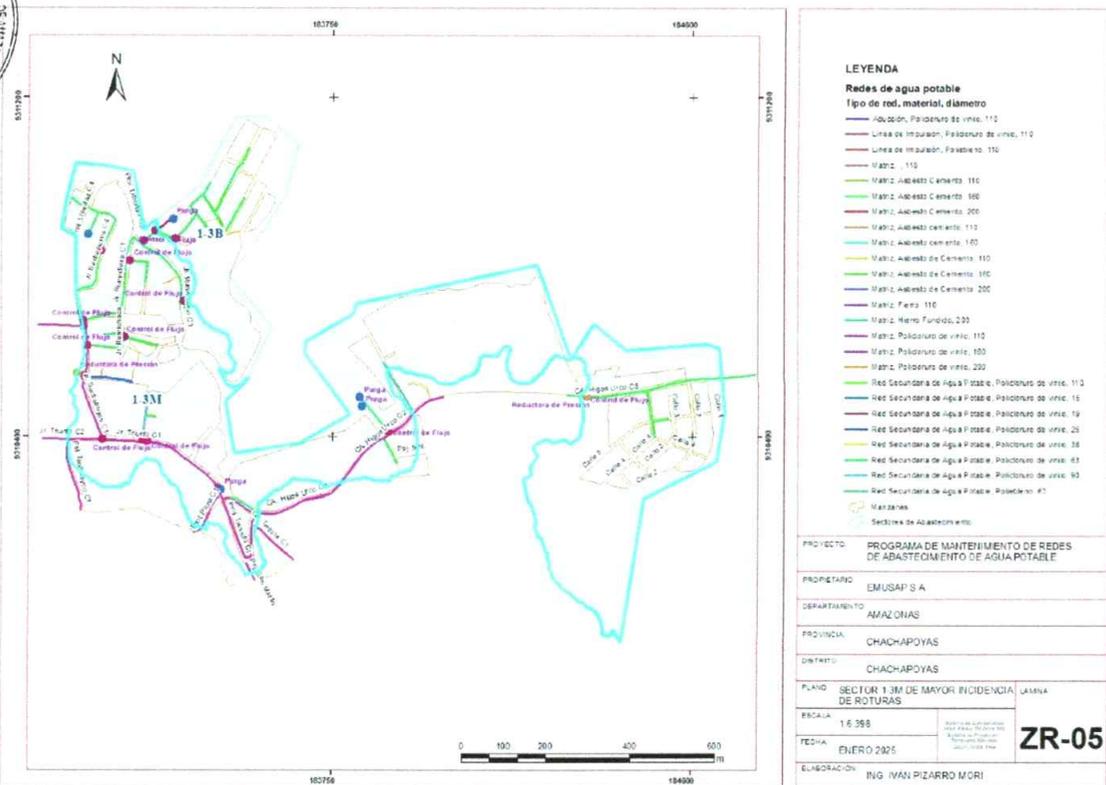


Imagen 4: Sector 1-3B de mayor incidencia de roturas



12

Imagen 5: Sector 1-1M de mayor incidencia de roturas



**1. Sector 1-1B:**

- Ubicación: Corresponde a áreas específicas dentro del primer nivel de distribución.
- Problemas identificados:
  - Alta incidencia de roturas en tuberías de polietileno y polivinilo, particularmente en redes secundarias.
  - Presión elevada en algunos tramos debido a la topografía, lo que incrementa el riesgo de fallas.

**2. Sector 1-1M:**

- Ubicación: Nivel medio del sistema de distribución.
- Problemas identificados:
  - Roturas frecuentes en conexiones domiciliarias.
  - Materiales de tubería que han superado su vida útil, especialmente en tramos de fibrocemento.

**3. Sector 1-3B:**

- Ubicación: Nivel bajo del tercer sector.
- Problemas identificados:
  - Fallas estructurales recurrentes en las uniones de tuberías de acero y PVC.
  - Erosión del terreno en ciertas áreas que afectan la estabilidad de las redes.

**4. Sector 1-3M:**

- Ubicación: Nivel medio del tercer sector.
- Problemas identificados:
  - Pérdidas de agua por fugas no visibles que se reflejan en el aumento de ANF.
  - Materiales antiguos en tramos clave de aducción y distribución.



## 6.2. COMPETENCIA Y CAPACIDAD DE EJECUCIÓN

### 6.2.1. Equipo Operativo

- **Operarios de Campo:**

- La EPS cuenta con **8 operadores de campo** especializados en:
  - Mantenimiento preventivo y correctivo de redes de distribución de agua potable y recolección de aguas residuales.
  - Técnicas de reparación de fugas no visibles y visibles en redes primarias y secundarias.
  - Ejecución de mantenimientos correctivos en válvulas de purga, válvulas de aire y otros accesorios hidráulicos esenciales.
  - Limpieza y desobstrucción de redes de alcantarillado sanitario.
  - Inspecciones rutinarias y periódicas de tuberías, cámaras de inspección y redes críticas para prevenir problemas operativos.

- **Conductores Operativos:**

- **2 conductores de vehículos livianos y 1 conductor de cisterna**, capacitados en:
  - Transporte seguro de materiales, equipos y personal en las diferentes operaciones de campo.
  - Mantenimiento preventivo y correctivo de los vehículos asignados.
  - Operación de maquinaria pesada, como retroexcavadoras y minicargadores, utilizadas para intervenciones en redes y obras.

- **Supervisores:**

- Supervisores capacitados en:
  - Gestión y planificación del mantenimiento preventivo y correctivo.
  - Supervisión de equipos de trabajo y coordinación directa de actividades operativas.
  - Manejo de emergencias operativas en redes críticas, garantizando la continuidad del servicio.

- **Ingenieros Especializados:**

- Ingenieros con experiencia en:
  - Diseño, mantenimiento y optimización de redes de agua potable y alcantarillado sanitario.
  - Gestión de sistemas hidráulicos y estaciones de bombeo.



- Evaluación técnica de proyectos de mejora en infraestructura sanitaria.
- Supervisión y dirección de obras civiles relacionadas con redes y sistemas de saneamiento.

### 6.2.2. Coordinación y Supervisión

#### Funciones Clave del Equipo Operativo:

- **Supervisores de Mantenimiento:**

- Planificar y organizar actividades de mantenimiento preventivo y correctivo.
- Supervisar la operatividad de los equipos de campo y la calidad del trabajo realizado.
- Coordinar la distribución de recursos humanos y materiales para intervenciones prioritarias.

- **Operarios de Campo:**

- Ejecutar reparaciones, mantenimientos y nuevas instalaciones en redes de agua potable y alcantarillado.
- Inspeccionar y monitorear el estado de las redes para garantizar un servicio continuo y eficiente.
- Realice limpieza preventiva en válvulas, cámaras y tuberías críticas.

- **Conductores:**

- Transportar materiales y equipos con seguridad, asegurando que las unidades estén siempre operativas.
- Manejar maquinaria pesada durante intervenciones mayores en redes o trabajos de excavación.

#### Cumplimiento Normativo:

- Las operaciones se alinean con el **ROF y MOF de EMUSAP SA**, asegurando el cumplimiento de las normativas técnicas y legales vigentes.
- Enfoque en la seguridad laboral y el respeto por el medio ambiente en todas las actividades de campo.



### 6.2.3. Recursos Técnicos

#### Herramientas y Equipos Disponibles:

- **Herramientas básicas:**

- Llaves de válvulas, bombas portátiles, desobstructores y equipos para reparaciones en redes matrices y conexiones domiciliarias.
- Equipos para corte y reparación de tuberías de PVC, HDPE y acero.

- **Equipos Especializados:**

- Equipos portátiles de limpieza de redes y cámaras de inspección.
- Monitores manuales para medir presión y caudal en puntos críticos.

#### Maquinaria:

- **Vehículos (según cuadro):**

- Retroexcavadoras para excavación y reparación de redes enterradas.
- Compactadoras para trabajos en zanjas y calles después de reparaciones.
- Camiones cisterna para distribución de agua potable en zonas afectadas.
- Camionetas operativas para traslado de personal y equipos a diferentes sectores.
- Vehículos cisterna para distribución de agua y suministro en emergencias.
- Unidades móviles especializadas con compartimentos para herramientas y equipos.



ÍTEM	VEHÍCULO	MODELO	N.º PLACA	MARCA	AÑO DE ADQUISICIÓN
1	CAMION	CANTER TD	T5U-877	MITSUBISHI	2009
2	PICK UP 4X4	TULAN	S1U-943	FOTON	2016
3	PICK UP 4X4	BT-50	S2A-927	MAZDA	2019
4	CAMION	HFC1040KRN	S2C-921	JAC	2020
5	CAMION CISTERNA	SX5258GSSJX434	BKA-768	SHACMAN	2020
6	PICK UP 4X4	BT-50	S2D-878	MAZDA	2021
7	CAMION VOLQUETE	CANTER	M7H-702	MITSUBISHI FUSO	2021
8	MINICARGADOR	246C	-	CATERPILLAR	2004
9	MINICARGADOR	324G/ROPS	-	JOHN DEERE	2020
10	RETROEXCAVADORA	310SL/C/EXT/4WD/AC	-	JOHN DEERE	2020

- **Maquinaria Liviana**

Se cuenta con la siguiente maquinaria liviana

ÍTEM	MAQUINA	MODELO	MARCA	CANTIDAD
1	CORTADORA DE PAVIMENTO	GX390	DYNAMIC	2
2	COMPACTADORES TIPO CANGURO	EH-12	MASALTA	6
3	MARTILLO DEMOLEDOR	GHZ 27 VC	BOSCH	2
4	ROTOMARTILLO	D25980	DEWALT	4
5	GRUPO ELECTRÓGENO	KG45WS	KOEL-KIRLOSKAR	1
6	MEZCLADORA DE CONCRETO	GX270	HONDA	1
7	TORRE DE ILUMINACION	MTL8MH	MAGNUM	1

## VII. OBJETIVOS

### 7.1. OBJETIVO GENERAL:

Garantizar la operatividad y eficiencia de las redes de distribución de agua potable.

### 7.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

1. Reducir las pérdidas físicas de agua en un 20%.
2. Prolongar la vida útil de los componentes mediante mantenimiento periódico.
3. Asegurar la calidad del suministro en zonas críticas.

## VIII. METAS FÍSICAS

### 8.1. DEL OBJETIVO 1: REDUCIR LAS PÉRDIDAS FÍSICAS DE AGUA EN UN 20%

#### 8.1.1. Meta Física 1.1: Detectar y reparar el 100% de las fugas visibles y no visibles en redes matrices y conexiones domiciliarias.

##### Indicadores de medición:

- Número de fugas detectadas y reparadas.
- Porcentaje de reducción en pérdidas físicas.

#### 8.1.2. Meta Física 1.2: Reducir el volumen de agua perdida en un 15% en zonas críticas sectorizadas.

##### Indicadores de medición:

- Volumen de agua recuperada (m<sup>3</sup>).
- Número de zonas intervenidas.

#### 8.1.3. Meta Física 1.3: Implementar un sistema de monitoreo permanente

##### Indicadores de medición:



- Porcentaje de zonas con monitoreo activo.
- Número de equipos instalados.

## **8.2. DEL OBJETIVO 2: PROLONGAR LA VIDA ÚTIL DE LOS COMPONENTES MEDIANTE MANTENIMIENTO PERIÓDICO**

### **8.2.1. Meta Física 2.1: Realizar mantenimiento preventivo en 80 km de redes de distribución.**

#### **Indicadores de medición:**

- Kilómetros de redes mantenidas.
- Número de inspecciones realizadas.

18

### **8.2.2. Meta Física 2.2: Inspeccionar y mantener el 100% de las válvulas principales.**

#### **Indicadores de medición:**

- Porcentaje de válvulas funcionales.
- Número de válvulas inspeccionadas y reparadas.

### **8.2.3. Meta Física 2.3: Realizar mantenimiento preventivo en el 100% de los accesorios hidráulicos.**

#### **Indicadores de medición:**

- Porcentaje de accesorios revisados.
- Número de reparaciones realizadas.

## **8.3. DEL OBJETIVO 3: ASEGURAR LA CALIDAD DEL SUMINISTRO EN ZONAS CRÍTICAS**

### **8.3.1. Meta Física 3.1: Mantener un suministro continuo y de calidad en el 100% de las zonas críticas.**

#### **Indicadores de medición:**

- Porcentaje de zonas críticas con suministro continuo.
- Número de usuarios atendidos.

### **8.3.2. Meta Física 3.2: Realizar mantenimiento en el 100% de los reservorios principales.**

#### **Indicadores de medición:**



- Número de reservorios mantenidos.
- Calidad del agua almacenada (parámetros físico-químicos y microbiológicos).

**8.3.3. Meta Física 3.3: Reducir la cantidad de reclamos por calidad del agua en un 20%.**

**Indicadores de medición:**

- Número de reclamos recibidos.
- Porcentaje de reducción en quejas por calidad del agua.

**IX. ROL INSTITUCIONAL**

**9.1. ÓRGANO DE DIRECCIÓN**

**Gerencia General:**



- Función: Liderar y coordinar las acciones estratégicas de la EPS para garantizar el cumplimiento de los objetivos del programa.
- Competencias:
  - Aprobar los planes, programas y presupuestos relacionados con el mantenimiento y operación de redes.
  - Realice el seguimiento a los informes de avance del programa.
  - Gestionar recursos financieros y logísticos necesarios para la ejecución del programa.
  - Acciones articulares con entidades externas como OTASS, SUNASS y otras instituciones gubernamentales.



**9.2. ÓRGANOS DE GESTIÓN**

**1. Gerencia de Operaciones:**

- Función: Supervisar y dirigir la ejecución de los planos operativos del programa, garantizando el cumplimiento de las metas físicas y objetivos planteados.
- Competencias:
  - Coordinador con las áreas técnicas para la implementación de actividades de mantenimiento preventivo y correctivo.
  - Evaluar el impacto de las actividades realizadas en términos de mejora en la calidad del servicio y reducción de pérdidas.

- Diseñar estrategias operativas para atender emergencias y necesidades prioritarias.
- Validar los indicadores y resultados de las metas físicas del programa.
- Coordinador con las áreas de supervisión y operación la asignación de recursos humanos y materiales.

## 2. Supervisión de Mantenimiento de Redes:

- Función: Asegurar la correcta ejecución de las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo, conforme a los lineamientos técnicos establecidos.
- Competencias:
  - Programar y supervisar actividades de mantenimiento en redes de distribución y recolección, válvulas, cámaras de inspección y demás componentes.
  - Proveer la información técnica y operativa sobre el estado de las redes y equipos.
  - Realizar diagnósticos y reportes periódicos sobre el estado de las infraestructuras críticas.
  - Gestionar la capacitación continua del personal operativo en técnicas de mantenimiento y operación.
  - Implementar protocolos para la atención de emergencias en redes de agua potable y alcantarillado.



## 9.3. ÓRGANOS DE APOYO

### 1. Gerencia de Planeamiento y Proyectos:

- Función: Brindar soporte técnico para la planificación, evaluación y ejecución de proyectos de mejora y expansión de redes.
- Competencias:
  - Elaborar estudios de diagnóstico para identificar áreas prioritarias en el mantenimiento y operación.
  - Gestionar proyectos de inversión relacionados con la renovación de redes y equipos.
  - Desarrollar herramientas tecnológicas como GIS y SCADA para monitoreo y control de redes.

## 2. Gerencia Administrativa y Financiera:

- Función: Garantizar la disponibilidad de recursos financieros, logísticos y humanos necesarios para la ejecución del programa.
- Competencias:
  - Gestionar los recursos económicos asignados al programa.
  - Coordinar la adquisición de materiales, equipos y servicios necesarios.
  - Supervisar la contratación de servicios externos relacionados con las actividades del programa.

## 3. Oficina de Atención al Cliente:

- Función: Servir de enlace entre la EPS y los usuarios para informar y gestionar reclamos relacionados con la calidad del servicio.
- Competencias:
  - Registrar y atender reclamos relacionados con fugas, baja presión y calidad del agua.
  - Informar a los usuarios sobre las actividades programadas y sus impactos.
  - Recabar retroalimentación de los usuarios para evaluar la percepción del servicio.



## 4. Oficina de Seguridad y Salud en el Trabajo:

- Función: Garantizar la seguridad del personal durante la ejecución de las actividades del programa.
- Competencias:
  - Establecer protocolos de seguridad en las actividades operativas y de mantenimiento.
  - Supervisar el cumplimiento de las normativas de seguridad laboral.
  - Capacitar al personal operativo en buenas prácticas de seguridad y manejo de equipos.



## 9.4. ÁREAS OPERATIVAS

### 1. Personal Operativo de Redes de Agua Potable y Alcantarillado:

- Función: Ejecutar las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo en campo.
- Competencias:

- Realizar inspecciones en redes, válvulas y otros componentes del sistema.
- Atender emergencias relacionadas con fugas, obstrucciones o fallas en el sistema.
- Registrar y reportar las actividades realizadas, incluyendo el estado de los componentes intervenidos.

## 2. Conductores y Maquinistas:

- Función: Apoyar las operaciones de campo mediante la movilización de personal, equipos y materiales.
- Competencias:
  - Transportar de manera segura los equipos y materiales al lugar de las intervenciones.
  - Operar maquinaria pesada para actividades de excavación, reparación y limpieza de redes.

22



## 9.5. ÓRGANOS DE CONTROL INTERNO

### 1. Oficina de Control Institucional:

- Función: Verificar el cumplimiento de las metas y objetivos del programa conforme a la normativa vigente.
- Competencias:
  - Auditar las actividades realizadas para asegurar el uso eficiente de los recursos.
  - Emitir recomendaciones para mejorar la eficiencia del programa.
  - Supervisar el cumplimiento de los indicadores establecidos.



## 9.6. RELACIÓN INTERINSTITUCIONAL

La EPS EMUSAP coordinará con las siguientes entidades externas para fortalecer la ejecución del programa:

- **OTASS:** Brindar asistencia técnica y recursos para optimizar las operaciones.
- **SUNASS:** Supervisar el cumplimiento de los indicadores y metas establecidos.
- **Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento:** Apoyar en la gestión de proyectos de inversión para redes y componentes críticos.

- **Municipalidades Locales:** Coordinador de actividades de intervención en vías y espacios públicos.

## X. DESCRIPCIÓN DEL PROGRAMA

### 10.1. PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Este programa se enfoca en mantener operativos todos los componentes del sistema y prevenir fallas, alineados con las metas físicas.

#### 10.1.1. Meta Física 1.1: Detectar y reparar el 100% de las fugas visibles y no visibles.

##### 10.1.1.1. Redes de distribución y conexiones domiciliarias:

**Actividad 1: Inspección de redes y conexiones con geófonos, correladores acústicos para detectar fugas no visibles y cámaras de video para tuberías,**

##### a) Definición:

Esta actividad consiste en identificar fugas no visibles mediante el uso de dispositivos especializados (geófonos, correladores acústicos y cámaras de video), que detectan sonidos o vibraciones generadas por escapes de agua en tuberías.

##### b) Requisitos:

- **Suministros:**

- Geófonos y correladores acústicos.
- Equipos de protección personal (EPP): guantes, cascos, chalecos reflectantes.
- Mapas georreferenciados de redes de distribución.

- **Personal:**

- 2 técnicos especializados en equipos acústicos.
- 1 supervisor de campo.

- **Maquinaria/Equipos:**

- Vehículo liviano para transporte de personal y equipos.
- Herramientas menores (destornilladores, llaves ajustables).

##### c) Procedimientos de Ejecución:

1. Revisar el plano de las redes para identificar tramos críticos.
2. Realice una inspección visual inicial para detectar anomalías superficiales.
3. Configurar y calibrar los geófonos/correladores según las especificaciones del fabricante.



4. Coloque los dispositivos sobre las tuberías en puntos estratégicos.
5. Analizar las señales acústicas para identificar posibles fugas.
6. Registre la ubicación exacta de las fugas detectadas en un informe técnico.

## **Actividad 2: Limpieza de conexiones y tramos críticos para eliminar sedimentos que dificultan el flujo**

### **a) Definición:**

Esta actividad elimina acumulaciones de sedimentos en tuberías que generan obstrucciones y afectan el caudal.

24

### **b) Requisitos:**

- **Suministros:**
  - Agua a alta presión.
  - Productos desinfectantes (hipoclorito de sodio).
  - EPP: botas, mascarillas, guantes.
- **Personal:**
  - 2 operarios de limpieza.
  - 1 supervisor técnico.
- **Maquinaria/Equipos:**
  - Equipo de limpieza hidráulica.
  - Cámaras de inspección para evaluar el resultado.



### **c) Procedimientos de Ejecución:**

1. Identificar los tramos críticos a limpiar, según el análisis anterior.
2. Instale el equipo de limpieza hidráulica en las conexiones de acceso.
3. Aplique agua a alta presión para arrastrar los sedimentos acumulados.
4. Inspeccionar las tuberías para verificar la limpieza.
5. Repita el procedimiento en tramos adicionales según sea necesario.
6. Registre los resultados en un informe de mantenimiento.

## **Actividad 3: Ajuste y calibración de conexiones domiciliarias mal instaladas**

### **a) Definición:**

Se corrigen y ajustan las conexiones domiciliarias que presenten fugas o configuraciones inadecuadas, asegurando la eficiencia del suministro.

**b) Requisitos:**

- **Suministros:**
  - Tubos, acoples y juntas de repuesto.
  - Herramientas de corte y ajuste.
  - Selladores y teflón.
- **Personal:**
  - 1 técnico especializado.
  - 1 operario de apoyo.
- **Maquinaria/Equipos:**
  - Llaves ajustables, cortatubos y prensa hidráulica.
  - Vehículo para transporte de materiales.

25

**c) Procedimientos de Ejecución:**

1. Identificar las conexiones defectuosas mediante inspecciones previas.
2. Desmontar las partes dañadas o mal instaladas.
3. Limpiar los extremos de las tuberías para eliminar residuos.
4. Instalar nuevos componentes o reajustar las partes existentes.
5. Calibrar la conexión para asegurar estanqueidad.
6. Verifique la presión y caudal después de la reparación.



**Actividad 4: Inspección de válvulas de sectorización y ajuste de mecanismos**

**a) Definición:**

Se inspeccionan y ajustan las válvulas de sectorización para garantizar su correcto funcionamiento y prevenir fugas.

**b) Requisitos:**

- **Suministros:**
  - Lubricantes para mecanismos.
  - Sellos de válvulas y juntas.
  - EPP: guantes y gafas de seguridad.
- **Personal:**
  - 1 técnico de válvulas.
  - 1 ayudante.
- **Maquinaria/Equipos:**
  - Llaves de válvulas.



- Herramientas de ajuste.
- Equipo de medición de presión.

**c) Procedimientos de Ejecución:**

1. Identificar las válvulas de sectorización en los planos de la red.
2. Inspeccionar las válvulas para detectar fugas o desgaste.
3. Lubricar los mecanismos móviles para garantizar un giro suave.
4. Ajustar los mecanismos internos para asegurar el cierre hermético.
5. Realice pruebas de presión para verificar su funcionalidad.
6. Registrar las actividades realizadas en el sistema de mantenimiento.

26

**Actividad 5: Instalación de válvulas adicionales para mejorar la sectorización**

**a) Definición:**

Colocar válvulas nuevas en lugares estratégicos para sectorizar y controlar mejor la presión y el flujo de agua.

**b) Requisitos:**

- **Suministros:**
  - Válvulas de compuerta o control.
  - Materiales de fijación.
- **Personal:**
  - 1 técnico especializado.
  - 2 operarios de apoyo.
- **Maquinaria/Equipos:**
  - Excavadora (si es necesario acceso a redes enterradas).
  - Llaves de válvulas.
  - Equipo de corte.

**c) Procedimientos de Ejecución:**

1. Determinar las ubicaciones estratégicas para la instalación.
2. Preparar el área (excavación o apertura de accesos).
3. Instalar la válvula asegurando su correcta alineación.
4. Conecte las válvulas a las redes existentes.
5. Realice pruebas hidráulicas para asegurar su funcionalidad.
6. Registrar las actividades realizadas en los planos de catastro.



### 10.1.1.2. Línea de conducción y aducción:

#### **Actividad 1: Inspección visual y física en tramos expuestos para identificar puntos de desgaste**

##### **a) Definición:**

Consiste en la evaluación visual y física de los tramos expuestos de la línea de conducción y aducción para identificar signos de desgaste, corrosión, fugas o deformaciones.

##### **b) Requisitos:**

- **Suministros:**

- Mapas de redes y planos actualizados.
- Cámaras de inspección portátiles.
- Marcadores y cintas de identificación.
- EPP: guantes, cascos, chalecos reflectantes.

- **Personal:**

- 2 técnicos especializados en inspección.
- 1 supervisor de campo.

- **Maquinaria/Equipos:**

- Vehículo liviano para transporte de personal y equipos.

##### **c) Procedimientos de Ejecución:**

1. Revisar los planos de redes para identificar los tramos expuestos.
2. Realice una inspección visual inicial para detectar daños visibles.
3. Utilice cámaras portátiles para acceder a puntos menos visibles.
4. Registrar los puntos críticos detectados, señalizándolos adecuadamente.
5. Elaborar un informe técnico detallando el estado del tramo inspeccionado.
6. Proponer intervenciones correctivas según la evaluación.

#### **Actividad 2: Verificación y ajuste de conexiones y empalmes en tramos vulnerables**

##### **a) Definición:**

Revisión y ajuste de conexiones y empalmes en las tuberías para asegurar la estanqueidad y evitar fugas.

##### **b) Requisitos:**

- **Suministros:**



- Juntas (uniones de reparación, acoples u otros) de repuesto.
- Herramientas de sellado.
- Cinta de marcado.

• **Personal:**

- 1 técnico especializado.
- 1 operario de apoyo.

• **Maquinaria/Equipos:**

- Llaves ajustables, prensas hidráulicas.
- Vehículo para transporte de materiales.

28

**c) Procedimientos de Ejecución:**

1. Identificar las conexiones y empalmes en tramos vulnerables.
2. Desmontar y limpiar los elementos deteriorados.
3. Reemplazar o ajustar las juntas y empalmes.
4. Realice pruebas de presión para verificar la reparación.
5. Documentar las acciones realizadas en el sistema de mantenimiento.



**Actividad 3: Revisión de válvulas de purga y control para asegurar su funcionalidad**

**a) Definición:**

Evaluación funcional y ajuste de las válvulas de purga y control para garantizar su correcto desempeño.

**b) Requisitos:**

• **Suministros:**

- Lubricantes para válvulas.
- Sellos y empaques de repuesto.

• **Personal:**

- 1 técnico de válvulas.
- 1 ayudante.

• **Maquinaria/Equipos:**

- Llaves de válvulas.
- Equipo de medición de presión.

**c) Procedimientos de Ejecución:**

1. Localizar las válvulas de purga y control en los tramos definidos.



2. Inspeccionar visualmente las válvulas para detectar desgaste o fugas.
3. Lubricar los mecanismos móviles para garantizar un funcionamiento fluido.
4. Ajustar los mecanismos internos para asegurar un cierre hermético.
5. Realice pruebas de presión para verificar la funcionalidad.
6. Registrar las actividades realizadas en el sistema de mantenimiento.

#### **Actividad 4: Sustitución de accesorios desgastados como tees, uniones y acoples**

29

##### **a) Definición:**

Reemplazo de accesorios deteriorados que afectan la integridad y eficiencia de las tuberías.

##### **b) Requisitos:**

- **Suministros:**
  - Accesorios de repuesto (tees, uniones, acoples).
  - Herramientas de ajuste y sellado.
- **Personal:**
  - 2 operadores especializados.
- **Maquinaria/Equipos:**
  - Llaves de torque.
  - Prensas para juntas.

##### **c) Procedimientos de Ejecución:**

1. Identificar los accesorios desgastados mediante inspección.
2. Retire los accesorios dañados y limpie las áreas de contacto.
3. Instale los nuevos accesorios asegurando una correcta alineación.
4. Realizar pruebas hidráulicas para verificar la instalación.
5. Registrar los trabajos realizados en el sistema de gestión.
6. Proveer un informe de recomendaciones preventivas.

#### **Actividad 5: Instalación de sensores remotos para monitoreo continuo**

##### **a) Definición:**

Colocación de dispositivos remotos para medir presión y caudal en tiempo real, permitiendo un monitoreo constante.

##### **b) Requisitos:**



- **Suministros:**
  - Sensores remotos de presión y caudal.
  - Materiales de montaje.
- **Personal:**
  - 1 técnico electrónico.
  - 1 ayudante.
- **Maquinaria/Equipos:**
  - Herramientas de fijación.
  - Equipo de calibración.

**c) Procedimientos de Ejecución:**

1. Seleccione los puntos estratégicos para la instalación.
2. Montar los sensores remotos según las especificaciones técnicas.
3. Configurar y calibrar los dispositivos para lecturas precisas.
4. Integrar los sensores con un sistema de monitoreo.
5. Realizar pruebas para verificar la funcionalidad de los equipos.
6. Documentar las instalaciones y capacitar al personal para su manejo.



**10.1.2. Meta Física 1.2: Reducir el volumen de agua perdida en un 15% en zonas críticas sectorizadas.**

**Componentes que intervienen:**

**10.1.2.1. Zonas críticas sectorizadas:**

**Actividad 1: Instalación de válvulas reductoras de presión (VRP) para equilibrar el flujo**

**a) Definición:**

Esta actividad consiste en colocar válvulas reductoras de presión en puntos estratégicos de las zonas críticas para evitar sobrepresiones y reducir el volumen de agua perdida.

**b) Requisitos:**

- **Suministros:**
  - Válvulas reductoras de presión (VRP) con capacidades adecuadas.
  - Materiales de conexión y sellado.
  - Cinta de marcado.
- **Personal:**



- 1 técnico especializado en válvulas.
- 2 operarios de apoyo.

- **Maquinaria/Equipos:**

- Excavadora para acceso a redes subterráneas (si es necesario).
- Llaves de torque y herramientas de ajuste.
- Vehículos de transporte.

**c) Procedimientos de Ejecución:**

1. Identificar los puntos estratégicos para la instalación según el análisis hidráulico.
2. Preparar el área de trabajo mediante excavación o apertura de cámaras.
3. Conecte las válvulas a las tuberías utilizando materiales de sellado adecuados.
4. Configure las válvulas para equilibrar la presión según las especificaciones del sistema.
5. Realice pruebas de funcionamiento y ajustes necesarios.
6. Registre las válvulas instaladas y su ubicación en el sistema GIS.

31



**Actividad 2: Configuración y calibración de válvulas de control existentes**

**a) Definición:**

Ajustar las válvulas de control existentes para optimizar el flujo de agua y evitar sobrepresiones en zonas críticas.

**b) Requisitos:**

- **Suministros:**

- Lubricantes para válvulas.
- Materiales de repuesto para sellos y empaques.

- **Personal:**

- 1 técnico especializado en hidráulica.
- 1 operario auxiliar.

- **Maquinaria/Equipos:**

- Llaves de válvulas.
- Medidores de presión portátiles.
- Equipo de calibración.

**c) Procedimientos de Ejecución:**

1. Identificar las válvulas de control en las zonas críticas.
2. Inspeccionar visualmente las válvulas para verificar su estado.
3. Lubricar los mecanismos móviles para asegurar un funcionamiento fluido.
4. Ajustar la configuración de la válvula para mantener una presión óptima.
5. Realice pruebas de presión en los tramos conectados.
6. Documentar las configuraciones realizadas y resultados obtenidos.

### Actividad 3: Sustitución preventiva de tramos deteriorados en redes secundarias

32

#### a) Definición:

Reemplazar tramos de tuberías con daños evidentes para evitar pérdidas constantes y mejorar la eficiencia del sistema.

#### b) Requisitos:

- **Suministros:**
  - Tuberías y accesorios nuevos (PVC, HDPE, acero).
  - Materiales de sellado y unión.
- **Personal:**
  - 1 técnico especializado en redes.
  - 2 operarios de apoyo.
- **Maquinaria/Equipos:**
  - Excavadora para acceso a tuberías enterradas.
  - Cortadoras de tuberías y equipos de unión.
  - Vehículos de transporte.



#### c) Procedimientos de Ejecución:

1. Identificar los tramos a reemplazar mediante inspecciones previas.
2. Prepare el área mediante excavación o apertura de cámaras.
3. Retire las tuberías dañadas y limpie los extremos de conexión.
4. Instalar las nuevas tuberías asegurando la correcta alineación.
5. Realice pruebas hidráulicas para verificar la estanqueidad.
6. Documentar las reparaciones realizadas en el sistema GIS.

### Actividad 4: Monitoreo continuo de balances hídricos por sector

#### a) Definición:

Realizar mediciones periódicas de caudales y presiones en sectores críticos para evaluar y reducir pérdidas de agua.

**b) Requisitos:**

- **Suministros:**
  - Datalogger y sensores de presión.
  - Software de análisis de datos.
- **Personal:**
  - 1 técnico especializado en monitoreo.
  - 1 analista de datos.
- **Maquinaria/Equipos:**
  - Computadora portátil con software GIS.
  - Equipos de medición remotos.

**c) Procedimientos de Ejecución:**

1. Instalar Datalogger en los puntos de entrada y salida de cada sector.
2. Configure los sensores de presión para lecturas precisas.
3. Realizar mediciones periódicas de caudales y presiones.
4. Analizar los datos obtenidos para identificar discrepancias.
5. Proponer medidas correctivas en sectores con pérdidas significativas.
6. Generar informes mensuales de balances hídricos.



**10.1.3. Meta Física 1.3: Implementar un sistema de monitoreo permanente.**

**Componentes que intervienen:**

**10.1.3.1. Redes de distribución:**

**Actividad 1: Instalación de puntos de control con sensores de presión y caudal**

**a) Definición:**

Consiste en la instalación de dispositivos de medición en puntos estratégicos de la red de distribución para monitorear la presión y el caudal de forma continua.

**b) Requisitos:**

- **Suministros:**
  - Sensores de presión y caudal.
  - Materiales de fijación (soportes, tornillos, bridas).
  - Selladores y teflón.
- **Personal:**

- 1 técnico especializado en sensores.
- 2 operarios de apoyo.
- **Maquinaria/Equipos:**
  - Herramientas de ajuste (llaves de torque, cortadoras).
  - Equipos de calibración para sensores.
  - Vehículo para transporte de materiales.

**c) Procedimientos de Ejecución:**

1. Identificar los puntos estratégicos en el plano de la red de distribución.
2. Prepare la tubería y las conexiones donde se instalarán los sensores.
3. Instalar los sensores asegurando una correcta alineación y sellado.
4. Configurar los sensores para iniciar las mediciones.
5. Realizar pruebas de funcionamiento para verificar la precisión de las lecturas.
6. Registre la ubicación y configuración de cada sensor en el sistema GIS.

34

**Actividad 2: Revisión visual de válvulas y accesorios en puntos estratégicos**

**a) Definición:**

Evaluar visualmente el estado de las válvulas y accesorios en los puntos clave de la red, asegurando que no presenten fugas o desgaste.

**b) Requisitos:**

- **Suministros:**
  - Lubricantes para válvulas.
  - Materiales de limpieza.
  - EPP: guantes, cascos, chalecos reflectantes.
- **Personal:**
  - 1 técnico especializado.
  - 1 asistente de campo.
- **Maquinaria/Equipos:**
  - Llaves de válvulas.
  - Cámaras de inspección portátiles.

**c) Procedimientos de Ejecución:**

1. Localizar las válvulas y accesorios según los planos de la red.
2. Inspeccionar visualmente el estado externo de los componentes.



3. Lubricar los mecanismos móviles de las válvulas.
4. Registre cualquier anomalía detectada, como fugas o desgaste.
5. Proponer medidas correctivas en caso de detectar problemas.
6. Documentar las actividades realizadas en un informe técnico.

### **Actividad 3: Ajuste y calibración de conexiones para optimizar el monitoreo**

#### **a) Definición:**

Ajustar y calibrar las conexiones en los puntos de control para garantizar la precisión de las lecturas de presión y caudal.

#### **b) Requisitos:**

- **Suministros:**
  - Herramientas de calibración.
  - Materiales de sellado (teflón, juntas).
- **Personal:**
  - 1 técnico especializado en redes.
  - 1 operario auxiliar.
- **Maquinaria/Equipos:**
  - Llaves ajustables.
  - Equipo de calibración portátil.



#### **c) Procedimientos de Ejecución:**

1. Inspeccionar las conexiones en los puntos de control para identificar problemas.
2. Desmontar y limpiar las conexiones mal ajustadas.
3. Reinstalar y calibrar los componentes según los valores requeridos.
4. Verifique la precisión de las lecturas obtenidas.
5. Realice ajustes adicionales si es necesario.
6. Documentar el estado final de las conexiones en el sistema GIS.

## **10.2. PROGRAMA DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO**

El mantenimiento correctivo se orienta a solucionar problemas específicos y garantizar la continuidad del servicio.

### **10.2.1. Meta Física 2.1: Realizar mantenimiento en 80 km de redes de distribución.**

## Componentes que intervienen:

### 10.2.1.1. Redes de distribución:

#### Actividad 1: Reparación de fugas identificadas durante las inspecciones

##### a) Definición:

Se repararán las fugas detectadas en las inspecciones previas mediante el reemplazo de componentes defectuosos o el ajuste de conexiones en la red de distribución.

##### b) Requisitos:

- **Suministros:**

- Tubos, juntas y selladores de repuesto.
- Materiales de conexión (coples, abrazaderas).
- EPP: guantes, chalecos, gafas de seguridad.

- **Personal:**

- 2 operadores especializados.
- 1 supervisor técnico.

- **Maquinaria/Equipos:**

- Llaves ajustables y de torque.
- Equipo de corte y sellado de tuberías.
- Cámara portátil para inspección.

##### c) Procedimientos de Ejecución:

1. Revisar el informe de inspección para localizar las fugas identificadas.
2. Acceda al punto de fuga y limpie la zona afectada.
3. Retire los componentes dañados o mal instalados.
4. Instalar las piezas de repuesto asegurando una correcta alineación y sellado.
5. Probar el sistema para verificar la reparación.
6. Registrar la intervención en el sistema de mantenimiento.

#### Actividad 2: Sustitución de tramos dañados en segmentos prioritarios

##### a) Definición:

Reemplazo de tramos de tuberías que presenten daños graves, como fracturas o desgaste, priorizando las áreas críticas identificadas.

##### b) Requisitos:



- **Suministros:**
  - Tuberías nuevas (PVC, HDPE, acero, según especificación).
  - Materiales de unión y sellado.
- **Personal:**
  - 1 técnico especializado.
  - 2 operarios de apoyo.
- **Maquinaria/Equipos:**
  - Excavadora para acceso a redes subterráneas.
  - Herramientas de corte y ajuste.
  - Vehículo para transporte de materiales.

37

**c) Procedimientos de Ejecución:**

1. Identifique y marque los segmentos dañados en los planos de la red.
2. Preparar el área de trabajo mediante excavación o apertura de accesos.
3. Retire los tramos de tuberías dañados.
4. Instalar las nuevas tuberías asegurando un correcto alineado.
5. Realice pruebas hidráulicas para garantizar la estanqueidad.
6. Documentar la intervención en un informe técnico.



**Actividad 3: Ajuste de conexiones domiciliarias mal instaladas**

**a) Definición:**

Corregir y ajustar conexiones domiciliarias que presenten fugas o configuraciones inadecuadas para mejorar la eficiencia del suministro.

**b) Requisitos:**

- **Suministros:**
  - Tubos y juntas de repuesto.
  - Materiales de sellado (teflón, abrazaderas).
- **Personal:**
  - 1 técnico especializado.
  - 1 operario auxiliar.
- **Maquinaria/Equipos:**
  - Llaves ajustables y de torque.
  - Equipo de corte y ajuste.

**c) Procedimientos de Ejecución:**



1. Identificar las conexiones domiciliarias mal instaladas mediante inspección.
2. Retire las conexiones defectuosas o deterioradas.
3. Limpiar y preparar las tuberías para el ajuste.
4. Reinstale las conexiones asegurando un correcto alineado y sellado.
5. Probar el flujo para verificar la funcionalidad.
6. Registrar la intervención en el sistema de mantenimiento.

#### **Actividad 4: Lubricación y ajuste de válvulas de control**

##### **a) Definición:**

Asegurar el funcionamiento óptimo de las válvulas de control mediante su lubricación y ajuste periódico.

##### **b) Requisitos:**

- **Suministros:**
  - Lubricantes específicos para válvulas.
  - Sellos y empaques de repuesto.
- **Personal:**
  - 1 técnico especializado.
  - 1 asistente técnico.
- **Maquinaria/Equipos:**
  - Llaves de válvulas.
  - Medidores de presión portátiles.



##### **c) Procedimientos de Ejecución:**

1. Localizar las válvulas de control en los puntos estratégicos de la red.
2. Inspeccionar visualmente las válvulas para identificar desgaste o fugas.
3. Aplique lubricante a los mecanismos móviles para un funcionamiento suave.
4. Ajustar los mecanismos internos para asegurar un cierre hermético.
5. Realice pruebas de presión para verificar su funcionalidad.
6. Registre las actividades en un informe de mantenimiento.

**10.2.2. Meta Física 2.2: Inspeccionar y mantener el 100% de las válvulas principales.**

## Componentes que intervienen:

### 10.2.2.1. Válvulas principales:

#### Actividad 1: Inspección visual y funcional de todas las válvulas.

##### a) Definición:

Consiste en evaluar el estado físico y funcional de las válvulas principales para identificar posibles desgastes, fugas o fallas operativas.

##### b) Requisitos:

- **Suministros:**
  - Planos y registros de ubicación de válvulas.
  - EPP: guantes, gafas, chalecos reflectantes.
- **Personal:**
  - 1 técnico especializado en redes.
  - 1 asistente de campo.
- **Maquinaria/Equipos:**
  - Llaves de válvulas.
  - Equipo portátil de medición de presión.

39

##### c) Procedimientos de Ejecución:

1. Localizar las válvulas principales utilizando los planos y registros de la red.
2. Inspeccionar visualmente las válvulas para detectar daños externos o fugas.
3. Realizar pruebas funcionales abriendo y cerrando las válvulas.
4. Registrar las condiciones detectadas en un informe técnico.
5. Proponga medidas correctivas en caso de encontrar fallas.
6. Georreferenciar válvulas inspeccionadas en el sistema GIS.

#### Actividad 2: Limpieza de cámaras de acceso para evitar acumulaciones

##### a) Definición:

Removedor de sedimentos, tierra y residuos acumulados en las cámaras de acceso de las válvulas para garantizar un mantenimiento seguro y eficiente.

##### b) Requisitos:

- **Suministros:**
  - Herramientas de limpieza (palas, cepillos).



- Bolsas para recolección de desechos.
- EPP: botas de seguridad, guantes resistentes.
- **Personal:**
  - 2 operarios de limpieza.
- **Maquinaria/Equipos:**
  - Equipo de aspiración portátil.
  - Vehículo para transportar los desechos.

**c) Procedimientos de Ejecución:**

1. Identificar las cámaras de acceso a válvulas con acumulaciones significativas.
2. Retirar manualmente los residuos acumulados.
3. Utilice equipo de aspiración para eliminar restos más pequeños.
4. Verifique que las válvulas sean accesibles y funcionales después de la limpieza.
5. Disponer los desechos recolectados de manera adecuada.
6. Registrar las actividades en el sistema de mantenimiento.

40

**Actividad 3: Reparación de mecanismos de cierre desgastados**

**a) Definición:**

Rehabilitar los mecanismos de cierre de las válvulas principales para asegurar su correcto funcionamiento.

**b) Requisitos:**

- **Suministros:**
  - Lubricantes especializados.
  - Piezas de repuesto (mecanismos de cierre, manivelas).
- **Personal:**
  - 1 técnico especializado en válvulas.
  - 1 asistente técnico.
- **Maquinaria/Equipos:**
  - Llaves de ajuste.
  - Herramientas de desmontaje y montaje.

**c) Procedimientos de Ejecución:**

1. Desmontar los mecanismos de cierre desgastados.



2. Limpiar y lubricar las partes internas de las válvulas.
3. Instalar os nuevos mecanismos de cierre.
4. Realice pruebas funcionales para verificar el funcionamiento.
5. Ajustar los mecanismos según las especificaciones técnicas.
6. Documentar las reparaciones realizadas.

#### **Actividad 4: Sustitución de sellos y empaques defectuosos**

##### **a) Definición:**

Reemplazar los sellos y empaques deteriorados de las válvulas principales para garantizar la estanqueidad y evitar fugas.

##### **b) Requisitos:**

- **Suministros:**
  - Sellos y embalajes nuevos.
  - Materiales de limpieza y lubricación.
- **Personal:**
  - 1 técnico especializado.
  - 1 operario auxiliar.
- **Maquinaria/Equipos:**
  - Llaves de torque.
  - Equipo de desmontaje de válvulas.



##### **c) Procedimientos de Ejecución:**

1. Identificar las válvulas con fugas causadas por sellos defectuosos.
2. Retire los sellos y empaques desgastados.
3. Limpiar las áreas de contacto para asegurar una instalación adecuada.
4. Instalar los nuevos sellos y empaques.
5. Realice pruebas de presión para verificar la estanqueidad.
6. Registrar las actividades realizadas en el sistema de mantenimiento.

#### **Actividad 5: Ajuste y calibración de válvulas para control óptimo**

##### **a) Definición:**

Ajustar las válvulas principales para que operen con los parámetros de presión y caudal definidos, optimizando el control del flujo.

##### **b) Requisitos:**

- **Suministros:**
  - Lubricantes para mecanismos móviles.
  - Herramientas de calibración.
- **Personal:**
  - 1 técnico hidráulico.
  - 1 operario auxiliar.
- **Maquinaria/Equipos:**
  - Equipo portátil de calibración.
  - Medidores de presión.

**c) Procedimientos de Ejecución:**

1. Revisar los parámetros hidráulicos establecidos para cada válvula.
2. Inspeccionar las válvulas para detectar desajustes.
3. Calibrar las válvulas para operar dentro de los parámetros definidos.
4. Realice pruebas funcionales para verificar el ajuste.
5. Documentar los valores finales de calibración.
6. Proveer recomendaciones para ajustes futuros.



**Actividad 6: Verificación de estanqueidad y funcionalidad en campo**

**a) Definición:**

Probar las válvulas principales en su ubicación para garantizar que no presenten fugas y que operen correctamente.

**b) Requisitos:**

- **Suministros:**
  - Lubricantes y selladores.
  - Herramientas de ajuste.
- **Personal:**
  - 1 técnico especializado.
  - 1 asistente técnico.
- **Maquinaria/Equipos:**
  - Equipo de medición de presión.
  - Cámara portátil para inspección.

**c) Procedimientos de Ejecución:**

1. Localizar las válvulas en campo según los registros de red.



2. Probar la estanqueidad de las válvulas aplicando presión al sistema.
3. Abrir y cerrar las válvulas para verificar su funcionalidad.
4. Ajustar los mecanismos en caso de detectar problemas.
5. Registre las condiciones finales de las válvulas en un informe.
6. Georreferenciar las válvulas verificadas en el sistema GIS.

## Actividad 7: Mantenimiento de Válvulas de Aire

### a) Definición:

Realice el mantenimiento de válvulas de aire para garantizar su correcto funcionamiento en la liberación de aire acumulado y evitar daños por sobrepresión o vacío en las redes de distribución. Esto incluye limpieza, inspección, ajuste y reparación, asegurando la operación eficiente del sistema.

### b) Requisitos:

- **Suministros:**
  - Lubricantes para componentes móviles.
  - Repuestos para juntas y sellos desgastados.
  - Herramientas de ajuste y desmontaje.
- **Personal:**
  - 1 técnico especializado en sistemas hidráulicos.
  - 1 operario auxiliar.
- **Maquinaria/Equipos:**
  - Equipo portátil de inspección.
  - Medidores de presión.
  - Equipo para pruebas de liberación de aire.

### c) Procedimientos de Ejecución:

#### 1. Preparación:

- Revisar el plano de distribución para localizar las válvulas de aire a intervenir.
- Identifique los parámetros hidráulicos esperados para cada ubicación.

#### 2. Inspección:

- Verifique visualmente el estado exterior de las válvulas.
- Detectar signos de corrosión, fugas o acumulación de sedimentos.



- Evaluar la funcionalidad inicial mediante pruebas de liberación de aire.

### 3. **Mantenimiento:**

- Desmontar componentes si es necesario, para inspección interna.
- Limpiar las cámaras internas y componentes de las válvulas.
- Sustituir juntas, sellos o piezas desgastadas.
- Lubricar los mecanismos móviles para garantizar un funcionamiento suave.

### 4. **Ajuste y verificación:**

- Ajustar las válvulas según las especificaciones del fabricante.
- Realice pruebas funcionales para verificar la liberación de aire a presiones definidas.
- Confirmar que la válvula cierra adecuadamente para evitar el ingreso de aire externo.

### 5. **Documentación:**

- Registre los resultados de las pruebas y las actividades realizadas.
- Actualizar la base de datos de mantenimiento con las condiciones finales y recomendaciones para ajustes futuros.

### 6. **Pruebas Operativas:**

- Realice pruebas finales con el sistema en funcionamiento.
- Documentar el rendimiento de la válvula durante la operación normal.

#### **d) Consideraciones:**

- Coordinar con el área operativa para evitar interrupciones significativas durante el mantenimiento.
- Garantizar el cumplimiento de las normativas de seguridad para trabajos en red de distribución.

### **10.2.3. Meta Física 2.3: Realizar mantenimiento del 100% de los accesorios hidráulicos.**

#### **Componentes que intervienen:**

##### **10.2.3.1. Accesorios hidráulicos:**



## Actividad 1: Reparación de hidrantes deteriorados en puntos estratégicos

### a) Definición:

Consiste en

### b) Requisitos:

- **Suministros:**
  - Piezas de repuesto para hidrantes (válvulas, juntas, tapas).
  - Herramientas de limpieza y lubricación.
- **Personal:**
  - 1 técnico especializado en hidrantes.
  - 1 operario auxiliar.
- **Maquinaria/Equipos:**
  - Llaves ajustables específicas para hidrantes.
  - Cámara portátil para inspección.

45

### c) Procedimientos de Ejecución:

1. Identificar los hidrantes a intervenir según los planos y registros.
2. Realice una inspección visual y funcional para determinar los daños.
3. Sustituir piezas desgastadas o defectuosas.
4. Lubricar los mecanismos móviles y ajustar las válvulas.
5. Probar el hidrante para garantizar su correcto funcionamiento.
6. Registrar las reparaciones realizadas en el sistema de mantenimiento.



## Actividad 2: Sustitución de juntas y acoples defectuosos en redes secundarias

### a) Definición:

Reemplazar juntas y acoples que presenten desgaste o fugas en las redes secundarias para evitar pérdidas de agua.

### b) Requisitos:

- **Suministros:**
  - Juntas de goma y acoples de repuesto.
  - Materiales de sellado (teflón, lubricantes).
- **Personal:**
  - 1 técnico especializado en redes.
  - 2 operarios de apoyo.
- **Maquinaria/Equipos:**

- Llaves de torque.
- Equipo de corte y ajuste.

**c) Procedimientos de Ejecución:**

1. Localizar los puntos críticos con juntas y acoples defectuosos.
2. Retirar las piezas deterioradas y limpiar las áreas de contacto.
3. Instalar las nuevas juntas y acoples asegurando un sellado hermético.
4. Probar el sistema para verificar la ausencia de fugas.
5. Documentar las reparaciones en el sistema GIS.
6. Emitir un informe técnico de las actividades realizadas.

46

**Actividad 3: Ajuste de elementos en cámaras de inspección**

**a) Definición:**

Ajustar y reparar los componentes internos de las cámaras de inspección para garantizar su accesibilidad y funcionalidad.

**b) Requisitos:**

- **Suministros:**
  - Herramientas de ajuste.
  - Materiales de limpieza.
  - EPP: guantes, cascos, chalecos reflectantes.
- **Personal:**
  - 1 técnico especializado.
  - 1 operario auxiliar.
- **Maquinaria/Equipos:**
  - Llaves de ajuste.
  - Cámara de inspección portátil.

**c) Procedimientos de Ejecución:**

1. Identificar las cámaras de inspección según los planos de la red.
2. Retirar sedimentos y residuos acumulados en el interior.
3. Ajustar los elementos móviles y sellos de las cámaras.
4. Probar la funcionalidad de los componentes internos.
5. Registrar las actividades realizadas en el sistema de mantenimiento.
6. Generar un informe técnico del estado de las cámaras inspeccionadas.



#### Actividad 4: Limpieza de accesorios con acumulación de sedimentos

##### a) Definición:

Remover los sedimentos acumulados en accesorios como hidrantes, válvulas y otros elementos para garantizar su funcionalidad y prolongar su vida útil.

##### b) Requisitos:

- **Suministros:**
  - Agua a alta presión.
  - Productos desinfectantes (hipoclorito de sodio).
- **Personal:**
  - 2 operarios de limpieza.
  - 1 supervisor de campo.
- **Maquinaria/Equipos:**
  - Equipo de limpieza hidráulica (jetting).
  - Cámara portátil para inspección.

47

##### c) Procedimientos de Ejecución:

1. Identifique los accesorios hidráulicos que requieren limpieza.
2. Aplique agua a alta presión para eliminar los sedimentos acumulados.
3. Desinfectar los componentes con productos específicos.
4. Inspeccionar los accesorios para verificar la efectividad de la limpieza.
5. Registre las actividades realizadas en un informe técnico.
6. Repita el procedimiento en otros puntos críticos según el plan.



#### 10.2.4. Meta Física 3.1: Mantener un suministro continuo y de calidad en el 100% de las zonas críticas.

##### Componentes que intervienen:

##### 10.2.4.1. Zonas críticas:

#### Actividad 1: Reparación de tramos obstruidos en redes críticas

##### a) Definición:

Eliminar obstrucciones en tramos de redes críticas para garantizar un flujo continuo y estable, manteniendo la calidad del suministro.

##### b) Requisitos:

- **Suministros:**
  - Tuberías y accesorios de repuesto.

- Selladores y materiales de conexión.
- **Personal:**
  - 2 operadores especializados.
  - 1 supervisor técnico.
- **Maquinaria/Equipos:**
  - Equipo de limpieza a presión.
  - Cámaras de inspección para tuberías.
  - Herramientas de corte y ajuste.

**c) Procedimientos de Ejecución:**

1. Identificar los tramos obstruidos mediante inspección visual o con cámaras.
2. Acceda a las redes afectadas mediante excavación o apertura de cámaras.
3. Retire las obstrucciones con equipos de limpieza a presión o manualmente.
4. Reemplazar las secciones dañadas si la obstrucción ha deteriorado el material.
5. Realice pruebas de flujo para verificar la eliminación de la obstrucción.
6. Registrar las actividades realizadas en el sistema de mantenimiento.



**Actividad 2: Instalación de válvulas de sectorización para optimizar el flujo**

**a) Definición:**

Colocar válvulas de sectorización en puntos estratégicos de la red crítica para permitir un mejor control del flujo y evitar desperdicios.

**b) Requisitos:**

- **Suministros:**
  - Válvulas de sectorización.
  - Materiales de fijación y sellado.
- **Personal:**
  - 1 técnico especializado.
  - 2 operarios de apoyo.
- **Maquinaria/Equipos:**
  - Llaves de torque.
  - Excavadora (si es necesario acceso subterráneo).
  - Medidores de presión portátiles.



**c) Procedimientos de Ejecución:**

1. Identificar los puntos estratégicos para la instalación de válvulas.
2. Prepare el área de trabajo mediante excavación o limpieza.
3. Instalar las válvulas de sectorización asegurando un correcto alineado y sellado.
4. Calibrar las válvulas para que funcionen según los parámetros establecidos.
5. Probar las válvulas instaladas verificando su funcionalidad.
6. Registre la instalación en el sistema GIS y genere un informe técnico.

49

**Actividad 3: Monitoreo continuo de caudales y presión en zonas específicas**

**a) Definición:**

Implementar un sistema de monitoreo continuo en zonas críticas para mantener el control del caudal y presión, asegurando la estabilidad del suministro.

**b) Requisitos:**

- **Suministros:**
  - Sensores de presión y caudal.
  - Dispositivos de almacenamiento de datos.
- **Personal:**
  - 1 técnico en monitoreo hidráulico.
  - 1 operario de campo.
- **Maquinaria/Equipos:**
  - Equipos de calibración y configuración.
  - Laptop o dispositivos para análisis de datos.

**c) Procedimientos de Ejecución:**

1. Instalar sensores en los puntos de monitoreo establecidos.
2. Configurar los sensores para enviar datos en tiempo real.
3. Realizar lecturas periódicas de los datos recolectados.
4. Analizar los datos para identificar desviaciones en caudal o presión.
5. Emitir alertas si se detectan anomalías en las zonas críticas.
6. Documentar las actividades de monitoreo en un sistema de registro.



#### **Actividad 4: Reparación de redes afectadas por fugas repetitivas**

##### **a) Definición:**

Intervenir en tramos de redes con historial de fugas recurrentes, reemplazando los componentes defectuosos y asegurando un funcionamiento prolongado.

##### **b) Requisitos:**

- **Suministros:**
  - Tuberías, juntas y accesorios nuevos.
  - Materiales de sellado y conexión.
- **Personal:**
  - 1 técnico especializado.
  - 2 operarios de apoyo.
- **Maquinaria/Equipos:**
  - Llaves de ajuste y torque.
  - Equipo de excavación y corte.
  - Cámara portátil para inspección.

50

##### **c) Procedimientos de Ejecución:**

1. Identificar los tramos de red con historial de fugas repetitivas.
2. Excavar o acceder a las redes afectadas para su intervención.
3. Retire las tuberías y accesorios defectuosos.
4. Instalar componentes nuevos asegurando un correcto alineado y sellado.
5. Realice pruebas de presión para verificar la ausencia de fugas.
6. Registrar las intervenciones realizadas en el sistema de mantenimiento.



#### **10.2.5. Meta Física 3.2: Realizar mantenimiento en el 100% de los reservorios principales.**

##### **Componentes que intervienen:**

##### **10.2.5.1. Reservorios:**

#### **Actividad 1: Reparación de daños estructurales en reservorios con fisuras**

##### **a) Definición:**

Intervención en la infraestructura de los reservorios para corregir grietas, grietas o desgastes que puedan comprometer la capacidad de almacenamiento y calidad del agua.

##### **b) Requisitos:**

- **Suministros:**
  - Mortero impermeable.
  - Selladores epóxicos para reparación de fisuras.
  - Mallas de refuerzo para concreto.
- **Personal:**
  - 1 ingeniero civil o estructural.
  - 2 operarios de albañilería.
- **Maquinaria/Equipos:**
  - Martillos neumáticos.
  - Mezcladoras de concreto.
  - Equipos de seguridad (arneses, cascos, guantes).

51

**c) Procedimientos de Ejecución:**

1. Identificar las fisuras y grietas en los reservorios mediante inspección visual y pruebas de estanqueidad.
2. Realice el sano de las fisuras eliminando el material deteriorado.
3. Aplique el sellador epóxico en las fisuras menores y mortero impermeabilizante en grietas más amplias.
4. Reforzar las áreas críticas con mallas de refuerzo y aplicar capas adicionales de impermeabilizante.
5. Realice pruebas de estanqueidad para verificar la efectividad de la reparación.
6. Registrar las actividades en el sistema de mantenimiento.



**Actividad 2: Sustitución de válvulas y accesorios dañados**

**a) Definición:**

Reemplazo de válvulas defectuosas y accesorios deteriorados en los reservorios para garantizar la correcta regulación del flujo de agua.

**b) Requisitos:**

- **Suministros:**
  - Válvulas de compuerta, flotador y control.
  - Conexiones y empaques de repuesto.
  - Lubricantes y selladores.
- **Personal:**

- 1 técnico especializado en hidráulica.
- 2 operarios de mantenimiento.

- **Maquinaria/Equipos:**

- Llaves de torque y ajuste.
- Equipo de corte y ensamblaje.
- Cámara portátil para inspección.

**c) Procedimientos de Ejecución:**

1. Identificar las válvulas y accesorios en mal estado mediante inspección visual y pruebas funcionales.
2. Drenar parcialmente el reservorio si es necesario para facilitar la intervención.
3. Desmontar las válvulas defectuosas y retirar los accesorios dañados.
4. Instalar los nuevos componentes asegurando un sellado hermético.
5. Realizar pruebas de funcionamiento y calibración de válvulas.
6. Documentar la actividad en el sistema de mantenimiento.

52



**Actividad 3: Limpieza interna y desinfección para mejorar la calidad del agua**

**a) Definición:**

Eliminar sedimentos, lodos y microorganismos acumulados en los reservorios para garantizar la calidad del agua almacenada.

**b) Requisitos:**

- **Suministros:**

- Hipoclorito de sodio o productos desinfectantes aprobados.
- Equipos de cepillado y succión de lodos.
- Agua a presión para lavado.

- **Personal:**

- 1 supervisor de saneamiento.
- 3 operarios de limpieza.

- **Maquinaria/Equipos:**

- Equipos de presión para lavado de superficies.
- Bombas de extracción de sedimentos.
- Equipo de protección personal (trajes impermeables, mascarillas).



**c) Procedimientos de Ejecución:**

1. Programar el vaciado del reservorio y la desconexión temporal del sistema de distribución.
2. Extraer los lodos y sedimentos acumulados en el fondo del reservorio.
3. Aplique solución desinfectante en las paredes y fondo del reservorio.
4. Cepillar y enjuagar las superficies internas con agua a presión.
5. Reponer el agua tratada y realizar pruebas de calidad del agua antes de la reactivación.
6. Registrar la limpieza en los informes de mantenimiento.

53

**Actividad 4: Mantenimiento de válvulas de control de nivel y flotadoras**

**a) Definición:**

Realizar inspección, ajuste y mantenimiento de las válvulas de control de nivel y flotadoras instaladas en los reservorios, asegurando su correcto funcionamiento para evitar reboses de agua y mantener un control eficiente del flujo.

**b) Requisitos:**

- **Suministros:**
  - Válvulas de control de nivel y flotadoras de repuesto.
  - Lubricantes para mecanismos móviles.
  - Herramientas de ajuste y sellado.
- **Personal:**
  - 1 técnico especializado en hidráulica.
  - 1 operario de apoyo.
- **Maquinaria/Equipos:**
  - Llaves de ajuste y torque.
  - Equipo portátil de inspección.
  - Vehículo para transporte de materiales.

**c) Procedimientos de Ejecución:**

**1. Inspección inicial:**

Identificar las válvulas de control de nivel y flotadoras instaladas en los reservorios mediante planos y registros técnicos.



## 2. Verificación funcional:

Comprobar manualmente el mecanismo de apertura y cierre para identificar desgastes o fallos.

## 3. Mantenimiento preventivo:

- Lubricar los mecanismos móviles para garantizar un funcionamiento suave.
- Ajustar las piezas internas para asegurar un cierre hermético y adecuado control de nivel.

## 4. Sustitución de componentes defectuosos:

- Retirar válvulas dañadas o desgastadas.
- Instalar válvulas nuevas o componentes de repuesto según sea necesario.

## 5. Pruebas de operación:

Simular el llenado del reservorio para verificar el correcto cierre de las válvulas flotadoras cuando el nivel máximo es alcanzado.

## 6. Registro de mantenimiento:

Documentar las actividades realizadas, incluyendo ajustes, reemplazos y pruebas, actualizando la base de datos de mantenimiento.



### 10.2.6. Meta Física 3.3: Reducir la cantidad de reclamos por calidad del agua en un 20%.

#### Componentes que intervienen:

#### 10.2.6.1. Redes de distribución:

#### Actividad 1: Reparación de conexiones defectuosas para evitar contaminaciones

##### a) Definición:

Consiste en identificar y reparar conexiones defectuosas en la red de distribución para evitar infiltraciones de contaminantes que puedan afectar la calidad del agua potable.

##### b) Requisitos:

- **Suministros:**
  - Tubos, juntas y abrazaderas de repuesto.

- Materiales de sellado (teflón, pegamento PVC, empaques de goma).
- **Personal:**
  - 1 técnico especializado en redes de distribución.
  - 2 operarios de apoyo.
- **Maquinaria/Equipos:**
  - Llaves de ajuste y torque.
  - Equipo de corte y unión de tuberías.
  - Cámara de inspección portátil.

**c) Procedimientos de Ejecución:**

1. Identificar las conexiones defectuosas a través de inspección visual e informes de calidad del agua.
2. Desmontar las conexiones con fugas o signos de deterioro.
3. Limpiar y preparar las tuberías para una correcta reinstalación.
4. Instalar los nuevos accesorios asegurando un sellado hermético.
5. Probar el sistema para verificar la ausencia de fugas y contaminación.
6. Registrar las intervenciones en el sistema GIS y elaborar un informe técnico.



**Actividad 2: Limpieza y desinfección de tuberías con acumulación de sedimentos**

**a) Definición:**

Eliminar sedimentos y biopelículas acumuladas en las tuberías para asegurar la calidad microbiológica del agua y evitar obstrucciones en la red de distribución.

**b) Requisitos:**

- **Suministros:**
  - Agua a alta presión para limpieza.
  - Soluciones desinfectantes (hipoclorito de sodio, cloro líquido).
- **Personal:**
  - 2 operarios especializados en limpieza y desinfección.
  - 1 supervisor de saneamiento.
- **Maquinaria/Equipos:**
  - Equipo de limpieza hidráulica (jetting).



- Cámaras de inspección portátiles.
- Bombas de dosificación para desinfección.

**c) Procedimientos de Ejecución:**

1. Identificar los tramos de red con mayor acumulación de sedimentos y registros de turbidez alta.
2. Aplique agua a alta presión para eliminar los sedimentos adheridos en la tubería.
3. Realice una inspección con cámaras para verificar la efectividad de la limpieza.
4. Aplique una solución desinfectante y déjela actuar por el tiempo recomendado.
5. Realizar un enjuague con agua limpia y analizar parámetros de calidad del agua (turbidez, cloro residual).
6. Registre la actividad en el sistema de mantenimiento y programe futuras limpiezas preventivas.

56



**Actividad 3: Instalación de filtros en puntos estratégicos**

**a) Definición:**

Colocar filtros en puntos críticos de la red de distribución para mejorar la calidad del agua suministrada y reducir la presencia de partículas y sedimentos.

**b) Requisitos:**

- **Suministros:**
  - Filtros de sedimentos y carbón activados.
  - Materiales de conexión y soportes de fijación.
- **Personal:**
  - 1 técnico especializado en tratamiento de agua.
  - 2 operarios de instalación.
- **Maquinaria/Equipos:**
  - Llaves de ajuste y torque.
  - Equipos de medición de calidad del agua.

**c) Procedimientos de Ejecución:**

1. Identificar los puntos estratégicos para la instalación de filtros, priorizando sectores con problemas de turbidez.



2. Prepare las tuberías y conexiones para la instalación.
3. Instalar los filtros asegurando un correcto alineado y sellado.
4. Probar el sistema para verificar el flujo de agua y la reducción de sedimentos.
5. Programar el mantenimiento y reemplazo periódico de los filtros.
6. Registrar la instalación y mantenimiento de los filtros en el sistema GIS.



## XI. PROGRAMA DE EJECUCIÓN

Cronograma detallado de actividades mensuales.

CRONOGRAMA DE EJECUCION															
OBJETIVO	META FÍSICA	COMPONENTE	ACTIVIDADES	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC		
DEL OBJETIVO 1: REDUCIR LAS PÉRDIDAS FÍSICAS DE AGUA EN UN 20%	Meta Física 1.1: Detectar y reparar el 100% de las fugas visibles y no visibles.	Redes de distribución y conexiones domiciliarias	Actividad 1: Inspección de redes y conexiones con geófonos y correladores acústicos para detectar fugas no visibles		X	X									
			Actividad 2: Limpieza de conexiones y tramos críticos para eliminar sedimentos que dificultan el flujo			X	X								
			Actividad 3: Ajuste y calibración de conexiones domiciliarias mal instaladas				X	X							
			Actividad 4: Inspección de válvulas de sectorización y ajuste de mecanismos					X	X						
			Actividad 5: Instalación de válvulas adicionales para mejorar la sectorización								X	X			
		Línea de conducción y aducción:	Actividad 1: Inspección visual y física en tramos expuestos para identificar		X	X									
			Actividad 2: Verificación y ajuste de conexiones y empalmes en tramos vulnerables			X	X								
			Actividad 3: Revisión de válvulas de purga y control para asegurar su funcionalidad				X	X							
			Actividad 4: Sustitución de accesorios desgastados como tees, uniones y acoples					X	X						
			Actividad 5: Instalación de sensores remotos para monitoreo continuo							X	X				
	Meta Física 1.2: Reducir el volumen de agua perdida en un 15% en zonas críticas sectorizadas.	Zonas críticas sectorizadas	Actividad 1: Instalación de válvulas reductoras de presión (VRP) para equilibrar el flujo		X	X	X								
			Actividad 2: Configuración y calibración de válvulas de control existentes			X	X	X							
			Actividad 3: Sustitución preventiva de tramos deteriorados en redes secundarias				X	X	X						
			Actividad 4: Monitoreo continuo de balances hídricos por sector								X	X			
	Meta Física 1.3: Implementar un sistema de monitoreo permanente indicadores de medición:	Redes de distribución	Actividad 1: Instalación de puntos de control con sensores de presión y caudal		X	X	X								
			Actividad 2: Revisión visual de válvulas y accesorios en puntos estratégicos				X	X	X						
			Actividad 3: Ajuste y calibración de conexiones para optimizar el monitoreo						X	X	X				



CRONOGRAMA DE EJECUCION														
OBJETIVO	META FISICA	COMPONENTE	ACTIVIDADES	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	
DEL OBJETIVO 2: PROLONGAR LA VIDA ÚTIL DE LOS COMPONENTES MEDIANTE MANTENIMIENTO PERIÓDICO	Meta Física 2.1: Realizar mantenimiento preventivo en 80 km de redes de distribución.	Redes de distribución	Actividad 1: Reparación de fugas identificadas durante las inspecciones		X	X	X							
			Actividad 2: Sustitución de tramos dañados en segmentos prioritarios			X	X	X						
			Actividad 3: Ajuste de conexiones domiciliarias mal instaladas					X	X	X				
			Actividad 4: Lubricación y ajuste de válvulas de control						X	X	X			
	Meta Física 2.2: Inspeccionar y mantener el 100% de las válvulas principales.	Válvulas principales	Actividad 1: Inspección visual y funcional de todas las válvulas.		X	X	X							
			Actividad 2: Limpieza de cámaras de acceso para evitar acumulaciones			X	X	X						
			Actividad 3: Reparación de mecanismos de cierre desgastados				X	X	X					
			Actividad 4: Sustitución de sellos y empaques defectuosos					X	X	X				
			Actividad 5: Ajuste y calibración de válvulas para control óptimo						X	X	X			
			Actividad 6: Verificación de estanqueidad y funcionalidad en campo							X	X	X		
	Meta Física 2.3: Realizar mantenimiento preventivo en el 100% de los accesorios hidráulicos.	Accesorios hidráulicos	Actividad 1: Reparación de hidrantes deteriorados en puntos estratégicos		X	X	X							
			Actividad 2: Sustitución de juntas y acoples defectuosos en redes secundarias			X	X	X						
			Actividad 3: Ajuste de elementos en cámaras de inspección				X	X	X					
			Actividad 4: Limpieza de accesorios con acumulación de sedimentos					X	X	X				



CRONOGRAMA DE EJECUCION														
OBJETIVO	META FÍSICA	COMPONENTE	ACTIVIDADES	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	
DEL OBJETIVO 3: ASEGURAR LA CALIDAD DEL SUMINISTRO EN ZONAS CRÍTICAS	Meta Física 3.1: Mantener un suministro continuo y de calidad en el 100% de las zonas críticas.	Zonas críticas	Actividad 1: Reparación de tramos obstruidos en redes críticas		X	X	X	X						
			Actividad 2: Instalación de válvulas de sectorización para optimizar el flujo			X	X	X	X					
			Actividad 3: Monitoreo continuo de caudales y presión en zonas específicas				X	X	X	X				
			Actividad 4: Reparación de redes afectadas por fugas repetitivas						X	X	X	X		
	Meta Física 3.2: Realizar mantenimiento en el 100% de los reservorios principales.	Reservorios	Actividad 1: Reparación de daños estructurales en reservorios con fisuras		X	X	X	X						
			Actividad 2: Sustitución de válvulas y accesorios dañados			X	X	X	X					
			Actividad 3: Limpieza interna y desinfección para mejorar la calidad del agua				X	X	X	X				
			Actividad 4: Mantenimiento de válvulas de control de nivel y flotadoras					X	X	X	X	X		
	Meta Física 3.3: Reducir la cantidad de reclamos por calidad del agua en un 20%.	Redes de distribución	Actividad 1: Reparación de conexiones defectuosas para evitar contaminaciones		X	X	X							
			Actividad 2: Limpieza y desinfección de tuberías con acumulación de sedimentos			X	X	X						
			Actividad 3: Instalación de filtros en puntos estratégicos				X	X	X					



**XII. PRESUPUESTO DEL PROGRAMA**

Para el presente año, la eps emusap cuenta con el POI 2025, aprobado con **RESOLUCIÓN DE GERENCIA GENERAL N° 0172-2024-EMUSAP S.A/Ama3**, en el cual el equipo de mantenimiento de redes de distribución y recolección ha programado un presupuesto de S/ 1,779,943.35, donde se ha programado la contratación de servicios, la adquisición de bienes, insumos y activos no financieros.



ANEXO N°01: MATRIZ DE ELABORACIÓN DEL PLAN OPERATIVO INSTITUCIONAL (POI) MULTIANUAL  
AÑO: 2025

PERIODO PEI: 2024-2026  
ORGANO O UNIDAD ORGÁNICA: EQUIPO DE MANTENIMIENTO DE REDES DE DISTRIBUCIÓN Y RECOLECCIÓN  
O.E.I. 01. GARANTIZAR LA CALIDAD Y CONTINUIDAD DE LOS SERVICIOS DE SANEAMIENTO QUE ADMINISTRA  
AEI.01.01. MANEJO ADECUADO Y TECNIFICADO DE LA PRODUCCIÓN, DISTRIBUCIÓN Y CALIDAD DEL AGUA PARA LOS USUARIOS.

CÓDIGO	ACTIVIDADES OPERATIVAS INSTITUCIONALES	UNIDAD DE MEDIDA	PRIORIDAD	META	PROGRAMACIÓN SEMESTRAL								
					2025			2026			2027		
					I SEM	II SEM	TOTAL ANUAL	I SEM	II SEM	TOTAL ANUAL	I SEM	II SEM	TOTAL ANUAL
GO-EMRDR-AG-06	GESTIÓN DE INFRAESTRUCTURA DE ESTACIONES DE BOMBEO DE AGUA POTABLE-AGUA	MANTENIMIENTO MECANICO ELECTRICO	ALTA	FISICA	2	2	4	2	2	4	2	2	4
				FINANCIERA	S/ 1146,925,25	S/ 1146,925,25	S/ 293,850,51	S/ 1146,925,25	S/ 1146,925,25	S/ 293,850,51	S/ 1146,925,25	S/ 1146,925,25	S/ 293,850,51
GO-EMRDR-AG-07	GESTIÓN DE INFRAESTRUCTURA DE RESERVIORIOS Y CISTERNAS PARA EL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE-AGUA	MANTENIMIENTO	ALTA	FISICA	1	1	2	1	1	2	1	1	2
				FINANCIERA	S/ 68,803,00	S/ 68,803,00	S/ 137,606,00	S/ 68,803,00	S/ 68,803,00	S/ 137,606,00	S/ 68,803,00	S/ 68,803,00	S/ 137,606,00
GO-EMRDR-AG-08	GESTIÓN DE INFRAESTRUCTURA DE LINEAS DE CONDUCCION.	ML	ALTA	FISICA	1985	1985	3970	1985	1985	3970	1985	1985	3970



	ADUCCIÓN IMPULSION DE AGUA TRATADA-AGUA			FINANCIERA	S/ 76,838,00	S/ 76,838,00	S/ 153,676,00	S/ 76,838,00	S/ 76,838,00	S/ 153,676,00	S/ 76,838,00	S/ 76,838,00	S/ 153,676,00
GO-EMRDR-AG-09	GESTIÓN DE INFRAESTRUCTURA DE REDES DE DISTRIBUCION Y CONEXIONES DE AGUA POTABLE-AGUA	KML	ALTA	FISICA	33,50	33,50	67	33,50	33,50	67	33,50	33,50	67
				FINANCIERA	S/ 508,509,00	S/ 508,509,00	S/ 1,017,018	S/ 508,509,00	S/ 508,509,00	S/ 1,017,018	S/ 508,509,00	S/ 508,509,00	S/ 1,017,018
GO-EMRDR-AG-10	GESTIÓN DE INFRAESTRUCTURA DE RED DE COLECTORES Y CONEXIONES DE ALCANTARILLADO AGUA	KML	ALTA	FISICA	29,63	29,63	59,26	29,63	29,63	59,26	29,63	29,63	59,26
				FINANCIERA	S/ 88,866,42	S/ 88,866,42	S/ 177,732,84	S/ 88,866,42	S/ 88,866,42	S/ 177,732,84	S/ 88,866,42	S/ 88,866,42	S/ 177,732,84



ANEXO N°02: MATRIZ DE ELABORACIÓN DEL PLAN OPERATIVO INSTITUCIONAL (POI)  
AÑO: 2025

PERIODO PEI: 2024-2026  
ORGANO O UNIDAD ORGÁNICA: EQUIPO DE MANTENIMIENTO DE REDES DE DISTRIBUCIÓN Y RECOLECCIÓN  
O.E.I. 01. GARANTIZAR LA CALIDAD Y CONTINUIDAD DE LOS SERVICIOS DE SANEAMIENTO QUE ADMINISTRA  
AEL01.01. MANEJO ADECUADO Y TECNIFICADO DE LA PRODUCCIÓN, DISTRIBUCIÓN Y CALIDAD DEL AGUA PARA LOS USUARIOS.

EQUIPO DE MANTENIMIENTO DE REDES DE DISTRIBUCIÓN Y RECOLECCIÓN																	
CÓDIGO	ACTIVIDADES OPERATIVAS INSTITUCIONALES	UNIDAD DE MEDIDA	PRIORIDAD	META	PROGRAMACIÓN MENSUAL												TOTAL
					ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	
GO-EMRDR-AG-06	GESTIÓN DE INFRAESTRUCTURA DE ESTACIONES DE BOMBEO DE AGUA POTABLE-AGUA	MANTENIMIENTO MECANICO	ALTA	FISICA	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	4
				FINANCIERA	S/ 61,971.22	S/ 31,542.56	S/ 23,168.92	S/ 13,397.18	S/ 15,326.50	S/ 30,022.24	S/ 15,025.15	S/ 11,254.99	S/ 30,228.39	S/ 13,634.09	S/ 15,049.55	S/ 30,175.70	S/ 293,850.51
GO-EMRDR-AG-07	GESTIÓN DE INFRAESTRUCTURA DE ALMACENAMIENTO DE RESERVORIOS Y CISTERNAS PARA EL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE-AGUA	MANTENIMIENTO	ALTA	FISICA	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	2	
				FINANCIERA	0	S/ 16,824.00	S/ 44,900.00	S/ 41,200.00	S/ 24,600.00	00	S/ 82.00	00	00	00	00	00	S/ 137,606.00

62



60

GO-EMRDR-AG-08	GESTIÓN DE INFRAESTRUCTURA DE LINEAS DE CONDUCCIÓN, ADUCCIÓN, IMPULSIÓN DE AGUA TRATADA-AGUA	ML	ALTA	FISICA	0		397	397	397	397	397	397	397	397	397	397	397	3,970
				FINANCIERO	S/ 9,960.00	S/ 94,096.00	S/ 17,500.00	S/ 20,000.00	S/ 30.00	S/ 4,570.00	S/ 0.00	S/ 37,530.00	S/	S/	S/	S/	S/	S/
GO-EMRDR-AG-09	GESTIÓN DE INFRAESTRUCTURA DE REDES DE DISTRIBUCIÓN Y CONEXIONES DE AGUA POTABLE-AGUA	ML	ALTA	FISICA	2	2	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	67
				FINANCIERO	S/ 7,026.00	S/ 432,031.76	S/ 36,500.00	S/ 2,500.00	S/ 7,850.00	S/ 461,919.67	S/ 2,500.00	S/ 6,575.00	S/ 37,775.00	S/ 13,266.67	S/ 5,375.00	S/ 6,375.00	S/ 2,500.00	S/ 1,017,018.00
GO-EMRDR-AG-10	GESTIÓN DE INFRAESTRUCTURA DE RED DE COLECTORES Y CONEXIONES DE ALCANTARILLADO-AGUA	KML	ALTA	FISICA	2	2	5.53	5.53	5.53	5.53	5.53	5.53	5.53	5.53	5.53	5.53	5.53	59.26
				FINANCIERO					S/ 1,361,254.84					S/ 41,500.00				S/ 1,77,782.84



63

### XIII. ANEXOS

**ANEXO N° 1 - ACTA DE MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE**

VERSION 01.00

Acta N° : \_\_\_\_\_ Fecha de mantenimiento: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_  
 Hora de Inicio : \_\_\_\_\_ Hora de Fin: \_\_\_\_\_ (Formato de 24 horas)  
 Coordenadas : X: \_\_\_\_\_ Y: \_\_\_\_\_  
 Ubicación (dirección) : \_\_\_\_\_  
 Solicitante : EQUIPO DE MANTENIMIENTO DE REDES DE DISTRIBUCIÓN Y RECOLECCIÓN - EMUSAP S.A.

**I. DATOS GENERALES DEL PUNTO INTERVENIDO**

- A. TIPO DE COMPONENTE LÍNEAL**  
 L. Conducción     L. Aducción     L. Impulsión     R. Distribución (Especificar): \_\_\_\_\_
- B. TIPO DE MANTENIMIENTO**  
 Preventivo     Correctivo     Predictivo

**II. INFRAESTRUCTURA Y COMPONENTES**

Marcar los componentes intervenidos:  
 Válvula de control     Unión de tubería     Tubería:  
 Conexión domiciliaria     Cámara de inspección     Otro: \_\_\_\_\_

**III. ACTIVIDADES REALIZADAS SEGÚN TIPO DE MANTENIMIENTO**

- A. MANTENIMIENTO PREVENTIVO** (Marcar las actividades realizadas y completar según corresponda)  
 Inspección visual de válvulas y tuberías     Limpieza de tuberías y cámaras  
 Verificación de flujo adecuado en el sistema     Otro: \_\_\_\_\_
- B. MANTENIMIENTO CORRECTIVO** (Marcar las actividades realizadas y completar según corresponda)  
 Reparación de grietas o fisuras en tuberías     Reemplazo de tramos de tubería dañada: ..... m  
 Reparación o sustitución de rejillas y tapas     Otro: \_\_\_\_\_
- C. MANTENIMIENTO PREDICTIVO** (Marcar las actividades realizadas y completar según corresponda)  
 Inspección del estado estructural con equipo de video o cámara     Medición de caudal y presión  
 Detección de fisuras o desgaste con equipo especializado     Otro: \_\_\_\_\_

**IV. RESULTADOS DE LAS PRUEBAS OPERATIVAS SEGÚN TIPO DE MANTENIMIENTO**

- A. MANTENIMIENTO PREVENTIVO**  
 Flujo adecuado y sin obstrucciones.     Residuos mínimos presentes, sistema funcional  
 Requiere intervención futura (Descripción): \_\_\_\_\_
- B. MANTENIMIENTO CORRECTIVO**  
 Obstrucción despejada, sistema en operatividad completa     Operatividad parcial, se requiere revisión adicional  
 No operativo, se recomienda reparación mayor
- C. MANTENIMIENTO PREDICTIVO**  
 Condiciones óptimas, sin intervención necesaria     Acumulación de residuos detectados, planificación de limpieza  
 Riesgo de colapso estructural, planificación de reparación

**V. EQUIPOS Y/O HERRAMIENTAS UTILIZADAS (MARCA/MODELO)**

- 1- \_\_\_\_\_  
 2- \_\_\_\_\_  
 3- \_\_\_\_\_  
 4- \_\_\_\_\_  
 5- \_\_\_\_\_  
 6- \_\_\_\_\_
- INSUMOS NP:** \_\_\_\_\_

**VI. CONCLUSIONES/RECOMENDACIONES/OBSERVACIONES**

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**VII. RESPONSABLE DEL MANTENIMIENTO**

NOMBRES Y APELLIDOS	CARGO/ENTIDAD	FIRMA

**VIII. CONFORMIDAD**

Supervisor: \_\_\_\_\_    Organo de línea (Gerencia): \_\_\_\_\_



**ANEXO N° 2 - ACTA DE MANTENIMIENTO DE VÁLVULAS**

VERSION 01.00

Acta N° : \_\_\_\_\_ Fecha de mantenimiento: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_  
 Hora de Inicio : \_\_\_\_\_ Hora de Fin : \_\_\_\_\_ (Formato de 24 horas)  
 Coordenas : X: \_\_\_\_\_ Y: \_\_\_\_\_ Z: \_\_\_\_\_  
 Ubicación (dirección) : \_\_\_\_\_  
 Solicitante : **EQUIPO DE MANTENIMIENTO DE REDES DE DISTRIBUCIÓN Y RECOLECCIÓN - EMUSAP S.A.**

**I. DATOS GENERALES DE LA VÁLVULA**

**CODIGO :** \_\_\_\_\_

Cantidad :  1  2  Otro: \_\_\_\_\_  
 Funcionalidad :  
 V. control de flujo  V. de presión  V. de aire  
 V. control de nivel  V. de seguridad  V. para evitar el retroflujo o flujo inverso  
 Características :  
 Tipo de válvula : \_\_\_\_\_ Tipo de operación : \_\_\_\_\_  
 Modelo : \_\_\_\_\_ Marca : \_\_\_\_\_  
 Material :  Hierro dúctil  Otro: \_\_\_\_\_  
 Diámetro nominal (DN) : \_\_\_\_\_ pulgadas / \_\_\_\_\_ mm  
 Tipo de conexión :  Bridas  Roscadas  Tipo wafer  Unión rosca  Otro: \_\_\_\_\_  
 Fecha de fabricación : \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ (Día, mes y año si especificara)

**II. ACTIVIDADES REALIZADAS**

PREVENTIVO  CORRECTIVO  PREDICTIVO

**A. MANTENIMIENTO PREVENTIVO** (Marcar las actividades realizadas y completar según corresponda)  
 Inspección visual de la válvula y sus componentes.  Verificación de operatividad (liberación de aire).  
 Limpieza de la válvula y caja de válvula.  Prueba de estanqueidad para comprobar sellado.  
 Lubricación de partes móviles.  Ajuste de componentes (Descripción): \_\_\_\_\_  
 Otro: \_\_\_\_\_  
**B. MANTENIMIENTO CORRECTIVO** (Marcar las actividades realizadas y completar según corresponda)  
 Reparación de componentes defectuosos.  Diagnóstico de falla identificada (Descripción): \_\_\_\_\_  
 Reajuste de conexiones sueltas o mal fijadas.  Sustitución de piezas desgastadas o dañada (Descripción): \_\_\_\_\_  
 Prueba de liberación de aire para verificar la reparación.  Otro: \_\_\_\_\_  
**C. MANTENIMIENTO PREDICTIVO** (Marcar las actividades realizadas y completar según corresponda)  
 Inspección de condiciones operativas con equipo especializado.  Medición de presión y flujo en la válvula.  
 Análisis de vibraciones o sonidos inusuales.  Evaluación de desgaste mediante sensores de monitoreo.  
 Otro: \_\_\_\_\_

**III. RESULTADOS DE LAS PRUEBAS OPERATIVAS**

**A. MANTENIMIENTO PREVENTIVO** (Marcar las actividades realizadas y completar según corresponda)  
 Funcionamiento adecuado de la válvula  Operatividad intermitente, requiere monitoreo  
 Necesita ajuste adicional (Descripción): \_\_\_\_\_  
**B. MANTENIMIENTO CORRECTIVO** (Marcar las actividades realizadas y completar según corresponda)  
 Falla reparada y válvula en operatividad completa  No operativo, se recomienda reemplazo  
 Operatividad intermitente, se requiere revisión posterior  
**C. MANTENIMIENTO PREDICTIVO** (Marcar las actividades realizadas y completar según corresponda)  
 Condiciones óptimas de operatividad sin intervención  Desgaste identificado, se requiere mantenimiento preventivo  
 Riesgo de falla, planificación mantenimiento correctivo

**V. EQUIPOS Y/O HERRAMIENTAS UTILIZADAS (MARCA/MODELO)**

**VI. CONCLUSIONES/RECOMENDACIONES/OBSERVACIONES**

1- \_\_\_\_\_  
 2- \_\_\_\_\_  
 3- \_\_\_\_\_  
 4- \_\_\_\_\_

**INSUMOS NP:** \_\_\_\_\_

**VII. RESPONSABLE DEL MANTENIMIENTO**

NOMBRES Y APELLIDOS	CARGO/ENTIDAD	FIRMA

**VIII. CONFORMIDAD**

Supervisor:	Organo de Línea (Gerencia):



**ANEXO N° 3 - ACTA DE INSTALACIÓN DE VÁLVULAS**

VERSION 01.00

Acta N° : \_\_\_\_\_ Fecha de mantenimiento: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_  
 Hora de inicio : \_\_\_\_\_ Hora de Fin: \_\_\_\_\_ (Formato de 24 horas)  
 Coordenas : X: \_\_\_\_\_ Y: \_\_\_\_\_  
 Ubicación (dirección) : \_\_\_\_\_  
 Solicitante : EQUIPO DE MANTENIMIENTO DE REDES DE DISTRIBUCIÓN Y RECOLECCIÓN - EMUSAP S.A.

**I. DATOS GENERALES DEL BIEN INSTALADO**

Cantidad :  1  2  Otro:  
 Funcionalidad :  
 V. control de flujo  V. de presión  V. de aire  
 V. control de nivel  V. de seguridad  V. para evitar el retroflujo o flujo inverso  
 Características :  
 Tipo de válvula : \_\_\_\_\_ Tipo de operación : \_\_\_\_\_  
 Modelo : \_\_\_\_\_ Marca : \_\_\_\_\_  
 Material :  Hierro dúctil  Otro: \_\_\_\_\_  
 Diámetro nominal (DN) : \_\_\_\_\_ pulgadas / \_\_\_\_\_ mm  
 Tipo de conexión :  Bridas  Roscadas  Unión rosca  Otro:  
 Fecha de fabricación : \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_ (Día, mes y año si especificara)

65

**II. ACTIVIDADES REALIZADAS**

- 1.- \_\_\_\_\_
- 2.- \_\_\_\_\_
- 3.- \_\_\_\_\_
- 4.- \_\_\_\_\_
- 5.- \_\_\_\_\_
- 6.- \_\_\_\_\_

**III. RESULTADOS DE LAS PRUEBAS OPERATIVAS**

- Funcionamiento adecuado de la válvula  Ajustes necesarios en el sistema  Operatividad Intermitente  
 Existen fallas (especificar): \_\_\_\_\_

**IV. EQUIPOS Y/O HERRAMIENTAS UTILIZADAS (MARCA/MODELO)**

**V. CONCLUSIONES/RECOMENDACIONES/OBSERVACIONES**

- |                       |       |
|-----------------------|-------|
| 1.- _____             | _____ |
| 2.- _____             | _____ |
| 3.- _____             | _____ |
| 4.- _____             | _____ |
| 5.- _____             | _____ |
| 6.- INSUMOS NP: _____ | _____ |

**VI. RESPONSABLE DEL MANTENIMIENTO**

NOMBRES Y APELLIDOS	CARGO/ENTIDAD	FIRMA

**VII. CONFORMIDAD**

Supervisor: \_\_\_\_\_ Organo de Línea (Gerencia): \_\_\_\_\_



**ANEXO N° 4 - ACTA DE IDENTIFICACIÓN DE FUGAS DE AGUA VISIBLES Y NO VISIBLES**

VERSION 01.00

Acta N° : \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_  
 Hora de Inicio : \_\_\_\_\_ Hora de Fin: \_\_\_\_\_ (Formato de 24 horas)  
 Coordenas : X: \_\_\_\_\_ Y: \_\_\_\_\_  
 Ubicación (dirección) : \_\_\_\_\_  
 Solicitante : EQUIPO DE MANTENIMIENTO DE REDES DE DISTRIBUCIÓN Y RECOLECCIÓN - EMUSAP S.A.

**I. TABLA DE REGISTRO DE FUGAS**

N°	DIRECCION DE REFERENCIA	UBICACIÓN		VISIBLE		FUGA EN RED:	FUGA EN ACOMETIDA DOMICILIARIA				DESCRIPCION/OBSERVACION
		X	Y	SI	NO		1. Ø:	2. Abrazadera	3. Llave antes de medidor	4. Llave despues de medidor	
1				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ø: _____ Material: _____ Acces.: _____	1. Ø: _____ 2. Abrazadera <input type="checkbox"/> 3. Llave antes de medidor <input type="checkbox"/> 4. Llave despues de medidor <input type="checkbox"/>	5. Antes medidor <input type="checkbox"/> 6. Despues del medidor <input type="checkbox"/> 7. Antes de la caja <input type="checkbox"/> 8. Despues de la caja <input type="checkbox"/>			
2				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ø: _____ Material: _____ Acces.: _____	1. Ø: _____ 2. Abrazadera <input type="checkbox"/> 3. Llave antes de medidor <input type="checkbox"/> 4. Llave despues de medidor <input type="checkbox"/>	5. Antes medidor <input type="checkbox"/> 6. Despues del medidor <input type="checkbox"/> 7. Antes de la caja <input type="checkbox"/> 8. Despues de la caja <input type="checkbox"/>			
3				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ø: _____ Material: _____ Acces.: _____	1. Ø: _____ 2. Abrazadera <input type="checkbox"/> 3. Llave antes de medidor <input type="checkbox"/> 4. Llave despues de medidor <input type="checkbox"/>	5. Antes medidor <input type="checkbox"/> 6. Despues del medidor <input type="checkbox"/> 7. Antes de la caja <input type="checkbox"/> 8. Despues de la caja <input type="checkbox"/>			
4				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ø: _____ Material: _____ Acces.: _____	1. Ø: _____ 2. Abrazadera <input type="checkbox"/> 3. Llave antes de medidor <input type="checkbox"/> 4. Llave despues de medidor <input type="checkbox"/>	5. Antes medidor <input type="checkbox"/> 6. Despues del medidor <input type="checkbox"/> 7. Antes de la caja <input type="checkbox"/> 8. Despues de la caja <input type="checkbox"/>			
5				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ø: _____ Material: _____ Acces.: _____	1. Ø: _____ 2. Abrazadera <input type="checkbox"/> 3. Llave antes de medidor <input type="checkbox"/> 4. Llave despues de medidor <input type="checkbox"/>	5. Antes medidor <input type="checkbox"/> 6. Despues del medidor <input type="checkbox"/> 7. Antes de la caja <input type="checkbox"/> 8. Despues de la caja <input type="checkbox"/>			
6				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ø: _____ Material: _____ Acces.: _____	1. Ø: _____ 2. Abrazadera <input type="checkbox"/> 3. Llave antes de medidor <input type="checkbox"/> 4. Llave despues de medidor <input type="checkbox"/>	5. Antes medidor <input type="checkbox"/> 6. Despues del medidor <input type="checkbox"/> 7. Antes de la caja <input type="checkbox"/> 8. Despues de la caja <input type="checkbox"/>			
7				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ø: _____ Material: _____ Acces.: _____	1. Ø: _____ 2. Abrazadera <input type="checkbox"/> 3. Llave antes de medidor <input type="checkbox"/> 4. Llave despues de medidor <input type="checkbox"/>	5. Antes medidor <input type="checkbox"/> 6. Despues del medidor <input type="checkbox"/> 7. Antes de la caja <input type="checkbox"/> 8. Despues de la caja <input type="checkbox"/>			
8				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ø: _____ Material: _____ Acces.: _____	1. Ø: _____ 2. Abrazadera <input type="checkbox"/> 3. Llave antes de medidor <input type="checkbox"/> 4. Llave despues de medidor <input type="checkbox"/>	5. Antes medidor <input type="checkbox"/> 6. Despues del medidor <input type="checkbox"/> 7. Antes de la caja <input type="checkbox"/> 8. Despues de la caja <input type="checkbox"/>			

**II. MATERIALES Y/O EQUIPOS UTILIZADOS (MARCA/MODELO/SN)**

- 1.- \_\_\_\_\_
- 2.- \_\_\_\_\_
- 3.- \_\_\_\_\_
- 4.- \_\_\_\_\_
- 5.- \_\_\_\_\_
- 6.- \_\_\_\_\_

**III. CONCLUSIONES/RECOMENDACIONES/OBSERVACIONES:**

\_\_\_\_\_

**IV. RESPONSABLE**

NOMBRES Y APELLIDOS	ENTIDAD	CARGO	FIRMA

**VII. CONFORMIDAD**

Supervisor: _____	Organo de línea (Gerencia): _____
-------------------	-----------------------------------



**ANEXO N° 5 - ACTA DE MANTENIMIENTO Y AJUSTE DE CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA POTABLE**

VERSION 01.00

Acta N° : \_\_\_\_\_ Fecha de mantenimiento: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_  
 Hora de Inicio : \_\_\_\_\_ Hora de Fin: \_\_\_\_\_ (Formato de 24 horas)  
 Coordenadas : X: \_\_\_\_\_ Y: \_\_\_\_\_  
 Ubicación (dirección) : \_\_\_\_\_  
 Solicitante : **EQUIPO DE MANTENIMIENTO DE REDES DE DISTRIBUCIÓN Y RECOLECCIÓN - EMUSAP S.A.**

**I. DATOS GENERALES DEL PUNTO INTERVENIDO**

**A. TIPO DE INTERVENCIÓN**

Inspección de conexión domiciliaria  Ajuste de acometida  Sustitución de componentes  Reparación de fuga

**B. DATOS DE LA CONEXIÓN**

N° de Suministro	Nombre del Usuario	Dirección	Cod. Catastral

Tipo de Vivienda:  Unifamiliar  Multifamiliar  Comercial  Otro: \_\_\_\_\_

**II. INFRAESTRUCTURA Y COMPONENTES**

Marcar los componentes intervenidos:

Acometida  Llave de paso antes del medidor  Caja de medidor  Tubo de conexión domiciliaria (Material y Ø):  
 Abrazadera  Llave de paso después del medidor  Unión de tubería Mat: \_\_\_\_\_ / Ø: \_\_\_\_\_

**III. ACTIVIDADES REALIZADAS SEGÚN TIPO DE MANTENIMIENTO**

**A. MANTENIMIENTO PREVENTIVO**

(Marcar las actividades realizadas y completar según corresponda)

Inspección visual de la conexión domiciliaria  Limpieza y desobstrucción de acometidas  
 Ajuste y calibración de conexiones  Otro: \_\_\_\_\_

**B. MANTENIMIENTO CORRECTIVO**

(Marcar las actividades realizadas y completar según corresponda)

Sustitución de abrazaderas defectuosas  Reparación de fuga en caja de medidor  Reemplazo de tramo de tubería dañada: ..... m  
 Cambio de llaves de paso deterioradas  Reparación de fuga antes/después de la caja  Otro: \_\_\_\_\_

**C. MANTENIMIENTO PREDICTIVO**

(Marcar las actividades realizadas y completar según corresponda)

Identificación de desgaste en componentes  Medición de presión y caudal en puntos críticos  
 Registro de conexiones con signos de deterioro  Otro: \_\_\_\_\_

**IV. RESULTADOS DE LAS PRUEBAS OPERATIVAS SEGÚN TIPO DE MANTENIMIENTO**

**A. MANTENIMIENTO PREVENTIVO**

Conexión operativa sin fugas  Se detecta fuga residual: \_\_\_\_\_  
 Ajuste de presión satisfactorio  Se requiere mantenimiento adicional: \_\_\_\_\_

**B. MANTENIMIENTO CORRECTIVO**

Conexión reparada con éxito  Material defectuoso reemplazado  
 Se requiere monitoreo posterior  otro: \_\_\_\_\_

**C. MANTENIMIENTO PREDICTIVO**

Condiciones óptimas, sin intervención necesaria  Piezas aisladas con desgaste requieren cambio futuro  
 Se recomienda seguimiento periódico  otro: \_\_\_\_\_

**V. EQUIPOS Y/O HERRAMIENTAS UTILIZADAS (MARCA/MODELO)**

**VI. CONCLUSIONES/RECOMENDACIONES/OBSERVACIONES**

1.- \_\_\_\_\_  
 2.- \_\_\_\_\_  
 3.- \_\_\_\_\_  
 4.- \_\_\_\_\_  
 5.- \_\_\_\_\_  
 6.- **INSUMOS NP:** \_\_\_\_\_

**VII. RESPONSABLE DEL MANTENIMIENTO**

NOMBRES Y APELLIDOS	CARGO/ENTIDAD	FIRMA

**VIII. CONFORMIDAD**

Usuario: \_\_\_\_\_ Supervisor: \_\_\_\_\_ Organismo de línea (Gerencia): \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_



**ANEXO N° 6 - ACTA DE INSTALACIÓN DE SENSORES REMOTOS**

VERSION 01.00

Acta N° : \_\_\_\_\_ Fecha de Instalación: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_  
 Hora de Inicio : \_\_\_\_\_ Hora de Fin: \_\_\_\_\_ (Formato de 24 horas)  
 Coordenas : X: \_\_\_\_\_ Y: \_\_\_\_\_  
 Ubicación (dirección) : \_\_\_\_\_  
 Solicitante : **EQUIPO DE MANTENIMIENTO DE REDES DE DISTRIBUCIÓN Y RECOLECCIÓN - EMUSAP S.A.**

**I. DATOS GENERALES DEL PUNTO INTERVENIDO**

**A. UBICACIÓN DEL SENSOR INSTALADO**

Sector Operativo : \_\_\_\_\_ Zona de Presión : \_\_\_\_\_  
 Sec. Abastecimiento : \_\_\_\_\_ Código del sensor : \_\_\_\_\_  
 Tipo de Red :  L. de conducción  L. de aducción  L. de Impulsión  Red dist. Primaria  Red dist. Secundaria  
 Otro: \_\_\_\_\_

**B. CONDICIONES PREVIAS DE INSTALACIÓN**

Sin sensor previo  Con Sensor defectuoso  Con Sensor antiguo  Otro: \_\_\_\_\_

**II. CARACTERÍSTICAS DEL SENSOR INSTALADO**

Tipo de sensor :  Presión  Caudal  Nivel  
 Modelo : \_\_\_\_\_ Marca : \_\_\_\_\_  
 Rango de Medición : \_\_\_\_\_  
 Frec. Trans. Datos :  Tiempo real  Cada 15 min  Cada 30 min  Otro  
 Mét. Comunicación :  SCADA  Telemetría  WiFi  Otro

**III. ACTIVIDADES REALIZADAS**

**A. INSTALACIÓN DEL SENSOR** (Marcar las actividades realizadas y completar según corresponda)

Ubicación y fijación del sensor en punto estratégico  Otras: \_\_\_\_\_  
 Montaje de accesorios y materiales de sujeción \_\_\_\_\_  
 Configuración de fuente de alimentación (batería / cableado) \_\_\_\_\_

**B. CONFIGURACIÓN Y CALIBRACIÓN** (Marcar las actividades realizadas y completar según corresponda)

Ajuste de parámetros de medición  Otras: \_\_\_\_\_  
 Integración con software de monitoreo \_\_\_\_\_  
 Pruebas iniciales de transmisión de datos \_\_\_\_\_

**C. VERIFICACIÓN Y PRUEBAS** (Marcar las actividades realizadas y completar según corresponda)

Prueba de precisión en medición de presión / caudal  Otras: \_\_\_\_\_  
 Revisión de estabilidad en la transmisión de datos \_\_\_\_\_  
 Asegurar compatibilidad con el sistema de monitoreo \_\_\_\_\_

**IV. RESULTADOS DE LAS PRUEBAS OPERATIVAS SEGÚN TIPO DE MANTENIMIENTO**

**A. INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN**

Sensor instalado correctamente  Otras: \_\_\_\_\_  
 Se requirió ajustes adicionales \_\_\_\_\_  
 Revisión de señal y comunicación completada \_\_\_\_\_

**B. MEDICIÓN DE DATOS INICIALES**

Valores de presión/caudal dentro del rango esperado  Otras: \_\_\_\_\_  
 Si detectan anomalías, requieren ajustes posteriores \_\_\_\_\_

**V. EQUIPOS Y/O HERRAMIENTAS UTILIZADAS (MARCA/MODELO)**

1- \_\_\_\_\_  
 2- \_\_\_\_\_  
 3- \_\_\_\_\_  
 4- \_\_\_\_\_  
 5- \_\_\_\_\_ **INSUMOS NP:** \_\_\_\_\_

**VI. CONCLUSIONES/RECOMENDACIONES/OBSERVACIONES**

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**VII. RESPONSABLE DEL MANTENIMIENTO**

NOMBRES Y APELLIDOS	CARGO/ENTIDAD	FIRMA

**VIII. CONFORMIDAD**

Supervisor: \_\_\_\_\_ Organo de línea (Gerencia): \_\_\_\_\_



**ANEXO N° 7 - ACTA DE MONITOREO CONTINUO DE BALANCE HÍDRICOS Y CONTROL DE CAUDALES Y PRESIÓN**

VERSION 01.00

Acta N° : \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_  
Solicitante : EQUIPO DE MANTENIMIENTO DE REDES DE DISTRIBUCIÓN Y RECOLECCIÓN - EMUSAP S.A.

**I. DATOS GENERALES DEL MONITOREO**

Sector Operativo : \_\_\_\_\_ Zona de Presión : \_\_\_\_\_  
Sec. Abastecimiento : \_\_\_\_\_ Código del sensor : \_\_\_\_\_  
Coordenadas : \_\_\_\_\_

Punto Monitoreo	X	Y	Dirección de Referencia	H. Lectura Inicio*	H. Lectura Final*
Punto de entrada					
Punto de salida					

\* Horas de inicio y fin de lectura en Formato de 24 horas

Tipo de Red :  L. de conducción  L. de aducción  L. de impulsión  Red dist. Primaria  Red dist. Secundaria  
 Otro: \_\_\_\_\_

**II. INFRAESTRUCTURA Y EQUIPOS MONITOREADOS**

Infraestructura :  Reservorios  V. Control Flujo  C. Domiciliaria (Cod. Sum.): \_\_\_\_\_  
 V. R. Presión  V. Control Nivel  Otros: \_\_\_\_\_  
Redes :  L. de conducción  L. de aducción  L. de impulsión  Red dist. Primaria  Red dist. Secundaria

**III. ACTIVIDADES REALIZADAS SEGÚN TIPO DE MONITOREO**

**A. MONITOREO CONTINUO**

- Instalación de sensores en puntos estratégicos
- Configuración de sensores para enviar datos en tiempo real
- Mediciones periódicas de caudales y presiones

(Marcar las actividades realizadas y completar según corresponda)

- Integración de sensores con el sistema de monitoreo
- Otras: \_\_\_\_\_

**B. MONITOREO CORRECTIVO (EN CASO DE ANOMALÍAS)**

- Reconfiguración de sensores con lecturas inexactas
- Reemplazo de sensores defectuosos
- Ajuste de equipos para garantizar la precisión

(Marcar las actividades realizadas y completar según corresponda)

- Otras: \_\_\_\_\_

**C. MONITOREO PREDICTIVO**

- Análisis de tendencias en pérdidas de caudal o presión.
- Identificación de riesgos de fallo en zonas críticas
- Validación de la operatividad de sensores y equipos.

(Marcar las actividades realizadas y completar según corresponda)

- Otras: \_\_\_\_\_

**IV. RESULTADOS DEL MONITOREO**

**A. MONITOREO CONTINUO**

Caudal : (registrar los valores de caudal o el caudal promedio y adjuntar base de datos)

Entrada: \_\_\_\_\_ ( ) l/s; ( ) m<sup>3</sup>/s  Adjunto base de datos: \_\_\_\_\_

Salida: \_\_\_\_\_ ( ) l/s; ( ) m<sup>3</sup>/s  Adjunto base de datos: \_\_\_\_\_

Diferencia: \_\_\_\_\_ ( ) l/s; ( ) m<sup>3</sup>/s

Presión : (registrar los valores de presión o presión promedio y adjuntar base de datos)

Entrada: \_\_\_\_\_ ( ) psi; ( ) Bar; ( ) Pa; ( ) mca  Adjunto base de datos: \_\_\_\_\_

Salida: \_\_\_\_\_ ( ) psi; ( ) Bar; ( ) Pa; ( ) mca  Adjunto base de datos: \_\_\_\_\_

**B. MONITOREO CORRECTIVO**

- Sensores ajustados : \_\_\_\_\_  Otras: \_\_\_\_\_
- Sensores reemplazados : \_\_\_\_\_
- Medidas tomadas : \_\_\_\_\_

**C. MONITOREO PREDICTIVO**

- Riesgo proyectado : \_\_\_\_\_  Otras: \_\_\_\_\_
- Tendencias detectadas : \_\_\_\_\_

**V. EQUIPOS Y/O HERRAMIENTAS UTILIZADAS (MARCA/MODELO)**

- Sensores de presión: \_\_\_\_\_  Otro: \_\_\_\_\_
- Sensores de caudal: \_\_\_\_\_
- Registrador de datos: \_\_\_\_\_
- Laptop: \_\_\_\_\_  NP: \_\_\_\_\_

**VI. CONCLUSIONES/RECOMENDACIONES/OBSERVACIONES**

**VII. RESPONSABLE DEL MANTENIMIENTO**

NOMBRES Y APELLIDOS	CARGO/ENTIDAD	FIRMA

**VIII. CONFORMIDAD**

Supervisor: \_\_\_\_\_ Organo de línea (Gerencia): \_\_\_\_\_



**ANEXO N° 8 - ACTA DE MANTENIMIENTO DE HIDRANTES**

VERSION 01.00

Acta N° : \_\_\_\_\_ Fecha de Instalación: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_  
 Hora de Inicio : \_\_\_\_\_ Hora de Fin: \_\_\_\_\_ (Formato de 24 horas)  
 Solicitante : **EQUIPO DE MANTENIMIENTO DE REDES DE DISTRIBUCIÓN Y RECOLECCIÓN - EMUSAP S.A.**

**I. DATOS GENERALES DEL PUNTO INTERVENIDO**

Sector Operativo : \_\_\_\_\_ Sec. Abastecimiento : \_\_\_\_\_  
 Coordenas : X: \_\_\_\_\_ Y: \_\_\_\_\_  
 Ubicación (dirección) : \_\_\_\_\_  
 Tipo de Red :  L. de conducción  L. de aducción  L. de impulsión  Red dist. Primaria  Red dist. Secundaria  
 Otro: \_\_\_\_\_

**II. INFRAESTRUCTURA Y COMPONENTES**

Estado del hidrante :  Operativo  No operativo  Requiere mantenimiento parcial  
 Tipo de hidrante :  Subterráneo  Superficial  Otro: \_\_\_\_\_  
 Componentes intervenidos  
 Válvula principal  Juntas y sellos  Otro: \_\_\_\_\_  
 Tapa del hidrante  Mecanismos internos

**III. ACTIVIDADES REALIZADAS SEGÚN TIPO DE MANTENIMIENTO**

**A. MANTENIMIENTO PREVENTIVO** (Marcar las actividades realizadas y completar según corresponda)  
 Inspección visual y funcional del hidrante.  Otras: \_\_\_\_\_  
 Limpieza de la estructura y componentes internos. \_\_\_\_\_  
 Lubricación de mecanismos móviles. \_\_\_\_\_  
**B. MANTENIMIENTO CORRECTIVO** (Marcar las actividades realizadas y completar según corresponda)  
 Reparación de daños estructurales en la carcasa.  Otras: \_\_\_\_\_  
 Ajuste de válvulas internas y mecanismos móviles. \_\_\_\_\_  
 Sustitución de piezas desgastadas: \_\_\_\_\_  
**C. MANTENIMIENTO PREDICTIVO** (Marcar las actividades realizadas y completar según corresponda)  
 Evaluación de la vida útil proyectada del hidrante.  Otras: \_\_\_\_\_  
 Identificación de tendencias de desgaste. \_\_\_\_\_

**IV. RESULTADOS DE LAS PRUEBAS OPERATIVAS SEGÚN TIPO DE MANTENIMIENTO**

**A. MANTENIMIENTO PREVENTIVO**  
 Hidrante funcional con caudal adecuado.  Otras: \_\_\_\_\_  
 Requiere monitoreo futuro (especificar): \_\_\_\_\_  
**B. MANTENIMIENTO CORRECTIVO**  
 Reparaciones realizadas con éxito, funcionalidad total.  Otras: \_\_\_\_\_  
 Requiere revisiones adicionales (especificar) \_\_\_\_\_  
**C. MANTENIMIENTO PREDICTIVO**  
 Riesgo proyectado  Otras: \_\_\_\_\_  
 Tendencias detectadas \_\_\_\_\_

**V. EQUIPOS Y/O HERRAMIENTAS UTILIZADAS (MARCA/MODELO)**

**VI. CONCLUSIONES/RECOMENDACIONES/OBSERVACIONES**

1.- \_\_\_\_\_  
 2.- \_\_\_\_\_  
 3.- \_\_\_\_\_  
 4.- \_\_\_\_\_  
 5.- \_\_\_\_\_  
 6.- \_\_\_\_\_

INSUMOS NP: \_\_\_\_\_

**VII. RESPONSABLE DEL MANTENIMIENTO**

NOMBRES Y APELLIDOS	CARGO/ENTIDAD	FIRMA

**VIII. CONFORMIDAD**

Supervisor: \_\_\_\_\_ Organo de línea (Gerencia): \_\_\_\_\_



70

000046

**PROGRAMA DE  
MANTENIMIENTO DEL SISTEMA  
DE ALCANTARILLADO  
SANITARIO 2025**



**EMPRESA MUNICIPAL DE SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y  
ALCANTARILLADO**

**EMUSAP S.A.**

# **PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO**

*"Comprometidos con el agua que usas y el desagüe que olvidas."*



**VERSIÓN 01.01**

**CHACHAPOYAS, ENERO DE 2025**

## ÍNDICE

I.	<b>PRESENTACIÓN</b> .....	4
II.	<b>ANTECEDENTES</b> .....	4
III.	<b>JUSTIFICACIÓN</b> .....	4
IV.	<b>MARCO INSTITUCIONAL</b> .....	4
4.1.	<b>NORMAS LEGALES NACIONALES:</b> .....	4
4.2.	<b>BASE LEGAL INSTITUCIONAL:</b> .....	5
V.	<b>ALCANCE Y ÁMBITO DE INTERVENCIÓN</b> .....	5
5.1.	<b>UBICACIÓN GEOGRÁFICA</b> .....	5
5.2.	<b>POBLACIÓN BENEFICIARIA</b> .....	6
VI.	<b>DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO</b> .....	7
6.1.	<b>ESTADO SITUACIONAL</b> .....	7
6.2.	<b>PROBLEMÁTICA IDENTIFICADA</b> .....	9
6.3.	<b>COMPETENCIA Y CAPACIDAD DE EJECUCIÓN</b> .....	11
6.3.1.	<b>Equipo Operativo</b> .....	11
6.3.2.	<b>Coordinación y Supervisión</b> .....	12
6.3.3.	<b>Recursos Técnicos</b> .....	13
VII.	<b>OBJETIVOS</b> .....	14
7.1.	<b>OBJETIVO GENERAL</b> .....	14
7.2.	<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b> .....	14
VIII.	<b>METAS FÍSICAS</b> .....	15
8.1.	<b>Del Objetivo 1: Reducir las obstrucciones en colectores</b> .....	15
8.1.1.	<b>Meta Física 1.1: Realizar limpieza y desobstrucción en al menos el 20% de los colectores principales y secundarios.</b> .....	15
8.1.2.	<b>Meta Física 1.2: Implementar campañas de sensibilización para la reducción de vertimientos indebidos.</b> 15	
8.2.	<b>Del Objetivo 2: Mantener operativos los buzones y estructuras de inspección</b> .....	15
8.2.1.	<b>Meta Física 2.1: Inspeccionar y limpiar el 20% de los buzones al menos una vez al año.</b> .....	15
8.2.2.	<b>Meta Física 2.2: Reparar el 20% de los buzones y tapas deterioradas.</b> .....	15
8.3.	<b>Del Objetivo 3: Optimizar la identificación, registro y gestión de fallas en la red de alcantarillado mediante un sistema digital georreferenciado</b> .....	15
8.3.1.	<b>Meta Física 3.2: Georreferenciación y registro de fallas en la red.</b> .....	15
IX.	<b>ROL INSTITUCIONAL</b> .....	16
9.1.	<b>ÓRGANO DE DIRECCIÓN</b> .....	16
9.2.	<b>ÓRGANOS DE GESTIÓN</b> .....	16
9.3.	<b>ÓRGANOS DE APOYO</b> .....	17
9.4.	<b>ÁREAS OPERATIVAS</b> .....	18
9.5.	<b>ÓRGANOS DE CONTROL INTERNO</b> .....	19
9.6.	<b>RELACIÓN INTERINSTITUCIONAL</b> .....	19
X.	<b>DESCRIPCIÓN DEL PROGRAMA</b> .....	20
10.1.	<b>PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b> .....	20



<b>10.1.1.</b>	<b>Meta Física 1.1: Realizar limpieza y desobstrucción en al menos el 20% de los colectores principales y secundarios.</b>	20
	<i>Actividad 1: Inspección visual y con cámara CCTV en colectores principales y secundarios</i>	20
	<i>Actividad 2: Limpieza con equipo hidrojeteo en tramos identificados con acumulación de sedimentos</i>	21
	<i>Actividad 3: Aplicación de productos biodegradables para la reducción de grasas y residuos adheridos</i>	22
	<i>Actividad 4: Capacitación del personal en técnicas avanzadas de limpieza y desobstrucción de redes</i>	23
<b>10.1.2.</b>	<b>Meta Física 2.1: Inspeccionar y limpiar el 20% de los buzones al menos una vez al año.</b>	24
	<i>Actividad 1: Inspección programada de buzones con equipo de detección de obstrucciones</i>	24
	<i>Actividad 2: Extracción de residuos sólidos y lodos acumulados con succión mecánica</i>	25
	<i>Actividad 3: Aplicación de soluciones biológicas para la degradación de materia orgánica</i>	25
	<i>Actividad 4: Registro y georreferenciación de cada buzón inspeccionado para seguimiento y control</i>	26
<b>10.2.</b>	<b>PROGRAMA DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO</b>	27
<b>10.2.1.</b>	<b>Meta Física 1.2: Implementar campañas de sensibilización para la reducción de vertimientos indebidos.</b>	27
	<i>Actividad 1: Identificación de zonas con mayor incidencia de vertimientos inadecuados</i>	27
	<i>Actividad 2: Realización de charlas informativas dirigidas a usuarios y comercios locales</i>	28
	<i>Actividad 3: Instalación de señalización y carteles educativos en áreas críticas</i>	29
<b>10.2.2.</b>	<b>Meta Física 2.2: Reparar el 20% de los buzones y tapas deterioradas.</b>	30
	<i>Actividad 1: Inspección y evaluación de la condición estructural de los buzones en mal estado</i>	30
	<i>Actividad 2: Sustitución de tapas y estructuras dañadas con materiales resistentes</i>	31
	<i>Actividad 3: Refuerzo de la cimentación en buzones con riesgo de colapso</i>	32
<b>10.2.3.</b>	<b>Meta Física 3.1: Georreferenciación y registro de fallas en la red.</b>	32
	<i>Actividad 1: Creación de una base de datos digital con registros georreferenciados de fallas</i>	32
	<i>Actividad 2: Implementación de una plataforma de acceso para consulta y actualización de datos</i>	33
	<i>Actividad 3: Capacitación del personal en el uso del sistema y herramientas digitales</i>	34
	<i>Actividad 4: Generación de reportes periódicos para el análisis y mejora continua del mantenimiento</i>	35
<b>XI.</b>	<b>PROGRAMA DE EJECUCIÓN</b>	37
<b>XII.</b>	<b>PRESUPUESTO DEL PROGRAMA</b>	40
<b>XIII.</b>	<b>ANEXOS</b>	42



## PROGRAMA DE MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO

### I. PRESENTACIÓN

El presente programa tiene como objetivo principal garantizar el correcto funcionamiento y operatividad del sistema de alcantarillado sanitario, asegurando el adecuado transporte y evacuación de las aguas residuales. Este programa está alineado con las políticas nacionales e institucionales, promoviendo un mantenimiento preventivo y correctivo que permita minimizar los impactos ambientales y sanitarios derivados de deficiencias en el sistema.

4

### II. ANTECEDENTES

El sistema de alcantarillado de la EPS EMUSAP S.A. ha experimentado problemas recurrentes debido a obstrucciones, colapsos en colectores principales y la acumulación de sedimentos en las redes. La falta de mantenimiento adecuado ha generado eventos de rebose en buzones y deficiencias en el transporte de aguas servidas, afectando la salud pública y el medio ambiente.



### III. JUSTIFICACIÓN

Un mantenimiento eficiente del sistema de alcantarillado es esencial para:

- Prevenir obstrucciones y colapsos en colectores.
- Reducir los reboses de aguas servidas en vías públicas.
- Asegurar la operatividad de las redes en condiciones climáticas adversas.
- Optimizar los recursos disponibles para una gestión sostenible del sistema.

### IV. MARCO INSTITUCIONAL

#### 4.1. NORMAS LEGALES NACIONALES:

- Ley N° 29338: Ley de Recursos Hídricos.
- Resolución N° 011-2007-SUNASS-CD: Reglamento de Calidad de los Servicios de Saneamiento.
- Decreto Supremo N° 007-2005-VIVIENDA: Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE).

## 4.2. BASE LEGAL INSTITUCIONAL:

- Estatuto de la EPS EMUSAP S.A.
- Reglamentos internos relacionados con la operación y mantenimiento del alcantarillado.

## V. ALCANCE Y ÁMBITO DE INTERVENCIÓN

### 5.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

El programa se desarrollará en la ciudad de Chachapoyas y sus sectores operacionales.

El programa se desarrollará en el ámbito de atención de EMUSAP SA, centrado en la ciudad de Chachapoyas, capital de la región Amazonas y sus sectores operacionales de agua potable.

5

### Distribución de Sectores Operativos

#### Sector I

- Este sector comprende siete subsectores clasificados como **II, I-II, I-III, I-IV, IV, I-VI, I-VII:**
- Conexiones activas en diciembre de 2024: **7861:**
- Continuidad promedio del sector: **24.00 horas/día:**
- Presión promedio del sector: **32.43 horas/día:**



#### Sector II: Mogrovejo

- Incluye las zonas relacionadas con **Santo Toribio de Mogrovejo:**
- Conexiones activas en diciembre de 2024: **811:**
- Continuidad promedio del sector: **15.95 horas/día:**
- Presión promedio del sector: **33.88 horas/día:**

#### Sector III: Pedro Castro y Señor de los Milagros

- Agrupa zonas correspondientes a **Pedro Castro y Señor de los Milagros:**
- Conexiones activas en diciembre de 2024: **1239:**
- Continuidad promedio del sector: **22.05 horas/día:**
- Presión promedio del sector: **26.41 horas/día:**

Tabla 1: Sectores operativos de agua potable

Sector	Subsectores/Zonas	Conexiones activas	Continuidad (hr/día)	Presión (mca)
Sector I	II, I-II, I-III, I-IV, IV, I-VI, I-VII	7,861	24	32.43
Sector II: Mogrovejo	Santo Toribio de Mogrovejo	811	15.95	33.88
Sector III	Pedro Castro y Señor de los Milagros	1.239	22.05	26.41

6

## 5.2. POBLACIÓN BENEFICIARIA

El sistema de alcantarillado atiende aproximadamente a 30,832 habitantes, asegurando la recolección y conducción segura de aguas residuales.



### Conexiones de Usuarios

Según los registros de diciembre de 2024, los beneficiarios directos del sistema de alcantarillado incluyen:

- **Conexiones domiciliarias activas:** 8.065.
- **Conexiones activas comerciales y estatales:** 580 (según el cuadro de facturación de diciembre de 2024).

### Población Atendida

Se estima que la población beneficiaria total es de 26.965 habitantes, lo que representa una cobertura de alcantarillado del **75,57%** al cierre de 2024. Este porcentaje abarca:

- **Población servida en viviendas con conexión a alcantarillado doméstico:** 26.615 habitantes.
- **Población en locales comerciales y públicos:** 350 habitantes.

### Cobertura por Sectores Operativos

El desglose de los sectores incluye:

- **Sector Pedro Castro:** Incluye los reservorios R4-A y R4-B, recolectando aguas residuales de las áreas servidas.

- **Sector San Carlos de Murcia:** Cubre parcialmente las áreas de expansión incluidas en el proyecto reciente.
- **Sector Mogrovejo:** Conectado al sistema desde el reservorio R3 (100 m<sup>3</sup>), asegurando la recolección en áreas elevadas.

## VI. DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO

### 6.1. ESTADO SITUACIONAL

El sistema presenta los siguientes problemas recurrentes:

El sistema de alcantarillado de Chachapoyas está compuesto por un conjunto de emisores, colectores principales y secundarios, así como buzones y conexiones domiciliarias. Este sistema enfrenta problemas operativos y estructurales que afectan su funcionalidad, especialmente durante la temporada de lluvias.

- **Emisores:**

- Existen cuatro emisores principales (El Molino, Higos Urco, Santa Lucía y Santo Domingo) con una longitud total de 1,550 metros. Todos están contruidos con tuberías PVC-UF y presentan un estado físico regular. Algunos emisores, como Santo Domingo, cuentan con descargas libres que operan temporalmente hasta la culminación del proyecto integral.



Tabla 2: Características de los emisores

Emisor	Diámetro (mm)	Longitud (m)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Tipo de Tubería	Observaciones
El Molino	355	200	9	Regular	PVC-UF	Descarga en la quebrada El Molino.
Higos Urco	200	350	20	Regular	PVC-UF	Descarga en la quebrada Zeta.
Santa Lucía	315	750	24	Regular	PVC-UF	Descarga en la quebrada Santa Lucía.
Santo Domingo	400	250	10	Regular	PVC-UF	Tiene una descarga libre en la quebrada El Molino.
<b>Total</b>		<b>1,550</b>				

Fuente: Estudio tarifario 2021 – 2026

- **Red de alcantarillado:**

- La longitud total de la red es de 57.7 km, dividida en:
  - **Colectores principales:** 1.4 km.
  - **Colectores secundarios:** 56.3 km.
- Material predominante: PVC y Concreto Simple Normalizado (C.S.N.).
- Antigüedad: Varía entre 3 y 50 años, con tramos en buen estado y otros deteriorados.

Tabla 3: Características de las redes colectoras principales

Diámetro (pulg)	Longitud (ml)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Tipo de Tubería	Observaciones
14"	800	4	Bueno	PVC	No se hace el aforo del caudal en los colectores.
12"	650	14	Bueno	PVC	
<b>Total</b>	<b>1,450</b>				

Fuente: Estudio tarifario 2021 - 2026

Tabla 4: Características de las redes colectoras secundarias

Diámetro (pulg)	Longitud (m)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Tipo de Tubería
8"	13,970	11	Bueno	PVC
8"	5,660	14	Bueno	PVC
8"	4,520	18	Bueno	PVC
8"	1,360	18	Bueno	PVC
8"	21,760	3	Bueno	PVC
8"	220	50	Malo	C.S.N.
6"	3,000	15	Regular	PVC
6"	5,770	4	Bueno	PVC
<b>Total</b>	<b>56,260</b>			

Fuente: Estudio tarifario 2021 - 2026

- **Tanques Imhoff inoperativos:**

- Actualmente, el sistema de tratamiento de aguas residuales cuenta con tanques Imhoff que no están en funcionamiento, lo que impacta negativamente en la calidad del agua vertida a los cuerpos receptores y contribuye a la contaminación del medio ambiente. Estos tanques requieren una rehabilitación urgente para optimizar el proceso de tratamiento de aguas residuales.



Tabla 5: Características de los tanques Imhoff inoperativos

Nombre	Ancho (m)	Longitud (ml)	Número de unidades	Capacidad Actual (lps)	Capacidad Máxima (lps)	Observaciones
PTAR El Molino	8	4	3	4.9	6	Actualmente colapsada, línea de purga con lodo seco.
<b>Total</b>				<b>4.9</b>	<b>6</b>	

Fuente: Estudio tarifario 2021 – 2026

## 6.2. PROBLEMÁTICA IDENTIFICADA

### ○ Colapsos recurrentes

El sistema de alcantarillado sufre constantes colapsos en diversos sectores debido al ingreso de materiales sólidos, grasas y lodos, lo que genera obstrucciones en los colectores principales y secundarios. Estos colapsos afectan principalmente a las zonas de mayor antigüedad en la infraestructura, donde las tuberías han perdido su capacidad estructural y de conducción. Además, la falta de un adecuado mantenimiento preventivo contribuye a la acumulación de residuos y sedimentación en los tramos críticos.

### ○ Drenaje por gravedad afectado por deslizamientos

La geografía irregular de Chachapoyas, con pendientes pronunciadas, provoca pasos frecuentes durante las lluvias. Estos progresivamente desplazan y deforman las tuberías, reduciendo la capacidad hidráulica y generando interrupciones en el flujo. Las zonas más afectadas son aquellas ubicadas en laderas y áreas de alto riesgo geotécnico, donde las condiciones del terreno complican la operatividad del sistema.

### ○ Desgaste estructural en colectores y buzones

El envejecimiento de las tuberías y buzones, muchas de las cuales han superado su vida útil, genera grietas, filtraciones y colapsos parciales. En algunos casos, los materiales no cumplen con las normativas actuales, lo que acelera el deterioro. La falta de mantenimiento periódico agrava estas fallas, aumentando la frecuencia de reparaciones en tramos críticos del sistema de alcantarillado.



- **Vertimientos no controlados y contaminación**

La inexistencia de un adecuado sistema de tratamiento de aguas residuales y la presencia de conexiones clandestinas generan descargas sin control en cuerpos de agua naturales, contribuyendo a la contaminación de ríos y quebradas cercanas. Además, en algunos sectores, las aguas pluviales se mezclan con las servidas, incrementando el volumen de descarga y ocasionando desbordes en las zonas más bajas de la ciudad, afectando el medio ambiente y la salud pública.

10

- **Capacidad hidráulica insuficiente en ciertos tramos**

Algunas secciones del sistema de alcantarillado han quedado obsoletas debido al crecimiento urbano y al aumento del caudal de aguas servidas. Los colectores existentes en ciertas zonas no tienen la capacidad suficiente para transportar el flujo de aguas residuales, lo que provoca desbordamientos y colapsos en épocas de mayor demanda. La falta de ampliaciones y mejoras en la infraestructura contribuye a esta deficiencia, generando la necesidad de intervenciones urgentes en las redes de mayor carga hidráulica.

- **Infiltraciones y descargas pluviales**

El sistema de alcantarillado también se ve afectado por el ingreso de aguas de lluvia, lo que provoca un aumento en los caudales transportados por los colectores, ocasionando su sobresaturación. Esta problemática se agrava en temporadas de lluvias intensas, generando desbordes en diversos sectores de la ciudad y afectando la infraestructura urbana.

- **Deterioro estructural**

El desgaste de las tuberías y buzones es un problema significativo en varias áreas, en donde la falta de mantenimiento preventivo ha generado condiciones críticas en la infraestructura sanitaria. En algunos casos, las tuberías han colapsado o presentan grietas y fugas que comprometen la capacidad de conducción del sistema, lo que agrava el riesgo de fallas en la red.



○ **Falta de PTAR operativas**

Actualmente, la ciudad no cuenta con plantas de tratamiento de aguas residuales funcionales, lo que provoca que los vertimientos sean descargados sin tratamiento previo en los ríos Sonche y Utcubamba. Además, existen tres PTAR inconclusas que no han sido puestas en funcionamiento, lo que representa una amenaza ambiental y un problema de salud pública en la región.

Tabla 6: Zonas Críticas Identificadas en los Buzones

Item	Ubicación	Problema Identificado
1	Av. San Juan de la Frontera con Pasaje Hermosura	Infiltraciones de agua lluvia Colapso por sólidos acumulados Rebalse constante Rebalse y sedimentación Fuga de aguas servidas Rebalse en épocas de lluvia Taponamiento de la red Sedimentación y obstrucción Fuga de aguas servidas Colapso de buzón Bloqueo por residuos sólidos Red con baja capacidad hidráulica
2	Esquina Jr. Los Ángeles y Jr. Chinchalta Alta	
3	Esquina Jr. Santa Ana y Jr. Santo Domingo	
4	Esquina Jr. Los Ángeles y Jr. Ortiz Arrieta	
5	Esquina Jr. Bolivia y Chinchalta Alta	
6	Esquina Jr. Piura y Chinchalta Alta	
7	Esquina Jr. Chinchalta Alta y Libertad	
8	Esquina Jr. Tres Esquinas y Sosiego	
9	Esquina Jr. IV Centenario y Amazonas	
10	Esquina Jr. Ayacucho y IV Centenario	
11	Esquina Jr. Triunfo y Jr. Chinchalta Alta	
12	Esquina Jr. Chinchalta Alta y Jr. Libertad	

Fuente: Programa de mantenimiento preventivo de los sistemas de agua potable y alcantarillado 2024



### 6.3. COMPETENCIA Y CAPACIDAD DE EJECUCIÓN

#### 6.3.1. Equipo Operativo

- **Operarios de Campo:**

- La EPS cuenta con **8 operadores de campo** especializados en:
  - Mantenimiento preventivo y correctivo de redes de distribución de agua potable y recolección de aguas residuales.
  - Técnicas de reparación de fugas no visibles y visibles en redes primarias y secundarias.
  - Ejecución de mantenimientos correctivos en válvulas de purga, válvulas de aire y otros accesorios hidráulicos esenciales.
  - Limpieza y desobstrucción de redes de alcantarillado sanitario.
  - Inspecciones rutinarias y periódicas de tuberías, cámaras de inspección y redes críticas para prevenir problemas operativos.

- **Conductores Operativos:**

- **2 conductores de vehículos livianos y 1 conductor de cisterna,** capacitados en:

- Transporte seguro de materiales, equipos y personal en las diferentes operaciones de campo.
- Mantenimiento preventivo y correctivo de los vehículos asignados.
- Operación de maquinaria pesada, como retroexcavadoras y minicargadores, utilizadas para intervenciones en redes y obras.

- **Supervisores:**

- Supervisores capacitados en:

- Gestión y planificación del mantenimiento preventivo y correctivo.
- Supervisión de equipos de trabajo y coordinación directa de actividades operativas.
- Manejo de emergencias operativas en redes críticas, garantizando la continuidad del servicio.

- **Ingenieros Especializados:**

- Ingenieros con experiencia en:

- Diseño, mantenimiento y optimización de redes de agua potable y alcantarillado sanitario.
- Gestión de sistemas hidráulicos y estaciones de bombeo.
- Evaluación técnica de proyectos de mejora en infraestructura sanitaria.
- Supervisión y dirección de obras civiles relacionadas con redes y sistemas de saneamiento.

### 6.3.2. Coordinación y Supervisión

#### Funciones Clave del Equipo Operativo:

- **Supervisores de Mantenimiento:**

- Planificar y organizar actividades de mantenimiento preventivo y correctivo.
- Supervisar la operatividad de los equipos de campo y la calidad del trabajo realizado.
- Coordinar la distribución de recursos humanos y materiales para intervenciones prioritarias.



- **Operarios de Campo:**
  - Ejecutar reparaciones, mantenimientos y nuevas instalaciones en redes de agua potable y alcantarillado.
  - Inspeccionar y monitorear el estado de las redes para garantizar un servicio continuo y eficiente.
  - Realice limpieza preventiva en válvulas, cámaras y tuberías críticas.
- **Conductores:**
  - Transportar materiales y equipos con seguridad, asegurando que las unidades estén siempre operativas.
  - Manejar maquinaria pesada durante intervenciones mayores en redes o trabajos de excavación.

13

#### **Cumplimiento Normativo:**

- Las operaciones se alinean con el **ROF y MOF de EMUSAP SA**, asegurando el cumplimiento de las normativas técnicas y legales vigentes.
- Enfoque en la seguridad laboral y el respeto por el medio ambiente en todas las actividades de campo.



#### **6.3.3. Recursos Técnicos**

##### **Herramientas y Equipos Disponibles:**

- **Herramientas básicas:**
  - Llaves de válvulas, bombas portátiles, desobstructores y equipos para reparaciones en redes matrices y conexiones domiciliarias.
  - Equipos para corte y reparación de tuberías de PVC, HDPE y acero.
- **Equipos Especializados:**
  - Equipos portátiles de limpieza de redes y cámaras de inspección.
  - Monitores manuales para medir presión y caudal en puntos críticos.

##### **Maquinaria:**

- **Vehículos (según cuadro):**
  - Retroexcavadoras para excavación y reparación de redes enterradas.
  - Compactadoras para trabajos en zanjas y calles después de reparaciones.
  - Camiones cisterna para distribución de agua potable en zonas afectadas.
  - Camionetas operativas para traslado de personal a diferentes sectores.
  - Vehículos cisterna para distribución de agua y suministro en emergencias.
  - Unidades móviles con compartimentos para herramientas y equipos.

ÍTEM	VEHÍCULO	MODELO	N.º PLACA	MARCA	AÑO DE ADQUISICIÓN
1	CAMION	CANTER TD	T5U-877	MITSUBISHI	2009
2	PICK UP 4X4	TULAN	S1U-943	FOTON	2016
3	PICK UP 4X4	BT-50	S2A-927	MAZDA	2019
4	CAMION	HFC1040KRN	S2C-921	JAC	2020
5	CAMION CISTERNA	SX5258GSSJX434	BKA-768	SHACMAN	2020
6	PICK UP 4X4	BT-50	S2D-878	MAZDA	2021
7	CAMION VOLQUETE	CANTER	M7H-702	MITSUBISHI FUSO	2021
8	MINICARGADOR	246C	-	CATERPILLAR	2004
9	MINICARGADOR	324G/ROPS	-	JOHN DEERE	2020
10	RETROEXCAVADORA	310SL/C/EXT/4WD/AC	-	JOHN DEERE	2020

- **Maquinaria Liviana**

Se cuenta con la siguiente maquinaria liviana

ÍTEM	MAQUINA	MODELO	MARCA	CANTIDAD
1	CORTADORA DE PAVIMENTO	GX390	DYNAMIC	2
2	COMPACTADORES TIPO CANGURO	EH-12	MASALTA	6
3	MARTILLO DEMOLEDOR	GHZ 27 VC	BOSCH	2
4	ROTOMARTILLO	D25980	DEWALT	4
5	GRUPO ELECTRÓGENO	KG45WS	KOEL-KIRLOSKAR	1
6	MEZCLADORA DE CONCRETO	GX270	HONDA	1
7	TORRE DE ILUMINACION	MTL8MH	MAGNUM	1



## VII. OBJETIVOS

### 7.1. OBJETIVO GENERAL

Garantizar la operatividad y eficiencia de las redes de alcantarillado sanitario mediante actividades de mantenimiento preventivo y correctivo.

### 7.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Reducir las obstrucciones en colectores.
- Mantener operativos el 100% de los buzones y estructuras de inspección.
- Optimizar la identificación, registro y gestión de fallas en la red de alcantarillado mediante un sistema digital georreferenciado

## VIII. METAS FÍSICAS

### 8.1. Del Objetivo 1: Reducir las obstrucciones en colectores

#### 8.1.1. Meta Física 1.1: Realizar limpieza y desobstrucción en al menos el 20% de los colectores principales y secundarios.

##### Indicadores de Medición:

- Número de colectores limpiados y desobstruidos.
- Porcentaje de reducción de obstrucciones reportadas.

#### 8.1.2. Meta Física 1.2: Implementar campañas de sensibilización para la reducción de vertimientos indebidos.

##### Indicadores de Medición:

- Número de campañas realizadas.
- Nivel de reducción de residuos sólidos en colectores.
- Cantidad de infracciones detectadas por vertimientos indebidos.

### 8.2. Del Objetivo 2: Mantener operativos los buzones y estructuras de inspección

#### 8.2.1. Meta Física 2.1: Inspeccionar y limpiar el 20% de los buzones al menos una vez al año.

##### Indicadores de Medición:

- Número de buzones inspeccionados y limpiados.
- Estado de operatividad de buzones antes y después del mantenimiento.

#### 8.2.2. Meta Física 2.2: Reparar el 20% de los buzones y tapas deterioradas.

##### Indicadores de Medición:

- Número de buzones reparados.
- Reducción de incidentes por tapas en mal estado.

### 8.3. Del Objetivo 3: Optimizar la identificación, registro y gestión de fallas en la red de alcantarillado mediante un sistema digital georreferenciado

#### 8.3.1. Meta Física 3.2: Georreferenciación y registro de fallas en la red.

##### Indicadores de Medición:

- Implementación de base de datos georreferenciada.
- Reducción del tiempo de respuesta ante incidencias detectadas.



## IX. ROL INSTITUCIONAL

### 9.1. ÓRGANO DE DIRECCIÓN

#### Gerencia General:

- **Función:** Liderar y coordinar las acciones estratégicas de la EPS para garantizar el cumplimiento de los objetivos del programa de alcantarillado.
- **Competencias:**
  - Aprobar los planos, programas y presupuestos relacionados con el mantenimiento y operación de redes de alcantarillado.
  - Realice el seguimiento a los informes de avance del programa de alcantarillado.
  - Gestionar recursos financieros y logísticos necesarios para la ejecución del programa.
  - Acciones articulares con entidades externas como OTASS, SUNASS y otras instituciones gubernamentales relacionadas con saneamiento.



### 9.2. ÓRGANOS DE GESTIÓN

#### 1. Gerencia de Operaciones:

- **Función:** Supervisar y dirigir la ejecución de los planos operativos del programa de alcantarillado, garantizando el cumplimiento de las metas físicas y objetivos planteados.
- **Competencias:**
  - Coordinador con las áreas técnicas para la implementación de actividades de mantenimiento preventivo y correctivo en redes de recolección y tratamiento.
  - Evaluar el impacto de las actividades realizadas en términos de mejora en la calidad del servicio de alcantarillado y reducción de desbordes.
  - Diseñar estrategias operativas para atender emergencias y necesidades prioritarias relacionadas con el sistema de alcantarillado.
  - Validar los indicadores y resultados de las metas físicas del programa.
  - Coordinador con las áreas de supervisión y operación la asignación de recursos humanos y materiales para redes de alcantarillado.

## 2. Supervisión de Mantenimiento de Redes:

- **Función:** Asegurar la correcta ejecución de las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo en redes de alcantarillado, conforme a los lineamientos técnicos establecidos.
- **Competencias:**
  - Programar y supervisar actividades de mantenimiento en redes de recolección, cámaras de inspección y buzones.
  - Proveer la información técnica y operativa sobre el estado de las redes y equipos de alcantarillado.
  - Realizar diagnósticos y reportes periódicos sobre el estado de las infraestructuras críticas del sistema de alcantarillado.
  - Gestionar la capacitación continua del personal operativo en técnicas de mantenimiento y operación de redes de alcantarillado.
  - Implementar protocolos para la atención de emergencias en redes de alcantarillado.



## 9.3. ÓRGANOS DE APOYO

### 1. Gerencia de Planeamiento y Proyectos:

- **Función:** Brindar soporte técnico para la planificación, evaluación y ejecución de proyectos de mejora y expansión de redes de alcantarillado.
- **Competencias:**
  - Elaborar estudios de diagnóstico para identificar áreas prioritarias en el mantenimiento y operación de redes de alcantarillado.
  - Gestionar proyectos de inversión relacionados con la renovación de redes y buzones.
  - Desarrollar herramientas tecnológicas como GIS y SCADA para el monitoreo y control de redes de alcantarillado.

### 2. Gerencia Administrativa y Financiera:

- **Función:** Garantizar la disponibilidad de recursos financieros, logísticos y humanos necesarios para la ejecución del programa de alcantarillado.
- **Competencias:**
  - Gestionar los recursos económicos asignados al programa de alcantarillado.

- Coordinar la adquisición de materiales, equipos y servicios necesarios para el mantenimiento de redes de alcantarillado.
- Supervisar la contratación de servicios externos relacionados con actividades del sistema de alcantarillado.

### 3. Oficina de Atención al Cliente:

- **Función:** Servir de enlace entre la EPS y los usuarios para informar y gestionar reclamos relacionados con el servicio de alcantarillado.
- **Competencias:**
  - Registrar y atender reclamos relacionados con atoros, desbordes y problemas de recolección.
  - Informar a los usuarios sobre actividades programadas y sus impactos en el sistema de alcantarillado.
  - Recabar retroalimentación de los usuarios para evaluar la percepción del servicio de alcantarillado.

18



### 4. Oficina de Seguridad y Salud en el Trabajo:

- **Función:** Garantizar la seguridad del personal durante la ejecución de actividades de mantenimiento y operación del sistema de alcantarillado.
- **Competencias:**
  - Establecer protocolos de seguridad para actividades operativas relacionadas con el alcantarillado.
  - Supervisar el cumplimiento de normativas de seguridad laboral en actividades de mantenimiento de redes de recolección.
  - Capacitar al personal en buenas prácticas de seguridad y manejo de equipos específicos del sistema de alcantarillado.

## 9.4. ÁREAS OPERATIVAS

### 1. Personal Operativo de Redes de Alcantarillado:

- **Función:** Ejecutar actividades de mantenimiento preventivo y correctivo en redes de alcantarillado.
- **Competencias:**
  - Realizar inspecciones en redes de recolección, cámaras de inspección y buzones.
  - Atender emergencias relacionadas con obstrucciones, desbordes y fallas en el sistema.

- Registrar y reportar el estado de los componentes intervenidos, priorizando tramos críticos.

## 2. Conductores y Maquinistas:

- **Función:** Apoyar las operaciones de campo mediante movilización de personal, equipos y materiales.
- **Competencias:**
  - Transporte de equipos y materiales para reparaciones en redes de alcantarillado.
  - Operar maquinaria pesada para excavaciones, limpieza de buzones y reparación de colectores.

19

## 9.5.ÓRGANOS DE CONTROL INTERNO

### 1. Oficina de Control Institucional:

- **Función:** Verificar el cumplimiento de metas y objetivos del programa de alcantarillado conforme a normativa.
- **Competencias:**
  - Auditar actividades de mantenimiento y operación del sistema de alcantarillado.
  - Emitir recomendaciones para optimizar recursos y eficiencia operativa.
  - Supervisar indicadores de desempeño específicos del sistema de alcantarillado.



## 9.6.RELACIÓN INTERINSTITUCIONAL

La EPS EMUSAP coordinará con las siguientes entidades para optimizar la gestión del sistema de alcantarillado:

- **OTASS:** Brindar asistencia técnica y recursos para mejorar la operación del alcantarillado.
- **SUNASS:** Supervisar indicadores y metas relacionadas con redes de alcantarillado.
- **Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento:** Apoyar en proyectos de inversión para renovar y ampliar redes de recolección.
- **Municipalidades Locales:** Coordinar intervenciones en espacios públicos afectados por redes de alcantarillado.

## X. DESCRIPCIÓN DEL PROGRAMA

### 10.1. PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

#### 10.1.1. Meta Física 1.1: Realizar limpieza y desobstrucción en al menos el 20% de los colectores principales y secundarios.

##### Actividad 1: Inspección visual y con cámara CCTV en colectores principales y secundarios

**a) Definición:** Esta actividad consiste en evaluar el estado interno de los colectores a través de inspección visual y el uso de cámaras CCTV para identificar obstrucciones, fisuras o acumulación de sedimentos en las tuberías.

20

##### b) Requisitos:

- **Suministros:**

- Cámara CCTV con cable retráctil.
- Linternas de alto alcance.
- Equipos de protección personal (EPP): guantes, cascos, chalecos reflectantes.
- Mapas georreferenciados de redes de alcantarillado.

- **Personal:**

- 2 operarios especializados en inspección de redes.
- 1 supervisor de campo.

- **Maquinaria/Equipos:**

- Vehículo liviano para transporte de personal y equipos.
- Herramientas menores (destornilladores, llaves ajustables).

##### c) Procedimientos de Ejecución:

1. Revisar los planos de las redes para identificar los tramos críticos.
2. Realizar una inspección visual inicial en los accesos a los colectores.
3. Configurar y calibrar la cámara CCTV según las especificaciones del fabricante.



4. Introducir la cámara en los colectores y monitorear las imágenes en tiempo real.
5. Registrar la ubicación exacta de las anomalías detectadas en un informe técnico.

## **Actividad 2: Limpieza con equipo hidrojet en tramos identificados con acumulación de sedimentos**

**a) Definición:** Consiste en la eliminación de residuos y acumulaciones de sedimentos en los colectores mediante la aplicación de agua a alta presión con equipos hidrojet.

21

### **b) Requisitos:**

- **Suministros:**

- Agua a presión.
- Boquillas de limpieza especializadas.
- Equipos de protección personal (EPP): botas, gafas de seguridad, mascarillas.

- **Personal:**

- 3 operarios de mantenimiento de redes.
- 1 operador de equipo hidrojet.

- **Maquinaria/Equipos:**

- Camión hidrojet de alta presión.
- Mangueras de alta resistencia.

### **c) Procedimientos de Ejecución:**

1. Identificar los tramos con acumulación de sedimentos mediante la inspección previa.
2. Posicionar el camión hidrojet en un acceso adecuado y conectar las mangueras.
3. Aplicar agua a alta presión en sentido descendente para desalojar los residuos.



4. Monitorear el flujo de residuos evacuados y repetir el proceso en caso necesario.
5. Evaluar el estado del colector post-limpieza y registrar los resultados.

### **Actividad 3: Aplicación de productos biodegradables para la reducción de grasas y residuos adheridos**

**a) Definición:** Esta actividad consiste en la aplicación de agentes biodegradables que descomponen grasas y residuos adheridos en las paredes de los colectores, evitando futuras obstrucciones.

22

#### **b) Requisitos:**

- **Suministros:**
  - Biocatalizadores líquidos biodegradables.
  - Equipos de protección personal (EPP): guantes de nitrilo, gafas de seguridad.
- **Personal:**
  - 2 operarios de mantenimiento ambiental.
- **Maquinaria/Equipos:**
  - Bomba dosificadora para aplicación del producto.
  - Vehículo liviano para transporte de insumos.



#### **c) Procedimientos de Ejecución:**

1. Identificar los colectores con acumulación de grasas y residuos orgánicos.
2. Preparar la solución biodegradable según las indicaciones del fabricante.
3. Aplicar el producto en los puntos críticos de la red.
4. Monitorear la degradación de los residuos con pruebas de flujo.
5. Realizar una inspección posterior para evaluar la efectividad del tratamiento.

#### **Actividad 4: Capacitación del personal en técnicas avanzadas de limpieza y desobstrucción de redes**

**a) Definición:** Capacitación teórico-práctica del personal operativo sobre el uso de nuevas tecnologías y metodologías de limpieza y desobstrucción de colectores, asegurando su correcta aplicación en el campo.

#### **b) Requisitos:**

- **Suministros:**

- Material didáctico impreso y digital.
- Manuales técnicos sobre equipos de limpieza.
- Equipos de protección personal (EPP): cascos, guantes, mascarillas.

- **Personal:**

- Todo el equipo de mantenimiento de redes.

- **Maquinaria/Equipos:**

- Simulador de limpieza de redes.
- Equipos de prueba para prácticas controladas.

#### **c) Procedimientos de Ejecución:**

1. Elaboración de un programa de capacitación según las necesidades detectadas.
2. Impartición de sesiones teóricas sobre la importancia del mantenimiento preventivo y correctivo.
3. Demostraciones prácticas con equipos modernos de limpieza y desobstrucción.
4. Simulación de intervenciones en condiciones controladas para reforzar los conocimientos adquiridos.
5. Evaluación del personal mediante pruebas técnicas para medir su aprendizaje.



**10.1.2. Meta Física 2.1: Inspeccionar y limpiar el 20% de los buzones al menos una vez al año.**

**Actividad 1: Inspección programada de buzones con equipo de detección de obstrucciones**

**a) Definición:** Consiste en la evaluación del estado de los buzones mediante el uso de equipos de detección de obstrucciones para identificar acumulaciones de residuos y evaluar su funcionalidad.

**b) Requisitos:**

• **Suministros:**

- Equipos de detección de obstrucciones.
- Linternas de alto alcance.
- Equipos de protección personal (EPP): guantes, cascos, chalecos reflectantes.
- Planos georreferenciados de redes de alcantarillado.

• **Personal:**

- 2 operarios especializados en inspección de buzones.
- 1 supervisor de campo.

• **Maquinaria/Equipos:**

- Vehículo liviano para transporte de personal y equipos.
- Herramientas menores (varillas de inspección, espátulas).

**c) Procedimientos de Ejecución:**

1. Revisar los planos para identificar la ubicación de los buzones a inspeccionar.
2. Realizar una inspección visual inicial para detectar anomalías superficiales.
3. Usar el equipo de detección para identificar obstrucciones internas.
4. Registrar los hallazgos en un informe técnico con georreferenciación.
5. Programar actividades correctivas según los resultados obtenidos.



## Actividad 2: Extracción de residuos sólidos y lodos acumulados con succión mecánica

**a) Definición:** Consiste en la remoción de residuos sólidos y lodos acumulados en los buzones utilizando camiones de succión para garantizar su operatividad.

### b) Requisitos:

- **Suministros:**

- Equipos de protección personal (EPP): botas, guantes de goma, mascarillas.
- Contenedores para la disposición de residuos.

- **Personal:**

- 3 operarios de limpieza de buzones.
- 1 operador de camión succionador.

- **Maquinaria/Equipos:**

- Camión succionador con tanque de almacenamiento.
- Mangueras de alta resistencia para succión.

### c) Procedimientos de Ejecución:

1. Identificar los buzones con acumulación de residuos sólidos y lodos.
2. Posicionar el camión succionador y conectar las mangueras al buzón.
3. Extraer los residuos y verificar el flujo del agua dentro del buzón.
4. Transportar y disponer adecuadamente los residuos extraídos.
5. Realizar una inspección final para asegurar la limpieza completa del buzón.

## Actividad 3: Aplicación de soluciones biológicas para la degradación de materia orgánica

**a) Definición:** Consiste en la utilización de productos biológicos para descomponer la materia orgánica acumulada en los buzones y prevenir obstrucciones futuras.

### b) Requisitos:

- **Suministros:**



- Biocatalizadores líquidos biodegradables.
- Equipos de protección personal (EPP): guantes de nitrilo, gafas de seguridad.
- **Personal:**
  - 2 operarios de mantenimiento ambiental.
- **Maquinaria/Equipos:**
  - Bomba dosificadora para aplicación del producto.
  - Vehículo liviano para transporte de insumos.

### c) Procedimientos de Ejecución:

1. Identificar los buzones con presencia de materia orgánica en descomposición.
2. Preparar la solución biológica según las instrucciones del fabricante.
3. Aplicar la solución en los buzones de manera dosificada.
4. Monitorear la descomposición de los residuos con pruebas de flujo.
5. Inspeccionar los buzones tratados para evaluar la efectividad del procedimiento.



### Actividad 4: Registro y georreferenciación de cada buzón inspeccionado para seguimiento y control

**a) Definición:** Consiste en el registro digital de los buzones inspeccionados mediante georreferenciación para su control y planificación de mantenimiento futuro.

#### b) Requisitos:

- **Suministros:**
  - Software de georreferenciación y bases de datos digitales.
  - Equipos de protección personal (EPP): guantes, gafas de seguridad.
- **Personal:**
  - 1 analista de datos y georreferenciación.
  - 2 operarios de campo para recopilación de información.

- **Maquinaria/Equipos:**

- GPS de alta precisión.
- Dispositivos móviles para recolección de datos.

**c) Procedimientos de Ejecución:**

1. Registrar la ubicación exacta de cada buzón inspeccionado en el software de georreferenciación.
2. Asignar etiquetas de estado a cada buzón según los hallazgos de la inspección.
3. Generar reportes de mantenimiento con la información recolectada.
4. Incorporar los datos en el sistema de planificación para futuras intervenciones.
5. Realizar una actualización periódica de la base de datos para mantener la información al día.

27



## **10.2. PROGRAMA DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO**

### **10.2.1. Meta Física 1.2: Implementar campañas de sensibilización para la reducción de vertimientos indebidos.**

#### **Actividad 1: Identificación de zonas con mayor incidencia de vertimientos inadecuados**

**a) Definición:** Consiste en la identificación de los sectores con alta incidencia de vertimientos indebidos en la red de alcantarillado, utilizando reportes históricos, inspecciones y denuncias ciudadanas.

**b) Requisitos:**

- **Suministros:**

- Mapas actualizados de la red de alcantarillado.
- Formularios de inspección y registros de reportes.
- Equipos de protección personal (EPP): guantes, chalecos reflectantes.

- **Personal:**

- 2 inspectores ambientales.
- 1 supervisor de campo.

- **Maquinaria/Equipos:**

- Vehículo liviano para desplazamiento.
- GPS para georreferenciación de puntos críticos.

28

**c) Procedimientos de Ejecución:**

1. Analizar reportes previos de vertimientos inadecuados en la red.
2. Realizar inspecciones visuales en zonas críticas para verificar puntos de descarga indebidos.
3. Registrar en un sistema georreferenciado los sectores más afectados.
4. Elaborar un informe técnico con las ubicaciones prioritarias para intervención.
5. Programar acciones correctivas y campañas de concientización en los puntos identificados.



**Actividad 2: Realización de charlas informativas dirigidas a usuarios y comercios locales**

**a) Definición:** Consiste en la organización de sesiones educativas para informar a la comunidad sobre el impacto negativo de los vertimientos inadecuados y promover prácticas adecuadas en el manejo de residuos líquidos.

**b) Requisitos:**

- **Suministros:**

- Materiales informativos impresos y digitales.
- Pizarras y proyectores para presentaciones.
- Equipos de protección personal (EPP): mascarillas, guantes.

- **Personal:**

- 2 especialistas en educación ambiental.
- 1 representante de la EPS para resolución de dudas.

- **Maquinaria/Equipos:**

- Sistema de sonido portátil.
- Vehículo liviano para desplazamiento.

**c) Procedimientos de Ejecución:**

1. Coordinar con juntas vecinales y asociaciones de comerciantes para programar las sesiones.
2. Preparar y distribuir material educativo sobre buenas prácticas sanitarias.
3. Realizar exposiciones en puntos estratégicos con alto flujo de personas.
4. Recoger sugerencias y dudas de los asistentes para mejorar futuras sesiones.
5. Elaborar un informe con la asistencia y efectividad de las charlas.

29



**Actividad 3: Instalación de señalización y carteles educativos en áreas críticas**

**a) Definición:** Consiste en la colocación de señalización visible en zonas con alto índice de vertimientos inadecuados para informar a la población y prevenir malas prácticas.

**b) Requisitos:**

- **Suministros:**

- Carteles de advertencia con mensajes educativos.
- Postes y estructuras de soporte.
- Equipos de protección personal (EPP): chalecos reflectantes, guantes.

- **Personal:**

- 2 operarios de señalización.
- 1 técnico supervisor.

- **Maquinaria/Equipos:**

- Herramientas para instalación (taladros, anclajes, martillos).
- Vehículo liviano para transporte del material.

### c) Procedimientos de Ejecución:

1. Determinar puntos estratégicos de instalación con base en el diagnóstico previo.
2. Diseñar y fabricar carteles informativos con mensajes de concienciación.
3. Instalar la señalización en puntos accesibles y de alta visibilidad.
4. Realizar mantenimiento periódico de los carteles para evitar deterioro.
5. Evaluar la efectividad de la señalización a través de encuestas y monitoreo.

30



#### 10.2.2. Meta Física 2.2: Reparar el 20% de los buzones y tapas deterioradas.

##### Actividad 1: Inspección y evaluación de la condición estructural de los buzones en mal estado

**a) Definición:** Consiste en la inspección detallada de los buzones de alcantarillado para evaluar su estado estructural, determinando el nivel de daño y la necesidad de intervención.

##### b) Requisitos:

- **Suministros:**

- Formularios de inspección y registros de daños.
- Equipos de protección personal (EPP): guantes, cascos, chalecos reflectantes.
- Linternas de alto alcance.

- **Personal:**

- 2 técnicos en inspección de infraestructura.
- 1 supervisor de mantenimiento.

- **Maquinaria/Equipos:**

- Vehículo liviano para transporte del personal.
- Cámara de inspección portátil.

### c) Procedimientos de Ejecución:

1. Revisar los reportes previos sobre buzones en mal estado.
2. Realizar inspección visual y tomar fotografías de los daños.
3. Evaluar la estabilidad estructural del buzón y su cimentación.
4. Clasificar los buzones según el nivel de deterioro y priorizar reparaciones.
5. Elaborar un informe técnico con recomendaciones de intervención.

31

### Actividad 2: Sustitución de tapas y estructuras dañadas con materiales resistentes

**a) Definición:** Consiste en el reemplazo de tapas de buzón y estructuras deterioradas utilizando materiales de alta resistencia para garantizar su durabilidad y seguridad.

### b) Requisitos:

- **Suministros:**

- Tapas de buzón de hierro dúctil o polimérico.
- Cemento, arena y aditivos de alta resistencia.
- Equipos de protección personal (EPP): botas, guantes de seguridad, gafas protectoras.

- **Personal:**

- 3 operarios de mantenimiento.
- 1 supervisor de obra.

- **Maquinaria/Equipos:**

- Herramientas de corte y demolición.
- Vehículo de carga para el traslado de materiales.

### c) Procedimientos de Ejecución:

1. Retirar la tapa dañada y limpiar la zona de trabajo.
2. Preparar la base del buzón para la instalación de la nueva tapa.
3. Colocar la nueva tapa asegurando su correcta fijación.
4. Aplicar mezcla de cemento y compactar la zona circundante.
5. Verificar la estabilidad de la instalación y realizar pruebas de resistencia.



### Actividad 3: Refuerzo de la cimentación en buzones con riesgo de colapso

**a) Definición:** Consiste en la estabilización y reforzamiento de la base estructural de buzones con alto riesgo de colapso, asegurando su funcionalidad y prolongando su vida útil.

#### b) Requisitos:

- **Suministros:**

- Concreto reforzado con aditivos impermeabilizantes.
- Acero de refuerzo para cimentación.
- Equipos de protección personal (EPP): chalecos, botas de seguridad, mascarillas.

- **Personal:**

- 2 albañiles especializados en obras civiles.
- 1 ingeniero supervisor.

- **Maquinaria/Equipos:**

- Mezcladora de concreto portátil.
- Herramientas de compactación y nivelación.

#### c) Procedimientos de Ejecución:

1. Excavar alrededor del buzón para evaluar la base estructural.
2. Colocar refuerzo de acero en caso de debilidad estructural.
3. Aplicar concreto reforzado y compactar adecuadamente.
4. Esperar el fraguado y curado del material.
5. Realizar una evaluación final para verificar la estabilidad del buzón.

### 10.2.3. Meta Física 3.1: Georreferenciación y registro de fallas en la red.

#### Actividad 1: Creación de una base de datos digital con registros georreferenciados de fallas

**a) Definición:** Consiste en la recopilación y almacenamiento de información sobre fallas en la red de alcantarillado mediante un sistema de base de datos digital con georreferenciación.



**b) Requisitos:**

- **Suministros:**
  - Software de gestión de datos georreferenciados.
  - Formatos de recolección de datos.
  - Equipos de protección personal (EPP): guantes, gafas de seguridad.
- **Personal:**
  - 1 analista de datos.
  - 2 técnicos de campo para la recopilación de información.
- **Maquinaria/Equipos:**
  - GPS de alta precisión.
  - Dispositivos móviles con acceso a la base de datos.



**c) Procedimientos de Ejecución:**

1. Diseñar la estructura de la base de datos para el registro de fallas.
2. Recopilar datos en campo sobre ubicaciones y características de las fallas.
3. Ingresar la información en la base de datos con georreferenciación.
4. Validar y verificar la calidad de los datos ingresados.
5. Mantener la base de datos actualizada con reportes periódicos.

**Actividad 2: Implementación de una plataforma de acceso para consulta y actualización de datos**

**a) Definición:** Consiste en el desarrollo de una plataforma digital que permita la consulta y actualización en tiempo real de los registros de fallas en la red de alcantarillado.

**b) Requisitos:**

- **Suministros:**
  - Servidores y almacenamiento en la nube.
  - Licencias de software para acceso a la plataforma.
  - Equipos de protección personal (EPP): guantes, gafas de seguridad.

- **Personal:**
  - 1 ingeniero en sistemas.
  - 1 programador especializado en bases de datos.
- **Maquinaria/Equipos:**
  - Computadora de alto rendimiento.
  - Conexión a internet estable y segura.

### c) Procedimientos de Ejecución:

1. Diseñar la interfaz de la plataforma con funciones de consulta y actualización.
2. Integrar la base de datos con el sistema de consulta en línea.
3. Realizar pruebas para garantizar la funcionalidad y accesibilidad del sistema.
4. Implementar protocolos de seguridad para el manejo de información.
5. Habilitar el acceso a los usuarios autorizados y capacitar en su uso.



### Actividad 3: Capacitación del personal en el uso del sistema y herramientas digitales

**a) Definición:** Consiste en la formación del personal operativo y técnico en el manejo de la base de datos y la plataforma de georreferenciación para el registro y consulta de fallas.

#### b) Requisitos:

- **Suministros:**
  - Manuales y guías de usuario.
  - Material didáctico impreso y digital.
  - Equipos de protección personal (EPP): mascarillas, guantes.
- **Personal:**
  - 1 instructor especializado en sistemas de información.
  - 2 técnicos de campo para la práctica.

- **Maquinaria/Equipos:**
  - Computadoras con acceso a la plataforma.
  - Proyector para presentaciones.

**c) Procedimientos de Ejecución:**

1. Diseñar un plan de capacitación con enfoque práctico.
2. Realizar sesiones teóricas y demostrativas sobre el uso del sistema.
3. Ejecutar ejercicios prácticos de ingreso y consulta de información.
4. Evaluar el desempeño del personal y resolver dudas.
5. Elaborar un informe con los resultados y mejoras en la capacitación.

35

**Actividad 4: Generación de reportes periódicos para el análisis y mejora continua del mantenimiento**



**a) Definición:** Consiste en la elaboración de reportes con datos analizados sobre las fallas registradas, identificando patrones y tendencias para optimizar las estrategias de mantenimiento.

**b) Requisitos:**

- **Suministros:**
  - Plantillas de reportes estandarizados.
  - Software de análisis de datos.
  - Equipos de protección personal (EPP): guantes, gafas de seguridad.
- **Personal:**
  - 1 analista de datos.
  - 1 supervisor de mantenimiento.
- **Maquinaria/Equipos:**
  - Computadora con software de análisis de datos.
  - Acceso a la base de datos digital.

### c) Procedimientos de Ejecución:

1. Extraer y analizar los datos registrados en la base de datos.
2. Identificar patrones y puntos críticos en la red de alcantarillado.
3. Elaborar reportes con gráficas y recomendaciones de mantenimiento.
4. Presentar los informes a los responsables de la toma de decisiones.
5. Implementar mejoras en el mantenimiento con base en los análisis realizados.



## XI. PROGRAMA DE EJECUCIÓN

Las actividades se desarrollarán en un cronograma mensual, priorizando las zonas con mayor incidencia de problemas.

CRONOGRAMA DE EJECUCION														
OBJETIVO	META FISICA	COMPONENTE	ACTIVIDADES	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	
DEL OBJETIVO 1: REDUCIR LAS PERDIDAS FISICAS DE AGUA EN UN 20%	Meta Fisica 1.1: Detectar y reparar el 100% de las fugas visibles y no visibles.	Redes de distribución y conexiones domiciliarias	Actividad 1: Inspección de redes y conexiones con geofonos y correladores acústicos para detectar fugas no visibles		X									
			Actividad 2: Limpieza de conexiones y tramos críticos para eliminar sedimentos que dificultan el flujo		X		X							
			Actividad 3: Ajuste y calibración de conexiones domiciliarias mal instaladas				X	X						
			Actividad 4: Inspección de válvulas de sectorización y ajuste de mecanismos					X	X					
			Actividad 5: Instalación de válvulas adicionales para mejorar la sectorización								X	X		
	Meta Fisica 1.2: Reducir el volumen de agua perdida en un 15% en zonas críticas	Linea de conducción y aducción:	Actividad 1: Inspección visual y física en tramos expuestos para identificar		X									
			Actividad 2: Verificación y ajuste de conexiones y empalmes en tramos vulnerables		X		X							
			Actividad 3: Revisión de válvulas de purga y control para asegurar su funcionalidad				X	X						
			Actividad 4: Sustitución de accesorios desgastados como tees, uniones y acoples					X	X					
			Actividad 5: Instalación de sensores remotos para monitoreo continuo								X	X		
Meta Fisica 1.3: Implementar un sistema de monitoreo permanente de indicadores de medición:	Zonas críticas sectorizadas	Actividad 1: Instalación de válvulas reductoras de presión (VRP) para equilibrar el flujo		X		X								
		Actividad 2: Configuración y calibración de válvulas de control existentes			X	X		X						
		Actividad 3: Sustitución preventiva de tramos deteriorados en redes secundarias					X	X		X				
		Redes de distribución	Actividad 4: Monitoreo continuo de balances hídricos por sector							X	X			
		Redes de distribución	Actividad 1: Instalación de puntos de control con sensores de presión y caudal	X		X								
		Redes de distribución	Actividad 2: Revisión visual de válvulas y accesorios en puntos estratégicos				X	X						
		Redes de distribución	Actividad 3: Ajuste y calibración de conexiones para optimizar el monitoreo						X	X				



CRONOGRAMA DE EJECUCION														
OBJETIVO	META FISICA	COMPONENTE	ACTIVIDADES	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	
DEL OBJETIVO 2: PROLONGAR LA VIDA ÚTIL DE LOS COMPONENTES MEDIANTE MANTENIMIENTO PERIÓDICO	Meta Física 2.1: Realizar mantenimiento preventivo en 80 km de redes de distribución.	Redes de distribución	Actividad 1: Reparación de fugas identificadas durante las inspecciones		X	X	X							
			Actividad 2: Sustitución de tramos dañados en segmentos prioritarios			X	X							
			Actividad 3: Ajuste de conexiones domiciliarias mal instaladas					X	X	X				
			Actividad 4: Lubricación y ajuste de válvulas de control							X	X	X		
	100% de las válvulas principales.	Válvulas principales	Actividad 1: Inspección visual y funcional de todas las válvulas.		X	X	X	X						
			Actividad 2: Limpieza de cámaras de acceso para evitar acumulaciones			X	X	X						
			Actividad 3: Reparación de mecanismos de cierre desgastados					X	X	X				
			Actividad 4: Sustitución de sellos y empaques defectuosos						X	X	X			
			Actividad 5: Ajuste y calibración de válvulas para control óptimo								X	X	X	
			Actividad 6: Verificación de estanqueidad y funcionalidad en campo									X	X	X
	Meta Física 2.3: Realizar mantenimiento preventivo en el 100% de los accesorios hidráulicos.	Accesorios hidráulicos	Actividad 1: Reparación de hidrantes deteriorados en puntos estratégicos		X	X	X							
			Actividad 2: Sustitución de juntas y acoples defectuosos en redes secundarias			X	X	X						
Actividad 3: Ajuste de elementos en cámaras de inspección						X	X	X		X				
Actividad 4: Limpieza de accesorios con acumulación de sedimentos								X	X	X	X			



CRONOGRAMA DE EJECUCION															
OBJETIVO	META FISICA	COMPONENTE	ACTIVIDADES	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC		
DEL OBJETIVO 3: ASEGURAR LA CALIDAD DEL SUMINISTRO EN ZONAS CRITICAS	Meta Fisica 3.1: Mantener un suministro continuo y de calidad en el 100% de las zonas criticas.	Zonas criticas	Actividad 1: Reparación de tramos obstruidos en redes criticas		X	X	X	X							
			Actividad 2: Instalación de válvulas de sectorización para optimizar el flujo			X	X	X	X						
			Actividad 3: Monitoreo continuo de caudales y presión en zonas especificas					X	X	X	X				
			Actividad 4: Reparación de redes afectadas por fugas repetitivas						X	X	X	X			
	Meta Fisica 3.2: Realizar mantenimiento en el 100% de los reservorios principales.	Reservorios	Actividad 1: Reparación de daños estructurales en reservorios con fisuras		X	X	X	X	X	X					
			Actividad 2: Sustitución de válvulas y accesorios dañados			X	X	X	X	X					
			Actividad 3: Limpieza interna y desinfección para mejorar la calidad del agua					X	X	X	X				
			Actividad 4: Mantenimiento de válvulas de control de nivel y flotadoras						X	X	X	X			
	Meta Fisica 3.3: Reducir la cantidad de reclamos por calidad del agua en un 20%.	Redes de distribución	Actividad 1: Reparación de conexiones defectuosas para evitar contaminaciones		X	X	X	X							
			Actividad 2: Limpieza y desinfección de tuberías con acumulación de sedimentos			X	X	X	X						
			Actividad 3: Instalación de filtros en puntos estratégicos				X	X	X	X	X				
												X			

## XII. PRESUPUESTO DEL PROGRAMA

Para el presente año, la eps emusap cuenta con el POI 2025, aprobado con *RESOLUCIÓN DE GERENCIA GENERAL N° 0172-2024-EMUSAP S.A/Ama3*, en la cual el equipo de mantenimiento de redes de distribución y recolección ha programado un presupuesto de S/ 1,779,943.35, donde se ha programado la contratación de servicios, la adquisición de bienes, insumos y activos no financieros.

40



ANEXO N°01: MATRIZ DE ELABORACIÓN DEL PLAN OPERATIVO INSTITUCIONAL (POI) MULTIANUAL  
AÑO: 2025

PERIODO PEI: 2024-2026  
ÓRGANO O UNIDAD ORGÁNICA: EQUIPO DE MANTENIMIENTO DE REDES DE DISTRIBUCIÓN Y RECOLECCIÓN  
O.E.I. 01. GARANTIZAR LA CALIDAD Y CONTINUIDAD DE LOS SERVICIOS DE SANEAMIENTO QUE ADMINISTRA  
AEI.01.01. MANEJO ADECUADO Y TECNIFICADO DE LA PRODUCCIÓN, DISTRIBUCIÓN Y CALIDAD DEL AGUA PARA LOS USUARIOS.



CODIGO	ACTIVIDADES OPERATIVAS INSTITUCIONALES	UNIDAD DE MEDIDA	PRIORIDAD	META	PROGRAMACIÓN SEMESTRAL								
					2025			2026			2027		
					I SEM	II SEM	TOTAL ANUAL	I SEM	II SEM	TOTAL ANUAL	I SEM	II SEM	TOTAL ANUAL
GO-EMDR-AG-06	GESTIÓN DE INFRAESTRUCTURA DE ESTACIONES DE BOMBEO DE AGUA POTABLE-AGUA	MANTENIMIENTO MECANICO ELECTRICO	ALTA	FISICA	2	2	4	2	2	4	2	2	4
				FINANCIERA	S/ 1146,926,26	S/ 1146,926,26	S/ 229,850,51	S/ 1146,926,26	S/ 1146,926,26	S/ 229,850,51	S/ 1146,926,26	S/ 1146,926,26	S/ 229,850,51
GO-EMDR-AG-07	GESTIÓN DE INFRAESTRUCTURA DE ALMACENAMIENTO DE RESERVIORIOS Y CISTERNAS PARA EL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE AGUA	MANTENIMIENTO	ALTA	FISICA	1	1	2	1	1	2	1	1	2
				FINANCIERA	S/ 68,803,00	S/ 68,803,00	S/ 137,606,00	S/ 68,803,00	S/ 68,803,00	S/ 137,606,00	S/ 68,803,00	S/ 68,803,00	S/ 137,606,00
GO-EMDR-AG-08	GESTIÓN DE INFRAESTRUCTURA DE LINEAS DE CONDUCCIÓN.	ML	ALTA	FISICA	3970	3970	3970	3970	3970	3970	3970	3970	3970



121



	ADICCIÓN IMPULSIÓN DE AGUA TRATADA-AGUA			FINANCIERA	S/ 76,838,00	S/ 76,838,00	S/ 153,676,00	S/ 76,838,00	S/ 76,838,00	S/ 153,676,00	S/ 76,838,00	S/ 76,838,00	S/ 153,676,00
GO-EMDR-AG-09	GESTIÓN DE INFRAESTRUCTURA DE REDES DE DISTRIBUCIÓN Y CONEXIONES DE AGUA POTABLE-AGUA	KML	ALTA	FISICA	33,50	33,50	67	33,50	33,50	67	33,50	33,50	67
				FINANCIERA	S/ 508,508,00	S/ 508,508,00	S/ 1,017,016	S/ 508,508,00	S/ 508,508,00	S/ 1,017,016	S/ 508,508,00	S/ 508,508,00	S/ 1,017,016
GO-EMDR-AG-10	GESTIÓN DE INFRAESTRUCTURA DE RED DE COLECTORES Y CONEXIONES DE ALcantarillado AGUA	KML	ALTA	FISICA	29,63	29,63	59,26	29,63	29,63	59,26	29,63	29,63	59,26
				FINANCIERA	S/ 88,896,42	S/ 88,896,42	S/ 177,792,84	S/ 88,896,42	S/ 88,896,42	S/ 177,792,84	S/ 88,896,42	S/ 88,896,42	S/ 177,792,84





**XIII. ANEXOS**

ANEXO N°1 - ACTA DE MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO		
		VERSION 01.00
Acta N°	:	Fecha de mantenimiento: / /
Hora de Inicio	:	Hora de Fin: (Formato de 24 horas)
Coordenadas	:	X: Y:
Ubicación (dirección)	:	
Solicitante	:	EQUIPO DE MANTENIMIENTO DE REDES DE DISTRIBUCIÓN Y RECOLECCIÓN - EMUSAP S.A.
<b>I. DATOS GENERALES DEL PUNTO INTERVENIDO</b>		
<b>A. TIPO DE SISTEMA DE ALCANTARILLADO</b>		
<input type="checkbox"/> Primaria	<input type="checkbox"/> Secundaia	<input type="checkbox"/> Colector principal <input type="checkbox"/> Otro:
<b>B. TIPO DE MANTENIMIENTO</b>		
<input type="checkbox"/> Preventivo	<input type="checkbox"/> Correctivo	
<b>II. TIPO DE INFRAESTRUCTURA Y COMPONENTES</b>		
Marcar los componentes intervenidos:		
<input type="checkbox"/> Cámara de inspección	<input type="checkbox"/> Buzón de inspección	<input type="checkbox"/> Tubería:
<input type="checkbox"/> Rejilla de desague	<input type="checkbox"/> Válvula antirretorno	<input type="checkbox"/> Otro:
<b>III. ACTIVIDADES REALIZADAS SEGÚN TIPO DE MANTENIMIENTO</b>		
<b>A. MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b> (Marcar las actividades realizadas y completar según corresponda)		
<input type="checkbox"/> Limpieza de cámaras/buzones de inspección	<input type="checkbox"/> Inspección visual de tuberías y buzones de acceso	
<input type="checkbox"/> Desobstrucción de tuberías (manual/mecánica)	<input type="checkbox"/> Desinfección y limpieza profunda de cámaras y buzones	
<input type="checkbox"/> Verificación de flujo adecuado en el sistema	<input type="checkbox"/> Otro:	
<b>B. MANTENIMIENTO CORRECTIVO</b> (Marcar las actividades realizadas y completar según corresponda)		
<input type="checkbox"/> Reparación de grietas o fisuras en tuberías	<input type="checkbox"/> Reemplazo de tramos de tubería dañada: ..... m	
<input type="checkbox"/> Reparación o sustitución de rejillas y tapas	<input type="checkbox"/> Limpieza intensiva de cámaras y tuberías	
<input type="checkbox"/> Diagnóstico de obstrucción o colapso (Descripción):	<input type="checkbox"/> Otro:	
<b>IV. RESULTADOS DE LAS PRUEBAS OPERATIVAS SEGÚN TIPO DE MANTENIMIENTO</b>		
<b>A. MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>		
<input type="checkbox"/> Flujo adecuado y sin obstrucciones.	<input type="checkbox"/> Requiere intervención futura:	
<input type="checkbox"/> Residuos mínimos presentes, sistema funcional		
<b>B. MANTENIMIENTO CORRECTIVO</b>		
<input type="checkbox"/> Obstrucción despejada, sistema en operatividad completa	<input type="checkbox"/> Operatividad parcial, se requiere revisión adicional	
<input type="checkbox"/> No operativo, se recomienda reparación mayor		
<b>V. EQUIPOS Y/O HERRAMIENTAS UTILIZADAS (MARCA/MODELO)</b>		<b>VI. CONCLUSIONES/RECOMENDACIONES/OBSERVACIONES</b>
<input type="checkbox"/> Cámara inspección CCTV :		
<input type="checkbox"/> Camión hidrojet :		
<input type="checkbox"/> Maquina de Baldes :		
<input type="checkbox"/> Detector de gases :		
<input type="checkbox"/> Varillas de acero :		
<input type="checkbox"/> Herramientas manuales :		
<input type="checkbox"/> Insumos NP :		
<input type="checkbox"/> Otro:		
<b>VII. RESPONSABLE DEL MANTENIMIENTO</b>		
NOMBRES Y APELLIDOS	CARGO/ENTIDAD	FIRMA
<b>VIII. CONFORMIDAD</b>		
Supervisor:	Organo de línea (Gerencia):	



**ANEXO N° 2 - ACTA DE INSPECCIÓN, EVALUACIÓN Y DIAGNÓSTICO DE BUZONES DE ALCANTARILLADO**

VERSION 01.00

Acta N° : \_\_\_\_\_ Fecha: / / \_\_\_\_\_  
 Hora de Inicio : \_\_\_\_\_ Hora de Fin: \_\_\_\_\_ (Formato de 24 horas)  
 Solicitante : EQUIPO DE MANTENIMIENTO DE REDES DE DISTRIBUCIÓN Y RECOLECCIÓN - EMUSAP S.A.

**I. DATOS GENERALES DEL PUNTO INSPECCIONADO**

Sector Operativo : \_\_\_\_\_ Código : \_\_\_\_\_  
 Coordenas : X: \_\_\_\_\_ Y: \_\_\_\_\_  
 Ubicación (dirección) : \_\_\_\_\_  
 Tipo de inspección :  Programada  Por emergencia  Por reporte de usuario  
 Otros  
 Estado general del buzón :  Operativo  No operativo  Requiere mantenimiento parcial  Emergencia identificada  
 Otro: \_\_\_\_\_

**II. ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN DEL ESTADO Y OPERATIVIDAD**

- Verificación de tapa y marco de buzón.
- Identificación de obstrucciones en la red.
- Inspección de acumulación de sedimentos y residuos.
- Verificación de fisuras, grietas o hundimientos.
- Identificación de filtraciones o infiltraciones.
- Evaluación de operatividad del flujo.
- Estado de la estructura del buzón.
- Estado de los accesos y seguridad en la tapa.
- Existencia de olores o gases peligrosos.
- Nivel de sedimentación dentro del buzón.
- Estado de las conexiones de ingreso y salida.
- Presencia de fauna nociva (roedores, insectos).
- Otro: \_\_\_\_\_

**III. PROBLEMAS, FALLAS, INCIDENCIAS Y EMERGENCIAS DETECTADAS**

- Desprendimiento de tapa o marco.
- Buzón colapsado o hundido.
- Obstrucción severa por residuos o sedimentos.
- Conexiones ilegales detectadas.
- Presencia de gases peligrosos.
- Desbordamiento de aguas servidas.
- Estructura deteriorada o debilitada.
- Infiltraciones severas.
- Otros riesgos estructurales.
- Fallo en conexiones de ingreso o salida.
- Evidencia de vandalismo o manipulación indebida.
- Otras: \_\_\_\_\_

**IV. ACCIONES RECOMENDADAS Y PROGRAMACIÓN DE MANTENIMIENTO**

- Requiere limpieza inmediata.
- Programar mantenimiento preventivo.
- Programar mantenimiento correctivo.
- Programar rehabilitación estructural.
- Notificar emergencia a las autoridades competentes.
- Instalación de equipos de ventilación.
- Reforzamiento de la estructura.
- Reparación de conexiones de ingreso/salida.
- Implementación de medidas de seguridad (rejillas, tapas antirrobo).
- Otro: \_\_\_\_\_

**V. EQUIPOS Y/O HERRAMIENTAS UTILIZADAS (MARCA/MODELO)**

- Cámara inspección CCTV : \_\_\_\_\_
- Detector de gases : \_\_\_\_\_
- Sondas : \_\_\_\_\_
- Herramientas manuales : \_\_\_\_\_
- Insumos NP : \_\_\_\_\_
- Otro: \_\_\_\_\_

**VI. CONCLUSIONES/RECOMENDACIONES/OBSERVACIONES**

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**VII. RESPONSABLE DEL MANTENIMIENTO**

NOMBRES Y APELLIDOS	CARGO/ENTIDAD	FIRMA

**VIII. CONFORMIDAD**

Supervisor: _____	Organo de línea (Gerencia): _____
-------------------	-----------------------------------



**ANEXO N° 3 - ACTA DE INSPECCIÓN, EVALUACIÓN Y DIAGNÓSTICO DE CONEXIONES DE ALCANTARILLADO**

VERSION 01.00

Acta N° : \_\_\_\_\_ Fecha de mantenimiento: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_  
 Hora de Inicio : \_\_\_\_\_ Hora de Fin: \_\_\_\_\_ (Formato de 24 horas)  
 Coordenas : X: \_\_\_\_\_ Y: \_\_\_\_\_  
 Ubicación (dirección) : \_\_\_\_\_ Sector Operativo: \_\_\_\_\_  
 Solicitante : EQUIPO DE MANTENIMIENTO DE REDES DE DISTRIBUCIÓN Y RECOLECCIÓN - EMUSAP S.A.

**I. DATOS GENERALES DEL PUNTO INTERVENIDO**

**A. TIPO DE INTERVENCIÓN**

- Preventivo  Correctivo  Por emergencia

**B. DATOS DE LA CONEXIÓN**

N° de Suministro	Nombre del Usuario	Dirección	Cod. Catastral

Tipo de Vivienda:  Unifamiliar  Multifamiliar  Comercial  Otro: \_\_\_\_\_

**II. ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN DEL ESTADO Y OPERATIVIDAD**

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Verificación de acometida domiciliaria.                    | <input type="checkbox"/> Estado de la caja de inspección.           |
| <input type="checkbox"/> Identificación de obstrucciones en la tubería.             | <input type="checkbox"/> Estado de la trampa de grasas (si aplica). |
| <input type="checkbox"/> Inspección de sedimentación y residuos en la conexión.     | <input type="checkbox"/> Presencia de olores o gases peligrosos.    |
| <input type="checkbox"/> Verificación de fisuras, grietas o colapsos en la tubería. | <input type="checkbox"/> Estado del empalme con la red principal.   |
| <input type="checkbox"/> Identificación de infiltraciones o fugas.                  | <input type="checkbox"/> Otro: _____                                |
| <input type="checkbox"/> Evaluación de operatividad del flujo.                      |   |

**III. PROBLEMAS, FALLAS, INCIDENCIAS Y EMERGENCIAS DETECTADAS**

- |  |  |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Obstrucción severa por residuos o sedimentos. | <input type="checkbox"/> Caja de inspección deteriorada.               |
| <input type="checkbox"/> Conexiones ilegales detectadas.               | <input type="checkbox"/> Acumulación de grasas en la trampa de grasas. |
| <input type="checkbox"/> Presencia de gases peligrosos.                | <input type="checkbox"/> Infiltraciones severas.                       |
| <input type="checkbox"/> Filtraciones o fugas en la tubería.           | <input type="checkbox"/> Otras: _____                                  |
| <input type="checkbox"/> Colapso estructural de la conexión.           |  |

**IV. ACCIONES RECOMENDADAS Y PROGRAMACIÓN DE MANTENIMIENTO**

- |  |  |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Requiere limpieza inmediata.                        | <input type="checkbox"/> Reforzamiento de la estructura.                                     |
| <input type="checkbox"/> Programar mantenimiento preventivo.                 | <input type="checkbox"/> Reparación de conexiones de ingreso/salida.                         |
| <input type="checkbox"/> Programar mantenimiento correctivo.                 | <input type="checkbox"/> Implementación de medidas de seguridad (rejillas, tapas antirrobo). |
| <input type="checkbox"/> Programar rehabilitación estructural.               | <input type="checkbox"/> Otro: _____   |
| <input type="checkbox"/> Notificar emergencia a las autoridades competentes. |  |
| <input type="checkbox"/> Instalación de equipos de ventilación.              |  |

**V. EQUIPOS Y/O HERRAMIENTAS UTILIZADAS (MARCA/MODELO)**

- Cámara inspección CCTV : \_\_\_\_\_  
 Detector de gases : \_\_\_\_\_  
 Sondas : \_\_\_\_\_  
 Herramientas manuales : \_\_\_\_\_  
 Insumos NP : \_\_\_\_\_  
 Otro: \_\_\_\_\_

**VI. CONCLUSIONES/RECOMENDACIONES/OBSERVACIONES**

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**VII. RESPONSABLE DEL MANTENIMIENTO**

NOMBRES Y APELLIDOS	CARGO/ENTIDAD	FIRMA

**VIII. CONFORMIDAD**

Usuario: _____	Supervisor: _____	Organo de línea (Gerencia): _____
----------------	-------------------	-----------------------------------



**ANEXO N°4 - ACTA DE MANTENIMIENTO DE CONEXIONES DE ALCANTARILLADO**

VERSION 01.00

Acta N° : \_\_\_\_\_ Fecha de mantenimiento: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_  
 Hora de Inicio : \_\_\_\_\_ Hora de Fin: \_\_\_\_\_ : \_\_\_\_\_ (Formato de 24 horas)  
 Coordenas : X: \_\_\_\_\_ Y: \_\_\_\_\_  
 Ubicación (dirección) : \_\_\_\_\_ Sector Operativo: \_\_\_\_\_  
 Solicitante : **EQUIPO DE MANTENIMIENTO DE REDES DE DISTRIBUCIÓN Y RECOLECCIÓN - EMUSAP S.A.**

**I. DATOS GENERALES DEL PUNTO INTERVENIDO**

**A. TIPO DE INTERVENCIÓN**

Preventivo  Correctivo  Por emergencia

**B. DATOS DE LA CONEXIÓN**

N° de Suministro	Nombre del Usuario	Dirección	Cod. Catastral

Tipo de Vivienda:  Unifamiliar  Multifamiliar  Comerc  Otro: \_\_\_\_\_

**II. INFRAESTRUCTURA Y COMPONENTES INTERVENIDOS**

Acometida domiciliaria  Trampa de grasas  Tubería: \_\_\_\_\_  
 Caja de inspección  Unión con colector principal  Otro: \_\_\_\_\_

**III. ACTIVIDADES REALIZADAS SEGÚN TIPO DE MANTENIMIENTO**

**A. MANTENIMIENTO PREVENTIVO**

(Marcar las actividades realizadas y completar según corresponda)

Limpieza de acometida domiciliaria  Inspección visual de la conexión  
 Desobstrucción de tuberías (manual/mecánica)  Desinfección y limpieza de caja de inspección  
 Verificación de flujo adecuado en la conexión  Otro: \_\_\_\_\_

**B. MANTENIMIENTO CORRECTIVO**

(Marcar las actividades realizadas y completar según corresponda)

Reparación de fisuras o grietas en tuberías  Reemplazo de tramos de tubería dañada: \_\_\_\_\_ m  
 Reparación de caja de inspección  Limpieza intensiva de acometida y caja de inspección  
 Eliminación de conexiones ilegales  Otro: \_\_\_\_\_

**C. MANTENIMIENTO POR EMERGENCIA**

(Marcar las actividades realizadas y completar según corresponda)

Atención a desbordamiento de aguas servidas  Intervención inmediata en puntos críticos  
 Reparación urgente de acometida colapsada  Otro: \_\_\_\_\_

**IV. RESULTADOS DE LAS PRUEBAS OPERATIVAS SEGÚN TIPO DE MANTENIMIENTO**

**A. MANTENIMIENTO PREVENTIVO**

Flujo adecuado y sin obstrucciones  Requiere intervención futura: \_\_\_\_\_  
 Se detectaron residuos mínimos, sistema funcional

**B. MANTENIMIENTO CORRECTIVO**

Obstrucción despejada, sistema en operatividad completa  Operatividad parcial, se requiere revisión adicional  
 No operativo, se recomienda reparación mayor

**C. MANTENIMIENTO POR EMERGENCIA**

Emergencia resuelta, flujo restablecido  Requiere intervención futura: \_\_\_\_\_  
 Se recomienda monitoreo y mantenimiento preventivo

**V. EQUIPOS Y/O HERRAMIENTAS UTILIZADAS (MARCA/MODELO)**

Cámara inspección CCTV : \_\_\_\_\_  
 Varillas de acero : \_\_\_\_\_  
 Herramientas manuales : \_\_\_\_\_  
 Insumos NP : \_\_\_\_\_  
 Otro: \_\_\_\_\_

**VI. CONCLUSIONES/RECOMENDACIONES/OBSERVACIONES**

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**VII. RESPONSABLE DEL MANTENIMIENTO**

NOMBRES Y APELLIDOS	CARGO/ENTIDAD	FIRMA

**VIII. CONFORMIDAD**

Usuario:	Supervisor:	Organo de línea (Gerencia):

