



#EPS en
RAT

Empresa prestadora de
servicios de saneamiento
en Régimen de Apoyo
Transitorio

"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

RESOLUCIÓN DE GERENCIA GENERAL N° 130-2024-EPS-M/GG

Moyobamba, 10 de octubre de 2024.

VISTO:

El Informe N° 1038-2024-EPS-M/GG/GO de fecha 03 de octubre de 2024, y;

CONSIDERANDO:

Que la Empresa Prestadora de Servicios de Saneamiento de Moyobamba Sociedad Anónima – EPS MOYOBAMBA S.A., es una Empresa Pública de accionariado Municipal, que tiene por objeto la prestación de los servicios de saneamiento en el ámbito de la provincia de Moyobamba, Departamento de San Martín y que se encuentra incorporada al Régimen de Apoyo Transitorio (RAT), según Resolución Ministerial N° 338-2015-VIVIENDA, publicado en el diario oficial el peruano el 18 de diciembre de 2015;

Que, el Organismo Técnico de la Administración de los Servicios de Saneamiento (OTASS), asume su rol de administrador en la EPS MOYOBAMBA, a partir del 05 de abril del año 2017; en consecuencia, durante el periodo que dure el Régimen de Apoyo Transitorio, el Consejo Directivo del OTASS, constituye el órgano máximo de decisión de la EPS Moyobamba, ejerciendo las funciones y atribuciones de Junta General de Accionistas de la EPS Moyobamba S.A.;

Que, en el marco del Reglamento de Organización y Funciones (ROF) de la EPS MOYOBAMBA S.A., en el artículo 13° numeral 13.6, 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 42 y 43 del Reglamento de Organización y Funciones formalizada por Resolución de Gerencia General N° 012-2020-EPS-M/GG de fecha 05 de febrero de 2020, la Oficina de Distribución y Recolección es la unidad orgánica que depende de la Gerencia de Operaciones, responsable de planificar, formular, proponer, dirigir, ejecutar y controlar los programas de operación de las redes de distribución primarias y secundarias, así como desarrollar acciones de control de las pérdidas físicas no visibles (gestión de pérdidas) en el sistema de distribución; siendo también responsable de planificar, formular, proponer, dirigir, ejecutar y controlar los programas de operación de las redes de colectores primarios y secundarios, 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 domiciliar (...);



#EPS en
RAT

Empresa prestadora de
servicios de saneamiento
en Régimen de Apoyo
Transitorio

"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

RESOLUCIÓN DE GERENCIA GENERAL N° 130-2024-EPS-M/GG

Que, a través del Informe N° 1038-2024-EPS-M/GG/GO, de fecha 03 de octubre de 2024, el Gerente de Operaciones, solicita a la Gerencia General la aprobación mediante acto resolutivo de los planes y/o programas elaborados por la Oficina de Distribución y Recolección los mismos que serán aplicados en las redes de distribución, siendo estos los siguientes:

- PROGRAMA DE CONTROL DE FUGAS DE AGUA EN REDES DE DISTRIBUCIÓN.
- PROGRAMA DE INSTALACIÓN, MANTENIMIENTO Y RENOVACIÓN DE VÁLVULAS DE CONTROL, VÁLVULAS DE AIRE, VÁLVULAS DE PURGA Y GRIFOS CONTRA INCENDIO.
- PROGRAMA DE MANTENIMIENTO DE COLECTORES DE ALCANTARILLADO Y BUZONES, PRINCIPALMENTE DE LAS ZONAS CON MAYORES NÚMEROS DE ATOROS.
- PROGRAMA DE PURGA DE REDES DE DISTRIBUCIÓN.
- PROGRAMA DE REPOSICIÓN Y/O RENOVACIÓN DE REDES DE AGUA Y ALCANTARILLADO.
- PROGRAMA DE MANTENIMIENTO DE LOS MOTORES Y BOMBA, PARA LO CUAL DEBERÁ CONTAR CON EQUIPOS DE FUNCIONAMIENTO ALTERNOS Y/O RESERVA QUE SEAN NECESARIOS; ASÍ COMO, CON GRUPO ELECTRÓGENOS, EN CASO EXISTA RIESGO DE FALLA DEL SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA QUE ALIMENTA ESTACIONES DE BOMBEO DE AGUA Y ALCANTARILLADO.

Que, en virtud de ello, corresponde emitir el acto resolutivo que disponga la aprobación e implementación de los planes y/o programas, los mismos que serán aplicados en las redes de distribución de la EPS MOYOBAMBA S.A.;

Que, mediante Resolución Directoral N° 000029-2023-OTASS-DE de fecha 10 de marzo de 2023, se designa al señor IVÁN GUSTAVO REÁTEGUI ACEDO, identificado con DNI N° 01130970 como Gerente General de la Empresa Prestadora de Servicios de Saneamiento de Moyobamba Sociedad Anónima – EPS MOYOBAMBA S.A., en el marco de lo Dispuesto en el TUO del Decreto Legislativo N°1280, Ley Marco de la Gestión y Prestación de los Servicios de Saneamiento; y se le DELEGAN LAS FACULTADES DE GERENTE GENERAL de la EPS Moyobamba S.A; así como aquellas establecidas en el Estatuto Social de la Entidad, inscrito en la partida N°11001045 de la oficina registral de Moyobamba;

Con el V°B° de la Gerencia de Administración y Finanzas, Gerencia de Asesoría Jurídica, Gerencia de Operaciones, y en uso de las facultades y atribuciones conferidas a este Despacho a través del Estatuto Social de la empresa;

SE RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO. - **APROBAR** y disponer la IMPLEMENTACIÓN Y CUMPLIMIENTO del Programa de Control de Fugas de Agua en Redes de Distribución, que en anexo adjunto forma parte integrante de la presente resolución.



#EPS en
RAT

Empresa constituida de
servicios de suministro
en Régimen de Abono
Transitorio

"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

RESOLUCIÓN DE GERENCIA GENERAL N° 130-2024-EPS-M/GG

ARTÍCULO SEGUNDO. - APROBAR y disponer la IMPLEMENTACIÓN Y CUMPLIMIENTO del Programa de Instalación, Mantenimiento y Renovación de Válvulas de Control, Válvulas de Aire, Válvulas de Purga y Grifos contra Incendios de la EPS MOYOBAMBA S.A., que en anexo adjunto forma parte integrante de la presente resolución.

ARTÍCULO TERCERO. - APROBAR y disponer la IMPLEMENTACIÓN Y CUMPLIMIENTO del Programa de Mantenimiento de Colectores de Alcantarillado y Buzones, principalmente de las Zonas con mayores números de Atoros de la EPS MOYOBAMBA S.A., que en anexo adjunto forma parte integrante de la presente resolución.

ARTÍCULO CUARTO. - APROBAR y disponer la IMPLEMENTACIÓN Y CUMPLIMIENTO del Programa de Purga de Redes de Distribución de la EPS MOYOBAMBA S.A., que en anexo adjunto forma parte integrante de la presente resolución.

ARTÍCULO QUINTO. - APROBAR y disponer la IMPLEMENTACIÓN Y CUMPLIMIENTO del Programa de Reposición y/o Renovación de Redes de Agua y Alcantarillado, que en anexo adjunto forma parte integrante de la presente resolución.

ARTÍCULO SEXTO. - APROBAR y disponer la IMPLEMENTACIÓN Y CUMPLIMIENTO del Programa de Mantenimiento de los Motores y Bomba de la EPS MOYOBAMBA S.A., que en anexo adjunto forma parte integrante de la presente resolución.

ARTÍCULO SÉPTIMO. - DISPONER que los Planes y Programas entrarán en vigencia a partir de la presente fecha, y mantendrán su vigencia hasta que no sean modificadas y/o derogadas por otro documento o normativa de similar o mayor jerarquía.

ARTÍCULO OCTAVO. - ENCARGAR a la Oficina de Distribución y Recolección, la correcta aplicación, supervisión y monitoreo permanente de sus procesos con lo dispuesto en el artículo primero de la presente resolución, en el marco de sus competencias, para lo cual debe ser comunicado con el contenido de la presente resolución.

ARTÍCULO NOVENO. - DISPONER a la Oficina de Tecnología de la Información y Comunicaciones, proceda a publicar la presente resolución y su anexo en la Página Web Institucional de la EPS Moyobamba S.A. (www.epsmoyobamba.com.pe).

ARTÍCULO DÉCIMO. - NOTIFICAR el contenido de la presente resolución y su anexo, a las Gerencias de Línea, Oficina de Desarrollo y Presupuesto, Oficina de Tecnología de Información y Comunicaciones, y a las diferentes áreas inherentes de la EPS MOYOBAMBA S.A.

REGÍSTRASE, COMUNÍQUESE, CÚMPLASE Y ARCHÍVESE



EPS MOYOBAMBA S.A.
Ivan Gustavo Rodriguez Acedo
Ing. Iván Gustavo Rodríguez Acedo
GERENTE GENERAL

EPS MOYOBAMBA S.A.

PROGRAMA DE CONTROL DE FUGAS EN REDES DE DISTRIBUCIÓN



**OFICINA DE DISTRIBUCIÓN Y
RECOLECCIÓN**

GERENCIA DE OPERACIONES



MOYOBAMBA, 2024

INDICE

INTRODUCCIÓN.....	2
I. OBJETIVOS	3
1.1. Objetivo General.....	3
1.2. Objetivos Específicos.....	3
II. BASE LEGAL	4
III. JUSTIFICACIÓN.....	4
IV. ALCANCE.....	4
V. ANTECEDENTES A TENER EN CUENTA.....	5
VI. BASE TÉCNICA – METODOLOGÍA DE DETECCIÓN DE FUGAS.....	6
6.1. Control de fugas no visibles con medición.	6
6.1.1. Medición e identificación de Fugas de Agua en Reservorios y Planta de Tratamiento.	7
6.1.2. Medición e Identificación de Fugas de Agua en la Red.	7
a) Identificación de la existencia de fugas.	8
b) Ubicación de la fuga.....	9
b.1) Detección Acústica.....	9
b.2) Presión Diferencial.	10
b.3) Observaciones Sistemáticas	10
VII. PLANEAMIENTO, PROGRAMACIÓN Y CONTROL.....	10
VIII. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES A REALIZAR	11
8.1. Recopilación de información Existente.	11
8.2. Sectorizar la red.....	11
8.3. Balance Hídrico.	11
8.4. Componentes Comerciales.....	12
8.5. Componentes Operativos.	12
8.6. Análisis de la Información.	12
8.7. Búsqueda de Fugas No Visibles.....	12
8.8. Recursos a utilizar.....	13
IX. MÉTODO DE INTERVENCIÓN	13
X. EQUIPOS EMPLEADOS EN LA DETECCIÓN DE FUGAS.....	13
XI. INVENTARIADO DE EQUIPOS EMPLEADOS EN LA DETECCION DE FUGAS	19
XII. INDICADORES	20
XIII. ANEXOS	20
Anexo I : Plano general de red de agua potable.....	20
Anexo II: Plano de cada Sector Operacional.....	20



INTRODUCCIÓN

La EPS MOYOBAMBA S.A. cuenta aproximadamente con 129.45 km de red de distribución de agua potable en el año 2018 distribuidos en los 4 sectores Operacionales de la Ciudad de Moyobamba, estas redes están clasificadas en redes primarias (diámetro: 160 – 315 mm.), secundarias (diámetro: 90 y 110 mm.), y auxiliares (diámetro: 2" - ½"). Actualmente el catastro técnico se encuentra en el tercer año regulatorio por lo que no se cuenta con los km de la distribución de agua potable actualizada.



Las tuberías de conducción, aducción y distribución de agua potable sufren un deterioro durante su servicio (corrosión, incrustación, fatiga por esfuerzos, etcétera), originando que sus capacidades de transporte hidráulico disminuyan. Estas condiciones son potenciales causas de fallas o roturas de las tuberías, por lo cual se hace necesario establecer estrategias de mantenimiento. El mantenimiento preventivo y mantenimiento correctivo son acciones que disminuyen considerablemente los costos de operación, si se compara contra una falla que requiera de una sustitución completa en lapsos de tiempo no planeados; es decir, con carácter de emergencia.



Con la implementación del Programa se pretende disminuir las pérdidas en el sistema de distribución de agua potable de la EPS MOYOBAMBA S.A. cumpliendo así el Plan Operativo, que tiene como meta reducir el Agua no Facturada, estableciendo una metodología que nos permita continuar reduciendo el A.N.F a valores menores en los siguientes años, conociendo las principales causas que las generan y aprendiendo a atacarlas sistemáticamente con el apoyo del Catastro Técnico que ya es visible su evolución y aporte.

La EPS MOYOBAMBA S.A. ahora cuenta con más equipos tecnológicos para asumir el reto y su personal con las competencias necesarias que garantizan el logro de las metas propuestas; es decir con nuestra infraestructura geo referenciada, con equipos tecnológicos y el personal con las capacidades más que suficientes, se está preparado para desarrollar una metodología de identificación de fugas desde las líneas de aducción, distribución y acometidas, las fugas ubicadas serán aforadas (medidas) para determinar el caudal recuperado, su reparación inmediata y finalmente el procesamiento de la información.

La metodología a utilizar será la prospección de predio por predio instalando el geófono en la conexión domiciliaria desde donde se ubicarán las fugas no visibles pasando luego a la etapa de excavación, aforo o medición de caudal, reparación y registro en los formatos correspondientes, culminando con el análisis e informe final.

Con la ejecución de este programa, se espera como resultado ubicar y reparar 5 fugas como mínimo y recuperar el del agua no facturada y con ello elevar el número de horas de servicio de la EPS MOYOBAMBA S.A.

Se espera con el resultado de este programa, identificar los componentes principales de las pérdidas, que permitirán direccionar los esfuerzos eficazmente. Asimismo, se optimizarán el uso de los recursos disponibles a un mejor costo/beneficio.

I. OBJETIVOS

1.1. Objetivo General



El objetivo de este trabajo es proponer una metodología para la reducción y control sistemático de las pérdidas operativas y comerciales de agua, con la participación colegiada entre la Gerencia de Operaciones y Gerencia Comercial.

Se espera con el resultado de este programa, identificar los componentes principales de las pérdidas, que permitirán direccionar los esfuerzos eficazmente. Asimismo, se optimizarán el uso de los recursos disponibles a un mejor costo/beneficio.



El desarrollo de competencias y habilidades que adquieran los participantes, contribuirá a reducir los niveles de Agua No Facturada ANF, y con estas fortalezas replicar al resto de Unidades Operativas.

1.2. Objetivos Específicos

- Reducir el Agua no Facturada
- Ubicar y reparar 5 fugas no visibles

II. BASE LEGAL

El presente programa tiene como base legal la RCD No 011-2007-SUNASS, Reglamento de la Calidad de Prestación de servicios de saneamiento, en su Art. 70° se establece la obligatoriedad de las EPS de contar con un programa de mantenimiento preventivo de los sistemas.

III. JUSTIFICACIÓN

Las causas de las pérdidas tienen origen diverso y generalmente se dividen en dos grandes clases: las físicas (operativas) y las comerciales. Las primeras constituyen pérdidas reales de agua, mientras que las segundas son pérdidas por omisión de facturación. En este último caso, el agua ingresó a las instalaciones del usuario, pero una parte o el total no fue detectado por el sistema de determinación de consumos de la empresa. Esto puede deberse a una falla del micro medidor, a su ausencia, o a una conexión ilegal y por lo tanto desconocida para la empresa.

Un programa de reducción de Agua No Facturada es una estrategia para optimizar la capacidad instalada de la EPS, porque hace posible que más usuarios dispongan de agua sin aumentar la capacidad de producción. Sin embargo, esto tiene un límite determinado por consideraciones de costo/ beneficio.

Respecto a la parte organizacional, no es suficiente para la EPS que se realicen esfuerzos aislados sea por la Gerencia Operacional o la Gerencia Comercial, sino se requiere un trabajo conjunto, a fin de efectivizar los resultados y siendo más eficientes en el uso de los recursos disponibles, lo cual mejora la relación beneficio/costo.

IV. ALCANCE

El presente programa tiene alcance de operación en la Ciudad de Moyobamba administrada por la EPS Moyobamba, La ejecución del programa estará a cargo de la Oficina de Distribución y Recolección, supervisado por la Gerencia de Operaciones.

V. ANTECEDENTES A TENER EN CUENTA

Existe información que es importante conocerla para conocer la amplitud del trabajo a realizar así mismo para conocer la situación real en que se encuentran los sectores operacionales de la red de distribución de agua potable, las cuales se detallan a continuación:

Cuadro N° 01:

Número de Conexiones Domiciliarias Activas por Sector Operacional

SECTOR OPERACIONAL	N° CONEXIONES
SECTOR N° 01	3750
SECTOR N° 02	9317
SECTOR N° 03	2692
SECTOR N° 04	545
TOTAL	16304

Fuente: Oficina de Catastro Comercial – EPS MOYOBAMBA S.A. septiembre 2024

Cuadro N° 02:

Continuidad del Servicio de agua Potable por Sector Operacional

SECTOR OPERACIONAL	CONTINUIDAD (Horas/día)
SECTOR N° 01	19.00
SECTOR N° 02	13.00
SECTOR N° 03	18.00
SECTOR N° 04	15.00

Fuente: ODYR – EPS MOYOBAMBA S.A. septiembre 2024

Cuadro N° 03:

Presión del Servicio de agua Potable por Sector Operacional

SECTOR OPERACIONAL	PRESIÓN (m.c.a)
SECTOR N° 01	20.88
SECTOR N° 02	12.40
SECTOR N° 03	16.55
SECTOR N° 04	19.99

Fuente: ODYR – EPS MOYOBAMBA S.A. septiembre 2024



VI. BASE TÉCNICA – METODOLOGÍA DE DETECCIÓN DE FUGAS

6.1. Control de fugas no visibles con medición.

La investigación de fugas no visibles con medición tiene una etapa anterior a la utilización de los equipos de detección de fugas, que es exactamente la fase de selección de tramos de la red que presentan características indicativas de existencia de fugas. Pueden ser investigados con equipos, los sectores operacionales seleccionados por medio de mediciones de caudales que realmente presentan fugas determinándose por los mínimos nocturnos, es decir, se debe identificar en el sector operacional a intervenir el caudal mínimo nocturno el cual será la línea base para la comparación luego de la prospección de todas las instalaciones domiciliarias.

Para este tipo de control es pre-requisito la existencia de:

- 
- Catastro Técnico de las líneas de aducción, de conducción, de impulsión y de distribución.
 - Equipos entrenados en detección de fugas de agua.
 - Sectores y sub sectores de abastecimiento implantados.
 - Micro zonas que permitan, a través de maniobras de válvulas el aislamiento de los sub sectores en áreas menores.
 - Sistema de macro medición implantado.
 - Registro histórico de los caudales mínimos nocturnos, permitiendo el seguimiento operacional del sector y detectando alteraciones significativas que puedan representar fugas.
 - Organización en EPS Moyobamba S.A. de una estructura para el control de fugas.
- 

Este método presenta algunas ventajas tales como:

- ✓ Control efectivo de la calidad del servicio (presión y continuidad).
- ✓ Estimación de la magnitud de la pérdida.
- ✓ La investigación posterior a la detección no corre el riesgo de ser antieconómica.

El control está basado:

1. En la identificación de fugas mediante medición y seguimiento de los caudales de los sectores, sub sectores de abastecimiento y tramos menores de la Red de Distribución;
2. En la investigación para la ubicación e identificación de estas fugas;
3. En la recepción de informaciones, el procesamiento de datos y la supervisión de la ejecución de los servicios.

6.1.1. Medición e identificación de Fugas de Agua en Reservorios y Planta de Tratamiento.

Las fugas se producen a través de la estructura del fondo, por las paredes y por la tubería de rebose de nivel máximo.

Para medir las fugas de agua que ocurren a través de la estructura, se deben cerrar las válvulas de entrada y salida del reservorio o parar el bombeo de ser el caso y anotar las variaciones del nivel durante algunos días. Esta prueba debe ser realizada en niveles sucesivos para verificar si las fugas de agua ocurren solamente a partir de determinados niveles.

La variación de los niveles permite calcular la magnitud de la fuga de agua. Para verificar las fugas de agua que ocurren a través de la tubería de rebose, se debe mantener la válvula de salida cerrada o mantener el bombeo parado y abrir la válvula de entrada, permitiendo que el reservorio o el pozo de succión alcance su nivel de rebose. Habiendo rebose se determinarán las medidas correctivas para eliminarlo.

Estas mediciones deben ser hechas regularmente según un programa de mediciones periódicas desarrollado para evaluaciones de rutina y permanentes de las fugas de agua. Las informaciones generadas permiten al grupo de apoyo técnico del control de fugas proponer acciones correctivas.

6.1.2. Medición e Identificación de Fugas de Agua en la Red.

La metodología adoptada es una combinación de medición de caudal e investigación de fugas no visibles lo que en realidad es un inventario de toda el agua que está entrando en la red de distribución, en sus sectores y sub sectores (distritos) de abastecimiento.

La base del método es el análisis del caudal mínimo nocturno de la red de distribución.



A pesar de que el método exige adecuación de la red, obligando a EPS Moyobamba S.A. a realizar inversiones en obras; esto beneficia grandemente a la operación de la red de distribución y al consumidor de agua.

Se adquieren beneficios adicionales por el desarrollo de un programa parcial de mantenimiento de válvulas de corte, válvulas reguladoras de presión, válvulas de aire y grifos contra incendios, ya que muchas de ellas serán operadas durante la investigación de fugas de agua.

Los planos de la red de distribución también serán actualizados y corregidos para incluir datos de la red existente.

a) Identificación de la existencia de fugas.

En este tipo de método, los caudales suministrados a los sectores y subsectores de abastecimiento de la Red de Distribución, son medidos diaria, semanal o mensualmente.

Los datos tomados son almacenados en equipos data logger, allí instalados temporalmente. Estos datos son almacenados en una nube en intervalos de tiempo convenientes; y su procesamiento permite calcular la presión y continuidad del servicio, identificando sectores y sub sectores donde están ocurriendo fugas.

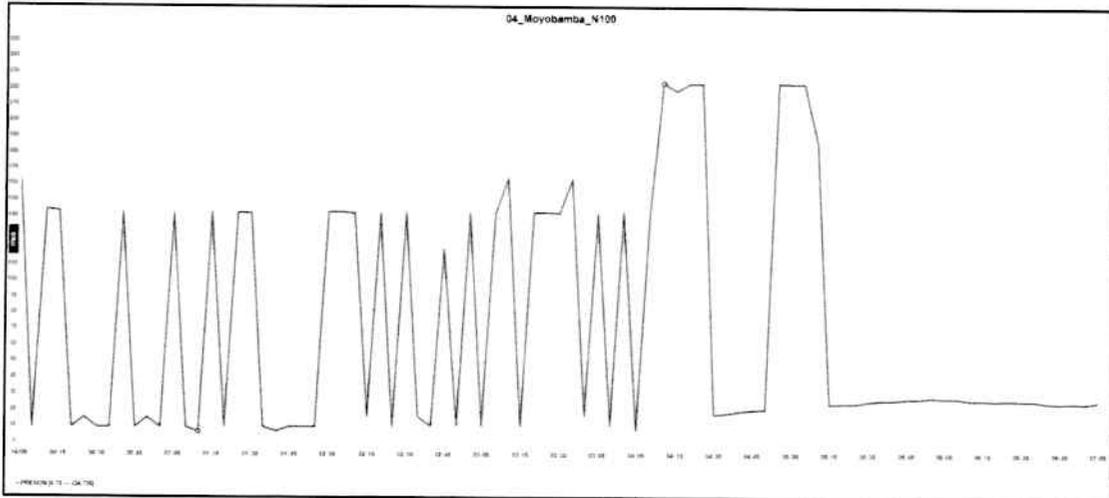
Si el caudal mínimo nocturno no desciende por debajo de ciertos valores durante el periodo de menor consumo nocturno, hay una posibilidad de fugas de agua en el sector (ver esquema N° 02). En este análisis debe ser considerado el consumo considerando la utilización industrial.

Analizando los registros de todos los sectores o sub sectores, aquellos con mayor posibilidad de fugas son separados para la próxima fase de la investigación: Subdivisión del sector.

Esquema N° 02:

Esquema típico de Abastecimiento diario de agua a un sector





Fuente: Zeus Micro.com - EPS Moyobamba, 2024

Cada sector o sub sector seleccionado puede ser o no dividido en áreas menores conteniendo sólo algunas cuadras. En cada una de ellas se practican mediciones de presión con ayuda de un manómetro y Georradar.

Cualquier área que presente un comportamiento de consumo inusualmente alto es separada e investigada completamente, utilizando las técnicas de investigación acústica.

b) Ubicación de la fuga.

Después de la identificación de la existencia de la fuga a través de mediciones, la ubicación de la fuga de agua es posible a través de:

- Detección Acústica
- Presión Diferencial
- Observaciones Sistemáticas
- Trazadores

La ubicación puede ser hecha también con el uso de equipos que detectan diferencias de temperatura o que detectan las ondas sonoras de forma similar a un radar (Geo radar).

b.1) Detección Acústica.

La ubicación de fugas se hace mayormente por detección acústica, usando equipos mecánicos y electrónicos que permiten identificar tramos sospechosos, por el sonido de la fuga, en puntos de contacto (válvulas, grifos y medidores) para después



ubicarlos por sondeo directo sobre tubería (micrófono). Ver Anexo 1 – Operación de equipos de detección de fugas.

b.2) Presión Diferencial.

Una manera práctica de comenzar a localizar fugas de agua en líneas a conducción, impulsión o tramos largos de la red de distribución, es la observación de las variaciones de presión a lo largo de la tubería.

Las variaciones bruscas de presión en puntos aguas abajo de un punto observado, pueden indicar obstrucciones en la tubería, derivaciones no catastradas o fugas de agua. La confirmación de la constatación debe ser hecha a continuación con equipos de detección acústica.

b.3) Observaciones Sistemáticas

Otra manera práctica de localizar las fugas en el área seleccionada es la observación del flujo de agua en tuberías de alcantarillado, tuberías de aguas de lluvia y reclamos de baja de presión no usuales en las conexiones domiciliarias de los clientes.

La observación sistemática puede identificar puntos de fugas. La confirmación de la constatación debe ser hecha a continuación con equipos de detección sónica.

VII. PLANEAMIENTO, PROGRAMACIÓN Y CONTROL.

Las tareas de planeamiento, programación, ejecución y control de las actividades involucradas con la identificación y ubicación de fugas de agua, son ejecutadas por la Oficina de Distribución y Recolección, a través del equipo de control de pérdidas de la EPS Moyobamba S.A.

La ejecución de las actividades es función del Área de Distribución, Mantenimiento y Recolección.



VIII. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES A REALIZAR

8.1. Recopilación de información Existente.

Con esta información se determina la Línea Base con la cual compararemos los resultados al final del proyecto. La información a levantar será:

- Planos catastrales existentes
- Fichas Catastrales de puntos relevantes (verificar estado de válvulas, verificar empalmes en perímetros e ingresos al sector)
- Plano de presión. (Estado inicial).
- Plano de continuidad. (Estado inicial).
- Plano de lotización y conexiones domiciliarias.
- Micro medición del sector (cantidad, tipos, antigüedad)
- Estado de las conexiones.

8.2. Sectorizar la red.

Con la información recopilada se procede a validar la información para su actualización. Asimismo, se busca a través de pruebas de cierre de válvulas no afectar los sectores vecinos, por lo que la implantación se hará gradualmente con apoyo de personal especialista de la EPS.

Esta actividad requerirá realizar las siguientes sub actividades:

- Insertar o cambiar válvulas
- Mantenimiento de válvulas
- Prueba de Estanqueidad de válvulas límite de sector

8.3. Balance Hídrico.

Esta es una evaluación que se realiza a fin de determinar la eficiencia de la red, con ello se establecerá un balance inicial y luego se volverá a ejecutar cada vez que se realice una medida (operativa o comercial), a fin de evaluar su impacto.

Para realizar el cálculo de eficiencia se requiere:

- Registro con Data Logger de presión distribuido (macro medidor con salida de pulsos).
- Determinación del caudal mínimo nocturno antes de la intervención y después de la intervención.

8.4. Componentes Comerciales.

Son las medidas que ejecutará directamente la Gerencia Comercial a fin de evaluar sus pérdidas. Cada medida debe ser evaluada aisladamente, a fin de medir su efectividad. Las medidas a ejecutar son:

- Instalación de medidor testigo (conexiones directas).
- Instalación de medidor patrón en serie al medidor existente (sub medición).
- Verificación de estado de conexión - Revisión catastro comercial (cortados, inactivos, asignados).

Nota: Esta actividad no se desarrollará.

8.5. Componentes Operativos.

Son las medidas que ejecutarán directamente el Área de Distribución, Mantenimiento y Recolección a fin de evaluar sus pérdidas. Cada medida debe ser evaluada aisladamente, a fin de medir su efectividad. Las medidas a ejecutar son:

- Inventario de Fugas Visibles.
- Prueba Caudal mínimo nocturno.
- Prueba Consumo nocturno domiciliario.
- Control y Regulación de Presiones Nocturnas.

8.6. Análisis de la Información.

Esta actividad consolida la información de campo obtenida, y luego la trabaja en base a un análisis por segmentos que permitirá identificar el peso de cada componente del volumen de Agua No Facturada. Los componentes a analizar son:

- Pérdidas por fugas no visibles.
- Pérdidas por fugas visibles.

8.7. Búsqueda de Fugas No Visibles.

Al identificar en el análisis de la información los componentes de mayor % de pérdidas, se determinarán las acciones correctivas a ejecutar para reducir el



volumen de ANF. Dentro de estas actividades estará el de encontrar las fugas (pérdidas físicas en red) para lo cual se realizarán las siguientes sub actividades:

- Patrullaje de red con equipos de detección de fugas.
- Reparación de fugas visibles y no visibles.

8.8. Recursos a utilizar.

- Recursos Humanos, los trabajos de detección serán realizados por el mismo personal de la Oficina de Distribución y Recolección de la Gerencia de Operaciones S.A., para la reparación de las fugas se contratará personal.

Materiales, equipos y herramientas, Se utilizarán las herramientas propias del personal operativo de EPS Moyobamba S.A., los accesorios serán solicitados de acuerdo a la necesidad de los trabajos al área de Logística. Los equipos como retroexcavadoras, cortadoras de concreto y otros serán de la misma EPS, algunos equipos serán necesarios adquirirlos los cuales están descritos en el detalle del presupuesto.

- Equipos empleados, se emplearán los data logger, medidor ultrasónico de caudal portátil, geófonos propios de EPS Moyobamba S.A.

IX. MÉTODO DE INTERVENCIÓN

Se contará con una cuadrilla de 4 operarios para la detección de fuga o según lo disponga la Gerencia de Operaciones para la intervención de la fuga.

X. EQUIPOS EMPLEADOS EN LA DETECCIÓN DE FUGAS.

Los principales equipos empleados son:

- A. Macro medidor portátil ultrasónico

Equipo	Descripción	Especificaciones Técnicas
	Caudalímetro ultrasónico clamp-on para la medida temporal del caudal de líquidos. Caudalímetro	Tipo de producto: Caudalímetro Posicionamiento de producto: Para la medida temporal del caudal de líquidos

	<p>portátil, alimentado a batería, para recopilar datos de caudal adicionales o para la verificación de caudalímetros en línea. Convertidor de caudal portátil con data logger.</p>	<p>Principio de medida: Ultrasónico</p> <p>Productos medidos: Líquidos</p> <p>Condiciones de operación: Presión de proceso Sin limitación</p> <p>Temperatura de proceso: - 40...+120°C / -40...+248°F Hasta +200°C / +392°F bajo pedido</p> <p>Unidades de fijación magnéticas o flejes para tubos: DN15...4000 / ½...160"</p> <p>Comunicación: Salidas digitales Bluetooth, USB</p>
--	---	--



B. Data logger de 1 canal

Equipo	Descripción	Especificaciones Técnicas
	<p>Equipo de medición que permite el registro de caudales instantáneos, promedios mínimos, máximos y totalizados. Permite el calculo automático de totalizados 24 horas mínimos nocturnos y agua no registrada (ANR) .</p>	<p>Alimentación: una pila de litio de 3,6 V, 14Ah</p> <p>Grado IP: IP68 a 2 metros durante 100 días</p> <p>Temp. de Operación: -20 °C a + 75°C</p> <p>Conectividad: 2G/NB – IoT</p> <p>Numero entradas digitales: 2. Pueden emplearse para lectura de caudalímetros.</p> <p>Longitud de manguera: 1,5 m</p> <p>Modo de operación: Activación por contacto a masa.</p> <p>Frecuencia de muestreo: 64Hz / 256Hz</p>



C. Data logger de 2 canales

Equipo	Descripción	Especificaciones Técnicas
	<p>Equipo que permite el registro de presión instantánea, promedio, mínima, máxima y detección de transitorios de presión y golpes de ariete. Es de control manual en remoto y automático del cambio de consignas de presión nocturna y diurna en reguladores de presión compatibles. Con configuración típica de registro de caudal y presión cada 5 minutos, transmisión cada 24 horas y a demanda si alarma.</p>	<p>Capacidad de baterías: pack Simple 7,2V, 13Ah Grado IP: IP68. 2 metros de profundidad durante 100 días Radio Módem: 2G/NB – IOT, 2G/3G Históricos: >90000 registros. Cantidad de antenas digitales: 4 todas pueden emplearse para lectura de caudalímetros. Frecuencia de muestreo: 64Hz / 256Hz Entradas Analógicas: Número 2 Tipo 0-1 VDC, 0-10 VDC o 4/20 mA Salidas de Tensión: Cantidad 2 Rango De 5 a 24 VDC. Pasos de 1 VDC. SENSORES DE PRESIÓN Cantidad 2 Rango 0-10 / 0-20 Bar Frec. de muestreo Modo bajo consumo: 1 Hz Modo Transitorios: de 8 a 128 Hz Conexión Racor neumático con encaje a presión, Ø 8 mm</p>

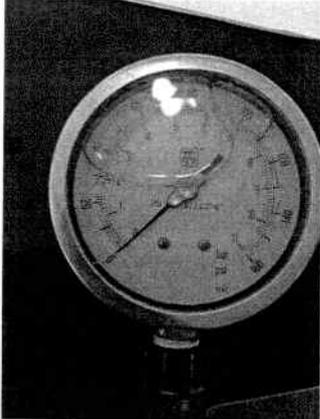


D. Geófono electrónico

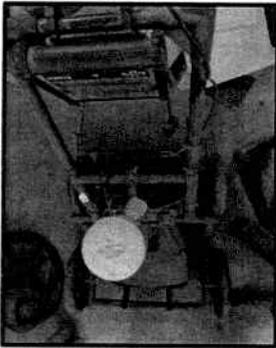
Equipo	Descripción	Especificaciones Técnicas
	<p>Capacidad de funcionamiento por detección acústica desde la superficie del suelo, diseñado para identificar el punto de fuga de agua mediante la detección del sonido que se produce en una tubería de abastecimiento de agua enterrado bajo el suelo. La unidad de Control DNR-18 cuenta con pantalla LCD, digital, con retroiluminación e indicación de nivel de fluctuación (nivel de señal) e indicación de nivel de batería.</p>	<p>UNIDAD DE CONTROL Sensibilidad total: 900V/G o mayor (400Hz) Fuente de alimentación: 4 Baterías C (LR14) Recargables, o 4 Baterías AA. Rango de temperatura de trabajo de: -20°C a 55°C. Tiempo de Trabajo Continuo: 24 horas a más dependiendo de las condiciones Clase de protección: IP52 Pantalla: LCD, Resolución 128 x 64 de matriz de puntos. archivos. AURICULARES Tipo: Stereo. Impedancia: 8 Ohmios</p>



E. Manómetro

Equipo	Descripción	Especificaciones Técnicas
	<p>Manómetros realizados para ser utilizados con fluidos líquidos o gaseosos que no ataquen la aleación de cobre y no presenten una viscosidad elevada y que no cristalicen. Para fluidos no corrosivos y/o fluidos moderadamente corrosivos.</p>	<p>Caja y Anillo: AISI 304. Tubo Bourdon: AISI 316 L Ventana(visor): Plexiglass. Socket: AISI 316 L Aguja: Acero anodizado en negro. Empaquetadura: Vitón E60C Aproximación: 1% para 4" y 6"; 1.6% para 2 ½" Temperatura Ambiente: - 25 °C a 65 °C. Temperatura del fluido de proceso: 2 ½" Máximo 100°C; 4" y 6" Máximo 150°C Presión de trabajo: 90% del valor de la escala Aplicaciones: fluidos moderadamente corrosivos.</p>

F. Geo Radar

Equipo	Descripción	Especificaciones Técnicas
	<p>Detecta tuberías bajo la superficie terrestre. Destaca de manera selectiva objetos pequeños y superficiales, objetivos medianos a profundidades medias y grandes objetivos a grandes profundidades, o</p>	<p>Frecuencia del sensor: 250 MHz banda ultra-ancha RD1500: Incluye FrequenSee Mejora de señal DynaQ (optimiza la calidad de los datos con velocidad de transporte).</p>

	<p>incluso todos, para mayor facilidad de visualización y detección.</p> <p>El RD1500 incluye un GPS interno como estándar, lo que hace posible la función única de visualización de mapa. Esta función permite al usuario ver el camino recorrido por el sistema junto con los marcadores colocados en pantalla</p>	<p>Filtrado espacial.</p> <p>Análisis en el campo: Análisis del tratamiento posterior con EKKO_Project y Utility Suite (opcional) Pantalla táctil</p> <p>Tamaño: 21 cm (8") diagonal</p> <p>Mejoras: Paquete de unidad de visualización mejorada</p> <p>Potencia Consumo: 1,25 A a 12 V</p> <p>Batería: 12 V, 9 Ah ácido de plomo</p>
--	--	--



G. Sistema de correlación múltiple (detección de fugas)

Equipo	Descripción	Especificaciones Técnicas
	<p>LNL-1 es un sistema registrador de datos acústicos diseñado para detectar y monitorear fugas en tuberías de agua.</p> <p>Los LOGGERS, equipados con sensores de alta sensibilidad, se instalan en los accesorios de las tuberías, como válvulas e hidrantes. Los loggers registran el "nivel mínimo de ruido" en los puntos</p>	<p>Analizador</p> <p>Fuente de alimentación: batería recargable de iones de litio.</p> <p>Nivel de protección: IP52</p> <p>Tiempo de funcionamiento continuo: 10 h a mas</p> <p>Comunicación inalámbrica: banda de 433Hmz</p> <p>Memoria: tarjeta SD(2GB)</p> <p>Fuente de alimentación: batería de litio</p>



	de la tubería. ANALIZADOR: los datos registrados se descargan mediante comunicación por radio por el analizador y el analizador muestra 3 niveles de posibilidades de fuga en umbrales determinados. SOFTWARE, el software para PC identifica cada registrador y lo visualiza en el mapa. Los resultados del Nivel Mínimo de Ruido se indican en cada área o bloque. Los resultados se muestran en forma de gráfico. También se muestra el cambio momentáneo del sonido.	Sensibilidad del sensor: 1 V/g Rango de temperatura de funcionamiento: -20 a 50°C Nivel de protección: IP68 (profundidad de agua 2 m) Tiempo de funcionamiento continuo: 8 años o más (+20 °C) Comunicación inalámbrica: banda de 433 MHz Memoria: Memoria de anillo no volátil Número de datos guardados Máx. 7200 (intervalo de medición 1 s) x35 días 252.000
--	--	---



XI. INVENTARIADO DE EQUIPOS EMPLEADOS EN LA DETECCION DE FUGAS

INVENTARIOS DE EQUIPOS DE PRODUCCION PARA LA DETECCION DE FUGAS				
ITEM	NOMBRE DEEQUIPO	MARCA/ MODELO	NÚMERO DE SERIE	ESTADO SITUACIONAL
01	MACROMEDIDOR PORTATIL ULTRASONICO	KROHNE/OPTISO NIC 6300P	A19050041	OPERATIVO

02	DATA LOGGER DE 1 CANAL	MICROCOM/NEMO S N110 PS20 SG	2102050143	OPERATIVO
03	DATA LOGGER DE 2 CANALES	MICROCOM/NE MOS N210 + P20 2G	2102028277	OPERATIVO
04	GEÓFONO ELECTRÓNICO	FUJITECOM/DN R - 18	19073274	OPERATIVO
05	MANÓMETRO			OPERATIVO
06	GEO RADAR RD 1500	RADIODETECTI ON/DR1500	00766748-2012	OPERATIVO
07	SISTEMA DE CORRELACION MULTIPLE (DETECCION DE FUGAS)	FUJITECOM/ LNL- 1	S/N	OPERATIVO

XII. INDICADORES

El Gerente de Operaciones, periódicamente deberá evaluar los avances de acuerdo a los indicadores indicados más adelante, con la finalidad de adoptar las medidas correctivas del caso.

Grado de cumplimiento del plan, meta ejecutado/meta programado en %

Número de prospecciones realizadas por día

Número de fugas detectadas

Costo total/ sobre red mantenido.

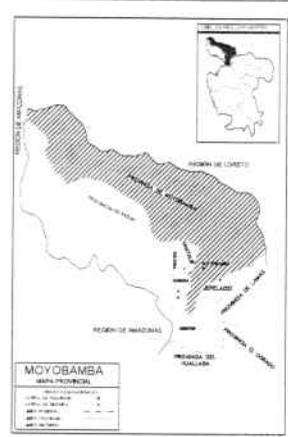
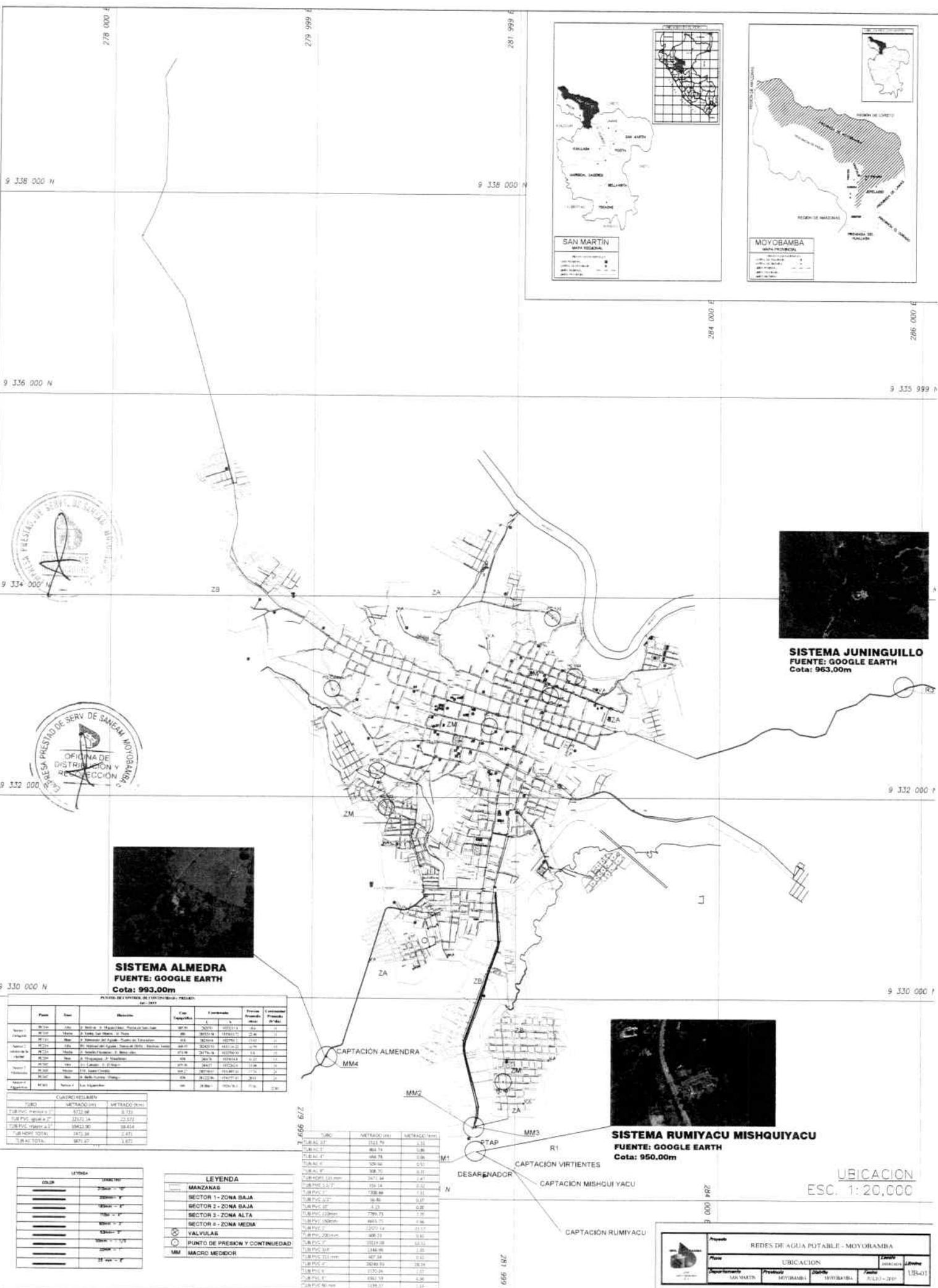
Número de fugas reparadas.

Disminución del ANF en un 5%

XIII. ANEXOS

Anexo I : Plano general de red de agua potable.

Anexo II: Plano de Sectores Operacionales.



SISTEMA ALMEDRA
FUENTE: GOOGLE EARTH
Cota: 993.00m



SISTEMA JUNINGULLO
FUENTE: GOOGLE EARTH
Cota: 963.00m



SISTEMA RUMIYACU MISHQUIYACU
FUENTE: GOOGLE EARTH
Cota: 950.00m

PLAN DE REDES DE AGUA POTABLE - TUBERIA

Item	Descripción	Cant.	Unidad	Valor Unitario (S/.)	Valor Total (S/.)
1	TUBERIA PVC 125mm	1000	M	1.50	1500.00
2	TUBERIA PVC 150mm	500	M	2.00	1000.00
3	TUBERIA PVC 200mm	200	M	3.00	600.00
4	TUBERIA PVC 250mm	100	M	4.00	400.00
5	TUBERIA PVC 300mm	50	M	5.00	250.00
6	TUBERIA PVC 350mm	20	M	6.00	120.00
7	TUBERIA PVC 400mm	10	M	7.00	70.00
8	TUBERIA PVC 450mm	5	M	8.00	40.00
9	TUBERIA PVC 500mm	2	M	9.00	18.00
10	TUBERIA PVC 550mm	1	M	10.00	10.00
11	TUBERIA PVC 600mm	1	M	11.00	11.00
12	TUBERIA PVC 650mm	1	M	12.00	12.00
13	TUBERIA PVC 700mm	1	M	13.00	13.00
14	TUBERIA PVC 750mm	1	M	14.00	14.00
15	TUBERIA PVC 800mm	1	M	15.00	15.00
16	TUBERIA PVC 850mm	1	M	16.00	16.00
17	TUBERIA PVC 900mm	1	M	17.00	17.00
18	TUBERIA PVC 950mm	1	M	18.00	18.00
19	TUBERIA PVC 1000mm	1	M	19.00	19.00
20	TUBERIA PVC 1050mm	1	M	20.00	20.00
21	TUBERIA PVC 1100mm	1	M	21.00	21.00
22	TUBERIA PVC 1150mm	1	M	22.00	22.00
23	TUBERIA PVC 1200mm	1	M	23.00	23.00
24	TUBERIA PVC 1250mm	1	M	24.00	24.00
25	TUBERIA PVC 1300mm	1	M	25.00	25.00
26	TUBERIA PVC 1350mm	1	M	26.00	26.00
27	TUBERIA PVC 1400mm	1	M	27.00	27.00
28	TUBERIA PVC 1450mm	1	M	28.00	28.00
29	TUBERIA PVC 1500mm	1	M	29.00	29.00
30	TUBERIA PVC 1550mm	1	M	30.00	30.00
31	TUBERIA PVC 1600mm	1	M	31.00	31.00
32	TUBERIA PVC 1650mm	1	M	32.00	32.00
33	TUBERIA PVC 1700mm	1	M	33.00	33.00
34	TUBERIA PVC 1750mm	1	M	34.00	34.00
35	TUBERIA PVC 1800mm	1	M	35.00	35.00
36	TUBERIA PVC 1850mm	1	M	36.00	36.00
37	TUBERIA PVC 1900mm	1	M	37.00	37.00
38	TUBERIA PVC 1950mm	1	M	38.00	38.00
39	TUBERIA PVC 2000mm	1	M	39.00	39.00
40	TUBERIA PVC 2050mm	1	M	40.00	40.00
41	TUBERIA PVC 2100mm	1	M	41.00	41.00
42	TUBERIA PVC 2150mm	1	M	42.00	42.00
43	TUBERIA PVC 2200mm	1	M	43.00	43.00
44	TUBERIA PVC 2250mm	1	M	44.00	44.00
45	TUBERIA PVC 2300mm	1	M	45.00	45.00
46	TUBERIA PVC 2350mm	1	M	46.00	46.00
47	TUBERIA PVC 2400mm	1	M	47.00	47.00
48	TUBERIA PVC 2450mm	1	M	48.00	48.00
49	TUBERIA PVC 2500mm	1	M	49.00	49.00
50	TUBERIA PVC 2550mm	1	M	50.00	50.00
51	TUBERIA PVC 2600mm	1	M	51.00	51.00
52	TUBERIA PVC 2650mm	1	M	52.00	52.00
53	TUBERIA PVC 2700mm	1	M	53.00	53.00
54	TUBERIA PVC 2750mm	1	M	54.00	54.00
55	TUBERIA PVC 2800mm	1	M	55.00	55.00
56	TUBERIA PVC 2850mm	1	M	56.00	56.00
57	TUBERIA PVC 2900mm	1	M	57.00	57.00
58	TUBERIA PVC 2950mm	1	M	58.00	58.00
59	TUBERIA PVC 3000mm	1	M	59.00	59.00
60	TUBERIA PVC 3050mm	1	M	60.00	60.00
61	TUBERIA PVC 3100mm	1	M	61.00	61.00
62	TUBERIA PVC 3150mm	1	M	62.00	62.00
63	TUBERIA PVC 3200mm	1	M	63.00	63.00
64	TUBERIA PVC 3250mm	1	M	64.00	64.00
65	TUBERIA PVC 3300mm	1	M	65.00	65.00
66	TUBERIA PVC 3350mm	1	M	66.00	66.00
67	TUBERIA PVC 3400mm	1	M	67.00	67.00
68	TUBERIA PVC 3450mm	1	M	68.00	68.00
69	TUBERIA PVC 3500mm	1	M	69.00	69.00
70	TUBERIA PVC 3550mm	1	M	70.00	70.00
71	TUBERIA PVC 3600mm	1	M	71.00	71.00
72	TUBERIA PVC 3650mm	1	M	72.00	72.00
73	TUBERIA PVC 3700mm	1	M	73.00	73.00
74	TUBERIA PVC 3750mm	1	M	74.00	74.00
75	TUBERIA PVC 3800mm	1	M	75.00	75.00
76	TUBERIA PVC 3850mm	1	M	76.00	76.00
77	TUBERIA PVC 3900mm	1	M	77.00	77.00
78	TUBERIA PVC 3950mm	1	M	78.00	78.00
79	TUBERIA PVC 4000mm	1	M	79.00	79.00
80	TUBERIA PVC 4050mm	1	M	80.00	80.00
81	TUBERIA PVC 4100mm	1	M	81.00	81.00
82	TUBERIA PVC 4150mm	1	M	82.00	82.00
83	TUBERIA PVC 4200mm	1	M	83.00	83.00
84	TUBERIA PVC 4250mm	1	M	84.00	84.00
85	TUBERIA PVC 4300mm	1	M	85.00	85.00
86	TUBERIA PVC 4350mm	1	M	86.00	86.00
87	TUBERIA PVC 4400mm	1	M	87.00	87.00
88	TUBERIA PVC 4450mm	1	M	88.00	88.00
89	TUBERIA PVC 4500mm	1	M	89.00	89.00
90	TUBERIA PVC 4550mm	1	M	90.00	90.00
91	TUBERIA PVC 4600mm	1	M	91.00	91.00
92	TUBERIA PVC 4650mm	1	M	92.00	92.00
93	TUBERIA PVC 4700mm	1	M	93.00	93.00
94	TUBERIA PVC 4750mm	1	M	94.00	94.00
95	TUBERIA PVC 4800mm	1	M	95.00	95.00
96	TUBERIA PVC 4850mm	1	M	96.00	96.00
97	TUBERIA PVC 4900mm	1	M	97.00	97.00
98	TUBERIA PVC 4950mm	1	M	98.00	98.00
99	TUBERIA PVC 5000mm	1	M	99.00	99.00
100	TUBERIA PVC 5050mm	1	M	100.00	100.00

CUADRO RETIENES

TUBO	METRAO (m)	METRAO (m)
TUB PVC 125mm x 2'	1732.00	8.722
TUB PVC 150mm x 2'	875.00	22.578
TUB PVC 200mm x 2'	354.00	39.454
TUB PVC TOTAL	2961.00	70.754
TUB AL TOTAL	967.07	3.877

LEYENDA

MANZANAS
SECTOR 1 - ZONA BAJA
SECTOR 2 - ZONA BAJA
SECTOR 3 - ZONA ALTA
SECTOR 4 - ZONA ALTA
SECTOR 5 - ZONA MEDIA
VALVULAS
PUNTO DE PRESION Y CONTINUEDAD
MACRO MEDIDOR

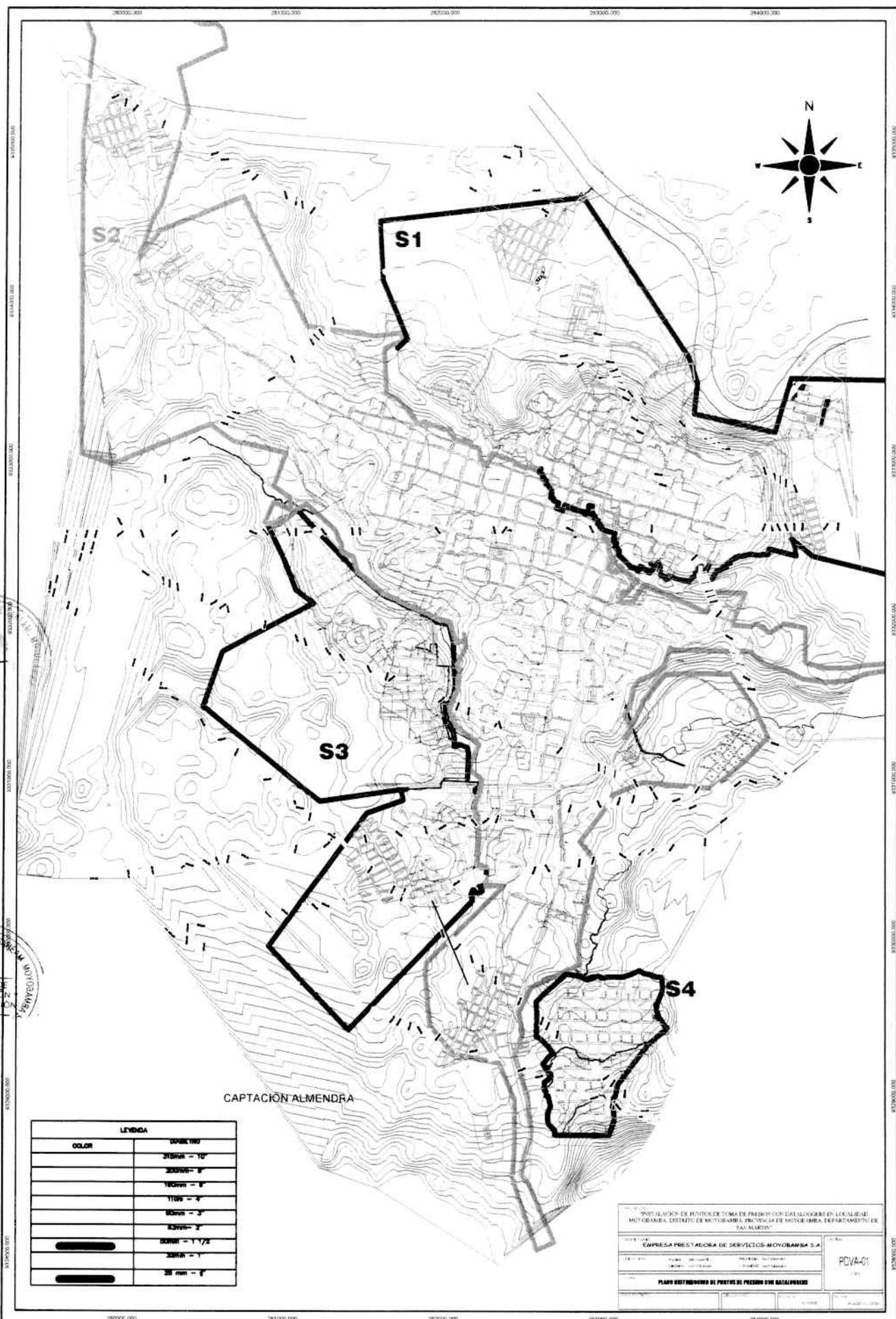
LEYENDA

TUBO	METRAO (m)	METRAO (m)
TUB PVC 125	212.79	2.15
TUB PVC 150	462.75	3.09
TUB PVC 200	468.75	2.36
TUB AL 4"	309.00	0.51
TUB AL 6"	309.00	0.51
TUB PVC 125mm	2671.00	2.69
TUB PVC 150mm	139.10	2.52
TUB PVC 200mm	738.00	1.51
TUB PVC 250mm	36.00	0.07
TUB PVC 300mm	41.00	0.08
TUB PVC 350mm	779.75	1.57
TUB PVC 400mm	495.75	4.06
TUB PVC 450mm	2207.10	11.12
TUB PVC 500mm	400.75	18.52
TUB PVC 550mm	1019.00	12.11
TUB PVC 600mm	1186.00	1.85
TUB PVC 650mm	467.00	0.55
TUB PVC 700mm	2040.00	28.24
TUB PVC 750mm	2130.00	1.17
TUB PVC 800mm	485.70	4.26
TUB PVC 850mm	1129.50	1.15

UBICACION ESC. 1:20,000

REDES DE AGUA POTABLE - MOYOBAMBA

Proyecto	Ubicación	Fecha	Libro
REDES DE AGUA POTABLE - MOYOBAMBA	UBICACION	05/02/2015	UB-01



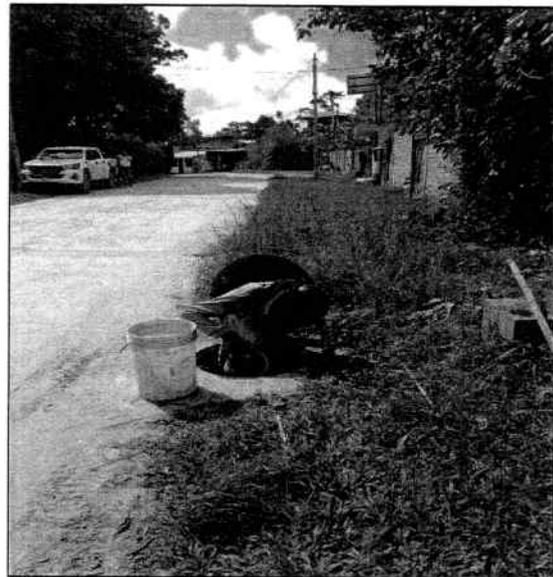
CAPTACIÓN ALMENDRA

LEYENDA	
COLOR	DOBLETRINADO
	315mm - 10'
	255mm - 8'
	180mm - 6'
	110mm - 4'
	90mm - 3'
	60mm - 2'
	30mm - 1 1/2'
	20mm - 1'
	15 mm - 1/2'

"INSTALACIÓN DE LÍNEAS DE TOMA DE PRESIÓN CON DATASLOGGERS EN LOCALIDAD: MOTOCAMBIA, DISTRITO DE MOTOCAMBIA, PROVINCIA DE MOTOCAMBIA, DEPARTAMENTO DE SAO MARTÍN"
 EMPRESA PRESTADORA DE SERVICIOS-MOTOCAMBIA S.A.
 PLANO DISTRIBUCIÓN DE PUNTO DE PRESIÓN CON DATASLOGGERS
 PDVA-01



EPS-MOYOBAMBA S.A



**PROGRAMA DE INSTALACION, MANTENIMIENTO Y
RENOVACIÓN DE VÁLVULAS DE CONTROL, VÁLVULAS DE
AIRE, VALVULAS DE PURGA Y GRIFO CONTRA INCENDIOS
DE LA EPS MOYOBAMBA S.A.**

MOYOBAMBA, 2024

ÍNDICE

I. INTRODUCCION	5
II. OBJETIVO DEL PROGRAMA	5
III. CONCEPTOS GENERALES	6
CAPITULO I	7
PROGRAMA DE INSTALACION DE VÁLVULAS DE CONTROL, VÁLVULAS DE AIRE, VÁLVULAS DE PURGA Y GRIFOS CONTRA INCENDIOS	7
I. Instalación de válvulas de control	7
1.1. Objeto	7
1.2. Recursos necesarios	7
1.3. Procedimiento para la instalación	7
II. Instalación de válvulas de aire	8
2.1. Objetivo	8
2.2. Materiales y herramientas	8
2.3. Requisitos previos	9
2.4. Procedimiento para la instalación	9
III. Instalación de válvulas de purga	9
3.1. Objetivo	9
3.2. Herramientas y materiales	10
3.3. Procedimiento de instalación	10
IV. Instalación de grifos contra incendios	11
4.1. Objetivo	11
4.2. Herramientas y materiales	11
4.3. Requisitos previos	11
4.4. Procedimiento de instalación	12
CAPITULO II	13



PROGRAMA DE MANTENIMIENTO DE VÁLVULAS DE CONTROL, VÁLVULAS DE AIRE, VÁLVULAS DE PURGA Y GRIFOS CONTRA INCENDIOS	13
I. Mantenimiento de válvulas de control	13
1.1. Objetivo	13
1.2. Materiales	13
1.3. Tipos de mantenimiento	13
1.3.1. Mantenimiento preventivo	13
1.3.2. Mantenimiento correctivo	14
1.4. Frecuencia de mantenimiento	14
2.2. Materiales y herramientas	14
2.3. Tipos de mantenimiento	15
2.3.1. Mantenimiento preventivo	15
2.3.2. Mantenimiento correctivo	15
2.4. Frecuencia del mantenimiento	15
III. Mantenimiento de válvulas de purga	16
3.1. Objetivo	16
3.2. Materiales y herramientas	16
3.3. Tipos de mantenimiento	16
3.3.1. Mantenimiento preventivo	16
3.3.2. Mantenimiento correctivo	16
3.4. Frecuencia de mantenimiento	17
IV. Mantenimiento de grifos contra incendios	17
4.1. Objetivo	17
4.2. Materiales y herramientas	17
4.3. Tipos de mantenimientos	17
4.3.1. Mantenimiento preventivo	17
4.3.2. Mantenimiento correctivo	18
CAPITULO III	19



PROGRAMA DE RENOVACIÓN DE VÁLVULAS DE CONTROL, VÁLVULAS DE AIRE, VÁLVULAS DE PURGA Y GRIFOS CONTRA INCENDIOS.....	19
I. Renovación de válvulas de control	19
1.1. Objetivo.....	19
1.2. Materiales y herramientas	19
1.3. Criterios para la renovación	19
1.4. Procedimiento de renovación	20
II. Renovación de válvulas de aire.....	21
2.1. Objetivo.....	21
2.2. Materiales y herramientas	21
III. Renovación de válvulas de purga.....	23
3.1. Objetivo.....	23
3.2. Materiales y herramientas	23
3.3. Procedimiento de renovación	23
IV. Renovación de grifos contra incendios	24
4.1. Objetivo.....	24
4.2. Materiales y herramientas	24
4.3. Procedimiento de renovación	24
IV. ANEXOS	26



I. INTRODUCCION

La Entidad Prestadora de Servicios de Saneamiento de agua potable y alcantarillado de Moyobamba. S.A – EPS MOYOBAMBA S.A., es la empresa prestadora de servicios básicos de agua potable y alcantarillado en la población de la Provincia de Moyobamba.

La Empresa Prestadora de Servicios (EPS) Moyobamba S.A. se ha comprometido a garantizar la calidad y eficiencia en la prestación de servicios de agua potable y saneamiento en la región. En este marco, el programa de instalación, mantenimiento y renovación de válvulas de aire, válvulas de purga, válvulas de aire y grifos contra incendios se presenta como una iniciativa esencial para asegurar la operatividad y seguridad de la infraestructura hídrica y de protección contra incendios. El programa no solo se enfoca en la instalación y mantenimiento, sino que también incluye la renovación de equipos obsoletos, asegurando que la EPS Moyobamba S.A. opere con tecnología actualizada y cumpla con los estándares de seguridad y eficiencia. A través de este enfoque integral, la empresa busca fortalecer su capacidad operativa, mejorar la calidad del servicio y fomentar una cultura de prevención y seguridad en la comunidad.

La correcta instalación y mantenimiento de estos elementos son cruciales para optimizar el funcionamiento del sistema de abastecimiento de agua, prevenir fugas y garantizar un suministro continuo y seguro. Así, la EPS busca ser un proveedor confiable de servicios de agua y saneamiento, brindando servicios de calidad a la población de Moyobamba.

II. OBJETIVO DEL PROGRAMA

El objetivo de este programa es garantizar el buen funcionamiento de las válvulas de control, válvulas de aire, válvulas de purga y grifos contra incendios de la EPS Moyobamba S.A, la cual está orientado a aislar sectores en caso de rotura de tuberías o actividades de incendio y seguir suministrando el agua potable al resto de la población o para atender las actividades de mantenimiento que existen en las redes.

III. CONCEPTOS GENERALES

Válvula de control: Instrumento utilizado en sistemas de agua, saneamiento, y otros servicios industriales para regular el flujo, la presión o la dirección de líquidos y gases dentro de una tubería. Permite mantener el control preciso de los caudales y garantizar la eficiencia operativa en plantas de tratamiento, redes de distribución de agua potable y sistemas de riego.

Válvula de aire: Instrumento que se instala en sistemas de tuberías para eliminar o permitir la entrada de aire en el flujo de agua. Se utiliza principalmente en redes de distribución de agua potable para evitar problemas como golpes de ariete, obstrucciones o pérdida de eficiencia debido a la acumulación de aire en las tuberías. Además, ayuda a mantener la presión y el caudal adecuados en el sistema, mejorando su rendimiento y seguridad.

Válvula de purga: Instrumento utilizado en sistemas de tuberías para liberar aire, sedimentos o líquidos no deseados, asegurando la limpieza y eficiencia del sistema. Se emplea comúnmente en redes de distribución de agua potable y sistemas de saneamiento para eliminar acumulaciones que puedan obstruir el flujo o generar presión excesiva.

Grifo contra incendios: Instrumento instalado en la red de distribución de agua que permite a los bomberos acceder rápidamente a un suministro de agua en caso de incendios. Se encuentra comúnmente en áreas urbanas, industriales y zonas estratégicas, y proporciona agua a alta presión para combatir incendios.



CAPITULO I

PROGRAMA DE INSTALACION DE VÁLVULAS DE CONTROL, VÁLVULAS DE AIRE, VÁLVULAS DE PURGA Y GRIFOS CONTRA INCENDIOS

I. Instalación de válvulas de control

1.1. Objeto

Describir los pasos para la instalación de las válvulas de control en campo para asegurar su confiabilidad y disponibilidad sin afectar a las personas, al medio ambiente y a las instalaciones.

1.2. Recursos necesarios

Personal

- Operarios
- Supervisor de campo

Equipos/Herramientas

- Válvula de control de hierro dúctil
- Llaves ajustables y fijas
- Destornilladores
- Cinta teflón
- Equipos de medición

1.3. Procedimiento para la instalación

Verificación de las especificaciones de la válvula

- a. Asegurar que la válvula de control seleccionada sea la adecuada para el servicio en el que se va a instalar. Verificar que este diseñada para soportar las presiones y caudales del sistema de distribución.
- b. Corroborar que la válvula de control sea del mismo diámetro nominal que la tubería existente. Verificar que las capacidades de presión de la válvula sean compatibles con los rangos de operación de la red.



Proceso de instalación

- a. **Orientación:** la válvula debe estar orientada correctamente según la dirección del flujo (indicado por la flecha en el cuerpo de la válvula)
- b. **Conexiones:**
Paso 1: aplicar cinta teflón en las roscas de las conexiones.
Paso 2: colocar la válvula en su posición y conectar las tuberías utilizando conexiones roscadas.
- c. **Soporte:** la válvula debe estar debidamente soportada para evitar tensiones en las conexiones.

Verificación de instalación

1. **Revisión de instalación:** verificar visualmente todas las conexiones para asegurarse que estén bien ajustadas.
2. **Restablecimiento del suministro:** abrir lentamente el suministro de agua y monitorear la válvula.
3. **Prueba de funcionamiento:** realizar pruebas operativas de la válvula, asegurar que abra y cierre correctamente sin fugas.



II. Instalación de válvulas de aire

2.1. Objetivo

Establecer los procedimientos necesarios para la instalación adecuada y segura de la válvula de aire en las redes de distribución de agua potable, con el fin de mejorar la operatividad y reducir posibles daños.

2.2. Materiales y herramientas

- Válvula de aire adecuada para el diámetro de la tubería.
- Llave de tubo
- Llaves de ajuste
- Cinta teflón
- Equipos de seguridad (casco, guantes, zapatos de seguridad, etc.)
- Detector de fugas de aire.



2.3. Requisitos previos

- Verificar que los planos de redes estén actualizados.
- Revisar las especificaciones técnicas de la válvula de aire.
- Coordinar con el área operacional el corte temporal del suministro de agua

2.4. Procedimiento para la instalación

Preparación

1. Inspeccionar el área de trabajo y colocar señalización de seguridad.
2. De ser necesario, realizar excavación para acceder a la tubería donde se instalará la válvula.

Instalación de la válvula

1. Limpiar la sección de la tubería donde se instalará la válvula.
2. Instalar la válvula de aire en el lugar designado, asegurar que las conexiones estén ajustadas y alineadas.
3. Utilizar cinta teflón para las conexiones roscadas para evitar fugas.

Verificación y puesta en marcha

1. Inspeccionar y verificar las posibles fugas en las conexiones.
2. Restablecer el suministro de agua de forma controlada.
3. Utilizar un detector de fugas para asegurar que no existan escapes de agua o aire.
4. Tapar la excavación (si aplica) y restaurar el área una vez comprobada la correcta instalación.

III. Instalación de válvulas de purga

3.1. Objetivo

Establecer el procedimiento para la instalación de una válvula de purga en las redes de distribución de agua potable, con el fin de garantizar la limpieza



de las tuberías, prevenir acumulación de sedimentos y mejorar el rendimiento operativo del sistema.

3.2. Herramientas y materiales

- Válvula de purga
- Llaves de tubo y de ajuste
- Cinta teflón
- Equipos de protección personal
- Excavadora (si se requiere)
- Detector de fugas
- Herramientas manuales

3.3. Procedimiento de instalación

Preparación

1. Identificar el área de trabajo y realizar una inspección visual del lugar.
2. Colocar la señalización adecuada y coordinar el cierre de vías o áreas restringidas (si es necesario)
3. Excavar (si es necesario), para exponer la tubería donde instalara la válvula de purga.
4. Cortar el suministro de agua y drenar la tubería antes de comenzar la instalación.

Instalación de válvula de purga

1. Limpiar el área de la tubería donde se instalará la válvula para evitar obstrucciones y garantizar un buen sellado.
2. De ser necesario, cortar la tubería o perforarla para instalar un acople en el que se conectara la válvula de purga.
3. Instalar la válvula de purga asegurándose de que todas las conexiones estén firmemente ajustadas.
4. Utilizar cinta teflón para evitar fugas en las conexiones.
5. Verificar que la válvula de purga se abra y cierre correctamente.

Verificación puesta en marcha

1. Realizar una inspección visual para identificar posibles fugas.



2. Restablecer el suministro de agua y verificar el comportamiento de la válvula de purga, asegurando que permita la correcta evacuación de sedimentos.
3. Utilizar un detector de fugas para confirmar la estanquidad de las conexiones.
4. Realizar una prueba de funcionamiento de la válvula para comprobar que opera correctamente bajo presión.

IV. Instalación de grifos contra incendios

4.1. Objetivo

Establecer los procedimientos adecuados para la instalación de grifos contra incendios (hidrantes) en la red de distribución de agua, con el fin de proporcionar un acceso rápido y eficiente al agua en caso de emergencia de incendio.

4.2. Herramientas y materiales

- Grifos contra incendio (hidrantes)
- Válvulas de seccionamiento
- Llave de tubo
- Cinta teflón
- Equipos de protección personal
- Excavadora y herramientas manuales (pala, pico, etc.)
- Detector de fugas y medidor de presión.

4.3. Requisitos previos

- a. Revisar los planos de la red de distribución para ubicar las áreas estratégicas donde se instalarán los hidrantes.
- b. Verificar la presión del sistema de agua para garantizar que cumpla con los requisitos de funcionamiento de los hidrantes.
- c. Coordinar con la oficina de distribución y recolección de cualquier corte temporal del suministro de agua de ser necesario.



4.4. Procedimiento de instalación

Preparación

1. Inspeccionar la zona de instalación, asegurando que no haya interferencias con otras infraestructuras subterráneas.
2. Señalizar el área de trabajo y, si es necesario, coordinar cierres de vías.
3. Realizar excavación para acceder a la tubería principal de la red de distribución de agua.

Instalación del grifo contra incendios (hidrantes)

1. Exponer la tubería principal donde se conectará el grifo contra incendios.
2. Instalar la válvula de seccionamiento en la tubería principal, que permita cortar el suministro de agua al hidrante en caso de mantenimiento.
3. Conectar el grifo contra incendios a la válvula de seccionamiento.
4. Asegurar que las conexiones estén selladas, utilizando cinta teflón.
5. Verificar la alineación y ajuste del hidrante, asegurando que este en la altura correcta y con fácil acceso para los bomberos.

Pruebas de funcionamiento

1. Restablecer el suministro de agua para verificar el funcionamiento del grifo contra incendios.
2. Realizar pruebas de flujo de agua y presión para asegurar que el hidrante cumpla con los requisitos de caudal para el control de incendios.
3. Utilizar un detector de fugas para asegurar de que no existan fugas.

Cierre de trabajo

1. Comprobado el correcto funcionamiento del hidrante, rellenar la excavación y restaurar el área afectada.
2. Limpiar la zona de trabajo y retirar las señales temporales.



CAPITULO II

PROGRAMA DE MANTENIMIENTO DE VÁLVULAS DE CONTROL, VÁLVULAS DE AIRE, VÁLVULAS DE PURGA Y GRIFOS CONTRA INCENDIOS

I. Mantenimiento de válvulas de control

1.1. Objetivo

Garantizar el correcto funcionamiento de las válvulas de control en la red de distribución de agua, mediante el mantenimiento preventivo y correctivo que permita extender su vida útil, prevenir fallos operativos y asegurar el control eficiente y la presión del agua.

1.2. Materiales

- 
- Herramientas manuales (llave de tubo, llaves ajustables, destornilladores, alicates)
 - Equipos de protección personal
 - Detector de fugas.
 - Manómetros para medir presión.
 - Repuestos de componentes internos de las válvulas (según marca y modelo)
 - Equipos de limpieza.

1.3. Tipos de mantenimiento

1.3.1. Mantenimiento preventivo

- 
- Inspeccionar las partes sometidas a desgaste, inspeccionar y reemplazar de ser necesario.
 - La frecuencia de las inspecciones y de mantenimiento dependerá de la severidad de las condiciones de servicio.
 - Asegurar que la válvula este despresurizada y limpia de cualquier fluido y que este aislada de la presión de entrada y salida.
 - Verificar que no haya corrosión, desgaste, grietas o fugas alrededor de las válvulas.

- Verificar que las válvulas se abran y cierren sin problemas y ruidos anómalos.
- Limpiar internamente para evitar la acumulación de sedimentos.
- Utilizar un detector de fugas para asegurar que no existan pérdidas de agua a través de las juntas o conexiones.

1.3.2. Mantenimiento correctivo

Se realiza cuando la válvula presente una falla o un problema específico.

- Desmontar la válvula para sustituir juntas desgastadas o sellos dañados que puedan ser la causa de fugas o pérdida de presión.
- Cambiar resortes, o cualquier parte interna que presente desgaste excesivo o falla.
- Rectificar o reemplazar los asientos de las válvulas desgastadas para asegurar un cierre hermético.
- Revisar los manómetros y demás instrumentos asociados para verificar que las lecturas de presión y flujo sean correctas.



1.4. Frecuencia de mantenimiento

La frecuencia de mantenimiento preventivo dependerá de las condiciones de operación.

II. Mantenimiento de válvulas de aire



2.1. Objetivo

Establecer directrices para el mantenimiento preventivo y correctivo de válvulas de aire en la red de distribución de agua, asegurando su correcto funcionamiento para prevenir la acumulación de aire en tuberías, que pueda afectar la presión y rendimiento del sistema.

2.2. Materiales y herramientas

- Herramientas manuales (llaves de ajuste, llaves de tubo, destornilladores)
- Equipos de protección personal

- Detector de fugas
- Manómetros para verificar la presión
- Componentes de reemplazo específico de cada tipo de válvula de aire.
- Equipos de limpieza (cepillos, trapos y solventes)

2.3. Tipos de mantenimiento

2.3.1. Mantenimiento preventivo

- Verificar que no exista fugas en las conexiones.
- Comprobar que no haya corrosión, deformaciones o desgaste de piezas exteriores de la válvula.
- Limpiar la superficie de la válvula para eliminar cualquier acumulación de polvo, suciedad o residuos que puedan afectar su funcionamiento. Limpiar las partes internas para eliminar sedimentos.
- Simular el funcionamiento de la válvula bajo diferentes presiones para asegurar que abra y cierre correctamente.
- Realizar una prueba de cierre y apertura manual si la válvula cuenta con dicha función.



2.3.2. Mantenimiento correctivo

Realizar cuando se detecte una falla o problema operativo en la válvula de aire.

- Cambiar juntas o sellos que estén deteriorados y puedan estar causando fugas o mal funcionamiento.
- Cambiar resortes, flotadores, membranas o cualquier otra parte interna de la válvula que presente daños o desgaste.
- Después de las reparaciones, realizar pruebas de funcionamiento bajo diferentes presiones para garantizar que la válvula opere correctamente.



2.4. Frecuencia del mantenimiento

La frecuencia del mantenimiento preventivo dependerá de las condiciones operativas y del entorno donde este instalada la válvula.

III. Mantenimiento de válvulas de purga

3.1. Objetivo

Establecer los procedimientos de mantenimiento preventivo para válvulas de purga, asegurando el correcto funcionamiento en la eliminación de aire o sedimentos acumulados en tuberías, lo cual es esencial para mantener una red de distribución eficiente.

3.2. Materiales y herramientas

- Herramientas manuales (llaves de tubo, llaves de ajuste, destornilladores, etc.)
- Detector de fugas
- Equipos de protección personal
- Equipos de limpieza (cepillos, trapos, etc.)
- Repuestos de componentes de las válvulas.

3.3. Tipos de mantenimiento

3.3.1. Mantenimiento preventivo

El mantenimiento preventivo se realiza de forma periódica para asegurar que las válvulas de purga funcionen de manera eficiente, evitando bloqueos o mal funcionamiento.

- Verificar la presencia de fugas o corrosión en las conexiones de la válvula.
- Realizar una limpieza interna de las válvulas para eliminar obstrucciones.
- Simular el funcionamiento de la válvula de purga para asegurar que libere el aire o sedimentos de manera eficiente.
- Utilizar un detector de fugas para asegurar que no existan pérdidas de agua a través de las juntas o conexiones.

3.3.2. Mantenimiento correctivo

Llevar a cabo cuando la válvula de purga presente fallas o mal funcionamiento.

- Desmontar la válvula para sustituir sellos y juntas desgastadas o dañadas que puedan estar causando fugas o mal desempeño.
- Cambiar todos los componentes dañados.



- Realizar una limpieza profunda si la válvula este obstruida.

3.4. Frecuencia de mantenimiento

La frecuencia del mantenimiento dependerá del tipo de válvula, el entorno de operación.

IV. Mantenimiento de grifos contra incendios

4.1. Objetivo

Garantizar la disponibilidad y correcto funcionamiento de los grifos contra incendios para que se puedan utilizar de manera eficiente en emergencias de incendios. El periódico mantenimiento asegura que los hidrantes estén en óptimas condiciones para su uso en cualquier momento.

4.2. Materiales y herramientas

- 
- Llaves especiales para hidrantes.
 - Herramientas manuales: llaves inglesas, destornilladores, etc.
 - Equipos de protección personal
 - Sellos y empaques de repuesto.
 - Detector de fugas
 - Manómetro
 - Mercadores de señalización y pintura para hidrantes
 - Cepillos y equipos de limpieza.

4.3. Tipos de mantenimientos

4.3.1. Mantenimiento preventivo

El mantenimiento correctivo se deberá realizar periódicamente para asegurar el correcto estado de los hidrantes y la capacidad de proporcionar agua en una emergencia.

- 
- Verificar el estado exterior del hidrante (daños físicos, corrosión, etc.)
 - Asegurar que la tapa este asegurado y revisar el estado de pintura del hidrante.
 - Abrir el hidrante para verificar su funcionamiento.

- Limpiar la boca del hidrante y sus componentes externos para eliminar óxido o cualquier otro contaminante.
- Comprobar que el hidrante cierre correctamente y que no presente fugas después de haber sido utilizados.
- Limpiar la zona donde se encuentre el hidrante.

4.3.2. Mantenimiento correctivo

El mantenimiento se realiza cuando se detectan fallos en el funcionamiento del hidrante o durante las inspecciones preventivas.

- Identificar y reparar cualquier fuga en las conexiones o cuerpo del hidrante.
- Reemplazar cualquier pieza dañada o corroída como la tapa o las válvulas.
- Desmontar la parte interna del hidrante para inspeccionar y reparar la válvula de cierre o cualquier otro componente que no esté funcionando correctamente.
- Pintar o repintar el hidrante para asegurar su visibilidad y protección contra la corrosión.



CAPITULO III

PROGRAMA DE RENOVACIÓN DE VÁLVULAS DE CONTROL, VÁLVULAS DE AIRE, VÁLVULAS DE PURGA Y GRIFOS CONTRA INCENDIOS

I. Renovación de válvulas de control

1.1. Objetivo

Garantizar el correcto funcionamiento y confiabilidad del sistema de distribución de agua mediante la modernización o sustitución de válvulas de control que hayan llegado al final de su vida útil o presenten un rendimiento deficiente.

1.2. Materiales y herramientas

- Válvulas de control
- Herramientas manuales (llaves inglesas, destornilladores, llaves de tubo, etc.)
- Materiales de instalación (tornillos, juntas, empaques, etc.)
- Equipos de protección de personal.
- Equipos de corte y soldadura (si es necesario)
- Manómetros y dispositivos de medición para pruebas.

1.3. Criterios para la renovación

Las válvulas de control serán renovadas bajo las siguientes condiciones:

- **Antigüedad:** Las válvulas que han excedido su vida útil recomendada por el fabricante.
- **Fallas recurrentes:** Válvulas que presentan frecuentes averías o mantenimiento correctivo.
- **Pérdida de eficiencia:** Cuando la válvula no regula adecuadamente el caudal o presión del agua.
- **Corrosión o daño físico:** Válvulas que presentan corrosión avanzada, deformaciones o daños irreparables.
- **Compatibilidad tecnológica:** Cuando se requiere integrar nuevas tecnologías de control automático o sistemas de monitoreo remoto.



1.4. Procedimiento de renovación

Preparación

- Notificar a las áreas afectadas sobre los trabajos de renovación y, si es necesario, realizar un corte programado del suministro de agua.
- Asegurar el área de trabajo con señalización y el uso de equipos de protección personal (EPP).
- Despresurizar la tubería afectada y verificar que no haya flujo de agua.

Desmontaje de la Válvula Antigua

- Desmontar la válvula de control existente utilizando las herramientas adecuadas.
- Inspeccionar el estado de las conexiones y tuberías cercanas para asegurarse de que estén en buen estado.
- Retire las juntas, sellos y empaques antiguos.

Instalación de la Nueva Válvula

- Colocar las nuevas juntas y empaques en las conexiones.
- Instalar la nueva válvula de control, asegurando que esté correctamente alineada con las tuberías.
- Ajustar los pernos y conexiones con las herramientas adecuadas para asegurar un sellado adecuado y evitar fugas.

Pruebas y ajustes

- Llenar la tubería y probar el funcionamiento de la nueva válvula.
- Verifique que no haya fugas en las conexiones y que la válvula opere correctamente en todos sus modos (abierto, cerrado y regulado).
- Realice pruebas de presión y caudal para asegurarse de que la válvula cumple con las especificaciones.
- Si la válvula es automática, verifique su integración con el sistema de monitoreo y control remoto.

Limpieza y Restablecimiento

- Limpiar el área de trabajo y retire cualquier residuo o herramienta.



- Restablecer el suministro de agua y monitorear el comportamiento de la válvula renovada en operación normal.
- Informar al área operativa sobre la finalización del trabajo.

II. Renovación de válvulas de aire

2.1. Objetivo

Asegurar la eliminación efectiva de aire atrapado en la red de distribución de agua, mejorando la eficiencia del sistema, evitando daños en las tuberías y garantizando un flujo de agua constante.

2.2. Materiales y herramientas

- Válvulas de aire nuevas
- Herramientas manuales (llaves inglesas, destornilladores, llaves de tubo, etc.).
- Equipo de protección personal (EPP).
- Juntas, empaques y sellos nuevos.
- Equipos de medición de presión y caudal.

2.3. Criterios de renovación

Las válvulas de aire serán renovadas bajo los siguientes criterios:

- Válvulas con más de 10-15 años de servicio que puedan verse afectadas por la corrosión o el desgaste.
- Válvulas que presentan fugas de aire o fallas en la liberación de aire atrapada.
- Válvulas que ya no eliminan eficazmente el aire, afectando el rendimiento del sistema.
- Válvulas que están parcialmente bloqueadas por residuos, óxido o incrustaciones.
- Válvulas con daños estructurales que no se pueden reparar.

2.4. Procedimiento de renovación

Preparación del Área de Trabajo



- Avisar a las áreas involucradas sobre la renovación programada y preparar los cortes de suministro de agua, si es necesario.
- Despresurizar la sección de la tubería en la que se va a trabajar para evitar accidentes.
- Delimitar el área de trabajo y asegurar que el equipo técnico utilice los EPP correspondientes.

Retiro de la válvula de aire antigua

- Desconectar la válvula antigua utilizando herramientas adecuadas, asegurándose de no dañar las tuberías o conexiones.
- Limpiar las conexiones y tuberías para eliminar cualquier residuo o corrosión antes de instalar la nueva válvula.
- Verificar el estado de las juntas, novias y otras partes para reemplazarlas si es necesario.

Instalación de la Nueva Válvula de Aire

- Asegurar que los sellos y empaques nuevos estén en su lugar para evitar fugas.
- Colocar la nueva válvula de aire y ajustar correctamente a las conexiones de la tubería.
- Verificar que todos los pernos y conexiones estén ajustados de manera segura.

Pruebas de Funcionamiento

- Llenar la tubería y comprobar que no haya fugas en las conexiones.
- Verificar que la válvula de aire funcione correctamente en las condiciones de operación previstas (liberación de aire o entrada de aire).

Limpeza y cierre

- Retirar los residuos y herramientas del área de trabajo.
- Reanudar el flujo de agua en la tubería y monitorear el rendimiento de la nueva válvula.
- Informar al personal operativo sobre la finalización de la renovación.



III. Renovación de válvulas de purga

3.1. Objetivo

Garantizar que el sistema de tuberías de la red de agua y saneamiento funcione de manera eficiente, eliminando aire y sedimentos acumulados en las líneas de distribución.

3.2. Materiales y herramientas

- Nuevas válvulas de purga
- Herramientas manuales (llaves de paso, destornilladores, llaves de tubo, etc.).
- Juntas y sellos nuevos.
- Equipos de medición de presión, caudal y calidad del agua.

3.3. Procedimiento de renovación

Preparación del Área de Trabajo

- 
- Informar a las áreas operativas sobre la intervención y coordinar los cortes necesarios del sistema.
 - Vaciar o despresurizar las tuberías para evitar accidentes durante el retiro de las válvulas antiguas.
 - Delimitar el área de trabajo y garantizar que el equipo técnico utilice el EPP adecuado.

Retiro de la Válvula de Purga Antigua

- 
- Utilizar las herramientas adecuadas para desconectar la válvula de purga antigua.
 - Limpiar las conexiones y tuberías de cualquier residuo, incrustación o sedimento.
 - Verificar el estado de las bridas, juntas y conexiones cercanas para su posible renovación.

Instalación de la Nueva Válvula de Purga

- Colocar la nueva válvula y ajustar correctamente las conexiones a la tubería.
- Verificar que la válvula esté correctamente alineada y conectada.

Pruebas de Funcionamiento

- Llenar el sistema con agua y verificar que no haya fugas en las conexiones.
- Asegurar que la válvula funcione correctamente para la eliminación de aire o sedimentos.
- Realizar los ajustes necesarios para garantizar el correcto funcionamiento de la válvula.

Limpieza y Cierre

- Retirar herramientas y residuos, dejando el área en condiciones adecuadas.
- Reactivar el sistema de tuberías y monitorear el desempeño de la nueva válvula.

IV. Renovación de grifos contra incendios

4.1. Objetivo

Asegurar la disponibilidad y eficiencia de los hidrantes en la red de distribución de agua, garantizando la seguridad en caso de incendios.

4.2. Materiales y herramientas

- Nuevos grifos contra incendios (hidrantes, según las normas locales e internacionales).
- Herramientas manuales y mecánicas (llaves ajustables, llaves de tubo, etc.).
- Juntas, sellos y empaques para hidrantes.
- Lubricantes, selladores y cinta de teflón.
- Equipos de medición de caudal, presión y rendimiento hidráulico.

4.3. Procedimiento de renovación

Preparación del Área de Trabajo

- Informar a las áreas locales, a los servicios de emergencia y a los operadores sobre la intervención planificada.



- Despresurizar las líneas de agua antes de retirar los hidrantes antiguos.

Retiro del Hidrante Antiguo

- Retirar cuidadosamente el hidrante antiguo utilizando las herramientas adecuadas.
- Revisar el estado de las tuberías, conexiones y válvulas cercanas para asegurarse de que están en buen estado.
- Limpiar las conexiones y la zona antes de instalar el nuevo hidrante.

Instalación del Nuevo Hidrante

- Colocar nuevas juntas y sellos en las conexiones del nuevo hidrante.
- Colocar el nuevo hidrante y asegurar su correcta fijación a la tubería.
- Verificar que el hidrante esté correctamente alineado y conectado antes de realizar las pruebas operativas.

Pruebas de Funcionamiento

- Llenar las líneas de agua y verificar que no haya fugas en las conexiones.
- Realizar pruebas de caudal y presión para asegurar que el hidrante cumpla con los requisitos de funcionamiento.
- Realizar los ajustes necesarios para garantizar un rendimiento óptimo del hidrante.

Limpieza y Cierre

- Retirar las herramientas y limpiar la zona de trabajo.
- Restablecer el flujo de agua y monitorear el funcionamiento del nuevo hidrante.
- Documentar los detalles de la renovación y comunicar los resultados a las autoridades competentes.



IV. ANEXOS

- I. Plano de VÁLVULAS DE AIRE,
- II. Plano de VALVULAS DE PURGA
- III. Plano de GRIFO CONTRA INCENDIOS





PROYECTADO
VALVULA DE AIRE N°17
E: 273958.530 m
N: 9335914.771 m
Z: 860.465 m
JR DOS DE MAYO Y
CARRETERA A TANTALO

PROYECTADO
VALVULA DE AIRE N°16
E: 281236.757 m
N: 9335552.144 m
Z: 866.569 m
AA HN SANTA ROSA
(COCOCUO)

PROYECTADO
VALVULA DE AIRE N°15
E: 281996.170 m
N: 9335558.747 m
Z: 876.452 m
JR PEDRO GANGA Y
PEDRO PASCASIO

PROYECTADO
VALVULA DE AIRE N°13
E: 282809.670 m
N: 9335040.789 m
Z: 874.852 m
JR TUMBES Y JR
SUCRE

PROYECTADO
VALVULA DE AIRE N°14
E: 281218.351 m
N: 9335128.492 m
Z: 865.789 m
JR EMILIO ACOSTA Y
DOS DE MAYO

PROYECTADO
VALVULA DE AIRE N°11
E: 281861.903 m
N: 9332213.422 m
Z: 879.145 m
ZD DE ABRIL Y
CALAMARCA

PROYECTADO
VALVULA DE AIRE N°09
E: 282979.821 m
N: 9332007.371 m
Z: 863.365 m
LA PREVIA
-PROLONGACION
MANUEL DEL AGUILA

PROYECTADO
VALVULA DE AIRE N°12
E: 280311.525 m
N: 9332421.955 m
Z: 867.997 m
5 DE DICIEMBRE
ESQUINA DE PARQUE

PROYECTADO
VALVULA DE AIRE N°10
E: 282871.557 m
N: 9331997.925 m
Z: 861.585 m
LA PREVIA
-PROLONGACION
MANUEL DEL AGUILA

PROYECTADO
VALVULA DE AIRE N°08
E: 282761.265 m
N: 9331204.755 m
Z: 844.465 m
PUNTA DE ALCONES -
SALIDA A TARAPOTO

PROYECTADO
VALVULA DE AIRE N°19
E: 284756.676 m
N: 9331243.857 m
Z: 806.465 m
LOS JARDINES -
SALIDA A TARAPOTO

PROYECTADO
VALVULA DE AIRE N°07
E: 281659.464 m
N: 9330767.051 m
Z: 878.643 m
JR ZD DE ABRIL Y
CALLE EL PORVENIR

PROYECTADO
VALVULA DE AIRE N°06
E: 281312.440 m
N: 9330404.098 m
Z: 877.648 m
AV. CANAAN - FRENTE
A MILAN

PROYECTADO
VALVULA DE AIRE N°05
E: 282308.115 m
N: 9329361.724 m
Z: 904.465 m
ALGARROBOS CRUCE
CALLE 7 Y CALLE 23

PROYECTADO
VALVULA DE AIRE N°18
E: 280289.670 m
N: 9328537.51 m
Z: 910.361 m
CAPTACION ALMENDRA -
MOYBAMBA

PROYECTADO
VALVULA DE AIRE N°02
E: 281584.366 m
N: 9328727.855 m
Z: 928.463 m
CARRETERA BAÑOS
TERMALES-SALIDA DE
RESERVOARIOS

PROYECTADO
VALVULA DE AIRE N°04
E: 282050.871 m
N: 9328961.633 m
Z: 922.868 m
ALGARROBOS CRUCE
CALLE 13 Y CALLE 19

PROYECTADO
VALVULA DE AIRE N°03
E: 281579.416 m
N: 9328723.901 m
Z: 928.564 m
CARRETERA BAÑOS
TERMALES-SALIDA DE
RESERVOARIOS

PROYECTADO
VALVULA DE AIRE N°01
E: 281586.212 m
N: 9328717.858 m
Z: 925.123 m
CARRETERA BAÑOS
TERMALES-SALIDA DE
RESERVOARIOS

CAPTACION ALMENDRA

CAPTACION VIRTIENTE

DESARENADOR

CAPTACION MIS

CAPTACION RUMIYAC

LEYENDA	
COLOR	DIAMETRO
(Line)	315mm - 10"
(Line)	200mm - 8"
(Line)	160mm - 6"
(Line)	125mm - 4"
(Line)	90mm - 3"
(Line)	63mm - 2"
(Line)	50mm - 1.7"
(Line)	32mm - 1"
(Line)	25 mm - 3/4"

VALVULAS DE AIRE										
VALVULA	DIAMETRO	SEÑAL	UBICACION	COORDENADAS UTM	CALLE/AVENIDA	TIPO DE TERRENO	CAUSA DE VIBRACION	CAUSA DE VIBRACION	LONGITUD DE VIBRACION	
	TUBERIA	VALVULA		X	Y		CAUSA DE VIBRACION	CAUSA DE VIBRACION	TIPO DE TERRENO	
1	315mm	32mm	SAN MARTIN	281.988.01	9.328.797.80	CARRETERA BAÑOS TERMALES	LANDA DE RESERVOARIOS	PAVIMENTO FLEXIBLE	AREA VERDE	5.0m
2	200mm	30mm	SAN MARTIN	281.986.97	9.328.777.80	CARRETERA BAÑOS TERMALES	SALIDA DE RESERVOARIOS	PAVIMENTO FLEXIBLE	AREA VERDE	5.0m
3	120mm	30mm	SAN MARTIN	282.578.42	9.328.722.80	CARRETERA BAÑOS TERMALES	LANDA DE RESERVOARIOS	TERRENO NATURAL	AREA VERDE	3.0m
4	60mm	2"	SAN MARTIN	282.950.87	9.328.960.60	CALLE DE ALGARROBOS CRUCE CALLE 7 Y CALLE 13	TERRENO NATURAL	TERRENO NATURAL	NATURAL	3.0m
5	60mm	2"	SAN MARTIN	282.908.11	9.329.967.80	ALGARROBOS CRUCE CALLE 7 Y CALLE 13	TERRENO NATURAL	TERRENO NATURAL	NATURAL	3.0m
6	110mm	30mm	SAN MARTIN	281.432.48	9.328.408.20	AV. CANAAN FRENTE A MILAN	PAVIMENTO BRICO	AREA VERDE	5.0m	
7	90mm	30mm	SAN MARTIN	285.609.46	9.330.767.80	JR DOS DE MAYO Y CALLE EL PORVENIR	TERRENO NATURAL	AREA VERDE	5.0m	
8	60mm	2"	SAN MARTIN	285.765.27	9.331.204.75	TERRENO NATURAL	TERRENO NATURAL	TERRENO NATURAL	NATURAL	3.0m
9	60mm	2"	SAN MARTIN	286.476.42	9.331.207.31	LA PREVIA-PROLONGACION MANUEL DEL AGUILA	TERRENO NATURAL	TERRENO NATURAL	NATURAL	3.0m
10	110mm	30mm	SAN MARTIN	282.371.18	9.331.967.80	LA PREVIA-PROLONGACION MANUEL DEL AGUILA	TERRENO NATURAL	TERRENO NATURAL	NATURAL	7.0m
11	200mm	30mm	SAN MARTIN	281.961.18	9.330.221.40	ZD DE ABRIL Y CALAMARCA	PAVIMENTO BRICO	TERRENO NATURAL	NATURAL	3.0m
12	60mm	2"	ALMENDRA	280.311.93	9.332.423.80	5 DE DICIEMBRE ESQUINA DE PARQUE	TERRENO NATURAL	TERRENO NATURAL	NATURAL	3.0m
13	120mm	30mm	ALMENDRA	280.869.87	9.331.240.75	JR TUMBES Y JR SUCRE	PAVAMENTO BRICO	TERRENO NATURAL	NATURAL	3.0m
14	60mm	2"	SAN MARTIN	281.588.17	9.333.259.81	JR EMILIO ACOSTA Y DOS DE MAYO	PAVAMENTO BRICO	AREA VERDE	5.0m	
15	120mm	30mm	SAN MARTIN	281.961.18	9.331.967.80	JR PEDRO GANGA Y PEDRO PASCASIO	PAVAMENTO BRICO	AREA VERDE	5.0m	
16	60mm	2"	ALMENDRA	281.961.18	9.331.967.80	AA HN SANTA ROSA (COCOCUO)	PAVAMENTO BRICO	TERRENO NATURAL	NATURAL	3.0m
17	90mm	30mm	SAN MARTIN	279.268.05	9.333.562.31	JR DOS DE MAYO - CARRETERA A TANTALO	PAVAMENTO FLEXIBLE	AREA VERDE	5.0m	
18	120mm	30mm	ALMENDRA	281.288.01	9.328.162.20	CAPTACION ALMENDRA MOYBAMBA	TERRENO NATURAL	TERRENO NATURAL	NATURAL	5.0m
19	60mm	2"	SAN MARTIN	284.756.68	9.331.243.86	ZD DE ABRIL Y CALAMARCA	TERRENO NATURAL	TERRENO NATURAL	NATURAL	3.0m

UBICACION DE VALVULAS DE AIRE EN LA CIUDAD DE MOYBAMBA PROVINCIA MOYBAMBA DEPARTAMENTO SAN MARTIN

EMPRESA PRESTADORA DE SERVICIOS-MOYBAMBA S.A

PLANO DE DISTRIBUCION DE VALVULAS DE AIRE

POVA-01



PROYECTADO
VALVULA DE PURGA
Nº10
E: 281797.553 m
N: 9334646.987 m
Z: 798.983 m
SECTOR JUAN ANTONIO

PROYECTADO
VALVULA DE PURGA
Nº11
E: 282020.504 m
N: 9334167.929 m
Z: 802.304 m
ESPALDAS DEL MARACNA

PROYECTADO
VALVULA DE PURGA Nº08
E: 279878.345 m
N: 9333440.827 m
Z: 850.364 m
JR SAN FRANCISCO
ESPALDAS DE
CEMENTERIO

PROYECTADO
VALVULA DE PURGA Nº07
E: 280228.540 m
N: 9335091.800 m
Z: 853.821 m
JR MOQUEGUA CON
MIRAFLORES

PROYECTADO
VALVULA DE PURGA Nº09
E: 281082.034 m
N: 9335044.062 m
Z: 861.321 m
JR CUZCO Y ALONSO
DE ALVARADO

PROYECTADO
VALVULA DE PURGA
Nº12
E: 282800.979 m
N: 9333801.950 m
Z: 818.261 m
JR EDMUNDO DEL
AGUILA

PROYECTADO
VALVULA DE PURGA Nº06
E: 280184.882 m
N: 9332878.255 m
Z: 833.463 m
CAMINO AZUQUE -
ZONA BAJA

PROYECTADO
VALVULA DE PURGA Nº09
E: 281072.312 m
N: 9332210.499 m
Z: 856.321 m
AV IGNACIA
VELASQUEZ- CAMPO
SHANGO

PROYECTADO
VALVULA DE PURGA
Nº14
E: 281679.780 m
N: 9332290.710 m
Z: 873.231 m
PROL DAMIAN NAJAR
CON JR CAJAMARCA

PROYECTADO
VALVULA DE PURGA
Nº13
E: 283419.184 m
N: 9332987.961 m
Z: 819.265 m
HUASTILLA ESPALDAS SF

PROYECTADO
VALVULA DE PURGA Nº05
E: 281064.695 m
N: 9332200.811 m
Z: 856.321 m
AV IGNACIA VELASQUEZ-
CAMPO SHANGO

PROYECTADO
VALVULA DE PURGA Nº04
E: 281072.312 m
N: 9332210.499 m
Z: 856.321 m
AV IGNACIA
VELASQUEZ- CAMPO
SHANGO

PROYECTADO
VALVULA DE PURGA Nº03
E: 283533.445 m
N: 9331752.564 m
Z: 868.35 m
LA LOMA

PROYECTADO
VALVULA DE PURGA Nº02
E: 283058.111 m
N: 9331363.870 m
Z: 837.45 m
PUNTA DE ALCONES -
SALIDA A TARAPOTO

PROYECTADO
VALVULA DE PURGA Nº01
E: 281881.050 m
N: 9329735.450 m
Z: 885.361 m
ALGARROBOS-CRUCES
CALLE 2 Y CALLE 17

LEYENDA	
COLOR	DIAMETRO
	315mm - 12"
	200mm - 8"
	160mm - 6"
	110mm - 4"
	90mm - 3"
	83mm - 2"
	50mm - 1 1/2"
	35mm - 1"
	25 mm - 1"



CAPTACION ALMENDRA

VALVULAS DE PURGA

VALVUL A	DIAMETRO		SISTEMA	UBICACION		TIPO DE TERRENO	
	TUBERIA	VALVULA		COORDENADAS UTM	CALLE/AVENIDA		
				X	Y	CAMARA Y VALVULA	
01	63 mm	50 mm	SAN MATEO	281.861.05	9.329.735.45	ALGARROBOS-CRUCES CALLE 2 Y CALLE 17	TERRENO NATURAL
02	63 mm	50 mm	SAN MATEO	283.058.11	9.331.363.87	PUNTA ALCON	TERRENO NATURAL
03	63 mm	50 mm	SAN MATEO	283.533.45	9.331.752.56	LA LOMA-LOS CARDOZOS	TERRENO NATURAL
04	90 mm	80 mm	ALMENDRA	281.072.31	9.332.210.50	AV IGNACIA VELASQUEZ- CAMPO SHANGO	TERRENO NATURAL
05	110 mm	100 mm	ALMENDRA	281.064.69	9.332.200.81	AV IGNACIA VELASQUEZ- CAMPO SHANGO	TERRENO NATURAL
06	110 mm	100 mm	SAN MATEO	280.164.88	9.332.878.26	CAMINO A AZUQUE	TERRENO NATURAL
07	110 mm	100 mm	SAN MATEO	280.228.54	9.333.091.80	JR MOQUEGUA CON MIRAFLORES	TERRENO NATURAL
08	90 mm	80 mm	SAN MATEO	279.878.75	9.333.440.83	JR SAN FRANCISCO ESPALDAS DE CEMENTERIO	TERRENO NATURAL
09	110 mm	100 mm	SAN MATEO	281.082.03	9.333.044.06	JR CUZCO Y ALONSO DE ALVARADO	PAVIMENTO RIGIDO
10	63 mm	50 mm	SAN MATEO	281.797.55	9.334.646.89	SECTOR JUAN ANTONIO	TERRENO NATURAL
11	63 mm	50 mm	SAN MATEO	282.020.50	9.334.167.93	ESPALDAS DEL MARACNA	TERRENO NATURAL
12	110 mm	100 mm	JUNINGUILLO	282.600.98	9.333.801.95	JR EDMUNDO DEL AGUILA	PAVIMENTO RIGIDO
13	63 mm	50 mm	JUNINGUILLO	283.419.18	9.332.887.96	HUASTILLA ESPALDAS SF	TERRENO NATURAL
14	110 mm	100 mm	JUNINGUILLO	281.675.78	9.332.290.71	PROL DAMIAN NAJAR CON JR CAJAMARCA	PAVIMENTO RIGIDO

PTAP
ESARENADOR
CAPTACION VIRTIENTES
CAPTACION MISHQUI YACU

UBICACION DE VALVULAS DE PURGA EN LA CIUDAD DE MOYOBAMBA, PROVINCIA MOYOBAMBA, DEPARTAMENTO SAN MARTIN

EMPRESA PRESTADORA DE SERVICIOS MOYOBAMBA S.A

PLANO DE DISTRIBUCION DE VALVULAS DE PURGA

PO/P-01



Sección	Denominación del GC	Ubicación del GC	Frecuencia del Mantenimiento	Estado	Mes Programado	Mes Ejecutado	Comentarios
30-01	Grifo Contra incendio 1	Pl. 22 de Mayo (J. Benavides (Plaza de Apurac)	Cuatrimestral	Operativo	Abr-21	Ago-21	
30-01	Grifo Contra incendio 2	J. Benavides (J. Emilio San Martín (Finca Club Zaragoza)	Cuatrimestral	Operativo	Abr-21	Abr-21	
30-01	Grifo Contra incendio 3	J. Del Mayo (J. Maucón San Juan (Finca Club Zaragoza)	Cuatrimestral	Operativo	Abr-21	Abr-21	
30-01	Grifo Contra incendio 4	J. Reyes Guerra (J. Emilio San Martín)	Cuatrimestral	Operativo	Abr-21	Dic-21	
30-01	Grifo Contra incendio 5	J. Junín (J. Plura)	Cuatrimestral	Operativo	Abr-21	Abr-21	
30-01	Grifo Contra incendio 6	J. Junín (J. Miguel Grau)	Cuatrimestral	Operativo	Abr-21	Abr-21	
30-01	Grifo Contra incendio 7	J. Junín (J. Coronel Barrios)	Cuatrimestral	Operativo	Abr-21	Abr-21	
30-01	Grifo Contra incendio 8	J. Libertad (J. Miguel Grau (20 de Abril (J. Scaglia) (Alameda)	Cuatrimestral	Operativo	Abr-21	Abr-21	
30-01	Grifo Contra incendio 9	J. Pedro Pasasio Noriega (J. Alberto Miracosta Calle)	Cuatrimestral	Operativo	Abr-21	Abr-21	
30-01	Grifo Contra incendio 10	J. Tumbes (J. Pedro Pasasio Noriega)	Cuatrimestral	Operativo	Abr-21	Abr-21	
30-01	Grifo Contra incendio 11	J. Miguel Grau (J. Sucre)	Cuatrimestral	Operativo	Abr-21	Abr-21	
30-01	Grifo Contra incendio 12	J. Miguel Grau (J. Emilio San Martín)	Cuatrimestral	Operativo	Abr-21	Abr-21	
30-01	Grifo Contra incendio 13	J. Miguel Grau (J. Emilio San Martín)	Cuatrimestral	Operativo	Abr-21	Abr-21	
30-01	Grifo Contra incendio 14	J. Miguel Grau (J. Emilio San Martín)	Cuatrimestral	Operativo	Abr-21	Ago-21	
30-01	Grifo Contra incendio 15	J. Iquitos (J. Independencia)	Cuatrimestral	Operativo	Abr-21	Ago-21	
30-01	Grifo Contra incendio 16	J. Plura (J. Independencia)	Cuatrimestral	Operativo	Abr-21	Ago-21	
30-01	Grifo Contra incendio 17	J. Coronel Barrios (J. Independencia)	Cuatrimestral	Operativo	Abr-21	Ago-21	
30-01	Grifo Contra incendio 18	J. 20 de Abril (J. Independencia)	Cuatrimestral	Operativo	Abr-21	Ago-21	
30-01	Grifo Contra incendio 19	J. Venecia (J. 20 de Abril)	Cuatrimestral	Operativo	Abr-21	Abr-21	
30-01	Grifo Contra incendio 20	J. 20 de Abril (J. Independencia)	Cuatrimestral	Operativo	Abr-21	Ago-21	
30-01	Grifo Contra incendio 21	J. Plura (J. Independencia)	Cuatrimestral	Operativo	Abr-21	Ago-21	
30-01	Grifo Contra incendio 22	J. Benavides (J. Independencia)	Cuatrimestral	Operativo	Abr-21	Ago-21	
30-01	Grifo Contra incendio 23	J. De Mayo (J. Independencia)	Cuatrimestral	Operativo	Abr-21	Ago-21	
30-01	Grifo Contra incendio 24	J. Pedro Pasasio Noriega (J. Independencia)	Cuatrimestral	Operativo	Abr-21	Ago-21	
30-01	Grifo Contra incendio 25	J. San Martín (J. Independencia)	Cuatrimestral	Operativo	Abr-21	Ago-21	
30-01	Grifo Contra incendio 26	Curva del J. Independencia (Escuela - Finca Sancho (Alameda de Héroes)	Cuatrimestral	Operativo	Abr-21	Ago-21	
30-01	Grifo Contra incendio 27	J. Independencia (Entrada A.A.M. Santa Rosa - Cocho)	Cuatrimestral	Operativo	Abr-21	Ago-21	
30-01	Grifo Contra incendio 28	J. Calle (J. San Martín (Plaza de Armas)	Cuatrimestral	Operativo	Abr-21	Dic-21	
30-01	Grifo Contra incendio 29	J. Sargento Tejada (J. El Dorado)	Cuatrimestral	Operativo	Abr-21	Ago-21	
30-01	Grifo Contra incendio 30	J. Trujillo (J. Independencia)	Cuatrimestral	Operativo	Abr-21	Dic-21	
30-01	Grifo Contra incendio 31	J. Fisher (J. Apurac)	Cuatrimestral	Operativo	Abr-21	Dic-21	
30-01	Grifo Contra incendio 32	J. Dama Najar (J. Sargento Tejada)	Cuatrimestral	Operativo	Abr-21	Dic-21	
30-01	Grifo Contra incendio 33	Curva del J. Dama Najar	Cuatrimestral	Operativo	Abr-21	Abr-21	
30-01	Grifo Contra incendio 34	J. 20 de Abril (J. 20 de Mayo)	Cuatrimestral	Operativo	Abr-21	Abr-21	
30-01	Grifo Contra incendio 35	J. Iglesia (Escuela (Calle Sancho (Escuela Torral (J. Independencia)	Cuatrimestral	Operativo	Abr-21	Abr-21	
30-01	Grifo Contra incendio 36	Av. Camarón (Calle 02)	Cuatrimestral	Operativo	Dic-21	Dic-21	
30-01	Grifo Contra incendio 37	Av. Camarón (Finca casa (T. Tapac YAPURAC)	Cuatrimestral	Operativo	Dic-21	Dic-21	
30-01	Grifo Contra incendio 38	Av. Camarón (Finca local (Asociación de Parvicultores)	Cuatrimestral	Operativo	Dic-21	Dic-21	
30-01	Grifo Contra incendio 39	Av. Grau (Finca BENDICO)	Cuatrimestral	Operativo	Dic-21	Dic-21	
30-01	Grifo Contra incendio 40	Calle Avicoma (J. Torral)	Cuatrimestral	Operativo	Dic-21	Dic-21	
30-01	Grifo Contra incendio 41	J. San Carlos (J. Anicaya (Calle de Torral)	Cuatrimestral	Operativo	Dic-21	Dic-21	
30-01	Grifo Contra incendio 42	J. 10 de Abril (J. Manuel del Aguila)	Cuatrimestral	Operativo	Dic-21	Dic-21	
30-01	Grifo Contra incendio 43	J. Coronel Barrios (J. Manuel del Aguila)	Cuatrimestral	Operativo	Dic-21	Dic-21	
30-01	Grifo Contra incendio 44	J. 20 de Abril (J. Manuel del Aguila)	Cuatrimestral	Operativo	Dic-21	Dic-21	
30-01	Grifo Contra incendio 45	J. 20 de Abril (J. Pinalpaz)	Cuatrimestral	Operativo	Dic-21	Dic-21	
30-01	Grifo Contra incendio 46	J. 20 de Abril (Calle Fernando Benavides Terry (Escuela PEAM)	Cuatrimestral	Operativo	Dic-21	Dic-21	
30-01	Grifo Contra incendio 47	J. Libertad (J. Varacallo)	Cuatrimestral	Operativo	Dic-21	Dic-21	
30-01	Grifo Contra incendio 48	J. Independencia (J. Carlos)	Cuatrimestral	Operativo	Dic-21	Dic-21	
30-01	Grifo Contra incendio 49	J. Emilio San Martín (J. 20 de Mayo)	Cuatrimestral	Operativo	Dic-21	Dic-21	
30-01	Grifo Contra incendio 50	J. Reyes Guerra (J. Plura)	Cuatrimestral	Operativo	Dic-21	Dic-21	
30-01	Grifo Contra incendio 51	J. Benavides (J. 20 de Abril)	Cuatrimestral	Operativo	Dic-21	Dic-21	

"UBICACION DE HIDRANTES EN LA CIUDAD DE MOYAMBAMBA"

EMPRESA PRESTADORA DE SERVICIOS-MOYAMBAMBA S.A		PDA-01
PLAN DISTRIBUCION DE HIDRANTES EN LA CIUDAD DE MOYAMBAMBA		
1991		

EPS-MOYOBAMBA S.A.



**PROGRAMA DE MANTENIMIENTO DE COLECTORES DE
ALCANTARILLADO Y BUZONES, PRINCIPALMENTE DE LAS
ZONAS CON MAYOR NÚMERO DE ATOROS DE LA EPS
MOYOBAMBA S.A.**

MOYOBAMBA, 2024



ÍNDICE

I. INTRODUCCION	3
II. OBJETIVO DEL PROGRAMA	3
III. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE COLECTORES	4
3.1. Inspección de los colectores	4
3.2. Operación de Colectores	4
3.3. Mantenimiento de colectores	4
3.3.1. Mantenimiento preventivo	4
3.3.2. Mantenimiento correctivo	5
IV. MANTENIMIENTO DE COLECTORES DE ALCANTARILLADO	6
4.1. Inspección de buzones	6
4.2. Operación de los Buzones	7
4.3. Mantenimiento de buzones	7
4.3.1. Mantenimiento preventivo	7
4.3.2. Mantenimiento correctivo	8
V. ANEXOS	9



I. INTRODUCCION

La Entidad Prestadora de Servicios de Saneamiento de agua potable y alcantarillado de Moyobamba. S.A – EPS MOYOBAMBA S.A., es la empresa prestadora de servicios básicos de agua potable y alcantarillado en la población de la Provincia de Moyobamba.



La Empresa Prestadora de Servicios (EPS) Moyobamba S.A. se ha comprometido a garantizar la calidad y eficiencia en la prestación de servicios de agua potable y saneamiento en la región. En este marco, el programa de mantenimiento de colectores de alcantarillado y buzones, principalmente de las zonas con mayor número de atoros, se presenta como una iniciativa esencial para asegurar la operatividad del servicio que brinda. El programa señala normas y procedimientos para el control y operación de las redes de alcantarillado, con el propósito de que el personal encargado de estas operaciones proceda en forma correcta y asegurar el manejo de ellas, teniendo como objetivo el de asegurar un eficiente funcionamiento del sistema y una prolongada vida útil de todas sus unidades y demás elementos que la componen. A través de este enfoque integral, la empresa busca fortalecer su capacidad operativa, mejorar la calidad del servicio y fomentar una cultura de prevención y seguridad en la comunidad. Para brindar un buen servicio, principalmente a la población, se tiene que realizar trabajos como la inspección de colectores y buzones, operación de los colectores y buzones y mantenimiento preventivo y correctivo tanto de los colectores como los buzones.



II. OBJETIVO DEL PROGRAMA

El objetivo de este programa es el de proveer al personal de la EPS Moyobamba S.A. la información necesaria de los procedimientos requeridos para realizar las tareas de operación y mantenimiento de colectores del sistema de alcantarillado de la zona de estudio. Asimismo, el objetivo del presente programa es el de resaltar y presentar en forma ordenada y concisa la información necesaria para una realización adecuada de las labores de operación y mantenimiento de colectores y buzones.

III. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE COLECTORES

3.1. Inspección de los colectores

La inspección de los colectores es permite reconocer el estado de conservación de diversos componentes, especialmente tuberías de drenaje. A través de la inspección y el registro de la información de campo y gabinete, se pueden identificar:

- El estado de antigüedad de la tubería.
- El grado de corrosión interna o externa.
- La formación de tubérculos o película biológica en el interior de la tubería.
- La limitación en la capacidad de transporte de aguas residuales.

Métodos de inspección:

- Método de inspección visual mediante espejos
- Métodos de inspección Ultrasónica.
- Método de Eco de Impacto.
- Método de Análisis Espectral de Ondas Superficiales.
- Método de Ground Penetrating Radar (GPR).

3.2. Operación de Colectores

El sistema de alcantarillado opera por gravedad, requiriendo procedimientos regulares para evitar desbordes. La operación es limitada y se realiza principalmente en casos de tuberías recargadas, donde se pueden necesitar desvíos temporales del flujo. Es crucial que, tras cualquier desviación, el flujo regrese a su estado normal.

3.3. Mantenimiento de colectores

El programa de mantenimiento abarca medidas preventivas y correctivas para los elementos del sistema de alcantarillado.

3.3.1. Mantenimiento preventivo

- Inspección y limpieza cada 4 meses para tramos que requieren atención regular.
- Mantenimiento cada 6 meses para tramos prioritarios en cuanto a reemplazo o rehabilitación.



- Mantenimiento anual para tramos no críticos, sin descuidar su atención.

a. Limpieza de colectores

A fin de garantizar un buen funcionamiento de las redes colectoras y evitar aniegos, la limpieza de colectores se debe realizar en forma programada.

La limpieza realizar de manera manual o mecánica, la oficina de distribución optara por limpieza manual con barras de acero templado.

3.3.2. Mantenimiento correctivo

El mantenimiento correctivo es el conjunto de trabajos necesarios a ejecutar para corregir algún problema que se presente en el funcionamiento de los colectores. Comprende la intervención de los colectores en los siguientes casos:

- 
- a. Atoros: cuando el tramo de tubería este obstruido por algún objeto o acumulación de solidos que impidan en forma total o parcial el flujo normal del desagüe, proceder a realizar lo siguiente:
 - Eliminar los obstáculos o elementos extraños de los colectores, mediante el empleo de varillas de desatorios y a través de las bocas de inspección de los buzones. De ser necesario utilizar agua a presión.
 - b. Piques y desatoros:
 - Realizar una excavación denominada "PIQUE" para acceder a la tubería, realizar orificios para extraer materiales acumulados y evacuar el desagüe represado.
 - Realizar la evaluación del estado del colector, a fin de determinar la necesidad de su rehabilitación (cambio y/o reforzamiento).
 - Verificar que la tubería se encuentra en buenas condiciones, se procede a repararla, sellando primeramente las aberturas colocando tuberías de PVC (media luna), vaciando a continuación un dado de concreto con una resistencia de 140 Kg/cm²,



rellenando y compactando la zanja excavada y finalmente reponiendo el pavimento afectado (si lo hubiera).

- Si la tubería estuviera en malas condiciones, se procederá a rehabilitarla.
- c. Rehabilitación de colectores: La rehabilitación de los colectores consiste en el reemplazo, reubicación y/o reforzamiento de la tubería en todo el tramo afectado.
- **Reemplazo y/o reubicación del colector:** Realizar un Proyecto evaluando las características hidráulicas del colector (caudal de evacuación, pendiente, velocidad de escurrimiento, etc).
 - **Reforzamiento de la tubería:** Realizar la excavación hasta descubrir la tubería (hasta $\frac{3}{4}$ del diámetro). Utilizar Concreto ($f' c = 140 \text{ Kg/ cm}^2$). Este refuerzo de concreto generalmente tiene un espesor de 7.5 cm. De presentar grietas en su parte superior de la tubería, cubrir con tubería de PVC (media luna) y vaciar luego con concreto.
 - **Renovación de Colectores:** (Repetir el procedimiento del reforzamiento de la tubería). Rellenar y compactar para luego reponer el pavimento según sea el caso.

Concluido los trabajos se procede a realizar una limpieza general de las zonas afectadas.

IV. MANTENIMIENTO DE COLECTORES DE ALCANTARILLADO

4.1. Inspección de buzones

La inspección periódica de los buzones permite detectar problemas tempranamente, tales como obstrucciones, daños estructurales o la acumulación de residuos. Durante la inspección, se deben revisar:

- Estructura del buzón: verificar la integridad de las paredes y el acceso.
- Tapa del buzón: Comprobar que este en buen estado y correctamente sellado.

- Presencia de olores o gases: Detectar posibles fugas que puedan afectar la seguridad.
- Nivel de sedimentación: evaluar si hay acumulación excesiva de sedimentos, sólidos o basura que impiden el flujo del agua.

4.2. Operación de los Buzones

La operación de los buzones implica acciones necesarias para garantizar el flujo continuo de las aguas residuales a través de las tuberías de alcantarillado. Durante la operación, es fundamental asegurar que los buzones permanezcan accesibles y funcionales.

Procedimientos operativos

1. Usar varillas desatoradoras para remover obstrucciones que interfieran con el flujo del agua.
2. En caso de obstrucciones, evitar el desbordamiento redirigiendo el flujo que se realice el desatoro o la reparación.

4.3. Mantenimiento de buzones

El mantenimiento de buzones debe ser tanto preventivo como correctivo, dependiendo del estado del sistema y la frecuencia de uso. Los programas de mantenimiento están orientados a la limpieza y la reparación estructural de los buzones.

4.3.1. Mantenimiento preventivo

El mantenimiento preventivo asegura el funcionamiento correcto del sistema de alcantarillado y previene obstrucciones o daños mayores. Las actividades incluyen:

- Limpiar periódicamente, especialmente en zonas con mayor número de atoros. La limpieza debe realizarse por lo menos dos veces al año.
Limpieza manual: utilizar varillas desatoradores o palas para remover sólidos y residuos acumulados.



Limpieza mecánica: utilizar camiones de succión o equipos de presión para extraer los sólidos y sedimentos acumulados.

- Verificar el estado de las paredes internas del buzón y la integridad de la tapa y del marco.
- Verificar que las tapas de los buzones estén selladas adecuadamente para evitar la entrada de agua de lluvia o sólidos que puedan causar obstrucciones.

4.3.2. Mantenimiento correctivo

El mantenimiento correctivo se realiza cuando se detectan fallas o problemas que impiden el correcto funcionamiento del sistema de alcantarillado, como obstrucciones o daños en la estructura del buzón.

- Reparar las estructuras de manera inmediata si se detectan daños, como grietas o desgaste en las paredes, para evitar colapsos.
- Eliminar las obstrucciones que se originan en los buzones que puedan impedir el flujo normal de aguas residuales. Se realizará de manera manual con varillas desatoradores o en casos mas graves de manera mecánica empleando equipos especializados.
- Realizar la rehabilitación de los buzones cuando la estructura haya sufrido daños significativos que comprometen su funcionalidad.



V. ANEXOS

I. PLANO RED DE ALCATARILLADO MOYOBAMBA





**PLANTA GENERAL
ESC 1/10,000**



 EPS MOYOBAMBA S.A.		
<small>MEJORAMIENTO DEL CATASTRO TÉCNICO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE LA EPS - MOYOBAMBA, PROV. MOYOBAMBA, DFTO. SAN MARTÍN</small>		
<small>PLANO:</small> PLANO CLAVE GENERAL DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO	<small>LIBRO:</small> FC-02	
<small>SECTOR:</small> MOYOBAMBA	<small>PROVINCIA:</small> MOYOBAMBA	<small>REGION:</small> NOROCCIDENTAL
<small>DISTRITO:</small> MOYOBAMBA	<small>CANTÓN:</small> MOYOBAMBA	<small>UBICACIÓN:</small> DISTRITO 2 303

EPS-MOYOBAMBA S.A



**PROGRAMA DE PURGA DE REDES DE DISTRIBUCIÓN DE LA
EPS MOYOBAMBA S.A.**

MOYOBAMBA, 2024

ÍNDICE

I. INTRODUCCION	3
II. OBJETIVOS	3
2.1. Objetivo General.....	3
2.2. Objetivo Especifico	4
III. ALCANCE	4
IV. RESPONSABLES	4
4.1. Gerencia de Operaciones	4
4.2. Oficina de Aseguramiento de la Calidad	4
4.3. Oficina de Distribución y Recolección	4
4.4. Oficina de Ingeniería y Recolección	4
V. CRITERIOS A CONSIDERAR PARA EL LOGRO DE OBJETIVOS Y CUMPLIMIENTO DE METAS	5
VI. METODOLOGIA PARA PURGA DE REDES	5
6.1. Tiempo de Purga	5
6.2. Turbiedad Inicial y Final.....	5
6.3. Degradación de Cloro Residual	6
6.4. Descripción Metodológica.....	6
VII. ANEXOS	7



I. INTRODUCCION

Con el propósito de mantener la calidad de agua dentro de los parámetros permisibles establecidos por la normativa, la EPS. MOYOBAMBA S.A. dentro de sus actividades para el presente año 2024, está planificar la elaboración del programa de purga de agua en redes de distribución, el cual se fundamenta en eliminar los residuos y/o sedimentos de las redes de distribución y evitar con ello la formación de elementos que puedan ser perjudiciales para la salud de los clientes del servicio.

El programa parte de la premisa de analizar el comportamiento del cloro residual y la turbiedad en los distintos puntos en donde se efectúa el control de calidad e identificar cuáles son los puntos críticos de la red de distribución, en donde por lo general, se generan focos de contaminación.

Es justamente con respecto a estas dos variables que se busca establecer una relación, de forma tal que, permita elaborar un programa de purga de agua apropiada y adecuada para la realidad de la EPS y los requerimientos de la población.

Otras variables que se asocian al plan de purga de redes son, el volumen de agua desalojado durante el proceso y la demanda de cloro. Para el caso de la primera variable, el propósito es dosificar la cantidad necesaria y suficiente de cloro en el proceso de desinfección, de forma tal que, el insumo no se consuma por efecto de la turbiedad y/o contaminación y mantenga su cantidad residual por encima del límite mínimo permisible en el punto más alejado de la red, en donde por lo general las redes de agua mantienen la configuración de espina de pescado, facilitando así el proceso de contaminación.

Por lo manifestado los indicadores tradicionales en donde se controla y evalúa el nivel de cumplimiento quedaría de lado y entran a tallar otros indicadores que si permiten monitorizar de mejor forma la ejecución de un programa de purgas de redes.

Finalmente, el programa considera todas aquellas acciones que deben seguir, tanto el personal de mantenimiento de redes y calidad de agua, cuando se presenta rotura de tuberías que permitan el ingreso de barro y/o en el caso cuando el agua servida se mezcla con el agua potable e ingresan juntas a la red de distribución.

II. OBJETIVOS

2.1. Objetivo General

Mantener en óptimas condiciones la calidad de agua potable, eliminando las impurezas que contenga el agua y reestableciendo los valores de cloro residual y turbiedad iniciales.

2.2. Objetivo Especifico

Efectuar análisis previos el cual permitan, primeramente, escoger los puntos adecuados para el cumplimiento de la actividad.

III. ALCANCE

El personal que ejecuta de forma directa este proceso es el área de aseguramiento de la calidad conjuntamente con el personal de la Oficina de Distribución y Recolección, los cuales serán supervisados a nivel de Gerencia de operaciones.

IV. RESPONSABLES

4.1. Gerencia de Operaciones

Monitorear el fiel cumplimiento del programa de purga de redes, así como también, evaluar los resultados obtenidos para que, en función de ellos, se adopten medidas correctivas que busquen de manera permanente y sostenida asegurar la calidad de agua distribuidas a la población.

4.2. Oficina de Aseguramiento de la Calidad

Es el responsable directo de la ejecución del programa de purga de redes y es quien se encarga de levantar toda la información concerniente a este proceso, es decir, evaluar los índices de turbiedad antes y después de la evacuación de las aguas, garantizar que el agua mantenga los valores de cloro residual adecuados y el control del volumen desalojado en el proceso.

4.3. Oficina de Distribución y Recolección

Es el responsable de coordinar todas las acciones de mantenimiento y operación óptima de todas las instalaciones (infraestructura) que son utilizadas para el presente proceso. Así mismo, es quien se encarga de poner a disposición el personal, material y herramientas que sean necesarias para el cumplimiento del plan de purga de redes.

4.4. Oficina de Ingeniería y Recolección

Mantener actualizado el catastro de hidrantes de la red de distribución, tomando en cuenta las modificaciones que se realicen para optimizar el proceso de purga o la reubicación de nuevos puntos. Esta información deberá estar registrada a través de esquineros y planillas en donde reflejen todos los datos necesarios y suficientes para mantener en buenas condiciones los puntos de purga.



V. CRITERIOS A CONSIDERAR PARA EL LOGRO DE OBJETIVOS Y CUMPLIMIENTO DE METAS

Uno de los objetivos fundamentales que tiene la EPS es garantizar y mantener de forma óptima la calidad de agua potable, tanto en parámetros físicos, químicos y bacteriológicos. En ese sentido una de las medidas que permite lograr que los usuarios consuman agua segura es la ejecución de purgas de agua en la red de distribución. La expulsión de agua de las redes de distribución está regido a una serie de criterios técnicos que buscan eliminar el agua retenida o que no mantiene una adecuada circulación en determinados puntos del sistema, lo cual genera problemas de salubridad y puede afectar la salud de los usuarios que son beneficiarios del servicio.



Para lograr ello, es necesaria que la Purga en las redes sea planificada de tal forma que, se evacue de forma eficiente el volumen de agua así como también sea suficiente para eliminar todos los sedimentos y/o residuos que contenga, logrando restablecer de esta forma los valores de cloro residual y turbiedad iniciales. Su ubicación en relación al sistema y las características técnicas que deben mantener son claves para el éxito del plan de purga de redes.

VI. METODOLOGIA PARA PURGA DE REDES



El propósito del presente, es analizar el comportamiento de las variables que son parte del proceso de purga de redes, los cuales fueron obtenidos durante el año 2023. Los temas de análisis serán en el tiempo de purga demandados, comportamiento de la tubería antes y después del proceso, el estado del cloro residual y volumen total desalojado.

6.1. Tiempo de Purga

Para el periodo considerado en el presente análisis se observa que en el 100% de los casos mantienen un tiempo de purga con un intervalo de 5 a 30 minutos, el cual podría considerarse óptimo para un proceso de esta naturaleza.

6.2. Turbiedad Inicial y Final

La turbiedad inicial es aquella que presenta el agua cuando se da apertura al punto de purga y la turbiedad final corresponde al valor medido luego del tiempo de purga efectuado. De los reportes de ejecución de purgas en redes del año, se tienen que la mayor incidencia de turbiedad cuando se inicia el proceso de purgas, se encuentra en el rango de 400 a 1500 con el 15%, muy cercano a esta incidencia están los rangos de 100 a 400 con el 17% y los rangos de 15 a 100 NTU con el 68% respectivamente. En cuanto se refiere a la turbiedad final, las frecuencias deducen que el 95% de las purgas son consideradas satisfactorias por que la turbiedad se encuentra por debajo de 5 NTU, y el 5% dentro de ello, estaría muy cerca del límite máximo indicado (4.8 a 5 UNT)

6.3. Degradación de Cloro Residual

La degradación o disminución de cloro residual en la red de distribución se debería a una de las características del cloro que es la de volatilizarse a medida que hace su recorrido, pero además de ello, en aquellos puntos en donde el agua no circula adecuadamente, la presencia de turbiedad acompañada de microorganismos aceleraría el proceso de degradación de cloro gas.

De otro lado, la formación de bio-películas en las paredes de las tuberías pueden ser usadas por microorganismos que logran entrar al sistema, colonizando las mismas y así poder empezar su proceso de reproducción, ya sea por una falla técnica, ruptura de la red o un evento de presión en el que ocurra un fenómeno de succión, en la cual se puedan incorporar diferentes tipos de microorganismos.



6.4. Descripción Metodológica

La metodología que se presenta a continuación se basa en el análisis y monitoreo permanente para lograr un óptimo proceso de purga de las redes de distribución. Bajo esta premisa, los puntos de purga que hayan sido consignados inicialmente en el programa en el programa pueden ser reemplazados por otros, siempre y cuando eso implique la eficiencia y eficacia en el proceso de purga de agua.



Las etapas o pasos que se deben seguir son los siguientes:

a. Selección de puntos críticos

Determina si un punto en la red de distribución es crítico o no dependerá de varios factores, entre los cuales tenemos:

- Condiciones de operación: En donde se evalúa si el tramo de tubería presenta o no una adecuada circulación de agua que facilite su oxigenación. Los puntos críticos bajo este criterio son todos aquellos que terminan en taponos o válvulas cerradas (puntos muertos).
- Condiciones topográficas: Que, pese a contar con circuitos cerrados que permiten una adecuada circulación, es en donde los residuos contenidos o suspendidos en el agua puede sedimentarse (puntos bajos en la red de distribución).
- Criterios de calidad: Los cuales son identificados en sectores con índices altos en turbiedad y con alta demanda de cloro. Su determinación se encuentra en función del reporte de monitoreo de control de calidad.

b. Monitoreo de aseguramiento de la calidad



El tipo de monitoreo a aplicar para el programa de purga debe estar enfocado en determinar la cantidad de cloro residual y turbiedad en las inmediaciones en los puntos de purga que fueron predefinidos en la etapa anterior. El análisis deberá ser efectuados por la oficina de Aseguramiento de la calidad de la EPS con el apoyo de personal de campo del área de mantenimiento y bajo la supervisión del jefe de oficina.

Esta etapa comprende al periodo de inspección en dos viviendas que se encuentren dentro del segmento de red considerado.

VII. ANEXOS

- 
- PLANO DE VÁLVULAS DE PURGA



LEYENDA	
COLOR	DIAMETRO
(Symbol)	315mm - 10"
(Symbol)	200mm - 8"
(Symbol)	150mm - 6"
(Symbol)	110mm - 4"
(Symbol)	90mm - 3"
(Symbol)	63mm - 2"
(Symbol)	50mm - 1 1/2"
(Symbol)	32mm - 1"
(Symbol)	25 mm - 1"

VÁLVULAS DE PURGA

VALVULA A	DIAMETRO		SISTEMA	UBICACION		TIPO DE TERRENO
	TUBERIA	VÁLVULA		COORDENADAS UTM	CALLE/AVENIDA	
				X	Y	CÁMARA Y VÁLVULA
01	63 mm	50 mm	SAN MATEO	281,061.05	9,329,735.45	ALGARROBOS-CRUCES CALLE 2 Y CALLE 17
02	63 mm	50 mm	SAN MATEO	283,058.11	9,331,363.87	PUNTA ALCON
03	63 mm	50 mm	SAN MATEO	283,533.45	9,331,752.56	LA LOMA-LOS CARDOZOS
04	90 mm	80 mm	ALMENDRA	281,072.31	9,332,210.50	AV IGNACIA VELASQUEZ-CAMPO SHANGO
05	120 mm	100 mm	ALMENDRA	281,064.69	9,332,200.81	AV IGNACIA VELASQUEZ-CAMPO SHANGO
06	110 mm	100 mm	SAN MATEO	280,164.88	9,332,878.26	CAMINO A AZUQUE
07	110 mm	100 mm	SAN MATEO	280,228.54	9,333,091.90	JR MOQUEGUA CON MIRAFLORES
08	90 mm	80 mm	SAN MATEO	279,878.75	9,333,440.83	JR SAN FRANCISCO ESPALDAS DE CEMENTERIO
09	110 mm	100 mm	SAN MATEO	281,082.03	9,333,044.06	JR CUZCO Y ALONSO DE ALVARADO
10	63 mm	50 mm	SAN MATEO	281,797.55	9,334,646.89	SECTOR JUAN ANTONIO
11	63 mm	50 mm	SAN MATEO	282,020.50	9,334,167.93	ESPALDAS DEL MARACNA
12	110 mm	100 mm	JUNINGUILLO	282,600.98	9,333,801.95	JR EDMUNDO DEL AGUILA
13	63 mm	50 mm	JUNINGUILLO	283,419.18	9,332,887.96	HUASTILLA ESPALDAS SF
14	110 mm	100 mm	JUNINGUILLO	281,675.78	9,332,290.71	PROL DAMIAN NAJAR CON JR CAJAMARCA

UBICACION DE VALVULAS DE PURGA EN LA CIUDAD DE MOYOBAMBA, PROVINCIA MOYOBAMBA, DPTO. MARTIN DE SANTIAGO

EMPRESA PRESTADORA DE SERVICIOS-MOYOBAMBA S.A

POVR-01

PLANO DE DISTRIBUCION DE VALVULAS DE PURGA

EPS MOYOBAMBA S.A.

***PROGRAMA DE REPOSICIÓN Y/O
RENOVACIÓN DE REDES DE AGUA Y
ALCANTARILLADO.***



**OFICINA DE DISTRIBUCIÓN Y
RECOLECCIÓN**

GERENCIA DE OPERACIONES



Moyobamba, 2024

INDICE

INTRODUCCIÓN	2
I. OBJETIVO	3
II. GENERALIDADES	3
III. REPOSICION Y/O RENOVACION DE TUBERIAS DE REDES DE AGUA.....	3
3.1. Evaluación de redes existentes	3
3.2. Método para priorizar la renovacion	4
3.3. Métodos de renovación y/o reposición	4
IV. REPOSICION Y/O RENOVACION DE TUBERIAS DE REDES DE ALCANTARILLADO.....	5
4.1. Evaluación de las redes existentes	5
4.2. Métodos de prioridad para la reposición y/o renovación.....	5
4.3. Métodos para la reposición y/o renovación de redes de alcantarillado....	6
4.4. Criterios técnicos para seleccionar el método.....	6
V. ANEXOS.....	7

PLANO GENERAL DE AGUA Y ALCANTARILLADO

INTRODUCCIÓN

En mayoría los sistemas de abastecimiento de agua y alcantarillado de zonas urbanas superan los 60 años de antigüedad, se estima que las redes de distribución de agua potable de nuestro país son diseñadas para estar operativas entre 30 a 50 años. Durante todo ese tiempo las tuberías sufren incrustaciones aumentando su rugosidad, reduciendo su diámetro o incrementando su diámetro (por desgaste de la tubería) e incluso produciendo fatiga del material, lo que ocasiona frecuentes interrupciones del servicio por roturas.

Esta situación es preocupante, toda vez que el mantenimiento, reposición y/o renovación de las tuberías de agua y alcantarillado con años de antigüedad, es parte de la sostenibilidad del servicio.

En general, esto conlleva a obras de reposición y/o renovación de diferentes zonas principales de la ciudad de la ciudad, con el fin de mejorar la infraestructura, en la que presentan constantemente problemas en las redes de agua potable y alcantarillado.

La reposición y/o renovación de redes de agua y alcantarillado en las ciudades es un proceso esencial para asegurar la continuidad y calidad de los servicios básicos de saneamiento. La EPS Moyobamba toma en consideración elaborar el programa debido al el envejecimiento de las redes, sumado al crecimiento poblacional y las demandas del servicio, planteando así la necesidad de modernizar la infraestructura. Las tuberías actuales, que en muchos casos han superado su vida útil, presentan problemas como roturas, infiltraciones y pérdida de capacidad hidráulica, lo que genera pérdidas de agua, interrupciones del servicio y riesgos de contaminación.

Por otro lado, con una planificación apropiada es posible realizar la sustitución de tuberías antes de que estas empiecen a fallar, que permita asegurar los recursos financieros y la mano de obra calificada para rehabilitar las tuberías.



I. OBJETIVO

Establecer requisitos que deben cumplirse en la reposición y/o renovación de redes de agua y alcantarillado para líneas existentes, para garantizar el acceso continuo y sostenible al agua potable para la población.

II. GENERALIDADES

Reposición: Reemplazo de activos existentes de una unidad productora, cuya vida útil ha culminado (equipamiento y/o mobiliario), que cumplan la misma función dentro del proceso de producción (servicio).

Renovación: Intervenciones orientadas a la recuperación de la capacidad normal de prestación del servicio, con acciones de cambio de las redes existentes por redes del mismo o diferente diámetro o material.

III. REPOSICION Y/O RENOVACION DE TUBERIAS DE REDES DE AGUA

La decisión sobre la reposición o renovación es sensible a la aparición de acontecimientos imprevistos (roturas, fugas, etc.) ligados al deterioro de las tuberías.

No se permitirá efectuar trabajos de reposición y/o renovación, en zanjas inundadas con agua y/o desagüe, debiendo ser bombeada para mantener constantemente seco el fondo de la zanja. No se permitirá la descarga del agua bombeada en la vía pública.

3.1. Evaluación de redes existentes

Para definir la rehabilitación o renovación, es fundamental una evaluación exhaustiva de las tuberías en base a los siguientes factores:

- **Deterioro Estructural:** Detectar fisuras, roturas o fugas importantes. Los defectos estructurales tienden a aumentar con el tiempo, por lo que la evaluación debe incluir un historial de defectos por longitud de tubería y tipo de material.



- **Deterioro Hidráulico:** A medida que las tuberías envejecen, su capacidad de transporte de agua disminuye debido a incrustaciones o sedimentos que reducen el diámetro interno. Se deberá monitorear la presión en diferentes puntos de la red para detectar deficiencias en el caudal.
- **Deterioro de la Calidad del Agua:** El envejecimiento de las tuberías puede provocar infiltraciones, causando un incremento en la turbidez y el riesgo de contaminación del agua, lo cual representa una prioridad inmediata para la renovación.

3.2. Método para priorizar la renovación

Existen varios métodos que ayudan a priorizar la rehabilitación o renovación de las tuberías:

- **Método Hirner:** Evalúa el caudal de agua perdido ($m^3/km-hora$) por unidad de longitud para identificar fugas.
- **Método Parsons:** Se basa en el número de roturas por kilómetro por año. Según su escala, un comportamiento inaceptable (más de 2 roturas por $km/año$) indica la necesidad urgente de renovación.
- **Método Económico:** Compara los costos de rehabilitación con los costos de renovación para determinar el momento óptimo de inversión.

3.3. Métodos de renovación y/o reposición

Métodos con Zanja:

- **Zanja Convencional:** Método tradicional donde se excava una zanja para reemplazar la tubería. Es ideal en áreas con fácil acceso.
- **Zanja Estrecha:** Similar al anterior, pero con menor impacto en la superficie, adecuado para zonas urbanas densas.

Métodos sin Zanja:

- **Perforación Horizontal Dirigida:** Instalación de tuberías bajo tierra sin necesidad de excavar en la superficie, minimizando el impacto en áreas urbanas.
- **Hincado de Tuberías:** Empuje de tuberías bajo tierra, ideal para cruces de carreteras o vías ferroviarias.



IV. REPOSICION Y/O RENOVACION DE TUBERIAS DE REDES DE ALCANTARILLADO

Las redes de alcantarillado, diseñadas para transportar aguas residuales y pluviales, tienen una vida útil determinada que puede verse afectada por la corrosión, la obstrucción por sólidos, el deterioro del material o el colapso por sobrecargas del suelo. La renovación o reposición de estas redes es fundamental para prevenir inundaciones, colapsos y a contaminación del medio ambiente.

4.1. Evaluación de las redes existentes

Los aspectos principales a evaluar son:

- **Deterioro estructural:** Incluye la aparición de grietas, deformaciones, colapsos o desplazamientos de juntas, que afectan la integridad del sistema.
- **Obstrucciones y depósitos:** La acumulación de sólidos, grasa y raíces puede reducir la capacidad del sistema, provocando bloqueos que generan desbordamientos.
- **Infiltración y exfiltración:** Las fisuras y roturas en las tuberías permiten la entrada de aguas subterráneas (infiltración) o la fuga de aguas residuales al entorno (exfiltración), lo que puede contaminar suelos y acuíferos.
- **Condiciones hidráulicas:** A medida que la población crece y aumenta el caudal de aguas residuales, las tuberías pueden volverse insuficientes para la demanda, generando sobrecargas.

4.2. Métodos de prioridad para la reposición y/o renovación

Para decidir si se debe rehabilitar o renovar una red de alcantarillado, se pueden aplicar varios métodos de priorización:

- **Historial de incidentes:** Basado en el registro de obstrucciones, colapsos o quejas por malos olores o desbordamientos.



- **Condición estructural:** Evaluar el estado de las tuberías mediante inspecciones visuales o con cámaras de video, determinando la gravedad del deterioro.
- **Capacidad hidráulica:** Análisis de la capacidad de transporte de las tuberías para determinar si las dimensiones actuales son suficientes para manejar los caudales actuales y futuros.

4.3. Métodos para la reposición y/o renovación de redes de alcantarillado

Existen diferentes métodos, tanto convencionales como sin zanja, que se utilizan en función del tipo y gravedad del problema:

Métodos con Zanja:

- **Reposición total:** Se realiza una excavación para retirar las tuberías dañadas y reemplazarlas por nuevas. Es el método más costoso y disruptivo, pero también el más completo.
- **Zanja Estrecha:** Se usa para reducir el impacto en la superficie, especialmente en áreas urbanas congestionadas. Ideal cuando se requiere cambiar tuberías de corto tramo.

Métodos sin Zanja:

- **CIPP (Cured-In-Place Pipe):** Consiste en la introducción de una manga flexible impregnada con resina que se cura in situ, creando un tubo dentro del tubo original.
- **Sliplining:** Introducción de una tubería de menor diámetro dentro de la tubería existente. Es una solución efectiva en casos donde la capacidad de la tubería es suficiente con una ligera reducción de diámetro.
- **Pipe Bursting (Rotura de tubería):** Implica romper la tubería existente mientras simultáneamente se introduce una nueva tubería de mayor o igual diámetro en el mismo lugar.
- **Microtúneles:** Utilizado para reemplazar o instalar tuberías en áreas donde la excavación no es posible, como cruces de carreteras o zonas densamente urbanizadas.

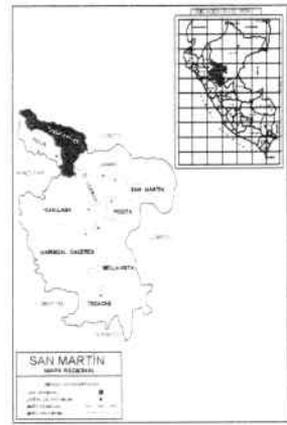
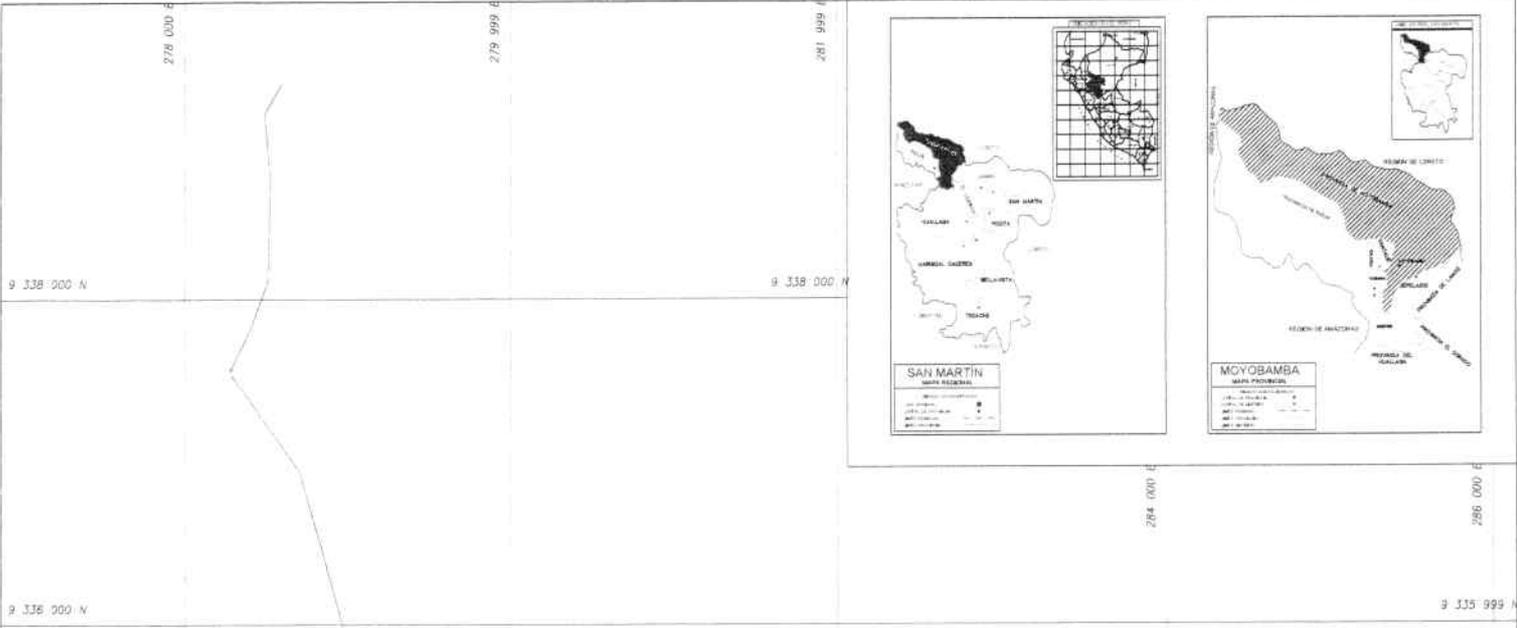
4.4. Criterios técnicos para seleccionar el método

- **Condiciones del suelo:** Suelos inestables o con alto nivel freático pueden requerir técnicas sin zanja o perforación dirigida.
- **Diámetro de la tubería:** Dependiendo del tamaño de la tubería existente, ciertos métodos serán más adecuados que otros. Por ejemplo, CIPP es efectivo en tuberías de diámetros menores a 1200 mm.
- **Impacto en la comunidad:** En áreas urbanas densas, los métodos sin zanja como el pipe bursting o sliplining son preferibles debido a su menor impacto en la superficie y el tráfico.
- **Durabilidad y vida útil:** Los materiales y métodos utilizados deben asegurar una vida útil prolongada. Tuberías de PVC o PEAD (polietileno de alta densidad) son comunes para redes de alcantarillado debido a su resistencia a la corrosión.

V. ANEXO

- PLANO GENERAL DE AGUA Y ALCANTARILLADO





SISTEMA JUNINGULLO
FUENTE: GOOGLE EARTH
Cota: 963.00m



SISTEMA ALMEDRA
FUENTE: GOOGLE EARTH
Cota: 993.00m



SISTEMA RUMIAYACU MISHQUIAYACU
FUENTE: GOOGLE EARTH
Cota: 950.00m

UBICACION
ESC. 1:20,000

Item	Descripción	Cant.	Unidad	Valor
1	Mano de obra	100	Horas	1000
2	Materiales	500	kg	5000
3	Equipos	10	Unidades	10000
4	Transporte	200	km	2000
5	Alquiler	50	Unidades	5000
6	Mano de obra	100	Horas	1000
7	Materiales	500	kg	5000
8	Equipos	10	Unidades	10000
9	Transporte	200	km	2000
10	Alquiler	50	Unidades	5000

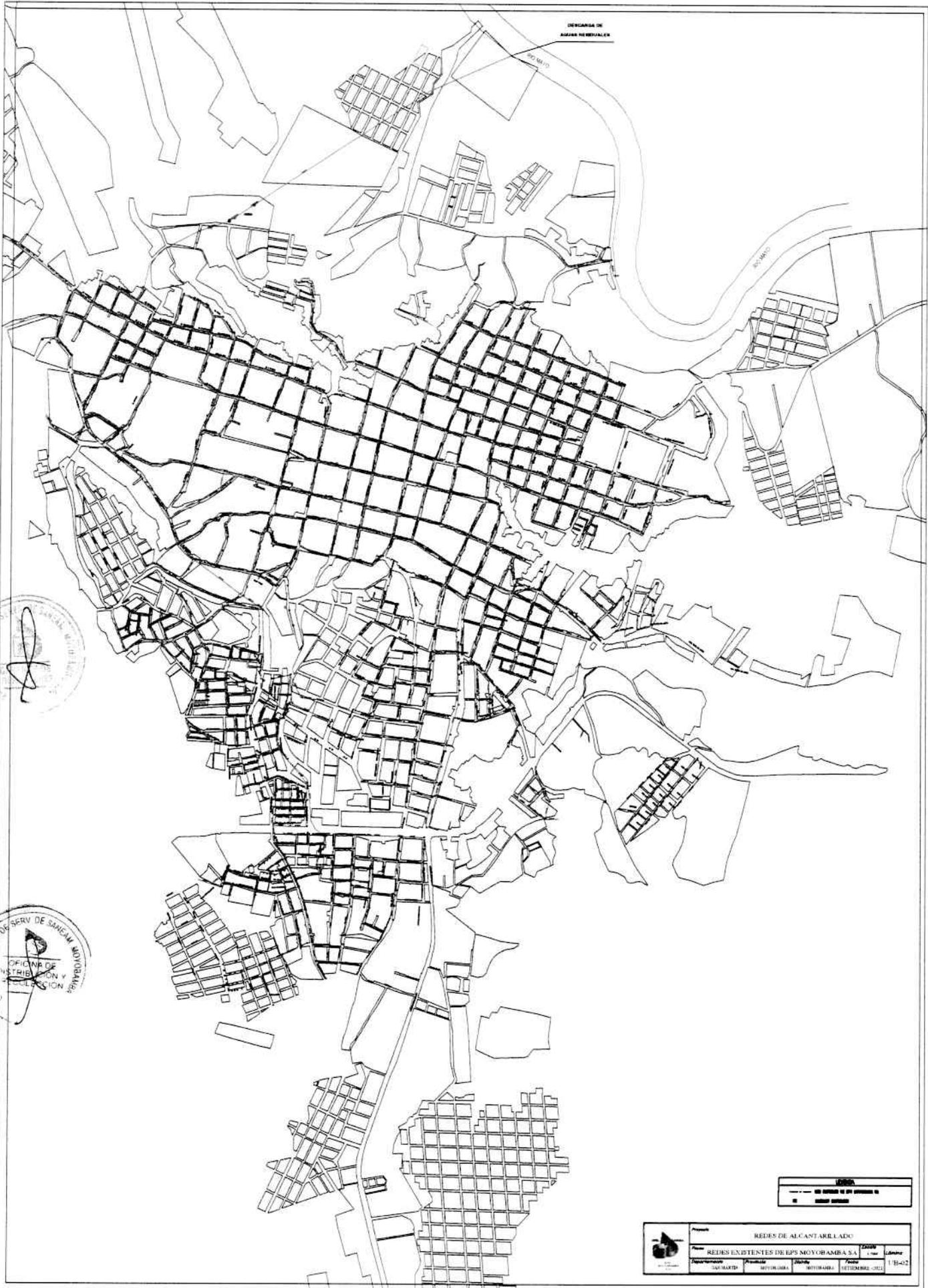
Item	Descripción	Cant.	Unidad	Valor
1	Mano de obra	100	Horas	1000
2	Materiales	500	kg	5000
3	Equipos	10	Unidades	10000
4	Transporte	200	km	2000
5	Alquiler	50	Unidades	5000

Color	Descripción
[Color]	Manzanas
[Color]	Sector 1 - Zona Baja
[Color]	Sector 2 - Zona Baja
[Color]	Sector 3 - Zona Alta
[Color]	Sector 4 - Zona Media
[Color]	Valvulas
[Color]	Punto de presión y continuidad
[Color]	Macro medidor

Color	Descripción
[Color]	Manzanas
[Color]	Sector 1 - Zona Baja
[Color]	Sector 2 - Zona Baja
[Color]	Sector 3 - Zona Alta
[Color]	Sector 4 - Zona Media
[Color]	Valvulas
[Color]	Punto de presión y continuidad
[Color]	Macro medidor

Item	Descripción	Cant.	Unidad	Valor
1	Mano de obra	100	Horas	1000
2	Materiales	500	kg	5000
3	Equipos	10	Unidades	10000
4	Transporte	200	km	2000
5	Alquiler	50	Unidades	5000

Proyecto	Ubicación	Fecha	Escala
Redes de Agua Potable - Moyobamba	Moyobamba	Julio - 2018	1:20,000



DEPARTAMENTO DE
SANITARIO MUNICIPAL

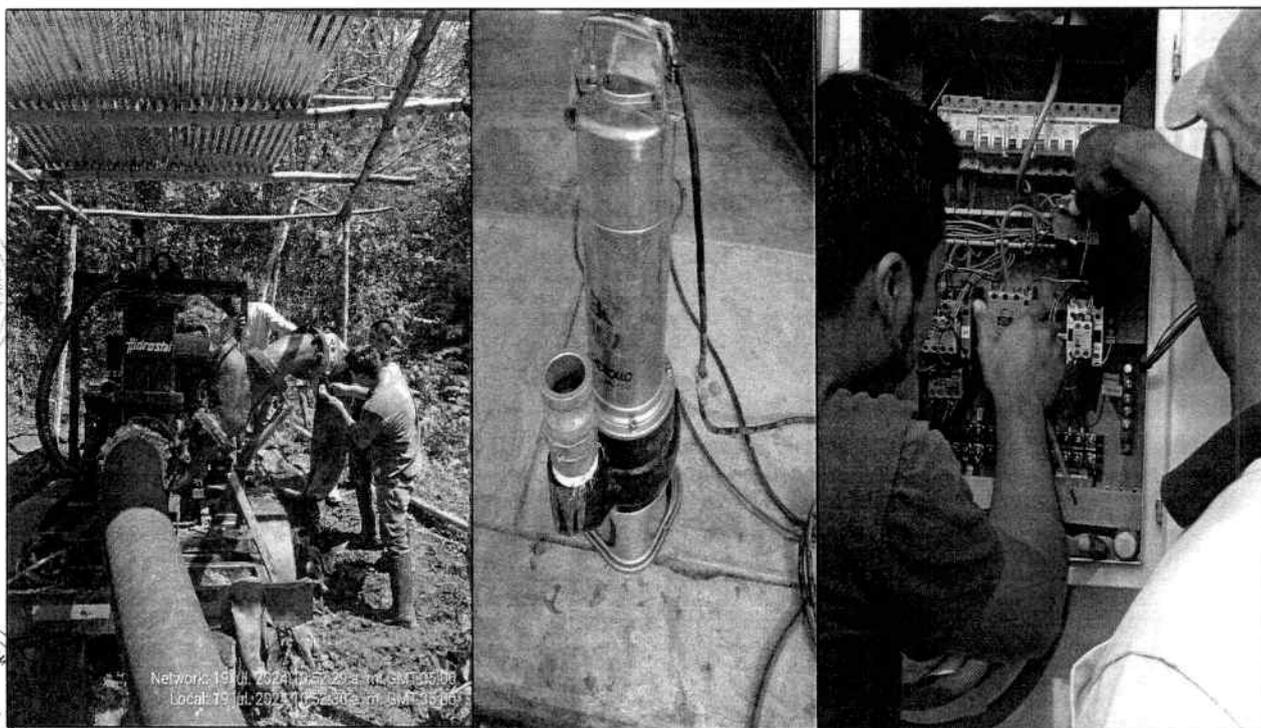


LEYENDA
 --- LINEA DE ALCANTARILLADO
 --- LINEA DE ALCANTARILLADO EN CONSTRUCCION

	REDES DE ALCANTARILLADO			
	REDES EXISTENTES DE EPS MOYOBAMBA S.A.			2020 <small>1.ª Edición</small>
<small>Departamento</small> SAN MARTIN	<small>Provincia</small> MOYOBAMBA	<small>Distrito</small> MOYOBAMBA	<small>Año de Edición</small> SETIEMBRE 2021	H-02

EPS MOYOBAMBA S.A.

PROGRAMA DE MANTENIMIENTO DE MOTORES Y BOMBAS DE LA EPS MOYOBAMBA S.A.



CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN:	4
2. JUSTIFICACIÓN:	4
3. OBJETIVOS:	5
4. ALCANCE DEL PROGRAMA:	5
4.1. Ámbito de Aplicación	5
4.2. Equipos Incluidos	6
4.3. Periodicidad del Mantenimiento	6
4.4. Cobertura Temporal	7
5. INVENTARIO DE EQUIPOS:	7
6. TIPOS DE MANTENIMIENTO:	8
6.1. Mantenimiento Preventivo	8
6.2. Mantenimiento Correctivo	9
7. FRECUENCIA DE MANTENIMIENTO DE MOTORES Y BOMBAS:	10
8. RECURSOS:	11
9. RECURSOS NECESARIOS:	14
a. Recursos Humanos	14
b. Herramientas y Equipos de Diagnóstico	14
c. Repuestos y Consumibles	15
d. Presupuesto	15
e. Infraestructura de Soporte	16
10. CONTROL Y SEGUIMIENTO:	16
a. Registro de Actividades	16
b. Informes Periódicos	17
c. Supervisión de Campo	17
d. Revisión del Plan de Mantenimiento	17
e. Auditorías Internas	17
11. EVALUACIÓN Y MEJORAS:	18
a. Evaluación del Desempeño	18
b. Retroalimentación al Personal Técnico	18
c. Adaptación a Cambios Operativos	18
d. Evaluación Externa	19
e. Mejora Continua	19



12.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:	19
13.	ANEXOS	21



1. INTRODUCCIÓN:

El agua potable se considera uno de los principales objetivos dentro de la salud pública, en cuanto a su suministro, acceso y uso, con el fin de garantizar ese recurso a la población. Para garantizar el suministro y tratamiento del agua en sus diferentes procesos se utilizan motores, electrobombas, grupos electrógenos y otros componentes, los mismos que necesitan que se realice un mantenimiento frecuente tanto preventivo como correctivo para garantizar el servicio óptimo de agua potable.

El mantenimiento adecuado de los equipos electromecánicos, como los motores y bombas, es esencial para garantizar la continuidad y eficiencia en los servicios de abastecimiento de agua potable y saneamiento que proporciona la EPS Moyobamba S.A. En este contexto, los motores y bombas desempeñan un papel importante en la captación, transporte y distribución del agua a las diferentes zonas de servicio.

2. JUSTIFICACIÓN:

La importancia de este programa radica en la necesidad de proteger y mantener en óptimas condiciones los activos más críticos de la EPS Moyobamba S.A., tales como los motores y bombas. Un mantenimiento deficiente puede resultar en fallas operativas que no solo impactan la disponibilidad del servicio, sino que también pueden generar altos costos de reparación y afectaciones a la reputación de la empresa. Por ello, este programa busca establecer un enfoque preventivo que priorice la anticipación de problemas antes de que estos se conviertan en emergencias.

Este programa ha sido diseñado con el fin de implementar una gestión sistemática y planificada del mantenimiento de estos equipos, asegurando que se encuentren en condiciones óptimas de funcionamiento y reduciendo la posibilidad de fallos inesperados que puedan interrumpir la operación normal del sistema de saneamiento.

3. OBJETIVOS:

- a. Optimización del funcionamiento: Garantizar que los motores y bombas operen a su máxima eficiencia, reduciendo el consumo energético y evitando sobrecargas que puedan derivar en fallas prematuras.
- b. Prevención de averías: Implementar un mantenimiento preventivo que minimice la ocurrencia de fallos y prolongue la vida útil de los equipos.
- c. Reducción de costos: Reducir los costos asociados a reparaciones imprevistas y compras de repuestos de emergencia mediante una planificación adecuada del mantenimiento.
- d. Continuidad del servicio: Asegurar la operación continua y confiable del sistema de agua potable y saneamiento, evitando interrupciones que puedan afectar a los usuarios.

4. ALCANCE DEL PROGRAMA:

El Programa de mantenimiento de motores y bombas de la EPS Moyobamba S.A., abarca todos los equipos electromecánicos esenciales para el adecuado funcionamiento de los sistemas de abastecimiento de agua potable y saneamiento operados por la empresa. Estos equipos incluyen tanto los motores eléctricos como las bombas que se encuentran en las distintas instalaciones, tales como las Plantas de Tratamiento de Agua Potable (PTAP), estaciones de bombeo, y otras infraestructuras críticas para la distribución del agua y la recolección de aguas residuales.

4.1. Ámbito de Aplicación

El programa cubre todas las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo necesarias para asegurar el funcionamiento continuo y eficiente de los motores y bombas en las siguientes áreas:



- a. **Plantas de Tratamiento de Agua Potable (PTAP's):** Mantenimiento de los motores y bombas que intervienen en los procesos de captación, tratamiento y distribución del agua tratada.
- b. **Estaciones de Bombeo:** Equipos utilizados para impulsar el agua cruda desde la captación hacia la Planta de Tratamiento.
- c. **Sistemas de Distribución:** Motores y bombas ubicados en puntos estratégicos de las redes de distribución que permiten el suministro de agua a las zonas servidas por la EPS, de ser el caso.
- d. **Otras Infraestructuras:** Instalaciones adicionales que incluyan motores y bombas críticos para la operación de los sistemas de saneamiento.

4.2. Equipos Incluidos

El programa contempla la gestión y mantenimiento de los siguientes tipos de equipos:

- a. **Motores eléctricos:** Motores que impulsan las bombas de agua y que pueden ser de corriente alterna (AC) o corriente continua (DC), dependiendo del tipo de aplicación.
- b. **Bombas centrífugas:** Equipos clave para el bombeo de agua en diferentes etapas del proceso, como captación, tratamiento, distribución y recolección de aguas residuales.
- c. **Bombas sumergibles:** Utilizadas principalmente en estaciones de bombeo de aguas residuales y en pozos profundos para la captación de agua subterránea.
- d. **Otros componentes relacionados:** Variadores de frecuencia, tableros de control, y otros dispositivos asociados al funcionamiento de los motores y bombas.

4.3. Periodicidad del Mantenimiento

- a. **Mantenimiento Preventivo:** Actividades programadas que se realizarán con una frecuencia predefinida (diaria, semanal, mensual, semestral o anual) con el objetivo de prevenir fallas y mantener el rendimiento óptimo de los equipos.
- b. **Mantenimiento Correctivo:** Acciones realizadas en respuesta a fallas o averías inesperadas que afecten el funcionamiento de los motores o bombas. Este tipo de mantenimiento buscará restaurar la operatividad del equipo en el menor tiempo posible.



4.4. Cobertura Temporal

El programa tendrá una duración inicial de un año, con revisiones trimestrales para evaluar su efectividad y realizar ajustes necesarios. Durante este periodo, se establecerán cronogramas detallados de las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo para cada equipo, lo que permitirá un seguimiento riguroso del cumplimiento del programa.

Este alcance asegura que se cubran todas las áreas críticas y se mantenga una supervisión constante de los equipos electromecánicos que forman parte de las operaciones de la EPS Moyobamba S.A.

5. INVENTARIO DE EQUIPOS:

Este inventario permitirá identificar de manera precisa los activos, programar adecuadamente las actividades de mantenimiento y prever las necesidades de repuestos y recursos técnicos.

Listado Detallado de Equipos

INVENTARIO DE BOMBAS Y MOTORES DESIGNADAS A LA GERENCIA DE OPERACIONES DE LA EPS MOYOBAMBA S.A.					
Nº	Descripción	Marca	Estado	Ubicación	Periodo de Mantenimiento
01	Electrobomba 2"	Pedrollo	Operativo	PTAP Almendra	6 meses
02	Electrobomba Sumergible 6.7 KW	Sulzer	Operativo	PTAP San Mateo	6 meses
03	Motobomba 4"	Honda	Operativo	Oficina de Distribución y Recolección	6 meses
04	Motobomba 8"	Hidrostal	Operativo	Oficina de Distribución y Recolección	6 meses
05	Motobomba 8"	Hidrostal	Operativo	PTAP San Mateo	6 meses

06	Motor IHP		Operativo	PTAP San Mateo	6 meses
07	Grupo Electrónico	Lister – Petter	Operativo	Oficina de Distribución y Recolección	6 meses
08	Grupo Electrónico	Enerpower	Operativo	PTAP San Mateo	6 meses

6. TIPOS DE MANTENIMIENTO:

6.1. Mantenimiento Preventivo

El mantenimiento preventivo es una parte clave del programa, ya que se realiza de manera planificada y periódica para evitar fallas y maximizar la vida útil de los motores y bombas. El enfoque preventivo busca anticipar posibles problemas antes de que se presenten, reduciendo así la necesidad de reparaciones mayores y costos imprevistos.

Las principales actividades de mantenimiento preventivo consisten en:

- a. **Lubricación de partes móviles:** Se realizará la lubricación periódica de rodamientos, sellos y otras partes móviles de motores y bombas, para reducir el desgaste por fricción y asegurar el buen funcionamiento.
- b. **Inspección de desgaste:** Se llevará a cabo una revisión visual y técnica de los componentes clave, tales como ejes, rotores, y partes hidráulicas, para identificar posibles desgastes o deformaciones que puedan comprometer el rendimiento del equipo.
- c. **Cambio de piezas:** Dependiendo de las recomendaciones del fabricante y del estado del equipo, se reemplazarán piezas sometidas a desgaste constante, como sellos, cojinetes y juntas, antes de que se produzcan fallas.
- d. **Verificación de parámetros eléctricos:** Se medirán parámetros eléctricos como voltaje, corriente, resistencia de aislamiento y temperatura de funcionamiento para asegurar que los motores operen dentro de los límites recomendados.
- e. **Pruebas de rendimiento:** Se ejecutarán pruebas de operación de las bombas para comprobar el caudal y la presión generada, asegurando que estos valores estén dentro de los rangos esperados.

- f. **Limpieza general:** Se realizará la limpieza de los equipos para evitar acumulación de polvo, suciedad o corrosión que pueda afectar su rendimiento.

Frecuencia del mantenimiento preventivo:

- a. **Diario:** Inspecciones visuales y medición de parámetros de operación básicos.
- b. **Semanal:** Revisión más detallada de las partes móviles y limpieza general.
- c. **Mensual:** Lubricación y ajuste de componentes.
- d. **Semestral:** Pruebas de rendimiento, medición de parámetros eléctricos y reemplazo de piezas según el desgaste.
- e. **Anual:** Inspección completa, evaluación técnica y ajuste de todas las partes críticas.

6.2. Mantenimiento Correctivo

El mantenimiento correctivo se realiza cuando se presenta una falla inesperada o un problema que impide el correcto funcionamiento de un motor o bomba. Su objetivo es restaurar la operatividad del equipo lo más pronto posible, minimizando el impacto en las operaciones y asegurando la continuidad del servicio.

Las principales actividades de mantenimiento correctivo consisten en:

- a. **Diagnóstico de fallas:** Cuando se detecta una avería, el primer paso será realizar un diagnóstico técnico para identificar la causa exacta del problema. Esto incluye el análisis de síntomas, inspección visual y uso de herramientas de diagnóstico.
- b. **Reparación de componentes:** Se procederá a la reparación o reemplazo de los componentes dañados, tales como bobinas, rodamientos, sellos o partes eléctricas, siguiendo los procedimientos indicados por el fabricante.
- c. **Pruebas post-reparación:** Una vez reparado el equipo, se realizarán pruebas de operación para verificar que el problema ha sido resuelto y que el equipo vuelve a operar dentro de los parámetros normales.
- d. **Documentación de la intervención:** Todas las intervenciones correctivas se registrarán en el historial de mantenimiento del equipo, especificando la naturaleza de la falla, los trabajos realizados, las piezas reemplazadas y los resultados de las pruebas.

Tiempo de respuesta para el mantenimiento correctivo:

- a. **Fallas críticas:** Aquellas que afectan de manera inmediata la continuidad del servicio de agua potable o saneamiento. El tiempo de respuesta será lo más corto posible, con una intervención inmediata.
- b. **Fallas moderadas:** Problemas que afectan parcialmente el rendimiento de los equipos, pero no comprometen el servicio de manera inmediata. El tiempo de respuesta será de 24 a 48 horas.
- c. **Fallas menores:** Averías que no afectan la operación inmediata de los equipos. Se programarán para ser atendidas en el plazo de una semana.

7. FRECUENCIA DE MANTENIMIENTO DE MOTORES Y BOMBAS:

El Plan de Mantenimiento, es el eje operativo del programa, ya que establece de manera detallada las actividades a realizar, los tiempos en que se llevarán a cabo, y los responsables de ejecutar cada tarea. Su objetivo principal es organizar y estructurar todas las acciones necesarias para garantizar el óptimo funcionamiento de los motores y bombas de la EPS Moyobamba S.A., minimizando los tiempos de inactividad y maximizando la vida útil de los equipos.

Cada motor y bomba tendrá asignadas tareas específicas, dependiendo de su tipo, características técnicas, y condiciones de operación. Estas tareas se clasifican en diferentes niveles de intervención según su complejidad y frecuencia:

7.1. Motores eléctricos:

- **Diario:** Inspección visual, medición de temperatura y vibración.
- **Semanal:** Limpieza de componentes y verificación de conexiones eléctricas.
- **Mensual:** Revisión de parámetros eléctricos y lubricación de partes móviles.
- **Anual:** Inspección profunda de las bobinas y sistemas de enfriamiento.

7.2. Bombas centrífugas y sumergibles:

- **Diario:** Comprobación de presión y caudal de salida.
- **Semanal:** Inspección de los sellos y ajuste de válvulas.
- **Mensual:** Lubricación de cojinetes y ajuste de acoplamientos.



- **Semestral:** Prueba de rendimiento de la bomba bajo carga completa.
- **Anual:** Revisión completa del sistema hidráulico y partes móviles.

7.3. Prioridades según Criticidad

Se deben priorizar los equipos según su criticidad dentro del sistema, asignando mayores recursos y frecuencia de inspección a aquellos cuya falla podría impactar gravemente el servicio. Las prioridades se clasifican en:

- **Equipos Críticos:** Motores y bombas en estaciones de bombeo clave o PTAP's que operan en condiciones de alta demanda. Estos equipos tendrán mantenimientos más frecuentes y revisiones profundas.
- **Equipos de Apoyo:** Motores y bombas en instalaciones de menor capacidad o redundantes, que recibirán mantenimiento regular, pero no tan intensivo.

7.4. Supervisión y Control

Se establecerán mecanismos de supervisión para garantizar que las actividades de mantenimiento se ejecuten según lo programado. Esto incluye:

- **Informes de cumplimiento:** Generación de reportes mensuales sobre el progreso del plan de mantenimiento.
- **Control de calidad:** Inspecciones periódicas realizadas por los supervisores para asegurar que las tareas se cumplan con los estándares establecidos.

8. RECURSOS:

Se debe contar con un equipo técnico especializado y con roles bien definidos. Cada tarea dentro del programa deberá ser ejecutada por personal capacitado, que cuente con el conocimiento necesario para llevar a cabo las intervenciones de mantenimiento y resolver problemas de manera eficiente.

Distribución de Roles

Para garantizar la correcta implementación del programa, se asignarán responsabilidades específicas a distintos niveles de personal técnico y administrativo. A continuación, se detallan los roles y responsabilidades dentro del Programa:

a. Gerente de Operaciones

- Supervisar y garantizar la correcta implementación del programa.
- Aprobar los recursos necesarios para la ejecución de actividades de mantenimiento.
- Revisar los informes periódicos de avance y tomar decisiones estratégicas en caso de emergencias o fallas críticas.
- Coordinar con los responsables de mantenimiento y otras áreas de la EPS para asegurar la disponibilidad de recursos.

b. Jefe de Oficina de Distribución y Recolección / Producción de Agua Potable

- Elaborar el cronograma detallado de mantenimiento preventivo y correctivo.
- Asignar tareas al personal técnico y asegurarse de que se cumpla el cronograma.
- Supervisar la ejecución de las actividades de mantenimiento, tanto preventivas como correctivas.
- Coordinar la adquisición de repuestos y materiales necesarios para el mantenimiento.
- Gestionar el inventario de equipos y asegurar que esté actualizado.
- Elaborar informes de cumplimiento del programa para ser presentados a la gerencia.

c. Supervisor

- Asegurar que el personal a su cargo cumpla con las tareas de mantenimiento asignadas de manera eficiente y dentro de los plazos establecidos.
- Realizar inspecciones periódicas para verificar el estado de los motores y bombas.
- Verificar la correcta ejecución de los trabajos de mantenimiento y la calidad de las intervenciones realizadas.
- Mantener un registro actualizado de las actividades de mantenimiento en las fichas técnicas de cada equipo.
- Identificar necesidades de capacitación para el personal técnico y proponer mejoras en los procesos de mantenimiento.

d. Personal Técnico Especializado

- Ejecutar las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo según las indicaciones del cronograma y las órdenes de trabajo.
- Realizar inspecciones diarias de los equipos para detectar posibles fallas o desviaciones en los parámetros de operación.
- Informar a los supervisores sobre cualquier anomalía encontrada en los equipos durante las inspecciones.
- Llevar a cabo reparaciones menores y reemplazos de piezas, siguiendo las indicaciones del jefe de mantenimiento.
- Documentar las intervenciones realizadas, incluyendo los detalles de las piezas reemplazadas y los resultados de las pruebas post-reparación.

e. Personal Administrativo

- Gestionar la adquisición y suministro de repuestos, herramientas y materiales necesarios para las actividades de mantenimiento.
- Asegurar que se mantenga el inventario de piezas críticas disponible.
- Apoyar en la elaboración de informes de gestión y control presupuestario relacionados con las actividades de mantenimiento.
- Coordinar la logística para la realización de actividades de mantenimiento en instalaciones remotas.

Capacitación del Personal

Para garantizar la calidad y efectividad en la ejecución del programa, el personal técnico deberá recibir capacitaciones periódicas sobre:

- Nuevas tecnologías aplicadas al mantenimiento de motores y bombas.
- Procedimientos de diagnóstico de fallas electromecánicas.
- Uso de herramientas especializadas para la medición y reparación de equipos.
- Normas de seguridad aplicables a las labores de mantenimiento en ambientes de alto riesgo.

La capacitación continua será clave para asegurar que el personal esté siempre actualizado sobre las mejores prácticas y tecnologías aplicables al mantenimiento de motores y bombas en el contexto de la EPS Moyobamba S.A.

9. RECURSOS NECESARIOS:

Para asegurar la correcta implementación y ejecución del "Programa de mantenimiento de motores y bombas de la EPS Moyobamba S.A.", es fundamental contar con los recursos adecuados, tanto en términos de materiales y equipos como de personal capacitado. Este apartado detalla los recursos que serán necesarios para llevar a cabo las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo de manera eficiente.

a. Recursos Humanos

El personal encargado de ejecutar el programa debe estar compuesto por técnicos especializados y supervisores con experiencia en mantenimiento electromecánico. Se requiere:

- Técnicos Electromecánicos: Personal capacitado para realizar inspecciones, diagnósticos, reparaciones y reemplazo de piezas en motores y bombas.
- Supervisores de Mantenimiento: Encargados de coordinar y supervisar el trabajo del equipo técnico, así como de asegurar que se cumplan las normas de seguridad y los estándares de calidad.
- Personal Administrativo: Responsables de la gestión de inventarios, adquisición de repuestos y materiales, y coordinación logística.

b. Herramientas y Equipos de Diagnóstico

El mantenimiento de motores y bombas requiere herramientas especializadas y equipos de medición que permitan realizar diagnósticos precisos y reparaciones con garantías. Entre los recursos necesarios se encuentran:

- Herramientas básicas: Llaves, destornilladores, alicates, extractores de cojinetes, entre otros, que son indispensables para desmontar y reparar componentes de motores y bombas.
- Equipos de medición eléctrica: Multímetros, amperímetros, y megóhmetros, para la medición de parámetros eléctricos como corriente, voltaje y resistencia de aislamiento.
- Instrumentos de diagnóstico avanzado:
 - Analizadores de vibraciones: Para detectar desalineaciones, desgastes en rodamientos, y otros problemas mecánicos.



- Cámaras termográficas: Para identificar puntos calientes en motores y bombas, lo que puede indicar sobrecalentamiento o problemas de aislamiento.
 - Manómetros y caudalímetros: Para verificar la presión y el caudal de las bombas, asegurando que operan dentro de los parámetros establecidos.
- Equipos de elevación y manipulación: Grúas, polipastos y gatos hidráulicos para el desmontaje de equipos pesados y su traslado dentro de las instalaciones.

c. Repuestos y Consumibles

Es fundamental contar con un inventario adecuado de repuestos y consumibles para asegurar la pronta respuesta ante fallas y minimizar los tiempos de inactividad. Estos recursos incluyen:

- Cojinetes y rodamientos: Componentes que suelen desgastarse por el uso y deben ser reemplazados periódicamente.
- Sellos mecánicos: Esenciales para garantizar el funcionamiento de las bombas, evitando fugas y pérdida de eficiencia.
- Juntas y empaquetaduras: Para asegurar la estanqueidad en las uniones de los equipos.
- Aceites y lubricantes: Utilizados para la lubricación de rodamientos y otras partes móviles de motores y bombas.
- Filtros: Para asegurar que los sistemas de bombeo funcionen sin impurezas que puedan dañar los componentes internos.
- Cables eléctricos y conectores: Necesarios para la sustitución de componentes eléctricos que puedan dañarse o desgastarse.

d. Presupuesto

Para llevar a cabo el programa de manera efectiva, se debe asegurar un presupuesto adecuado que cubra:

- Costos de personal: Sueldos de técnicos, supervisores y personal administrativo.
- Adquisición de herramientas y equipos: Inversión inicial y mantenimiento de equipos de diagnóstico y herramientas especializadas.
- Compra de repuestos y consumibles: Incluyendo piezas de desgaste frecuente y componentes críticos.

- Capacitación del personal: Programas de formación continua para asegurar que el equipo técnico esté actualizado con las últimas tecnologías y procedimientos de mantenimiento.

e. Infraestructura de Soporte

Además de los recursos técnicos, es esencial contar con la infraestructura adecuada para almacenar y gestionar los repuestos y herramientas de manera eficiente:

- Almacenes: Instalaciones para el almacenamiento de repuestos, con condiciones adecuadas de ventilación, temperatura y seguridad.
- Talleres de mantenimiento: Espacios equipados con bancos de trabajo, herramientas y equipos necesarios para realizar reparaciones mayores fuera del lugar de operación de los motores y bombas.
- Áreas de trabajo seguras: Zonas dentro de las instalaciones donde se puedan llevar a cabo las actividades de mantenimiento, cumpliendo con las normativas de seguridad y salud ocupacional.

10. CONTROL Y SEGUIMIENTO:



Este proceso tiene como objetivo verificar el cumplimiento de las tareas programadas, monitorear el estado de los equipos y ajustar el programa según sea necesario, de manera que se pueda asegurar la continuidad operativa de los motores y bombas.

a. Registro de Actividades

Para asegurar un adecuado control, se llevará un registro detallado de todas las actividades de mantenimiento realizadas, tanto preventivas como correctivas.

Este registro incluirá:

- 
- Fecha y hora de ejecución.
 - Descripción de la actividad realizada (inspección, reparación, reemplazo de piezas, etc.).
 - Nombre del técnico responsable.
 - Resultados obtenidos, como medidas de vibración, temperatura, presión, entre otros.
 - Observaciones y recomendaciones para futuras intervenciones.

b. Informes Periódicos

Se generarán informes mensuales y trimestrales que incluirán el avance del programa, actividades realizadas, y cualquier desviación detectada. Estos informes se utilizarán para:

- Evaluar el cumplimiento del cronograma de mantenimiento.
- Identificar problemas recurrentes en motores y bombas.
- Proponer acciones correctivas o preventivas adicionales.
- Ajustar recursos si es necesario.

c. Supervisión de Campo

Los supervisores de mantenimiento realizarán inspecciones periódicas para verificar la correcta ejecución de las tareas y asegurar que se cumplan las normas de seguridad y los procedimientos establecidos. Estas inspecciones permitirán:

- Detectar deficiencias en la ejecución del mantenimiento.
- Evaluar el rendimiento del personal técnico y su capacidad para cumplir con las tareas asignadas.
- Identificar áreas de mejora en los procedimientos de mantenimiento.

d. Revisión del Plan de Mantenimiento

De acuerdo con los resultados de las actividades de control y seguimiento, el plan de mantenimiento será revisado y ajustado de manera periódica. Esta revisión incluirá:

- Actualización del cronograma según el estado de los equipos.
- Revisión de frecuencias de mantenimiento si se detectan fallas recurrentes o si los equipos muestran desgaste prematuro.
- Incorporación de mejoras tecnológicas o nuevas técnicas de diagnóstico y reparación.

e. Auditorías Internas

Se programarán auditorías internas para evaluar la efectividad del programa de mantenimiento, revisar los procedimientos seguidos y asegurar que los equipos operen dentro de los parámetros óptimos. Estas auditorías incluirán:

- Revisión documental del historial de mantenimiento.
- Verificación en campo de la condición de los equipos.
- Evaluación de la eficacia de las reparaciones y el estado general de los motores y bombas.



11. EVALUACIÓN Y MEJORAS:

La evaluación continua y la implementación de mejoras son componentes clave para garantizar que el Programa de mantenimiento de motores y bombas de la EPS Moyobamba S.A. se mantenga actualizado y efectivo a lo largo del tiempo. Este proceso permite identificar oportunidades para optimizar las actividades de mantenimiento, mejorar el rendimiento de los equipos y adaptar el programa a nuevas tecnologías o condiciones operativas.

a. Evaluación del Desempeño

La evaluación periódica del desempeño del programa se llevará a cabo mediante el análisis de los Indicadores de Desempeño (KPIs) definidos previamente. Esta evaluación incluirá:

- Revisión trimestral y anual de los resultados obtenidos en términos de disponibilidad, tiempo de inactividad, frecuencia de fallas, y costos de mantenimiento.
- Análisis de tendencias para identificar patrones repetitivos de fallas o ineficiencias en las actividades de mantenimiento.
- Auditorías técnicas para verificar que se sigan los procedimientos establecidos y que se cumpla con los estándares de calidad.

b. Retroalimentación al Personal Técnico

El personal técnico, como pieza clave en la ejecución del programa, tendrá un papel activo en la mejora continua del mismo. Se realizarán reuniones periódicas con el equipo técnico y los supervisores para:

- Identificar desafíos y problemas recurrentes en la ejecución de las tareas de mantenimiento.
- Proponer soluciones basadas en la experiencia directa del personal en campo.
- Evaluar la eficacia de las capacitaciones y detectar necesidades de formación adicional.

c. Adaptación a Cambios Operativos

El programa de mantenimiento también deberá ser flexible y adaptable a los cambios operativos que puedan ocurrir en la EPS Moyobamba S.A., tales como:

- Expansión de las instalaciones o incorporación de nuevos equipos.



- Modificación en la demanda del servicio, que pueda afectar la frecuencia y la intensidad del uso de los motores y bombas.
- Cambios en las normativas locales o nacionales relacionadas con la operación de sistemas de saneamiento o la gestión de activos electromecánicos.

d. Evaluación Externa

Se propondrá la realización de auditorías externas periódicas, llevadas a cabo por consultores o expertos independientes, con el fin de obtener una evaluación imparcial del programa. Esto permitirá:

- Obtener recomendaciones objetivas sobre áreas de mejora.
- Validar la efectividad del programa en términos de cumplimiento de normativas y estándares de calidad.
- Garantizar la transparencia en la gestión de los recursos y la ejecución de las actividades de mantenimiento.

e. Mejora Continua

- Objetivos específicos de mejora en el rendimiento de los equipos y la gestión del mantenimiento.
- Recursos necesarios para implementar las mejoras propuestas.
- Plazos para la implementación de las mejoras.
- Monitoreo de resultados para asegurar que las acciones implementadas generen los beneficios esperados.

**12. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:**

El "Programa de mantenimiento de motores y bombas de la EPS Moyobamba S.A." establece un marco integral para garantizar el funcionamiento eficiente y confiable de los equipos esenciales para el sistema de saneamiento. Mediante un enfoque preventivo, el programa minimiza el riesgo de fallas inesperadas, reduce los costos de mantenimiento correctivo y prolonga la vida útil de los motores y bombas.

Entre las principales conclusiones se destacan:

- Reducción de fallas: El mantenimiento preventivo regular disminuye la frecuencia de fallas y permite la detección temprana de problemas.



- Optimización de recursos: La planificación eficiente permite optimizar el uso de repuestos, consumibles y recursos humanos, reduciendo los costos operativos.
- Aumento de la disponibilidad de los equipos: El programa contribuye a maximizar el tiempo de operación de los equipos, garantizando la continuidad del servicio.
- Mejora en la calidad del servicio: Al minimizar interrupciones, se asegura un servicio confiable para los usuarios.
- Cumplimiento de normativas: El programa contribuye al cumplimiento de las normativas vigentes de seguridad y calidad en la operación de los sistemas de saneamiento.



13. ANEXOS

MANTENIMIENTO DE BOMBAS DE AGUA Y DESAGUE	Bomba 1	Bomba 2	Bomba 3
marca			
código			
potencia			
Voltaje			
ubicación			

Inspección de las bombas

			Bomba 1	Bomba 2	Bomba 3
EQUIPO COMPLETO	Actividad 1	Verificar estado general			
	Actividad 2	Verificar estado de conexiones y tablero eléctrico			
	Actividad 3	Verificar estado de tuberías succión y descarga y accesorios			
	Actividad 4	Verificar tablero eléctrico de la bomba			

			Bomba 1	Bomba 2	Bomba 3
BOMBA	Actividad 1	Verificar estado y lubricación de los cojinetes			
	Actividad 2	Ajuste de sello mecánico			
	Actividad 3	Revisión del impulsor			
	Actividad 4	Revisar estado del cuerpo , reparar y pintar si es necesario			

			Bomba 1	Bomba 2	Bomba 3
MOTOR	Actividad 1	Lectura de voltaje y amperaje			
	Actividad 2	Verificar elementos térmicos			
	Actividad 3	Limpieza de arranca dor e interruptor			
	Actividad 4	Verificar estado y lubricación de los cojinetes			
	Actividad 5	Revisión y megado del embobinado			



			Bomba 1	Bomba 2	Bomba 3
TUBERIAS DE SUCCION Y DESCARGA	Actividad 1	Verificar conexiones ,bridas y accesorios			
	Actividad 2	Verificar estado del sistema de tuberías			
	Actividad 3	Revisión del tanque elevado			
	Actividad 4	Revisión e inspección del cisterna			

			Bomba 1	Bomba 2	Bomba 3
TABLERO DE CONTROL	Actividad 1	Lectura de voltaje y amperaje			
	Actividad 2	Verificación de elementos de conexión eléctrica			
	Actividad 3	Limpieza externa del tablero			
	Actividad 4	Verificar el giro del motor			
	Actividad 5	Revisión de controles de nivel de agua			

OBSERVACIONES

TECNICO MECANICO

RESPONSABLE

DNI:

TECNICO ELECTRICISTA

RESPONSABLE

DNI:

