

**“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° 0030 -2024 EMUSAP S.A/Ama3

Chachapoyas, martes 11 de junio 2024

VISTO:

El informe N° 114-2024-EMUSAP S.A./GO/SMRDR/Ama3 de fecha 30 de mayo del 2024, el informe N° 163-2024-EMUSAP S.A./GO/Ama3 de fecha 03 de junio del 2024, con el proveído de Gerencia General; y,

CONSIDERANDO:

Que, la EPS EMUSAP S.A. es una empresa prestadora de servicios de saneamiento de accionariado municipal, constituida como empresa pública de derecho privado, bajo la forma societaria de sociedad anónima, cuyo accionariado está suscrito y pagado en su totalidad por la Municipalidad Provincial de Chachapoyas, posee patrimonio propio y goza de autonomía administrativa, económica y de gestión. Su ámbito de competencia es la localidad de Chachapoyas, incorporado al Régimen de Apoyo Transitorio (RAT) por el Consejo Directivo del OTASS a través de su Sesión N° 013-2018 de fecha 19 de setiembre de 2018, acuerdo que fue ratificado por el Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento - MVCS mediante Resolución Ministerial N° 375-2018-VIVIENDA de fecha 06 de noviembre de 2018.

Que, el artículo 53° de la Resolución Directoral N° 009-2018-OTASS/CD, preceptúa que la Gerencia de Operaciones es el Órgano de línea responsable de planificar, programar, dirigir y controlar los sistemas de agua potable, alcantarillado y tratamiento de las aguas residuales, asegurando la captación del recurso hídrico a fin de realizar un adecuado proceso de potabilización sea en las Plantas de Agua Potable (PTAP), galerías filtrantes o mediante un uso racional del acuíferos, asimismo debe realizar una eficiente distribución del agua potable mediante las redes primarias y secundarias, una adecuada recolección de las aguas residuales mediante un eficiente funcionamiento de la red de recolectores así como una óptima operación de las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales - PTAR asegurando el cumplimiento de los estándares de calidad y la normatividad vigente, para lo cual debe realizarse el mantenimiento permanente de la infraestructura sanitaria, maquinarias y equipos que conforman los sistemas de agua potable, alcantarillado y tratamiento de las aguas residuales.

Que, la Guía para la Operación y Mantenimiento de Reservorios y Estaciones de Bombeo, tiene como objetivo establecer los criterios básicos de la operación y mantenimiento de los reservorios elevados y las estaciones de bombeo de agua potable.

Que, la Guía para la Operación y Mantenimiento de Reservorios y Estaciones de Bombeo, que propone la Supervisora de Mantenimiento de Redes de Distribución y Recolección de la Gerencia de Operaciones de la EPS EMUSAP S.A., contiene las operaciones y mantenimiento de reservorios y estaciones de bombeo, en cumplimiento a las disposiciones normativas sectoriales de gestión de calidad.

Que, con informe N° 114-2024-EMUSAP S.A. /GO/SMRDR/Ama3, proveniente del Supervisor de Mantenimiento de Redes de Distribución y Recolección, hace llegar la Guía para la Operación y Mantenimiento de Reservorios y Estaciones de Bombeo para su revisión y aprobación mediante acto resolutivo, el cual fue ratificado y elevado por el Gerente de Operaciones al Gerente General mediante informe N° 163-2024-EMUSAP S.A./GO/Ama3.

En virtud de ello, corresponde emitir el respectivo acto resolutivo que formalice la aprobación de las Guía para la Operación y Mantenimiento de Reservorios y Estaciones de Bombeo, dejándose sin efecto cualquier dispositivo normativo que lo contravenga.

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

Estando a lo expuesto, y en el uso de las atribuciones conferidas:

SE RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO.- APROBAR la Guía para la Operación y Mantenimiento de Reservorios y Estaciones de Bombeo, la misma que consta en 17 (Diecisiete) folios que forma parte integrante de la presente resolución.

ARTÍCULO SEGUNDO.- DISPONER a la Gerencia de Operaciones a través del Supervisor de Mantenimiento de Redes de Distribución y Recolección, gestione la implementación de la presente resolución y realizar la capacitación al personal involucrado según corresponda.

ARTÍCULO TERCERO. – NOTIFIQUESE la presente resolución a los órganos correspondientes de la EPS EMUSAP S.A., y demás instancias competentes interesadas.

ARTÍCULO CUARTO. – DISPONER la publicación de la presente resolución y anexos (folios 17) en el portal institucional www.emusap.com.pe y en el Portal de Transparencia de la EPS EMUSAP S.A.

REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE Y CÚMPLASE.

 **EMUSAP S.A.**

ING. Carlos Alberto Mestanza Iberico
GERENTE GENERAL



C.c.

Archivo

Reg. 241684.004

"Año del bicentenario, de la consolidación de nuestra independencia y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

INFORME N° 163 – 2024-EMUSAP S.A./GO/Ama3

A : ING° CARLOS ALBERTO MESTANZA IBÉRICO
GERENTE GENERAL

ASUNTO : SOLICITO APROBACION DE GUIA PARA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE RESERVORIOS Y ESTACIONES DE BOMBEO.

FECHA : CHACHAPOYAS, 03 DE JUNIO DEL 2024

REFERENCIA : INFORME N° 114-2024-EMUSAP S.A/GO/SMRDR/Ama3

Por medio de la presente y visto el documento referenciado donde la profesional responsable del equipo de mantenimiento de redes de distribución y recolección alcanza la guía en 17 folios para la operación y mantenimiento de reservorios y estaciones de bombeo, que la presente guía contempla todos los tópicos en lo referente al mantenimiento tanto preventivo como correctivo, siendo procedente solicitar a su despacho la aprobación mediante acto resolutivo

Lo que solicito a su despacho para su atención y posterior publicación en el portal institucional.

Atentamente,


ING. Cesar Richard Espinoza Tapia
GERENTE DE OPERACIONES

Expediente 241684.002
c.c Arch.

CRET/ CRET

PROVEIDO - Gerencia General - EMUSAP S.A	
Fecha:	03 JUN. 2024
Departamento - Área - Personal - Señor (a) (srta)	
1	Señor Jandico
2	Trabaja la Resolución correspondiente por elevación
3	OCT - EMUSAP S.A
ING. CARLOS ALBERTO MESTANZA IBÉRICO GERENTE GENERAL	

INFORME N° 114-2024-EMUSAP S.A. /GO /SMRDR/Ama3

A : ING. CESAR RICHARD ESPINOZA TAPIA
Gerente de Operaciones

ASUNTO : APROBAR GUÍA PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
RESERVORIOS Y ESTACIONES DE BOMBEO

REFERENCIA : MEMORANDO CIRCULAR N°005-2024-EMUSAP S.A-GG-Ama3

FECHA : Chachapoyas, 30 de mayo del 2024

Por medio de la presente me dirijo a Ud. Para saludarle y teniendo en cuenta el documento de la referencia se informa que de acuerdo con el **Anexo 1. Plan De Acciones Para La Implementación De Recomendaciones Del Informe De Auditoría (Reporte De Deficiencias Significativas – Año Auditado 2023): Recomendación N°09.** Se alcanza la GUÍA PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE RESERVORIOS Y ESTACIONES DE BOMBEO para su revisión y aprobación mediante acto resolutivo.

Es todo cuanto informo a usted para su conocimiento y fines pertinentes.

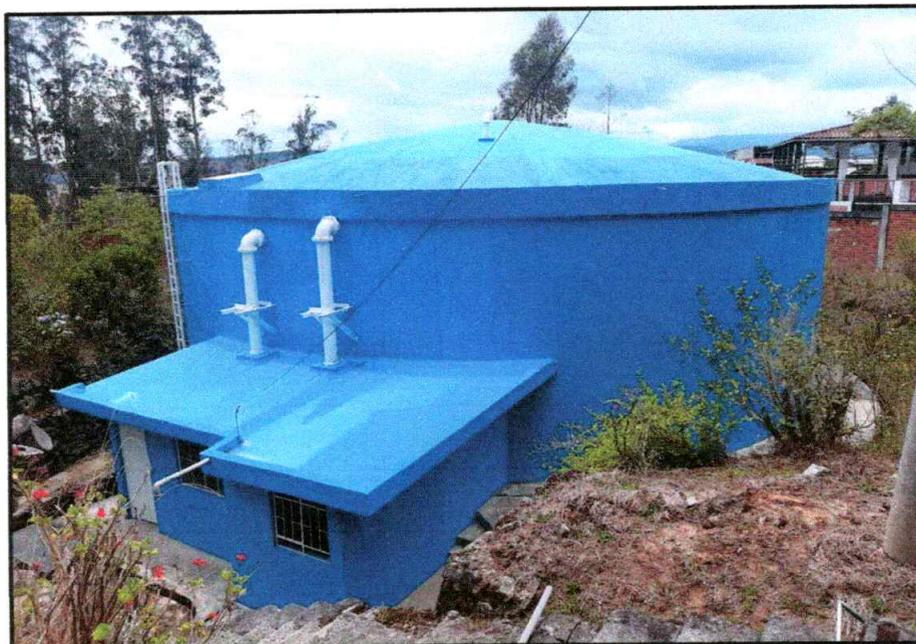
Atentamente,


Ing. WINDALLISE RAMIREZ CHUQUIZUTA
SUPERVISOR DE MANTENIMIENTO DE REDES DE
DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE



N° expediente: 241684.001
GO/SMRDR
Folios: 20

EMPRESA MUNICIPAL DE SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO CHACHAPOYAS



GUÍAS PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE RESERVORIOS Y ESTACIONES DE BOMBEO

**OFICINA DE SUPERVISIÓN DE MANTENIMIENTO DE REDES DE
DISTRIBUCIÓN Y RECOLECCIÓN**

CHACHAPOYAS

AÑO 2024



Tabla de contenido

Contenido	Página
1. OBJETIVO	3
2. ALCANCE	3
3. CONCEPTOS FUNDAMENTALES	3
3.1 Operación.....	3
3.2 Mantenimiento	3
3.2.1 Mantenimiento correctivo	4
3.2.2 Mantenimiento preventivo	4
3.3 Personal.....	4
3.4 Herramientas necesarias.....	5
3.4.1 Herramientas y materiales.....	5
4. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE RESERVORIOS	5
4.1 Descripción	5
4.2 Componentes del reservorio.....	5
4.3 Operación y mantenimiento	6
4.3.1 Diario	6
4.3.2 Mensual.....	7
4.3.3 Semestral.....	7
4.3.4 Anual.....	7
4.4 Limpieza y desinfección del reservorio	9
4.5 Puesta en marcha de un reservorio.....	9
4.6 Reemplazo de accesorios	10
4.7 Mantenimiento de válvulas	10
4.7.1 Válvula de control de flujo.....	10
4.7.2 Válvula de control de nivel	10
5. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE ESTACIONES DE BOMBEO	11
5.1 Descripción	11
5.2 Bombas centrífugas de eje horizontal	13
5.2.1 Puesta en marcha, operación y parada	13
5.2.2 Mantenimiento preventivo	13
5.2.3 Mantenimiento correctivo.....	13
5.3 Operación de las estaciones de bombeo.....	15
5.3.1 Criterios de operación	15
5.3.2 Controles	16
5.4 Mantenimiento de la estación de bombeo.....	16
5.4.1 Mantenimiento preventivo	16
5.4.2 Mantenimiento correctivo.....	17
5.4.3 Equipos de reserva	17



GUÍAS PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE RESERVORIOS Y ESTACIONES DE BOMBEO

1. OBJETIVO

El objetivo de este manual es establecer los criterios básicos de la operación y mantenimiento de los reservorios elevados y las estaciones de bombeo de agua potable.

2. ALCANCE

Este manual está orientado para la operación y mantenimiento de las instalaciones de almacenamiento y bombeo de agua potable.

3. CONCEPTOS FUNDAMENTALES

3.1 Operación

La operación es un conjunto de actividades que se desarrollan para conseguir que las estructuras de almacenamiento y los equipos de bombeo del sistema de abastecimiento de agua, desempeñen la función para la que fueron diseñadas.

Las operaciones pueden clasificarse en simples y compuestas, de acuerdo a la complejidad de las actividades que están involucradas. La operación simple es un conjunto de acciones elementales para accionar un equipo determinado o una parte específica de una estructura; por ejemplo, la apertura y cierre de una válvula. Las operaciones compuestas son un conjunto de operaciones simples que se desarrollan, simultáneamente o en una secuencia, para conseguir un fin determinado; por ejemplo, operaciones simples que se realizan para conseguir que un reservorio elevado, abastecido por una estación de bombeo, no rebose.



En ambos casos, para que el resultado de la operación sea satisfactorio, los responsables de la operación deben recibir las herramientas e instrumentos adecuados, y que se encuentre debidamente capacitados; en caso contrario, existirán muchas fallas de operación que llevarán a daños en el sistema de abastecimiento, pérdidas económicas y riesgo de deterioro de la calidad del agua potable.

3.2 Mantenimiento

El mantenimiento de los sistemas de abastecimiento de agua consistirá en el conjunto de actividades que es necesario desarrollar para corregir oportunamente las fallas que lleguen a presentarse en sus estructuras y conseguir que éstas se encuentren continuamente en condiciones de poderse operar adecuadamente.

Las actividades de mantenimiento pueden clasificarse en: correctivas y preventivas.



3.2.1 *Mantenimiento correctivo*

Constituido por las actividades destinadas a reparar oportunamente cualquier falla que se presenten en las estructuras o equipos.

Para desarrollarlas se requiere:

- Reporte sobre la falla.
- Revisión y diagnóstico de la falla.
- Labores de reparación.
- Reporte final para efectos de control y estadística.

Los reportes de fallas son realizados generalmente por personal de operación; sin embargo, producto de una revisión o a través del público también pueden ser detectadas.

La atención de las fallas debe priorizarse de acuerdo con los siguientes aspectos:

- El tipo de estructura o equipo en cuestión.
- La magnitud de la falla.
- Como afecta la falla al abastecimiento de agua a la población.

3.2.2 *Mantenimiento preventivo*

A diferencia del correctivo, el mantenimiento preventivo se inicia con una revisión y termina con una actividad de reparación.

Para programar la frecuencia entre revisiones existen tres criterios diferentes: Uno que considera que un equipo no debe trabajar períodos muy largos sin someterse a una revisión, este fija por tanto el tiempo máximo (número de horas, días, meses o años, según el caso) entre revisiones; el otro establece que el desgaste es función del trabajo realizado y así define los períodos, por el número de horas trabajadas o por el de unidades que han intervenido (m³ de agua, Km de recorrido, etc.); el tercero adopta los dos criterios y fija, como período, lo primero que se presente, por ejemplo, revisar un motor cada dos meses o cada 4,000 Km.

3.3 *Personal*

De acuerdo con el régimen de funcionamiento de las estaciones de bombeo de 23 horas diarias aproximadamente, es recomendable contar como mínimo con dos operadores para el control de los equipos de bombeo y de los reservorios de almacenamiento.

Los requisitos básicos para el personal de la operación son los siguientes:

- Conocimientos técnicos elementales de los equipos que irá a operar.
- Raciocinio rápido para atender eficientemente las situaciones de emergencia. - Noción de responsabilidad.



El personal de mantenimiento tiene los siguientes requisitos:

- Como mínimo 02 personas.
- Conocimientos técnicos básicos en mecánica y electricidad y construcción civil.

3.4 Herramientas necesarias

Las herramientas esenciales para la operación y mantenimiento de un sistema compuesto por un reservorio y una estación de bombeo son las siguientes:

3.4.1 Herramientas y materiales

- Rastrillo, machete, palas, pico, bocha, badilejo y escobas. - Rasquetas de fierro, escobillas y espátulas
- Pintura anticorrosiva, cemento, arena.
- Alicates y desarmadores y tarrajas, arco de sierra, nivel y linternas
- Llaves stillson, de boca, francesa, inglesa y de cadena.

4. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE RESERVORIOS

4.1 Descripción

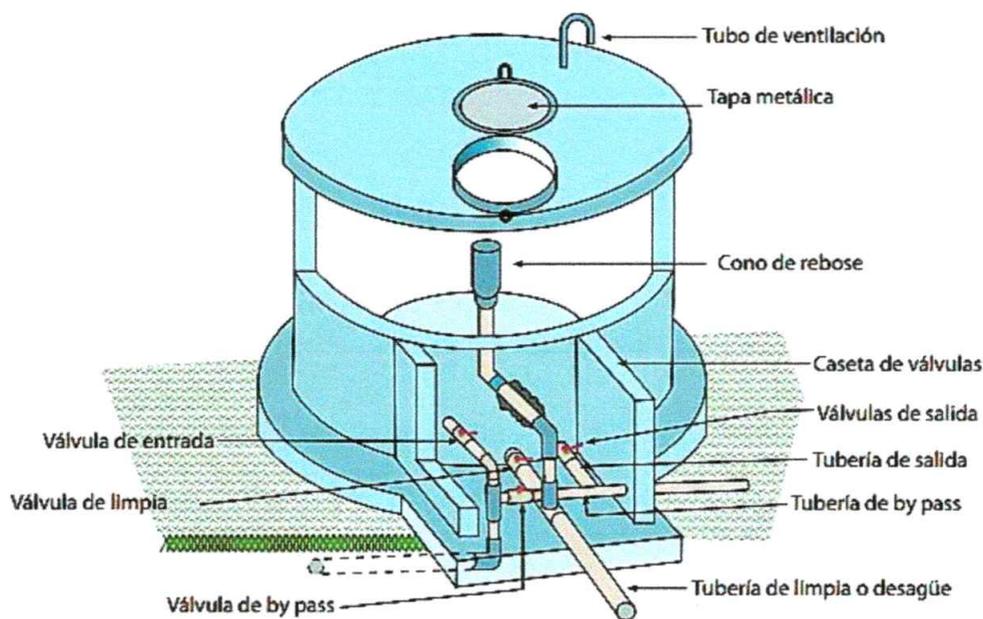
Son unidades de almacenamiento de agua potable para garantizar la alimentación a la red de distribución y mantener una presión adecuada de servicio.

4.2 Componentes del reservorio

Para la operación de los reservorios elevados se debe conocer la función de los diferentes componentes (véase figura 1).

- 
- a) Unidad de almacenamiento**
Estructura de forma cilíndrica donde se almacena antes de ser distribuida a la población.
 - b) Tubería de entrada**
Provista de válvula para el aislamiento del reservorio en caso de mantenimiento.
 - c) Tubería de paso directo - bypass**
Provista de válvula, la cual trabajará cerrada en condiciones normales. Permite la distribución con el reservorio aislado del sistema.
 - d) Tubería de salida**
Provista de válvula para el mantenimiento de la línea de aducción. La salida es por el fondo del reservorio. Esta provista de protección con rejilla.
- 

- e) Tubería de rebose**
Empalma en forma directa sin válvulas a la tubería de limpieza.
- f) Tubería de limpieza**
Provista de válvula, va a la caja de limpieza y rebose. Conexión al fondo del reservorio de la misma forma que la tubería de salida. Se emplea cuando se realiza el mantenimiento del reservorio o ante la ocurrencia de cualquier emergencia que obligue al vaciado del agua del reservorio.
- g) Escalera de acceso**
Para ofrecer seguridad al operador y facilidad de acceso a la boca de ingreso.
- h) Dispositivo de ventilación**
Evitar presiones diferenciales peligrosas en la estructura del reservorio.



4.3 Operación y mantenimiento

4.3.1 Diario

- Revisar si la válvula en el By-Pass se encuentra completamente cerrada.
- Controlar el nivel de agua en el reservorio.
- Verificar los niveles de agua en el reservorio. Solicitar la reducción del caudal de bombeo, si el nivel de agua está próximo al rebose.
- Controlar el cloro residual del agua que sale del reservorio.



4.3.2 *Mensual*

- Inspeccionar el estado de la cámara de válvulas: puertas, accesos, acceso ilegal, etc.
- Verificar la funcionalidad de la válvula de control de nivel.
- Inspeccionar el cerco perimétrico: daños, acceso ilegal, etc.
- Maniobrar las válvulas de compuerta ubicadas en la entrada y salida del reservorio para mantenerlas operativas.
- Comprobar el estado y ajuste de las empaquetaduras de las válvulas (véase figura 2 punto a).
- Lubricar la rosca exterior de los vástagos de las válvulas (véase figura 2 punto b).
- Verificar el cierre total de la válvula ubicada en la tubería de limpia, dar movilidad a la válvula.
- Accesorios: Revisar presencia de alguna pérdida de agua en todas bridas/uniones.
- Limpiar la maleza en el contorno de la estructura.
- Verificar el estado de los manubrios de la válvula y ajustar si es necesario (véase figura 2 punto c).

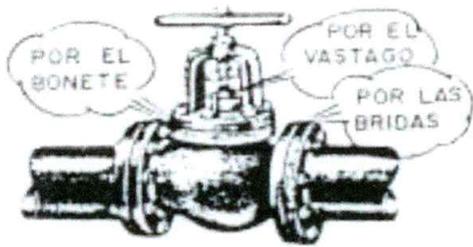
4.3.3 *Semestral*

- Limpiar y desinfectar el reservorio o cisterna.
- Revisar si el filtro en el reservorio esta obstruido con arena o otros elementos. En caso el filtro estuviere obstruido, remover la arena con aire comprimido.
- Pintar las escaleras y su canastilla de protección.

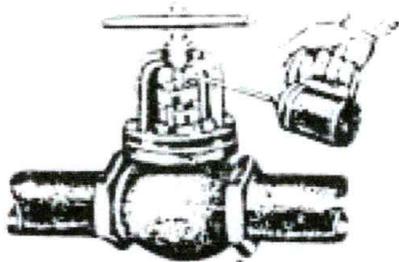
4.3.4 *Anual*

- Verificar la estructura de la unidad en forma integral y reparación de daños existentes.
- Reparación interior de tanques o cisternas (simultáneamente con limpieza).
- Pintar con pintura anticorrosivo los elementos metálicos interiores.





1a: Comprobar y ajuste el adecuado estado de empaquetaduras



1b: Lubricar periódicamente la rosca exterior de los vástagos



1c: Mantener ajustado los manubrios



Figura 2. Mantenimiento preventivo de válvulas.

4.4 Limpieza y desinfección del reservorio

Esta actividad tiene por finalidad asegurar la calidad sanitaria del agua y del reservorio de almacenamiento. Los elementos desinfectantes más utilizados son: hipoclorito de calcio, cloro gasificado y HTH; el primero de ellos se utiliza con mayor frecuencia y tiene una concentración de cloro que varía entre 30 y 70%.

El procedimiento de limpieza es el siguiente:

- Programar la limpieza del reservorio y disminuir el tirante de agua mediante el consumo de la red.
- Cerrar la válvula de entrada del reservorio a ser lavado y mantener abierta la válvula de salida para que la descarga de agua sea rápida.
- Después del lavado, abrir la válvula de descarga para la evacuación de los residuos.
- Dar algunas vueltas a la válvula de entrada del reservorio, para que cuando ingrese el agua limpia, pueda eliminar las impurezas restantes.
- Cerrar la válvula de descarga.
- Abrir la válvula de entrada del reservorio y llenarlo hasta 0,30 m, a partir del cual se aplicará una solución de compuesto clorado que contenga 50 p.p.m. de cloro libre, refregando paredes y fondo con utilización de herramientas adecuadas. Se debe dejar en contacto con el agua un promedio de cuatro horas (véase tabla 1).
- Transcurrido el tiempo necesario para la desinfección, abrir nuevamente el registro de entrada, llenando el compartimento hasta 1,00 m de agua.
- Alcanzado el nivel necesario, abrir la válvula de purga del compartimento en limpieza, hasta descargar toda el agua con el cloro concentrado.
- Cerrar la válvula de purga y abrir la válvula de entrada del compartimento lavado, volver a efectuar un enjuague final.
- Abrir nuevamente la purga y vaciar el agua almacenada.

4.5 Puesta en marcha de un reservorio

- Antes de la puesta en marcha del reservorio, se debe verificar que se encuentre limpio y desinfectado.
- Verificar el cierre total de la válvula de purga.
- Cerrar la válvula de by-pass.
- Abrir la válvula de entrada y comenzar a llenar el reservorio.
- Cuando el nivel del reservorio supere la mitad de su capacidad, abrir la válvula de salida y comenzar la distribución de agua a la población.
- Verificar el cloro residual del agua en la tubería de salida.



4.6 Reemplazo de accesorios

Para reemplazar válvulas, codos, Tes y otros accesorios, que se ubiquen en las líneas de subida y bajada del reservorio, proceder de la siguiente manera:

- Abrir la válvula de by-pass completamente.
- Cerrar lentamente las dos válvulas en la línea principal. - Abrir la pieza a desinstalar y retirarla - Reemplazar el accesorio defectuoso.
- Normalizar el ingreso de agua al reservorio.
- Verificar la hermeticidad del accesorio instalado.

4.7 Mantenimiento de válvulas

4.7.1 Válvula de control de flujo

Para evitar que estas compuertas se deterioren rápidamente se debe seguir las siguientes recomendaciones:

- Se deben utilizar solo para abrir o cerrar totalmente el flujo del agua.
- Estas válvulas no son adecuadas para estrangular el flujo o para realizar operaciones frecuentes, por tanto, evitar este tipo de trabajos con la válvula.
- Las uniones entre las tuberías y válvulas pueden ser roscadas o bridadas, en ambos casos se debe evitar esfuerzos en las bridas o roscas manteniéndolas siempre alineadas.

4.7.2 Válvula de control de nivel

Para evitar que estas válvulas se deterioren rápidamente se debe seguir las siguientes recomendaciones:

- Se deben dar mantenimiento de manera mensual, verificando que no hayan retenido material solido (grava o arenilla).



5. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE ESTACIONES DE BOMBEO

5.1 Descripción

Una estación de bombeo tiene la función de elevar el agua desde una cisterna o un pozo hacia un reservorio de almacenamiento o directamente a la red de distribución.

Los componentes principales de una estación de bombeo son los siguientes (véase figura 5).

a) Cisterna

Sirven como fuente de agua para el equipo de bombeo.

b) Bombas

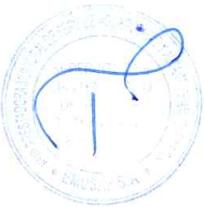
Son los equipos que transforman la energía mecánica proporcionada por un motor en energía potencial (altura de agua), logrando así la conducción del líquido desde un nivel inferior (fuente de agua) a otro superior (reservorio). Las más utilizadas en pequeñas instalaciones de agua son de dos tipos: centrifugas de eje horizontal y de turbina de eje vertical.

c) Motor

Son las máquinas que proporcionan energía a las bombas, cuyas características son de acuerdo con el tipo de bomba a la cual van acopladas. La fuente de energía para los motores puede ser eléctrica o de combustión.

d) Caseta de bombeo

Casa que alberga al equipo de bombeo y al conjunto de tuberías que van conectadas a ellos. También sirve de alojamiento a tableros eléctricos, grupos electrógenos (si hubiesen), personal de operación, etc.,



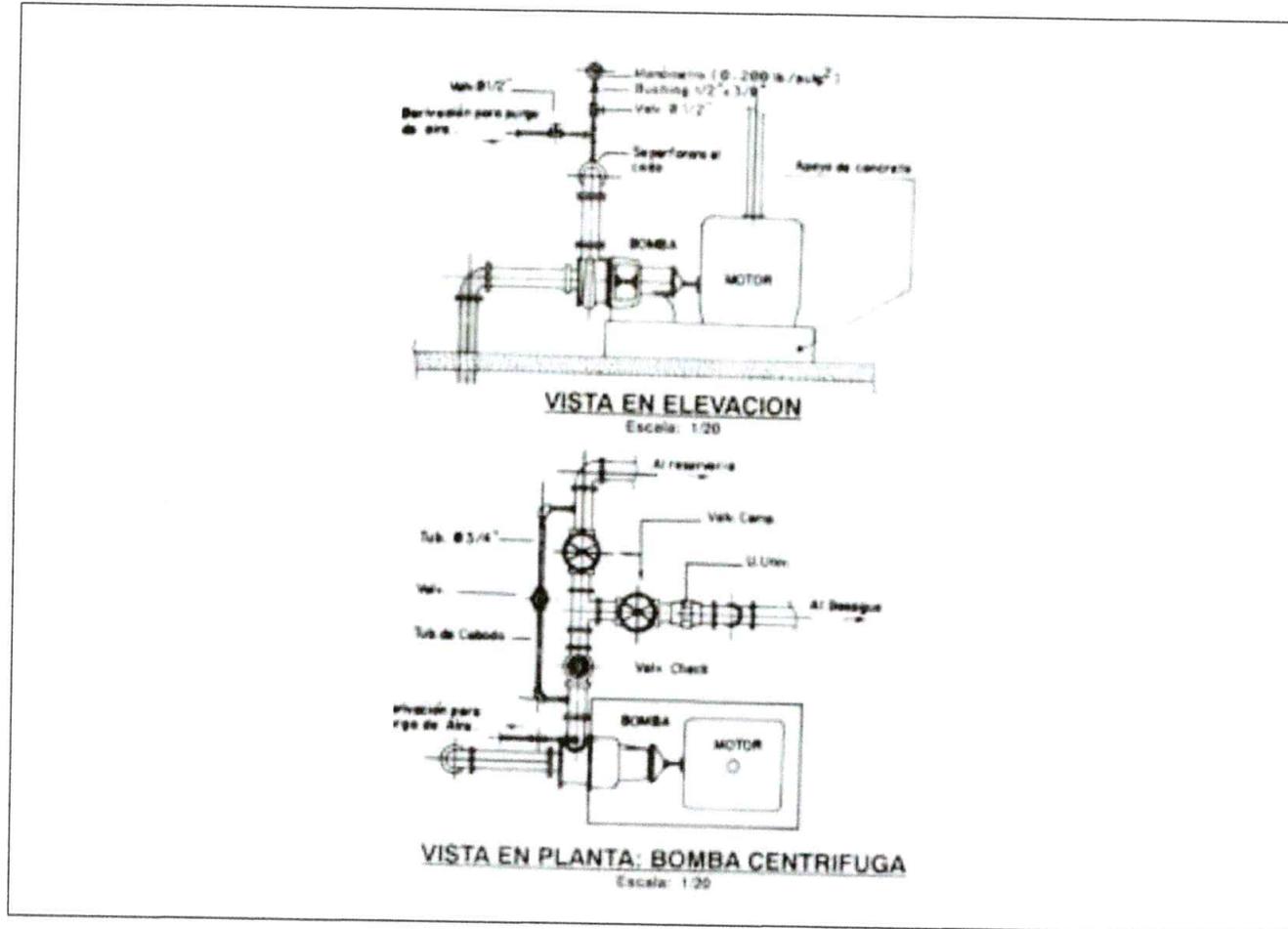


Figura 5. Sistemas de bombeo de agua potable



5.2 Bombas centrífugas de eje horizontal

5.2.1 Puesta en marcha, operación y parada

Trabajos previos

Antes del arranque de la bomba se deberá verificar lo siguiente:

- a) El acoplamiento bomba-motor debe estar perfectamente alineado, lo cual se comprueba al girar con la mano el eje de la bomba, si el giro es fácil la instalación es correcta.
- b) La conexión de las tuberías debe encontrarse en buen estado.
- c) El collarín de la caja de estopas debe estar ajustado uniforme y suavemente, de lo contrario se puede dañar el motor por recalentamiento de este.
- d) El sentido de rotación de la bomba debe ser en la dirección que indica la flecha de esta, lo cual se comprueba conectado la bomba y desconectándola rápidamente.

Arranque

La bomba sólo puede conectarse cuando está cerrada la válvula de interrupción del lado de la descarga. Se abre lentamente cuando la bomba ha alcanzado su velocidad máxima y finalmente se ajusta a la posición de operación correcta. Esto es válido sólo para bombas centrífugas.

Parada

Antes de parar el motor que impulsa a la bomba, la válvula de descarga deberá graduarse a la misma posición que tenía al momento del arranque, de tal manera que la bomba tome el mínimo posible de potencia, lo que tiene por objeto ondas de choque en el sistema de tuberías.

Supervisión del funcionamiento

Durante la operación de la bomba se debe poner atención a los siguientes aspectos:

- a) La bomba debe funcionar suavemente y sin vibración.
- b) Debe vigilarse el nivel de agua en los tanques de succión y entrada, y la presión en el lado de la succión de la bomba.
- c) La carga del equipo, representada por la presión de la bomba o el consumo de energía del motor, debe compararse con los datos señalados en las placas indicadoras.

5.2.2 Mantenimiento preventivo

Considerar lo especificado en la tabla 2.

5.2.3 Mantenimiento correctivo

Considerar lo especificado en la tabla 3.



Tabla 2. Mantenimiento preventivo de bomba centrífugas de eje horizontal

Periodos de Mantenimiento	Trabajo para realizar	Materiales y repuestos indispensables
Semanal	Reporte de presiones de descarga. Reporte de vibraciones o estabilidad en el funcionamiento del equipo, y de condiciones generales de trabajo.	Aceite Grasa
3 meses	Cambio de grasa de los rodamientos si fueren lubricados por grasa sin desmontaje, expulsando por presión de un engrasador tipo de pistola toda la grasa antigua. Cambio de aceite de los rodamientos si fueren lubricados por aceite, drenando el aceite usado y llenando nuevamente. Alineamiento de la unidad bomba motor y ajuste de los pernos de anclaje. Cambio de sello mecánico Cambio de rodajes	Aceite Grasa Láminas (calzas) para nivelación Pernos de repuesto Rodajes Sello mecánico
1 año	Desmontaje completo de la bomba. Lavado y limpieza completa de todas las partes. Chequeo del alineamiento y desgaste del eje y reparaciones o cambio si fuere necesario. Chequeo de impulsor es, bujes, rodamientos, anillos, empaques, y demás elementos sujetos a desgaste, reparaciones o cambios de las partes dañadas si fuere necesario. Montaje, alineamiento y prueba completa de la unidad. Pintura. Control de válvulas y reparaciones si fueren necesarias. Chequeo de las condiciones técnicas de trabajo del equipo en relación con su diseño y características.	Ejes Solventes Pintura Impulsores Difusores Bujes Anillos Rodamientos Empaques Aceite Pines Grasa Barniz Pernos de repuestos y tuercas Empaques de válvulas Compuertas de válvula Pasadores y compuertas para válvula

Tabla 3. Mantenimiento correctivo, causas de fallas y eliminación de las mismas

Problema	Causa probable	Solución
Caudal de impulsión de la bomba demasiado reducido	Contrapresión demasiado alta.	Aumentar la velocidad de giro. Si esto no fuera posible con el accionamiento eléctrico, es necesario el montaje de un impulsor mayor o de una bomba más grande.
	La bomba no está suficientemente llena.	Volver a llenar la bomba y las tuberías, y evacuar el aire cuidadosamente.

	Formación de bolsas de aire en las tuberías.	Modificar las tuberías y, si es necesario, montar válvulas de aireación.
	Dirección de giro cambiada.	Cambiar las fases del motor eléctrico. Si la bomba ya ha funcionado con la dirección de giro cambiado, se controlará el asiento correcto de la tuerca del impulsor y, si fuese necesario, se apretará.
	Número de revoluciones demasiado bajo.	Si con número de revoluciones máximo la bomba no suministra el caudal necesario podría bastar con el montaje de un impulsor mayor. En caso contrario hay que cambiar la bomba por otra de más potencia. Cuando el accionamiento es mediante motor de combustión es posible regular el número de revoluciones dentro de ciertos límites por medio de la regulación del combustible. Cuando el accionamiento es por correa, el número bajo de revoluciones puede ser debido a que resbalan las correas. Tensar la correa. Si fuera necesario deberá emplearse otra polea.
	Fuerte desgaste de las piezas interiores	Abrir la bomba, controlar los juegos de las piezas sometidas a desgaste (anillos de junta e impulsor); en caso dado recambiar las piezas.
Sobrecarga de la máquina de accionamiento	La contrapresión de la bomba es menor que lo que se indicaba en los datos del pedido	Regular la válvula de cierre de la tubería de impulsión en la medida que sea necesaria para conseguir que la presión en la boca de impulsión de la bomba sea igual al valor que se indica en el pedido. Si la sobrecarga aparece constantemente, hay que rebajar el impulsor, después de haber calculado lo necesario.
Presión excesiva de la bomba	El número de revoluciones es demasiado alto	Controlar exactamente la velocidad de giro. Si no es posible una reducción, es preciso rebajar el impulsor. Deberá siempre efectuarse cálculos previos.

Nota: Adaptado de Estaciones de bombeo, bombas y motores utilizados en abastecimiento de agua, Antonio Ferreccio.

5.3 Operación de las estaciones de bombeo

5.3.1 Criterios de operación

- Eficiencia y seguridad en las operaciones.
- Operación de equipos e instalaciones con miras a la prolongación de su vida útil. Empleo racional de la capacidad instalada.
- Obtener información constante sobre el comportamiento de las instalaciones de manera que se pueda evaluar la operación y sus resultados para el control de la misma.

5.3.2 Controles

Para este efecto se necesita controlar los siguientes parámetros:

- Supervisar el funcionamiento de los equipos y elementos instalados en la estación, tableros eléctricos, accesorios mecánicos e hidráulicos.
- Mantener en funcionamiento los equipos, de acuerdo a las necesidades.
- Mantener limpia y en orden todas las estructuras componentes de la estación.
- Cuidar la seguridad de los equipos ubicados en la estación.
- Reportar inmediatamente al profesional responsable cualquier situación extraordinaria que se pudiera presentar.
- Estado general de los componentes de la estación.
- Consumo de energía eléctrica y combustible.

5.4 Mantenimiento de la estación de bombeo

El requerimiento específico para el mantenimiento de los equipos electromecánicos y los sistemas de control se encontrarán en el Manual de Operación y Mantenimiento (O&M) entregado por los proveedores del sistema. Sin embargo, enseguida se darán recomendaciones sobre el mantenimiento a ciertos componentes del sistema, que podría ser implementado por los responsables de la administración del sistema.

5.4.1 Mantenimiento preventivo

La actividad de mantenimiento es en realidad la conservación en buen estado de funcionamiento los equipos e instalaciones en la Estación de Bombeo de Agua.

Equipos, válvulas y accesorios por mantener:

- Compuerta de volante.
- Bombas.
- Tablero eléctrico.
- Válvulas y accesorios.
- Sistema de control de funcionamiento de bombas.

El mantenimiento preventivo se realizará para que las instalaciones y equipos se encuentren en óptimas condiciones y deberán efectuarse con una periodicidad establecida.

Es indispensable tener en cuenta los manuales del proveedor de los equipos y el manual de mantenimiento interno.

El mantenimiento de rutina debe consistir en:

- Una revisión general de los equipos electromecánicos en condiciones operativas, sin abrir ninguna puerta, para verificar el sobrecalentamiento, deformación del tablero, caudal menor que el esperado, presión en la salida de la bomba menor que la esperada.
- Una verificación audible puede revelar una vibración en el relé o contactor, uno donde los contactos están sucios o quemados y requiera reemplazo o limpieza, como corresponda.



- Verificar que todos los pernos y tuercas de los cables de energía y barras de cobre al interruptor principal, contactores y terminales están ajustados y seguros.
- Las señales de quemado o calor requieren mayor investigación que puede conducir al reemplazo de cables, barras de cobre o contactores.
- Arrancar cada bomba a su turno, verificando la corriente inicial inducida y la corriente de operación. Si la corriente no está dentro de los límites esperados, verificar además por posibles problemas mecánicos.
- Verificar que los caudales y presiones esperados en la estación se obtienen durante los arranques individuales de la bomba.

5.4.2 *Mantenimiento correctivo*

Reparación de motores

Antes de manipular las bombas y controles, siempre desconecte primero la energía.

Cuando el servicio de campo es desarrollado para reparar una bomba, deberá seguirse las siguientes instrucciones cuidadosamente.

Si el bobinado del motor es quemado o presenta corto circuito, éste puede ser rebobinado o reemplazado con un estator bobinado de fábrica.

Si los sellos están en buenas condiciones, rellene la estación de sello con aceite.

5.4.3 *Equipos de reserva*

Se deben implementar equipos de reserva que son aquellos para cubrir necesidades que ocurren por falla de algún componente del sistema o también para posibilitar el mantenimiento preventivo en las estaciones con la mínima paralización de la operación.

Es por estas consideraciones y con el objeto de minimizar los costos de mantenimiento, se ha estandarizado las instalaciones de equipos y accesorios de las estaciones, de tal forma que un equipo pueda ser sustituido por el de reserva sin adaptaciones que prolonguen los tiempos de intervención y se reduzcan los costos de mantenimiento.

Los equipos prioritarios para componer el parque de reserva en las estaciones de bombeo de agua son:

Bombas

- Motor eléctrico
- Válvulas (compuerta, check)
- Tableros eléctricos



MEMORANDO CIRCULAR N° 005- 2024- EMUSAP S.A.-GG-Ama3

PARA : -CPC. CARLOS F. ANGULO D ÍAZ
-ING. CARLOS REYNA HUAMAN
-Sr. JUAN T. CASTILLO VILCA
-Lic. EDWAR JOSÉ CHAUCA VILLACRES
-ABOG.HERNAN RICARDO MEZA
-Srta.KEYLA VILCARROMERO COLLAZOS
-ING. ALEXANDER DIAZ MUÑOZ
-ING. LLISELA RAMÍREZ CHUQUIZUTA

ASUNTO : IMPLEMENTACIÓN DE RECOMENDACIONES DE SOA

REF. : ANEXO 1 – PLAN DE ACCIÓN PARA LA IMPLEMENT. DE
RECOMENDACIONES DEL INFORME DE AUDITORÍA

FECHA : Chachapoyas, martes 14 de mayo 2024

Adjunto al presente el Anexo 1. Plan de Acción para la Implementación de Recomendaciones del Informe de Auditoría (Reporte de Deficiencias Significativas. Año auditado 2023) para conocimiento.

Al respecto, solicito revisen el documento adjunto y en el menor tiempo posible implementen acciones que correspondan a sus áreas, comunicando a Gerencia General las acciones realizadas.

Atentamente.



EMUSAP S.A.

ING. Carlos Alberto Mestanza Iberico
GERENTE GENERAL

CAMI/GG
DMGS/Asistente
C.c.:
-ARCHIVO.
REG.DOC.N°241345.008

9	<p>La Entidad no realiza un adecuado mantenimiento de los reservorios y cámaras de rebombeo con el fin de conservar la infraestructura sanitaria.</p> <p>(DEFICIENCIA 9)</p> <p><u>RECOMENDACIÓN DEL AUDITOR</u></p> <p>El Gerente General deberá disponer a la Gerencia de Operaciones, un mantenimiento periódico separados en: inspección visual, limpieza, desinfección, mantenimiento preventivo, mantenimiento correctivo y capacitación al personal, a fin de proporcionar la mejor calidad de agua posible, libre de contaminantes, lo cual es esencial para garantizar la salud pública de la población.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - La Gerencia de Operaciones presenta Plan de Mantenimiento de Reservorios y Cámaras de Rebombeo, especificando actividades por etapas o aspectos separados según se señala en la recomendación. 	30.05.2024	Gerencia de Operaciones	César Espinoza Tapia
		<ul style="list-style-type: none"> - Aprobación del Plan de Mantenimiento de Reservorios y Cámaras de Rebombeo con acto resolutivo. 	07.06.2024	Gerencia General	Carlos Alberto Iberico
		<ul style="list-style-type: none"> - Implementación del Mantenimiento de Reservorios y Cámaras de Rebombeo 	Del 10.06.2024 al 31.12.2024	Gerencia de Operaciones, Supervisor de Mantenimiento de Redes de Distribución y Recolección.	César Espinoza Tapia. Lisela Ramirez Chuquizuta
10	<p>La Entidad no cuenta con el ambiente necesario para el Laboratorio de Control de Calidad que se encuentre dentro de los parámetros Físicos-Químicos.</p> <p>(DEFICIENCIA 10)</p> <p><u>RECOMENDACIÓN DEL AUDITOR</u></p> <p>El Gerente General deberá disponer a la Gerencia de Operaciones implementar a la brevedad posible un ambiente propio y con los equipos adecuados para el Laboratorio de Control de Calidad que cumplan con los parámetros físicos-químicos, a fin de garantizar la precisión de los resultados, la seguridad del personal y proteger la salud pública y el medio ambiente.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - La Gerencia de Operaciones evaluará técnica y legalmente la necesidad y viabilidad de implementar un ambiente con equipos adecuados para el Laboratorio de Control de Calidad 	28.06.2024	Gerencia de Operaciones, Ingeniero de Obras, Supervisor de Producción de Agua Potable y Tratamiento de Aguas Residuales	César Espinoza Tapia, Carlos Reyna Huamán, Olmedo Vega Zavaleta.
		<ul style="list-style-type: none"> - Elaboración del expediente técnico IOARR 	31.07.2024	Ingeniero de Obras	Carlos Reyna Huamán
		<ul style="list-style-type: none"> - Presentación a OTASS para financiamiento del expediente - Ejecución de obra 	23.08.2024	Gerencia General	Carlos Alberto Mestanza Iberico