


MANUAL

2022

OPERACIÓN, TRATAMIENTO Y MANTENIMIENTO DE POZOS

EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DEL DISTRITO DE SANTA MARTA **ESSMAR E.S.P.**




| | | | | |
|--|----------------|---|----------------|--------|
|  ESSMAR ESP EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DEL DISTRITO DE SANTA MARTA | PROCESO | Acueducto y Alcantarillado | CÓDIGO | PR-M06 |
| | MANUAL | Operación, Tratamiento y mantenimiento de pozos | VERSIÓN | 01 |

CONTENIDO

| | |
|--|----|
| 1. OBJETIVO | 1 |
| 2. ALCANCE | 1 |
| 3. RESPONSABLES | 1 |
| 4. DEFINICIONES | 1 |
| 5. GENERALIDADES | 2 |
| 5.1. OPERACIÓN Y FUNCIONAMIENTO DE LOS POZOS | 3 |
| 5.2. TRATAMIENTO Y DESINFECCIÓN | 4 |
| 5.3. MANTENIMIENTO | 8 |
| 5.4. CÓMO LIMPIAR UNA BOMBA DE AGUA SUMERGIBLE PASO A PASO..... | 10 |
| 5.5. CUIDADOS PREVENTIVOS DE UNA BOMBA SUMERGIBLE | 10 |
| 5.6. REGLAS DE SEGURIDAD | 11 |
| 5.7. NORMAS MÍNIMAS DE SEGURIDAD A OBSERVAR EN LAS CASSETAS DE BOMBEO..... | 11 |
| 5.8. ACTIVIDADES DE CONSERVACION Y RECOMENDACIONES..... | 12 |
| 6 DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES | 13 |
| 7 BASE LEGAL | 13 |
| 8 DOCUMENTOS RELACIONADOS | 14 |
| 9 REGISTROS Y/O FORMATOS | 14 |
| 10 CONTROL DE CAMBIOS | 14 |
| 11 ANEXOS | 14 |



| | | | | |
|---|----------------|---|----------------|--------|
|  | PROCESO | Acueducto y Alcantarillado | CÓDIGO | PR-M06 |
| | MANUAL | Operación, Tratamiento y mantenimiento de pozos | VERSIÓN | 01 |

1. OBJETIVO

Establecer y definir las acciones necesarias para la operación y tratamiento de los pozos profundos de captación de agua subterránea y el mantenimiento preventivo de los equipos electromecánicos empleados en esta actividad, perteneciente a la Empresa de Servicios Públicos del distrito de Santa Marta ESSMAR E.S.P.

2. ALCANCE

Aplica para el proceso de operación y tratamiento de los pozos profundos y el y mantenimiento preventivo de los equipos electromecánicos empleados en la captación de agua subterránea, perteneciente a la Empresa de Servicios Públicos del distrito de Santa Marta ESSMAR E.S.P.


3. RESPONSABLES

El responsable de la adecuada implementación y ejecución de este documento estará a cargo de la Subgerencia de Acueducto y Alcantarillado de la Empresa de Servicios Públicos del distrito de Santa Marta ESSMAR E.S.P.

4. DEFINICIONES

- **Acuífero:** Formación geológica o grupo de formaciones que contiene agua y que permite su movimiento a través de sus poros bajo la acción de la aceleración de la gravedad o de diferencias de presión.
- **Bomba de agua:** Es la máquina que transforma energía, aplicándola para mover el agua, este movimiento normalmente es ascendente, todas constan de un orificio de entrada (de aspiración) y otro de salida (de impulsión).
- **Calidad del agua:** Conjunto de parámetros o características que determinan el estado físico-químico y bacteriológico de un cuerpo de agua.
- **Caseta:** Se llaman así a la estructura donde se alberga al árbol metal mecánico, accesorios, equipos eléctricos y control.
- **Centro de control:** Controla el correcto funcionamiento del sistema del acueducto, se registra toda la información sobre la variación en los niveles de los tanques de almacenamiento, presión y flujo de las tuberías de los puntos de operación, calidad del agua y uso y generación de energía eléctrica, entre otros procesos.
- **Fuente de abastecimiento de agua:** Depósito o curso de agua superficial o subterráneo, natural o artificial, utilizado en un sistema de suministro de agua.
- **Fugas:** Cantidad de agua que se pierde en un sistema de conducción por accidentes en la operación, tales como rotura o fisura de tubos, rebose de tanques, o fallas en las uniones entre las tuberías y los accesorios.


| ELABORÓ | REVISÓ | APROBÓ |
|---|---|---|
| Nombre: Natalia De La Rosa | Nombre: Luis Gabriel Lozano | Nombre: Myrian Álvarez |
| Cargo: Profesional Universitario | Cargo: P.E Adscrito a secretaria general-Grupo SIG | Cargo: Subgerente Acueducto Alcantarillado |
| Fecha: 26/09/2022 | Fecha: 28/10/2022 | Fecha: 28/09/2022 |

| | | | | |
|--|----------------|---|----------------|--------|
|  ESSMAR ESP EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DEL DISTRITO DE SANTA MARTA | PROCESO | Acueducto y Alcantarillado | CÓDIGO | PR-M06 |
| | MANUAL | Operación, Tratamiento y mantenimiento de pozos | VERSIÓN | 01 |

- **Mantenimiento:** Conservación de un elemento, equipo o estructura en buen estado o en una situación determinada para evitar su degradación.
- **Manómetro:** Mide la presión del agua en PSI (libras por metro cuadrado).
- **Medidor de nivel:** Es un instrumento destinado a medir, memorizar y poner en el visor en forma continuada el nivel de agua dentro de un tanque.
- **Nivel dinámico (nd):** posición que ocupa el agua subterránea, generalmente en un pozo, cuando se encuentra en funcionamiento el respectivo equipo de bombeo.
- **Nivel estático:** (Ne) posición que ocupa el agua subterránea en estado natural. Se expresa mediante la distancia medida desde la superficie del terreno hasta la superficie del agua en el subsuelo. En un pozo corresponde a dicha distancia cuando el equipo de bombeo no se encuentra en funcionamiento.
- **Oferta hídrica:** Es el total del recurso hídrico del que se dispone para la satisfacción de una determinada demanda o uso.
- **Oficial de distribución:** Persona encargada de hacer los operativos de distribución mediante la apertura y cierre de válvulas.
- **Pozos Profundos:** Los pozos profundos son tecnologías de captación de agua subterráneas que se encuentran dentro de los sistemas abastecimiento por bombeo.
- **Programación:** organizar una secuencia de pasos ordenados a seguir para hacer ejecutar una acción o procedimiento.
- **P.S.I.:** Libra de fuerza por pulgada cuadrada, es una unidad de presión.
- **Redes de distribución:** Está formada por tubería de menor diámetro que va de la línea de conducción hasta las conexiones domiciliarias.
- **Sistema de acueducto por bombeo:** Cuando la fuente de abastecimiento se encuentra a una altura por debajo de la población es necesario impulsar el agua para poder hacer el suministro, esta impulsión se realiza por medio de bombas.
- **Tanque de almacenamiento:** Los tanques se construyen generalmente en las zonas más altas o montados sobre estructuras de concreto o metal con el fin de que el agua alcance la altura necesaria para que baje por gravedad hacia la comunidad.
- **Válvula:** Accesorio hidráulico que se encuentra sobre la red o una derivación de la misma, para abrir, cerrar un operativo, sectorizar o redireccionar el flujo del agua hacia los sectores o zonas con servicio frecuentado.

5. GENERALIDADES

La Empresa de Servicios Públicos del distrito de Santa Marta ESSMAR E.S.P., cuenta con 55 pozos concesionados para suministrar agua potable a los usuarios del sistema de acueducto, de estos, 10 pertenecen al acuífero Gaira, los 45 pozos restantes se abastecen del acuífero Santa Marta. Actualmente se encuentran en explotación 31 pozos profundos, los cuales cuentan con una estructura en material de concreto con tapa metálica o caseta con buena ventilación, luz artificial y de techo desarmable para facilitar las labores de mantenimiento del pozo y de la bomba, esta provista de un pequeño depósito para almacenar repuestos y herramientas (en algunos casos), e impide el acceso de personal no autorizado, así mismo, sus obras de captación y derivación son de

| | | | | |
|---|----------------|---|----------------|--------|
|  | PROCESO | Acueducto y Alcantarillado | CÓDIGO | PR-M06 |
| | MANUAL | Operación, Tratamiento y mantenimiento de pozos | VERSIÓN | 01 |

acero al carbono. Por otra parte, se procura no sobreexplotar los pozos, ya que esto genera efectos adversos en cuanto a la disponibilidad del recurso, para evitar esta problemática se realiza una medición periódica de los niveles del agua que están produciendo, como medida de control y evitar la sobreexplotación.




Ilustración 1. Pozo profundo de captación de agua subterránea.

El agua potable, producida por algunos pozos de agua llegan a los tanques de las estaciones de bombeo donde el agua es impulsada para la distribución en los sectores de la ciudad de Santa Marta.

5.1. OPERACIÓN Y FUNCIONAMIENTO DE LOS POZOS.

5.1.1 Descripción de actividades

El agua captada de los pozos que se abastecen del acuífero Gaira es conducida a un tanque de almacenamiento en donde se le hace desinfección con hipoclorito de Sodio. Por su parte, los pozos pertenecientes al acuífero Santa Marta, entregan el agua directamente a la red de distribución después que se le realiza la desinfección con Hipoclorito de Sodio. Sin embargo, existen pozos que bombean a un tanque de almacenamiento ubicado en la Universidad del Magdalena en donde se realiza la desinfección.

| | | | | |
|---|----------------|---|----------------|--------|
|  ESSMAR ESP. EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DEL DISTRITO DE SANTA MARTA | PROCESO | Acueducto y Alcantarillado | CÓDIGO | PR-M06 |
| | MANUAL | Operación, Tratamiento y mantenimiento de pozos | VERSIÓN | 01 |

5.1.2 Operación de la bomba

La bomba del pozo, será encendida y parada por las condiciones existentes en las estructuras de almacenamiento correspondiente a cada sistema proyectado. Dedicando el tiempo establecido para el correcto llenado del tanque de agua, según lo planificado.

Cada sistema de bombeo estará preparado para que funcione en forma manual y en la operación normal en forma automática.

El control de los niveles deberá ser probado y enclavado con el comando de arranque de las bombas. Si el nivel en las estructuras de almacenamiento disminuye por debajo del punto de parada, el bombeo debe detenerse y la condición será mostrada mediante una señal en el tablero de control.

El bombeo debe ser lo más continuo posible, para que sus componentes sean usados convenientemente el máximo tiempo, obedeciendo el criterio de servicio público, con lo que se propiciará mayor vida útil a los equipos.

5.2. TRATAMIENTO Y DESINFECCIÓN

Para el agua extraída del acuífero Santa Marta, a través de los pozos Santa Clara, Líbano, Concepción, Tamacá, INEM, Polisor, Ciudadela, etc, el tratamiento realizado es la desinfección, la cual se hace aplicando una solución de hipoclorito de Sodio mediante una bomba dosificadora conectada a la tubería de impulsión de la bomba del pozo.


Para los Pozos U1, U2, U3, U4, Pozo 7 y Pozo 8, se le realiza Desinfección en la Estación de Bombeo de La Universidad, en donde se hace la aplicación de hipoclorito de sodio para este fin; cabe mencionar que el pozo 7 actualmente no se encuentra en operación.

El control que se le hace al agua del pozo es la medición de cloro residual, la cual realiza el supervisor de agua subterránea, quien realiza varias mediciones durante el día en grifos ubicados en la tubería de salida y/o la red de distribución abastecida por el agua suministrada por estos pozos, con el fin de verificar el funcionamiento del equipo dosificador y con ello garantizar la desinfección del agua suministrada a los usuarios.

Indistintamente el Laboratorio de control de calidad toma una muestra del pozo cada treinta días aproximadamente con el fin de evaluar los parámetros que exige la normatividad actual en cuanto a parámetros fisicoquímicos y microbiológicos para vigilar la calidad del acuífero.

Así mismo, el agua de los pozos No. 4, No. 7, SENA, Teyuna y Naranjo, es conducida hasta la estación de bombeo de Gaira, en donde se hace la respectiva desinfección.

Al igual que para los pozos de Santa Marta el supervisor de agua subterránea hace el control de la desinfección, midiendo el cloro residual varias veces durante el día. Adicionalmente el laboratorio de control de calidad toma una muestra diaria del agua mezclada en el tanque, proveniente del pool de pozos que bombean a éste, y cada treinta días aproximadamente se recolectan muestras del agua de cada pozo con el fin de realizar un análisis completo y vigilar la calidad del acuífero.

| | | | | |
|---|----------------|---|----------------|--------|
|  | PROCESO | Acueducto y Alcantarillado | CÓDIGO | PR-M06 |
| | MANUAL | Operación, Tratamiento y mantenimiento de pozos | VERSIÓN | 01 |

5.1.3 Pasos a seguir en la desinfección de los pozos y estaciones de bombeo.

La dosificación de hipoclorito de sodio se ajustará de acuerdo con la siguiente formulación:

$$gph = \frac{Q * ppm}{116}$$

Donde:

- **Q** = Caudal de agua suministrada por el pozo, expresados en L / seg.
- **ppm** = Dosis de cloro a adicionar en mg / L, Obtenida en un ensayo de Demanda de Cloro.
- **gph** = cantidad de hipoclorito a adicionar, en galón por hora.


Para adicionar los gph, refiérase a la curva de operación de la bomba y determine el porcentaje de apertura de la válvula de la misma.

5.1.4 Trabajo diario del operador

- Realizar los trabajos de limpieza y mantenimiento de las instalaciones civiles y del área circundante.
- Realizar la desinfección de pozos cada vez que haya mantenimiento del mismo o de la bomba, para eliminar las bacterias coliformes que pueden estar presentes.
- Verificar si hay fugas en las uniones o accesorios en sus obras de captación y derivación.
- Verificar el estado general de todas las instalaciones y equipos.
- Verificar el nivel de agua en la estructura de almacenamiento (si existe).
- Verificar si existe tensión necesaria en las tres fases (verificar el analizador de redes principal).
- Cerrar el Interruptor General de baja tensión.
- Cerrar los interruptores principales.
- Verificar si la parte eléctrica está realmente lista para el arranque.
- Anotar el horómetro, el caudal, los totalizadores de volumen, la demanda y el totalizador de consumo de energía eléctrica.
- Verificar si las válvulas de impulsión están cerradas.
- Eliminar el aire presente en las tuberías.

5.1.5 Responsabilidades del operador

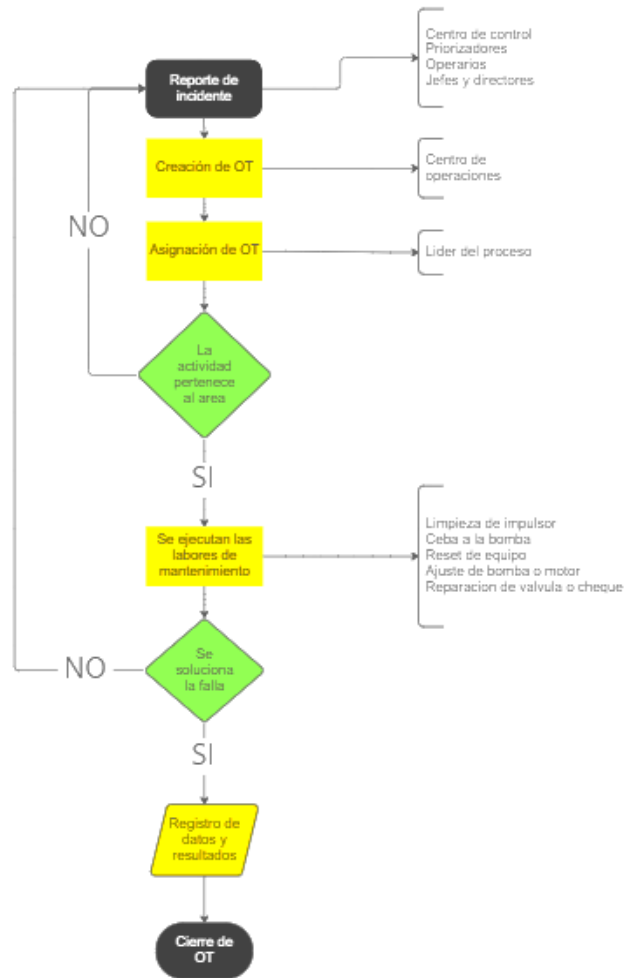
- Conocer los procedimientos de operación apropiados.
- Llevar registros cuidadosos.
- Manejo apropiado de los fondos de operación.
- Mantenerse informado de las prácticas usuales de operación y mantenimiento.


| | | | | |
|---|----------------|---|----------------|--------|
|  EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DEL DISTRITO DE SANTA MARTA | PROCESO | Acueducto y Alcantarillado | CÓDIGO | PR-M06 |
| | MANUAL | Operación, Tratamiento y mantenimiento de pozos | VERSIÓN | 01 |

5.1.6 Responsabilidades de la administración de los pozos

- Mantener registros adecuados.
- Establecer los requerimientos de personal, preparar las descripciones de puesto y asignar al personal.
- Proporcionar buenas condiciones de trabajo.
- Establecer programas de capacitación para los operadores.
- Crear incentivos para los trabajadores.
- Mantener buenas relaciones públicas.
- Preparar presupuestos e informes.
- Planificar para hacer frente a las necesidades futuras de las instalaciones de los pozos profundos.
- Desarrollar procedimientos estandarizados de operación.

5.1.7 Principales problemas electromecánicos que se presentan en la captación de agua subterránea




| | | | | |
|---|----------------|---|----------------|--------|
|  | PROCESO | Acueducto y Alcantarillado | CÓDIGO | PR-M06 |
| | MANUAL | Operación, Tratamiento y mantenimiento de pozos | VERSIÓN | 01 |

- Ajuste y alineación de bomba, motor o base.
- Cambio de componente eléctrico (breaker, rele, térmico, contactor, etc.)
- Trabajo de oxicorte
- Limpieza de cheque
- Fabricación de tapas metálicas
- Limpieza de sensores
- Limpieza de tablero eléctrico
- Mantenimiento arrancador suave.
- Mantenimiento arranque directo.
- Mantenimiento de variador de velocidad
- Meggeo motor y cableado
- Retiro de pozo para realizar mantenimiento de bomba y motor
- Retiro de pozo para realizar reparación de bomba y motor
- Revisión arrancadora suave
- Revisión variador de velocidad
- Revisión arranque directo
- Revisión bomba disparada.
- Revisión de válvula cheques tornillería general
- Revisión pozo disparado
- Termografía componente eléctrico, cableado y terminales
- Toma de parámetros de motores y equipos
- Trabajo de soldadura.



5.1.8 Problemas más comunes que se presentan en las bombas sumergibles.

| PROBLEMA | CAUSA POSIBLE | SOLUCIÓN |
|-----------------------------|--|---|
| La Bomba no enciende | <ol style="list-style-type: none"> 1. No hay corriente o hay una fase aislada. 2. El cable es muy largo y fino. 3. Los Contactos se rompieron o el relay de temperatura se accionó 4. El cable de corriente desconectó del cable EM. 5. Hay algún residuo en el propulsor | <ol style="list-style-type: none"> 1. Revise la conexión para encontrar la causa. 2. Utilizar un cable más grueso de alto voltaje 3. Reemplazar los contactos 4. Revisar la conexión y reconectar 5. Limpiar |

| | | | | |
|---|----------------|---|----------------|--------|
|  ESSMAR ESP. EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DEL DISTRITO DE SANTA MARTA | PROCESO | Acueducto y Alcantarillado | CÓDIGO | PR-M06 |
| | MANUAL | Operación, Tratamiento y mantenimiento de pozos | VERSIÓN | 01 |

| | | |
|--|---|--|
| No hay flujo de agua. La bomba hace mucha o poca fuerza | <ol style="list-style-type: none"> 1. Reversa 2. Menor levantamiento que el indicado 3. La entrada está bloqueada 4. La tubería está bloqueada o rota. 5. El propulsor esta gastado. 6. El conjunto de rodamientos esta flojo o roto 7. La válvula de retención esta obstruida | <ol style="list-style-type: none"> 1. Cambiar la energía o invertir los cables 2. Ajustar el levantamiento 3. Remover las obstrucciones 4. Remover las obstrucciones. Arreglar la tubería 5. Cambie el propulsor 6. Cambie el conjunto de rodamientos 7. Cambie la válvula de retorno |
| El eje automático funciona correctamente pero el manual no | <ol style="list-style-type: none"> 1. El electrodo automático del nivel de agua esta gastado o dañado. 2. El electrodo automático está roto. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Revisar el electrodo, el cable y cambiarlo. 2. Revisar o cambiar la caja de control |
| El flujo es demasiado abundante o escaso con la fuerza correcta | <ol style="list-style-type: none"> 1. Flujo abundante pero no hay suficiente agua. 2. La bomba no está con la profundidad necesaria. No hay suficiente agua. 3. El nivel de agua es muy bajo como para alcanzar la entrada de la bomba. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Cambie la bomba al flujo correcto 2. Sumergir la bomba lo necesario. 3. limitar o reajustar la profundidad de la bomba. |

Fuente 1. Creación propia, Julio Candia 2022


5.3. MANTENIMIENTO

Esta actividad consiste en el mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos de bombeo instalados en los pozos profundos de captación de agua subterránea, la cual se realiza con una frecuencia de tres (03) meses.

5.3.1 Mantenimiento preventivo de bomba sumergible

Sin tener carácter limitante, el operador de los equipos deberá ejecutar las siguientes actividades:

- Toma de datos operativos antes del mantenimiento.
- Limpieza exterior del sistema.
- Aumento de empaquetadura o cambio de empaquetaduras si lo requiriese.
- Ajuste de los pernos de fijación, o cambio de los mismos en caso lo requiriese.
- Revisión, limpieza y calibración del sistema de Pre-Lubricación, ó cambio de válvula solenoide,
- Revisión Válvula check, válvula flotadora, en caso lo requiriese.
- Evaluación y reporte del estado del eje principal de bomba.

| | | | | |
|--|----------------|---|----------------|--------|
|  ESSMAR ESP EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DEL DISTRITO DE SANTA MARTA | PROCESO | Acueducto y Alcantarillado | CÓDIGO | PR-M06 |
| | MANUAL | Operación, Tratamiento y mantenimiento de pozos | VERSIÓN | 01 |

- Pintado de las piezas expuestas a la intemperie si lo requiere.
- Toma de datos operativos en la puesta en servicio después del mantenimiento.

Nota: se deberá elaborar un informe del estado de los componentes. El Informe deberá ser realizado por cada actividad realizada y presentado en hoja aparte de cada orden de trabajo.

5.3.2 Mantenimiento preventivo del tablero eléctrico, banco de condensadores: frecuencia (cada 3 meses)


- **Desarrollo de la actividad:**

- Toma de datos operativos antes del mantenimiento.
- Limpieza del tablero y sus accesorios utilizando una compresora de 15 PSI con pulverizador y aspiradora portátil de 1500 watts (para el retiro del polvo seco).
- Evaluación General del Tablero.
- Limpieza de accesorios con disolvente dieléctrico ecológico.
- Desarmado de contactores, limpieza, calibración, rectificar superficies de los contactos móviles y fijos, pruebas de bobinas.
- Limpieza de electrodos, prueba de continuidad y sistema de alimentación eléctrica (automatización local pozo o cisterna y reservorio).
- Ajuste de los cables de fuerza y mando. Prueba y regulación del relé térmico.
- Recableado del sistema de mando si lo requiriese.
- Aplicación de silicona y pulidos al tablero para la conservación de sus componentes y su parte externa.
- Limpieza de las tarjetas electrónicas (ATS) con limpiador de tarjetas ecológico.
- Revisión y Mantenimiento de la válvula solenoide del sistema de pre lubricación.
- Armado y ajuste de partes.
- Toma de lecturas eléctricas en la puesta en servicio después del mantenimiento.

Nota: se deberá elaborar informes del estado de los componentes con sus respectivos registros fotográficos antes y después de realizado el mantenimiento. El informe deberá ser realizado por cada actividad realizada y presentado en hoja aparte de cada orden de trabajo, los cuales deberán estar registrados en la base de datos de mantenimiento

5.3.3 Mantenimiento preventivo de motores eléctricos frecuencia (cada 3 meses)

- Toma de datos operativos antes del mantenimiento.
- Limpieza exterior del motor con aire comprimido a una presión no mayor a 150 PSI, cuando el polvo acumulado contenga aceite o grasa, remuévalo con una tela humedecida en un solvente suave como petróleo, gasolina thinner o uno similar tomando las precauciones adecuadas.
- Engrase y lubricación de los rodamientos.
- Cambio de aceite de los rodamientos cada 06 meses a Motores verticales de eje hueco.
- Revisión y Mantenimiento del Sistema de Arranque, en los motores verticales.
- Revisión, ajuste y cambio de cinta aislante de los terminales de empalme.
- Medición de aislamiento.
- Reportes del estado del Motor.

| | | | | |
|---|----------------|---|----------------|--------|
|  | PROCESO | Acueducto y Alcantarillado | CÓDIGO | PR-M06 |
| | MANUAL | Operación, Tratamiento y mantenimiento de pozos | VERSIÓN | 01 |

- Toma de datos operativos en la puesta en servicio después del mantenimiento.

Nota: Se deberá elaborar informes del estado de los componentes con sus respectivos registros fotográficos antes y después de realizado el mantenimiento. El informe deberá ser realizado por cada actividad realizada y presentado en hoja aparte de cada orden de trabajo, los cuales deberán estar registrados en la base de datos de mantenimiento

5.4. CÓMO LIMPIAR UNA BOMBA DE AGUA SUMERGIBLE PASO A PASO.

1. Desmontar las piezas y limpiarlas a fondo, tanto en los surcos como en las juntas.
2. Limpiar también todas las tuercas y arandelas del componente.
3. Engrasa las piezas que requieran lubricante para alcanzar el apriete indicado.
4. Compruebe si hay piezas desgastadas o deterioradas.
5. Si hallas piezas rotas: ¡sustitúyelas!
6. Coloca nuevas unidades de sellado para evitar que el agua llegue al motor.
7. Finalmente haz una revisión y montaje de toda la unidad y sus componentes antes de su inmersión.
8. No tires la bomba desde el cable de alimentación. Ubícala verticalmente entre 28 a 52 m bajo el agua.

5.5. CUIDADOS PREVENTIVOS DE UNA BOMBA SUMERGIBLE


Existen mínimos cuidados que podemos realizar para mejorar la vida útil de una bomba de agua sumergible:

- **Verificar la conexión de voltaje.** La mayoría de las electrobombas requieren conexión eléctrica de 220V y su uso constante amerita un buen sistema eléctrico que la respalde.
- Programar un **reemplazo anual de los principales componentes** para evitar averías.
- **Validar constantemente el nivel de agua** en donde se encuentra sumergida la bomba. La succión en vacío puede atascar la bomba y cortar su vida útil.

Es muy importante revisar de manera prudencial y de forma constante el nivel de agua del pozo en el cual se encuentra sumergida la bomba de agua, ya que, al disminuir el nivel del agua, se reduce la fuerza con la cual la bomba debe funcionar.

Forzando la bomba en niveles de profundidad no adecuados, la bomba se desgasta, e incluso podría llegar a quemarse. Siempre se debe verificar que el nivel de agua esté por encima del nivel de succión.

Si el agua está ausente en su totalidad, es igualmente peligroso, ya que estas electrobombas han sido creadas para estar sumergidas, pues este elemento hidráulico es el que ayuda a mantener su carcasa externa y permite que la bomba se refrigere.

| | | | | |
|--|----------------|---|----------------|--------|
|  ESSMAR ESP EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DEL DISTRITO DE SANTA MARTA | PROCESO | Acueducto y Alcantarillado | CÓDIGO | PR-M06 |
| | MANUAL | Operación, Tratamiento y mantenimiento de pozos | VERSIÓN | 01 |

5.6. REGLAS DE SEGURIDAD

El objetivo de este alcance, es brindar orientación básica para la ejecución del servicio de bombeo sin riesgos. La seguridad es responsabilidad de todos los trabajadores. Es una actividad esencial en el desarrollo eficiente de cualquier operación; la aplicación continua de esta disciplina contribuirá a incrementar la productividad, reduciendo los costos por incapacidad, accidentes o enfermedades profesionales.

Es objetivo de la empresa es obtener logros a través de la aceptación de la responsabilidad en seguridad de todas y cada una de las personas que trabajan en este importante servicio público como es el “Servicio de Agua Potable”. Como propósito y funciones propias de un servicio de seguridad e higiene industrial dentro de los servicios de agua potable, podemos señalar:

- Trabajar en la prevención de accidentes a través de las distintas operaciones.
- Consolidar los esfuerzos hacia la prevención de accidentes.
- Reducir las pérdidas o mermas, de personal, producción, instalaciones e insumos.
- La responsabilidad del cumplimiento de las normas de seguridad, es del jefe de operaciones, y como tal desarrollará programas de educación en seguridad entre los trabajadores, supervisará y evaluará el cumplimiento de las reglas y prácticas de seguridad, se encargará de obtener rápida asistencia en caso de accidentes; realizará inspecciones periódicas para localizar, descubrir y corregir las condiciones físicas inseguras, para evitar accidentes y mantener la estación de bombeo dentro de las normas de seguridad establecidas por la autoridad competente.


- **Cinco (5) Reglas de oro para trabajos Eléctricos:**

Primera regla de oro: Desconexión. Corte efectivo

1. Segunda regla de oro: Prevenir cualquier posible realimentación. Bloqueo y señalización
2. Tercera regla de oro: Verificar ausencia de tensión
3. Cuarta regla de oro: Puesta a tierra y cortocircuito
4. Quinta regla de oro: Señalización de la zona de trabajo

5.7. NORMAS MÍNIMAS DE SEGURIDAD A OBSERVAR EN LAS CASETAS DE BOMBEO.

- Conserve libre de herramientas y de piezas sueltas los pasillos y espacios libres de la caseta.
- Cuando tenga que abandonar su lugar de trabajo, deje en condiciones seguras las partes desarmadas de los motores.
- Para la limpieza de las partes, emplee solvente de alto punto de inflamación; no use nunca gasolina, ni tetracloruro de carbono.
- Compruebe que se encuentren en su lugar las arandelas y herramientas de seguridad.
- Compruebe que todos los dispositivos eléctricos estén conectados a tierra y en condiciones satisfactorias para el trabajo.
- Cuando manipule las instalaciones eléctricas utilice guantes y botas de dieléctricas y sistemas de aislamiento para el piso (madera o cobertura de jebes).
- Cualquier interrupción de los circuitos de tierra, deben ser reportados para su rápida corrección.
- Tenga un extintor apropiado y en lugar de fácil acceso, para casos de emergencia.

| | | | | |
|---|----------------|---|----------------|--------|
|  | PROCESO | Acueducto y Alcantarillado | CÓDIGO | PR-M06 |
| | MANUAL | Operación, Tratamiento y mantenimiento de pozos | VERSIÓN | 01 |

- No realice acciones temerarias. Mantenga siempre el lugar de trabajo y las instalaciones del sistema de bombeo, libre de objetos que podrían ocasionar accidentes.

5.8. ACTIVIDADES DE CONSERVACIÓN Y RECOMENDACIONES

- La limpieza de los equipos debe ser ejecutada con cuidado, recordando que las partes eléctricas deben ser desactivadas y bloqueadas en el tablero eléctrico.
- El mantenimiento de primer nivel, deberá ser definido en común acuerdo con el área de mantenimiento y ejecutado por el operador.
- Los servicios de limpieza del área de trabajo y demás dependencias físicas, deberán ser ejecutados por el operador.
- Instalar el equipo de dosificación de cloro, para lo cual se hace necesario realizar el ensayo de dosificación en un laboratorio certificado
- Realizar la limpieza del pozo de manera adecuada y constante una vez se haya construido.
- Realizar monitoreo de los niveles del pozo.


En el monitoreo, esencialmente, es importante medir la distancia desde la posición que ocupa el agua subterránea, en un momento dado, hasta la superficie del terreno en la boca del pozo, esto es, el nivel del agua subterránea:

La medición de nivel se debe llevar a cabo en condiciones de no bombeo, en la medida de lo posible. Es decir, se escoge un momento en las primeras horas del día antes de bombear (normalmente) o cuando hayan transcurrido al menos 24 horas desde el último bombeo. Así, se tendrá el NIVEL ESTÁTICO.

Si la medición se lleva a cabo durante el bombeo, se tendrá el NIVEL DINÁMICO. Si el nivel se mide cuando el equipo de bombeo se haya apagado recientemente o inmediatamente después de apagarse, el nivel se denomina NIVEL DE RECUPERACIÓN. Tanto para el nivel dinámico como para el de recuperación debe tomarse nota del tiempo transcurrido (horas, minutos) desde que inició el bombeo como el tiempo desde que se apagó la bomba, respectivamente. Esta medición de estos niveles es importante para saber si el pozo necesita mantenimiento estructural o la bomba esta deficiente o presenta algún tipo de fallo.

Las comunicaciones internas que se dependan con ocasión a la aplicación de este procedimiento, se tramitaran siguiendo los lineamientos definidos en el [GD-P01 Procedimiento recepción, radicación y tramites de correspondencias internas y externas](#).

Este documento hace parte del Sistema Integrado de Gestión de la ESSMAR E.S.P. "SIGES"; se elaboró teniendo en cuenta los lineamientos definidos en la [SI-G01 Guía de Elaboración y Control de Documentos y Registros](#).


| | | | | |
|---|----------------|---|----------------|--------|
|  | PROCESO | Acueducto y Alcantarillado | CÓDIGO | PR-M06 |
| | MANUAL | Operación, Tratamiento y mantenimiento de pozos | VERSIÓN | 01 |

6 DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

N/A

7 BASE LEGAL

| Tipo de Norma | Entidad que Emite | N.º Identificación | Fecha de Expedición | Descripción de artículos, capítulos o partes de la Norma que aplican al documento |
|---------------|--|--------------------|-------------------------|--|
| Decreto Ley | República de Colombia. | 2811 | 18 de diciembre de 1974 | Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente |
| Ley | El congreso de Colombia | 09 | 24 de enero de 1979 | Por la cual se dictan medidas sanitarias. |
| Ley | El congreso de Colombia | 99 | 22 de diciembre de 1993 | por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA, y se dictan otras disposiciones. |
| Decreto | Ministerio de la protección social. | 1575 | 9 de mayo de 2007 | Establece el Sistema para la Protección y Control de la Calidad del Agua para Consumo Humano. |
| Decreto | Ministerio de la protección social y de ambiente, vivienda y desarrollo territorial. | 2115 | 22 de junio de 2007 | Por medio de la cual se señalan características, instrumentos básicos y frecuencias del sistema de control y vigilancia para la calidad del agua para consumo humano. |
| Resolución | Ministerio de vivienda, ciudad y territorio. | 0330 | 08 de junio de 2017 | Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS |
| Ley | El congreso de Colombia | 1333 | 21 de julio 2009 | Se establece el Procedimiento Ambiental Sancionatorio y se dictan otras disposiciones. |

| | | | | |
|---|----------------|---|----------------|--------|
|  | PROCESO | Acueducto y Alcantarillado | CÓDIGO | PR-M06 |
| | MANUAL | Operación, Tratamiento y mantenimiento de pozos | VERSIÓN | 01 |

8 DOCUMENTOS RELACIONADOS

N/A

9 REGISTROS Y/O FORMATOS


N/A

10 CONTROL DE CAMBIOS


| Versión | Fecha | Ítem Modificado | Descripción |
|---------|-------|-----------------|-------------|
| N/A | N/A | N/A | N/A |

11 ANEXOS




| | | | | |
|--|----------------|---|----------------|--------|
|  ESSMAR ESP EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DEL DISTRITO DE SANTA MARTA | PROCESO | Acueducto y Alcantarillado | CÓDIGO | PR-M06 |
| | MANUAL | Operación, Tratamiento y mantenimiento de pozos | VERSIÓN | 01 |

Anexo / Formato de control del proceso de potabilización


|  REPORTE DE CONTROL DEL PROCESO DE POTABILIZACION | | | | | | | | | | | | | | | FORMATO | | | | |
|---|---------------|-----------------------|--------------|----|-------------|----|--------------|---------------|----------------|---------------|----|----|----|----|------------|----|----|----------------------|-------------------------|
| | | | | | | | | | | | | | | | Pág 1 de 2 | | | | |
| FECHA: _____ AGUA CAPTADA (m3/día): _____ AGUA TRATADA (m3/día): _____ CONSUMO CLORO (Kg/día) _____ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| HORA | CAUDAL L/s | CALIDAD DE AGUA CRUDA | | | FLOCULADA | | DOSIFICACION | | | DECANTADA | | | | | | | | NIVEL TANQUE m | CAUDAL SALIDA L/s |
| | | TURBIEDAD NTU | COLOR UPC | pH | TURB NTU | pH | PAC mg/L | CLORO Kg/h | PRESIÓN PSI | TURBIEDAD,NTU | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | D1 | D2 | D3 | D4 | D5 | D6 | D7 | D8 | | |
| 0:00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1:00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2:00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3:00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4:00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5:00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6:00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7:00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8:00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9:00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10:00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11:00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12:00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13:00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14:00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15:00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16:00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17:00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18:00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19:00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20:00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 21:00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 22:00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 23:00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

OBSERVACIONES: _____

OPERADOR DE TURNO: _____

| | | | | |
|---|----------------|---|----------------|--------|
|  ESSMAR ESP. EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DEL DISTRITO DE SANTA MARTA | PROCESO | Acueducto y Alcantarillado | CÓDIGO | PR-M06 |
| | MANUAL | Operación, Tratamiento y mantenimiento de pozos | VERSIÓN | 01 |

Anexo 2 Formato Prueba de Jarras

|  ESSMAR ESP. EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DEL DISTRITO DE SANTA MARTA | Fecha de Elaboración: _____ | Ultimo Revisión: _____ | Pag. 1 de 1 | | | | | |
|---|--------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|----------------------|------------|--------------------------------|--------------|-------|
| | PRUEBA ENSAYO DE JARRAS | | | | | | | |
| Nombre de la Fuente: _____ | | | | | | | | |
| Fecha: _____ | | | | | | | | |
| AGUA CRUDA | | | | | | | | |
| Turbiedad: _____ N.T.U. Color : _____ U.C. pH : _____ | | | | | | | | |
| COAGULACION | | FLOCULACION | | SEDIMENTACION | | | | |
| MEZCLA RAPIDA | | Vel.1: _____ rpm. Tien: _____ | Tiempo de sedimentación: _____ min. | | | | | |
| Velocidad: _____ r.p.m. Tiempo: _____ | | Vel.2: _____ rpm. Tien: _____ min | | | | | | |
| Jarra Nº. | COAGULANTE, mg/l | AYUDANTE, mg/l | Tiempo de Formación de Floc, seg | Turbiedad, N.T.U. | Color, Hz. | pH | REMOCION (%) | |
| | | | | | | | TURBIEDAD | COLOR |
| 1 | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | |
| OBSERVACIONES: _____ | | | | | | | | |
| | | | | | | RESPONSABLE | | |
| | | | | | | PRUEBA ENSAYO DE JARRAS | | |