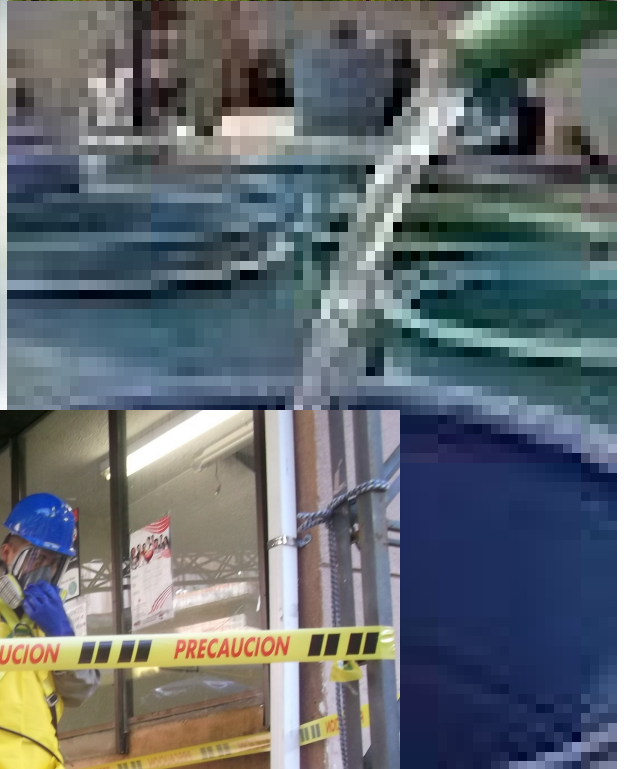
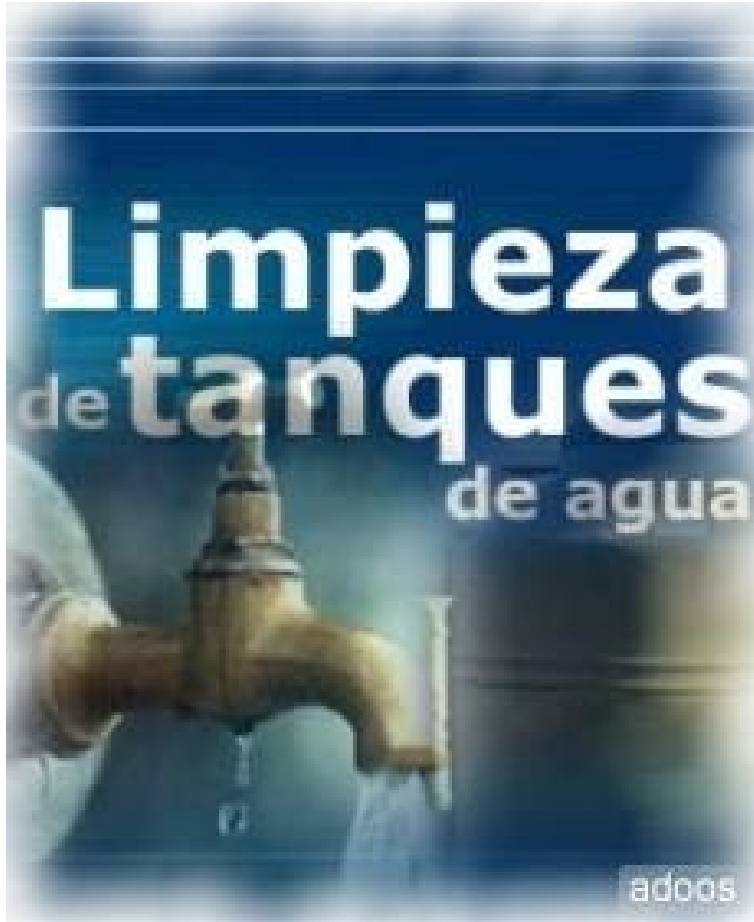


**PROTOCOLO PARA EL MANTENIMIENTO DE TANQUES DE
ALMACENAMIENTO DE AGUA POTABLE EN MULTIFAMILIARES Y
ESTABLECIMIENTOS COMERCIALES E INDUSTRIALES**



1. OBJETIVO

Establecer y describir las actividades necesarias para realizar adecuadamente el mantenimiento (lavado y desinfección) de los tanques de almacenamiento de agua potable, en sistemas de suministro interno de Multifamiliares y establecimientos comerciales e industriales, garantizando el aseguramiento de la calidad del agua, entregada por el operador.

2. ALCANCE

Aplica para todas las actividades relacionadas con el Mantenimiento, Lavado y Desinfección de los sistemas de almacenamiento de agua potable para consumos humanos existentes y/o proyectados en edificaciones y/o establecimientos con tanques de suministro interno en el municipio de Santiago de Cali.

3. DEFINICIONES

AFLUENTE

Agua u otro líquido que ingresa a algún proceso de tratamiento, o al tanque de almacenamiento. (Fuente: RAS-2000, sección II, título B)

AGUA POTABLE

Agua que por reunir los requisitos organolépticos, físicos, químicos y microbiológicos, en las condiciones señaladas en el Decreto 475 de 1998, puede ser consumida por la población humana sin producir efectos adversos a la salud. (Fuente: RAS-2000, sección II, título B).

BARRE LODOS

Herramienta metálica de operación manual, en forma de T con empaquetaduras de caucho en su base, utilizada para evacuar sedimentos (Fuente: RAS-2000, adaptada por la Mesa del Agua CONPES 3550 2008).

BOMBA

Dispositivo mecánico para producir flujo (caudal) y elevar agua u otros líquidos a una altura superior, originando presión de salida. (Fuente: RAS-2000, adaptada por la Mesa del Agua CONPES 3550 de 2008)

CALIDAD DE AGUA

Conjunto de características organolépticas, físicas, químicas y microbiológicas propias del agua. (Fuente: RAS-2000, sección II, título B)

CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO

Volumen de agua retenido en un tanque o embalse. (Fuente: RAS-2000, sección II, título B).

CAPACIDAD MAXIMA

Caudal máximo de diseño de una estructura hidráulica. (Fuente: RAS-2000, sección II, título B).

CAUDAL

Volumen de agua que circula por unidad de tiempo a través de un ducto. (Fuente:RAS-2000, adaptada por la Mesa del Agua CONPES 3550 de 2008).

CLORACION

Aplicación de cloro al agua, generalmente para desinfectar o para oxidar compuestos indeseables. (Fuente: RAS-2000, sección II, título B).

CLORO RESIDUAL

Concentración de cloro existente en cualquier punto del sistema de abastecimiento de agua, después de un tiempo de contacto determinado. (Fuente: RAS-2000, sección II, título B).

CONTAMINACION DEL AGUA

Alteración de sus características organolépticas, físicas, químicas, radiactivas y microbiológicas, como resultado de las actividades humanas o procesos naturales, que producen o pueden producir rechazo, enfermedad o muerte al consumidor. (Fuente: RAS-2000, sección II, título B).

DESINFECCION

Es el proceso mediante el cual se eliminan los microorganismos patógenos presentes en el agua, que puedan ocasionar enfermedades al ser humano. (Fuente: RAS-2000, adaptada por la Mesa del Agua CONPES 3550 de 2008).

FLUJO A PRESION

Aquel transporte en el que el agua ocupa todo el interior del conducto, quedando sometida a una presión superior a la atmosférica. (Fuente: RAS-2000. Sección II – Título B).

FUGAS

Cantidad de agua que se pierde en un sistema de acueducto por accidentes en la operación, tales como rotura o fisura de tubos, rebose de tanques, o fallas en las uniones entre las tuberías. (Fuente: NTC ISO 9000:2000).

LODO

Contenido de sólidos en suspensión o disolución que contiene el agua y que se remueve durante los procesos de tratamiento. (Fuente: RAS-2000, sección II, título B).

PITÓN

Elemento que genera aumento de velocidad del fluido, por la reducción de su diámetro. (Fuente: Mesa del Agua CONPES 3550 de 2008).

CLORO RESIDUAL

Concentración de cloro existente en cualquier punto del sistema de abastecimiento de agua, después de un tiempo de contacto determinado. (Fuente: Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS 2000, Sección II – Título C).

PLANTA DE POTABILIZACIÓN

Conjunto de obras, equipos y materiales necesarios para efectuar los procesos que permitan cumplir con las normas de calidad del agua potable. (Fuente: RAS-2000, sección II, título B).

POSTCLORACIÓN

Adición de cloro al efluente de la planta para propósitos de desinfección después de que éste ha sido tratado. (Fuente: RAS-2000, sección II, título B).

PPM (ppm)

Partes por millón. (Fuente: Libro Métodos Estándar de la Asociación Americana de trabajadores del Agua – AWWA versión 21).

PRECLORACIÓN

Adición de cloro al iniciar un proceso o una serie de procesos de potabilización del agua. (Fuente: RAS-2000, sección II, título B).

SEDIMENTOS

Material insoluble que por tener mayor densidad, se deposita en el fondo del tanque. (Fuente: RAS-2000 y adaptado por la Mesa del Agua CONPES 3550 de 2008).

SISTEMA DE SUMINISTRO DE AGUA POTABLE

Conjunto de obras, equipos y materiales utilizados para la captación, aducción, conducción, tratamiento y distribución del agua potable para consumo humano. (Fuente: RAS-2000, sección II, título B).

SISTEMA DE CONDUCCION

Conjunto de tuberías, ductos o canales que sirven para conducir un fluido. (Fuente: RAS-2000, sección II, título B).

TURBIEDAD

Propiedad óptica del agua basada en la medida de luz reflejada por las partículas en suspensión. (Fuente: RAS-2000, sección II, título B).

TUBERIA

Ducto prefabricado o construido in situ, de concreto, concreto reforzado, plástico, poliuretano de alta densidad, asbesto-cemento, hierro fundido, gres vitrificado, PVC, plástico, hierro dúctil, con refuerzo de fibra de vidrio, u otro material cuya tecnología y proceso de fabricación cumplan con las normas técnicas correspondientes. Por lo general su sección es circular. (Fuente: RAS-2000, sección II, título D).

VÁLVULA

Accesorio que sirve para regular o impedir el flujo que circula por un ducto o comunica dos partes de un sistema. (Fuente: RAS-2000, adaptada por la Mesa del Agua CONPES 3550 de 2008).

VÁLVULA DE CORTINA

Elemento para dar paso o impedir el transporte de un fluido, se utiliza para cerrar o abrir totalmente (no debe regular caudales). (Fuente: Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS 2000, Sección II – Título C).

4. GENERALIDADES

- ☐ El almacenamiento de agua tratada tiene la función de compensar las variaciones horarias del consumo y almacenar un volumen adecuado para solventar situaciones de emergencia, como suspensiones en el suministro, incendios y otros, conservando la calidad del agua.

Existen dos (2) formas de almacenamiento de agua tratada en tanques:

- Tanque bajo: Son aquellos que se apoyan directamente sobre el suelo y pueden estar totalmente enterrados o superficiales.
- Tanque elevado: Son aquellos que se construyen a una altura determinada con relación al suelo, y se ubican preferiblemente en la parte superior de las construcciones.

En todo caso, el tanque de almacenamiento de agua potable debe ser construido y estar dotado de elementos que garantice su hermeticidad, facilidad de acceso para el mantenimiento, preservando la calidad del agua.

- ☐ Durante las labores de mantenimiento (lavado y desinfección), el personal certificado encargado de esta actividad, debe inspeccionar al interior del tanque, el estado físico del mismo en aspectos como: fisuras, estanqueidad, deterioro del concreto, estado de los desagües, posibles infiltraciones, fugas, etc, y que puedan potencialmente alterar la calidad del agua o colocar en riesgo el depósito en el evento de un sismo, programándose las acciones preventivas y correctivas necesarias, dejando las evidencias del caso presentado.

Debe tenerse en cuenta que tanto en las labores de lavado y desinfección, como de reparación al interior de los tanques de almacenamiento de agua para consumo, los materiales o sustancias químicas a utilizar no deben ser nocivos para la salud y deben contar con el registro Invima.

- ☐ Un tanque de almacenamiento de agua potable puede acumular con el tiempo, sedimentos barrosos, producto de sólidos suspendidos, que se van acumulando en el fondo del tanque o se adhieren a sus paredes (bio película), lo cual puede propiciar el crecimiento de microorganismos que podrían generar contaminación del líquido, afectando su calidad, y reflejándose en la salud.

En razón de lo anterior es de vital importancia realizar un mantenimiento, lavado y desinfección adecuado a esta estructura con una periodicidad de (3) veces al año, según lo establecido en la resolución 4145.0.21.0382 de 2014 y apoyándose en las actividades enunciadas en el presente documento "Protocolo de mantenimiento de tanques de

almacenamiento de agua potable en sistemas de suministro interno en Multifamiliares y Establecimientos Comerciales e Industriales”.

Corresponde a la administración del establecimiento o multifamiliar, programar este mantenimiento, preferiblemente en días de bajo consumo, previa notificación a los usuarios, e implementando un plan de mitigación que permita atenuar la suspensión del servicio, actividad desarrollada con una firma certificada para dicha labor.

5. PLANEAR EL MANTENIMIENTO (Lavado y Desinfección)

Previo al mantenimiento del tanque, la administración del establecimiento o Multifamiliar debe tener definida la logística requerida para la ejecución de esta labor así:

- ☐ Tener definida la programación anual detallada de las actividades a ejecutar para el mantenimiento, lavado y desinfección de los tanques de almacenamiento de agua para consumo, indicando el día y horario;
- ☐ Esta programación debe socializarse, mediante un mecanismo de divulgación que llegue a la totalidad de los usuarios.
- ☐ Para el caso de Multifamiliares, además de la programación anual, se debe recordar a los usuarios con ocho (8) días de anticipación, mediante un medio de divulgación que llegue a la totalidad de la población.
- ☐ La administración del establecimiento o multifamiliar, debe proveer los recursos necesarios, para efectuar mantenimientos adicionales, cuando la Secretaría de Salud en sus visitas de verificación aleatorias, encuentre que los resultados de las muestras tomadas, indican riesgo en la calidad fisicoquímica o bacteriológica del agua almacenada en los tanques de almacenamiento de agua para consumo.
- ☐ El mantenimiento (lavado y desinfección) debe efectuarse con una persona natural o jurídica que este inscrita ante la Secretaría de Salud Municipal, por lo cual el contratante (administradores de conjuntos y/o unidades residenciales) debe exigir este requerimiento al momento de utilizar sus servicios, tal como se estipula en el Artículo 34 de la resolución de Mantenimiento de Tanques de Almacenamiento No 4145.0.21.0382 de 2014.
- ☐ La administración del establecimiento o multifamiliar debe establecer un plan para el suministro del agua, que mitigue el impacto por la falta del líquido durante el mantenimiento, de tal forma que se cuente con una dotación mínima básica.
- ☐ Después de efectuado el mantenimiento y en un período no mayor a tres días, las personas naturales y/o jurídicas que realicen el mantenimiento, lavado y desinfección a los tanques de almacenamiento de agua potable para consumo deberán realizar muestreo y análisis fisicoquímicos y bacteriológicos al agua, realizados por un laboratorio acreditado, mínimo un día y máximo tres días después del mantenimiento.

- ☐ La administración debe exigir a las personas naturales y/o jurídicas que realicen el mantenimiento, lavado y desinfección de tanques de almacenamiento de agua para consumo, el cumplimiento de las normas de seguridad a emplear, en cuanto a equipos de protección y dotación adecuada para el personal que desarrolle estas actividades, además las respectivas afiliaciones a la ARL y EPS.
- ☐ La administración puede exigir previamente a las personas naturales y/o jurídicas que realicen el mantenimiento, lavado y desinfección de tanques de almacenamiento de agua para consumo, una lista de chequeo, que contenga en forma detallada los recursos necesarios tales como:

Personal, elementos, equipos, herramientas e insumos requeridos, sobre los cuales se efectuará revisión previa, para poder ordenar el inicio de actividades.
- ☐ Los productos químicos utilizados en el mantenimiento deben tener el Registro Sanitario INVIMA.

6. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

La administración es responsable de garantizar el abastecimiento durante las horas que se esté realizando el respectivo mantenimiento, para lo cual debe establecerse una metodología que mitigue los posibles impactos por falta de suministro que genera esta actividad.

Aislar con cintas de seguridad las zonas de intervención, colocar avisos de seguridad, contar con un sitio adecuado y aislado para el acopio de los equipos, elementos e insumos requeridos para el mantenimiento.

Comunicar a los moradores o habitantes del establecimiento, mediante un medio de divulgación masivo, la labor a desarrollar y el tiempo de duración, el cual no debe exceder de seis (6) horas. Para el caso de centros comerciales o sitios de gran afluencia de público ésta actividad debe desarrollarse durante la semana en horas de bajo consumo, garantizando por supuesto también un plan de suministro del agua.

Las personas naturales o jurídicas, públicas o privadas encargadas de las actividades de mantenimiento, lavado y desinfección de los sistemas de almacenamiento de agua potable para consumo humano, en contacto con estas sustancias químicas, debe ser competente en el manejo de emergencias con sustancias derivadas de cloro u otras y contar con los elementos de protección personal, tales como máscara cara completa con los cartuchos o filtros adecuados para gases corrosivos; además del manejo de la zona aledaña y evitar así posibles impactos sobre la

población, como se establece en el artículo 36 de la Resolución 4145.0.21.0382 del 21 de Noviembre de 2014.

Ante la posibilidad de situaciones de emergencia durante la actividad de mantenimiento, que requieran de la disponibilidad de volúmenes adecuados de agua, tal es el caso de un evento de incendio, se debe tener identificado la estación de bomberos más cercana con sus respectivos teléfonos.

La Administración debe promover y/o establecer prácticas de uso eficiente y ahorro del agua que contemple la educación ambiental para los habitantes y la implementación de equipos, accesorios y elementos de bajo consumo en el condominio o establecimiento, dando cumplimiento a lo establecido en la ley 373 de 1997.

7. DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD DE LAVADO DEL TANQUE

- a. Verificar que se tengan disponibles en el sitio, los elementos, herramientas e insumos requeridos para el desarrollo de ésta actividad, contando con redundancia de ellos, en caso de alguna falencia, lo cual debe ser verificado en la lista de chequeo que debe tener el Contratista o firma encargada del mantenimiento.

Los elementos que debe verificarse previamente en la lista de chequeo son entre otros:

- Mangueras
- Pitones
- Hidro lavadora
- Aspiradora
- Bomba y accesorios
- Caja de herramientas y repuestos
- Señalizaciones de seguridad
- Llaves de tubo
- Reflectores para la iluminación interna y otros equipos
- Botas
- Cascos
- Arnés
- Línea de Vida
- Baldes Plásticos
- Cepillos
- Escobas
- Rodillos
- Máscara cara completa provista del cartucho adecuado para gases ácidos.
- Guantes
- Trajes Escafandra
- Desinfectante

- b. Disponer del plano de identificación del sistema de suministro que incluya tuberías de alimentación, desagües, válvulas, escotillas, ubicación del sistema de presión constante y la existencia de un by pass, que garantice el suministro directamente de la red a los primeros pisos, si se trata de una edificación de más de dos (2) pisos.
- c. Verificar que efectivamente la comunidad esté enterada del desarrollo de esta actividad.
- d. Retirar las tapas de inspección del tanque o respiraderos que permitan la aireación y la salida de gases clorinados.
- e. Se debe tener especial cuidado con la apertura y cierre de válvulas para no causar vacío o sobre presión en las tuberías.
- f. Cerrar la llave de paso para suspender la alimentación de agua al tanque.
- g. Continuar con el sistema de suministro normal (sistema de presión constante) hasta agotar el volumen de agua almacenado.

NOTA: Si el sistema de succión no tiene una alarma que permita apagar la bomba con niveles mínimos evitando que esta trabaje en vacío, se debe estipular un nivel mínimo para apagar el sistema y proceder a su desagüe.

- h. Si existe tubería de by-pass, proceder a abrir la válvula respectiva, una vez se apague el sistema de suministro interno.
- i. Suspendido el suministro de agua potable desde el sistema de presión constante, Antes de iniciar el servicio, se verifica el nivel de agua, el nivel máximo para iniciar el trabajo es de 20 cm aproximadamente. En caso de que el nivel sea superior a los 20cm, se instalará la bomba para ayudar al desagüe del agua.
- j. Abrir el desagüe, instalar el sistema de iluminación interna, y mientras el agua sale, remover y cepillar las paredes del tanque con un escobillón, manguera con pitón o máquina hidrolavadora.
- k. Se realiza cepillado profundo de todos los componentes del tanque: tapa, rejilla, piso, paredes, tuberías internas al tanque ya que se llenan de hongos y oxido.

- l. Enjuagar con bastante agua potable, ayudándose de un balde y el mismo cepillo hasta que desaparezca el resto de suciedad.
- m. Con herramienta adecuada (arrastra lodos) y manguera a presión, remover y evacuar el material de sedimento y demás residuos del fondo del tanque, sin comprometer el funcionamiento hidráulico del desagüe.
- n. Terminado el lavado interno de la estructura, cerrar la válvula de desagüe y verificar su hermeticidad, procediendo a retirar todos los implementos utilizados en el lavado del tanque y disponerlos en un sitio adecuado.
- o. Proceder a la desinfección como se describe en el capítulo siguiente.

8. DESINFECCIÓN DEL TANQUE.

Tener en cuenta que el personal que desarrollará esta labor debe estar adiestrado en el manejo adecuado del cloro y contar con los elementos de protección personal, como mascarilla completa, provista de cartuchos para gases tóxicos, además de traje de escafandra, y disponer de una cuadrilla que permita en un tiempo óptimo, desarrollar esta labor, por ser un espacio confinado.

Es muy importante que el tanque se encuentre bien aireado, para permitir la evacuación de los fuertes olores producidos por la aplicación del Cloro.

- a. El técnico impregna las paredes y piso con la solución desinfectante preparada en el laboratorio, puede emplear rodillo, atomizador u otro elemento aspersor. Al finalizar esta actividad se deja actuar por una hora; concluido el lapso de tiempo, se enjuaga por última vez con abundante agua.

- b. Opciones de desinfectante:

Opción 1: Solución desinfectante 100 ppm: (disolver 2.857 g de cloro activo al 70% en 20 litros de agua).

Opción 2: Solución desinfectante: Hipoclorito de sodio al 15%.

Opción 3: Solución desinfectante: Sales de amonio cuaternario al 2.5% en 10 litros de agua.

Se vacía el agua de lavado mediante bombas extractoras de agua o por válvula de desagüe.

Antes de iniciar el llenado del tanque, se verifica el correcto funcionamiento del flotante y las válvulas de cierre. Finalmente se procede al llenado.

Solamente podrá restablecerse el servicio en el suministro interno de agua potable, una vez se cumpla con el requisito de cloro residual.

1. La medición de cloro residual deberá realizarse por el método colorimétrico que utiliza DPD
2. Una vez reiniciado el sistema de suministro de agua potable, un laboratorio acreditado tomará una muestra del agua presente, para los análisis correspondientes.
3. Realice esta actividad de limpieza y desinfección del tanque, dando cumplimiento a lo establecido en la resolución 4145.0.21.0382 de 2014, con una frecuencia de 3 veces al año, garantizando agua apta para consumo humano.

9. REQUISITOS DE LA ENTIDAD COMPETENTE PARA REALIZAR EL MANTENIMIENTO

La persona natural y/o jurídica que realice labores de mantenimiento, lavado y desinfección a los tanques de almacenamiento de agua potable para consumo humano debe estar inscrita ante la Secretaría de Salud Pública Municipal, la cual certificará que tienen la experiencia y son competentes en el tema de interés.

El personal debe ser idóneo y capacitado en el mantenimiento, lavado y desinfección, como también debe tener conocimientos en la normatividad ambiental vigente y contar con todos los equipos requeridos para tal fin. Esta verificación se hace mediante la evidencia de los certificados pertinentes.

10. ENTIDAD QUE ACREDITA LAS COMPETENCIAS

La entidad responsable de dar la vigencia de la inscripción de las empresas naturales y/o jurídicas que prestan servicios de mantenimiento, lavado y desinfección de tanques de almacenamiento de agua potable para consumo humano es la Secretaría de Salud Pública Municipal.

11. SEGUIMIENTO Y CONTROL

La Secretaría de Salud Pública Municipal, como autoridad competente debe hacer el seguimiento, verificación y control al cumplimiento de los requisitos de norma. Este se hará mediante monitoreos al agua, realizando los análisis de laboratorio pertinentes y las respectivas visitas

de inspección a establecimientos y prestadores de servicio de mantenimiento.

Después del mantenimiento, lavado y desinfección de los tanques de almacenamiento de agua para consumo se debe realizar dos (2) muestras al año, para los respectivos análisis bacteriológicos y fisicoquímicos al agua y reportar los resultados al ente de control. En caso de presentarse condiciones de riesgo en la calidad del agua, la Secretaría de Salud determinará las acciones pertinentes con el propósito de garantizar la salud de los usuarios.

12. RESPONSABILIDAD DE LAS EMPRESAS PRESTADORAS DEL SERVICIO DE MANTENIMIENTO.

Es responsabilidad de quien realiza las labores de lavado y desinfección de tanques cumplir con lo establecido en la resolución 4145.0.21.0382 de 2014.

13. DIVULGACIÓN Y COMUNICACIÓN

La administración del establecimiento debe publicar en carteleras y otros medios de divulgación los resultados de los análisis del agua después de los respectivos mantenimientos.

14. DOCUMENTOS SOPORTES QUE DEBE PRESENTAR LAS PERSONAS NATURALES Y/O JURÍDICAS ENCARGADAS DEL MANTENIMIENTO, LAVADO Y DESINFECCION DE TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO.

- Constancia de inscripción de la empresa prestadora del servicio de mantenimiento.
- Certificaciones de las competencias de la persona natural que realizará la labor de mantenimiento.
- Carné de afiliación del personal a la ARP
- Carné de afiliación a la EPS
- Acreditación del laboratorio que debe realizar los análisis a las muestras de agua potable.
- Certificación y referencia de los equipos, elementos e insumos requeridos para el mantenimiento de los tanques de almacenamiento de agua potable.
- Certificación de INVIMA de los productos químicos utilizados en la actividad de mantenimiento, lavado y desinfección de tanques de almacenamiento de agua para consumo humano.

15. DOCUMENTOS INTERNOS:

- Cronograma de actividades a desarrollar en los tres (3) mantenimientos al año, incluyendo la toma de muestras de agua para los análisis pertinentes.
- Resultado de los análisis fisicoquímicos y bacteriológicos del agua potable, realizados por un laboratorio acreditado.
- Lista de chequeo de elementos, equipos, herramienta e insumos químicos requeridos en la actividad.
- Plan de manejo ambiental
- Plano de localización del sistema de alimentación, suministro y desagües, que incluye tuberías, válvulas, etc.
- Certificado expedido por la Secretaría de Salud Pública que lo acredita competente para realizar esta labor.

16. DOCUMENTOS EXTERNOS

- Resolución 2115 de junio 9 de 2.007. Control y vigilancia para la Calidad del Agua de Consumo Humano. Ministerios de la Protección Social y Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo territorial.
- Reglamento Técnico de Agua Potable de Saneamiento Básico (RAS 2000) Sección II, Título C: Sistemas de Potabilización.
- NTC 4576. Desinfección de instalaciones de almacenamiento de Agua Potable. Icontec.
- Ley 373 de 1997

Elaboró:

Profesional Participante	Entidad
Ing. Diana Loaiza C	Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca - CVC
Ing. Héctor Fabio Bonilla	Empresas Municipales de Cali – EMCALI EICE ESP.
Dra. Nelsy Navarrete S	
Ing. Adriana Morán S	Secretaría de Salud Pública Municipal de Cali
Ing. Adriana Bonilla	
Ing. Carlos Eduardo Rengifo G	