**Facultad de Ciencias Médicas de Sagua.**

**Departamento de Tecnología de la Salud**

**Carrera: Técnico Superior de Ciclo Corto Higiene y Epidemiologia.**

**Asignatura: HIGIENE Comunal.**

**1er año. Curso completo Primer Período.**

**Confeccionado por: Profesor Auxiliar. Lic. Marcos A Chateloin Santos.**

**TEMA3: CONTROL SANITARIO DEL AGUA.**

**Objetivo**

* Describir las técnicas de muestreo para análisis bacteriológico y físico-químico, y el cloro residual de acuerdo a los requisitos establecidos para la calidad del agua. y la conducta a seguir ante un resultado no satisfactorio en una muestra de agua.

**Contenidos.**

3.5- Puntos donde se realiza el estudio del agua.

3.6- Técnicas para determinar el cloro residual en una muestra de agua, aplicando las tabletas de DPD1 o el reactivo de O-totolidina. Conducta a seguir ante un resultado no satisfactorio de cloro residual.

**Desarrollo**.

**3.5 Puntos donde se realiza el estudio del agua**

El estudio del agua se realiza de forma planificada, organizada y sistemática.

Está establecido por la legislación sanitaria vigente, la frecuencia y tipos de análisis a realizar en cada de los puntos establecidos para el estudio.

 El estudio establecido por la Norma Cubana 93-12:97 es el siguiente:

**3.6 En las fuentes de abastecimiento**

• La vigilancia y el control de la calidad sanitaria del agua en una fuente de suministro público e instalaciones de tratamiento en explotación se realizarán mediante visitas de inspección y toma de muestras para análisis físico-químicos y bacteriológicos con la siguiente periodicidad mínima:

 **Tipo de Fuente Visita ISE Muestreo Bact. Muestreo F. Q.**

 **Fuentes subterráneas** trimestral trimestral semestral

 **Fuentes superficiales** bimestral bimestral trimestral

En ambos casos los muestreos cubrirán las épocas de lluvia y seca del año hidrológico. Cada vez que se realice una visita de inspección y muestreo bacteriológico se efectuará la determinación de cloro libre residual.

• Los análisis físico-químicos obligatorios a realizar en las fuentes de abasto serán pH (in situ), conductividad eléctrica, alcalinidad total, amoníaco, nitritos y nitratos.

En los casos en que de acuerdo a los registros históricos de la fuente se compruebe un aumento de los niveles de estos parámetros, será necesario realizar otras determinaciones para aclarar la naturaleza de la afectación.

 • Las determinaciones de otros elementos o sustancias químicas indeseables se realizarán en las aguas de las fuentes de abasto sólo cuando se sospeche que pueden estar presentes por muestreos anteriores o iniciales de puesta en funcionamiento de la fuente, por causas naturales o antropogénicas, o cuando la inspección de terreno o los estudios geológicos así lo indiquen.

• La autoridad sanitaria competente determinará la realización de otros muestreos y determinaciones en los casos en que considere que resultan necesarios para proteger la salud de la población.

• Los análisis bacteriológicos para el control sanitario de la calidad del agua cruda en las fuentes determinarán el NMP por 100 mL de coliformes totales y fecales empleando las técnicas de tubos múltiples por dilución o filtración con membrana.

**En las conductoras.**

• Se inspeccionará periódicamente el estado de las conductoras, verificando cualquier tipo de rotura o posibles puntos de contaminación.

• Periódicamente se tomarán muestras para análisis bacteriológico para la determinación del NMP de coliformes fecales por la técnica de tubos múltiples por dilución y de cloro libre residual en los puntos que se considere necesario a lo largo del trayecto de la conductora. La frecuencia mínima recomendable para estos muestreos es al menos trimestral. El punto de entrada de la conductora a la red de distribución deberá tomarse para análisis bacteriológico con una mayor frecuencia, siendo recomendable al menos una muestra semanal. En este punto la determinación de cloro libre residual deberá realizarse diariamente.

• Cuando las conductoras penetren al área servida, deberán incluirse puntos clave en la misma para la toma de muestras para análisis bacteriológico y determinación de cloro libre residual, cuya frecuencia será la misma establecida para la red de distribución.

**En la red de distribución.**

• La calidad del agua en la red de distribución podrá ser determinada mediante dos métodos:

Método 1: Determinación de coliformes totales y cloro libre residual.

Método 2: Determinación del nivel de turbiedad, cloro libre residual y coliformes fecales.

Ambos métodos son aplicables; el segundo permite un ahorro de reactivos y medios de cultivo, pero está supeditado a la existencia de turbidímetro de campo. Cuando se vea que los resultados no son los esperados es obligatorio acudir al primero. Otros análisis fisicoquímicos y bacteriológicos solo se realizarán en casos especiales determinados por la autoridad sanitaria competente.

• En todo sistema público de abastecimiento de agua que cuente con cloración será obligatoria la determinación periódica del cloro libre residual con independencia de la cantidad de población servida.

• La toma de muestras para los análisis se harán en puntos clave (puntos fijos de muestreo ubicados en el sistema de distribución de agua potable, que cumplimenten los requisitos hidráulicos y sanitarios establecidos y sean utilizados para la evaluación de la calidad de ésta.) seleccionados en la red de distribución de forma que ofrezcan representatividad de la calidad del agua. Los criterios generales para su ubicación serán los siguientes:

1. En puntos de entrada del agua al sistema de distribución.

2. En secciones iniciales, intermedias y finales de la red.

3. En zonas bajas de la red.

4. En lugares donde ocasionalmente existan problemas de calidad bacteriológica no satisfactoria del agua.

5. En lugares donde sea necesario controlar permanentemente la calidad del agua según criterio de las autoridades de recursos hidráulicos y sanitarios.

Las instalaciones hidráulicas en los puntos claves no deben de tener aeradores, ni presentar escapes de agua (salideros). Deben estar directamente conectadas a la conductora o red a muestrear sin que incluyan partes pertenecientes a los usuarios (cisternas, tanques, etc.) entre ésta y dicha red o conductora. Las condiciones sanitarias del punto y sus inmediaciones deben ser óptimas, presentando, además, fácil acceso.

El análisis bacteriológico se realiza circunstancialmente y por interés específico al sospecharse una contaminación interna se realiza en cisternas, tanques y red de distribución interna de viviendas e instituciones.

Técnicas para determinar el cloro residual en una muestra de agua, aplicando las tabletas de DPD1 o el reactivo de Ortotolidina.

• Empleo de la solución de ortotolidina. Este método está en desuso en los países desarrollados. Se añaden 0,5 ml de la solución de ortotolidina en un tubo de ensayo previamente enjuagado con agua de la muestra, y agregar 9,5 ml del agua de la muestra para completar 10 ml. El reactivo toma un color amarillo en presencia del cloro residual. El tubo de ensayo, con la muestra de agua y el reactivo, se coloca en el colorímetro portátil y se comprueba visualmente a cuál de los cuatro patrones que éste contiene se acerca más y se califica así la muestra. El método es adecuado cuando los residuos de cloro no exceden los 10 miligramos por litro. La presencia de color natural, turbiedad y nitrato interfieren el desarrollo del color.

 • Empleo de tabletas de DPD (Dietil-fenilen-diamina).

 El cloro libre disponible reacciona instantáneamente con el DPD produciendo una coloración roja, siempre que el yodo esté ausente. Se mide el color producido mediante el método colorimétrico para indicar la concentración de cloro residual existente en la muestra de agua. Este producto se oferta como reactivo, en solución o en forma de tabletas.

 En ambos casos la comparación debe hacerse en el momento de la máxima intensidad del color, teniendo en cuenta que éste comienza a desvanecerse al minuto y medio de haberla alcanzado.

El cloro libre residual en los puntos extremos de la red de distribución, será como mínimo de 0,3 mg/L o 0,3 ppm.

**Conducta a seguir ante un resultado no satisfactorio de cloro residual.**

Cuando en un punto de muestreo de la red, el valor del cloro residual sea inferior a 0.2 ppm se debe investigar la causa, que puede ser:

1. Ausencia de cloro.
2. Deficiencia en la cloración.
3. Contaminación de la red.

En los dos primeros casos se analizará la situación con la administración del acueducto con vista a su solución y se orientará a la población la necesidad de hervir el agua.

En el tercer caso se procederá de igual forma que la descrita para un resultado no satisfactorio de análisis bacteriológico de agua.

**Estudio Independiente.**

* ¿Enuncie cuáles son las Técnicas que podemos utilizar para determinar el cloro residual en una muestra de agua?

**Bibliografía Básica.**

* Conrado del Puerto Quintana. Higiene del Medio. T. I. Ed. Pueblo y Educación.1984, La Habana. Cuba.
* Colectivo de autores. Higiene y Epidemiología. Ed. Ciencias Médicas. 2003. La Habana. Cuba.
* Colectivo de autores. Agua y salud. Ed. Ciencias Médicas.2009. La Habana. Cuba
* Aguiar Prieto Pablo H, Aguiar Acosta M, Martí Pérez M. ABC de la Higiene. Ed. Ciencias Médicas.2008. La Habana. Cuba.

Rodríguez Mendoza Humberto, Manual de Técnicas y Procedimientos para Higiene y Epidemiología. Ed. Ciencias Médicas La Habana. 2012