

Manual de muestreo y determinación de cloro residual libre



Introducción	2
Objetivos del manual	4
Material y equipo	5
Recomendaciones previas a la visita de verificación	7
Selección de los puntos de muestreo	8
Procedimiento para la toma de muestras	12
Procedimiento para la determinación de cloro residual libre	14
Atención verificador	16

1 INTRODUCCIÓN

Este manual se desarrolló para apoyar a los verificadores de las diferentes instituciones.

La desinfección se define como la destrucción de organismos patógenos por medio de la aplicación de productos químicos o procesos físicos.

La desinfección del agua distribuida por los sistemas de abastecimiento constituye la protección final contra la transmisión de enfermedades bacterianas y víricas por este medio; a través del consumo de agua sin desinfectar, como el cólera, que puede ser mortal si no se atiende a tiempo.

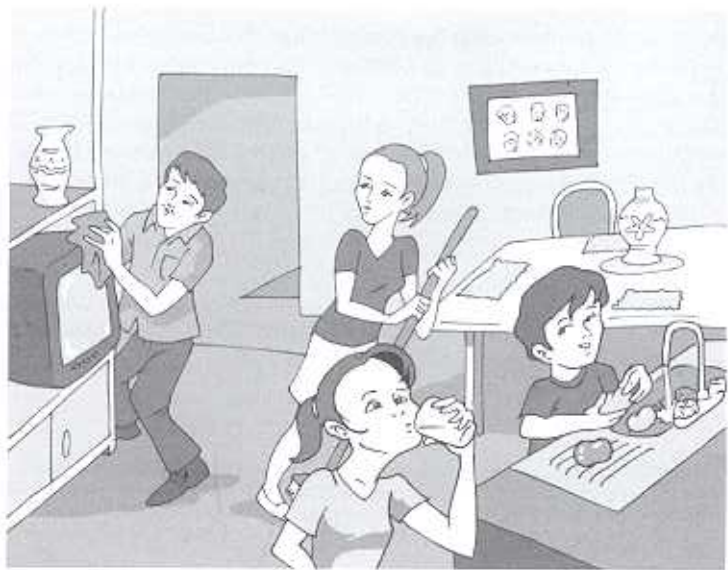
En la actualidad, la cloración es el método más usual para la desinfección del agua en sistemas de abastecimiento, las principales razones que se pueden citar para recomendar la desinfección con cloro, son: fácil aplicación, bajo costo, deja un efecto residual que protege al agua de posterior contaminación y es inocuo para el hombre en las concentraciones apropiadas (de 0,2 a 1,5 miligramos por litro de cloro residual libre¹).



Sin embargo, el proceso de desinfección con cloro no es instantáneo, ya que se realiza a una cierta velocidad que está determinada por varios factores: tiempo de contacto, concentración del desinfectante y pH. Diversos compuestos presentes en el agua afectan la eficiencia de la desinfección, principalmente de tipo orgánico u otros fácilmente oxidables, los cuales reaccionan con el cloro, reduciendo en mayor o menor grado su efecto sobre los microorganismos, por lo que hay que esmerar el procedimiento de desinfección aplicando la dosis correcta y efectuando mediciones de cloro residual libre sistemáticamente.

Sería recomendable someter el agua a algún tratamiento antes de la desinfección, cuando el agua contenga concentraciones importantes de materia orgánica, para prevenir en lo posible la formación de productos secundarios.

¹ MODIFICACIÓN a la Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994 Salud ambiental. Agua para uso y consumo humano. Límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización (Diario Oficial de la Federación del 22 de noviembre del 2000).

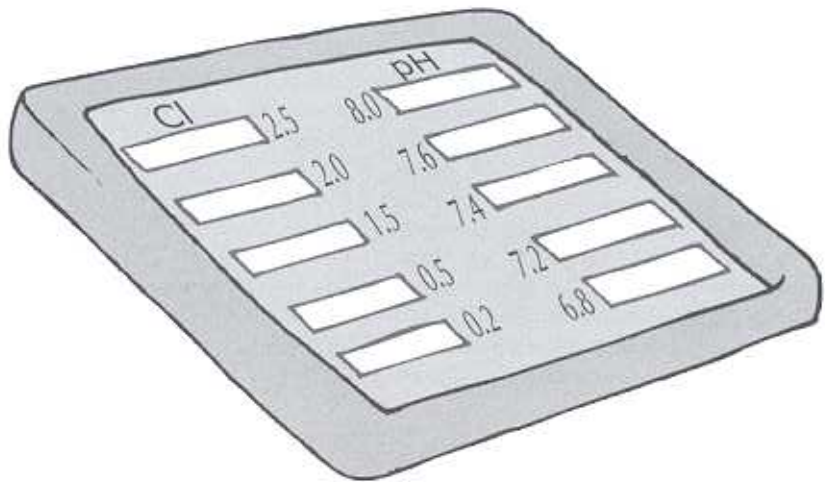


2 OBJETIVOS DEL MANUAL

Aportar recomendaciones para que el verificador efectúe con fundamentos técnicos y normativos los procedimientos de selección de puntos de muestreo, toma de muestras y determinación de cloro residual libre existente en los sitios de muestreo de los sistemas de abastecimiento de agua para uso y consumo humano.

Determinar la concentración de cloro residual libre como un indicador de la calidad bacteriológica del agua para uso y consumo humano.

Establecer buenas prácticas de muestreo y análisis de cloro residual libre, como punto de referencia para la toma de decisiones y mantener en forma adecuada o mejorar la desinfección del agua en los sistemas de abastecimiento.



3 MATERIAL Y EQUIPO

3.1 Comparador con características mínimas de medición a través de escala colorimétrica para la determinación de cloro residual libre, entre los límites permisibles establecidos en la MODIFICACIÓN a la NOM-127-SSA1-1994 de 0.2 a 1.5 mg/l, con marcas de comparación en los valores de 0.2, 0.5, 1.5 y 2.0 mg/l. La determinación debe efectuarse con reactivo DPD (dialquil-1,4-fenilendiamina ó N,N-dietil-p-fenilendiamina).

Comúnmente, las empresas comercializadoras utilizan alguna de las sales aprovechables en la determinación de cloro residual libre: oxalato de DPD, sulfato de DPD pentahidratado o sulfato de DPD anhidro, por lo cual nunca se deberá utilizar el reactivo DPD de una marca comercial con el comparador de otra, ya que el desarrollo del color en la muestra no será equivalente con la escala colorimétrica.



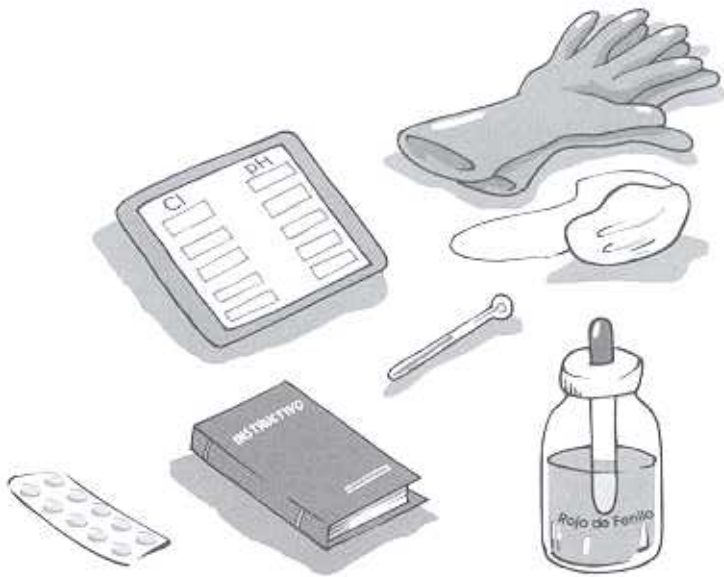
Alternativamente, pueden utilizarse equipos electrónicos de medición de cloro residual libre de tipo portátil, los cuales deberán proveer un intervalo de medición que permita determinar concentraciones entre 0,0 y 2,0 mg/l.

3.2 Comparador con escala colorimétrica para medición de pH. Existen en el mercado equipos que incorporan la medición de cloro residual libre y pH. En caso de no contar con el medidor, se pueden emplear otros métodos como son: papel indicador y potenciómetros de campo.

3.3 Guantes desechables.

3.4 Cubre bocas.

3.5 Material de limpieza: cubeta y cepillo.



4 RECOMENDACIONES PREVIAS A LA VISITA DE VERIFICACIÓN

Antes de salir a campo deberá revisar que:

- 4.1 El material y equipo se encuentre completo y en buen estado.
- 4.2 Se cuente con los reactivos suficientes para determinar cloro residual libre y pH.
- 4.3 El DPD y el reactivo correspondiente a pH no excedan la fecha de caducidad indicada por el fabricante.
- 4.4 El equipo tenga su instructivo de uso correspondiente.



5 SELECCIÓN DE LOS PUNTOS DE MUESTREO

Es fundamental en el muestreo tener una cobertura representativa del área asignada y que cada verificador tenga claro dónde debe muestrear. Para la selección de los puntos de muestreo, debe considerarse individualmente cada sistema de abastecimiento; debe haber una distribución uniforme de los puntos de muestreo a lo largo del sistema. Los puntos se localizarán dependiendo del tipo de red de distribución y en proporción al número de ramales y a la población servida. Se deben tomar en cuenta los siguientes puntos para el muestreo dentro del sistema:

5.1 Fuentes de abastecimiento. Únicamente cuando se aplique el desinfectante directamente en la fuente.

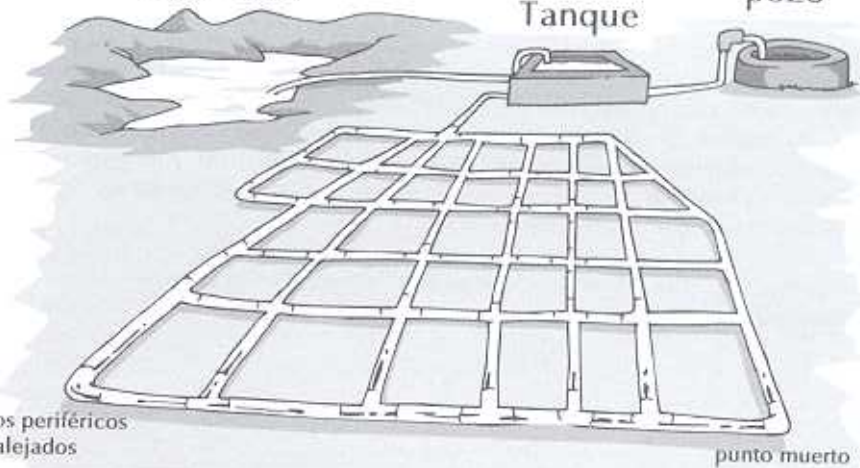
manantial

Tanque

pozo

puntos periféricos
más alejados

punto muerto



5.2 Tanques de almacenamiento o regulación.

5.3 Red de distribución. En las tomas domiciliarias seleccionadas como puntos fijos de muestreo:

5.3.1 Puntos muertos. Son aquellos puntos extremos de la red en los que no existe circulación de agua.

5.3.2 Puntos de baja presión. Son aquellos donde disminuye la presión del agua, debido a elevaciones de nivel de las líneas de distribución.

5.3.3 Puntos con riesgo o antecedentes con problemas de contaminación. Son los sitios donde existen depósitos de desechos sólidos; el alcantarillado puede contaminar el agua de la red de distribución de agua potable al mismo nivel de ella; o existen cuerpos de agua contaminados.



5.3.4 Puntos con fugas frecuentes.

5.3.5 Puntos periféricos de la red de distribución. Aquellos más apartados de los puntos de desinfección.

5.3.6 Zonas densamente pobladas con carencia o insuficiencia de sistema de alcantarillado y de confinamiento de excretas; tomas de agua domiciliarias y públicas en zonas con distribución intermitente (en este caso se recomienda cerciorarse del horario de suministro) o con antecedentes de deficiencia en la desinfección; sitios para abastecimiento de pipas, así como el agua de éstas, entre otros.



5.3.7 Sitios de concentración masiva. Centrales de autobuses, mercados, ferias, infraestructura turística (hoteles, restaurantes, centros recreativos, etc.).



6 PROCEDIMIENTO PARA LA TOMA DE MUESTRAS

Establecidos los puntos de muestreo, se procederá a la toma de muestras para la determinación de cloro residual libre:

6.1 Para la determinación de cloro residual libre no se requiere esterilizar el grifo o tubo de desague.

6.2 Deberá limpiarse previamente el interior del grifo o tubo de desague de materiales adheridos, sobre todo si son óxidos, ya que éstos pueden alterar el resultado de la prueba.

6.3 En el caso de tomas domiciliarias, retirar cualquier aditamento conectado al grifo, como mangueras. Antes de tomar la muestra deje correr el agua a flujo máximo hasta asegurarse que el líquido contenido en la tubería se ha descargado. Para lograrlo es suficiente llenar un recipiente con capacidad de 10 litros.





6.4 En pozos, obras de captación de manantiales, tanques de almacenamiento y regulación, debe tomarse la muestra en válvula de desfogue o grifo, permitiendo correr el agua antes de la toma de la muestra por un mínimo de tres minutos. En caso de que no se cuente con grifo o tubo de desfogue, la muestra debe tomarse del interior de la caja de captación o tanque, evitando las natas o sedimentos. La muestra de agua se debe tomar en un recipiente distinto a las celdas del comparador, el cual se debe enjuagar bien, antes de la toma, cuando menos dos veces, con el agua que se va a muestrear.



7 PROCEDIMIENTO PARA LA DETERMINACION DE CLORO RESIDUAL LIBRE

Una vez realizada la toma de muestra, proceda como se indica a continuación:

7.1 Enjuague bien las celdas antes de tomar la muestra, cuando menos dos veces con el agua que se va a muestrear.

7.2 Una vez que se ha tomado la muestra en la celda, siga detalladamente las instrucciones de uso del comparador, en lo que se refiere a la adición del reactivo DPD y tiempo de reacción para desarrollo completo del color.

7.3 Se deberá limpiar el exterior del comparador, con papel suave antes de efectuar la comparación visual, para evitar que suciedad o huellas que provengan de los dedos, impidan una buena lectura, asimismo, para prevenir que se puedan rayar.



7.4 Si tiene dificultad para realizar la determinación en el sitio de muestreo, busque un lugar cercano, adecuado para efectuar la comparación visual, de preferencia iluminado con luz solar y ángulo de contraste; es útil también efectuar la comparación contra un fondo blanco.

7.5 Si tiene alguna duda sobre el resultado obtenido (color indefinido, resultado negativo o valores muy elevados), repita la determinación.

7.6 Anote de inmediato en el formato el resultado de la determinación.

7.7 Proceda a la medición de pH y temperatura y anote en el formato, los resultados obtenidos.

7.8 En caso de que la concentración de cloro residual libre sea menor a 0,2 mg/l, se sugiere proceder a la toma de muestra para análisis bacteriológico ².

²De conformidad con el método establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-014-SSA1-1994



8 ATENCIÓN VERIFICADOR

Debe tomar en consideración, que el reactivo DPD puede causar irritación en ojos y tracto respiratorio, así como reacciones alérgicas en la piel. Se deberá evitar cualquier contacto con la boca o su ingestión:

Deberá tapar las celdas del comparador con las tapas del mismo, ya que de no hacerlo se alterarán los resultados.

FORMATO ÚNICO PARA EL MUESTREO Y DETERMINACIÓN DE CLORO RESIDUAL LIBRE

Programa: _____ Fecha: _____

Estado: _____ Municipio: _____ Localidad: _____

Nombre del Organismo Operador: _____

Sitio de muestreo	Hora	Cloro residual libre (mg/l)	pH	Fue necesaria la muestra bacteriológica		Observaciones
				SI	NO	

Nombre de la persona que tomó la muestra: _____ Área responsable: _____

Salud
Contigo
es posible



www.ssa.gob.mx



COMISION NACIONAL
DEL AGUA

COPEPES



Salud