

## **Requerimientos y Especificaciones para Capacitación en Análisis de Calidad de Agua Evaluación Banco Mundial en Nicaragua**

### **Requerimientos generales:**

Espacio amplio para trabajo en equipo

Proyector y computadora

Presentación en PowerPoint

## **Presentación del componente de calidad de agua**

Especificaciones: Describir de forma general el componente análisis de calidad de agua en estudio.

## **Plan de implementación del componente de calidad de agua**

Especificaciones:

Describir cada uno de los roles y responsabilidades de los Encuestadores en el componente de calidad de agua.

Los roles de cada uno son:

Encuestadores Técnicos: Realizarán la colecta de muestras de agua en las fuentes de agua y de los sistemas de agua potable.

En la fuente de agua las muestras a colectar serán: 1 muestra de agua para análisis de cloro y 1 muestra para análisis bacteriológico.

En el sistema de agua, las muestras a colectar serán: 1 muestra de agua para análisis de cloro y 1 muestra para análisis bacteriológico.

También colectará la muestra de agua para análisis de cloro de la llave o toma de agua más alejada del sistema de agua potable.

Encuestadores Jefes de Grupo: No colectarán muestras de agua ni realizarán análisis.

Encuestadores Hogares: Realizarán la colecta de muestras de agua en hogares previamente seleccionados.

En cada hogar las muestras a colectar serán:

De la llave en el hogar conectada a sistema de distribución: 1 muestra de agua para análisis de cloro y 1 muestra para análisis bacteriológico.

Del almacenamiento en hogar llenado con llave del sistema: 1 muestra de agua para análisis de cloro y 1 muestra para análisis bacteriológico.

Del almacenamiento en hogar cuando no hay sistema: 1 muestra de agua para análisis de cloro y 1 muestra para análisis bacteriológico.

## **Identificación de puntos de colecta**

Especificaciones:

Presentar un esquema de posibles puntos de colecta en cada fuente de agua, sistema de agua u hogar.

Detallar los puntos de colecta de muestras de agua en base a los procedimientos:

### **Fuentes de agua:**

i) El punto de colecta de la muestra será el agua directa de la fuente de agua. Es decir, el Encuestador Técnico deberá trasladarse al manantial, ojo de agua, pozo, río o arroyo y coleccionar la muestra directamente desde la fuente.

ii) Si la fuente de agua se ubica a una distancia de más de 10 km, el Encuestador Técnico deberá identificar un punto de colecta entre la fuente y el tanque del sistema de agua. Este punto de colecta deberá ser en el siguiente orden:

-Llave/Grifo conectado directamente en el sistema (posterior al equipo de cloración).

-Válvula de regulación

**DEBERÁ ASEGURARSE Estrictamente que es agua de la fuente que abastece al sistema de agua. Además de asegurarse que aún no ha recibido ningún tratamiento de desinfección.**

iii) Si la fuente de agua se ubica a más de 10 km y no existe un punto de colecta entre la fuente de agua y el sistema, el Encuestador Técnico no coleccionará la muestra de agua y escribirá un reporte explicando las razones del por qué no fue viable coleccionar la muestra de agua.

### **Sistemas de agua**

Debido a que cada sistema de agua potable varía principalmente en sus tanques de regulación y almacenamiento de agua, los puntos de acceso para realizar la colecta de muestras de agua también se ubican en diferentes lugares.

Los diferentes tanques de regulación y almacenamiento de agua para cada sistema y sus puntos de acceso para colecta de muestras de agua son los siguientes:

Llave/Grifo conectado directamente en el sistema.

Válvula de regulación (el agua sale a presión).

Tubo de respiración del tanque.

La colecta de muestras de agua de los sistemas siempre deberá realizarse después del equipo de cloración. Si en un sistema se encuentran los tres puntos de acceso: llave/grifo, manguera y válvula, se deberá coleccionar las muestras de agua de la llave/grifo conectado al sistema.

Únicamente si no existe en el tanque ninguno de los puntos de acceso descritos, realiza la colecta de agua de acuerdo a lo siguiente:

- El Encuestador técnico deberá solicitar el apoyo del representante del comité o patronato de agua para coleccionar la muestra DIRECTAMENTE DEL TANQUE DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE.

- Solicitar al representante que le acompañe en cada momento de la colecta de agua.

- Realizar la colecta directamente del tanque, sumergiendo la bolsa a una profundidad de entre 15 y 30 cm.

**SOLAMENTE NO** se coleccionarán muestras de agua de sistemas de agua que no estén en funcionamiento ya sea por abandono o mantenimiento de cada sistema. Para ello el Encuestador técnico deberá registrar en el cuestionario de calidad de agua que el sistema no cuenta con agua ya sea por abandono o mantenimiento.

### **Hogares**

La selección del punto de colecta de muestras de agua en los hogares deberá realizarse de la siguiente forma:

i) Llave en hogar conectada a sistema de distribución:

Describir el procedimiento

- Colectar muestra de agua de la llave en el hogar que está conectada al sistema.
- Si no hay agua de la red en ese momento, no colectar la muestra de agua y escribir reporte de las causas por las que no hay agua en la comunidad en ese día

ii) Almacenamiento en hogar llenado con llave del sistema:

Describir el procedimiento

- Recipiente de almacenamiento de agua proveniente del sistema de agua potable que sea de uso reciente (El recipiente de agua debe ser el que utilicen para consumo humano).
- Si no hay agua almacenada en ese momento, no colectar la muestra de agua y escribir reporte de las causas por las que no hay agua en la comunidad en ese día.

iii) Almacenamiento en hogar cuando no hay sistema:

Describir el procedimiento

- Recipiente de almacenamiento de agua proveniente de una fuente que no sea el sistema de agua. Solo para casas que no están conectadas al sistema.
- De no existir agua almacenada en ningún recipiente ubicado en el hogar, el líder del equipo no colectará muestra de agua.

- Dinámica de simulación de variantes en campo

Describir en conjunto las posibles variantes en los puntos de colecta de muestras de agua en las fuentes de colecta, en los sistemas de agua potable y en los hogares.

## **Capacitación teórica de análisis de cloro**

Especificaciones:

Presentar el método general de acuerdo a los siguientes puntos.

- Descripción general del método
- Preparación para colecta y análisis
- Colecta de muestras para cloro
- Procesamiento de las muestras
- Interpretación y documentación de resultados
- Desecho de residuos

## **Capacitación práctica de análisis de cloro**

Requerimientos adicionales:

5 frascos con Tiras reactivas para el análisis de cloro de la marca HACH

4 Cubetas con agua (Preferentemente de 19 litros cada una)

1 botella de cloro comercial

1 Pipeta o gotero desechable

25 Fichas de muestreo

5 Frascos Nalgene de 500 ml

1 Bolsa plástica para desechar suministros de análisis realizados

1 Marcador indeleble

Especificaciones:

Para tener diferentes concentraciones de cloro realiza la preparación de las muestras con cloro de la siguiente forma:

A la primera cubeta agregar 10 gotas de cloro  
A la segunda cubeta agregar 20 gotas de cloro  
A la tercera cubeta agregar 30 gotas de cloro  
A la cuarta cubeta agregar 40 gotas de cloro

- Realizar el procesamiento de la muestra con las Tiras Reactivas de cloro como lo indica el manual y la lectura del mismo. Esta primera prueba servirá a los encuestadores para observar y aprender a realizar los procedimientos.

- Para la capacitación práctica se recomienda dividir al grupo de encuestadores en 4 equipos quienes realizarán la colecta, procesamiento y lectura de análisis de cloro durante la capacitación. Cada equipo realizará una colecta (en un frasco de 500 ml) de las cubetas preparadas previamente y realizará el procesamiento de las muestras en base a lo indicado en el manual, así como la interpretación del mismo.

## **Capacitación teórica de análisis bacteriológico**

Especificaciones:

Presentar el método general de acuerdo a los siguientes puntos.

- Descripción general del método
- Preparación para colecta y análisis
- Colecta de muestras para análisis bacteriológico
- Preservación de las muestras
- Procesamiento de las muestras
- Incubación de las muestras
- Lectura y documentación de resultados
- Desecho de residuos

## **Capacitación práctica de análisis bacteriológico (Parte I)**

Requerimientos adicionales:

- 25 Suministros completos del método CBT-II de Aquagenx (Entendiendo por cada suministro: 1 Bolsa CBT, 1 Sustrato, 1 Clip, 1 Pastilla de Cloro)
- 25 Medios de cultivo (Sustratos) del método CBT-II de Aquagenx
- 25 Bolsas CBT del método Aquagenx (para práctica repetitiva)
- 20 Pastillas de caramelo (*Servirán para reemplazar en la práctica al medio de crecimiento o sustrato que forma parte del equipo del CBT-II de Aquagenx*)
- 5 copias de la Tabla de Resultados de Análisis de Calidad de Agua del método CBT-II de Aquagenx
- 3 Cubetas con agua (Preferentemente de 19 litros cada una)
- 25 Fichas de muestreo
- 25 Bolsas estériles de 100 ml con tiosulfato de sodio para colecta de muestras de agua
- 1 Bolsa plástica para desechar suministros de análisis realizados
- 1 Marcador indeleble
- 1 Hielera de recolección de muestras
- 1 Hielera de incubación de muestras
- 1 Termómetro
- 1 Marcador indeleble

- 1 Cronómetro
- 1 Botella de alcohol
- 1 Paquete de servitoallas
- 2.5 Litros de agua purificada

Realizar el procesamiento de la muestra con el equipo del método CBT-II de Aquagenx como lo indica el manual, así como la lectura del mismo. Esta primera prueba servirá a los encuestadores para observar y aprender a realizar los procedimientos.

## **Capacitación práctica de análisis bacteriológico (Parte II)**

- Capacitación en colecta y manejo de controles de réplica y blancos

Describir el tipo de controles a realizar en el estudio y el momento de realizarlos.

Las comunidades en las que se hacen los controles son seleccionadas de manera aleatoria.

Control de calidad de análisis bacteriológicos: Cada encuestador procesa 3 muestras estériles en campo. Los supervisores procesan 2 réplicas en campo con cada encuestador.

- Capacitación y práctica repetitiva de cada etapa del método

En esta capacitación cada integrante de los 4 equipos formados previamente deberán repetir los pasos del procesamiento de la muestra con el método CBT-II de Aquagenx.

Un punto clave en este procesamiento es agregar el sustrato CBT en las bolsas Tio, los cuales tienen que agregarse a la bolsa con mucho cuidado para no contaminar la muestra. En esta práctica es recomendable utilizar caramelos los cuales reemplazarán a los sustratos. Cada participante deberá repetir los pasos hasta que domine cada paso.

## **Capacitación práctica de análisis bacteriológico (Parte III)**

- Realización de método completo con una prueba positiva y una negativa

Especificaciones:

Para tener diferentes muestras contaminadas, recomendamos preparar las muestras de la siguiente forma con cloro de la siguiente forma:

Llenar la primera cubeta con agua potable sin darle tratamiento alguno.

En la segunda solicitar a los encuestadores que cada uno se lave las manos en ella.

A la tercera cubeta agregar medio litro de agua estancada (que visiblemente se pueda catalogar como agua contaminada)

Solicitar a los encuestadores que colecten la muestra de agua para análisis bacteriológico de una de las cubetas previamente preparadas (Distribuir equitativamente a los encuestadores en cada una de las cubetas para asegurarse de tener muestras de todas las cubetas).

Para muestras negativas, cada uno de los encuestadores realizará el método completo de CBT-II de Aquagenx con los suministros nuevos. La muestra de agua con estos suministros será agua purificada.

Para muestras positivas, los encuestadores deberán realizar el método completo de CBT-II de Aquagenx con los suministros ya usados en la Parte II (bolsa CBT usadas en la práctica repetitiva) pero reemplazando el caramelo con el medio de cultivo original. La muestra de agua con estos suministros será una de las cubetas con agua contaminada.

Revisar la tabla sobre la interpretación de resultados y aclaraciones del manual del método CBT-II de Aquagenx.

Es importante recordar que la lectura de las muestras de agua está relacionada con el tiempo de incubación, por lo que las muestras deberán de incubarse y leerse de la siguiente forma:

De 35 a 44,5 ° C: incubar 20-24 horas

De 30-35 ° C: incubar 24-30 horas

De 25-30 ° C: incubar 40-48 horas

## **Revisión del protocolo de procedimientos de calidad de agua**

Requerimientos adicionales:

21 Copias del protocolo de procedimientos generales

Revisar cada uno de los procedimientos del componente de calidad de agua en conjunto con los encuestadores y resolver todas las dudas e inquietudes.