



**INSTRUCTIVO PARA LA TOMA
DE MUESTRAS DE CALIDAD DE
AGUA**

Código : GSF-I-003
Versión : 02
Página : 1 de 11

Elaborado por:


Juan Pablo Méndez Vega
Representante de la GSF

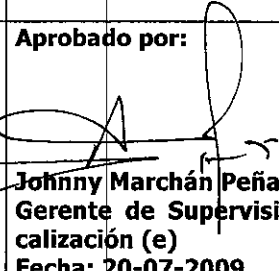
Revisado por:


Mabel Morillo Viera
Jefe de Equipo Norte


Genaro Rojas Hernández
Jefe de Equipo Sur


Johnny Marchán Peña
Gerente de Supervisión y Fiscalización (e)

Aprobado por:


Johnny Marchán Peña
Gerente de Supervisión y Fiscalización (e)
Fecha: 20-07-2009

1. OBJETIVO

- 1.1 Establecer las acciones que deberá seguir el personal de la GSF para efectuar la toma muestras de calidad de agua potable durante la supervisión de campo en las instalaciones de las EPS.

2. ALCANCE

- 2.1 El presente instructivo se aplica a los procedimientos GSF-P-013 Supervisión de Campo y GSF-P-014 Atención de denuncias y solicitudes de información (en caso que sea necesario una supervisión de campo específica), debiendo ser aplicado por todo el personal de la GSF.
- 2.2. El presente instructivo aplica al procedimiento para la toma de muestras de los siguientes parámetros: cloro residual, cloro total, coliformes totales, coliformes termotolerantes (fecales), turbiedad, pH, conductividad, cloruros, sulfatos, alcalinidad, dureza total, color, nitratos, fierro, manganeso, aluminio, cobre, plomo, arsénico y cadmio.
- 2.3. El presente instructivo aplica al procedimiento de lectura de los resultados de los siguientes parámetros: cloro residual, cloro total, coliformes totales, coliformes termotolerantes (fecales), turbiedad, pH y conductividad.

3. DEFINICIONES

- 3.1 **EPS:** Empresa Prestadora de Servicios de Saneamiento
- 3.2 **GSF:** Gerencia de Supervisión y Fiscalización
- 3.3 **SGC:** Sistema de Gestión de la Calidad
- 3.4 **CSGC:** Coordinador del Sistema de Gestión de la Calidad.
- 3.5 **Sectorista de la EPS:** Personal de la GSF encargado de la evaluación de una EPS en particular.
- 3.6 **Comisión de la GSF:** Es la comisión encargada de efectuar la supervisión de campo y su respectivo informe.

4. DOCUMENTOS A CONSULTAR

- 4.1 **GSF-P-013:** Supervisión de campo.
- 4.2 **GSF-P-014:** Atención de denuncias y solicitudes de información.

5. RESPONSABILIDADES

- 5.1 El Personal de la GSF es responsable del cumplimiento del presente instructivo

6. DESARROLLO

6.1 Elección de los puntos de muestreo durante la supervisión de campo

- 6.1.1. Para la toma de muestras de calidad de agua, debe elegirse puntos de muestreo representativos, los cuales considerarán tanto los puntos con presión y continuidad desfavorable (críticos), como los de presión y continuidad favorable (no críticos).
- 6.1.2. Estos puntos son elegidos por la Comisión de la GSF encargada de la supervisión de campo, en coordinaciones con el personal encargado de la EPS. Se deberá considerar como referencia el registro de las conexiones activas y totales en cada sector de abastecimiento, así como el plano de curvas isobáricas y el horario de abastecimiento en dicho sector.
- 6.1.3. El número de muestras de calidad de agua potable dependerá de la cantidad de miembros de la comisión de la GSF encargada a la toma muestras de calidad de agua, tiempo asignado a la supervisión de campo, a la distancia entre los puntos de muestreo, al número de localidades a ser supervisadas, a la disponibilidad de movilidad, entre otros.

6.2 Equipos y métodos utilizados durante la supervisión de campo

- 6.2.1. La comisión de la GSF encargada de la supervisión de campo deberá contar con los instrumentos adecuados para la lectura de los resultados de las muestras tomadas de calidad de agua potable, los cuales deben estar debidamente calibrados, para lo cual deberán cerciorarse que se cuenten con los respectivos certificados o documentos que acrediten la calibración.
- 6.2.2. De utilizarse equipos para la lectura de los resultados de las muestras tomadas de calidad de agua potable pertenecientes a la EPS, estos también deben estar debidamente calibrados, para lo cual deberán cerciorarse que se cuenten con los respectivos certificados o documentos que acrediten la calibración, caso contrario no serán utilizados.
- 6.2.3. Para la lectura de los resultados de las muestras tomadas para determinar los parámetros cloro residual y cloro total se aplica el método colorimétrico, utilizando un equipo comparador de cloro digital debidamente calibrado.
- 6.2.4. Para la lectura de los resultados de las muestras tomadas para determinar el parámetro de turbiedad se aplica el método nefelométrico, utilizando un equipo turbidímetro digital debidamente calibrado.
- 6.2.5. Para la lectura de los resultados de las muestras tomadas para determinar los parámetros coliformes totales y coliformes termotolerantes se aplica el método cualitativo (Ausencia/Presencia), utilizando el Procedimiento Colilert®. Para tal efecto se utiliza una incubadora que garantice una temperatura de $35,5 \pm 0,5$ °C.

6.2.6. Si el personal encargado de la toma de muestras y/o lectura de resultados de calidad de agua potable pertenece a la EPS, deben también cumplir con el presente instructivo, siendo responsabilidad de la Comisión de la GSF dicho cumplimiento.

6.3 Recolección y almacenamiento de las muestras de calidad de agua durante la supervisión de campo

6.3.1. Antes de iniciar la recolección de la muestra, asegurarse que el lugar de muestreo sea abastecido con agua directamente de la red, es decir que el predio o casa no tenga tanque elevado o cisterna. Si fuera este el caso buscar otro punto.

6.3.2. Abrir el grifo para asegurarse que el agua tenga la presión adecuada, lo que indica que es un punto para el muestreo. Si el agua tiene poca presión, lo que se nota como un hilo de agua o interrumidamente, buscar otro punto que cumpla con el requisito.

6.3.4. Llenar los datos pertinentes establecidos en el Formato **F1-GSF-L-003 Resultado de la tomas de muestras de calidad de agua potable**, así como los requeridos por el Laboratorio de la GSF.

6.3.5. Abrir el grifo hasta lograr un flujo intermedio (no muy fuerte ni muy bajo). Los grifos de metal deben ser flameados, y los de plásticos deben ser desinfectados para inactivar cualquier microorganismo que pueda presentar; dejar correr el agua de dos a tres minutos.

6.3.6. En el caso de toma de muestras en reservorios, pozos, plantas de tratamiento, fuentes de agua, las EPS deberán contar con puntos para la toma de muestras en cada etapa del proceso, caso contrario, la Comisión de la GSF lo colocará como un comentario en el Formato **F1-GSF-L-003 Resultado de la tomas de muestras de calidad de agua potable**.

6.3.7. En el caso de la toma de muestras de los parámetros coliformes totales y coliformes termotolerantes, se debe destapar el frasco evitando rozar o tocar la boca o la tapa del frasco (usar guantes descartables) y llenar el frasco hasta el nivel indicado con una línea (100 ml), añadiendo luego el reactivo Colilert® a la muestra tomada



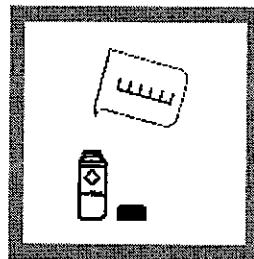
Este frasco se debe colocar bien cerrado en un cooler y se debe mantener refrigerado hasta su llegada al laboratorio teniendo un periodo de tiempo hasta de 6 horas para luego proceder a incubar por un período de 24 horas.

6.3.8. En el caso de la toma de muestras para los parámetros pH, conductividad, sulfatos, cloruros, alcalinidad, dureza total, nitratos y metales totales, se debe considerar el siguiente cuadro:

Parámetro Físicoquímico	Recipiente	Preservante	Condición	Tiempo para Análisis
PH	Llenar 1 Litro de muestra en frasco plástico, llenar completamente y cerrar, guardar en refrigeración	Sin preservante	Ambiente	28 días
Conductividad			Refrigerado	28 días
Sulfatos			Refrigerado	28 días
Cloruros			Refrigerado	28 días
Alcalinidad			Refrigerado	14 días
Nitratos	Tomar 1/2 litro de muestra en frasco plástico con 1 ml H ₂ SO ₄ (1:1) hasta pH<2 guardar en refrigeración.	H ₂ SO ₄ (1:1)	Refrigerado	28 días
Metales totales	Tomar 1/2 litro de muestra en frasco plástico con 1 ml HNO ₃ (1:1) hasta pH <2 guardar en refrigeración.	HNO ₃ (1:1)	Refrigerado	6 meses
Dureza total		HNO ₃ (1:1)	Refrigerado	6 meses

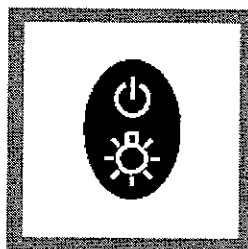
6.4 Protocolo para la medición del cloro residual y cloro total

6.4.1. Llene una viela de 10 ml hasta la marca de 10 ml con muestra (el blanco). Ponga la tapa.

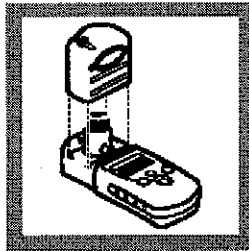


Cabe mencionar que las muestras se deben analizar inmediatamente y no se pueden guardar para análisis posteriores.

6.4.2. Pulse la tecla **POWER** para encender el medidor.

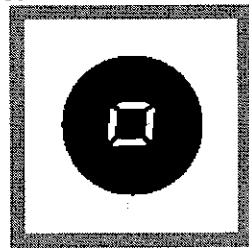


- 6.4.3. Retire la tapa del instrumento. Coloque el blanco en el soporte porta viela, con la marca del diamante mirando hacia el teclado. Coloque la tapa del instrumento sobre el compartimento para tapar la viela.

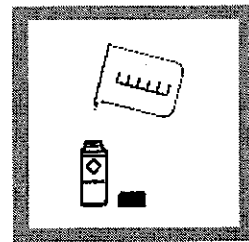


En este paso se debe limpiar bien el exterior de la viela.

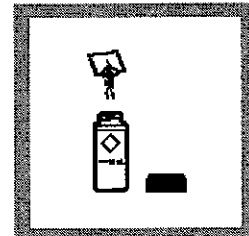
- 6.4.4. Pulse la tecla **ZERO/SCROLL**. La pantalla indicará "-- --", y a continuación "0.00". Retire el blanco.



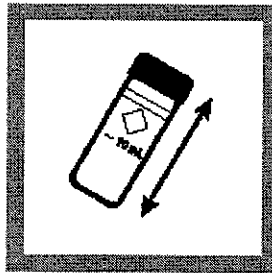
- 6.4.5. Llene otra viela de 10 ml hasta la marca de 10 ml con muestra.



- 6.4.6. Añada a la viela de análisis el contenido de un sobre de reactivo de cloro **libre** DPD en polvo o un sobre de reactivo de cloro **total** DPD en polvo.

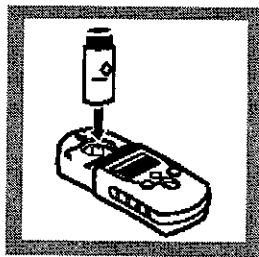


- 6.4.7. Ponga la tapa y agite con cuidado durante **20 segundos**.



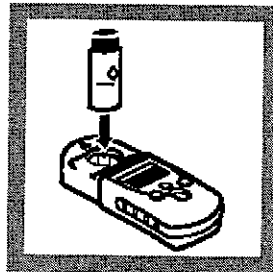
Cabe mencionar que al agitar se disipan las burbujas que pueden formarse en las muestras que contienen gases disueltos. Si hay cloro presente, se formará un color rosado. Limpiar bien el exterior de la viela.

- 6.4.8. **Cloro libre:** Para el análisis de cloro libre coloque la viela con la muestra preparada en el soporte porta vielas. Dentro del **minuto** siguiente a la adición del sobre de reactivo de cloro libre DPD en polvo. Pase al punto 6.4.10.



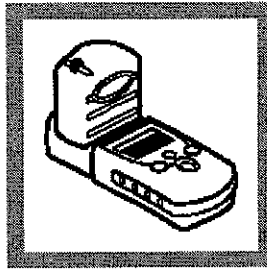
Cabe mencionar que el polvo no disuelto no afecta a la precisión.

- 6.4.9. **Cloro total:** Para el análisis de cloro total coloque la viela con la muestra preparada en el soporte portavielas. Espere de **tres a seis minutos** después de añadir el sobre de reactivo de cloro total DPD en polvo. Pase al punto 6.4.10.



Cabe mencionar que el polvo no disuelto no afecta a la precisión.

- 6.4.10. Coloque la tapa del instrumento sobre el compartimento para tapar la viela.



6.4.11. Pulse la tecla **READ/ENTER**. La pantalla indicará "- - -" y a continuación de los resultados en mg/L de cloro.

6.5 Protocolo para el análisis de coliformes totales y coliformes termotolerantes

6.5.1. Incubar a $35 \pm 0,5$ °C durante 24 horas.

6.5.2. Leer los resultados de acuerdo con el cuadro de interpretación de resultados, más abajo.

Para interpretar los resultados, se utiliza el siguiente cuadro:

Aspecto	Resultado
Menos amarillo que el comparador*	Negativo para coliformes totales y <i>E. coli</i>
Amarillo igual o mayor que el del comparador*	Positivo para coliformes totales
Amarillo y fluorescencia iguales o mayores que los del comparador*	Positivo para <i>E. coli</i>

6.5.3. Para la lectura de los resultados se recomienda:

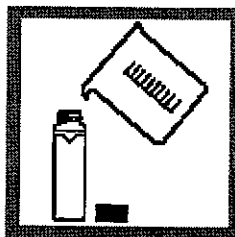
- Buscar fluorescencia usando una luz UV de 6 vatios, 365 nm a distancia de unas 5 pulgadas (13 cm) de la muestra, en un entorno oscuro.
- Apuntar el haz de luz en dirección contraria a los ojos y hacia la muestra.
- Los resultados Colilert® son definitivos a las 24 a 28 horas.

6.6 Protocolo para la medición de la turbiedad

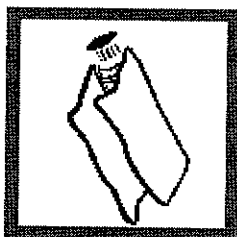
6.6.1. Limpie concienzudamente la viela de análisis.



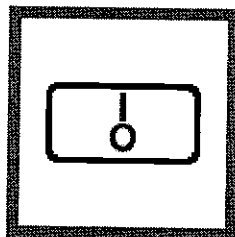
- 6.6.2. Recoger una muestra representativa en un recipiente limpio. Llenar una viela (frasco) para muestras hasta la línea de llenado (15 ml), teniendo cuidado en coger la viela (frasco) por la parte superior. Cerrar la viela.



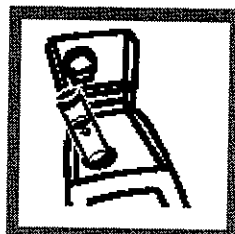
- 6.6.3. Limpiar la viela (frasco) con un paño suave y sin pelusa para eliminar las manchas de agua y las huellas de los dedos.



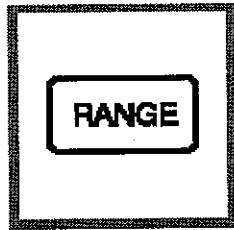
- 6.6.4. Pulsar: **I/O**. (encendido)



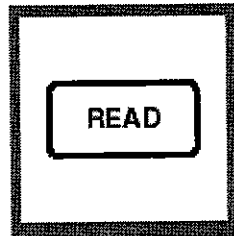
- 6.6.5. Introducir la viela (frasco) que contiene la muestra en el turbidímetro de modo que el diamante de la viela, coincida con la marca de orientación marcada delante del compartimiento del turbidímetro. **Cerrar la tapa.**



- 6.6.6. Pulse: **RANGE** y seleccione el modo de selección Auto Rango.



6.6.7. Pulsar: **READ** en la pantalla aparecerá el valor de turbiedad en NTU. Registrar la turbiedad después que el icono de la lámpara haya desaparecido.



7. REGISTROS / ANEXOS

Anexo N° 01: Formato F1-GSF-L-003 Resultado de la toma de muestra de calidad de agua potable

8. CONTROL DE CAMBIOS

CONTROL DE CAMBIOS											
		SOLICITADO POR:				FECHA:					
		Juan Pablo Méndez Vega				20-07-2009					
ITEM / PARRAFO		DICE				DEBE DECIR					
		Parámetro Físicoquímico	Recipiente	Preservante	Condición	Tiempo para Análisis	Parámetro Físicoquímico	Recipiente	Preservante	Condición	Tiempo para Análisis
6.3.8	PH	Llenar 1 litro de muestra en frasco plástico, llenar completamente y cerrar, guardar en refrigeración.	Sin preservante		Ambiente	28 días	PH	Llenar 1 litro de muestra en frasco plástico, llenar completamente y cerrar, guardar en refrigeración.	Sin preservante	Ambiente	28 días
	Conductividad				Refrigerado	28 días	Conductividad			Refrigerado	28 días
	Sulfatos				Refrigerado	28 días	Sulfatos			Refrigerado	28 días
	Cloruros				Refrigerado	28 días	Cloruros			Refrigerado	28 días
	Alcalinidad				Refrigerado	14 días	Alcalinidad			Refrigerado	14 días
	Dureza total				Refrigerado	7 días					
	Nitratos	Tomar 1/2 litro de muestra en frasco plástico con 1 ml H ₂ SO ₄ (1:1) hasta pH <2 guardar en refrigeración.	H ₂ SO ₄ (1:1)	Refrigerado	28 días	Nitratos	Tomar 1/2 litro de muestra en frasco plástico con 1 ml H ₂ SO ₄ (1:1) hasta pH <2 guardar en refrigeración.	H ₂ SO ₄ (1:1)	Refrigerado	28 días	
	Metales totales	Tomar 1/2 litro de muestra en frasco plástico con 1 ml HNO ₃ (1:1) hasta pH <2 guardar en refrigeración.	HNO ₃ (1:1)	Refrigerado	6 meses	Metales totales	Tomar 1/2 litro de muestra en frasco plástico con 1 ml HNO ₃ (1:1) hasta pH <2 guardar en refrigeración.	HNO ₃ (1:1)	Refrigerado	6 meses	
	Dureza total		HNO ₃ (1:1)	Refrigerado	6 meses	Dureza total		HNO ₃ (1:1)	Refrigerado	6 meses	

