



## INTRUCTIVO RECOLECCIÓN MUESTRAS DE AGUA

I-MA-01  
Versión 05

Página 1 de 21

Este documento es propiedad intelectual de CORNARE.  
Prohibida su reproducción.

# SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRAL DE CORNARE

**Elaborado Por:**  
Grupo de Trabajo LABORATORIO DE ANÁLISIS  
DE AGUAS

**Fecha de Elaboración:**  
Febrero 10 de 2014

**Revisó:**  
Juan David Echeverri Ruiz

**Cargo:**  
Líder Proceso Servicios de  
Medición y Análisis

**Fecha:**  
Febrero 12 de 2014

**Aprobó:**  
Juan Fernando López  
Ocampo

**Cargo:**  
Representante de la Dirección

**Fecha:**  
Febrero 14 de 2014







## INSTRUCTIVO RECOLECCIÓN MUESTRAS DE AGUA

I-MA-01  
Versión 05  
Página 3 de 21

### 1. OBJETO

Establecer los requerimientos, instrucciones y cuidados a seguir para la recolección de muestras de agua de acuerdo a los objetivos del muestreo, tipo y/o uso del agua, así como las especificaciones relativas a los recipientes, preservación, datos de identificación y remisión, transporte y entrega de las muestras en el LABORATORIO DE ANÁLISIS DE AGUAS con el fin de asegurar la confiabilidad de los resultados.

### 2. ALCANCE

Aplica a todas las muestras que ingresan al Laboratorio de Análisis de Aguas.

### 3. DEFINICIONES

- **Afluente:** Entrada a un sistema de tratamiento o de una corriente a otra.
- **Aforo:** Medición del caudal.
- **Alícuota:** Porciones de muestras individuales recolectadas en un solo sitio de muestreo proporcionalmente al caudal y mezcladas al final del muestreo para formar una muestra compuesta que ingresa al LABORATORIO DE ANÁLISIS DE AGUAS para su análisis.
- **Cadena de Custodia:** Control y seguimiento de las condiciones de recolección de la muestra, preservación, codificación, transporte y análisis, esencial para asegurar la integridad de la muestra desde su recolección hasta el reporte de los resultados. Es la evidencia de la trazabilidad del muestreo.
- **Caudal:** Volumen de agua por unidad de tiempo en m<sup>3</sup>/seg. o L/seg.
- **Cliente:** Persona natural o jurídica que solicita un servicio de análisis de agua.
- **Efluente:** Salida de un sistema de tratamiento.
- **Matriz:** Tipo de muestra que será sometida al análisis.
- **Muestra Compuesta:** Combinación de muestras puntuales tomadas en el mismo sitio durante un tiempo determinado.
- **Muestra Integrada:** Muestras puntuales tomadas simultáneamente en diferentes puntos o lo más cercanas posibles.
- **Muestra Puntual (simple):** Muestra recolectada en un lugar y tiempo específico y que refleja las circunstancias particulares bajo las cuales se hizo su recolección.





## INSTRUCTIVO RECOLECCIÓN MUESTRAS DE AGUA

I-MA-01  
Versión 05  
Página 4 de 21

- **Muestra:** Parte representativa del material a estudiar (agua natural, agua para consumo humano, agua superficial, agua subterránea, agua residual industrial, agua residual doméstica) en la cual se analizarán los parámetros de interés.
- **Preservación:** Procedimiento para estabilizar los constituyentes de la muestra con el fin de retardar los cambios químicos y biológicos que pueden afectar el análisis.
- **Procedencia:** Sitio general de origen de la muestra: cuenca, microcuenca, empresa, acueducto, planta de tratamiento, alcantarillado, etc.
- **Recepción:** Proceso de ingreso y registro de las muestras a analizar, en el cual se verifican las condiciones de la muestra y del servicio.
- **Recipiente Muestreo:** Recipiente utilizado para recolectar las muestras de acuerdo con su naturaleza y los parámetros a analizar. Pueden ser de plástico o vidrio.
- **Recolector:** Nombre claro y cargo de la persona responsable de la recolección de la muestra.
- **Remisión de Muestra:** Formato que acompaña a cada una de las muestras que ingresan al LABORATORIO DE ANÁLISIS DE AGUAS. Incluye datos de identificación de la muestra, observaciones de campo, parámetros solicitados y datos del recolector, además las condiciones generales y específicas para la prestación del servicio.
- **Representatividad:** Significa que los parámetros en la muestra deben tener el mismo valor que en el cuerpo de agua en el lugar y tiempo de muestreo. Para ello, el cuerpo de agua debe estar mezclado totalmente en el lugar de muestreo.
- **Rótulo:** Etiqueta en la que se anota los datos de identificación de la muestra (No. de la muestra, municipio, vereda, procedencia, sitio de recolección, fecha, hora, etc.).
- **Sello:** Autoadhesivos que impiden la alteración de la muestra.
- **Sitio de Recolección:** Sitio exacto donde se toma la muestra.

#### 4. REFERENCIAS

Ver **F-GJ-05 Normograma Corporativo**

Ruta: [www.cornare.gov.co/sqi/](http://www.cornare.gov.co/sqi/) Normograma Corporativo





## INSTRUCTIVO RECOLECCIÓN MUESTRAS DE AGUA

I-MA-01  
Versión 05  
Página 5 de 21

### 5. GENERALIDADES

El propósito de un análisis de agua es el de evaluar las propiedades de una muestra (en este caso agua natural superficial o subterránea, agua residual doméstica o industrial, agua tratada), cuyos resultados deben ser confiables y adecuados al propósito para el cual fueron solicitados, ya que con base en esta información se toman importantes decisiones en materia de legislación, medidas de mitigación, control y protección del medio ambiente, las cuales están regidas por normas y regulaciones de carácter oficial.

#### 5.1 POLÍTICAS DE OPERACIÓN

Las muestras recolectadas para los análisis deben ser relevantes y verdaderamente representativas, por lo tanto es el aspecto más crítico de un programa de muestreo.

El objetivo de un muestreo de agua es obtener una parte representativa del universo en consideración a la cual se le analizarán los diferentes parámetros de acuerdo al interés. Para lograr este objetivo es necesario que la muestra conserve las concentraciones de todos sus componentes y que no se presenten cambios significativos en su composición antes del análisis.

La responsabilidad de las condiciones de la muestra y validez de los resultados de las diferentes determinaciones debe ser asumida tanto por los encargados del muestreo, la conservación y el transporte de las muestras como de los que llevan a cabo los análisis del laboratorio.

La **recolección, Preservación y Almacenamiento** de las muestras son críticos para los resultados de calidad del agua. Es por esto, que un programa de muestreo debe ser planeado para satisfacer los objetivos de estudio.

El número de muestras y la localización de los sitios de muestreo deben ser determinados previamente y cumplir con los requerimientos necesarios para establecer los estándares de calidad o límites permitidos. La exactitud y confiabilidad de los resultados se basan en la representatividad de la muestra.

Es esencial asegurar la integridad de la muestra desde su recolección hasta el reporte de los resultados; el proceso de control y vigilancia del muestreo, preservación y análisis (cadena de custodia) debe incluir todas las actividades de seguir y monitorear las condiciones de recolección, identificación, transporte, preservación, codificación y su análisis.





## INSTRUCTIVO RECOLECCIÓN MUESTRAS DE AGUA

**I-MA-01**  
Versión 05  
Página 6 de 21

Los recolectores de las muestras deben conocer la localización exacta de los sitios de muestreo y estar suficientemente entrenados en las técnicas de recolección, así como del uso del equipo de muestreo. El recolector es responsable del registro de toda la información acerca de la muestra que pueda ser significativa en la evaluación e interpretación de los resultados o en las acciones aplicadas.

Para ello es necesario que los responsables de los programas de monitoreo de CORNARE y los clientes de los servicios del LABORATORIO DE ANÁLISIS DE AGUAS conozcan y cumplan con las etapas y consideraciones especificadas en este instructivo.

Para prevenir incidentes de trabajo y enfermedades profesionales, los recolectores de las muestras de la Corporación deben conocer y aplicar los lineamientos y normas de seguridad establecidas en el Sistema de Seguridad y Salud Ocupacional en los instructivos: **I-SG-16** Instructivo Normas de Seguridad Salidas de Campo, **I-SG-20** Instructivo Reporte Accidente e Incidente Trabajo, **I-SG-21** Instructivo Elementos de Protección Personal

### 5.2 TIPOS DE MUESTRAS

#### 5.2.1 Muestra Simple o Puntual

Una muestra representa la composición del cuerpo de agua original para el lugar, tiempo y circunstancias particulares en las que se recolectó. Este tipo de muestra aplica para aguas de suministro, aguas superficiales pero muy pocas veces para vertimientos.

#### 5.2.2 Muestra Compuesta

Es la combinación de muestras simples o puntuales tomadas en el mismo sitio durante diferentes tiempos. Se utilizan para obtener concentraciones promedio, para calcular las respectivas cargas o eficiencias de los sistemas de tratamiento.

El periodo de composición de la muestra depende de las características de la muestra o el objetivo del muestreo. Y pueden ir desde mínimo 4 h hasta 24 h.

#### 5.2.3 Muestra Integrada

Para ciertos propósitos es recomendable analizar mezclas de muestras puntuales tomadas simultáneamente en diferentes puntos o lo más cercanas posibles. Un ejemplo es en corrientes que varían en su composición a lo ancho y profundo de su cauce. También en el caso de un tratamiento combinado para varios efluentes



## INSTRUCTIVO RECOLECCIÓN MUESTRAS DE AGUA

I-MA-01  
Versión 05  
Página 7 de 21

separados, cuya interacción puede tener un efecto significativo en la tratabilidad o en la composición.

Los lagos naturales y artificiales muestran variaciones de composición según la localización horizontal y la profundidad. En estos casos puede ser más aplicable examinar las muestras separadas que integrarlas.

La preparación de muestras integradas requiere generalmente de equipos diseñados para tomar muestras de una profundidad determinada sin que se contaminen con la columna de agua superior (botella de Kemerer). También se requiere conocer el volumen, movimiento y composición de varias partes del cuerpo de agua a ser estudiado.

La toma de muestras integradas es un proceso complicado y especializado, por lo tanto si se va a realizar se debe consultar más a fondo que lo establecido en este instructivo y por personas con experiencia en este tipo de muestreos.

### 5.3 CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DE LOS SITIOS Y FRECUENCIA DEL MUESTREO

#### 5.3.1 Requisitos del Sitio de Muestreo

- **Representatividad**

El sitio de recolección de las muestras debe ser representativo, de tal manera que los parámetros en la muestra tengan el mismo valor que en el cuerpo de agua en el lugar y tiempo de muestreo. Para ello, el cuerpo de agua debe estar mezclado totalmente en el lugar de muestreo.

- **Accesibilidad**

El recolector de muestras normalmente tiene que transportar una carga apreciable de equipo de muestreo, además de las muestras; por lo tanto, se debe seleccionar un lugar accesible bajo todas las condiciones meteorológicas, vías de acceso, puentes, etc.

- **Distancia desde el Laboratorio**

El tiempo requerido para el transporte de las muestras regirá el límite de las determinaciones y la confiabilidad de los resultados. En términos prácticos, tiempos de transporte mayores de 24 horas entre el sitio y el laboratorio amerita reconsiderar el sitio o buscar un laboratorio más cercano; si no es posible, tener en cuenta esta circunstancia en la interpretación de los resultados.



## INSTRUCTIVO RECOLECCIÓN MUESTRAS DE AGUA

I-MA-01  
Versión 05  
Página 8 de 21

### • Seguridad

La recolección de muestras en ríos o lagos puede ser peligrosa, particularmente bajo malas condiciones de tiempo y crecientes altas; al considerar un lugar se debe dar la debida importancia a este aspecto. Si no hay alternativa, se deben tomar siempre todas las precauciones y proveerse de los equipos necesarios de seguridad de acuerdo con lo establecido en los instructivos y Normas de Seguridad definidos en el Sistema de Seguridad y Salud Ocupacional: **I-SG-16** Instructivo Normas de Seguridad Salidas de Campo, **I-SG-20** Instructivo Reporte Accidente e Incidente Trabajo, **I-SG-21** Instructivo Elementos de Protección Personal

### 5.3.2 Criterios para Muestreos en Sistemas de Distribución de Agua Potable

El objetivo de este muestreo es determinar la calidad del agua que llega al grifo del usuario.

- Los puntos se deben seleccionar de tal manera que las muestras sean representativas de las diferentes fuentes de abastecimiento y estar distribuidos uniformemente a lo largo del sistema.
- Se debe dar especial importancia a aquellos sitios más desfavorables desde el punto de vista de una posible contaminación, por ejemplo, donde hay conexiones cruzadas, zonas de baja presión, deterioro de las tuberías, puntos extremos del sistema.
- Incluir sitios representativos tales como edificios públicos, escuelas, restaurantes, industrias y residencias privadas.
- Tomar muestras representativas de la fuente de suministro, bien sea río, lago, embalse, pozo, con el fin de evaluar la calidad del agua que va a ser tratada.

#### 5.3.2.1 Frecuencia del Muestreo

Para definir el mínimo número de muestras a analizar se debe tener en cuenta:

- Población abastecida.
- Calidad del agua de las fuentes de abastecimiento.
- Eficiencia del tratamiento.
- La normatividad vigente de los Ministerios de la protección social y de ambiente, vivienda y desarrollo territorial que establezca las n 2115 del 22 de Jun de 2007 "Por medio de la cual se señalan características, instrumentos básicos y frecuencias del sistema de control y vigilancia para la calidad del agua para



consumo humano” en cuanto al número de muestras a recolectar para los diferentes análisis de acuerdo con la población servida.

### 5.3.3 Criterios para Muestreo en Aguas Superficiales (ríos y lagos)

- Un solo sitio de muestreo generalmente no es suficiente para definir la calidad del agua. Por lo tanto, la selección de las estaciones, la frecuencia y el número de muestras depende básicamente de los objetivos y alcances del estudio, así como de los usos del agua.
- Cuando los efectos en la calidad de un tributario son de interés, se debe muestrear aguas arriba y aguas abajo de la confluencia y aproximadamente 60 m aguas arriba de la desembocadura del tributario, donde no haya mezcla por reflujos de la corriente receptora.
- Para evaluar el efecto de las descargas de vertimientos industriales, domésticos, agropecuarios, etc., se deben tomar muestras arriba de la descarga y aguas abajo donde la mezcla vertical y horizontal sea completa.
- Se debe medir el caudal de la corriente, con el fin de calcular la carga de los parámetros medidos. Por ello, cuando existen estaciones de medida del caudal, los sitios de muestreo se deben ubicar en o cerca de dichas estaciones.
- Cuando se va a muestrear en un lago o embalse, se debe contar con los datos sobre sus características, tales como volumen, área superficial, profundidad media, tiempo de renovación, así como las características térmicas, batimétricas, hidráulicas y ecológicas. Las muestras integradas a diferentes profundidades son las más apropiadas.
- Los lagos naturales y artificiales muestran variaciones de composición según la localización horizontal y la profundidad (estratificación); en tales casos se deben examinar las muestras separadamente antes que integrarlas.
- Se debe evitar tomar muestras en las márgenes, superficie o fondo, pues la calidad no es uniforme en estos sitios.

#### 5.3.3.1 Frecuencia del Muestreo

- El programa de muestreo puede estipular tiempos de muestreo al azar, pero deben estar distribuidos más o menos uniformemente a través del año. Si se conoce el tiempo de mayor variabilidad o pico de la calidad del agua (época de invierno o verano), es conveniente incrementar la frecuencia en tales épocas o desviar hacia ellos más esfuerzos en el monitoreo.

#### 5.3.4 Muestreo de Aguas Residuales



## INSTRUCTIVO RECOLECCIÓN MUESTRAS DE AGUA

I-MA-01  
Versión 05  
Página 10 de 21

En el caso de Aguas Residuales industriales antes de realizar el muestreo es necesario tener información general de la industria como:

- Procesos y materias primas utilizadas.
- Caudales promedios de agua y su utilización.
- Diagrama general donde se precise el número de descargas, contenido, ubicación y la fuente receptora.
- Turnos de trabajo: No. de horas/días de trabajo, No. de operarios/día, los cuales son datos necesarios para realizar los cálculos de las cargas contaminantes Kg/día de los parámetros vertidos.
- Tener en cuenta las jornadas de trabajos especiales como vacaciones y festivos para los cálculos finales de la carga contaminante.

Se debe definir el tipo de muestra a recolectar: **muestra puntual o compuesta.**

### 5.3.4.1 Muestra Puntual

Se recolecta muestra puntual cuando

- Las descargas del agua residual son intermitentes, por ejemplo cuando se almacena en tanques y se descarga una vez estos se llenan.
- Las características del desecho son constantes en cuanto a flujo y descarga.
- Para algunos parámetros se requiere siempre muestra puntual tales como: Grasas y Aceites, microbiológico, Sulfuros, Oxígeno Disuelto, Plaguicidas, Cloro residual.
- El agua residual presenta variaciones extremas en su composición.

### 5.3.4.2 Muestra Compuesta

Se realiza cuando la composición del desecho presenta variación

- La muestra compuesta consta de pequeñas muestras individuales (alícuotas) que se recolectan proporcionales al caudal y son mezcladas para formar una muestra total.
- Se debe definir los intervalos de muestreo de acuerdo con la frecuencia esperada de los cambios. Para evaluar los efectos de descargas y operaciones variables o



## INSTRUCTIVO RECOLECCIÓN MUESTRAS DE AGUA

I-MA-01  
Versión 05

Página 11 de 21

irregulares, recolectar muestras compuestas que representen el periodo durante el cual ocurren dichas descargas. Ver Anexo Términos de Referencia para la Presentación Informes de Caracterización de Vertimientos.

### 5.4 PLANIFICACIÓN DEL MUESTREO

Solo mediante una planificación adecuada del muestreo se podrán obtener muestras y resultados confiables; depende fundamentalmente del objetivo, tipo y/o uso del agua. Esta etapa incluye:

- Definir sitios y frecuencia del muestreo de acuerdo con el objetivo.
- Definir tipo de muestra (puntual o compuesta) y número de muestras.
- Definir parámetros a evaluar: de campo y de laboratorio.
- Definir el método de medición de caudal.

Para la programación del muestreo se debe solicitar el cupo en el LABORATORIO DE ANÁLISIS DE AGUAS ojala desde la semana anterior así como el equipo y recipientes necesarios de acuerdo al tipo de muestra, número de muestras y parámetros a evaluar.

#### 5.4.1 Horario de Recepción de Muestras en el LABORATORIO DE ANÁLISIS DE AGUAS

- Las muestras para **Análisis Microbiológico** se reciben los días **lunes, martes y miércoles en la mañana**.
- Las muestras que requieren análisis de **DBO<sub>5</sub> (Demanda Bioquímica de Oxígeno)** se reciben desde **martes** en la tarde hasta **viernes** en la mañana. Si el lunes de la semana siguiente al muestreo es festivo solo se recibirán a partir del miércoles.
- Las muestras que requieran análisis **Microbiológico y a la vez DBO<sub>5</sub>** se reciben **únicamente los martes en la tarde y miércoles en la mañana**.

**Bajo ninguna circunstancia se reciben muestras que no hayan sido previamente programadas con el LABORATORIO DE ANÁLISIS DE AGUAS.**



### 5.4.2 Equipo Necesario para el Muestreo

Este depende del tipo de muestreo que se vaya a realizar. El equipo que se discrimina a continuación es el utilizado para recolectar muestras compuestas por requerir mayor cantidad de equipos.

- Nevera
- Hielo
- Termómetro
- Cronómetro
- Flexómetro
- Altímetro
- Geoposicionador (cuando aplique)
- PHmetro verificado
- Oxímetro verificado
- Frasco lavador con agua destilada
- Probeta plástica de 250-500 mL para muestreo compuesto
- Balde
- Tarros en cantidad suficiente según el tiempo de muestreo para recolectar las alícuotas. Para muestreo compuesto
- Recipientes para componer las muestras
- Guantes
- Cinta de enmascarar
- Calculadora
- Manila o cuerda
- Hoja de cálculo y formularios de remisiones
- Tabla portapapeles
- Bolígrafo
- Bolsa basura



### 5.4.3 Recipientes para Recolección de Muestras de Agua

Los recipientes para la recolección de muestras generalmente son de plástico o de vidrio y se utilizan de acuerdo con el tipo de muestra y los parámetros que se van a evaluar. Los recipientes de vidrio no se deben utilizar para muestras de metales a nivel de trazas. Los recipientes de plástico no se deben utilizar para análisis de compuestos orgánicos (por ejemplo plaguicidas). En general, utilizar recipientes de vidrio para todos los análisis de compuestos orgánicos volátiles, semivolátiles, plaguicidas, grasas y aceites.

Ver Anexo **Especificaciones Recipientes de Muestreo** de acuerdo al parámetro que se va a analizar.

**Nota:** Si el recipiente contiene preservativos no debe ser rebosado ni enjuagarse en el momento de recolectar la muestra.

## 5.5 RECOLECCIÓN DE LAS MUESTRAS

### 5.5.1 Precauciones Generales

- En el sitio donde se va a recolectar la muestra el agua debe estar completamente mezclada (representatividad).
- Antes de recolectar la muestra se debe purgar el recipiente dos o tres veces a excepción de la muestra para análisis Microbiológico o recipientes que contengan preservativos.
- Se debe identificar los recipientes de muestreo antes de recolectar la muestra utilizando lapicero, no utilizar lápiz ni lapicero de tinta mojada, con los datos solicitados en el ítem de identificación de la muestra.
- Es necesario asegurar la integridad de la muestra desde su recolección hasta el reporte de los resultados (cadena de custodia de la muestra).

### 5.5.2 Recolección de Muestras para Análisis Microbiológico

#### 5.5.2.1 En redes de Distribución (Grifos)

- Para recolectar la muestra, abrir el grifo completamente, y dejar correr el agua 2-3 minutos.
- Cualquiera que sea el accesorio que descarga el agua, éste se debe limpiar y desinfectar con un paño limpio empapado en una solución de hipoclorito de sodio o calcio con una concentración del 5 al 10% de cloro activo.

- Para evitar contaminación secundaria de la muestra, si el punto de toma es metálico, la desinfección y esterilización puede hacerse por temperatura aplicando durante un (1) minuto la llama (flamear) de un mechero de alcohol, para inactivar cualquier microorganismo presente. Este procedimiento se puede realizar siempre y cuando el grifo metálico no este conectado a un accesorio plástico que pueda resultar afectado por la temperatura transmitida por el metal al ser calentado por llama.
- Destapar el frasco sin soltar la tapa de la mano, para no contaminarla con sustancias o microorganismos externos.
- Disminuir el flujo de agua y con todas las precauciones para evitar la contaminación, destapar el recipiente y colocarlo debajo del chorro evitando salpicaduras.
- Dejar un espacio libre de aproximadamente 5 cms, no llenar completamente.
- Tapar inmediatamente, asegurarse de que el recipiente quede bien tapado para evitar que la muestra se derrame durante el transporte o se contamine.

### **5.5.2.2 En corrientes de Agua**

- En el sitio donde se recolecta la muestra, el cuerpo de agua debe estar completamente mezclado. Por ello, se debe evitar tomar muestras en la superficie, en el fondo o en las orillas, pues la calidad no es uniforme en estos sitios (representatividad de la muestra).
- Como regla general, las muestras deben tomarse en el centro de la corriente y en la mitad de la profundidad.
- Marcar primero los recipientes antes de recolectar la muestra (recuerde que no debe usar lapicero de tinta mojada, ni lápiz).
- No destapar el frasco, hasta tanto se vaya a tomar la muestra.
- Tomar el recipiente por la base, si es posible destaparlo dentro del agua, si no, destaparlo e inmediatamente sumergirlo con la boca hacia abajo para evitar la introducción de material superficial.
- Dirigir el recipiente en sentido contrario a la corriente y recolectar la muestra teniendo cuidado de dejar un espacio libre de aproximadamente cinco cms. Por favor no llenar el recipiente completamente.
- Tapar inmediatamente.





## INSTRUCTIVO RECOLECCIÓN MUESTRAS DE AGUA

I-MA-01  
Versión 05  
Página 15 de 21

### 5.5.3 Recolección de Muestra para el Análisis Físicoquímico

- Recolectar la muestra teniendo en cuenta los mismos criterios de representatividad y de identificación descritos anteriormente para el microbiológico. Si va acompañada de muestra para este análisis se debe recolectar en el mismo sitio.
- Enjuagar el recipiente 2 - 3 veces con el agua que se va a muestrear.
- Dirigir el recipiente en sentido contrario a la corriente y recolectar la muestra.
- Tapar inmediatamente.

### 5.5.4 Recolección de la Muestra para el Análisis de Plaguicidas

Esta muestra solo se tomará en aquellas fuentes que estén afectadas por el uso del suelo en actividades agrícolas y/o en los afluentes y efluentes de los sistemas de tratamiento agroindustriales. Se debe especificar los ingredientes activos de los plaguicidas utilizados.

Al tomar la muestra, el recipiente NO se debe enjuagar. Seguir el procedimiento ya descrito para el análisis físicoquímico.

### 5.5.5 Recolección de la Muestra para Oxígeno Disuelto

- Sumergir la botella Winkler en la fuente de agua y llenarla completamente, verificar que no tenga burbujas de aire, tapar.
- Medir con pipeta graduada marcada con No. 1 utilizando el pipeteador y guantes, 1mL de la solución No. 1 (Sulfato Manganoso) y adiccionarla al Winkler, tapar.
- Adicionar con la pipeta marcada con No. 2 1mL de la solución No. 2 (Álcali-Yoduro), tapar y sosteniendo la tapa agitar bien moviendo el winkler de izquierda a derecha para que se mezclen bien los reactivos, se forma un precipitado café.
- Como precaución para evitar el desprendimiento de la tapa de la botella asegurarla con cinta de enmascarar.

### Precauciones

Conservar estrictamente el orden en la adición de los reactivos y utilizar las pipetas respectivas para no contaminar los reactivos.





## INSTRUCTIVO RECOLECCIÓN MUESTRAS DE AGUA

I-MA-01  
Versión 05

Página 16 de 21

Utilizar guantes y pipeteador para manipular los reactivos, el reactivo No. 2 es soda cáustica y quema la piel.

### 5.5.6 Recolección de la Muestra en Aguas Subterráneas (pozo)

- Si se presenta el caso de un muestreo de agua de pozo, se debe extremar las precauciones para tomar la muestra, especialmente la del microbiológico.
- Atar una cuerda al cuello del recipiente, destaparlo e inmediatamente sumergirlo con cuidado evitando tocar las paredes del pozo.
- Cuando es un pozo provisto con bomba, se debe bombear el agua sin interrupción por cinco minutos antes de recolectar la muestra.

### 5.5.7 Recolección de Muestras en Aguas Residuales

#### 5.5.7.1 Recolección de Muestras Compuestas

- Las muestras compuestas en el tiempo se emplean para observar concentraciones promedio con el fin de calcular las respectivas cargas o la eficiencia de una planta de tratamiento.
- Para recolectar las alícuotas de una muestra compuesta el intervalo máximo es de media hora, en un tiempo de composición mínimo de 4 horas.
- No se deben recolectar muestras compuestas para la determinación de parámetros sujetos a cambios significativos e inevitables durante el almacenamiento; dichas determinaciones se deben realizar en muestras puntuales lo más pronto posible después de la recolección y preferiblemente en el sitio de recolección, por ejemplo: gases disueltos, cloro residual, sulfuros, temperatura, pH, plaguicidas, Grasas y aceites, microbiológico.
- En el caso de las muestras de grasas, al entregar el recipiente de 500mL se le indicara al muestreador la cantidad de muestra que debe traer para su análisis, según el tipo de agua residual.

**Nota:** Una alternativa para recolectar la muestra de Grasas y Aceites es tomar pequeños volúmenes directamente en el recipiente de vidrio suministrado hasta completar su volumen

- Las muestras individuales (alícuotas) se deben recolectar en volúmenes proporcionales al caudal, calculando obtener un volumen final de 3.5 L (3500 mL)
- Para calcular el volumen de la alícuota que se toma de cada muestra individual en el momento de componerla, aplicar la siguiente ecuación:



$$v_a = \frac{V_t * Q_i}{Q_p * n}$$

Donde:

$V_a$  = volumen de la alícuota

$V_t$  = volúmen total (3500 mL)

$Q_i$  = caudal inicial (L/s)

$Q_p$  = Caudal promedio (L/s)

$n$  = número de alícuotas

**Nota:** La sumatoria de todos los  $v_i$  conforman el volumen total (V) que se lleva al LABORATORIO DE ANÁLISIS DE AGUAS para su respectivo análisis.

- Consignar esta información en el **F-MA-89** “Datos de Campo de Recolección de Muestras Compuestas”.
- Para la medición del caudal tener en cuenta las especificaciones del **I-MA-19** “Medición de Caudales”.

### 5.5.8 Recolección de Muestras en el Caso de Mortandad de Peces

A menudo cuando se presentan mortandades abruptas de peces, los recolectores de las muestras o quienes reportan el evento, se limitan únicamente a recolectar muestras de agua y eventualmente algunos peces ya muertos, sin ningún criterio. Para la investigación de una mortandad de peces es necesario además de lo anterior, observar y recolectar muestras de otras formas de vida y matrices como: plancton, bentos, macro invertebrados, macrófitas, sedimentos, etc.

Adicionalmente recolectar una serie de observaciones y datos de campo como: hora de la mortandad, tallas y especies afectadas, forma de presentarse la mortandad, etc.

Para atender este tipo de casos remitirse al documento “Manual de Campo para la Investigación de Mortandad de Peces” del LABORATORIO DE ANÁLISIS DE AGUAS.



## INSTRUCTIVO RECOLECCIÓN MUESTRAS DE AGUA

I-MA-01  
Versión 05  
Página 18 de 21

Adicional a los datos de la remisión se debe diligenciar lo solicitado en el Anexo Información Adicional en Recolección de Muestras en Casos de Mortandad de Peces.

### 5.6 IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA

La identificación de la muestra debe estar en un rótulo o cinta adherido al recipiente con tinta indeleble y debe contener como mínimo:

- Número de la muestra
- Municipio y vereda
- Procedencia
- Sitio de muestreo
- Fecha y hora de recolección

Esta misma información estará consignada en el **F-MA-04** “Remisión de Muestras de Agua”, que debe acompañar la muestra. El recolector debe diligenciar lo correspondiente a la información de campo. La correspondiente al laboratorio la completa el responsable de la recepción de la muestra.

Debido a que las situaciones de muestreo varían ampliamente es esencial registrar la información suficiente de tal manera que este se pueda reconstruir sin tener que confiar en la memoria de los recolectores, por ello, los datos de identificación de la muestra y el diligenciamiento de las remisiones deben hacerse en el sitio de recolección para evitar confusiones. La información consignada en las remisiones debe coincidir con la de las etiquetas.

No olvidar anotar en las observaciones todos los detalles que contribuyan a un tratamiento correcto de la muestra, por ejemplo proceso que se lleva a cabo apariencia del agua, estado del tiempo, estado de la planta de tratamiento evaluada, dificultades durante el muestreo.

Definir claramente los parámetros que van a ser analizados. Colocar en forma legible el nombre del recolector.

### 5.7 TRANSPORTE Y ENTREGA DE MUESTRAS EN EL LABORATORIO

Independientemente de la cantidad de muestras y del medio de transporte que se utilice para llevarlas al laboratorio, debe seguirse las siguientes recomendaciones:



- Utilizar neveras para empacar las muestras refrigeradas con hielo o geles refrigerantes.
- En el momento de empacarlas se debe revisar que los recipientes estén correctamente tapados para evitar posibles derrames o contaminación. Los recipientes deberán ser colocados en posición vertical, con suficientes bolsas de hielo intercaladas de tal manera que se alcance una temperatura cercana a 4°C. Se debe verificar que las botellas no se caigan, ni se abran, ni se les desprenda el rótulo protegiendo este con cinta transparente.
- Durante el transporte se recomienda refrigeración a 4°C y protección de la luz. Es necesario que al refrigerarse las muestras se tomen las precauciones y medidas necesarias para prevenir cualquier contaminación proveniente del hielo derretido.
- Los recipientes que contengan las muestras se deben proteger de tal forma que no se deterioren, ni en su contenido sufra ninguna pérdida durante el transporte. El empaque debe proteger los recipientes de una posible contaminación así mismo no debe ser fuente de contaminación.
- En caso de muestras enviadas por una empresa de mensajería, se deberá asegurar la conservación e integridad de éstas, hasta su llegada al laboratorio bajo la responsabilidad del cliente.

Las muestras deben ser entregadas en el LABORATORIO DE ANÁLISIS DE AGUAS correctamente identificadas y con la respectiva hoja de remisión **F-MA-04** "Remisión de Muestras de Agua", debidamente diligenciada. Las muestras se deben entregar en el LABORATORIO DE ANÁLISIS DE AGUAS lo más pronto posible después de recolectadas, en el transcurso de 24 horas como máximo.

Si la muestra es entregada por una persona ajena al proceso de muestreo (mensajero, conductor) se deben enviar por escrito todos los datos requeridos. Las muestras que no ingresen correctamente identificadas o con información completa no serán recibidas en el LABORATORIO DE ANÁLISIS DE AGUAS.

### 5.8 PRESERVACIÓN DE LA MUESTRA

El objetivo de la preservación es retardar los cambios químicos y biológicos que continúan después de que la muestra se retira de su fuente. Los resultados analíticos son más exactos en la medida que el tiempo transcurrido entre la recolección de la muestra y su análisis sea menor. Para las muestras compuestas se registra el tiempo en el momento de finalizar la composición de la muestra.

Los métodos de preservación incluyen las siguientes operaciones: control de pH, adición de reactivos, refrigeración, filtración, los cuales obran para: retardar la acción



## INSTRUCTIVO RECOLECCIÓN MUESTRAS DE AGUA

I-MA-01  
Versión 05  
Página 20 de 21

biológica, retardar la hidrólisis de los compuestos químicos, reducir la volatilidad de los constituyentes y reducir los efectos de absorción.

Cuando se hace muestreo compuesto las muestras individuales deben conservarse en nevera de icopor con hielo. Una vez compuesta la muestra se debe guardar en la nevera a 4°C lo más pronto posible.

En el Anexo “Métodos de Preservación Recomendados” se especifican los para los parámetros más comunes, el volumen de muestra requerido para su análisis, el tipo de recipiente sugerido y el tiempo máximo de almacenamiento recomendado en el laboratorio.

### 5.9 RECEPCIÓN DE LAS MUESTRAS EN EL LABORATORIO DE ANÁLISIS DE AGUAS

Uno de los pasos más importante en el proceso de análisis de la calidad del agua es la recepción de la muestra ya que en él se constata que ésta cumpla los requisitos mínimos de los cuales depende la calidad de los resultados. En él se verifica el recipiente, el volumen, preservación y transporte así como los datos de la correcta identificación de la muestra.

El responsable de la recepción de las muestras en el LABORATORIO DE ANÁLISIS DE AGUAS inspecciona las condiciones de los recipientes y de las muestras, compara la información de la etiqueta con la de la remisión, le asigna el respectivo código consecutivo para su registro, e ingresa a la respectiva área de análisis. Una vez la muestra está en el laboratorio los analistas son los responsables de su cuidado y vigilancia.

## 6. DESCRIPCIÓN

### 6.1 CUADRO DESCRIPTIVO

No aplica.

### 6.2 FLUJOGRAMA

No aplica.

## 7. CONTROLES

Ver procedimiento **P-MA-01** “Gestión de Servicio de Medición” numeral 7.



## INTRUCTIVO RECOLECCIÓN MUESTRAS DE AGUA

I-MA-01  
Versión 05  
Página 21 de 21

### 8. INDICADORES

No aplica.

### 9. ANEXOS

El manejo de los registros inherentes al presente Procedimiento, se especifican en **F-SG-14 Matriz de Control de Registros.**

Ruta: [www.cornare.gov.co/sqi/Control Registros](http://www.cornare.gov.co/sqi/Control%20Registros)

**Anexo 1.** Especificaciones de Recipientes y Volúmenes para Recolección de Muestras.

Ruta: [www.cornare.gov.co/sqi/Apoyo/G. Serv. Medición y Análisis/LABORATORIO ANALISIS DE AGUAS/Anexos](http://www.cornare.gov.co/sqi/Apoyo/G.%20Serv.%20Medici%C3%B3n%20y%20An%C3%A1lisis/LABORATORIO%20ANALISIS%20DE%20AGUAS/Anexos)

**Anexo 2. F-MA-04** Remisión de Muestras de Agua.

Ruta: [www.cornare.gov.co/sqi/Apoyo/G. Serv. Medición y Análisis/LABORATORIO ANALISIS DE AGUAS/Anexos](http://www.cornare.gov.co/sqi/Apoyo/G.%20Serv.%20Medici%C3%B3n%20y%20An%C3%A1lisis/LABORATORIO%20ANALISIS%20DE%20AGUAS/Anexos)

**Anexo 3.** Información Adicional en Recolección de Muestras en Casos de Mortandad de Peces.

Ruta: [www.cornare.gov.co/sqi/Apoyo/G. Serv. Medición y Análisis/LABORATORIO ANALISIS DE AGUAS/Anexos](http://www.cornare.gov.co/sqi/Apoyo/G.%20Serv.%20Medici%C3%B3n%20y%20An%C3%A1lisis/LABORATORIO%20ANALISIS%20DE%20AGUAS/Anexos)

**Anexo 4. F-MA-89** Datos de Campo en Recolección de Muestras Compuestas.

Ruta: [www.cornare.gov.co/sqi/Apoyo/G. Serv. Medición y Análisis/Hídrico/Anexos](http://www.cornare.gov.co/sqi/Apoyo/G.%20Serv.%20Medici%C3%B3n%20y%20An%C3%A1lisis/H%C3%ADRICO/Anexos)

**Anexo 5.** Métodos preservación de muestras recomendados.

Ruta: [www.cornare.gov.co/sqi/Apoyo/G. Serv. Medición y Análisis/LABORATORIO ANALISIS DE AGUAS/Anexos](http://www.cornare.gov.co/sqi/Apoyo/G.%20Serv.%20Medici%C3%B3n%20y%20An%C3%A1lisis/LABORATORIO%20ANALISIS%20DE%20AGUAS/Anexos)

**Anexo 6.** Términos de Referencia Presentación Informes de Caracterización de Vertimientos.

Ruta: [www.cornare.gov.co/sqi/Apoyo/Monitoreo RRNNRR/Hídrico/Anexos](http://www.cornare.gov.co/sqi/Apoyo/Monitoreo%20RRNNRR/H%C3%ADRICO/Anexos)

