

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN DE MUESTRAS DE AGUA PARA ANÁLISIS FISICOQUIMICO

Muestreo

El muestreo es realizado por el cliente, el laboratorio garantiza la calidad de los resultados, en función de la calidad de la muestra, la cual está sujeta a la representatividad e integridad de la misma al momento de ser suministrada al Laboratorio.

Con el propósito de garantizar la obtención de una muestra de agua representativa, el laboratorio recomienda tener en cuenta criterios como el tipo de agua, su origen y los parámetros a ensayar, de modo que esta información permita realizar un muestreo confiable y obtener una muestra de agua representativa del sitio de estudio.

Según Tipo de Muestreo:

Tipo	Definición	Uso	Método
Muestras simples:	Son las que se toman en un tiempo y lugar determinado para su análisis individual	Cuando la composición de una fuente es relativamente constante a través de un tiempo prolongado o a lo largo de distancias sustanciales en todas las direcciones puede decirse que la muestra representa un intervalo de tiempo o un volumen más extenso.	Se realiza un muestreo puntual e individual en un recipiente, considerando el o los parámetros a ensayar en el laboratorio.
Muestras compuestas:	Son las obtenidas por mezcla y homogeneización de muestras simples recogidas en el mismo punto y en diferentes tiempos	Se emplean para observar las concentraciones promedio, usadas para calcular las respectivas cargas o la eficiencia de una PTAR. Puede corresponder a un periodo de 24 horas o determinado ciclo operativo.	Se toman porciones individuales del cuerpo de agua en estudio en botellas de boca ancha, según el intervalo de tiempo seleccionado, mezclándolas al final del periodo, o pueden combinarse en una sola botella al momento de tomarlas
Muestras integradas:	Son las obtenidas por mezcla y homogeneización de muestras simples recogidas en puntos diferentes y simultáneamente	Muestras de ríos o corrientes que varían en composición a lo ancho y profundo de su cauce.	Se usa una mezcla de muestras que representen varios puntos de la sección transversal en relación a sus flujos relativos. Requiere generalmente de equipos diseñados para tomar muestras de una profundidad determinada sin que se contaminen con la columna de agua superior.

Según Tipo de Muestra:

Agua Potable¹

Por lo general se emplea el muestreo SIMPLE para el análisis del Agua Potable, ya que se desean conocer las características del agua puntos específicos, como por ejemplo, en sistemas de distribución de redes, cuando es entregada después de tratamiento, en forma continua o intermitente por el acueducto municipal.

Cuando llegue a la estación o sitio de muestreo, organice las botellas rotuladas, para dicha estación.

Diligencie el formato Datos de campo de la muestra Cód.: LCIV-HYA-FT-002 y registre, observaciones del entorno y de las condiciones ambientales. Escriba con letra legible y con esfero el nombre del responsable del muestreo, quien además debe firmar el documento.

Asear el sitio y revisar dispositivo de toma (grifo, válvula de globo, llave, corte rápido) que no haya fugas. Limpiar el orificio de salida con una gasa o torunda de algodón con solución de hipoclorito partiendo del centro a los extremos del orificio y en los casos en que el material no sea plástico sino metálico, podrá flamearse con llama (usando una cerilla o un mechero de gas) y limpiarse posteriormente con alcohol.

Abrir para purgar sistema, dejando fluir el agua entre 3 y 5 minutos, para retirar la estanqueidad del tubo (tener presente pérdidas de aguas, sin detrimento de la purga) asegurando que el agua contenida en las tuberías ha sido renovada y la temperatura del agua se ha estabilizado para tomar las muestras definitivas.

Tomar la muestra y la contramuestra (si aplica), contando incluso el tiempo de purga, en un lapso no superior a 10 minutos sin que el agua deje de fluir, siempre y cuando se tome muestra y contramuestra para todas las características.

Algunos parámetros como el pH, cloro color, conductividad y temperatura, deben obligatoriamente realizarse en sitio, en caso de que se realicen en el laboratorio, este reportará dichos parámetros medidos bajo las condiciones ambientales del laboratorio.

Si tiene la capacidad de realizar mediciones in situ, se procede. Mientras se hacen las determinaciones de las características obligatorias en sitio; disponer recipientes para recolectar volumen de muestra necesario para análisis físicoquímicos que serán enviados al laboratorio, recuerde no dejar cámara de aire y tapar inmediatamente.

Recoger seguidamente, volumen de muestra para características microbiológicas ya sea de microorganismos básicos o microorganismos especiales; evitar

¹Protocolo de muestreo extraído de apartes de: *Manual para la Toma, Preservación y Transporte de Muestras de Agua de consumo Humano para Análisis de Laboratorio*. Instituto Nacional de Salud, Subdirección Red Nacional de Laboratorios

contaminar recipiente o dispositivo. Recordar preservante para desactivar el cloro libre presente, adicionado antes al recipiente de toma o agregar en sitio. Dejar siempre cámara de aire en recipiente, tapar y refrigerar inmediatamente.

Recolectar finalmente volumen de muestras para cada uno de los análisis especiales que se requiera, teniendo presente preservante, volumen necesario, envase especial y refrigeración si se requiere, tapando inmediatamente para transporte, especificados en el ANEXO Tabla I.

Identifique las muestras, Cubra el rotulo con una cinta adhesiva transparente para evitar su deterioro, y empaque en las neveras plásticas o de icopor con material refrigerante, en lo posible siempre ICE PACK (evitar bolsas de hielo o hielo seco).

Una vez empacadas las muestras, anotar cualquier otra consideración relevante en la toma de la muestra y que pueda influir o ser tomada como criterio para futuras observaciones o requerimientos entre las partes.

Las muestras se deben entregar en el laboratorio lo más pronto posible. Como máximo en un término de seis (6) horas desde el momento en que se inició el proceso de recolección. Si no es posible cumplir con este tiempo, se deben prever procedimientos de almacenamiento y preservación para asegurar su entrega en las horas previstas por el laboratorio.

Es importante coordinar el envío de las muestras al laboratorio en horas convenientes, con el propósito de realizar los análisis en el horario normal de trabajo y en el mismo día, si es posible. Recordando que para muestras de agua potable refrigeradas entre el momento de la recolección y su llegada al laboratorio no deben transcurrir más de 24 horas.

Agua Residual²

El presente protocolo aplica para muestreo de aguas residuales provenientes de efluentes industriales, plantas de tratamiento, alcantarillados, entre otras;

Por lo general se establece el muestreo COMPUESTO para este tipo de muestra, sin embargo de acuerdo al propósito para el cual se requiere conocer la caracterización de la muestra de agua residual, el muestreo puede ser SIMPLE e incluso INTEGRADO.

Cuando llegue al sitio de muestreo, organice las botellas rotuladas.

Diligencie el formato Datos de campo de la muestra Cód.: LCIV-HYA-FT-002 y registre, observaciones del entorno y de las condiciones ambientales. Escriba con letra legible y con esfero el nombre del responsable del muestreo, quien además debe firmar el documento.

² Protocolo de muestreo extraído de apartes de: Toma de Muestras de Aguas Residuales, Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales IDEAM. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial – República de Colombia

Componga una muestra desde 1 a 24 horas, según se haya establecido en el plan de muestreo.

Obtenga la muestra compuesta mezclando en un balde los volúmenes de cada porción necesarios según la siguiente fórmula:

$$V_i = \frac{V \times Q_i}{n \times Q_p}$$

Dónde:

V_i = volumen de cada alícuota o porción de muestra,

V = volumen total a componer (pueden ser 10 L),

Q_i = caudal instantáneo de cada muestra,

Q_p = caudal promedio durante el muestreo

n = número de muestras tomadas

Una vez mezclados los volúmenes, homogenice el contenido del balde por agitación con un tubo plástico limpio y proceda al llenado de los recipientes.

Cubra el rotulo con una cinta adhesiva transparente para evitar su deterioro.

Tan pronto se ejecuta el muestreo, purgue todas las botellas con muestra y proceda a llenarlas, mientras homogeniza el contenido del balde por agitación constante con el tubo plástico (NO agite directamente con la mano ni por rotación del balde).

Evite la inclusión de objetos flotantes y/o sumergidos. Extraiga la muestra del balde a través de un recipiente de boca ancha, limpio y útil para el trasvasado, nunca sumerja las botellas.

Preserve las muestras dependiendo del parámetro a analizar, según se relaciona en el Anexo tabla I. Use un frasco gotero y añada cerca de 1 mL = 20 gotas del preservante adecuado por cada 500 mL de muestra.

NOTA: en caso de muestras de lixiviados agregue el preservante a las botellas antes de llenarlas con muestra.

Tape cada botella y agítela. Cubra el rotulo con una cinta adhesiva transparente para evitar su deterioro.

Coloque las botellas dentro de la nevera y agregue hielo suficiente para refrigerar.

Enjuague con agua destilada los baldes y todos los elementos utilizados en el muestreo.

Coloque las botellas de un mismo sitio de muestreo dentro de la nevera de icopor en posición vertical y agregue hielo suficiente para refrigerar.

Envíe las muestras al laboratorio junto con el formato diligenciado, preferiblemente el mismo día del muestreo.

Agua Superficial³

Cuando llegue a la estación o sitio de muestreo, organice las botellas rotuladas, para dicha estación.

Diligencie el formato Datos de campo de la muestra Cód.: LCIV-HYA-FT-002 y registre, observaciones del entorno y de las condiciones ambientales. Escriba con letra legible y con esfero el nombre del responsable del muestreo, quien además debe firmar el documento.

Si la corriente tiene un ancho de hasta 3 m efectúe un muestreo SIMPLE, es decir en un solo punto de la corriente; si la corriente es mayor a 3 m, efectúe un muestreo "INTEGRADO", tomando muestras a $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$ y $\frac{3}{4}$ del ancho de la corriente. En cualquiera de los casos sumerja el muestreador o balde, púrguelo (enjuague y deseche la primera toma) y luego proceda a la toma de la muestra o de las tres muestras, según corresponda.

Purgue cada botella con cierta cantidad de muestra antes de tomar la muestra final.

Trasvase cada muestra, del balde de muestreo al recipiente, en forma CUIDADOSA, tratando de no airear el agua (el agua se desliza por las paredes del balde para evitar oxigenarla).

Las botellas de muestras se llenan hasta el cuello. Adicione el preservante indicado (20 gotas para un litro de muestra; ver anexo para identificar el preservante que aplique), al final del muestreo. Tape firmemente cada botella y rotule según las recomendaciones seguidas en este documento. Cubra el rotulo con una cinta adhesiva transparente para evitar su deterioro.

Acomode las botellas dentro de la nevera de icopor (en caso de requerir refrigeración) separando las botellas de vidrio entre sí para evitar la rotura de las mismas. Ponga hielo suficiente para refrigerar.

Para tener en cuenta:

Lagos naturales, artificiales, esteros, jagüeyes y estanques

Aunque el punto de toma ideal debería ubicarse en el nivel superior de la parte más profunda de estos cuerpos de agua, por la misma actividad que se realiza, la toma de muestra de agua puede hacerse cerca a la orilla (0.5 a 1 metro) y a una profundidad de (15 a 30 centímetros) cerca del punto de captación superficial por parte de los usuarios.

Ríos, quebradas, cañadas y cuerpos corrientes

Aunque el ideal es tener en cuenta el balance hídrico - precipitación de la zona, área de la cuenca, tiempo de recorrido de un punto a otro de la toma, escorrentía, caudal que llega al punto de referencia, - se toma la muestra cerca a la orilla (0.5 a 1 metro) y a una profundidad de (15 a 30 centímetros).

³ Protocolo de muestreo extraído de apartes de: Toma de Muestras de Aguas Superficiales, Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales IDEAM. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial – República de Colombia

Agua subterránea⁴

Para pozos de agua sin bomba

Se extrae una muestra de agua del nivel superficial del pozo. Para agua de pozos, se toma muestra de agua de la boca de la manguera a 1 ó 2 metros por debajo de la superficie, previo funcionamiento de la bomba por aproximadamente 1 minutos.

Captación de aguas Subterráneas por Bombeo

En fuentes subterráneas alimentadas directamente por lluvias, por perforación de pozos para suministro de agua de fuentes no confinadas o freáticas retenidas por un manto impermeable y las confinadas o Artesianas retenidas entre dos mantos impermeables

Purgar el pozo el tiempo requerido para lavar el pozo, asegurando que el agua estancada es cambiada por agua fresca, dependiendo de si sale incrustación mecánica (arena, arcillas), incrustaciones químicas (costras o corrosión) o incrustaciones bacteriológica (fangos o pastas), para tomar agua directa del acuífero, eliminar agua estancada y permitir estabilidad de la muestra.

Tomar muestra lo más cerca de la descarga de la bomba o de un dispositivo como llave o manguera de la descarga, sin que contamine muestra y realizar análisis de parámetros básicos o adicionales, incluso el cloro si se adiciona por succión en algún punto del recorrido de la descarga.

Seguir los pasos descritos para la toma de muestras para los diferentes característica a analizar, preservar y transportar al laboratorio, junto con las actas de toma de muestra

Tanques de almacenamiento

Como depósitos de agua que pueden estar bajo el suelo, semienterrados o sobre el suelo y de compensación de agua según demanda, situados en un lugar natural elevado o en una estructura artificial elevada.

Tener presente tipo de material y su mantenimiento, manhole de revisión, los sistemas de medición de nivel y los conductos de salida la red de distribución.

Para tanque de almacenamiento sin válvula de salida, abrir el manhole.

Utilizar frasco o bolsa de toma de muestra estériles y que se puedan abrir dentro del agua.

Sumergir recipientes quitando sellos, en el cuerpo de agua a una profundidad de 15 a 30 cm y tomar la muestra destapando frasco o bolsa girando levemente para llenar el recipiente.

Tapar el frasco sellar la bolsa dentro del agua y sacarlo para su traslado al laboratorio.

⁴ Protocolo de muestreo extraído de apartes de: Manual para la Toma, Preservación y Transporte de Muestras de Agua de consumo Humano para Análisis de Laboratorio. Instituto Nacional de Salud, Subdirección Red Nacional de Laboratorios

En todo caso debe evitarse tomar la muestra de la superficie o el fondo del cuerpo de agua.

Envasado, rotulado y conservación de la muestra

La muestra deberá llegar al laboratorio de acuerdo a las recomendaciones planteadas en el ANEXO: *Tabla I. Recomendaciones para el muestreo y preservación de muestras de acuerdo a las mediciones a realizar.*

Envasado:

Exceptuando el material específico que pueda utilizarse para determinaciones especiales, los recipientes en que se recogen las muestras deberán ser de vidrio borosilicatado o material plástico y tendrán que cumplir los siguientes requisitos:

- a) No desprender materia orgánica, elementos alcalinos, boro, sílice u otros que puedan contaminar la muestra recogida.
- b) Que la adsorción ejercida por sus paredes sea mínima sobre cualquiera de los componentes presentes en la muestra de agua.
- c) Que el material constituyente del recipiente no reaccione con los componentes de la muestra.
- d) Deberán poderse cerrar y sellar herméticamente.

Los envases de plástico no deben utilizarse para el análisis de gases disueltos, debido a su permeabilidad, ni para analizar compuestos orgánicos y algunos elementos minerales (por ejemplo fósforo) dada su capacidad de adsorber dichos compuestos.

Los envases de vidrio no deben utilizarse para tomar las muestras en que se deben determinar elementos alcalinos, fluoruros, boro, sílice o bien se vaya a medir la radiactividad.

Los envases para la toma de muestra deben tratarse con permanganato potásico y ácido sulfúrico, y después con agua destilada hasta eliminación total de la acidez. En el momento de la toma de muestra, los envases han de ser enjuagados varias veces con el agua a analizar y después llenados completamente sin dejar cámara de aire.

Los envases de plástico pueden dar problemas de contaminación, si la limpieza no ha sido perfecta, después de cierto tiempo de utilización.

En la tabla I se indican los tipos de envases recomendados para el análisis de los distintos parámetros.

Rotulado:

Las muestras debe ser rotuladas con la siguiente información: nombre del cliente, fecha y hora de muestreo, origen específico, tipo de muestra, tipo de conservación utilizada, uso previsto, condiciones ambientales en las cuales se tomó la muestra, nombre completo de quien realiza el muestreo. La anterior información deberá ser registrada en el formato Datos de campo de la muestra Cód.: LCIV-HYA-FT-002.

Conservación:

Con el propósito de que ciertos elementos presentes en la muestra no se vean alterados por el tiempo o cambio de condiciones iniciales, es necesario tener en cuenta acciones que permitan la estabilización de los constituyentes, valga mencionar que algunos parámetros por su condición deben ser preferiblemente analizados in situ, tales como el pH, el oxígeno disuelto, la conductividad, etc. En este caso el laboratorio en su reporte de resultados realizará una nota aclaratoria especificando que tales ensayos fueron determinados en el laboratorio y sus datos corresponden a las condiciones ambientales del lugar del mismo.

La adición de ciertos compuestos químicos requeridos por determinados parámetros de análisis, pueden consultarse en el ANEXO: *Tabla 1. Recomendaciones para el muestreo y preservación de muestras de acuerdo a las mediciones a realizar.*

Cantidad de muestra

La cantidad para un análisis fisicoquímico que requiera el estudio de más de un parámetro, es de 2 litros, esto en caso de requerirse para chequeos y duplicados para el control de calidad.

Causales de rechazo de la muestra con respecto a su empaque y/o embalaje:

Empaque y/o embalaje en mal estado o no apropiado para la muestra (p.ej. recipientes sin tapas o sellos de seguridad, quebrados o con señal de pérdida de muestra inicial), o empaques reutilizados que potencialmente puedan contaminar la muestra (p.ej. recipientes previamente utilizados para almacenar grasas y aceites o cualquier otra sustancia que afecte la calidad de los ensayos).

Muestra tomada en más de un recipiente. Se requiere que la cantidad de muestra solicitada por el laboratorio para realizar los análisis, sea almacenada en un solo recipiente, con el fin de evitar alterar la composición inicial de la muestra.

No cumplimiento con las cantidades mínimas requeridas en este reglamento. Se verificarán estas condiciones en el formato Lista de chequeo recibo de muestras Cód.: LCIV-HYA-FT-003

Nota: En el caso que el cliente no diligencie el formato Datos de campo de la muestra Cód.: LCIV-HYA-FT-002 Se le proveerá el formato al cliente para su diligenciamiento. En caso que no se cuente con la información de manera inmediata, se podrá recibir este registro posteriormente con un plazo máximo de dos semanas. Bajo ninguna circunstancia se iniciara el/los ensayo(s) si no se cuenta con dicho registro.

Codificación interna de la muestra

La codificación interna de la muestra se debe registrar en la formato Lista de chequeo recibo de muestras Cód.: LCIV-HYA-FT-003 al momento de recibir dicha muestra, el cual se registrará de la siguiente manera: #-AAAAMMDD , donde:

- #: Corresponde al consecutivo diario de la muestra, iniciando la cuenta en 1 cada día.
- AAAA: Corresponde al año de recepción de la muestra (p.ej. 2013).
- MM: Corresponde al mes de recepción de la muestra (p.ej. 09 indicando el mes de septiembre).
- DD: Corresponde al día de recepción de la muestra (p.ej. 12).

Duración del ensayo

Se acordará personalmente o vía correo electrónico con el Laboratorio, de acuerdo a las duraciones mínimas estimadas para la realización de ensayos establecido por el Laboratorio. Ver anexo 1.

Requisitos administrativos

Las condiciones generales para la viabilidad del servicio, el trámite previsto para el pago y soporte del mismo se encuentran especificados en el Instructivo Web para la solicitud y pago de servicios Cód.: LCIV-HYA-IN-001



REFERENCIAS:

- [1] Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales IDEAM. Temas Ambientales, Toma y preservación de muestras. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial – República de Colombia
- [2] Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales IDEAM. Toma de Muestras de Aguas Superficiales. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial – República de Colombia
- [3] Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales IDEAM. Toma de Muestras de Aguas Residuales. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial – República de Colombia
- [4] Instituto Nacional de Salud. Manual para la Toma, Preservación y Transporte de Muestras de Agua de consumo Humano para Análisis de Laboratorio. Subdirección Red Nacional de Laboratorios.

ANEXO:

TABLA I. RECOMENDACIONES PARA EL MUESTREO Y PRESERVACIÓN DE MUESTRAS DE ACUERDO CON LAS MEDICIONES⁵

Determinación	Recipiente ⁶	Volumen mínimo de muestra, mL	Tipo de muestra ⁷	Preservación ⁸	Almacenamiento máximo recomendado ⁹
Acidez	P, V	100	s	Refrigerar	14 d
Alcalinidad	P, V	200	s	Refrigerar	14 d
Boro	P	100	s, c	No requiere	6 meses
Bromuro	P, V	100	s, c	No requiere	28 d
Carbono orgánico, total	V	100	s, c	Análisis inmediato; o refrigerar y agregar H ₃ PO ₄ o H ₂ SO ₄ hasta pH<2	28 d
Cianuro: Total	P, V	500	s, c	Agregar NaOH hasta pH>12, refrigerar en la oscuridad ¹⁰	14 d ¹¹
Clorable	P, V	500	s, c	Agregar 100 mg Na ₂ S ₂ O ₃ /L	14 d ⁷
Cloro, residual	P, V	500	s	Análisis inmediato	—
Clorofila	P, V	500	s, c	30 d en la oscuridad	30 d
Cloruro	P, V	50	s, c	No requiere	28 d
Color	P, V	500	s, c	Refrigerar	48 h
Compuestos orgánicos:					
Sustancias activas al azul de metileno	P, V	250	s, c	Refrigerar	48 h
Plaguicidas	V(S), tapón de TFE	1000	s, c	Refrigerar; agregar 1000 mg ácido ascórbico/L si hay cloro residual	7 d hasta la extracción
Fenoles	P, V	500	s, c	Refrigerar; agregar H ₂ SO ₄ hasta pH<2	40 d después de extraer
Purgables por purga y trampa	V, tapón de TFE	2 × 40	s	Refrigerar; agregar HCl hasta pH<2; agregar 1000 mg ácido ascórbico/L si hay cloro residual	14 d

⁵ Para las determinaciones no enumeradas, usar recipientes de vidrio o plástico; preferiblemente refrigerar durante el almacenamiento y analizar lo más pronto posible

⁶ P = plástico (polietileno o equivalente); V = vidrio; V(A) o P(A) = enjuagado con HNO₃ 1+1; V(B) = vidrio, enjuagado con solventes orgánicos o secado en estufa

⁷ s = simple o puntual; c = compuesta

⁸ Refrigerar = almacenar a 4° C en ausencia de luz. La preservación de la muestra debe realizarse en el momento de la toma de muestra. Para muestras compuestas, cada alícuota debe preservarse en el momento de su recolección. Cuando el uso de un muestreador automático haga imposible la preservación de cada alícuota, las muestras deben mantenerse a 4° C hasta que se complete la composición

⁹ Las muestras deben ser analizadas lo más pronto posible después de su recolección. Los tiempos listados son los periodos máximos que pueden transcurrir antes del análisis para considerarlo válido. Las muestras pueden dejarse por periodos más prolongados solo si su monitoreo en el laboratorio ha demostrado que la muestra en estudio es estable durante un mayor tiempo. Algunas muestras pueden no ser estables por el periodo máximo dado en la tabla. Si se envían las muestras por correo, deben cumplir con las regulaciones de transporte de materiales peligrosos (consultar EPA Methods...)

¹⁰ Si la muestra está clorada, consultar su pretratamiento en el protocolo o en Standard Methods

¹¹ El máximo tiempo de almacenamiento es de 24 h si está presente el sulfuro, el cual se puede detectar mediante papel con acetato de plomo antes de ajustar el pH; si el sulfuro está presente, puede removerse por adición de nitrato de cadmio en polvo hasta que se obtenga prueba negativa; después se filtra la muestra y se adiciona NaOH hasta pH 12.

Conductividad	P, V	500	s, c	Refrigerar	28 d
DBO	P, V	1000	s	Refrigerar	48 h
Determinación	Recipiente ²	Volumen mínimo de muestra, mL	Tipo de muestra ³	Preservación ⁴	Almacenamiento máximo recomendado ⁵
Dióxido de carbono	P, V	100	s	Análisis inmediato	—
Dióxido de cloro	P, V	500	s	Análisis inmediato	—
DQO	P, V	100	s, c	Analizar lo más pronto posible, o agregar H ₂ SO ₄ hasta pH<2; refrigerar	28 d
Dureza	P, V	100	s, c	Agregar HNO ₃ hasta pH<2	6 meses
Fluoruro	P	300	s, c	No requiere	28 d
Fosfato	V(A)	100	s	Para fosfato disuelto filtrar inmediatamente; refrigerar	48 h
Gas digestor de lodos	V, botella de gases	—		—	—
Grasa y aceite	V, boca ancha calibrado	1000	s, c	Agregar HCl hasta pH<2, refrigerar	28 d
Metales, general		500	s	Filtrar ¹² , agregar HNO ₃ hasta pH<2	6 meses
Cromo VI	P (A), V(A)	300	s	Refrigerar	24 h
Cobre, colorimetría	P (A), V(A)				
Mercurio	P (A), V(A)	500	s, c	Agregar HNO ₃ hasta pH<2, 4° C, refrigerar	28 d
Nitrógeno:					
Amoníaco	P, V	500	s, c	Analizar lo más pronto posible, o agregar H ₂ SO ₄ hasta pH<2; refrigerar	28 d
Nitrato	P, V	100	s, c	Analizar lo más pronto posible o refrigerar	48 h (28 d para muestras cloradas)
Nitrato + nitrito	P, V	200	s, c	Agregar H ₂ SO ₄ hasta pH<2, refrigerar	28 d
Nitrito	P, V	100	s, c	Analizar lo más pronto posible o refrigerar	48 h
Orgánico, Kjeldahl	P, V	500	s, c	Refrigerar; agregar H ₂ SO ₄ hasta pH<2	28 d
Olor	V	500	s	Analizar lo más pronto posible; refrigerar	—
Oxígeno, disuelto:	G, botella DBO	300	s		
Electrodo				Análisis inmediato	—
Winkler				La titulación puede aplazarse después de la acidificación	8 h
Ozono	V	1000	s	Análisis inmediato	—

¹² Para metales disueltos las muestras deben filtrarse inmediatamente en el sitio de muestreo, antes de adicionar el ácido.

pH	P, V	50	s	Análisis inmediato	—
Sabor	V	500	s	Analizar lo más pronto posible; refrigerar	—
Determinación	Recipiente ²	Volumen mínimo de muestra, mL	Tipo de muestra ³	Preservación ⁴	Almacenamiento máximo recomendado ⁵
Salinidad	V, sello de cera	240	s	Análisis inmediato o usar sello de cera	—
Sílica	P	200	s, c	Refrigerar, no congelar	28 d
Sólidos	P, V	200	s, c	Refrigerar	2-7 d, ver protocolo
Sulfato	P, V	100	s, c	Refrigerar	28 d
Sulfuro	P, V	100	s, c	Refrigerar; agregar 4 gotas de acetato de zinc 2N/100 mL; agregar NaOH hasta pH>9	7 d
Temperatura	P, V	—	s	Análisis inmediato	—
Turbidez	P, V	100	s, c	Analizar el mismo día; para más de 24 h guardar en oscuridad, refrigerar	48 h
Yodo	P, V	500	s, c	Análisis inmediato	—

Nota: Las normas referenciadas pueden consultarse de manera independiente o puede comunicarse con el Laboratorio de Hidráulica y Ambiental de la Universidad del Norte.