

**Norma Boliviana**

**NB 496**



**REPÚBLICA DE BOLIVIA**



**MINISTERIO DEL AGUA**  
**VICEMINISTERIO DE SERVICIOS BÁSICOS**

# **Agua Potable – Toma de Muestras**



*Primera Revisión*  
*ICS 13.060.20*  
*Agua Potable*  
*Noviembre 2005*

**Instituto Boliviano de Normalización y Calidad**

MINISTERIO DE SERVICIOS Y OBRAS PÚBLICAS  
VICEMINISTERIO DE SERVICIOS BÁSICOS

## Agua Potable - Toma de Muestras

Primera Revisión

ICS 13.060.20 Agua Potable

Noviembre 2005

## Prefacio

La revisión y actualización de la Norma Boliviana **NB 496-05 “Agua Potable - Toma de Muestras (Primera revisión)”**, ha sido encomendada al Comité Técnico Normalizador N° 3.1 "Agua Potable", integrado por las siguientes instituciones y personas:

Reynaldo Villalba	Viceministerio de Servicios Básicos Director de Normas y Tecnología
Edwin Laruta	Viceministerio de Servicios Básicos
Enrique Torrico	Viceministerio de Servicios Básicos
Susana Jaramillo	Viceministerio de Servicios Básicos
Alcides Franco	SISAB
Carlos Gámez	SISAB
Jorge Flores	SISAB
Ronny Vega	ANESAPA
Evel Álvarez	AISA
Rodolfo García	AISA
José Díaz	UMSA
Carlos España	UMSA
Gonzalo Dalence	IBNORCA

Fecha de aprobación por el Comité Técnico 2005-06-24

Fecha de aprobación por el Consejo Rector de Normalización 2005-10-27

Fecha de ratificación por la Directiva de IBNORCA 2005-11-11

RESOLUCIÓN MINISTERIAL Nº

Nº 104

La Paz 11 DIC 2007

**CONSIDERANDO:**

Que, el literal e) del Artículo 3º de la Ley Nº 3351, de 2 de febrero de 2006, Ley de Organización del Poder Ejecutivo, establece como atribución general de los Ministros: "Dictar normas relativas al ámbito de su competencia y resolver en última instancia, todo asunto administrativo que corresponda al Ministerio".

Que, el literal c) del Artículo 4º de la Ley Nº 3351 Ley de Organización del Poder Ejecutivo, de 21 de febrero de 2006, establece que es atribución específica del Ministro del Agua, plantear y ejecutar, evaluar y fiscalizar las políticas y planes de servicio de agua potable y saneamiento básico, riego y manejo de cuencas, aguas internacionales y transfronterizas.

Que el Artículo 61 del Decreto Supremo Nº 28631 Reglamento a la Ley de Organización del Poder Ejecutivo, de fecha 8 de marzo de 2006, establece que en la estructura del Ministerio del Agua, es la siguiente: Viceministerio de Servicios Básicos, Viceministerio de Riego y Viceministerio de Cuencas y Recursos Hídricos.

Los literales d) y e) del Artículo 63 del Decreto Supremo Nº 28631 Reglamento a la Ley de Organización del Poder Ejecutivo, de fecha 8 de marzo de 2006, dispone que son funciones del Viceministro de Servicios Básicos, entre otras, las siguientes: d) Promover normas técnicas, disposiciones reglamentarias e instructivos para el buen aprovechamiento y regulación de los servicios básicos y proponer por conducto regular proyectos de leyes y otras disposiciones para el sector; e) Difundir y vigilar la aplicación de políticas, planes, proyectos y normas técnicas para el establecimiento y operación de los servicios básicos, ejerciendo tuición sobre la Superintendencia de Saneamiento Básico.

Que, el objetivo fundamental de la Norma y sus Reglamentos Técnicos es estandarizar el diseño y optimizar costos de inversión para permitir el acceso a los servicios de recolección y evacuación de aguas residuales y pluviales a un mayor número de personas, priorizando sectores sociales de menores ingresos económicos.

Que, la Norma y sus Reglamentos Técnicos recogen en la presente versión experiencias de la práctica moderna de la ingeniería sanitaria y de la utilización de tecnologías alternativas en el país, transmitida y consensuada mediante un proceso de amplia participación y consulta con profesionales del país.

Que, es necesaria la edición, reimpresión y difusión de la Norma Boliviana NB 689 "Norma Técnica de Instalaciones de Agua - Diseño para Sistemas de Agua Potable Reglamento Técnico de Diseño de Proyectos de Agua Potable", Reglamentos Técnicos de Diseño para Sistemas de Agua Potable en los volúmenes 1 y 2, Norma Boliviana NB 512 "Norma Técnica de Agua Potable - Requisitos", Norma Boliviana NB 495 "Norma Técnica de Agua Potable Definiciones y Terminología", Norma Boliviana NB 496 "Norma Técnica de Agua - Potable Toma de Muestras" y Reglamento para el Control de la Calidad de Agua para el Consumo Humano de la Norma Boliviana NB 512, para permitir su aplicación por parte de los profesionales del sector con carácter obligatorio en el ámbito urbano y rural del país.



Que, de acuerdo a los Informes VSB/UNI 016/2007 y VSB/UNI – 21/07, la Unidad de Normas e Institucionalidad, del Viceministerio de Servicios Básicos del Ministerio del Agua, recomienda la edición e impresión de la Norma Boliviana NB 689 “Norma Técnica de Instalaciones de Agua - Diseño para Sistemas de Agua Potable Reglamento Técnico de Diseño de Proyectos de Agua Potable”, Reglamentos Técnicos de Diseño para Sistemas de Agua Potable en los volúmenes 1 y 2, Norma Boliviana NB 512 “Norma Técnica de Agua Potable – Requisitos”, Norma Boliviana NB 495 “Norma Técnica de Agua Potable Definiciones y Terminología”, Norma Boliviana NB 496 “Norma Técnica de Agua - Potable Toma de Muestras” y Reglamento para el Control de la Calidad de Agua para el Consumo Humano de la Norma Boliviana NB 512, solicitando dar curso a la aprobación de la norma precitada así como a sus reglamentos.

**POR TANTO:**

El Ministro del Agua, en aplicación de sus atribuciones conferidas por ley.

**RESUELVE:**

**Artículo 1º.-** Aprobar la Norma Boliviana NB 689 “Norma Técnica de Instalaciones de Agua - Diseño para Sistemas de Agua Potable Reglamento Técnico de Diseño de Proyectos de Agua Potable”, Reglamentos Técnicos de Diseño para Sistemas de Agua Potable en los volúmenes 1 y 2, que forma parte integrante de la presente Resolución como Anexo “A”.

**Artículo 2º.-** Aprobar los Reglamentos Técnicos de Diseño para Sistemas de Agua Potable, en los volúmenes 1 y 2, que forma parte integrante de la presente Resolución como Anexo “B”

**Artículo 3º.-** Aprobar la Norma Boliviana NB 512 “Norma Técnica de Agua Potable – Requisitos”, que forma parte de la presente Resolución como Anexo “C”.

**Artículo 4º.-** Aprobar la Norma Boliviana NB 495 “Norma Técnica de Agua Potable Definiciones y Terminología”, que forma parte de la presente Resolución como Anexo “D”.

**Artículo 5º.-** Aprobar la Norma Boliviana NB 496 “Norma Técnica de Agua - Potable Toma de Muestras”, que forman parte de la presente Resolución como Anexo “E”.

**Artículo 5º.-** Aprobar el Reglamento para el Control de la Calidad de Agua para el Consumo Humano de la Norma Boliviana NB 512, que forman parte integrante de la presente Resolución como Anexo “F”.

**Artículo 6º.-** La Norma Boliviana NB 689 “Norma Técnica de Instalaciones de Agua - Diseño para Sistemas de Agua Potable Reglamento Técnico de diseño de Proyectos de Agua Potable”, Reglamentos Técnicos de Diseño para Sistemas de Agua Potable en los volúmenes 1 y 2, Norma Boliviana NB 512 “Norma Técnica de Agua Potable – Requisitos”, Norma Boliviana NB 495 “Norma Técnica de Agua Potable Definiciones y Terminología”, Norma Boliviana NB 496 “Norma Técnica de Agua - Potable Toma de Muestras” y Reglamento para el Control de la Calidad de Agua para el Consumo Humano de la Norma Boliviana NB 512, aprobadas mediante la presente Resolución Ministerial, deberán ser obligatoriamente aplicadas en todo el territorio nacional, por instituciones y profesionales del sector, en el diseño de sistemas de agua potable.

**Artículo 7º.-** Se autoriza al Viceministerio de Servicios Básicos para que en coordinación con la Dirección General de Asuntos Administrativos del Ministerio del Agua proceda a la edición, reimpresión, difusión y distribución en forma gratuita de la Norma Boliviana NB 689 “Norma Técnica de Instalaciones de Agua - Diseño para Sistemas de Agua Potable Reglamento Técnico



de diseño de Proyectos de Agua Potable”, Reglamentos Técnicos de Diseño para Sistemas de Agua Potable en los volúmenes 1 y 2, Norma Boliviana NB 512 “Norma Técnica de Agua Potable – Requisitos”, Norma Boliviana NB 495 “Norma Técnica de Agua Potable Definiciones y Terminología”, Norma Boliviana NB 496 “Norma Técnica de Agua - Potable Toma de Muestras” y Reglamento para el Control de la Calidad de Agua para el Consumo Humano de la Norma Boliviana NB 512, a Municipios, Entidades e Instituciones públicas y privadas, bibliotecas universitarias, sociedades de profesionales, programas y proyectos del sector y otros priorizados por el Viceministerio de Servicios Básicos.

**Artículo 8º.-** El Viceministerio de Servicios Básicos y la Dirección General de Asuntos Administrativos del Ministerio del Agua, quedan encargados del cumplimiento de la presente Resolución Ministerial.

**Artículo 9º.-** Se abroga la Resolución Ministerial N° 230/2004, de 07 de septiembre de 2004, emitida por el Ministerio de Servicios y Obras Públicas. Quedan abrogadas y derogadas todas las resoluciones contrarias a la presente Resolución Ministerial.

Regístrese, comuníquese, cúmplase y archívese.



*Alcides Franco Torrico*  
VICEMINISTRO DE SERVICIOS BÁSICOS S.R.L.  
MINISTERIO DEL AGUA



*Walter Valda Rivera*  
MINISTRO DEL AGUA



## **PRESENTACION**

El Ministerio de Servicios y Obras Públicas a través del Viceministerio de Servicios Básicos en aplicación de las atribuciones y obligaciones establecidas por Ley, con el objetivo de disponer de un instrumento normativo, complementario a la NB 512, pone a disposición de profesionales e instituciones del sector la presente Norma: “Agua Potable – Toma de Muestras” en su primera revisión.

Esta Norma tiene por objeto establecer las condiciones y frecuencias para la toma de muestras de agua destinado a uso y consumo humano, la realización de análisis físicos, químicos, bacteriológicos, métodos de muestreo, transporte y conservación.

La elaboración del presente documento fue posible gracias a la participación de profesionales del sector e instituciones que de manera desinteresada contribuyeron para que nuestro país cuente con un valioso instrumento técnico.

# NORMA BOLIVIANA NB 496 – 05 “AGUA POTABLE - TOMA DE MUESTRAS”

## INDICE

	Página
INTRODUCCIÓN.....	7
OBJETO .....	7
CAMPO DE APLICACIÓN .....	7
REFERENCIAS .....	7
DEFINICIONES .....	7
SELECCIÓN DE LOS PUNTOS DE MUESTREO .....	9
MÉTODO DE MUESTREO .....	9
PROCEDIMIENTO DE LA TOMA DE MUESTRAS .....	10
TRANSPORTE Y CONSERVACIÓN DE MUESTRAS .....	14
CONDICIONES DE ENVASES Y TAPAS PARA LAS MUESTRAS .....	15
CONTROL DE CALIDAD EN EL MUESTREO .....	16
BIBLIOGRAFÍA .....	19
ANEXO A. REGISTRO DE PUNTOS DE MUESTREO .....	21
ANEXO B. FORMULARIO DE MUESTREO .....	22



---

## Agua Potable - Toma de Muestras

### 1 INTRODUCCIÓN

La determinación de los parámetros físico-químicos, bacteriológicos y radiológicos de caracterización del agua potable, son esenciales para el control de la calidad y permiten garantizar la salud pública. La actividad de muestreo y las frecuencias de control, deben ser confiables y representativas, siendo una de las etapas más importantes dentro del proceso de control y vigilancia de la calidad del agua para consumo humano.

### 2 OBJETO

Esta norma establece las condiciones y frecuencias necesarias para llevar a cabo el muestreo representativo de agua, potable para ser sometida a análisis físicos, químicos, bacteriológicos y/o radiológicos y determinar su calidad.

### 3 CAMPO DE APLICACIÓN

El campo de aplicación de ésta norma comprende los sistemas de agua potable en los cuales se realiza el muestreo para la caracterización, el control y la vigilancia de la calidad del agua potable.

### 4 REFERENCIAS

NB 495 Agua potable - Definiciones y terminología.

NB 512 Agua potable - Requisitos

### 5 DEFINICIONES

Para los propósitos de esta norma se aplican las siguientes definiciones.

#### 5.1 Agua para consumo humano

Agua que cumple con los requisitos de la Norma 512. También se denomina agua potable.

#### 5.2 Análisis bacteriológico

Aplicación de métodos analíticos de laboratorio que permiten determinar las características bacteriológicas del agua.

#### 5.3 Análisis físico-químico

Aplicación de métodos analíticos de laboratorio que permiten determinar las características físico químicas del agua en forma cualitativa y cuantitativa, incluyéndose las organolépticas como parte de las características físicas.

#### 5.4 Análisis radiológico

Aplicación de métodos analíticos de laboratorio que permiten determinar las características radiológicas debida principalmente a la actividad de los radionucleidos en el agua.

#### 5.5 Autoridad competente

Organismo al cual se le ha otorgado el derecho de hacer cumplir una función determinada.

## **5.6 Ente Regulador**

La Autoridad en materia de agua potable y saneamiento, es quien regula y vela el cumplimiento de las condiciones contractuales de la EPSA con su contrato de Concesión.

## **5.7 Bitácora de campo**

Es el registro detallado de solicitudes, permisos, órdenes y toda especificación que tiene carácter oficial y legal en el proceso de muestreo que estará en poder de la EPSA y accesible a la Autoridad competente.

## **5.8 Blanco de equipo**

Envase lleno con el agua final del enjuague de la descontaminación de los equipos. Sirve para controlar la presencia de contaminación durante el análisis y verificar la calidad del análisis.

## **5.9 Blanco de campo**

Envase con agua desionizada, llenado en el punto de muestreo, para investigar la presencia contaminación durante la colecta y envío de las muestras y verificar la calidad del análisis.

## **5.10 Control de calidad**

Es el control efectuado en el proceso de muestreo a objeto de que el mismo sea confiable y representativo.

## **5.11 Entidad prestadora de servicio de agua potable y alcantarillado (EPSA)**

Persona jurídica, pública o privada encargada por contrato de una o más de las tareas de prestación de servicio de agua potable y de alcantarillado.

## **5.12 Formato de custodia**

Procedimiento que formaliza la custodia de muestras mantiene y documenta la posesión de una muestra.

## **5.13 Muestra de agua**

La fracción significativa y representativa de una masa mayor de agua que conserva sus propiedades y características.

## **5.14 Muestra de control de calidad de laboratorio**

Muestra adicional colectada para efectos de control de calidad.

## **4.15 Muestra dividida**

Muestra adicional que se envía a un laboratorio diferente con el fin de probar procedimientos y desempeño del laboratorio de EPSA

## **5.16 Muestra duplicada**

Aquella que permite verificar la precisión de la colecta en campo o en laboratorio, tomada en puntos de muestreo donde se presume que existen niveles altos de un compuesto particular.

## **5.17 Muestra simple**

Es aquella que representa las condiciones y características del agua potable en la red de distribución.

## **5.18 Muestreo**

Acción que consiste en tomar muestras con el objeto de analizar sus propiedades y características.

### **5.19 Punto de muestreo**

Lugar físico de donde se extrae una muestra representativa, para su posterior caracterización físico-química, bacteriológica y/o radiológica.

## **6 SELECCIÓN DE LOS PUNTOS DE MUESTREO**

### **6.1 Criterios de selección**

Las muestras deben tomarse en lugares representativos del sistema de agua potable, aplicando los criterios de selección y ubicación en los puntos de muestreo, de acuerdo con la reglamentación vigente.

### **6.2 Clasificación de los puntos de muestreo**

Los puntos de muestreo se clasifican en:

- a) Puntos fijos convenidos o acordados entre el Ente Regulador y la Entidad Prestadora de Servicios de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario (EPSA)
- b) Puntos fijos definidos por la EPSA para fines de control operativo y de calidad.
- c) Puntos aleatorios o variables

Para fines de control de calidad, la EPSA debe implementar un programa de control de calidad, en el cual debe ubicar cada punto de muestreo fijo convenido, según corresponda, con el Ente Regulador o la Autoridad Competente y codificarlo para realizar un control estadístico.

El seguimiento por parte del Ente Regulador se realiza a través de puntos fijos convenidos y los que elija como puntos aleatorios o variables, de acuerdo al caso que se presente.

Para fines de vigilancia, la Autoridad Competente, verificará la calidad del agua a través de los resultados de los puntos fijos convenidos o realizando muestreos en puntos aleatorios o variables de acuerdo al caso que se presente.

## **7 MÉTODO DE MUESTREO**

### **7.1 Muestreo**

La toma de muestra destinadas al análisis organoléptico, físico-químico, metales pesados, compuestos orgánicos, bacteriológico y/o radiológico debe ser a través de muestras simples, necesariamente debe ser realizada por una persona experimentada o entrenada para tal fin.

El procedimiento de muestreo en sistemas de abastecimiento se debe iniciar con el muestreo para análisis bacteriológico, seguido de las determinaciones, en el lugar, de cloro residual libre, pH, temperatura, conductividad y finalmente el muestreo para el análisis físico-químico o los requeridos de acuerdo a la frecuencia de muestreo.

### **7.2 Puntos de muestreo**

Para realizar el muestreo se deben elegir grifos de instalaciones domiciliaria o pública en perfectas condiciones de funcionamiento, de acuerdo a los criterios enunciados en el punto 5.

El registro y ubicación de los puntos de muestreo debe ser controlado mediante la planilla detallada en el Anexo A.

### 7.3 Identificación de puntos de muestreo

Todas las muestras deben ir claramente identificadas, llevando una etiqueta o tarjeta, consignando los datos detallados en el Anexo B.

## 8 PROCEDIMIENTOS DE TOMA DE MUESTRAS

### 8.1 Procedimiento de muestreo parámetros microbiológicos

N°	Actividad	Descripción
1	Preparación de los frascos	Preparar los frascos de vidrio de boro silicato ó de polipropileno, de boca ancha, con tapa rosca de plástico, esterilizados y con un capuchón de papel kraft como protector sobre la tapa. La capacidad de los frascos debe ser de 500 ml para los ensayos en membrana filtrante.  Si estos frascos se emplean para recolectar muestras de agua que contengan cloro residual (agua tratada), deben tratarse con un agente neutralizador (tiosulfato de sodio), que debe agregarse a los frascos limpios y secos antes de su esterilización, en una concentración de 100 mg/l, esto se consigue agregando 0,1 ml de solución de tiosulfato al 10 % por cada 100 ml de agua.
2	Codificación del frasco de muestreo	Codificar el frasco de muestreo (pone la fecha y el código de la muestra correspondiente).
3	Verificación de las condiciones del grifo	Verificar que el grifo seleccionado, sea de uso constante y no presente deterioros.
4	Limpieza del grifo	Eliminar del grifo cualquier adherencia o suciedad mediante una pinza con una torunda de algodón empapada con alcohol, descartando este material.
5	Esterilización del grifo	Esterilizar el grifo durante un minuto con la llama proveniente de una nueva torunda de algodón emparada en alcohol, siempre con la ayuda de una pinza.
6	Purga de agua del grifo	Abrir el grifo para dejar correr agua de 1 min a 3 min, eliminando impurezas y agua estancada en la tubería.
7	Regulación del flujo	Regular el flujo de agua proveniente del grifo, con el objeto de evitar la salida del neutralizador de cloro del frasco de muestreo.
8	Extracción de la muestra	Destapar el frasco esterilizado y llena con la muestra, sujetando con una mano la tapa con el capuchón protector y con la otra pone el frasco bajo el chorro de agua, evitando el contacto del grifo con la boca del frasco.  Dejar un espacio de aire de 1 cm antes de que el agua llegue al tope del frasco, lo que facilita homogenizar la muestra antes de su análisis.
9	Tapado del frasco	Tapar el frasco, enroscando la tapa con el capuchón.
10	Registro de datos	Registrar en las planillas de muestreo, la fecha, hora, temperatura y otros datos que puedan influir en las determinaciones analíticas.
11	Transportar la muestra	Transporta el/los frasco(s) en conservadores con hielo.

## 8.2 Procedimiento de muestreo parámetros físico-químicos

N°	Actividad	Descripción
1	Preparación de los frascos	Preparar los frascos de polietileno con una capacidad de 2 “l”; La recolección de muestras para analizar pH se debe tomar en un frasco de 300 ml.
2	Codificación del frasco de muestreo	Codificar el frasco de muestreo (pone la fecha y el código de la muestra correspondiente)
3	Verificación de las condiciones del grifo	Verificar que el grifo seleccionado, sea de uso constante y no presente deterioros.
4	Purga del agua de la red	Dejar correr el agua por las tuberías a objeto de asegurar que la muestra es representativa del agua de la red de suministro y no agua estancada.
5	Enjuague del frasco	Enjuagar el frasco dos (2) a tres (3) veces con la misma muestra.
6	Extracción de la muestra	Llenar el frasco hasta que rebalse, evitando el contacto del grifo con la boca del frasco.
7	Cierre del frasco	Tapar el frasco con sumo cuidando para que no queden burbujas en su interior.
8	Registro de datos	Registrar en las planillas de muestreo, la fecha, hora, temperatura y otros datos que puedan influir en las determinaciones analíticas.
9	Transporte de la muestra	Transportar el/los frasco(s) en conservadores con hielo.

## 8.3 Procedimiento de muestreo parámetros de metales pesados

N°	Material / Actividad	Descripción
1	Consideración de las condiciones de muestreo.	<p>Considerar las prácticas recomendadas para la toma de muestras, como: Evitar la toma de muestras en fábricas o inmuebles donde se realizan trabajos de soldadura y mecánica, ya que las trazas de metales afectan a los ensayos y sus resultados.</p> <p>Los ensayos de hierro y manganeso, en el agua potable, se entiende como la determinación de analitos disueltos, para ello no es necesario filtrar la muestra.</p>
2	Frascos	<p>Preparar los frascos para la toma de muestras de metales pesados.</p> <p>Utilizar frascos de polietileno, de boca ancha, con capacidad de 300 ml. Para analizar parámetros como el hierro disuelto y manganeso disuelto, el frasco debe contener como conservante, ácido nítrico ultra puro, 2 ml por litro de muestra.</p>
3	Codificación del frasco de muestreo	Codificar el frasco de muestreo (pone la fecha y el código de la muestra correspondiente).
4	Verificación de las condiciones del grifo	Verificar que el grifo seleccionado sea de uso constante y no presente deterioros.
5	Purga del agua de la red	Dejar correr el agua por las tuberías a objeto de asegurar que la muestra es representativa del agua de la red de suministro y no agua estancada.

6	Extracción de la muestra	Llenar el frasco, regulando el flujo de agua del grifo para evitar el rebalse del agua y de esta forma la salida del conservante, completada la operación tapar de manera inmediata el frasco.
7	Registro de datos	Registrar datos relevantes del muestreo, el tipo de agua a analizar, la procedencia, metodología de muestreo y otras condiciones como la fecha, hora, temperatura y otros datos que puedan influir en las determinaciones analíticas.
8	Transporte de la muestra	Transportar el/los frasco(s) en conservadores con hielo.

#### 8.4 Procedimiento de muestreo parámetros compuestos orgánicos

N°	Material / Actividad	Descripción
1	Consideración de las condiciones de muestreo.	Evitar la toma de muestras en fábricas o inmuebles donde se realizan el uso o producción de compuestos orgánicos en general.
2	Frascos	Utilizar frascos de vidrio ámbar, con capacidad de 1 000 ml.
3	Verificación de las condiciones del grifo	Verificar que el grifo seleccionado sea de uso constante y no presente deterioros.
4	Purga del agua de la red	Dejar correr el agua por las tuberías a objeto de asegurar que la muestra es representativa del agua de la red de suministro y no agua estancada.
5	Enjuague del frasco	Enjuagar el frasco dos (2) a tres (3) veces con la misma muestra.
6	Extracción de la muestra	Llenar el frasco hasta que rebalse, evitando el contacto del grifo con la boca del frasco.
7	Cierre del frasco	Tapar el frasco con sumo cuidando para que no queden burbujas en su interior.
8	Registro de datos	Registrar en las planillas de muestreo, la fecha, hora, temperatura y otros datos que puedan influir en las determinaciones analíticas.
9	Transporte de la muestra	Transportar el/los frasco(s) en conservadores con hielo. Conservar las muestras refrigeradas a una temperatura de 4 °C.

#### 8.5 Procedimiento de muestreo parámetros compuestos fenólicos

N°	Material / Actividad	Descripción
1	Consideración de las condiciones de muestreo	Evitar la toma de muestras en fábricas o inmuebles donde se realizan el uso o producción de compuestos orgánicos en general.
2	Frascos	Utilizar frascos de vidrio ámbar, con capacidad de 1 000 ml. Éstos deben llevar como conservante, 10 g CuSO <sub>4</sub> /l de muestra. pH < 4
3	Codificación del frasco de muestreo	Codificar el frasco de muestreo (pone la fecha y el código de la muestra correspondiente).
4	Verificación de las condiciones del grifo	Verificar que el grifo seleccionado sea de uso constante y no presente deterioros.
5	Purga del agua de la red	Dejar correr el agua por las tuberías a objeto de asegurar que la muestra es representativa del agua de la red de suministro y no agua estancada.
		Llenar el frasco, regulando el flujo de agua del grifo para

6	Extracción de la muestra	evitar el rebalse del agua y de esta forma la salida del conservante, completada la operación tapar de manera inmediata el frasco.
7	Registro de datos	Registrar datos relevantes del muestreo, el tipo de agua a analizar, la procedencia, metodología de muestreo y otras condiciones como la fecha, hora, temperatura y otros datos que puedan influir en las determinaciones analíticas.
8	Transporte de la muestra	Transportar el/los frasco(s) en conservadores con hielo. Conservar las muestras refrigeradas a una temperatura de 4 °C.

### 8.6 Procedimiento de muestreo parámetros plaguicidas organoclorados

N°	Material / Actividad	Descripción
1	Consideración de las condiciones de muestreo.	Evitar la toma de muestras en fábricas o inmuebles donde se realizan el uso o producción de compuestos orgánicos en general.
2	Frascos	Utilizar frascos de vidrio ámbar, con capacidad de 1 000 ml. Estos deben llevar como conservante H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> a pH < 2; 0,5 g CuSO <sub>4</sub> /l de muestra.
3	Codificación del frasco de muestreo	Codificar el frasco de muestreo (pone la fecha y el código de la muestra correspondiente).
4	Verificación de las condiciones del grifo	Verificar que el grifo seleccionado sea de uso constante y no presente deterioros.
5	Purga del agua de la red	Dejar correr el agua por las tuberías a objeto de asegurar que la muestra es representativa del agua de la red de suministro y no agua estancada.
6	Extracción de la muestra	Llenar el frasco, regulando el flujo de agua del grifo para evitar el rebalse del agua y de esta forma la salida del conservante, completada la operación tapar de manera inmediata el frasco.
7	Registro de datos	Registrar datos relevantes del muestreo, el tipo de agua a analizar, la procedencia, metodología de muestreo y otras condiciones como la fecha, hora, temperatura y otros datos que puedan influir en las determinaciones analíticas.
8	Transporte de la muestra	Transportar el/los frasco(s) en conservadores con hielo. Conservar las muestras refrigeradas a una temperatura de 4 °C.

### 8.7 Procedimiento de muestreo parámetros plaguicidas organofosforados

N°	Material / Actividad	Descripción
1	Consideración de las condiciones de muestreo	Evitar la toma de muestras en fábricas o inmuebles donde se realizan el uso o producción de compuestos orgánicos en general.
2	Frascos	Utilizar frascos de vidrio ámbar, con capacidad de 1 000 ml. Éstos deben llevar como conservante HCl al 10 % a pH < 4,4
3	Codificación del frasco de muestreo	Codificar el frasco de muestreo (pone la fecha y el código de la muestra correspondiente).
4	Verificación de las condiciones del grifo	Verificar que el grifo seleccionado sea de uso constante y no presente deterioros.

5	Purga del agua de la red	Dejar correr el agua por las tuberías a objeto de asegurar que la muestra es representativa del agua de la red de suministro y no agua estancada.
6	Extracción de la muestra	Llenar el frasco, regulando el flujo de agua del grifo para evitar el rebalse del agua y de esta forma la salida del conservante, completada la operación tapar de manera inmediata el frasco.
7	Registro de datos	Registrar datos relevantes del muestreo, el tipo de agua a analizar, la procedencia, metodología de muestreo y otras condiciones como la fecha, hora, temperatura y otros datos que puedan influir en las determinaciones analíticas.
8	Transporte de la muestra	Transportar el/los frasco(s) en conservadores con hielo. Conservar las muestras refrigeradas a una temperatura de 4 °C.

### 8.8 Procedimiento de muestreo parámetros radiológicos

Al determinar la frecuencia de muestras y elegir los métodos de toma y análisis deberán tomarse en cuenta las fluctuaciones observadas en la actividad de los radionúclidos en el agua, la proximidad de instalaciones nucleares o de otras fuentes de radiocontaminación y los riesgos de contaminación.

Muchos radionúclidos se absorben fácilmente en superficies y partículas sólidas, por lo cual conviene no tomar la muestra solo en los grifos sino también en las fuentes de captación y en los puntos más adecuados de la red de distribución.

El volumen mínimo de muestras debe ser de un litro, recogiéndose en un frasco de polietileno para reducir la posibilidad de absorción de radioactividad por las paredes del recipiente.

La toma de muestras debe ser efectuada, previa coordinación con el laboratorio especializado.

#### NOTA

Para la determinación de estos parámetros, se requiere de un laboratorio especializado, en Bolivia por ejemplo el IBTEN (Instituto Boliviano de Tecnología Nuclear).

## 9 TRANSPORTE Y CONSERVACIÓN DE MUESTRAS

### 9.1 Transporte de las muestras

Entre la toma de muestras y el análisis debe transcurrir el menor tiempo posible y en ningún caso más de 72 h, debiendo mantenerse la temperatura de la muestra durante el transporte (sólo para análisis físico-químico de muestras de agua). Se transportarán las muestras en cajas adecuadas, para evitar las pérdidas de muestras por transporte.

### 9.2 Conservación de las muestras

Se deben mantener refrigeradas, manteniendo los recipientes con hielo u otro sistema de enfriamiento durante el tiempo que dure su transporte al laboratorio.

### 9.3 Conservadores

Solo se permitirá agregar a las muestras los preservativos indicados en los métodos normalizados.



La siguiente tabla establece las condiciones de transporte y conservación de muestras:

**Tabla 1 - Condiciones de transporte y conservación de muestras**

<b>Tipo de Muestreo</b>	<b>Descripción</b>
Bacteriología	El tiempo transcurrido entre la toma y el ensayo no debe superar las 24 h. Es importante que durante el transporte, las muestras se mantengan refrigeradas entre 4 °C a 10 °C. Si no pueden procesarse las muestras de inmediato a la hora de su llegada, se guardaran en refrigeración por 24 h..
Físico-químico	Los métodos de preservación, son relativamente limitados y generalmente tienen por objeto: Retardar la hidrólisis de los compuestos y complejos químicos; disminuir la volatilidad de los compuestos
Metales pesados	Después de acidular la muestra, conservar preferiblemente a temperatura de 4 °C para evitar un cambio de volumen ocasionado por la evaporación, en estas condiciones las muestras se mantienen estables por un periodo de hasta 6 meses

## 10 CONDICIONES DE ENVASES Y TAPAS PARA LAS MUESTRAS

### 10.1 Pretratamiento y/o limpieza de los envases para análisis físico-químico

Los envases para análisis físico-químico deben estar perfectamente limpios, libres de cualquier residuo químico. En el momento de la toma de muestras, se debe enjuagar el envase con el agua a muestrear.

La siguiente tabla especifica el procedimiento de lavado de envases

**Tabla 2 - Procedimientos de lavado de envases según el tipo de análisis físico-químico**

<b>Compuesto o elemento a analizar</b>	<b>Envase recomendado</b>	<b>Volumen del envase (ml)</b>	<b>Procedimiento de lavado</b>
Alcalinidad Arsénico Boro Calcio Cloruro Detergentes Dureza total Fluoruro Magnesio pH Potasio Sodio Sulfato Sulfuros	Polietileno	1 000	Enjuague: 3 veces con agua cruda Una vez con ácido crómico 3 veces con agua cruda Una vez con ácido nítrico 1:1 3 veces con agua destilada
Amoniaco C.O.T. Fósforo total Nitrato Nitrito Nitrógeno total	Polietileno Vidrio	250 50	Enjuague: 3 veces con agua cruda Una vez con ácido crómico 3 veces con agua cruda 3 veces con agua destilada
Aluminio Antimonio Cadmio			Enjuague:

Cianuro total Cobre Cromo Hierro Manganeso Mercurio Níquel Plomo Selenio Zinc	Polietileno  Vidrio	1 000  100	3 veces con agua cruda Una vez con ácido crómico 3 veces con agua cruda Una vez con ácido nítrico 1:1 3 veces con agua destilada
Acrilamida Benceno Benzo (a) pireno Cloroformo Cloruro de vinilo Fenoles Herbicidas Plaguicidas PCBs Organoclorados	Vidrio ámbar con tapa de teflón	1 000	Enjuague: 3 veces con agua cruda Una vez con ácido crómico 3 veces con agua libre de orgánicos 2 veces con acetona Una vez con acetona grado plaguicida 2 veces con hexano grado plaguicida Secar en horno a 360 °C por lo menos 12 h
Grasas y aceites	Vidrio	1 000	Enjuague: 3 Veces con agua cruda 3 veces con agua libre de orgánicos Lavar con solvente Secar con aire

**NOTA**

Esta lista de compuestos o elementos excede los parámetros exigidos en la norma NB 512, constituyéndose en una lista de referencia en caso de analizarse los parámetros no exigidos.

## 10.2 Pretratamiento y/o limpieza de los envases para análisis bacteriológico

Se esterilizarán envases en un autoclave a 121 °C durante 20 min.

**Tabla 3 - Procedimiento de lavado para análisis bacteriológico**

Tipo de análisis	Envase recomendado	Volumen del envase (ml)	Procedimiento de lavado
Bacteriológico	Polietileno	500	Esterilizar y para agua potable, adicionar al frasco, antes de esterilizar, tiosulfato de sodio, con el fin de neutralizar la acción del cloro residual
	Vidrio	500	

## 11 CONTROL DE CALIDAD EN EL MUESTREO

La toma de muestras requiere de la siguiente documentación para la certificación, el control y el aseguramiento de la calidad, así como una serie de blancos o controles que se necesitan para evaluar los procedimientos empleados en la toma, manejo y transporte de las muestras, como se describe a continuación:

### 11.1 Registro de muestreo en campo

Se debe disponer de un registro de muestreo que contenga apuntes detallados que describan como se tomaron las muestras, determinaciones de campo, información de la cadena de custodia. Los registros deben ser legibles y completos, por su importancia oficial y legal, los cuales deben ser conservados bajo la responsabilidad de la EPSA y ser

accesibles a la Autoridad Competente o al Ente Regulador. En los Anexos A y B se detallan los formularios a ser registrados en los procedimientos de muestreo.

## 11.2 Cadena de vigilancia

Una muestra debe ser sellada para prevenir su falsificación. Por lo tanto se exigirá la aplicación de un procedimiento de cadena de vigilancia:

N°	Actividad	Descripción
1	Seleccionar los blancos	De cada lote de frascos preparados para el muestreo, seleccionar, preparar los blancos y transportarlos conjuntamente con las muestras.
2	Seleccionar de la muestras duplicadas	Selecciona los puntos para la toma de muestras duplicadas. Una muestra/mes por sistema de abastecimiento.
3	Tomar muestras duplicadas	Toma muestras duplicadas, conforme a programa de muestreo pre-establecido.
4	Registrar datos de muestra	Registra datos relevantes del muestreo, el tipo de agua a analizar, la procedencia, metodología de muestreo y otras condiciones.

## 11.3 Control de calidad

### 11.3.1 Blanco viajero

Son envases con agua destilada y desionizada que serán llenados en laboratorio, se debe tomar un frasco de cada lote de los que se usarán, antes de realizar el muestreo. Se llenará con agua ultra pura, preservarlo de igual forma que las muestras de campo, transportar junto a las muestras tomadas para su posterior análisis, detectando de esta manera cualquier contaminación de los frascos de las muestras.

### 11.3.2 Muestras duplicadas

El Ente Regulador o la Autoridad Competente, podrán realizar muestras adicionales, llamadas **duplicados**, para verificar los procedimientos de control de la calidad de las EPSAS. El numero, tipo y manejo de las muestras, será especificado por la autoridad encargada del seguimiento. Los trabajos relacionados a muestreo y análisis de laboratorio, se realizarán en un laboratorio acreditado o reconocido por buenas practicas y contratado por estas instancias.

### 11.3.3 Muestras de control de calidad de laboratorio

Para cada cierta cantidad de muestras fijas colectadas, la EPSA debe coleccionar una muestra adicional para el control de calidad, debiéndose identificar como muestra de control de calidad o duplicada. Se tomará una muestra duplicada al mes, de la red de distribución.

## 12 FRECUENCIAS DE MUESTREO

### 12.1 Número de muestras en puntos fijos

Para el control de calidad del agua potable, se realizará el muestreo de acuerdo a la condición establecida en la tabla 4.

**Tabla 4 - Número de muestras que deben ser analizadas en la red de distribución (\*)**

<b>Población (hab.)</b>	<b>Cantidad</b>
≤ 1.000	1/trimestral
1 001 a 2 000	1/bimensual
2 001 a 5 000	1/mes
5 001 a 10 000	(1c/5 000 hab)/mes
10 001 a 20 000	(1c/5 000 hab)/mes
20 001 a 30 000	(1c/5 000 hab)/mes
30 001 a 50 000	(1c/5 000 hab)/mes
50 001 a 100 000	(1c/5 000 hab)/mes
100 001 a 500 000	(10 + 1c/10 000 hab)/mes
> 500 000	(10 + 1c/10 000 hab)/mes

(\*) De acuerdo a lo establecido en el Reglamento Técnico

Adicionalmente se deberá realizar la toma de muestras en las unidades de salida de la Planta de tratamiento de agua potable y/o tanques de almacenamiento de agua potable. La frecuencia y parámetros de control se consideran en la reglamentación específica.

### **12.2 Parámetros de control de calidad del agua potable**

Se debe realizar el control de la calidad el agua potable de acuerdo a las condiciones determinadas en el control mínimo, control básico, control complementario y control especial.

El control de calidad se realizará en la red de distribución, en la salida de la planta de tratamiento y/o el tanque de almacenamiento de agua potable.

Los parámetros de control de calidad en el agua potable, están detallados en las Tablas N° 1, 2, 3 Y 4 del Reglamento Nacional para el Control de la Calidad del Agua para Consumo Humano.

### **12.3 Frecuencia de muestreo y control de calidad**

La frecuencia de toma de muestras de agua potable se realizará de acuerdo a las características de la fuente de abastecimiento de agua cruda, sea esta de fuente de agua superficial o subterránea.

La Tabla N° 6 del Reglamento Nacional para el Control de la Calidad del Agua para Consumo Humano, presenta las condiciones de control de calidad y las frecuencias mínimas de muestreo en el punto de salida del tanque de almacenamiento y en la red de distribución de agua potable, en función a la población abastecida y al tipo de fuente (superficial o subterránea).

### **13 BIBLIOGRAFÍA**

- Guías para la calidad del agua potable, 2ª edición, volumen 1, Organización Mundial de la Salud - Ginebra 1995
- Guías para la calidad del agua potable, 2ª Edición, volumen 3, Organización Mundial de la Salud - Ginebra 1998
- Normas de calidad de servicio en cuanto a la calidad del agua potable y efluentes cloacales, R Rojas, Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente - CEPIS, 1999
- Gestión de la calidad de aguas, CNA, UMSA, CONAPHI, 1997
- Norma Boliviana NB 512 “Agua Potable – Requisitos”, 2004.
- Norma Boliviana NB 495 “Definiciones y Terminología”, 2005.
- Reglamento Nacional para el Control de la Calidad del Agua para Consumo Humano, 2005.

**Anexo A (Normativo)**

**Registro de puntos de muestreo**

<b>N°</b>	<b>ZONA</b>	<b>DIRECCIÓN</b>	<b>N° CASA</b>	<b>PUNTO DE MUESTREO</b>	<b>T °C</b>	<b>HORA</b>	<b>OBSERVACIONES</b>

**Anexo B (Normativo)**

**Formulario de muestreo**

**formulario de información básica sobre muestreo**

- 1) Código de la muestra: .....
- 2) Hora de muestreo: .....
- 3) Localidad: .....
- 4) Dirección punto de muestreo: ..... zona: .....
- 5) Material del envase empleado para el muestreo: .....
- 6) Volumen de muestra extraída: .....
- 7) Temperatura de la muestra: .....
- 8) Tiempo requerido desde la toma de muestra hasta el laboratorio: .....
- 9) Tipo de conservación de la muestra: .....
- 10) Croquis del lugar:

Responsable del muestreo: .....

Fecha de muestreo: .....

Firma: .....

## **AGRADECIMIENTO**

El Ministerio de Servicios y Obras Públicas, a través del Viceministerio de Servicios Básicos, expresa su agradecimiento al Programa de Saneamiento Básico para Pequeños Municipios 1050/SF-BO "PROAGUAS", a todas las instituciones, organizaciones y profesionales que de manera desinteresada hicieron posible la elaboración de este documento.



---

**Norma Boliviana NB 496 - 05**  
**IBNORCA: Instituto Boliviano de Normalización y Calidad**

---

IBNORCA creado por Decreto Supremo N 23489 de fecha 1993-04-29 y ratificado como parte componente del Sistema Boliviano de la Calidad (SNMAC) por Decreto Supremo N 24498 de fecha 1997-02-17, es la Organización Nacional de Normalización responsable del estudio y la elaboración de Normas Bolivianas.

Representa a Bolivia ante los organismos Subregionales, Regionales e Internacionales de Normalización, siendo actualmente miembro activo del Comité Andino de Normalización CAN, del Comité Mercosur de Normalización CMN, miembro pleno de la Comisión Panamericana de Normas Técnicas COPANT, miembro de la International Electrotechnical Commission IEC y miembro correspondiente de la International Organization for Standardization ISO.

### **Revisión**

Esta norma está sujeta a ser revisada permanentemente con el objeto de que responda en todo momento a las necesidades y exigencias actuales.

### **Características de aplicación de Normas Bolivianas**

Como las normas técnicas se constituyen en instrumentos de ordenamiento tecnológico, orientadas a aplicar criterios de calidad, su utilización es un compromiso concienzudo y de responsabilidad del sector productivo y de exigencia del sector consumidor.

### **Información sobre Normas Técnicas**

IBNORCA, cuenta con un Centro de Información y Documentación que pone a disposición de los interesados Normas Internacionales, Regionales, Nacionales y de otros países.

---

**Instituto Boliviano de Normalización y Calidad**

---

Av. Busch N° 1196 - Casilla 5034 - Teléfonos: (591-2) 2223777 - 2223666 - Fax (591-2) 2223410  
info@ibnorca.org - La Paz - Bolivia

Formato Normalizado A4 (210 mm. x 297 mm.) Conforme a Norma Boliviana NB 723001 (NB 029)