



# INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN

Quito - Ecuador

---

---

**NORMA TÉCNICA ECUATORIANA**

**NTE INEN 2 169:98**

---

---

## **AGUA. CALIDAD DEL AGUA. MUESTREO. MANEJO Y CONSERVACIÓN DE MUESTRAS.**

### **Primera Edición**

WATER. WATER QUALITY. SAMPLING. HANDLING AND MAINTENANCE OF SAMPLES.

First Edition

---

DESCRIPTORES: Agua, calidad, muestreo, muestras para el análisis, preservación, manejo, condiciones generales.  
AL 01.06-202  
CDU: 614.777.620.113  
CIU: 42.420.4200  
ICS: 13.060.01

<b>Norma Técnica Ecuatoriana Voluntaria</b>	<b>AGUA. CALIDAD DEL AGUA. MUESTREO MANEJO Y CONSERVACIÓN DE MUESTRAS.</b>	<b>NTE INEN 2 169:98 1998-11</b>
<b>1. OBJETO</b>  1.1 Esta norma establece las precauciones generales que se deben tomar para conservar y transportar muestras de agua y describe las técnicas de conservación más usadas.  <b>2. ALCANCE</b>  2.1 Esta norma se aplica particularmente cuando una muestra (simple o compuesta) no puede ser analizada en el sitio de muestreo y tiene que ser trasladada al laboratorio para su análisis.  <b>3. DISPOSICIONES GENERALES</b>  3.1 Las aguas, particularmente las aguas superficiales y sobre todo las aguas residuales, son susceptibles a cambios en diferente grado como resultado de las reacciones físicas, químicas o biológicas, las cuales tienen lugar desde el momento del muestreo y durante el análisis. La naturaleza y el rango de estas reacciones son tales que, si no se toman precauciones antes y durante el transporte, así como durante el tiempo en el cual las muestras son conservadas en el laboratorio antes del análisis, las concentraciones determinadas en el laboratorio serán diferentes a las existentes en el momento del muestreo.  3.2 Principalmente en casos de duda, se debe consultar al analista y/o al especialista que interpretará los resultados, antes de decidir sobre el método preciso de conservación y manipulación.  3.3 Las causas de variación son numerosas, algunas de ellas son las siguientes:  a) Las bacterias, algas y otros microorganismos pueden consumir ciertos elementos presentes en la muestra; pueden modificar la naturaleza de los constituyentes para producir nuevos. Esta actividad biológica afecta, por ejemplo: al contenido de oxígeno disuelto, al dióxido de carbono, a los compuestos de nitrógeno, fósforo y algunas veces al silicio.  b) Ciertos compuestos pueden ser oxidados por el oxígeno disuelto contenido en las muestras o por el oxígeno atmosférico, por ejemplo: compuestos orgánicos, hierro (II), sulfatos, etc.  c) Ciertas sustancias pueden precipitar, por ejemplo: calcio, carbonatos, metales y compuestos metálicos como: hidróxido de aluminio $[Al(OH)_3]$ , fosfato de magnesio $[Mg_3(PO_4)_2]$ ; o perderse en la fase gaseosa (por ejemplo: oxígeno, cianuro, mercurio).  d) El pH, la conductividad, el contenido de dióxido de carbono, etc. pueden modificarse por la absorción del dióxido de carbono del aire.  e) Los metales disueltos o en estado coloidal así como ciertos compuestos orgánicos pueden ser absorbidos o adsorbidos irreversiblemente sobre la superficie de los recipientes o por los materiales sólidos contenidos en la muestra.  f) Los productos polimerizados pueden despolimerizarse; lo contrario los compuestos simples pueden polimerizarse.		
<hr/> <p>DESCRIPTORES: Agua, calidad, muestreo, muestras para el análisis, preservación, manejo, condiciones generales.</p>		

**3.4** La extensión de estas reacciones está en función de la naturaleza química y biológica de la muestra, de su temperatura, su exposición a la luz, la naturaleza del recipiente en el cual se coloca, el tiempo entre el muestreo y el análisis, las condiciones a la que ha sido sometida, por ejemplo: reposo o agitación durante el transporte, etc.

**3.5** Los cambios relativos a un constituyente en particular varían en grado y velocidad no solamente en función del tipo de agua, sino también en función de las condiciones ambientales.

**3.6** Debe enfatizarse que estas variaciones son, muchas veces, lo suficientemente rápidas como para modificar considerablemente la muestra en varias horas. En todo caso, se deben tomar las precauciones necesarias para minimizar estas reacciones, y en el caso de la determinación de muchos parámetros realizar el análisis sin demora.

**3.7** Como las variaciones en la muestra de agua se deben en gran medida a procesos biológicos, se debe escoger de entre varios métodos de conservación el que no introduzca contaminación inaceptable.

**3.8** El tiempo durante el cual la muestra conservada está almacenada antes del análisis puede variar.

**3.9** Como una guía puede decirse que los métodos de conservación son menos efectivos en las aguas residuales crudas que en las aguas residuales purificadas (efluentes de las plantas de tratamiento biológico). También se ha observado que el comportamiento de varias muestras de aguas residuales durante el almacenamiento es diferente, dependiendo de si las muestras han sido tomadas de plantas de tratamiento de aguas residuales municipales o industriales.

**3.10** Por otro lado, las aguas superficiales y las aguas subterráneas, pueden almacenarse con mayor efectividad. En el caso de aguas potables, el problema del almacenamiento se resuelve más fácilmente debido a que son menos susceptibles a reacciones biológicas o químicas.

**3.11** Dependiendo de estas variaciones que afectan las muestras de agua, puede ser necesario, para ciertas determinaciones, tomar muestras individuales en vez de colectivas y analizarlas inmediatamente en el lugar del muestreo. Debe recordarse que el almacenamiento de muestras por períodos largos sólo es posible para la determinación de un número limitado de parámetros.

**3.12** Pese a las numerosas investigaciones que han sido realizadas con el objeto de recomendar métodos los cuales hagan posible guardar las muestras de agua sin modificaciones en su composición, es imposible dar reglas absolutas, que cubran todos los casos y situaciones y que no presenten excepciones.

**3.13** En todos los casos, el método de almacenaje, debe ser compatible con las técnicas analíticas que serán usadas.

**3.14** Como se ha establecido en los párrafos anteriores es imposible dar reglas absolutas para la conservación, por lo que se deben considerar las siguientes recomendaciones:

**3.14.1** La duración de la conservación, la naturaleza del recipiente y la eficacia de los procesos de conservación, no dependen, solamente de los elementos y de los niveles a ser analizados, sino también de la naturaleza de la muestra. Las tablas por lo tanto se deben considerar como una guía.

**3.14.2** No debe existir una diferencia significativa entre los resultados de una determinación realizada inmediatamente y los resultados obtenidos luego de la conservación; cada analista debe por lo tanto verificar el método particular de análisis que intenta usar, y si las sugerencias de las tablas son adecuadas para la muestra que él está procesando.

**3.14.2.1** La tabla 1 es una guía general para la conservación de muestras. La naturaleza de las aguas naturales y de las aguas residuales necesitan, antes del análisis, un tratamiento de acuerdo a lo establecido en ésta tabla.

**3.14.2.2** La tabla 2 da una guía de los parámetros que se pueden analizar utilizando un mismo método de conservación o preservación. Los parámetros no enlistados en ésta tabla, normalmente no se conservan o preservan utilizando estos métodos.

**3.14.2.3** La tabla 3 indica los métodos adecuados para la conservación de las muestras destinadas al análisis microbiológico.

**3.14.2.4** La tabla 4 proporciona métodos adecuados para la preservación de los grupos de vegetales y animales más estudiados. Los parámetros biológicos a ser determinados son numerosos y varias veces varían de una especie biológica a otra. Por ésta razón es imposible detallar una lista completa de todas las precauciones que se deben tomar para preservar la muestra.

**3.14.2.5** La tabla 5 indica los métodos adecuados para la preservación de las muestras destinadas al análisis de radio químicos.

**3.14.3** Esta norma indica los métodos de análisis a ser ejecutados, y cuando es posible los métodos de preservación recomendados para ese análisis.

**3.14.4** Además, dado que puede existir incompatibilidad entre el análisis a ser realizado y los varios tipos de preservantes y recipientes posibles, es necesario tomar varias muestras de la misma agua y tratar, a cada una de ellas, en relación al análisis para el cual fueron tomadas. La elección del procedimiento de preservación debe estar sujeto a la consulta con el analista.

## **4. MANEJO Y CONSERVACIÓN**

### **4.1 El uso de recipientes apropiados**

**4.1.1** Es muy importante escoger y preparar los recipientes.

**4.1.2** El recipiente que va a contener la muestra, y la tapa, no deben:

- a) ser causa de contaminación (por ejemplo: recipientes de vidrio borosilicato o los de sodio-cal, pueden incrementar el contenido de silicio y sodio);
- b) absorber o adsorber los constituyentes a ser determinados (por ejemplo: los hidrocarburos pueden ser absorbidos en un recipiente de polietileno; trazas de los metales pueden ser adsorbidas sobre la superficie de los recipientes de vidrio, lo cual se previene acidificando las muestras);
- c) reaccionar con ciertos constituyentes de la muestra (por ejemplo: los fluoruros reaccionan con el vidrio).

**4.1.3** El uso de recipientes opacos o de vidrio ámbar puede reducir las actividades fotosensitivas considerablemente.

**4.1.4** Es preferible reservar un juego de recipientes para las determinaciones especiales de forma que se reduzcan al mínimo los riesgos de contaminación cruzada.

**4.1.5** Las precauciones son necesarias en cualquier caso, para prevenir que los recipientes que anteriormente hayan estado en contacto con muestras de alta concentración de algún elemento, contaminen posteriormente muestras de baja concentración. Los recipientes desechables son adecuados, si son económicos para prevenir este tipo de contaminación pero no se recomiendan para determinaciones de parámetros especiales como los de pesticidas organoclorados.

**4.1.6** Las muestras blanco de agua destilada deben tomarse, conservarse y analizarse como un control de la elección del recipiente y del proceso de lavado.

**4.1.7** Cuando las muestras son sólidas o semisólidas, se deben usar jarras o botellas de boca ancha.

## **4.2 Preparación de recipientes**

### **4.2.1 Recipientes de muestras para análisis químicos**

**4.2.1.1** Para el análisis de trazas de constituyentes químicos, de agua superficial o residual, es necesario lavar los recipientes nuevos con el fin de minimizar la contaminación de la muestra; el tipo de limpiador usado y el material del recipiente varían de acuerdo a los constituyentes a ser analizados.

**4.2.1.2** El recipiente nuevo de vidrio, se debe lavar con agua y detergente para retirar el polvo y los residuos del material de empaque, seguido de un enjuague con agua destilada o desionizada.

**4.2.1.3** Para el análisis de trazas, los recipientes se deben llenar con una solución 1 mol/l de ácido clorhídrico o de ácido nítrico y dejarlos en contacto por un día, luego enjuagar completamente con agua destilada o desionizada.

**4.2.1.4** Para la determinación de fosfatos, sílice, boro y agentes surfactantes no se deben usar detergentes en la limpieza de los recipientes.

**4.2.1.5** Para el análisis de trazas de materia orgánica puede ser necesario un pretratamiento especial de las botellas (ver 4.2.2).

### **4.2.2 Recipientes de muestras para determinación de pesticidas, herbicidas y sus residuos.**

**4.2.2.1** Se deben usar recipientes de vidrio (preferiblemente ámbar), debido a que los plásticos, excepto el politetrafluoroetileno (PTFE), pueden introducir interferencias que son significativas en el análisis de trazas.

**4.2.2.2** Todos los recipientes, se deben lavar con agua y detergente, seguido de un enjuague con agua destilada o desionizada, secados en estufa a 105 °C por 2 h y enfriados antes de enjuagarlos con el disolvente de extracción que se usará en el análisis. Finalmente se deben secar con una corriente de aire purificado o de nitrógeno.

**4.2.2.3** A los recipientes que han sido usados anteriormente, se debe realizar una extracción con acetona por 12 h seguido de un enjuague con hexano y de un secado como el descrito en el párrafo anterior.

### **4.2.3 Recipientes de muestras para análisis microbiológico.**

**4.2.3.1** Deben ser aptos para resistir la temperatura de esterilización de 175 °C durante 1 h y no deben producir o realizar cambios químicos a esta temperatura que inhiban la actividad biológica; inducir la mortalidad o incentivar el crecimiento.

**4.2.3.2** Cuando se usa la esterilización a bajas temperaturas (por ejemplo: esterilización con vapor) se pueden usar recipientes de policarbonato y de polipropileno resistente al calor. Las tapas y otros sistemas de cierre deben ser resistentes a la misma temperatura de esterilización.

**4.2.3.3** Los recipientes deben estar libres de ácidos, álcalis y compuestos tóxicos. Los recipientes de vidrio se deben lavar con agua y detergente seguido de un enjuague con agua destilada; luego deben ser enjuagados con ácido nítrico ( $\text{HNO}_3$ ) 10% (v/v), seguido de un enjuague con agua destilada para remover cualquier residuo de metales pesados o de cromatos.

**4.2.3.4** Si las muestras contienen cloro, se debe adicionar tiosulfato de sodio ( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ) antes de la esterilización de los recipientes (ver tabla 3). Con esto se elimina la inactivación de las bacterias debida al cloro.

### **4.3 Llenado del recipiente**

**4.3.1** En muestras que se van a utilizar para la determinación de parámetros físicos y químicos, llenar los frascos completamente y taparlos de tal forma que no exista aire sobre la muestra. Esto limita la interacción de la fase gaseosa y la agitación durante el transporte (así se evita la modificación del contenido de dióxido de carbono y la variación en el valor del pH, los bicarbonatos no se convierten a la forma de carbonatos precipitables; el hierro tiende a oxidarse menos, limitando las variaciones de color, etc.).

**4.3.2** En las muestras que se van a utilizar en el análisis microbiológico, los recipientes, no deben llenarse completamente de modo que se deje un espacio de aire después de colocar la tapa. Esto permitirá mezclar la muestra antes del análisis y evitar una contaminación accidental.

**4.3.3** Los recipientes cuyas muestras se van a congelar como método de conservación, no se deben llenar completamente (ver 4.4).

### **4.4 Refrigeración y congelación de las muestras**

**4.4.1** Las muestras se deben guardar a temperaturas más bajas que la temperatura a la cual se recolectó. Los recipientes se deben llenar casi pero no completamente.

**4.4.2** La refrigeración o congelación de las muestras es efectiva si se la realiza inmediatamente luego de la recolección de la muestra. Se debe usar, cajas térmicas o refrigeradores de campo desde el lugar del muestreo.

**4.4.3** El simple enfriamiento (en baño de hielo o en refrigerador a temperaturas entre  $2^\circ\text{C}$  y  $5^\circ\text{C}$ ) y el almacenamiento en un lugar oscuro, en muchos casos, es suficiente para conservar la muestra durante su traslado al laboratorio y por un corto período de tiempo antes del análisis. El enfriamiento no se debe considerar como un método de almacenamiento para largo tiempo, especialmente en el caso de las aguas residuales domésticas y de las aguas residuales industriales (ver tabla 1).

**4.4.4** El congelamiento ( $-20^\circ\text{C}$ ) permite un incremento en el período de almacenamiento, sin embargo, es necesario un control del proceso de congelación y descongelación a fin de retornar a la muestra a su estado de equilibrio inicial luego del descongelamiento. En este caso, se recomienda el uso de recipientes de plástico (cloruro de polivinilo). Los recipientes de vidrio no son adecuados para el congelamiento. *Las muestras para análisis microbiológico no se deben congelar.*

### **4.5 Filtración y centrifugación de muestras**

**4.5.1** La materia en suspensión, los sedimentos, las algas y otros microorganismos deben ser removidos en el momento de tomar la muestra o inmediatamente después por filtración a través de papel filtro, membrana filtrante o por centrifugación. La filtración no es aplicable si el filtro es capaz de retener unos o más de los componentes a ser analizados. También es necesario que el filtro no sea causa de contaminación y que sea cuidadosamente lavado antes del uso, pero de manera compatible con el método final de análisis.

**4.5.2** El análisis puede involucrar la separación de las formas solubles o insolubles por filtración (por ejemplo: de un metal).

**4.5.3** Las membranas se deben usar con cuidado ya que varios metales pesados y materia orgánica pueden ser adsorbidos en la superficie de la membrana, y los compuestos solubles de la membrana pueden ser extraídos por la muestra.

#### **4.6 Adición de preservantes**

**4.6.1** Ciertos constituyentes físicos o químicos se estabilizan por la adición de compuestos químicos, directamente a la muestra luego de recolectada, o adicionando al recipiente cuando aún está vacío. Los compuestos químicos así como sus concentraciones son muy variados. Los compuestos químicos de más uso son:

- a) ácidos,
- b) soluciones básicas,
- c) biácidos y
- d) reactivos especiales, necesarios para la conservación específica de ciertos elementos (por ejemplo: para la determinación de oxígeno, cianuros totales y sulfitos se requiere de la fijación para los mismos en la muestra inmediatamente en el sitio de la recolección, ver tabla 1).

**4.6.1.1** *Precaución* - Se debe evitar el uso de cloruro de mercurio (II) ( $\text{HgCl}_2$ ) y de acetato-fenil mercurio (II) ( $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{HgC}_6\text{H}_5$ ).

**4.6.2** Se debe recordar que ciertos preservantes (por ejemplo: los ácidos, el cloroformo) se deben usar con precaución, por el peligro que involucra su manejo. Los operadores deben ser advertidos de esos peligros y de las formas de protección.

**4.6.3** Los preservantes usados no deben interferir en la determinación; en casos de duda se aconseja realizar una prueba para comprobar su compatibilidad. Cualquier dilución de la muestra por la adición de preservantes se debe tomar en cuenta durante el análisis y el cálculo de resultados.

**4.6.4** Es preferible realizar la adición de preservantes usando soluciones concentradas de tal forma que sean necesarios volúmenes pequeños; esto permite que la dilución de las muestras por estas adiciones no sean tomadas en cuenta en la mayoría de los casos.

**4.6.5** La adición de estos agentes, puede modificar también la naturaleza física o química de los elementos, por lo tanto es importante que esas modificaciones no sean incompatibles con los objetivos de la determinación, (por ejemplo: la acidificación puede solubilizar a los compuestos coloidales o a los sólidos, por esto, se debe usar con cuidado si la finalidad de las mediciones es la determinación de los elementos disueltos. Si el objeto del análisis es la determinación de la toxicidad para los animales acuáticos, se debe evitar la solubilización de ciertos elementos, particularmente de metales pesados que son tóxicos en su forma iónica. Las muestras deben ser analizadas lo más pronto posible).

**4.6.6** Realizar un ensayo del blanco, cuando se determinan trazas de elementos, para evaluar la posible introducción de estos elementos en la adición de los preservantes; (por ejemplo: los ácidos pueden introducir cantidades significativas de mercurio, arsénico y plomo). En este caso se deben usar los mismos preservantes empleados en la muestra para preparar el ensayo del blanco.

#### **4.7 Identificación de las muestras**

**4.7.1** Los recipientes que contienen las muestras deben estar marcados de una manera clara y permanente, que en el laboratorio permita la identificación sin error.

**4.7.2** Anotar, en el momento del muestreo todos los detalles que ayuden a una correcta interpretación de los resultados (fecha y hora del muestreo, nombre de la persona que muestreó, naturaleza y cantidad de los preservantes adicionados, tipo de análisis a realizarse, etc.).

**4.7.3** Las muestras especiales con material anómalo, deben ser marcadas claramente y acompañadas de la descripción de la anomalía observada. Las muestras que contienen material peligroso o potencialmente peligroso, por ejemplo ácidos, deben identificarse claramente como tales.

#### **4.8 Transporte de las muestras**

**4.8.1** Los recipientes que contienen las muestras deben ser protegidos y sellados de manera que no se deterioren o se pierda cualquier parte de ellos durante el transporte.

**4.8.2** El empaque debe proteger los recipientes de la posible contaminación externa y de la rotura, especialmente de la cercana al cuello y no deben ser causa de contaminación.

**4.8.3** Durante la transportación, las muestras deben guardarse en ambiente fresco y protegidas de la luz; de ser posible cada muestra debe colocarse en un recipiente individual impermeable.

**4.8.4** Si el tiempo de viaje excede al tiempo máximo de preservación recomendado antes del análisis, estas muestras deben reportar el tiempo transcurrido entre el muestreo y el análisis; y su resultado analítico debe ser interpretado por un especialista.

#### **4.9 Recepción de las muestras en el laboratorio**

**4.9.1** Al arribo al laboratorio, las muestras deben, si su análisis no es posible inmediatamente, ser conservadas bajo condiciones que eviten cualquier contaminación externa y que prevengan cambios en su contenido.

**4.9.2** Es recomendable para este propósito el uso de refrigeradoras o de lugares fríos y oscuros.

**4.9.3** En todos los casos y especialmente cuando se requiera establecer la cadena de custodia es necesario verificar el número recibido, contra el registro del número de recipientes enviados por cada muestra.



TABLA 1 - Técnicas generales para la conservación de muestras - análisis físico-químico.

Parámetros	Tipo de recipiente  P = plástico  V = vidrio  VB = vidrio borosilicatado	Técnicas de Conservación	Lugar del Análisis	Tiempo máximo de conservación recomendado antes del análisis. (Si no se especifica el período, es que no es importante. "1 mes" indica que se conserva sin dificultad)	Recomendaciones	Método de Ensayo NTE INEN
Acidez y alcalinidad	P o V	Refrigerar entre 2°C y 5°C	Laboratorio	24 h	De preferencia analizar en el punto de muestreo (especialmente para muestras con altos contenidos de gases disueltos)	
Aluminio disuelto <sup>1)</sup>	P	Filtración en el lugar del muestreo y acidificación del filtrado a pH < 2	Laboratorio	1 mes	El aluminio disuelto <sup>1)</sup> y el adherido a la materia en suspensión se pueden determinar en la misma muestra.	
total		Acidificación a pH < 2	Laboratorio	1 mes		
Amonio, libre e ionizado	P o V	Acidificar a pH < 2 con H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , refrigerar entre 2°C y 5°C	Laboratorio	24 h		
		Refrigerar entre 2°C y 5°C	Laboratorio	6 h		
AOX Haluros orgánicos absorbibles	V	Acidificar a pH < 2 con ácido nítrico, refrigerar entre 2°C y 5°C, guardar en la obscuridad	Laboratorio	3 días	Analizar tan pronto sea posible. Referir a Normas Internacionales para detalles relevantes para tipos especiales de agua.	
Arsénico	P o V	Acidificar a pH < 2	Laboratorio	1 mes	El HCl se emplea, si el método de análisis es de la técnica de hidruro.	980
Bario	P o VB		Ver	Aluminio	No usar H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	
DBO (demanda bioquímica de oxígeno)	P o V (es preferible vidrio para concentraciones bajas de DBO)	Refrigerar entre 2°C y 5°C, guardar en la obscuridad	Laboratorio	24 h		
Boro y boratos	P		Laboratorio	1 mes		
Bromuros y sus compuesto	P o V	Refrigerar entre 2°C y 5°C	Laboratorio	24 h	Las muestras se deben proteger de la luz directa del sol	
Cadmio	P o VB		Ver	Aluminio		982
Calcio	P o V	--	Laboratorio	24 h	Hasta 48 h es posible, pero extremando las precauciones para muestras con una conductividad mayor a 70 mS/m.	1107
		Acidificar a pH < 2	Laboratorio	1 mes	La acidificación (no con H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ), permite la determinación en la misma muestra de calcio y de otros metales.	
Dióxido de carbono	P o V	--	En el sitio	--		

1) Disuelto: implican a los que pasan a través de un filtro de 0,45 µm de diámetro de poro.

(Continuación tabla 1)

<b>Carbono orgánico</b>	V	Acidificar a pH < 2 con H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , refrigerar a 2°C y 5°C, guardar en la oscuridad	Laboratorio	1 semana	La técnica de conservación depende del método de análisis usado. El análisis se debe realizar lo más pronto posible.	
	P	Congelar a -20°C	Laboratorio	1 mes	El congelamiento a -20°C se usa en ciertos casos.	
<b>Cloruros</b>	P o V	--	Laboratorio	1 mes		976
<b>Cloro residual</b>	P o V	--	En el sitio	--	Transportar en oscuridad. Realizar el análisis lo antes posible.	977
<b>Clorofila</b>	P o V	Refrigerar a 4°C	Laboratorio	24 h	Transportar en oscuridad.	
		Luego de filtrar refrigerar el residuo.	Laboratorio	1 mes		
<b>Cromo (VI)</b>	P o VB	Refrigerar entre 2°C y 5°C	Laboratorio	24 h		983
<b>Cromo total</b>	P o VB	Ver Aluminio				
<b>Cobalto</b>	P o VB	Ver Aluminio				
<b>DQO (demanda química de oxígeno)</b>	P o V (preferible vidrio para contenidos bajos de DQO)	Acidificar a pH < 2 con H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , refrigerar entre 2°C y 5°C, guardar en la oscuridad.	Laboratorio	5 días		
	P	Congelar a -20 °C	Laboratorio	1 mes		
<b>Color</b>	P o V	--	En el sitio	--		970
		Refrigerar entre 2°C y 5°C y guardar en la oscuridad	Laboratorio	24 h		
<b>Conductividad</b>	P o V	Refrigerar entre 2°C y 5°C	Laboratorio	24 h	El análisis de preferencia realizarlo en el sitio	
<b>Cobre</b>	P o VB	Ver Aluminio				984
<b>Cianuro, liberado fácilmente</b>	P	la técnica de conservación de	de	depende del método de análisis usado		
<b>Cianuro total</b>	P	la técnica de conservación de	de	depende del método de análisis usado		
<b>Detergentes</b>		Ver Surfactantes				
<b>Residuo seco</b>		Ver Residuo Total				972
<b>Fluoruros</b>	P pero no PTFE	--	Laboratorio	1 mes		985
<b>Grasas, aceites, hidrocarburos</b>	Vidrio lavado con el solvente usado en la extracción.	Cuando sea posible extraer en el sitio y refrigerar entre 2°C y 5°C	Laboratorio	24 h	Se recomienda adicionar el agente de extracción inmediatamente luego de recoger la muestra; o realizar la extracción en el sitio (seguir las regulaciones locales sobre seguridad).	
<b>Metales pesados (excepto mercurio)</b>	P o VB	Ver Aluminio				
<b>Hidrazina</b>	V	Acidificar con HCl (100 cm <sup>3</sup> por litro de muestra) y guardar en oscuridad.	Laboratorio	24 h		
<b>Hidrocarburos</b>		Ver Grasas				
<b>Hidrogen-carbonatos</b>		Ver Alcalinidad				

## (Continuación tabla 1)

<b>Ioduros</b>	Vidrio	Refrigerar entre 2°C y 5°C	Laboratorio	24 h	Las muestras se deben proteger de la luz directa del sol	
		Alcalinizar a pH 11	Laboratorio	1 mes		
<b>Hierro (II)</b>	P o VB	Acidificar a pH < 2 con HCl, y eliminar el oxígeno atmosférico	En el sitio o en el laboratorio	24 h		
<b>Hierro total</b>	P o VB		Ver	Aluminio		979
<b>Nitrógeno Kjeldahl</b>	P o VB	Acidificar a pH < 2 con H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , refrigerar entre 2 °C y 5°C y guardar en la oscuridad	Laboratorio	24 h	No acidificar si el nitrógeno libre va a ser determinado en la misma muestra.	1 204
<b>Plomo</b>	P o VB		Ver	Aluminio	No usar H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	1 102
<b>Litio</b>	P	--	Laboratorio	1 mes		
		Acidificar a pH < 2	Laboratorio	1 mes	La acidificación permite la determinación del litio en la misma muestra como la de otros metales	
<b>Magnesio</b>	P o VB		Ver	Calcio		1 103
<b>Manganeso</b>	P o VB		Ver	Aluminio		1 104
<b>Mercurio Total</b>	VB	Acidificar a pH < 2 con HNO <sub>3</sub> y adición de K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> [0,05 % (m/m) de concentración final]	Laboratorio	1 mes	Poner especial cuidado para asegurar que los recipientes porta muestra estén libres de contaminación.	
<b>Níquel</b>	P o VB		Ver	Aluminio		
<b>Nitrato</b>	P o V	Acidificar a pH < 2 o refrigerar entre 2°C y 5°C	Laboratorio	24 h		975 995
		En el lugar filtrar en membrana filtrante de poro 0,45 µm y refrigerar entre 2°C y 5°C	Laboratorio	48 h	Para aguas de pozo o superficiales	
<b>Nitrito</b>	P o V	Refrigerar entre 2°C y 5°C	Laboratorio	24 h		
<b>Olor</b>	V	Refrigerar entre 2°C y 5°C	Laboratorio (para el análisis cuantitativo)	6 h	El análisis se debe realizar en el lugar lo más pronto posible (análisis cualitativo)	
<b>Cloruro orgánico</b>			(Haluros	Ver Orgánicos	AOX absorbibles)	
<b>Ortofosfatos total</b>	P o V	Refrigerar entre 2°C y 5°C	Laboratorio	24 h	El análisis debe realizarse lo más pronto posible.	
<b>Ortofosfatos disueltos</b>	P o V	Filtrar la muestra en el lugar al momento del muestreo. Refrigerar entre 2°C y 5°C	Laboratorio	24 h	El análisis debe realizarse lo más pronto posible.	
<b>Oxígeno</b>	P o V	--	En el sitio	--		1 106
	V	Fijar el oxígeno en el sitio y guardar en la oscuridad	Laboratorio	4 días a lo mucho	Fijar el oxígeno de acuerdo con el método de análisis usado	
<b>Ozono</b>	--	--	En el sitio	--		

(Continuación tabla 1)

<b>Índice de permanganato</b>	V	Acidificar a pH 2 con H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , refrigerar entre 2°C y 5°C guardar en obscuridad	Laboratorio	2 días	Analizar tan pronto sea posible; acidificar de acuerdo con el fundamento del método puede ser una técnica de preservación ventajosa.	
	P	Congelar a -20°C	Laboratorio	1 mes		
<b>Pesticidas órganoclorados</b>	V (lavado con solvente)	Refrigerar entre 2°C y 5°C, guardar en obscuridad	Laboratorio	24 h	Se recomienda, inmediatamente luego de muestrear, adicionar el solvente a usarse en el método de análisis o realizar la extracción en el sitio.	
<b>Pesticidas órganofosforados</b>	V (lavado con solvente)	Refrigerar entre 2°C y 5°C, guardar en obscuridad	Laboratorio	24 h	La extracción se realiza tan pronto sea posible luego del muestreo, preferiblemente antes de las 24 h.	
<b>Petróleo y sus derivados</b>	Ver grasa aceites e hidrocarburos					
<b>pH</b>	P o V	--	En el sitio		El análisis se debe realizar tan pronto sea posible y de preferencia inmediatamente en el sitio del muestreo.	973
		Transportar a temperatura más baja que la inicial	Laboratorio	6 h		
<b>Índice de Fenol</b>	VB	Inhibir la oxidación bioquímica con CuSO <sub>4</sub> y acidificar con H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> a pH < 2	Laboratorio	24 h	La técnica de preservación dependerá del método de análisis a usarse.	
<b>Fenoles</b>	VB	Refrigerar entre 2°C y 5°C guardar en la obscuridad	Laboratorio	24 h	La extracción se debe realizar lo antes posible.	
<b>Fósforo disuelto</b>	VB o V	Refrigerar entre 2°C y 5°C. Filtrar inmediatamente en el sitio, de ser necesario	Laboratorio	24 h	Se recomienda el uso de recipientes de vidrio iodizado, cuando las concentraciones son bajas; (una botella puede ser iodizada colocando unos pocos cristales de ioduro dentro del recipiente, sellar y calentar a 60 °C por 8h). Se debe anotar que el ioduro puede lixiviar dentro de la muestra por lo tanto interferir con el análisis. Se recomienda consultar con el analista para utilizar la mejor técnica de conservación.	
<b>Fósforo Total</b>	VB o V	Refrigerar entre 2°C y 5°C	Laboratorio	24 h	Ver arriba	
		Acidificar a pH < 2 con H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Laboratorio	1 mes	Ver arriba	
<b>Potasio</b>	Ver Litio					
<b>Selenio</b>	V o VB	Acidificar a pH < 1, excepción si están presentes selenuros; si estos están presentes alcalinizar a pH > 11 con NaOH	Laboratorio	1 mes		
<b>Silicatos disueltos</b>	P	Filtración, en el sitio del muestreo acidificar a pH < 2 con H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> y refrigerar entre 2°C y 5°C	Laboratorio	24 h		
<b>Silicatos totales</b>	P	Ver arriba	Laboratorio	24 h		

**(Continuación tabla 1)**

Plata	P o VB	Ver	Aluminio	No usar HCl, algunas formas de la plata necesitan la adición de cianuro para estabilizar.		
<b>Sodio</b>		Ver	Litio			
<b>Sulfatos</b>	P o V	Refrigerar entre 2°C y 5°C	Laboratorio	1 semana	En muestras de deshecho, considerar que se pueden formar sulfuros; por lo tanto adicionar peróxido de hidrógeno. Para muestras con un alto DBO (> 200 mg/l), considerando el peligro de eliminación del sulfuro, se debe adicionar ácido clorhídrico en lugar de peróxido de hidrógeno.	978
<b>Sulfuros (fácilmente liberados)</b>	P o V	Fijar las muestras inmediatamente por alcalinización con carbonato de sodio seguido de la adición de 4 gotas de acetato de zinc 2N por cada 100 cm <sup>3</sup> de muestra.	Laboratorio	24 h	Estabilizar de acuerdo a los procedimientos de las Normas Internacionales.	
<b>Sulfuros</b>	P o V	Igual que para sulfuros fácilmente liberados, llenar completamente el recipiente. Cuando se determine sulfuros totales alcalinizar la muestra con hidróxido de sodio a pH > 9	Laboratorio	--	Analizar tan pronto sea posible. Estabilizar de acuerdo a los procedimientos de las Normas Internacionales.	
<b>Sulfitos</b>	P o V	Fijar en el sitio con adición de 1 cm <sup>3</sup> de EDTA 2,5% (m/m) por 100 cm <sup>3</sup> de muestra	Laboratorio	48 h		
<b>Surfactantes cationicos</b>	V	Refrigerar entre 2°C y 5°C	Laboratorio	48 h	Lave el recipiente de vidrio como se describe en ISO 7875-1 y 7875-2. Analizar las muestras tan pronto sea posible. Para prevenir la adsorción en las paredes del recipiente, adicionar en el sitio del muestreo 5 mg/l de un surfactante lineal alquiletoxilato no iónico.	
<b>Surfactantes aniónicos</b>	V	Acidificar a pH < 2 con H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> y refrigerar entre 2°C y 5°C	Laboratorio	48 h	Lavar los recipientes de vidrio como se describe en ISO 7875-1 y analizar lo más pronto posible.	
<b>Surfactantes no iónicos</b>	V	Adicionar formaldehído al 40% (v/v), hasta tener una solución al 1% (V/V); refrigerar entre 2°C y 5°C, asegurarse que el recipiente está completamente lleno	Laboratorio	1 mes	Lavar los recipientes de vidrio como se describe en ISO 7875-2 y analizar lo más pronto posible.	
<b>Sólidos en suspensión y sedimentables</b>	P o V	--	Laboratorio	24 h	El análisis se debe realizar lo más pronto posible y de preferencia en el sitio.	

**(Continuación tabla 1)**

<b>Estaño</b>	P o VB	Ver Aluminio			No usar HNO <sub>3</sub> . Si están presentes compuestos órgano estañosos usar ácido acético para la preservación del estaño total, si se especifica congelar y analizar lo más pronto posible	
<b>Dureza total</b>	P o VB	ver calcio				974
<b>Sólidos totales (extracto seco)</b>	P o V	Refrigerar entre 2°C y 5°C	Laboratorio	24 h		
<b>Turbidez</b>	P o V	--	Laboratorio	24 h	El análisis realizar de preferencia en el sitio del muestreo	971
<b>Uranio</b>	P o VB	Ver Aluminio				
<b>Zinc</b>	P o VB	Ver Aluminio				981

**TABLA 2 - Distribución de los parámetros de análisis según el tipo de preservación y conservación usado (anexo a la tabla 1)**

<b>Preservación por</b>	<b>Recomendado para</b>	<b>No recomendado para</b>
Alcalinización a pH > 11	Ioduros	La mayoría de los compuestos orgánicos, metales pesados en estados de oxidación menor. Algunos metales que forman aniones solubles a estados de oxidación altos (dependiendo del anión presente consultar las tablas de solubilidad)  Amoníaco/amonio  Aminas y amidas  Fósforo total  Hidrazina  Hidroxilamina
Acidificación a pH < 2	Metales alcalinos  Aluminio  Amonio (pero no si se requiere por separado el amonio libre y el total)  Arsénico  Metales alcalinotérreos  Nitrato  Dureza total  Fósforo total  Metales pesados	Cianuros  Sulfuros  Carbonatos, bicarbonatos, dióxido de carbono  Sulfitos, dióxido de azufre  Tiosulfatos  Nitritos  Fosfonatos (si la técnica indica) Surfactantes y ésteres  Hexametilnotetramina  No usar ácido sulfúrico para Calcio, Estroncio, Bario, Radio y Plomo  No usar ácido clorhídrico para Plata, Talio, Plomo, Bismuto, Mercurio(II) y Antimonio  No usar ácido nítrico para estaño

**(Continuación tabla 2)**

Conservación por	Recomendado para	No recomendado para
Refrigeración de 2°C a 5°C	Acidez, alcalinidad Amonio Bromo y sus compuestos Clorofila Ioduros Nitrógeno (kjeldahl) Conductividad Nitrato Nitrito Olor Ortofosfatos Fósforo Sulfatos Surfactantes catiónicos Residuo seco Sólidos totales Bioensayos	
Congelamiento a -20°C	Clorofila  DQO  Bioensayos análisis de toxicidad Carbón orgánico  Índice de permanganato	No recomendable para biota si se hace una distinción entre la biota del líquido y las células contenidas en la biota.  Gases disueltos.  Para identificación de microorganismos.  Pueden ocurrir cambios en varios solutos, lo que requiere de homogenización luego del descongelamiento.  Puede ocurrir precipitación (y polimerización) dificultando el análisis.  Recíprocamente algunos poliácidos depolimerizan. Las recomendaciones se deben evaluar antes del uso rutinario.

**TABLA 3 - Técnicas generales recomendadas para la conservación de muestras para el análisis Microbiológico**

Parámetro a ser analizado	Tipo de recipiente	Técnica de preservación	Lugar del análisis	Tiempo máximo de conservación recomendado antes del análisis	Observaciones	Método de ensayo NTE INEN
<b>Recuento de aeróbios mesófilos</b>  Coliformes totales  Coliformes termotolerantes  Estreptococo fecal  Salmonella  Shigela  etc.	Recipiente estéril	Refrigerar entre 2°C y 5°C	Laboratorio	8 h (agua potable, agua superficial, de pozo y lodos)	Para aguas clorinadas o bromatadas la muestra se debe recoger en un frasco que contenga (antes de esterilizar) tiosulfato de sodio [0,1 cm <sup>3</sup> de una solución al 10% de Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>4</sub> por cada 125 cm <sup>3</sup> de muestra].  Para aguas que contengan concentraciones de metales pesados superiores a 0,01 mg/l, adicionar al recipiente (antes de esterilizar) 0,3 cm <sup>3</sup> de EDTA al 15 % por cada 500 cm <sup>3</sup> de muestra (ver 4.6)	<b>1 205</b>

**TABLA 4 - Técnicas generales recomendadas para la preservación de muestras para análisis Biológico**

Parámetro a ser analizado	Tipo de recipiente P= plástico V= vidrio VB= vidrio Borosilicatado	Técnica de preservación	Lugar del análisis	Tiempo máximo de conservación antes del análisis	Comentarios	Método de ensayo NTE INEN
<b>Cantidad e identificación</b>						
Sedimento béntico, macro invertebrado	P o V	Adicionar etanol al 70 % (v/v)	Laboratorio	1 año	El agua de las muestras se debe decantar para aumentar la concentración del preservante	
- sedimento abundante		Adicionar 40 cm <sup>3</sup> de formaldehído al 40 % (v/v) neutralizado con borato de sodio.	Laboratorio	1 año		
- sedimento escaso	V	Transferir a una solución preservante de etanol al 70 %, formaldehído al 40% y glicerol (en proporciones 100+2+1 respectivamente)	Laboratorio	Indefinidamente	Se requieren de métodos especiales para los grupos de invertebrados que se deforman por el tratamiento normal de preservación (p.e. platelmintos)  <b>Precaución:</b> cuidarse de los vapores de formaldehído. No almacenar muchas muestras en el área de trabajo)	
<b>Perifiton</b>	V	Adicionar una parte por volumen de Lugol para 100 partes de volumen de muestra.	Laboratorio	1 año	Guardar las muestras en la obscuridad	
<b>Fitoplancton</b>	V	Ver perifiton	Laboratorio	1 año	Guardar las muestras en la obscuridad	
<b>Zooplancton</b>	V	Adicionar formaldehído al 40 % para tener formalina al 4% o adicionar solución de Lugol como para el Perifiton	Laboratorio	1 año	La adición de una mayor cantidad de Lugol puede ser necesaria si ocurre decoloración	



(Continuación Tabla 4)

<b>Sedimento húmedo y sedimento seco</b>						
Sedimento Béntico o macro invertebrados	P o V	Refrigerar entre 2°C y 5°C	En el sitio o en el laboratorio	24 h	No congelar a -20°C Realizar el análisis antes de las 24 h	
Macrofitos						
Perifiton						
Fitoplancton						
Zooplancton						
Peces		--	En el sitio			
<b>Cenizas del sedimento</b>						
Sedimento béntico ó macro invertebrados	P o V	Filtrar y refrigerar entre 2 °C y 5°C	Laboratorio	2 semanas		
Macrofitos						
Perifiton						
Fitoplancton						
<b>Análisis de toxicidad</b>	P o V	Refrigerar entre 2°C y 5°C	Laboratorio	24 h	El período de conservación varía de acuerdo al método de análisis usado.	
		Congelar a -20°C	Laboratorio	2 semanas		

**TABLA 5 . Técnicas generales recomendadas para la preservación de muestras para el análisis de parámetros Radio-químicos**

Parámetro a ser analizado	Tipo de recipiente	Técnica de preservación	Lugar del análisis	Tiempo máximo de preservación antes del análisis	Recomendaciones	Método de ensayo NTE INEN
<b>Actividad Alfa</b>  <b>Actividad Beta</b> (excepto radio-iodo )	P	1. Si se va a determinar la actividad en la materia soluble y en suspensión separadamente, filtrar de inmediato  2. Adicionar 20 cm <sup>3</sup> de ácido nítrico al 50% por cada litro de muestra. El valor del pH debe ser menor que 1  3. Guardar en lugar obscuro a una temperatura entre 2°C y 5°C.	Laboratorio	Lo más pronto posible	Las precauciones de seguridad dependen de la actividad de la muestra  <b>Precaución.</b> El polvo radiactivo no debe caer en la piel o en la ropa o ser inhalado.	
<b>Actividad Gamma</b>  (para isótopos de radón y de yodo radiactivo ver las recomendaciones separadamente)	P	1. Si esta presente materia en suspensión y se necesita las mediciones de la actividad por separado, o los sólidos no están totalmente disueltos, filtrar la muestra y tratar como dos muestras separadas.  2. Adicionar cuantitativamente a la muestra una cantidad conocida de una solución que contenga el isótopo no radiactivo de interés. Para muestras que contengan metales, la solución se acidifica a pH < 2; el ácido que se emplee no debe precipitar o volatilizar los elementos. Se necesita especial cuidado para los isótopos del radón.  3. Guardar en botellas herméticas y en la obscuridad entre 2°C y 5°C.	Laboratorio	Depende de la vida media de los elementos radiactivos de interés. Determinar la vida media tan pronto la muestra necesite ser analizada	Las precauciones de seguridad y defensa dependen de la actividad de la muestra.  <b>Precaución-</b> El polvo radiactivo no debe caer en la piel o en la ropa o ser inhalado.	

I

## (Continuación tabla 5)

<b>Radio-iodo</b>	P  Pretratar cada botella con yodo no radiactivo a mínimo a 60°C cubriendo completamente, enjuagar con etanol seguido de un lavado con agua hasta que todo el yodo desaparezca, o adicionar yoduro de sodio como agente liberador.	1. Ajustar el valor de pH a $8,0 \pm 0,1$ con la solución de hi-dróxido de so-dio.  2. Adicionar 0,1 g $\pm$ 0,01 g de yoduro de sodio no radiactivo por litro de muestra.  3. Adicionar de 2 a 4 cm <sup>3</sup> de hi-poclorito de so-dio [10%(m/m)] por litro de muestra, ase-gurando un ex-ceso de cloro libre.	Labora-torio	Lo más pron-to posible	Las muestras no deben ser ácidas cuando se adiciona el iodo; (es importante si en la misma muestra se determina actividad alfa y beta).  No se debe usar amonio para alcalinizar la muestra.	
<b>Radio por otros métodos</b>  (ver también actividad alfa y beta)	P	1. Como para la actividad alfa y beta. 2. Acidificar a valores de pH menores que 1 con ácido nítrico y anotar el volumen del ácido adicionado.	Labora-torio	Antes de 2 meses.	Las precauciones y cuidados dependen de la actividad de la muestra.  <b>Precaución-</b> El polvo radiactivo no debe caer en la piel o en la ropa o ser inhalado.	
<b>Isótopos de Radón</b>  <b>Radio por incremento interno de radón.</b>	VB  Ajustar con un tapón que no que-de muy por encima del nivel del líquido.	1. Llenar las botellas sin bur-bujas y sin espuma, taparlas sin que el tapón tope la superficie del líquido.  2. Si no hay materia sólida, acidificar con ácido nítrico hasta un valor de pH menor a 2.  3. Transportar y guardar a temperatura ligeramente inferior que la temperatura a la que fueron tomadas las muestras. No con-gelar.	Labora-torio o en el sitio	Tan pronto sea posible, y dentro de las 48 h tomando en cuenta la vida media.	Los recipientes plás-ticos pueden ser poro-sos al radón. Si el radón es gaseoso puede formar aero-soles de polonio, etc.  El manejo cuidadoso es esencial.	
<b>Radio estroncio</b>	P	Como para actividad alfa y beta, pero adicionar una pequeña cantidad de solución no radiactiva de nitrato de estron-cio, como acarreador.	Labora-torio	Lo más pron-to posible, pe-ro antes de 2 semanas.		
<b>Tritio gaseoso o agua tritiada</b>	VB	Se debe evitar el intercambio atmosférico y la inactivación del agua.	Labora-torio	Tan pronto sea posible, pero antes de 1 mes.		
<b>Radio cesio</b>	P	Ver radio estroncio (usar nitrato de cesio como acarreador)	Labora-torio	Antes de 2 semanas.		

**(Continuación tabla 5)**

<b>Uranio</b>	P	Volumen de muestra entre 1 y 5 litros. Acidificar con ácido nítrico a pH < 1	Laboratorio	Antes de 2 semanas		
<b>Plutonio</b>	VB	Volumen de muestra entre 5 y 50 litros. Acidificar con ácido nítrico a pH < 1	Laboratorio	Antes de 2 semanas		

## NOTAS

1. Se debe evitar la contaminación de la muestra, especialmente si la actividad de la muestra es baja. Algunas muestras presentan lecturas de actividad si permanecen en el sol o el aire. Los laboratorios ordinarios y los radio-químicos, así como algunos artefactos domésticos, pueden contener material radiactivo.
2. Algunas botellas de plástico concentran las muestras paulatinamente debido a que se vuelven permeables al agua. Ver las recomendaciones para radón.
3. Cuando se muestrea agua lluvia, (ver ISO 5667-8). Como la recolección de una cantidad suficiente de muestra requiere un período de varios días, anotar la fecha de inicio y finalización de la recolección. Se puede adicionar un acarreador o estabilizador para determinadas mediciones.
4. La anotación de la fecha y la hora de muestreo es importante cuando se requiera hacer correcciones por deterioro.

## APÉNDICE Z

### Z.1 DOCUMENTOS NORMATIVOS A CONSULTAR

Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 970:1984	<i>Agua potable. Determinación del color</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 971:1984	<i>Agua potable. Determinación de la turbiedad método nefelométrico</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 972:1984	<i>Agua potable. Determinación del residuo seco total</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 973:1984	<i>Agua potable. Determinación del pH</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 974:1984	<i>Agua potable. Determinación de la dureza total por titulación con EDTA</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 975:1984	<i>Agua potable. Determinación de nitrógeno de nitratos. Método de la brucina.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 976:1984	<i>Agua potable. Determinación de cloruros</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 978:1984	<i>Agua potable. Determinación de sulfatos</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 979:1984	<i>Agua potable. Determinación del hierro</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 980:1984	<i>Agua potable. Determinación del arsénico método del dietilditiocarbamato de plata</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 981:1984	<i>Agua potable. Determinación del zinc</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 982:1984	<i>Agua potable. Determinación de cadmio método de la ditizona</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 983:1984	<i>Agua potable. Determinación del cromo hexavalente</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 984:1984	<i>Agua potable. Determinación del cobre.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 985:1984	<i>Agua potable. Determinación del fluoruro. Método de Spadns</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1102:1984	<i>Agua potable. Determinación del plomo. Método de la ditizona</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1103:1984	<i>Agua potable. Determinación del magnesio por cálculo</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1104:1984	<i>Agua potable. Determinación del manganeso total</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1105:1984	<i>Aguas. Muestreo para examen microbiológico</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1106:1984	<i>Aguas. Determinación del oxígeno disuelto</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1107:1984	<i>Aguas. Determinación del calcio. Método EDTA</i>
ISO 5667-8	<i>Water quality - Sampling - Part 8 Guidance on the sampling of wet deposition.</i>
ISO 7875-1	<i>Water quality - Determination of surfactants. Part 1: Determination of anionic surfactants by the methylene blue spectrometric method.</i>
ISO 7875-2	<i>Water quality - Determination of surfactants - Part 2: Determination of non-ionic surfactants using Dragendorff reagent.</i>

### Z.2 BASES DE ESTUDIO

ISO 5667-3 *Water quality - Sampling - Part 3 Guidance on the preservation and handling of samples. Second edition.* International Organization for Standardization. Geneva, 1994.

## INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

<b>Documento:</b> NTE INEN 2 169	<b>TÍTULO: AGUA. CALIDAD DEL AGUA. MUESTREO. MANEJO Y CONSERVACIÓN DE MUESTRAS.</b>	<b>Código:</b> AL 01.06-202
<b>ORIGINAL:</b> Fecha de iniciación del estudio: 1997-06-09	<b>REVISIÓN:</b> Fecha de aprobación anterior por Consejo Directivo Oficialización por Acuerdo No. de publicado en el Registro Oficial No. de  Fecha de iniciación del estudio:	
Fechas de consulta pública: de _____ a _____		

Subcomité Técnico: AGUAS

Fecha de iniciación: 1997-06-09

Fecha de aprobación: 1997-07-24

Integrantes del Subcomité Técnico:

### NOMBRES:

Sr. Hassan Becdach (Presidente)  
Dra. María Augusta Sánchez  
Dr. Vicente Parreño  
Dra. Alexandra Levoyer  
Dra. Magda Saltos  
Dr. Hernán Riofrío  
Dra. Piedad Enríquez  
Dr. Gonzalo Acosta  
Ing. Oswaldo Romero  
Ing. Julio Espinosa  
  
Ing. Mario Oñate  
Ing. Marcelo Soria  
Dra. Paulina Reyes  
Dr. Angel Buenaño  
Dra. Blanca Viera  
Tlga. María Dávalos (Secretaria Técnica)

### INSTITUCIÓN REPRESENTADA:

FRUIT - IMPERIAL  
FRUIT - IMPERIAL  
E.M.A.AP -Q  
INDEGA  
MINISTERIO DE SALUD  
DIRECCIÓN DE HIGIENE MUNICIPAL  
INSTITUTO NACIONAL DE HIGIENE  
TESALIA  
COLEGIO DE INGENIEROS DE ALIMENTOS  
MINISTERIO DE COMERCIO EXTERIOR  
INDUSTRIALIZACIÓN Y PESCA  
POLITÉCNICA DEL CHIMBORAZO  
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
COLEGIO DE BIOQUÍMICOS  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS U.C.  
INEN  
INEN

Otros trámites:

**CARÁCTER:** Se recomienda su aprobación como: VOLUNTARIA

Aprobación por Consejo Directivo en sesión de  
1998-10-08 como: Voluntaria

Oficializada como: VOLUNTARIA  
Por Acuerdo Ministerial No. 980137 de 1998-11-11  
Registro Oficial No. 70 de 1998-11-19

---

Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN - Baquerizo Moreno E8-29 y Av. 6 de Diciembre  
Casilla 17-01-3999 - Telfs: (593 2)2 501885 al 2 501891 - Fax: (593 2) 2 567815  
Dirección General: [E-Mail:furresta@inen.gov.ec](mailto:furresta@inen.gov.ec)  
Área Técnica de Normalización: [E-Mail:normalizacion@inen.gov.ec](mailto:normalizacion@inen.gov.ec)  
Área Técnica de de Certificación: [E-Mail:certificacion@inen.gov.ec](mailto:certificacion@inen.gov.ec)  
Área Técnica de de Verificación: [E-Mail:verificacion@inen.gov.ec](mailto:verificacion@inen.gov.ec)  
Área Técnica de Servicios Tecnológicos: [E-Mail:inencati@inen.gov.ec](mailto:inencati@inen.gov.ec)  
Regional Guayas: [E-Mail:inenguayas@inen.gov.ec](mailto:inenguayas@inen.gov.ec)  
Regional Azuay: [E-Mail:inencuenca@inen.gov.ec](mailto:inencuenca@inen.gov.ec)  
Regional Chimborazo: [E-Mail:inenriobamba@inen.gov.ec](mailto:inenriobamba@inen.gov.ec)  
URL: [www.inen.gov.ec](http://www.inen.gov.ec)