 <p> <b>IDEAM</b>          Instituto de Hidrología,          Meteorología y          Estudios Ambientales       </p>	<b>INSTRUCTIVO PARA EL LAVADO DE          MATERIAL DE VIDRIO Y PLÁSTICO</b>	<b>Código:</b> M-S-LC-I015
		<b>Versión :</b> 01
		<b>Fecha:</b> 14/12/2017
		<b>Página:</b> 1 de 11

## 1. OBJETIVO

Establecer los lineamientos para la limpieza del material de vidrio de uso general y el usado en las técnicas de gravimetría, volumetría, electrometría, espectrofotometría, absorción atómica, plasma, cromatografía, biología, microbiología y material de plástico, para cumplir con los requisitos de la norma ISO/IEC/NTC 17025 y garantizar la calidad de los resultados generados por el Laboratorio de Calidad Ambiental (LCA).

## 2. ALCANCE

Este procedimiento inicia con la entrega del material utilizado en las técnicas analíticas mencionadas anteriormente, pasando por los proceso de lavado, secado y control de calidad de lavado. Después de realizar dicho control, el proceso finaliza con la ubicación del material en las respectivas gavetas.

## 3. DEFINICIONES

**AUTOCLAVE:** Aparato para esterilizar por vapor que consiste en un recipiente cilíndrico, de paredes resistentes; metálicas, y con cierre hermético autoclave, en cuyo interior, que contiene un líquido, generalmente agua, el objeto se somete a presiones y temperaturas elevadas sin llegar a hervir.

**BACTERICIDA:** Sustancia de origen natural o sintetizada químicamente que es capaz de destruir bacterias

**BIOSEGURIDAD:** La bioseguridad se integra por medidas y normas que tratan de preservar la seguridad de los trabajadores, visitantes y del medio ambiente en general, donde se utilizan productos físicos, químicos o biológicos, que pueden provocar daño, por su carácter potencialmente infeccioso o contaminante.

**CONTAMINACIÓN:** Cambio perjudicial en las características físicas, químicas o biológicas del ambiente y que puede afectar la vida humana y de otras especies.

**DESINFECCIÓN:** Se denomina desinfección a un proceso físico o químico que elimina o inactiva agentes patógenos como: bacterias y virus impidiendo el crecimiento de microorganismos.

**DESINFECTANTE:** Se utiliza para designar aquellos productos que sirven para eliminar la presencia de bacterias, virus y otro tipo de microorganismos perjudiciales para la salud.

**DETERGENTE:** sustancia química que tiene la propiedad de eliminar mugre.


**ESTERILIZACIÓN:** proceso mediante el cual se destruyen los microorganismos presentes en un objeto o superficie a una temperatura determinada.

**LCA:** Laboratorio de Calidad Ambiental

**H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>:** Ácido Sulfúrico

**HCl:** Ácido Clorhídrico

**HNO<sub>3</sub>:** Ácido nítrico

 <p><b>IDEAM</b> Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales</p>	<b>INSTRUCTIVO PARA EL LAVADO DE MATERIAL DE VIDRIO Y PLÁSTICO</b>	<b>Código:</b> M-S-LC-I015
		<b>Versión :</b> 01
		<b>Fecha:</b> 14/12/2017
		<b>Página:</b> 2 de 11

**LIMPIEZA:** Procedimiento físico-químico encaminado a eliminar cualquier impureza de un área, superficie o elemento.

**SODA o NaOH:** Hidróxido de sodio

**POTASIO o KOH:** Hidróxido de potasio

## 4. ASPECTOS DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

### 4.1 PELIGROS PARA LA SALUD

El procedimiento de limpieza del material de vidrio del laboratorio, implica algunas operaciones que podrían resultar peligrosas si no se siguen las normas de seguridad; además la manipulación de objetos de vidrio, por sí sola, ya representa un riesgo que debe manejarse convenientemente.

### 4.2 PRECAUCIONES

Durante el proceso de lavado de material usar de forma obligatoria la dotación completa (pantalón, bata, zapatos de suela antideslizante) y los elementos de protección y seguridad como guantes de nitrilo, gafas de seguridad, respirador, cartuchos para vapores ácidos, careta, delantal resistente a los ácidos, botas de caucho de acuerdo a la necesidad.

Al manipular soda, ácido clorhídrico, ácido nítrico, ácido sulfúrico o cualquier otra sustancia que genere alto riesgo, hacerlo en forma muy cuidadosa. Usar guantes de nitrilo para cubrir la mayor parte del brazo si es necesario introducir las manos dentro de los recipientes que contienen dichas sustancias; ya que son de alto riesgo y al contacto con la piel produce quemaduras graves dependiendo del tiempo de contacto y de la zona afectada. Igualmente, estas sustancias destruyen rápidamente los materiales como papel, tela y otros; en casos menos graves producen manchas en la piel y en materiales diferentes al vidrio.

Retirar el material roto inmediatamente del proceso, ya que se convierte en un alto riesgo de cortadas y accidentes graves; registrar en el formato de Control de material roto.

Antes de iniciar cualquier práctica, revisar el manual de higiene y seguridad industrial y las hojas de seguridad de reactivos. Estas hojas de seguridad se encuentran archivadas en una carpeta organizadas alfabéticamente en el área de trabajo de fácil acceso a todo el personal.

**Nota:** Las MSDS (Fichas de Seguridad), deben cumplir con los dieciséis (16) ítems exigidos por la ARL.

## 5. EQUIPOS, REACTIVOS Y MATERIALES

### 5.1 EQUIPO

- Máquina lavadora de material de vidrio
- Horno convectivo
- Autoclave

### 5.2 REACTIVOS

1. Ácido nítrico HNO<sub>3</sub> R.A. al 5%



Instituto de Hidrología,  
Meteorología y  
Estudios Ambientales

## INSTRUCTIVO PARA EL LAVADO DE MATERIAL DE VIDRIO Y PLÁSTICO

Código: M-S-LC-I015

Versión : 01


Fecha: 14/12/2017

Página: 3 de 11

2. Ácido nítrico  $\text{HNO}_3$  R.A. al 10%.
3. Ácido Sulfúrico  $\text{H}_2\text{SO}_4$  R.A. al 5%
4. Ácido clorhídrico  $\text{HCl}$  R.A. al 5%
5. Soda industrial o Hidróxido de sodio concentrado
6. Detergente neutro al 5%
7. Detergente alcalino al 5%
8. Detergente para material de microbiología al 5%
9. Jabón
10. Agua destilada
11. Agua desionizada
12. Hipoclorito de Sodio
13. Acetona
14. Alcohol
15. Metanol
16. Mezcla sulfocromica

### 5.3 MATERIALES

- Tinas plásticas
- Canecas plásticas
- Churruscos de diferentes tamaños
- Sabras
- Bandejas de aluminio y plásticas
- Gradillas de madera y metálicas
- Baldes plásticos
- Pera de caucho
- Carros de acero
- Toallas de papel
- Papel kraft
- Vinipel
- Papel aluminio
- Cinta de enmascarar
- Cinta transparente ancha
- Tijeras
- Bisturí
- Bolsas sello clic
- Bolsas plásticas
- Contenedores de varios tamaños
- Frasco lavador
- Frascos de diferentes tamaños
- Formatos diferentes

 <p> <b>IDEAM</b>          Instituto de Hidrología,          Meteorología y          Estudios Ambientales       </p>	<b>INSTRUCTIVO PARA EL LAVADO DE          MATERIAL DE VIDRIO Y PLÁSTICO</b>	<b>Código:</b> M-S-LC-I015
		<b>Versión :</b> 01
		<b>Fecha:</b> 14/12/2017
		<b>Página:</b> 4 de 11

## 6. LIMITACIONES E INTERFERENCIAS

### 6.1 INTERFERENCIAS

- Material sin prelavado adecuado, posterior a la determinación del parámetro correspondiente por parte de los analistas
- Material que quede con trazas de las soluciones utilizadas para el lavado
- Sumergir el material en las soluciones que no corresponda.
- Mezclar el material en el momento de su disposición, tanto en mesones como en gavetas
- Otros

### 6.2 CONDICIONES AMBIENTALES

- Material particulado en el laboratorio (contaminación por diferentes factores)
- Emisión de gases de los reactivos químicos utilizados
- Iluminación deficiente

## 7. CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

Se realizan varios controles de calidad en el proceso del lavado y limpieza del material, para minimizar interferencias en la determinación de los parámetros realizados en el laboratorio.

Se realiza prueba organoléptica al material (visual) para determinar que esté libre de trazas de jabón y de grasa. Posteriormente se realiza medición de la conductividad que debe ser  $< 1 \mu\text{S/cm}$ .

## 8. DESARROLLO


Al finalizar el procedimiento analítico, el analista debe solicitar el lavado del material por medio del formato (solicitud de lavado de material), se debe diligenciar la fecha de solicitud, cantidad de material, descripción del material, uso/técnica y el nombre del analista.

El analista lleva todo el material a la zona de lavado donde debe realizar el prelavado de este con abundante agua, la que debe tomar (preferiblemente del agua de recirculación del equipo de destilado), usar agua del grifo con el fin de no contaminar las soluciones destinadas para el lavado. Después de realizar el prelavado, disponer el material en bandejas y en los mesones correspondientes al área de lavado.

**Nota:** Todo material que lleve tapa o contratapa debe ser entregado destapado para su lavado.

La persona encargada del lavado del material debe borrar con alcohol o jabón cualquier marca. A las botellas de muestra se les retiran los rótulos y toda cinta adherida con el objetivo de no contaminar el detergente.

De acuerdo al análisis realizado, seguir las instrucciones dadas en la tabla No.1 para llevar a cabo el lavado del material:

 <b>IDEAM</b> Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales	<b>INSTRUCTIVO PARA EL LAVADO DE  MATERIAL DE VIDRIO Y PLÁSTICO</b>	<b>Código:</b> M-S-LC-I015
		<b>Versión :</b> 01
		<b>Fecha:</b> 14/12/2017
		<b>Página:</b> 5 de 11

**Tabla 1. Tipo de Material**

<b>TÉCNICA/ANÁLISIS</b>	<b>NUMERAL</b>
General (Pipetas, beakers, probetas, buretas, erlenmeyer, balones volumétricos), pH, conductividad eléctrica, sólidos suspendidos, disueltos y totales, tensoactivos, DBO <sub>5</sub> , turbiedad, alcalinidad, acidez, cloruros, cianuro, sulfuro, macroinvertebrados, suelos, frascos de testigos y adicionados para nitritos y sulfatos	<b>8.1</b>
General (Pipetas, beakers, probetas, buretas, erlenmeyer, balones volumétricos), fósforo total, fosfatos, botellas ámbar, frascos testigos y adicionados para fosfatos	<b>8.2</b>
General (erlenmeyer), fenoles, DQO, nitratos, nitrógeno amoniacal, nitrógeno total, frascos para testigos y adicionados para DQO, nitratos y amonio, botellas plásticas, para toma de muestras preservadas con H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	<b>8.3</b>
General (Pipetas, beakers, probetas, buretas, erlenmeyer, balones volumétricos), dureza, calcio, metales (Pb, Cd, Ni, Cr, Cu, Zn, Al, Mn, Fe), botellas plásticas, para toma de muestras preservadas con HNO <sub>3</sub> , mercurio,	<b>8.4</b>
Material de cromatografía	<b>8.5</b>
Material determinación de Grasas y Aceites	<b>8.6</b>

### **8.1 LAVADO DE MATERIAL SIN ÁCIDO**

El material de uso general y el proveniente de los análisis de pH, conductividad eléctrica, sólidos suspendidos totales, suspendidos y disueltos, tensoactivos, DBO<sub>5</sub>, turbidez, alcalinidad, acidez, cloruros, cianuros, sulfuros, macroinvertebrados, suelos, botellas y frascos de adicionados y testigos se lavan con detergente neutro al 5%. El material de microbiología se lava con jabón antibacterial al 5% y se le ha adicionado un blanqueador al 2%.

Para preparar 30 litros de una solución de jabón neutro, adicionar en las tinas correspondientes 28.5 litros de agua de la llave y 1500 mL del detergente, homogenizar perfectamente.

Sumergir el material a lavar, dejar por un tiempo de 30 a 60 minutos (cambiar el detergente cuando sea necesario). Frotar vigorosamente con un churrusco adecuado el material.

Para lavarlos erlenmeyers de 125 mL y los balones aforados de volúmenes hasta 250 mL después del paso anterior, trasladar el material a la máquina lavadora siguiendo los siguientes pasos:

- Abrir la puerta de la máquina corriendo la palanca hacia la izquierda, sacar los carros corriendolos hacia la parte del frente y cargar el material colocándolo en cada uno de los pines o ganchos el material descrito anteriormente.
- Enchufar la máquina lavadora en el tomacorriente de 110V.



Instituto de Hidrología,  
Meteorología y  
Estudios Ambientales

## INSTRUCTIVO PARA EL LAVADO DE MATERIAL DE VIDRIO Y PLÁSTICO

Código: M-S-LC-I015

Versión : 01

Fecha: 14/12/2017

Página: 6 de 11

- Abrir el grifo que se encuentra debajo del mesón justo debajo del lavaplatos.
- Cerrar la puerta corriendo la palanca hacia la derecha.
- Oprimir el botón Start/Cancel, aparece en el monitor PLASTIC, en Total Wash (Minutes) escoger 32 que es el total de minutos de lavado, en Dry (Minutes) 10 que es el tiempo de secado. Cuando transcurran los 32 minutos, el sonido de la máquina cambia, entonces oprimir el botón Start/Cancel para que no active los 10 minutos de secado predeterminados. Girar la palanca hacia la izquierda para apagar la máquina.
- Cerrar el grifo y desconectar la máquina.

Para el lavado de botellas plásticas que contienen análisis que no requieren preservación, sumergir en un recipiente con agua y jabón neutro por 24 horas, después de este tiempo frotar con churrusco, luego enjuagar con abundante agua del grifo, después lavar con agua destilada y finalmente pasar al horno de secado.

Enjuagar tanto el material que no ha sido lavado en la máquina, como el que se lavó en ella con abundante agua del grifo hasta asegurar la eliminación de toda traza de detergente. Dejar escurrir en las gradillas respectivas. Revisar que el material no tiene grasa adherida a las paredes.

Si el material está muy grasoso, frotar con jabón lavalozza, enjuagar y observar si aún tiene grasa, si es así sumergir el material en soda industrial durante 10 minutos o adicionar solución de hidróxido de potasio alcohólica. Adicionar a las pipetas dicha solución con una pera de caucho, enjuagar con abundante agua del grifo hasta asegurar la eliminación de toda traza de detergente. Dejar escurrir. No dejar el material de vidrio de borosilicato por más tiempo en soda para evitar el deterioro del vidrio.

Después de escurrir el material, enjuagar inmediatamente con abundante agua destilada y cuando sea necesario con agua desonzada. Para puntas de transferpipetas y en general material que por su forma o tamaño reducido presenta cierta dificultad para el enjuague, utilizar un frasco lavador con agua destilada.


Ecurrir el material en las gradillas respectivas, luego secar en el horno convectivo a 60°C y dejar el tiempo suficiente hasta completar el secado. No secar el material volumétrico en el horno, dejar secar en las gradillas correspondientes.

Retirar en bandejas el material del horno y el volumétrico de las gradillas y transportarlo en los carros hasta el mesón que se ha designado para este fin. En este punto del proceso, el material así lavado se considera apto para el trabajo general del laboratorio y para ser utilizado en las diversas técnicas.

Separar el material por lotes de lavado, etiquetar cada lote de material y diligenciar el formato Control de cantidad de material lavado la cantidad de material lavado indicando los tipos de ácidos utilizados, cantidad y tipo de material, Lote No, nombre de la persona que realizó el procedimiento de lavado y las observaciones que sean necesarias. En este punto del proceso, el material está listo para ser sometido al control de calidad de lavado.

El material que pasa el control de calidad, se guarda en la gaveta indicada según la técnica en que se vaya a utilizar. El material que no pasa los controles respectivos de calidad, van nuevamente a proceso de lavado, entendiendo que todo el lote es rechazado, dejando la observación en el formato Control de calidad del lavado de material. Cuando se lava nuevamente el material, se enumera el lote con otro número que es el que corresponde al secuencial que viene del lavado.

**NOTA:** El material de microbiología se entrega al área de microbiología para que allí se continúe con el proceso de esterilización.

 <p><b>IDEAM</b> Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales</p>	<b>INSTRUCTIVO PARA EL LAVADO DE MATERIAL DE VIDRIO Y PLÁSTICO</b>	<b>Código:</b> M-S-LC-I015
		<b>Versión :</b> 01
		<b>Fecha:</b> 14/12/2017
		<b>Página:</b> 7 de 11

## 8.2 LAVADO DE MATERIAL CON ÁCIDO CLORHÍDRICO (HCl)

El material proveniente de los análisis de fosfatos y fósforo total, al igual que las botellas ámbar y los frascos de testigos y adicionados de estos parámetros se deben lavar con detergente libre de fosfatos con una solución al 5%.

Para preparar 30 litros de solución de jabón, adicionar en la tina correspondientes 28.5 litros de agua de la llave y 1500 mL del detergente alcalino libre de fosfatos, homogenizar perfectamente.

Sumergir el material a lavar, dejar de 30 a 60 minutos (cambiar el detergente según el uso). Frotar vigorosamente con un churrusco adecuado el material. Enjuagar con abundante agua del grifo para asegurar la eliminación de trazas de detergente, ya que éste incide en la determinación del análisis. Dejar escurrir en las gradillas respectivas. Si el material está muy grasoso, frotar con jabón lavalozza, enjuagar y observar si aún tiene grasa, si es así sumergir el material en soda industrial durante 10 minutos o adicionar solución de hidróxido de potasio alcohólica. Adicionar a las pipetas dicha solución con una pera de caucho, enjuagar con abundante agua del grifo hasta asegurar la eliminación de toda traza de detergente. Dejar escurrir.

Sumergir el material escurrido en una solución de ácido clorhídrico (HCl) al 5% por un tiempo mínimo de 30 minutos. No dejar el material de vidrio de borosilicato por más tiempo en ácido para evitar el deterioro del vidrio. Cambiar la solución de HCl según el uso.

Para preparar 30 litros de solución de ácido clorhídrico (HCl) al 5%, adicionar en la caneca correspondiente 28.5 litros de agua de la llave y 1500 mL de ácido clorhídrico de 37% grado reactivo. Homogenizar perfectamente, usar para ello guantes de nitrilo largos, gafas de seguridad, respirador con cartuchos para vapores ácidos, de ser necesario usar careta y delantal plástico; siempre adicionar el ácido sobre el agua y no lo contrario porque se produce una reacción exotérmica la que causa salpicaduras.


Para depositar y sacar el material del baño ácido, utilizar siempre guantes de nitrilo arriba del codo, dejar escurrir, enjuagar inmediatamente con abundante agua destilada y cuando sea necesario con agua desionizada. Para puntas de transferpipetas y en general material que por su forma o tamaño reducido presenta cierta dificultad para el enjuague, utilizar un frasco lavador con agua destilada.

Ecurrir el material en las gradillas respectivas, luego secar en el horno convectivo a 60°C y dejar el tiempo suficiente hasta completar el secado. No secar el material volumétrico en el horno, dejar secar en las gradillas correspondientes.

Retirar en bandejas el material del horno y el volumétrico de las gradillas y transportarlo en los carros hasta el mesón que se ha designado para este fin. En este punto del proceso, el material así lavado se considera apto para el trabajo y para ser utilizado en la determinación analítica de fosfatos y fósforo total.

Separar el material por lotes de lavado, etiquetar cada lote de material y diligenciar el formato Control de cantidad de material lavado la cantidad de material lavado indicando los tipos de ácidos utilizados, cantidad y tipo de material, Lote No, nombre de la persona que realizó el procedimiento de lavado y las observaciones que sean necesarias. En este punto del proceso, el material está listo para ser sometido al control de calidad de lavado.

El material que pasa el control de calidad, se guarda en la gaveta indicada según la técnica en que se vaya a utilizar. El material que no pasa los controles respectivos de calidad, van nuevamente a proceso de lavado,

 <p> <b>IDEAM</b>          Instituto de Hidrología,          Meteorología y          Estudios Ambientales       </p>	<b>INSTRUCTIVO PARA EL LAVADO DE          MATERIAL DE VIDRIO Y PLÁSTICO</b>	<b>Código:</b> M-S-LC-I015
		<b>Versión :</b> 01
		<b>Fecha:</b> 14/12/2017
		<b>Página:</b> 8 de 11

entendiendo que todo el lote es rechazado, dejando la observación en el formato (Control de cantidad de material lavado. Cuando se lava nuevamente el material, se enumera el lote con otro número que es el que corresponde al secuencial que viene del lavado

### 8.3 LAVADO DE MATERIAL CON ÁCIDO SULFÚRICO (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>)

El material proveniente de los análisis de fenoles, DQO, nitratos, nitrógeno amoniacal, nitrógeno total, botellas plásticas, muestras preservadas con ácido sulfúrico, frascos de adicionados y testigos de estas técnicas se lavan con detergente neutro al 5%, que se prepara para el material sin ácido.

Para preparar 30 litros de solución de jabón neutro, adicionar en las tinas correspondientes 28.5 litros de agua de la llave y 1500 mL del detergente neutro, homogenizar perfectamente.

Sumergir el material a lavar, dejar de 30 a 60 minutos (cambiar el detergente según el uso). Frotar vigorosamente con un churrusco adecuado el material. Enjuagar con abundante agua del grifo para asegurar la eliminación de trazas de detergente, ya que éste incide en la determinación del análisis. Dejar escurrir en las gradillas respectivas. Si el material está muy grasoso, frotar con jabón lavalozza, enjuagar y observar si aún tiene grasa, si es así sumergir el material en soda industrial durante 10 minutos o adicionar solución de hidróxido de potasio alcohólica. Adicionar a las pipetas dicha solución con una pera de caucho, enjuagar con abundante agua del grifo hasta asegurar la eliminación de toda traza de detergente. Dejar escurrir.

Sumergir el material escurrido en una solución de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> al 5% por un tiempo mínimo de 30 minutos No dejar el material de vidrio de borosilicato por más tiempo en ácido para evitar el ataque al vidrio. Remover la solución de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> según el uso.

Para preparar 30 litros de solución de ácido sulfúrico (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) al 5% adicionar en el recipiente correspondiente 28.5 litros de agua de la llave y 1500 mL de ácido sulfúrico al 95% grado reactivo. Homogenizar perfectamente, usar para ello guantes de nitrilo largos, gafas de seguridad, respirador con cartuchos para vapores ácidos, de ser necesario usar careta y delantal plástico; siempre adicionar el ácido sobre el agua y no lo contrario porque se produce una reacción exotérmica la que causa salpicaduras.


Para depositar y sacar el material del baño ácido, utilizar siempre guantes de nitrilo arriba del codo, dejar escurrir, enjuagar inmediatamente con abundante agua destilada y cuando sea necesario con agua desionizada. Para puntas de transferpipetas y en general material que por su forma o tamaño reducido presenta cierta dificultad para el enjuague, utilizar un frasco lavador con agua destilada.

Ecurrir el material en las gradillas respectivas, luego secar en el horno convectivo a 60°C y dejar el tiempo suficiente hasta completar el secado. No secar el material volumétrico en el horno, dejar secar en las gradillas correspondientes.

Retirar en bandejas el material del horno y el volumétrico de las gradillas y transportarlo en los carros hasta el mesón que se ha designado para este fin. En este punto del proceso, el material así lavado se considera apto para el trabajo y para ser utilizado en las técnicas mencionadas anteriormente.

El material que pasa el control de calidad, se guarda en la gaveta indicada según la técnica en que se vaya a utilizar. El material que no pasa los controles respectivos de calidad, van nuevamente a proceso de lavado, entendiendo que todo el lote es rechazado, dejando la observación en el formato Control de cantidad de material lavado. Cuando se lava nuevamente el material, se enumera el lote con otro número que es el que corresponde al secuencial que viene del lavado



 <p><b>IDEAM</b> Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales</p>	<b>INSTRUCTIVO PARA EL LAVADO DE MATERIAL DE VIDRIO Y PLÁSTICO</b>	<b>Código:</b> M-S-LC-I015
		<b>Versión :</b> 01
		<b>Fecha:</b> 14/12/2017
		<b>Página:</b> 9 de 11

#### 8.4 LAVADO DE MATERIAL CON ÁCIDO NÍTRICO (HNO<sub>3</sub>)

El material proveniente de los análisis de sulfatos, dureza, calcio y metales pesados (plomo, cadmio, níquel, cromo, cobre, zinc, aluminio, manganeso, hierro) viales y botellas plásticas se lavan con detergente neutro al 5%, que es el preparado para el material sin ácido.

El material proveniente del análisis de mercurio se lava por separado con detergente o neutro al 5% en una tina que se tiene destinada solo para este fin y que está marcada como mercurio (Hg).

Para preparar 30 litros de solución de detergente, adicionar en los recipientes correspondientes 28.5 litros de agua de la llave y 1500 mL del detergente neutro, homogenizar perfectamente.

Sumergir el material a lavar, dejar de 30 a 60 minutos (cambiar el detergente según el uso). Frotar vigorosamente con un churrusco adecuado el material. Enjuagar con abundante agua del grifo para asegurar la eliminación de trazas de detergente, ya que éste incide en la determinación del análisis. Dejar escurrir en las gradillas respectivas. Si el material está muy grasoso, frotar con jabón lavalozza, enjuagar y observar si aún tiene grasa, si es así sumergir el material en soda industrial durante 10 minutos o adicionar solución de hidróxido de potasio alcohólica. Adicionar a las pipetas dicha solución con una pera de caucho, enjuagar con abundante agua del grifo hasta asegurar la eliminación de toda traza de detergente. Dejar escurrir


Sumergir el material escurrido en una solución de HNO<sub>3</sub> al 5% por un tiempo mínimo de 30 minutos (remover la solución de HNO<sub>3</sub> según el uso, a excepción del material para mercurio el cual se sumerge en HNO<sub>3</sub> al 10% y se deja en él por una hora. No dejar el material de vidrio de borosilicato por más tiempo en ácido para evitar el deterioro del vidrio.

Para preparar una solución de ácido nítrico (HNO<sub>3</sub>) al 5% adicionar en el recipiente correspondiente 28.5 litros de agua de la llave y 1500 mL de ácido nítrico al 65% R.A mezclar perfectamente. Para preparar una solución de ácido nítrico (HNO<sub>3</sub>) al 10%, adicionar al recipiente correspondiente a mercurio, 28.5 litros de agua de la llave y 3000 mL de ácido nítrico al 65% R.A. Homogenizar perfectamente, usar para ello guantes de nitrilo largos, gafas de seguridad, respirador con cartuchos para vapores ácidos, de ser necesario usar careta y delantal plástico; siempre adicionar el ácido sobre el agua y no lo contrario porque se produce una reacción exotérmica la que causa salpicaduras.

Para depositar y sacar el material del baño ácido, utilizar siempre guantes de nitrilo arriba del codo, dejar escurrir, enjuagar inmediatamente con abundante agua destilada y cuando sea necesario con agua desionizada. Para puntas de transferpipetas y en general material que por su forma o tamaño reducido presenta cierta dificultad para el enjuague, utilizar un frasco lavador con agua destilada.

Escurrir el material en las gradillas respectivas, luego secar en el horno convectivo a 60°C y dejar el tiempo suficiente hasta completar el secado. No secar el material volumétrico en el horno, dejar secar en las gradillas correspondientes

Sacar el material del baño ácido, utilizar siempre guantes de nitrilo arriba del codo, dejar escurrir, enjuagar inmediatamente con abundante agua destilada y cuando sea necesario con agua desionizada. Para puntas de transferpipetas y en general material que por su forma o tamaño reducido presenta cierta dificultad para el enjuague, utilizar un frasco lavador con agua destilada.

 <p><b>IDEAM</b> Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales</p>	<b>INSTRUCTIVO PARA EL LAVADO DE MATERIAL DE VIDRIO Y PLÁSTICO</b>	<b>Código:</b> M-S-LC-I015
		<b>Versión :</b> 01
		<b>Fecha:</b> 14/12/2017
		<b>Página:</b> 10 de 11

Ecurrir el material en las gradillas respectivas, luego secar en el horno convectivo a 60°C y dejar el tiempo suficiente hasta completar el secado. No secar el material volumétrico en el horno, dejar secar en las gradillas correspondientes

Retirar en bandejas plásticas el material del horno o si es volumétrico de las gradillas, transportar en los carros de acero hasta el mesón que se ha designado para este fin. Hasta este punto el material así lavado se considera apto para el trabajo general de laboratorio y para ser utilizado en las técnicas mencionadas anteriormente.

Separar el material por lotes de lavado, etiquetar cada lote de material y diligenciar el formato Control de cantidad de material lavado la cantidad de material lavado indicando los tipos de ácidos utilizados, cantidad y tipo de material, Lote No, nombre de la persona que realizó el procedimiento de lavado y las observaciones que sean necesarias. En este punto del proceso, el material está listo para ser sometido al control de calidad de lavado.

El material que pasa el control de calidad, se guarda en la gaveta indicada según la técnica en que se vaya a utilizar. El material que no pasa los controles respectivos de calidad, van nuevamente a proceso de lavado, entendiendo que todo el lote es rechazado, dejando la observación en el formato Control de calidad del lavado de material. Cuando se lava nuevamente el material, se enumera el lote con otro número que es el que corresponde al secuencial que viene del lavado.

## **8.5 MATERIAL CROMATOGRAFÍA**

Lavar el material proveniente del análisis de cromatografía con detergente libre de fósforo al 5%, seguir el procedimiento para material de lavado sin ácido y utilizar detergente libre de fosfatos.

Para preparar 30 litros de solución de jabón libre de fosfatos, adicionar en los recipientes correspondientes 28.5 litros de agua de la llave y 1500 mL del detergente alcalino libre de fosfatos, homogenizar perfectamente. Sumergir el material a lavar, dejar de 30 a 60 minutos (cambiar el detergente según el uso). Frotar vigorosamente con un churrusco adecuado el material. Enjuagar con abundante agua del grifo para asegurar la eliminación de trazas de detergente, ya que éste incide en la determinación del análisis. Enjuagar con agua destilada y luego con pequeñas porciones de agua ultrapura (Grado I) agitando vigorosamente.

Después en una campana de extracción de vapores orgánicos, lavar con acetona grado analítico y finalmente con el solvente orgánico que se vaya a ser utilizar en el próximo análisis (acetona, n-hexano, éter del petróleo, etc, grado analítico. Dejar secar a temperatura ambiente dentro de la cabina de extracción y luego proteger de la contaminación; tapando con papel de aluminio o parafilm la boca y los orificios existentes del material. No utilizar ninguna otra clase de papel a los mencionados anteriormente.

Retirar en bandejas el material del horno y el volumétrico de las gradillas y transportarlo en los carros hasta el mesón que se ha designado para este fin.

Separar el material por lotes de lavado, etiquetar cada lote de material y diligenciar el formato Control de cantidad de material lavado la cantidad de material lavado indicando los tipos de ácidos utilizados o si es sin ácido, cantidad y tipo de material, Lote No, nombre de la persona que realizó el procedimiento de lavado y las observaciones que sean necesarias. En este punto del proceso, el material está listo para ser sometido al control de calidad de lavado.

Si el material está contaminado con residuos orgánicos tóxicos, como en el caso de residuos de plaguicidas, enjuagar primero con acetona grado analítico con ayuda de un frasco lavador y disponer como residuo peligroso.

	<b>INSTRUCTIVO PARA EL LAVADO DE MATERIAL DE VIDRIO Y PLÁSTICO</b>	<b>Código:</b> M-S-LC-I015
		<b>Versión :</b> 01
		<b>Fecha:</b> 14/12/2017
		<b>Página:</b> 11 de 11

## 8.6 LAVADO DE MATERIAL CON SODA (NaOH)

Lavar los tubos de digestión utilizadas en la determinación de NKT, pipetas, frascos, material utilizados en análisis de grasas y en todo el material que lo requiera.

Para preparar 18 litros de solución de hidróxido de sodio (NaOH) al 10%, pesar 1800 gramos. Preparar esta solución siguiendo las indicaciones dadas a continuación:

- Disolver 600 gramos de hidróxido de sodio en 6 L de agua en un recipiente plástico resistente al calor, adicionar el hidróxido de sodio lentamente, considerando que la soda tiene tendencia a solidificarse, homogenizar perfectamente con un elemento sólido, lo más largo posible para evitar accidentes (preferir en lo posible homogenizar con un agitador magnético), agitar constantemente hasta observar que la soda se disolvió por completo. Este procedimiento se debe realizar en una cabina de extracción debido a los vapores que se desprenden por la reacción exotérmica, no olvidar colocar hielo debajo del recipiente donde se esté preparando esta solución. Repetir este procedimiento de igual forma hasta completar los 18 litros de solución.
- No realizar este procedimiento sin hacer uso de todos los elementos de protección personal, utilizar para ello: blusa, pantalón, zapatos, guantes de nitrilo arriba del codo, gafas de seguridad, respirador con cartuchos para vapores, de ser necesario usar careta y delantal plástico

**Nota:** Preparar siguiendo las recomendaciones dadas para obtener una solución transparente y homogénea.

## 9. DIAGRAMA DE FLUJO

No Aplica

## 10. DOCUMENTOS DE REFERENCIA Y BIBLIOGRAFÍA

- Manual de Higiene, Salud Ocupacional y Seguridad en el Laboratorio
- Fichas técnicas de reactivos
- Hojas de seguridad
- Norma ISO/IEC 17025

## 11. HISTORIAL DE CAMBIOS

VERSIÓN	FECHA	DESCRIPCIÓN
01	14/12/2017	Creación del documento con base a la nueva estructura del SGI.

ELABORÓ:	REVISÓ:	APROBÓ:
<b>Gloria Aceneth Linares Vanegas</b> <b>Adriana Dueñas Moreno</b> Grupo Laboratorio de Calidad Ambiental	<b>Carlos Martín Velásquez Ramírez</b> Contratista Grupo Laboratorio de Calidad Ambiental	<b>Nelson Omar Vargas Martínez</b> Subdirector de Hidrología