

## 1. OBJETIVO

Asegurar la limpieza de las áreas de trabajo y el material de Laboratorio Nacional de Suelos - LNS utilizado en los diferentes análisis para evitar procesos de contaminación o dar lugar a confusiones en el orden del proceso analítico y el tratamiento de las muestras mediante el desarrollo del presente documento.

## 2. ALCANCE

El presente instructivo aplica al proceso de Gestión de Información Geográfica, al subproceso de Gestión Agrológica, a los servidores públicos y contratistas de la oficina del Laboratorio Nacional de Suelos (LNS) del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC).

Inicia con la entrega del material usado en las diferentes determinaciones analíticas para su lavado dependiendo el tipo de material, determinación analítica y tema correspondiente, hasta su ubicación en el lugar de almacenamiento.

## 3. DEFINICIONES

- **Análito:** Componente (elemento, compuesto o ion) de interés en un proceso analítico con el fin de ser identificado o medido.
- **Autoclave:** Dispositivo que sirve para esterilizar material biológico o de laboratorio, utilizando vapor de agua a alta presión y temperatura.
- **Caucho:** Sustancia natural o sintética que se caracteriza por su elasticidad, repelencia al agua, resistencia eléctrica; es impermeable a los gases y resistente a la abrasión, acción química y al calor. El caucho natural se obtiene del látex. El caucho sintético se prepara a partir de hidrocarburos insaturados. El caucho vulcanizado tiene más fuerza, elasticidad y mayor resistencia a los cambios de temperatura que el no vulcanizado.
- **Esterilización:** Proceso tendiente a eliminar cualquier microorganismo de un líquido, sólido, contenedor o superficie, a través de la acción de agentes químicos, calóricos o por radiación.
- **Material de laboratorio:** Es el elaborado de vidrio, plástico, metal, porcelana y caucho empleado durante los procesos analíticos.
- **Metal:** Material elaborado de mezclas de hierro, cromo, níquel, bronce, latón o carbón, se caracteriza por su brillo, alta resistencia, solidez a la temperatura ordinaria con excepción del mercurio, conductor del calor y de la electricidad. Es inestable en el aire seco.
- **Plástico:** Material sintético obtenido mediante fenómenos de polimerización o multiplicación artificial de los átomos de carbono derivados del petróleo y otras sustancias naturales. Se caracteriza por una relación resistencia/densidad alta, propiedades excelentes para el aislamiento térmico y eléctrico y una buena resistencia a los ácidos, álcalis y disolventes.
- **Porcelana:** Objetos hechos en loza traslúcida y de color blanco que está compuesta de caolín, feldespato y cuarzo, es un material que soporta temperaturas entre 1050°C y 1350°C.
- **Soluciones de lavado:** Solución acuosa de un reactivo químico capaz de disolver o eliminar la contaminación presente en el material de laboratorio.
- **Vidrio:** Líquido sobre enfriado, lo que explica sus cualidades especiales de brillo y fragilidad e insoluble en casi todos los cuerpos conocidos. Su principal constituyente es la sílice, que cuando se encuentra en estado puro tiene un alto punto de fusión, razón por la cual se le añade un porcentaje de sosa para poder trabajarlo.

## 4. DESARROLLO

### 4.1. GENERALIDADES

- Utilizar en todo momento los elementos de protección personal, hacer inspección periódica de los mismos y reemplazarlos cuando sea necesario.
- Cerrar el grifo de agua cuando no esté lavando el material y velar siempre por la conservación de este recurso.

- El personal de lavado debe verificar que ya ha finalizado el proceso analítico antes de proceder a lavar el material de laboratorio. Por su parte los analistas deben disponer el material para lavado en un lugar establecido de común acuerdo, para evitar confusiones.
- Solicitar al analista la información necesaria, si existe duda sobre el tratamiento de limpieza que requiera el material de uso no rutinario.
- Revisar cuidadosamente el estado del material que recibe para su limpieza y consultar al analista si es necesario retirar material defectuoso o roto.
- Mantener aseados los sitios destinados para el almacenamiento del material de laboratorio.
- Cuando se detecte la pérdida o daño de los materiales (quebradura, vencimientos) que hacen necesario eliminarlo o darle otro uso, registrarlo en el formato vigente "Control de pérdidas y daño de material".
- Al esterilizar en la autoclave disponga el material de manera que su contenido no se derrame, para ello coloque las cajas Petri con la tapa hacia arriba y los tubos con las tapas sin apretar.
- Utilizar la autoclave según lo establecido en las instrucciones básicas de uso del equipo.
- Antes de iniciar la autoclave, verifique que se encuentre con agua desionizada y la llave este cerrada.
- Se debe lavar lo más pronto posible el material empleado en cromatografía de alto desempeño (HPLC) y espectrometría de masas, luego de la finalización del proceso analítico.
- Mantener la identificación de los envases empleados en cromatografía líquida de alto desempeño (HPLC) para evitar su confusión, especialmente para acetonitrilo, metanol, agua y solución buffer.
- El material utilizado para la extracción de bases intercambiables y capacidad de intercambio catiónico se debe dejar en agua desionizada ( $CE < 1,0 \mu S/cm$ ) de un día para otro. Esto debido a que se encuentra expuesto a contaminantes que pueden llegar a incrementar la magnitud de concentración de un analito.
- En ningún caso se deben dejar las soluciones de hipoclorito de sodio en contacto con superficies metálicas debido a que se corroen.
- Preparar la solución de hipoclorito al momento de uso, debido a que se inactiva fácilmente.
- El personal debe utilizar los siguientes elementos de protección personal: guantes de nitrilo, delantal de caucho, bata de laboratorio de manga larga anti fluidos, gafas de seguridad, calzado antideslizante y respirador para partículas, de acuerdo con la naturaleza y grado de toxicidad de las sustancias químicas utilizadas en cada proceso analítico y de los correspondientes residuos que se generen. Ver Instructivo vigente "Medidas de seguridad en la ejecución de análisis".
- Es indispensable, mantener seca y libre de obstáculos el área de trabajo.
- Todo material con contenido biológico debe ser auto clavado o desinfectado previamente al lavado.
- El material de desecho debe ser manejado de acuerdo con los lineamientos establecidos en el instructivo vigente "manejo de residuos analíticos".

#### 4.2. LIMPIEZA DE ÁREAS DE TRABAJO

Es importante que todas las áreas del laboratorio permanezcan ordenadas y limpias con el fin de evitar procesos de contaminación o dar lugar a confusiones en el orden del proceso analítico y el tratamiento de las muestras, por tanto, es indispensable que:

- Verifique que las mesas de trabajo estén organizadas con todos los materiales necesarios para desarrollar el proceso analítico.
- Limpie inmediatamente cuando se produzca cualquier derrame o salpicadura en los sitios de trabajo con toallas de papel o con un paño limpio. Si el derrame es de tipo biológico, cubra con solución hipoclorito de sodio al 5%, deje actuar por un mínimo de 30 minutos y luego limpie normalmente.
- Mantenga el piso seco para evitar accidentes de trabajo y en caso de encontrarse húmedo señalice el área.
- Mantenga limpios los carros transportadores del material del laboratorio.

- Asee semanalmente los lavaderos de las mesas de trabajo, cabinas de extracción y las cubiertas de caucho que los protegen mediante desinfección con ácido nítrico al 5% y deje actuar por un mínimo de 15 minutos. Luego lavarlos con agua de acueducto, aplica solución jabonosa, limpia las superficies con ayuda de un cepillo o un paño no abrasivo, enjuaga con agua desionizada y deja secar a temperatura ambiente. No coloque las cubiertas de caucho sobre superficies húmedas.
- Realice cada ocho días la limpieza de entrepaños y cajones de guardado de material expuestos al aire, utilizando un trapo humedecido con agua, para evitar la acumulación de polvo.
- Limpie los estantes de reactivos y muestras de las temas mensualmente.
- Verifique periódicamente el estado de los vertederos (depósitos que se ubican debajo de los lavaderos de las mesas de trabajo), con el fin de garantizar que no existen acumulaciones de lodo o residuos que den lugar a procesos de descomposición o de contaminación.
- Tenga en cuenta las siguientes particularidades para el tema de biología:
  - Limpie diariamente los mesones del área con un trapo limpio, de uso exclusivo para esta labor, empapado en una solución de hipoclorito de sodio al 0.25%. Evite el contacto con equipos y otros elementos metálicos y utilice guantes de protección. La limpieza del área de siembra debe realizarse con elementos de uso exclusivo.
  - Limpie mensualmente, el techo, las paredes (con ayuda de un trapo o esponja limpiavidrios) y los pisos (con un traperero) del área siembra, de uso exclusivo para estas zonas. Humedezca con una solución de hipoclorito de sodio al 0.25%, comience a limpiar el techo, enjuague, repita y deje sin enjuagar.
  - Lave el traperero luego de su uso y mantenga las pocetas limpias, libres de residuos.
  - En compañía del analista realice una prueba de esterilidad para el área de siembra el último día de la semana, de la siguiente forma:
    - Disponga de 3 cajas de Petri con un medio de cultivo enriquecido, cada una de ellas ubicada en tres sitios diferentes del área sobre el mesón (tras la puerta, cerca de la ventana y la poceta de lavado), marcadas con la fecha y el lugar.
    - Dejarlas a exposición abierta por 15 minutos, evitando corrientes de aire.
    - Pasado el tiempo cierre e incube a 30°C por 24h.
    - Cumplido el tiempo de incubación realice el recuento y si el promedio de colonias es inferior a 15 UFC/15min, la prueba es conforme; de lo contrario realice nueva limpieza en la zona de siembra. Espere 2 días para repetir el análisis. Para el control de la limpieza de las cabinas de flujo laminar exponga 3 cajas Petri con medio de cultivo enriquecido al flujo de aire del equipo. Ubíquelas en la zona media del mesón y repartidas a lo ancho de la cabina, durante 30 minutos. Cierre e incube a 30°C durante 24h. El número de colonias debe ser  $\leq 3$  UFC/30 minutos.
    - Para el caso de las neveras e incubadoras, empleando un número de cajas Petri con medio de cultivo enriquecido, proporcional al volumen del equipo (no inferior a tres) y de forma similar a lo realizado para el área de siembra.

#### 4.3. ALMACENAMIENTO DE MATERIAL

Una vez el material esté seco, almacene en la mesa de trabajo o en el sitio designado así:

- Verifique que el sitio de almacenamiento se encuentra limpio y libre de polvo o impurezas.
- Proteja el material cubriendo las gavetas y cajones con papel kraft.
- Guarde los balones con su correspondiente tapa para evitar su contaminación por contacto con el polvo o impurezas.
- Ubique los Erlenmeyer de desprendimiento lateral sobre la mesa de filtración y verifique periódicamente que estos no contienen polvo, de lo contrario enjuáguelos nuevamente con agua desionizada.
- Guarde los Erlenmeyer en los cajones y cúbralos con papel kraft.
- Clasifique y almacene las pipetas secas en los cajones designados.
- Mantenga los tubos de ensayo y las celdas secas boca abajo en su respectiva gradilla.

- Guarde los demás implementos en los sitios demarcados.

#### 4.4. ELIMINACIÓN DEL MATERIAL DEFECTUOSO

Ya que todo el material utilizado en el laboratorio debe pasar por el proceso de limpieza, es posible detectar y descartar en este momento el material que presente quebraduras o vencimientos y de esta forma evitar accidentes de trabajo y errores analíticos (volumetría, fuga de sustancias, etc.). Para tal actividad separe el material defectuoso y dispóngalo para eliminación. Luego regístrelo en el formato vigente "Control de pérdidas y daño de material".

#### 4.5. LIMPIEZA DE EQUIPOS

- Limpie semanalmente la superficie de los equipos empleando un trapo ligeramente humedecido.
- Lave mensualmente el interior de las autoclaves, limpiándolas con jabón neutro drenando el agua completamente, desinfecte con alcohol y luego realice el cambio por agua desionizada de conductividad eléctrica  $<1.0 \mu\text{S}/\text{cm}$ .
- Limpie el interior de las neveras para almacenamiento de muestras, soluciones, medios de cultivo, caldos de cultivo y cepario de forma mensual, realícelo de la siguiente forma: adicione una solución jabonosa de jabón neutro, retírela y finalice limpiando con un paño humedecido con alcohol de mínimo 70% o en su defecto hipoclorito de sodio al 0.1%.
- En caso de derrame o salpicaduras de muestras o medios, al interior de las neveras, incubadoras o baños termostataados, limpie con ayuda de toallas desechables empapadas con alcohol o hipoclorito de sodio al 5% (este último no debe emplearse en superficies metálicas), evitando extender la contaminación, repita la operación 3 veces.
- Evalúe (actividad realizada por los analistas) la condición de desinfección de los equipos que lo requieran, realizando mensualmente la prueba de control de asepsia.
- Realice la limpieza semanal de duchas y boquillas de los lavaojos, de la siguiente forma: limpieza de las superficies con un paño humedecido con alcohol. Diariamente coloque a correr el agua por 30 segundos para realizar drenaje de la tubería y registre en el formato vigente "registro de control para duchas y lavaojos".

#### 4.6. CARACTERÍSTICAS

Los resultados obtenidos en un análisis de laboratorio, por sencillo o complicado que éste sea, dependen no sólo de los instrumentales, los reactivos y su pureza, la habilidad y conocimiento del personal que lo desarrolla sino también, de la perfecta y completa limpieza del material que se utiliza.

El material mal lavado puede involucrar gran cantidad de errores en determinaciones de laboratorio, puede promover reacciones indeseadas o interrumpir las reacciones que se desean, incrementar la magnitud de la concentración de un analito, entre otros, por ello de la correcta limpieza depende, en gran medida, el éxito de una determinación analítica.

Para iniciar el proceso de limpieza del material de laboratorio debe tenerse en cuenta la naturaleza del material del que está hecho, con el fin de observar los cuidados que se deben tener con cada uno de ellos.

##### 4.6.1. TIPO DE MATERIAL Y EL CONTACTO CON LAS SOLUCIONES

- **Vidrio y porcelana:** los materiales de vidrio y porcelana tienen un alto contenido de sílice y son más susceptibles al ataque por las disoluciones alcalinas que por los ácidos. El único que ataca al vidrio y a la porcelana, y de manera muy fuerte, es el ácido fluorhídrico.
- **Plástico y caucho:** el material plástico no es atacado por ningún ácido, ni por ninguna base; pero sí lo afectan los solventes orgánicos.
- **Metálicos:** los recipientes metálicos usualmente pueden ser atacados por soluciones ácidas y alcalinas; inclusive el agua puede llegar a causar oxidación en algunos metales.



Imagen 1. Algunos materiales de laboratorio  
Fuente: (kattybioquimica, s.f.)

#### 4.6.2. MÉTODOS DE LAVADO

Los métodos de limpieza dependen de la naturaleza del material contaminante. Por ejemplo, el hidróxido de sodio o el ácido clorhídrico diluidos pueden ser usados para remover contaminantes ácidos o básicos respectivamente; de igual manera, los blanqueadores caseros (concentrados o diluidos 1:1) son muy efectivos para remover contaminantes proteicos y bacterias.

De este modo, y dependiendo de la naturaleza de los residuos analíticos, se tienen implementados en el laboratorio dos rutinas de lavado del material de la siguiente forma:

- **Lavado de material:** se refiere al lavado general del material que se realiza tan pronto como finaliza la determinación analítica; en él se utiliza solución jabonosa, agua de acueducto y agua desionizada, se deja secar a temperatura ambiente o en el horno, dependiendo del grado de precisión analítica del material. Este tipo de lavado se recomienda cuando se trabaja con soluciones acuosas de baja concentración y no se observa, además, ningún tipo de precipitado en la solución que se pueda adherir a las paredes del recipiente.
- **Lavado especial y/o periódico:** se realiza cuando, dependiendo de la sensibilidad del equipo en la cuantificación de determinado analito, se detecta la aparición de contaminantes que afectan el resultado final, también es utilizado para prevenir la acumulación en el material de sustancias ajenas al proceso analítico con el tiempo o cuando está en contacto con soluciones colorantes. En este lavado se utilizan soluciones de tipo ácido nítrico o soluciones de hipoclorito de sodio que garantiza la completa remoción de cualquier contaminante cuando el material se deja durante cierto tiempo en contacto con éstas.

El lavado especial y/o periódico se realiza como un tratamiento adicional al lavado regular del material.

#### 4.6.3. SOLUCIONES DE LAVADO

Se preparan de acuerdo con lo establecido en el Instructivo vigente "Preparación y control de reactivos y soluciones para determinaciones analíticas."

El laboratorio cuenta con un lavadero al final de cada mesa de trabajo; cada uno está provisto, a su vez, con la llegada de una línea de tubería de PVC de color azul oscura para el agua del acueducto y algunos con una línea de tubería de PVC de color azul clara que conduce agua desionizada. También existen lavaderos en el interior de las cabinas de extracción.

En cada lavadero se ubica sobre su superficie una cubierta de caucho con el fin de impedir el deslizamiento del material y atenuar cualquier golpe con el lavadero.

Por otra parte, el laboratorio cuenta con una red interna de tubería de conducción del agua desionizada que se produce mediante destilación en el cuarto piso.

#### 4.7. INSUMOS

- Horno para secado de material.
- Autoclave.
- Respirador para vapores
- Delantal de caucho.
- Borrador de lápiz
- Guantes de nitrilo.
- Bata de laboratorio anti fluidos.
- Calzado antideslizante
- Respirador de partículas.
- Gafas de protección.
- Churruscos de diferentes tamaños.
- Trapo o paño de tela.
- Esponja
- Carro de transporte de materiales.
- Tinas plásticas.
- Trapero o mopa para paredes.
- Papel kraft.
- Papel de arroz.
- Toallas de papel.
- Gradilla para lavado de celdas.
- Agua potable.
- Agua desionizada
- Detergente.
- Ácido nítrico (HNO<sub>3</sub>) al 5% (V/V).
- Solución de jabón libre de fósforo al 2%.
- Solución de jabón neutro al 2%.
- Alcohol etílico al 96%.
- Ácido clorhídrico al 0.05%.
- Peróxido de hidrógeno al 0.05%.
- Hipoclorito de sodio al 0.25% y al 5%.

#### 4.8. PASO A PASO A SEGUIR EN LA LIMPIEZA DE ÁREAS Y MATERIAL DE LABORATORIO

##### 4.8.1. PASOS GENERALES DE LAVADO

###### **Lavado del material no volumétrico de vidrio, porcelana y plástico:**

- Todo vaso, matraz o Erlenmeyer, balón, tubo de ensayo, frasco, crisol, embudo y demás elementos de laboratorio que hayan tenido contacto con una muestra, reactivo o solución que no sean volumétricos deben ser lavados perfectamente antes de ser utilizados nuevamente, de acuerdo con las siguientes instrucciones:
  - Utilice los elementos de protección personal de acuerdo con el instructivo vigente "Medidas de seguridad en la ejecución de análisis".

- Como analista, disponga de los residuos analíticos de acuerdo con lo indicado en el instructivo vigente "Manejo de residuos analíticos" y realice un enjuague con agua de acueducto, bajo cabina de extracción al material que contiene residuos ácidos, básicos o soluciones orgánicas. En casos específicos realice un tratamiento de prelavado con etanol con el fin de eliminar residuos orgánicos con vapores irritantes de soluciones impregnadas al material.
- Borre la marca efectuada por el analista en el material que así lo requirió, utilizando un paño no abrasivo humedecido con alcohol etílico al 96% o en caso de marcas con lápiz, utilice un borrador. Mantenga la numeración legible en el material numerado que así lo requiera.
- Enjuague con agua de acueducto; para ello llene el recipiente aproximadamente un cuarto de su capacidad, agite fuertemente en forma circular y disponga. Realice este paso tantas veces como sea necesario hasta que no se vea la presencia de sólidos.
- Coloque solución jabonosa al 2% aproximadamente y frote las paredes del recipiente utilizando churruscos o paños para limpieza.
- Enjuague con agua de acueducto; para ello llene una parte de la capacidad del recipiente, agite fuertemente en forma circular y disponga. Realice este paso tantas veces como sea necesario hasta no ver la presencia de jabón.
- Agregue agua desionizada con conductividad  $< 5 \mu\text{S}/\text{cm}$ , un cuarto del volumen total, con frasco lavador o con frasco de boca angosta de forma que el agua escurra por las paredes internas del recipiente; agite fuertemente en forma circular y descarte el agua, repita este paso tres veces.  
**Nota:** Obvie este pasó para el material que se utiliza en la determinación de textura en el tema de química y en todas las pruebas analíticas de física y de mineralogía.
- Escurra y seque el material no volumétrico en el horno a una temperatura aproximada de  $60^{\circ}\text{C}$ . Luego de secado el material, apague el horno y deje el material hasta temperatura ambiente y así evitar accidentes por quemaduras.
- Deje secar el material volumétrico (pipetas aforadas y volumétricas, probetas y balones aforados) a temperatura ambiente sobre una superficie de caucho limpia y seca provisto con papel absorbente.
- Guarde el material seco en el sitio asignado.  
**Nota:** Cada vez que se guarde el material, limpie la superficie con un trapo limpio de uso exclusivo para esta labor y coloque el material boca abajo para evitar la entrada de partículas suspendidas en el aire.
- El material que se coloca en los mesones, después de tres días sin uso debe ser enjuagado nuevamente con agua desionizada.

#### Lavado de material volumétrico:

Primero debe verificar que no haya restos de residuos sólidos. En caso positivo dar aviso al analista respectivo para que se tomen las acciones necesarias. Siga los mismos pasos que con el material no volumétrico excepto el 5. En este caso no frote con ningún material abrasivo (churrusco, esponjilla) puesto que se puede rayar el recipiente modificando el volumen a contener. Se deben hacer los lavados con el agua necesaria para que salga todo residuo que pueda quedar atrapado.

#### Lavado de tapones de caucho:

- Lave con agua de acueducto.
- Introduzca en un recipiente que contenga solución jabonosa y restriegue con un paño para limpieza no abrasivo o con un churrusco o cepillo. Descarte la solución jabonosa.
- Adicione agua de acueducto al recipiente sólo hasta cubrir los tapones, agite y descarte el agua. Repita este paso hasta no detectar presencia de jabón.
- Adicione agua desionizada al recipiente hasta cubrir los tapones, agite y descarte el agua. Repita este paso dos veces más.
- Deje escurrir y secar al ambiente en una superficie limpia y seca.
- Guarde en el sitio correspondiente, previa limpieza de la superficie con un trapo destinado únicamente para tal fin.

- Lavado del material metálico
- Limpie con un paño húmedo cualquier residuo presente.
- Enjuague el material con agua de acueducto.
- Coloque solución jabonosa al 2% y restriegue utilizando churruscos y paños para limpieza, según el caso.
- Enjuague el material con agua de acueducto y si es necesario, enjuague con agua desionizada.
- Deje escurrir y secar al ambiente en una superficie limpia y seca. Para capsulas de humedad, deje secar en el horno a 60° C. Luego de secado el material, apague el horno y deje el material hasta temperatura ambiente y así evitar accidentes por quemaduras.
- Guarde en el sitio correspondiente.

**Lavado de recipientes de almacenamiento:**

Con el fin de garantizar que la calidad del agua desionizada sea la requerida durante todo el proceso analítico esta debe ser almacenada en bidones y en frascos lavadores de plástico, deben lavarse periódicamente y purgarse con agua desionizada con conductividad eléctrica de acuerdo con la determinación analítica en que va a utilizarse. El agua almacenada en los frascos lavadores se debe renovar periódicamente, antes de su uso.

**4.8.2. PASOS PARA LA LIMPIEZA DEL MATERIAL UTILIZADO EN LOS MÉTODOS ANALÍTICOS**

Como paso previo al lavado del material, disponga de los residuos que se generan como se indica en el instructivo vigente "Manejo de residuos analíticos". Así mismo, durante el proceso de lavado, siga las pautas señaladas a continuación:

**Tema de química:**

Tabla 1. Proceso de limpieza para humedad de suelo y tejido vegetal (pW)

<b>Humedad del suelo y tejido vegetal (pW)</b>		
Material metálico	Cápsulas y Bandeja	Deseche los residuos de suelo o tejido vegetal en el recipiente destinado para este fin. Lave con agua de acueducto Aplique solución de jabón neutro al 2% (v/v) Lave las superficies de las capsulas y sus respectivas tapas Enjuague con agua de acueducto Escurra el material En caso de ser necesario lavar o limpiar la bandeja Organice las capsulas y sus respectivas tapas en la bandeja en orden de numeración ascendente Deje secar las capsulas y las tapas completamente en el horno de secado de material.

Tabla 2. Proceso de limpieza para textura

<b>Textura</b>		
Vidrio y Plástico	Cilindros de vidrio y frascos plásticos de boca ancha	Lave con agua de acueducto Aplique solución de jabón neutro al 2% (v/v) Limpie la superficie interna y externa del material con la ayuda de un churrusco Enjuague con agua de acueducto Escurra el material Deje secar al ambiente en una superficie limpia y seca Ordene los cilindros en la mesa de la determinación de textura y los frascos de boca ancha en el carro transportador de material - Cada ocho días -deje el material de vidrio --en una solución de ácido nítrico al 5% , durante 30 minutos, enjuague con agua de acueducto y termine enjuagando el material con agua desionizada con CE<2,0 μS/cm.
	Probetas y vasos de precipitados	Lave con agua de acueducto Aplique solución de jabón neutro al 2% (v/v) Limpie la superficie interna y externa del material con la ayuda de un churrusco Enjuague con agua de acueducto Enjuague con agua desionizada <2,0μS/cm Escurra el material Deje secar al ambiente en una superficie limpia y seca Guarde en el sitio correspondiente.



<b>Textura</b>		
Plástico	Tapa para frasco de boca ancha	<p>Introduzca las tapas en un recipiente limpio</p> <p>Lave con agua de acueducto</p> <p>Aplique solución de jabón neutro al 2% (v/v)</p> <p>Limpie la superficie externa del material con la ayuda de un churrusco.</p> <p>Enjuague con agua de acueducto</p> <p>Escorra el material</p> <p>Deje secar al ambiente en una superficie limpia y seca</p> <p>Guarde en el sitio correspondiente.</p>
Metálico	Agitador manual	<p>Lave con agua de acueducto</p> <p>Aplique solución de jabón neutro al 2% (v/v)</p> <p>Limpie la superficie con la ayuda de un churrusco</p> <p>Enjuague con agua de acueducto</p> <p>Escorra el material</p> <p>Deje secar al ambiente en una superficie limpia y seca</p> <p>Guarde en el sitio correspondiente.</p>

Tabla 3. Proceso de limpieza para pH y carbonato de calcio

<b>pH y Carbonato de calcio</b>		
Vidrio	Vasos de precipitados, varillas de vidrio y probeta	<p>Lave con agua de acueducto</p> <p>Aplique solución de jabón neutro al 2% (v/v)</p> <p>Limpie la superficie interna y externa del material con la ayuda de un churrusco</p> <p>Enjuague con agua de acueducto</p> <p>Enjuague con agua desionizada con CE&lt;1,0 µS/cm.</p> <p>Escorra el material</p> <p>Deje secar al ambiente en una superficie limpia y seca</p> <p>Ordene los vasos de precipitados en una bandeja según la numeración ascendente</p>
Porcelana	Placa de porcelana	<p>Lave con agua de acueducto</p> <p>Aplique solución de jabón neutro al 2% (v/v)</p> <p>Limpie la superficie interna y externa del material con la ayuda de un paño no abrasivo</p> <p>Enjuague con agua de acueducto</p> <p>Enjuague con agua desionizada con CE&lt;1,0 µS/cm.</p> <p>Escorra la placa</p> <p>Deje secar al ambiente en una superficie limpia y seca</p> <p>Guarde en el sitio correspondiente.</p>

Tabla 4. Proceso de limpieza para acidez intercambiable

<b>Acidez Intercambiable</b>		
Vidrio	Probetas, Erlenmeyer y frascos	<p>Lave con agua de acueducto</p> <p>Aplique solución de jabón neutro al 2% (v/v)</p> <p>Limpie la superficie externa del material con la ayuda de un churrusco</p> <p>Enjuague con agua de acueducto</p> <p>Enjuague con agua desionizada con CE&lt;1,0 µS/cm.</p> <p>Escorra el material</p> <p>Lleve los Erlenmeyer con desprendimiento lateral a la mesa de filtración y ubíquelos.</p> <p>Los Erlenmeyer para titulación llévelos al horno de secado de material a 60°C</p> <p>Saque los Erlenmeyer del horno , espere que se enfríen a temperatura ambiente y ubíquelos en orden de numeración en el estante designado para ellos.</p> <p>Ordene los frascos en orden ascendente en la bandeja correspondiente</p> <p>- Cada ocho días -deje el material de vidrio --en una solución de ácido nítrico al 5% , durante 30 minutos, enjuague con agua de acueducto y termine enjuagando el material con agua desionizada con CE&lt;2,0 µS/cm.</p>
Caucho	Tapones de caucho	<p>Introduzca los tapones en un recipiente limpio</p> <p>Lave con agua de acueducto</p> <p>Aplique solución de jabón neutro al 2% (v/v)</p> <p>Limpie la superficie externa del material con la ayuda de un churrusco</p> <p>Enjuague con agua de acueducto</p> <p>Enjuague con agua desionizada con CE&lt;1,0 µS/cm.</p> <p>Escorra el material</p> <p>Deje secar al ambiente en una superficie limpia y seca</p> <p>Guarde en el sitio correspondiente.</p>

<b>Acidez Intercambiable</b>		
Porcelana	Embudos	<p>Lave con agua de acueducto</p> <p>Aplique solución de jabón neutro al 2% (v/v)</p> <p>Limpie la superficie interna y externa del material con la ayuda de un churrusco</p> <p>Enjuague con agua de acueducto aplicando presión con la manguera</p> <p>Enjuague con agua desionizada con CE&lt;1,0 µS/cm.</p> <p>Escorra el material</p> <p>Lleve los Erlenmeyer a la mesa de filtración y ordene l</p> <p>- Cada ocho días -deje el material de vidrio --en una solución de ácido nítrico al 5% , durante 30 minutos, enjuague con agua de acueducto y termine enjuagando el material con agua desionizada con CE&lt;2,0 µS/cm.</p>

Tabla 5. Proceso de limpieza para carbono orgánico

<b>Carbono orgánico</b>		
Vidrio	Erlenmeyer	<p>Lave con agua de acueducto</p> <p>Aplique solución de jabón neutro al 2% (v/v)</p> <p>Limpie la superficie interna y externa del material con la ayuda de un churrusco</p> <p>Enjuague con agua de acueducto.</p> <p>Enjuague con agua desionizada con CE&lt;1,0 µS/cm.</p> <p>Escorra el material</p> <p>Deje secar al ambiente, o seque el horno a 60°C durante una hora aproximadamente</p> <p>Ordene los Erlenmeyer en el carro transportador, según la numeración ascendente.</p>
Vidrio	de Gotero / pipetas volumétricas	<p>Separe el capuchón de caucho del tubo de vidrio</p> <p>Lave el tubo con agua de acueducto</p> <p>Aplique solución de jabón neutro al 2% (v/v)</p> <p>Limpie la superficie externa del material con la ayuda de un churrusco</p> <p>Enjuague con agua de acueducto</p> <p>Enjuague con agua desionizada con CE&lt;1,0 µS/cm.</p> <p>Escorra el tubo del gotero y las pipetas volumétricas.</p> <p>Deje secar al ambiente en una superficie limpia y seca</p> <p>Guarde en el sitio correspondiente.</p>
Plástico	Capuchón caucho	<p>Lave con agua de acueducto</p> <p>Aplique solución de jabón neutro al 2% (v/v)</p> <p>Limpie la superficie externa e interna del material con la ayuda de un churrusco</p> <p>Enjuague con agua de acueducto</p> <p>Enjuague con agua desionizada con CE&lt;1,0 µS/cm.</p> <p>Escorra el material</p> <p>Deje secar al ambiente en una superficie limpia y seca</p> <p>Ensamble nuevamente el gotero y guárdelo en el sitio correspondiente.</p>

Tabla 6. Proceso de limpieza para bases y elementos menores intercambiables, solubles y totales

<b>Bases y elementos menores Intercambiables, solubles y totales</b>		
Vidrio	Frascos de vidrio, vasos de precipitados, probetas, Erlenmeyer, balones aforados, pipetas aforadas, tubos de ensayo y varillas de vidrio	<p>Borre, la numeración o cualquier otra marca en los tubos de ensayo con un paño no abrasivo humedecido con alcohol</p> <p>Lave con agua de acueducto</p> <p>Aplique solución de jabón neutro al 2% (v/v)</p> <p>Limpie con la ayuda de un churrusco o un paño no abrasivo la superficie interna y externa del material</p> <p>Enjuague con agua de acueducto y luego con agua desionizada con CE&lt;5,0 µS/cm.</p> <p>Enjuague con agua desionizada con CE&lt;1,0 µS/cm.</p> <p>Escorra el material</p> <p>Deje secar al ambiente o en el horno a 60°C el material de vidrio; ordene los tubos de ensayo en la gradilla</p> <p>Ordene así: los Erlenmeyer en la mesa de filtración; los vasos de precipitados y los balones aforados de 25 mL según la numeración ascendente en las bandejas dispuestas para tal fin, y los balones aforados de 200 mL según la numeración ascendente en el carro transportador de material. Guarde las pipetas aforadas en el sitio correspondiente</p> <p>- Cada ocho días -deje el material de vidrio --en una solución de ácido nítrico al 5% , durante 30 minutos, enjuague con agua de acueducto y termine enjuagando el material con agua desionizada con CE&lt;2,0 µS/cm.</p>

<b>Bases y elementos menores Intercambiables, solubles y totales</b>		
Plástico	Puntas de micropipeta, tapones para balones de 25 mL, 100 ml y 200 ml, y tubos de ensayo	<p>Introduzca las puntas, tapones y tapasen un recipiente limpio</p> <p>Lave con agua de acueducto</p> <p>Aplique solución de jabón neutro al 2% (v/v)</p> <p>Enjuague con agua de acueducto</p> <p>Cuando observe gotas de agua al interior de las puntas que evidencien la presencia de grasa, sumerja las puntas en la solución de ácido nítrico al 5% (v/v) durante dos horas como mínimo</p> <p>Enjuague con agua de acueducto y luego</p> <p>Enjuague con agua desionizada con CE&lt;1,0 µS/cm.</p> <p>Escorra las puntas</p> <p>Deje secar al ambiente en el recipiente dispuesto para tal fin</p> <p>Guarde en el sitio correspondiente.</p>
	Embudos	<p>Lave con agua de acueducto</p> <p>Aplique solución de jabón neutro al 2% (v/v)</p> <p>Limpie la superficie interna y externa del material con la ayuda de un churrusco.</p> <p>Enjuague con agua de acueducto aplicando presión con la manguera</p> <p>Enjuague con agua desionizada con CE&lt;1,0 µS/cm.</p> <p>Para bases intercambiables enjuague nuevamente con agua destilada con CE&lt;1,0 µS/cm.</p> <p>Escorra el material</p> <p>Guarde en el sitio correspondiente.</p>
Vidrio	Balones Erlenmeyer con Desprendimiento lateral	<p>Lave con agua de acueducto</p> <p>Aplique solución de jabón neutro al 2% (v/v)</p> <p>Limpie la superficie interna y externa del material con la ayuda de un churrusco</p> <p>Enjuague con agua de acueducto y luego con agua desionizada con CE&lt;2,0 µS/cm.</p> <p>Enjuague con agua desionizada con CE&lt;1,0 µS/cm.</p> <p>Enjuague nuevamente con agua desionizada con CE&lt;1,0 µS/cm.</p> <p>Organice los balones en los carros de bases intercambiables de acuerdo con su numeración en forma ascendente.</p> <p>Organice los Erlenmeyer con desprendimiento lateral en la mesa de filtración correspondiente.</p>
Porcelana	Embudos	<p>Lave con agua de acueducto</p> <p>Aplique solución de jabón neutro al 2% (v/v)</p> <p>Limpie la superficie interna y externa del material con la ayuda de un churrusco</p> <p>Enjuague con agua de acueducto aplicando presión con la manguera</p> <p>Enjuague con agua desionizada con CE&lt;2,0 µS/cm.</p> <p>Para la determinación de bases intercambiables enjuague nuevamente con agua con CE&lt;1,0 µS/cm.</p> <p>Escorra el material</p> <p>Lleve los embudos a la mesa de filtración y ordénelos.</p> <p>- Cada ocho días -deje el material de vidrio --en una solución de ácido nítrico al 5% , durante 30 minutos, enjuague con agua de acueducto y termine enjuagando el material con agua desionizada con CE&lt;2,0 µS/cm.</p>

Tabla 7. Proceso de limpieza para capacidad de intercambio catiónico

<b>Capacidad de intercambio catiónico</b>		
Vidrio	Erlenmeyer y vasos precipitados	<p>Lave con agua de acueducto</p> <p>Aplique solución de jabón neutro al 2% (v/v)</p> <p>Limpie la superficie interna y externa del material con la ayuda de un churrusco</p> <p>Enjuague con agua de acueducto</p> <p>Enjuague con agua desionizada con CE&lt;2,0 µS/cm.</p> <p>Enjuague nuevamente con agua desionizada con CE&lt;1,0 µS/cm.</p> <p>Escorra el material</p> <p>Lleve los Erlenmeyer de desprendimiento lateral a la mesa y ordénelos.</p> <p>Cada ocho días -deje el material de vidrio --en una solución de ácido nítrico al 5% , durante 30 minutos, enjuague con agua de acueducto y termine enjuagando el material con agua desionizada con CE&lt;2,0 µS/cm.</p>

<b>Capacidad de intercambio catiónico</b>		
Porcelana	Embudos	<p>Lave con agua de acueducto</p> <p>Aplique solución de jabón neutro al 2% (v/v)</p> <p>Limpie la superficie interna y externa del material con la ayuda de un churrusco</p> <p>Enjuague con agua de acueducto aplicando presión con la manguera</p> <p>Enjuague con agua desionizada con CE&lt;5,0 µS/cm.</p> <p>Enjuague nuevamente con agua desionizada con CE&lt;1,0 µS/cm.</p> <p>Escorra el material</p> <p>Lleve los embudos.</p> <p>- Cada ocho días -deje el material de vidrio --en una solución de ácido nítrico al 5% , durante 30 minutos, enjuague con agua de acueducto y termine enjuagando el material con agua desionizada con CE&lt;2,0 µS/cm.</p>

Tabla 8. Proceso de limpieza para Fósforo disponible, total, retención fosfórica, índice melánico.

<b>Fósforo disponible, total, retención fosfórica, índice melánico.</b>		
<b>Inmediatamente finalice el proceso analítico, lave todo el material de vidrio especialmente el relacionado con el desarrollo de color.</b>		
Vidrio	Frascos, tubos de ensayo y vasos de precipitado	<p>Lave inmediatamente con agua de acueducto</p> <p>Aplique solución de jabón libre de fósforo al 2% (v/v)</p> <p>Limpie la superficie interna y externa del material con la ayuda de un churrusco</p> <p>Enjuague con agua de acueducto y luego con agua desionizada con CE&lt;5,0 µS/cm.</p> <p>Enjuague con agua desionizada con CE&lt;1,0 µS/cm.</p> <p>Escorra el material</p> <p>Deje secar al ambiente o en el horno de secado de material</p> <p>Ordene los vasos de precipitados y los frascos en las bandejas según la numeración ascendente</p> <p>- Cada ocho días -deje el material de vidrio --en una solución de ácido nítrico al 5% , durante 30 minutos, enjuague con agua de acueducto y termine enjuagando el material con agua desionizada con CE&lt;2,0 µS/cm.</p>
	Celdas	<p>La limpieza de las celdas para colorimetría tanto en su superficie interna como externa es importante, porque el material contaminante puede absorber la luz y reaccionar además con reactivos o muestras posteriores analizadas en las mismas.</p> <p>Las celdas deben ser protegidas durante la limpieza y nunca colocarse en enjuague con otros tubos de prueba ya que pueden rayarse unos con otros.</p> <p>Deseche las celdas con quebraduras y rayaduras debido a que pueden causar lecturas anómalas de absorbancia</p> <p>Lave inmediatamente con agua de acueducto.</p> <p>Aplique solución de jabón neutro libre de fósforo al 2% (v/v)</p> <p>Desocupe las celdas y lávelas Tenga cuidado de que las celdas no se rocen unas con otras u con otras superficies, si las va a colocar sobre una superficie tener cuidado de que sea por el lado esmerilado. .</p> <p>Utilice un churrusco de cerdas suaves con solución jabonosa y páselo por cada una de las celdas.</p> <p>Enjuague con agua de acueducto</p> <p>Enjuague con agua desionizada con CE&lt;1,0 µS/cm., tenga cuidado de que las celdas no se rocen unas con otras, si las va a colocar sobre una superficie tener cuidado de que sea por el lado esmerilado.</p> <p>Enjuague con alcohol etílico al 96%</p> <p>Escorra el material y coloque una a una las celdas en una gradilla de plástico</p> <p>Seque a temperatura ambiente</p> <p>Guarde en el sitio correspondiente</p> <p>Limpie con un paño o papel de arroz la superficie exterior de las celdas para mantenerlas libres de cualquier impresión dactilar que pueda absorber o interrumpir el paso de luz.</p>
Plástico	Tapones de caucho	<p>Introduzca los tapones en un recipiente limpio</p> <p>Lave con agua de acueducto</p> <p>Aplique solución de jabón libre de fósforo al 2% (v/v)</p> <p>Limpie la superficie externa del material con la ayuda de un churrusco</p> <p>Enjuague con agua de acueducto y luego con agua desionizada con CE&lt;5,0 µS/cm.</p> <p>Enjuague con agua desionizada con CE&lt;1,0 µS/cm.</p> <p>Escorra el material</p> <p>Deje secar al ambiente en una superficie limpia y seca</p> <p>Guarde en el sitio correspondiente.</p>

**Fósforo disponible, total, retención fosfórica, índice melánico.**

**Inmediatamente finalice el proceso analítico, lave todo el material de vidrio especialmente el relacionado con el desarrollo de color.**

	Puntas de micropipeta, tubos de centrifugación	<p>Introduzca las puntas y los tubos en un recipiente limpio</p> <p>Lave con agua de acueducto</p> <p>Aplique solución de jabón neutro al 2% (v/v)</p> <p>Enjuague con agua de acueducto</p> <p>Cuando observe gotas de agua al interior de las puntas que evidencien la presencia de grasa, sumerja las puntas en la solución de ácido nítrico al 5% (v/v) durante dos horas como mínimo</p> <p>Enjuague con agua de acueducto luego con agua desionizada con CE&lt;5,0 µS/cm.</p> <p>Enjuague con agua desionizada con CE&lt;1,0 µS/cm.</p> <p>Escorra las puntas</p> <p>Deje secar al ambiente en el recipiente dispuesto para tal fin</p> <p>Guarde en el sitio correspondiente.</p>
Porcelana	Crisoles de porcelana	<p>Lave con agua de acueducto</p> <p>Aplique solución de jabón neutro al 2% (v/v)</p> <p>Limpie la superficie interna y externa con la ayuda de un paño no abrasivo</p> <p>Enjuague con agua de acueducto y luego con agua desionizada con CE&lt;5,0 µS/cm.</p> <p>Enjuague con agua desionizada con CE&lt;1,0 µS/cm.</p> <p>Escorra el material</p> <p>Deje secar a temperatura ambiente o en un horno de secada de material.</p> <p>Guarde en el sitio correspondiente</p>

Tabla 9. Proceso de limpieza para Azufre y sulfatos disponibles, solubles y totales

<b>Azufre y sulfatos disponibles, solubles y totales</b>		
<b>Inmediatamente finalice el proceso analítico, lave todo el material de vidrio, especialmente el relacionado con el desarrollo de turbidez.</b>		
Vidrio	Frascos, tubos de ensayo, Erlenmeyer, pipetas, probetas y vasos de precipitado	<p>Lave inmediatamente con agua de acueducto</p> <p>Aplique solución de jabón neutro al 2% (v/v)</p> <p>Limpie la superficie interna y externa del material con la ayuda de un churrusco</p> <p>Deje los tubos de ensayo en una solución de ácido nítrico al 5% por 30 minutos cuando presenten manchas. Enjuague con agua de acueducto y luego con agua desionizada con CE&lt;5,0 µS/cm.</p> <p>Enjuague con agua desionizada con CE&lt;1,0 µS/cm. y escurra el material</p> <p>Deje secar al ambiente o en el horno de secado a 60°C, el material no volumétrico como tubos de ensayo, frascos, etc. El material volumétrico debe ser secado a temperatura ambiente</p> <p>Ordene los vasos de precipitados y los frascos en las bandejas según la numeración ascendente.</p>
Vidrio	Celdas	<p>La limpieza de las celdas para colorimetría tanto en su superficie interna como externa es importante, porque el material contaminante puede absorber la luz y reaccionar además con reactivos o muestras posteriores analizadas en las mismas.</p> <p>Las celdas deben ser protegidas durante la limpieza y nunca colocarse en enjuague con otro material como tubos de prueba ya que pueden rayarse unos con otros.</p> <p>Deseche las celdas con quebraduras y rayaduras debido a que pueden causar lecturas anómalas de absorbancia.</p> <p>Desocupe las celdas y lávelas inmediatamente tenga cuidado de que las celdas no se rocen unas con otras u con otras superficies, si las va a colocar sobre una superficie tener cuidado de que sea por el lado esmerilado.</p> <p>Utilice un churrusco de cerdas suaves con solución jabonosa y páselo por cada una de las celdas.</p> <p>Enjuague con agua de acueducto</p> <p>Enjuague con agua desionizada con CE&lt;1,0 µS/cm. y escurra las celdas invirtiendo las celdas.</p> <p>Adicione a cada una de las celdas etanol para acelerar el secado al aire libre</p> <p>Escorra el material y coloque una a una las celdas en una gradilla de plástico</p> <p>Seque a temperatura ambiente</p> <p>Guarde en el sitio correspondiente</p> <p>Limpie con un paño o papel de arroz la superficie exterior de las celdas para mantenerlos libres de cualquier impresión dactilar que pueda absorber o interrumpir el paso de luz.</p>
Plástico	Tapones de caucho	<p>Introduzca los tapones en un recipiente limpio</p> <p>Lave con agua de acueducto</p> <p>Aplique solución de jabón neutro al 2% (v/v)</p> <p>Limpie la superficie externa del material con la ayuda de un churrusco</p> <p>Enjuague con agua de acueducto</p> <p>Enjuague con agua desionizada con CE&lt;1,0 µS/cm.</p> <p>Escorra el material</p> <p>Deje secar al ambiente en una superficie limpia y seca</p> <p>Guarde en el sitio correspondiente.</p>

Tabla 10. Proceso de limpieza para Boro disponible, soluble y total

<b>Boro disponible, soluble y total</b> <b>Inmediatamente finalice el proceso analítico, lave todo el material de vidrio y plástico empleado en el desarrollo de color, con agua de acueducto y rocíelo con etanol al 96% para eliminar el olor y disolver completamente los residuos orgánicos presentes.</b>		
Vidrio	Erlenmeyer, varillas de reflujo, pipetas, probetas de precipitado	<p>Lave inmediatamente con agua de acueducto</p> <p>Aplique solución de jabón neutro al 2% (v/v)</p> <p>Limpie la superficie externa del material con la ayuda de un churrusco</p> <p>Enjuague con agua de acueducto y luego con agua desionizada con CE&lt;5,0 µS/cm.</p> <p>Enjuague con agua desionizada con CE&lt;1,0 µS/cm.</p> <p>Escorra el material</p> <p>Deje secar al ambiente o en los hornos dispuestos para el secado de material (a 60°C), el material no volumétrico utilizado; el material volumétrico usado debe secarse al ambiente.</p>
	Celdas	<p>La limpieza de las celdas para colorimetría tanto en su superficie interna como externa es importante, porque el material contaminante puede absorber la luz y reaccionar además con reactivos o muestras posteriores analizadas en las mismas.</p> <p>Las celdas deben ser protegidas durante la limpieza</p> <p>Deseche las celdas con quebraduras y rayaduras debido a que pueden causar lecturas anómalas de absorbancia</p> <p>Desocupe las celdas y lávelas inmediatamente tenga cuidado de que las celdas no se rocen unas con otras u con otras superficies, si las va a colocar sobre una superficie tener cuidado de que sea por el lado esmerilado.</p> <p>Utilice un churrusco de cerdas suaves con solución jabonosa y páselo por cada una de las celdas.</p> <p>Enjuague con agua de acueducto</p> <p>Enjuague con agua desionizada con CE&lt;1,0 µS/cm. y escurra las celdas invirtiendo las celdas.</p> <p>Adicione a cada una de las celdas etanol para acelerar el secado al aire libre</p> <p>Escorra el material y coloque una a una las celdas en una gradilla de plástico.</p> <p>Seque a temperatura ambiente</p> <p>Guarde en el sitio correspondiente</p> <p>Limpie con un paño o papel de arroz la superficie exterior de las celdas para mantenerlas libres de cualquier impresión dactilar que pueda absorber o interrumpir el paso de luz.</p>
Plástico	Tubos de ensayo, vasos de precipitado, puntas micropipeta, tapones de caucho	<p>Introduzca los tapones en un recipiente limpio</p> <p>Lave con agua de acueducto</p> <p>Aplique solución de jabón neutro al 2% (v/v)</p> <p>Limpie la superficie externa e interna del material con la ayuda de un churrusco</p> <p>Enjuague con agua de acueducto y luego con agua desionizada con CE&lt;5,0 µS/cm.</p> <p>Enjuague con agua desionizada con CE&lt;1,0 µS/cm.</p> <p>Escorra el material</p> <p>Deje secar al ambiente en una superficie limpia y seca</p> <p>Guarde en el sitio correspondiente.</p>

Tabla 11. Proceso de limpieza cromatografía de alto desempeño

<b>Cromatografía líquida de alto desempeño</b> <b>Inmediatamente finalice el proceso analítico, lave todo el material de vidrio</b>		
Vidrio	Balones aforados, pipetas, viales y frascos de soluciones	<p>Reciba del analista el material enjuagado del último solvente utilizado.</p> <p>Lave sin detergente, únicamente con agua de acueducto, preferiblemente caliente.</p> <p>Enjuague con agua de acueducto varias veces.</p> <p>Enjuague con agua desionizada con CE&lt;1,0 µS/cm por última vez.</p> <p>Seque en el horno a 60°C por 3 horas</p> <p>Almacene en un lugar limpio.</p> <p>- Cada ocho días -deje el material de vidrio --en una solución de ácido nítrico al 5% , durante 30 minutos, enjuague con agua de acueducto y termine enjuagando el material con agua desionizada con CE&lt;2,0 µS/cm.</p>

Tabla 12. Proceso de limpieza para nitratos y amonios intercambiables

<b>Nitratos y amonios Intercambiables</b>		
Vidrio	Frascos, teteros, tubos o balones de digestión, vasos de precipitado	<p>Realizar prelavado del material de Nitrógeno total, tener cuidado porque se encuentran residuos de ácido sulfúrico e hidróxido de sodio concentrados, por lo que se pueden generar vapores corrosivos</p> <p>Lave con agua de acueducto</p> <p>Deje el material de vidrio --en una solución de ácido nítrico al 5% , durante 30 minutos, enjuague con agua de acueducto y termine enjuagando el material con agua desionizada con CE&lt;2,0 µS/cm. Aplique solución de jabón neutro al 2% (v/v)</p> <p>Limpie la superficie interna y externa del material con la ayuda de un churrusco</p> <p>Enjuague con agua de acueducto</p> <p>Enjuague con agua desionizada con CE&lt;1,0 µS/cm, escurra el material</p> <p>Deje secar al ambiente o en el horno de secado de material.</p> <p>Guarde en el sitio correspondiente.</p>
Vidrio	Tubos Kjeldahl	<p>Lave inmediatamente se enfríe el destilado proveniente de la determinación de nitratos, con el fin de evitar la formación de costras de difícil remoción</p> <p>Lave con agua de acueducto</p> <p>Deje el material de vidrio --en una solución de ácido nítrico al 5% , durante 30 minutos, enjuague con agua de acueducto y termine enjuagando el material con agua desionizada con CE&lt;2,0 µS/cm. Aplique solución de jabón neutro al 2% (v/v)</p> <p>Limpie la superficie interna y externa del material con la ayuda de un churrusco</p> <p>Enjuague con agua de acueducto y luego con agua desionizada con CE&lt;5,0 µS/cm.</p> <p>Enjuague con agua desionizada con CE&lt;1,0 µS/cm.</p> <p>Escurra el material</p> <p>Seque al ambiente o en el horno de secado a 60°C y guárdelos en la gradilla correspondiente.</p>
Plástico	Probetas y vasos de precipitados, vasos de destilación	<p>Lave con agua de acueducto</p> <p>Aplique solución de jabón neutro al 2% (v/v)</p> <p>Limpie la superficie externa del material con la ayuda de un churrusco</p> <p>Enjuague con agua de acueducto</p> <p>Enjuague con agua desionizada con CE&lt;1,0 µS/cm y escurra el material</p> <p>Deje secar al ambiente en una superficie limpia y seca</p> <p>Guarde en el sitio correspondiente</p>
	Tapones de caucho	<p>Introduzca los tapones en un recipiente limpio</p> <p>Lave con agua de acueducto</p> <p>Aplique solución de jabón neutro al 2% (v/v)</p> <p>Limpie la superficie externa del material con la ayuda de un churrusco</p> <p>Enjuague con agua de acueducto y escurra el material</p> <p>Deje secar al ambiente en una superficie limpia y seca</p> <p>Guarde en el sitio correspondiente.</p>

Tabla 13. Proceso de limpieza para carbonatos y bicarbonatos solubles en suelos y aguas

<b>Carbonatos y bicarbonatos solubles en suelos y aguas. Cloruros en extracto de saturación y aguas</b>		
Vidrio	Erlenmeyer, de varillas, reflujó, pipetas, probetas y vasos precipitado	<p>Lave inmediatamente con agua de acueducto</p> <p>Aplique solución de jabón neutro al 2% (v/v)</p> <p>Limpie la superficie externa del material con la ayuda de un churrusco</p> <p>Enjuague con agua de acueducto y luego con agua desionizada con CE&lt;5,0 µS/cm</p> <p>Enjuague con agua desionizada con CE&lt;1,0 µS/cm</p> <p>Escurra el material</p> <p>Deje secar al ambiente en una superficie limpia y seca</p>

Carbonatos y bicarbonatos solubles en suelos y aguas. Cloruros en extracto de saturación y aguas		
Plástico	Probetas y vasos de precipitados, vasos de destilación	<p>Lave con agua de acueducto            Aplique solución de jabón neutro al 2% (v/v)            Limpie la superficie externa del material con la ayuda de un churrusco            Enjuague con agua de acueducto y luego con agua desionizada con CE&lt;5,0 µS/cm            Enjuague con agua desionizada con CE&lt;1,0 µS/cm            Escurra el material            Deje secar al ambiente en una superficie limpia y seca            Guarde en el sitio correspondiente</p> <p>Introduzca los tapones en un recipiente limpio            Lave con agua de acueducto            Aplique solución de jabón neutro al 2% (v/v)            Limpie la superficie externa del material con la ayuda de un churrusco            Enjuague con agua de acueducto y luego con agua desionizada con CE&lt;5,0 µS/cm            Escurra el material            Deje secar al ambiente en una superficie limpia y seca            Guarde en el sitio correspondiente.</p>

**Tema de física e Ingeniería:**

Tabla 14. Proceso de limpieza para retención de humedad

Retención de humedad		
Material metálico	Cápsulas y Bandeja Espátula	<p>Limpie con un paño húmedo cualquier residuo presente            Borre la identificación empleando alcohol etílico            Lave con agua de acueducto            Aplique solución de jabón neutro al 2% (v/v)            Limpie la superficie con la ayuda de un churrusco            Enjuague con agua de acueducto y escurra el material</p>
Material metálico	Cápsulas y Bandeja Espátula	<p>Coloque las cápsulas en una bandeja            Seque en el horno a 60°C.            Guarde en el sitio destinado.</p>
Plástico	Anillos de PVC	<p>Limpie con un paño húmedo cualquier residuo presente            Borre la identificación de la cápsula empleando alcohol etílico            Aplique una solución de jabón neutro al 2% (v/v)            Limpie la superficie externa e interna con la ayuda de un churrusco            Enjuague con agua del acueducto y escurra el material            Deje secar al ambiente en una superficie limpia y seca</p>
Cerámica	Platos de retención	<p>Lave con agua del acueducto            Limpie la superficie externa del material con la ayuda de una sabra.            Deje secar al ambiente en una superficie limpia y seca  <u>Lavado Especial</u>            Cuando observe manchas en la superficie de los platos, aplique por un periodo de dos horas una solución de hipoclorito de sodio            Lave posteriormente con abundante agua de acueducto            Aplique una solución de peróxido de hidrogeno al 0.05% y deje en reposo dos horas.            Enjuague nuevamente con abundante agua            Deje secar al ambiente            Guarde en el sitio destinado sin apilar los platos</p>

Tabla 15. Proceso de limpieza para densidad aparente – Peso unitario

Densidad aparente – Peso unitario		
Material metálico	Cápsulas y Bandeja Espátula	<p>Limpie con un paño húmedo cualquier residuo presente            Borre la identificación empleando alcohol etílico            Lave con agua de acueducto            Aplique solución de jabón neutro al 2% (v/v)            Si se requiere, limpie la superficie con la ayuda de un churrusco            Enjuague con agua de acueducto y escurra el material            Deje secar al ambiente en una superficie limpia y seca o coloque las cápsulas en la bandeja y seque en el horno a 60°C.</p>



<b>Densidad aparente – Peso unitario</b>		
	Cilindros	<p>Evacúe el suelo en el recipiente para residuos sólidos</p> <p>Limpie con un paño húmedo cualquier residuo presente</p> <p>Borre la identificación empleando alcohol etílico</p> <p>Aplique una solución de jabón neutro al 2% (v/v)</p> <p>Limpie la superficie externa e interna con la ayuda de un churrusco</p> <p>Enjuague con agua de acueducto y escurra el material</p> <p>Deje secar al ambiente en una superficie limpia y seca o coloque los cilindros en la bandeja y/o seque en el horno a 60°C.</p>
Vidrio	Vasos de Precipitado	<p>Lave con agua de acueducto</p> <p>Aplique solución de jabón neutro al 2% (v/v)</p> <p>Limpie la superficie interna y externa del material con la ayuda de un churrusco</p> <p>Enjuague con agua de acueducto y escurra el material</p> <p>Deje secar al ambiente en una superficie limpia y seca o coloque los vasos en la bandeja y seque en el horno a 60°C.</p>

Tabla 16. Proceso de limpieza para densidad real – peso específico de sólidos

<b>Densidad real – Peso específico de sólidos</b>		
Vidrio	Picnómetros, balón aforado Espátula	<p>Lave con agua de acueducto</p> <p>Aplique solución de jabón neutro al 2% (v/v)</p> <p>Enjuague con agua de acueducto</p> <p>Enjuague con agua desionizada con CE&lt;1,0 µS/cm</p> <p>Escorra el material</p> <p>Deje secar al ambiente en una superficie limpia y seca o coloque los picnómetros de 25 mL y balón aforado de 250 mL en la bandeja o gradilla y seque en el horno a 60°C.</p>
Metálico	Porta-muestras (gradilla)	<p>Evacúe el suelo en el recipiente para residuos líquidos</p> <p>Limpie con un paño húmedo o con un churrusco cualquier residuo presente.</p>

Tabla 17. Proceso de limpieza para textura: método de la pipeta

<b>Textura: Método de la Pipeta</b>		
Vidrio y Plástico	Cilindros de vidrio y frascos plásticos de boca ancha	<p>Borre la identificación empleando alcohol etílico o retire la etiqueta de identificación</p> <p>Lave con agua de acueducto</p> <p>Aplique solución de jabón neutro al 2% (v/v)</p> <p>Limpie la superficie interna y externa del material con la ayuda de un churrusco</p> <p>Enjuague con agua de acueducto y escurra el material</p> <p>Deje secar al ambiente en una superficie limpia y seca</p> <p>Guarde en orden los cilindros y los frascos de boca ancha en el sitio previsto.</p> <p>Cuando observe manchas en la base de los cilindros lave el material con ácido nítrico al 5%</p>
	Probetas y vasos de precipitados	<p>Borre la identificación empleando alcohol etílico</p> <p>Lave con agua de acueducto</p> <p>Aplique solución de jabón neutro al 2% (v/v)</p> <p>Limpie la superficie interna y externa del material con la ayuda de un churrusco</p> <p>Enjuague con agua de acueducto</p> <p>Enjuague con agua desionizada con CE&lt;1,0 µS/cm y escurra el material</p> <p>Deje secar al ambiente en una superficie limpia y seca</p> <p>Guarde en el sitio correspondiente.</p>
Plástico	Tapa para frasco de boca ancha	<p>Introduzca las tapas en un recipiente limpio</p> <p>Lave con agua de acueducto</p> <p>Aplique solución de jabón neutro al 2% (v/v)</p> <p>Limpie la superficie externa de frasco y tapones con la ayuda de un churrusco</p> <p>Enjuague con agua de acueducto y escurra el material</p> <p>Deje secar al ambiente en una superficie limpia y seca</p> <p>Guarde en el sitio correspondiente.</p>
Metálico	Vasos y agitador manual	<p>Lave con agua de acueducto</p> <p>Borre la identificación empleando alcohol etílico</p> <p>Aplique solución de jabón neutro al 2% (v/v)</p> <p>Limpie la superficie con la ayuda de un churrusco</p> <p>Enjuague con agua de acueducto y escurra el material</p> <p>Deje secar al ambiente en una superficie limpia y seca o coloque los vasos en una bandeja y seque en el horno a 60°C.</p> <p>Guarde en el sitio correspondiente.</p>

Tabla 18. Proceso de limpieza para coeficiente de estabilidad lineal (COLE)

<b>Coeficiente De Extensibilidad Lineal (COLE)</b>		
Vidrio	Frasco de vidrio de 250 ml	<p>Retire todo el material que quede adherido al frasco con ayuda de una espátula y agua a presión.            Borre la identificación empleando alcohol etílico.            Lave con agua de acueducto.            Aplique solución de jabón neutro al 2% (v/v).            Limpie la superficie interna y externa del material con la ayuda de un churrusco.            Enjuague con agua de acueducto y escurra el material.            Deje secar al ambiente en una superficie limpia y seca.            Guarde en orden los cilindros y los teteros en el sitio previsto.            Cuando observe manchas en la base de los cilindros lave el material con ácido nítrico al 5%.</p>
Metálico	Espátula	<p>Lave con agua de acueducto.            Aplique solución de jabón neutro al 2% (v/v).            Limpie la superficie con la ayuda de un churrusco.            Enjuague con agua de acueducto y escurra el material.            Deje secar al ambiente en una superficie limpia y seca.            Guarde en el sitio correspondiente.</p>

Tabla 19. Proceso de limpieza para textura: método de Bouyoucos e hidrómetro

<b>Textura Método de Bouyoucos e Hidrómetro</b>		
Vidrio y Plástico	Cilindros de vidrio y frascos plásticos de boca ancha Probetas y vasos de precipitados	<p>Lave con agua de acueducto            Aplique solución de jabón neutro al 2% (v/v)            Limpie la superficie interna y externa del material con la ayuda de un churrusco.            Enjuague con agua de acueducto            Escurra el material.            Deje secar al ambiente en una superficie limpia y seca            Ordene los cilindros en la mesa de la determinación de textura y los frascos de boca ancha en el carro transportador de material            Cuando observe manchas en la base de los cilindros lave el material con solución de ácido nítrico 5%.            Lave con agua de acueducto</p>
	Probetas y vasos de precipitados Tapa para frasco de boca ancha	<p>Aplique solución de jabón neutro al 2% (v/v)            Limpie la superficie interna y externa del material con la ayuda de un churrusco.            Enjuague con agua de acueducto            Enjuague con agua desionizada            Escurra el material            Deje secar al ambiente en una superficie limpia y seca            Guarde en el sitio correspondiente.            Introduzca las tapas en un recipiente limpio</p>
Plástico	Tapones de caucho	<p>Lave con agua de acueducto            Aplique solución de jabón neutro al 2% (v/v)            Limpie la superficie externa del material con la ayuda de un churrusco.            Enjuague con agua de acueducto            Escurra el material            Deje secar al ambiente en una superficie limpia y seca            Guarde en el sitio correspondiente.</p>
Metálico	Agitador manual	<p>Lave con agua de acueducto            Aplique solución de jabón neutro al 2% (v/v)            Limpie la superficie con la ayuda de un churrusco            Enjuague con agua de acueducto            Escurra el material            Deje secar al ambiente en una superficie limpia y seca            Guarde en el sitio correspondiente.</p>

Tabla 20. Proceso de limpieza para estabilidad estructural - conductividad hidráulica

<b>Estabilidad Estructural – Conductividad Hidráulica*</b>		
Metálico	Cápsulas y Bandeja Espátula	<p>Limpie con un paño húmedo cualquier residuo presente</p> <p>Borre la identificación empleando alcohol etílico</p> <p>Lave con agua de acueducto</p> <p>Aplique solución de jabón neutro al 2% (v/v)</p> <p>Si se requiere, limpie la superficie con la ayuda de un churrusco</p> <p>Enjuague con agua de acueducto y escurra el material</p> <p>Deje secar al ambiente en una superficie limpia y seca o coloque las cápsulas en la bandeja y seque en el horno a 60°C.</p>
	Cilindros*	<p>Evacúe el suelo en el recipiente para residuos sólidos</p> <p>Limpie con un paño húmedo cualquier residuo presente</p> <p>Borre la identificación empleando alcohol etílico</p> <p>Aplique una solución de jabón neutro al 2% (v/v)</p> <p>Limpie la superficie externa e interna con la ayuda de un churrusco</p> <p>Enjuague con agua del acueducto y escurra el material</p> <p>Deje secar al ambiente en una superficie limpia y seca o coloque los cilindros en la bandeja y/o seque en el horno a 60°C.</p> <p>Guarde en el sitio asignado.</p>
Vidrio	Vasos de Precipitado Probeta*	<p>Lave con agua de acueducto</p> <p>Aplique solución de jabón neutro al 2% (v/v).</p> <p>Limpie la superficie externa del material con la ayuda de un churrusco.</p> <p>Enjuague con agua de acueducto y escurra el material.</p> <p>Deje secar al ambiente en una superficie limpia y seca o coloque los vasos en la bandeja o seque en el horno a 60°C.</p> <p>Guarde en sitio correspondiente.</p> <p>Lave con agua de acueducto.</p>
	Frascos tetero Frasco de 4 litros*	<p>Aplique solución de jabón neutro al 2% (v/v).</p> <p>Limpie la superficie interna y externa del material con la ayuda de un churrusco.</p> <p>Enjuague con agua de acueducto.</p> <p>Escurra el material.</p> <p>Deje secar al ambiente en una superficie limpia y seca.</p> <p>Ordene los cilindros en la mesa de la determinación de textura y los frascos teteros en el carro transportador de material.</p> <p>Cuando observe manchas en la base de los cilindros lave el material con solución de ácido nítrico 5%.</p> <p>Guarde en el sitio correspondiente.</p>
Plástico	de Tapones caucho	<p>Introduzca los tapones en un recipiente limpio.</p> <p>Lave con agua de acueducto.</p> <p>Aplique solución de jabón neutro al 2% (v/v).</p> <p>Limpie la superficie externa del material con la ayuda de un churrusco.</p> <p>Enjuague con agua de acueducto.</p> <p>Escurra el material.</p> <p>Deje secar al ambiente en una superficie limpia y seca.</p> <p>Guarde en el sitio correspondiente.</p>
	Cilindros de PVC*	<p>Evacúe el suelo en el recipiente para residuos sólidos.</p> <p>Verifique que los cilindros están en buenas condiciones para ser guardados de lo contrario disponerlos en el recipiente de residuos plásticos. Si presenta buenas condiciones continúe el proceso.</p> <p>Limpie con un paño húmedo cualquier residuo presente.</p> <p>Borre la identificación empleando alcohol etílico.</p> <p>Aplique una solución de jabón neutro al 2% (v/v).</p> <p>Limpie la superficie externa e interna con la ayuda de un churrusco.</p> <p>Enjuague con agua del acueducto y escurra el material.</p> <p>Deje secar al ambiente en una superficie limpia y seca.</p> <p>Guarde en el sitio asignado para devolver al cliente.</p>
	Permeámetro de PVC*	<p>El analista lo debe entregar en lo posible libre de residuos de arena, papel periódico, bentonita y parafina.</p> <p>Limpie con un paño húmedo cualquier residuo presente.</p> <p>Retire la etiqueta con la identificación.</p> <p>Aplique una solución de jabón neutro al 2% (v/v).</p> <p>Limpie la superficie externa e interna con la ayuda de un churrusco.</p> <p>Enjuague con agua del acueducto y escurra el material.</p> <p>Deje secar al ambiente en una superficie limpia y seca.</p> <p>Guarde en el sitio correspondiente.</p>

Tabla 21. Proceso de limpieza para humedad de suelo - Límites de Atterberg – proctor – comprensión inconfiada. CBR

<b>Humedad del suelo - Límites de Atterberg – Proctor</b>		
Material metálico	Cápsulas y Bandeja	Limpie con un paño húmedo cualquier residuo presente Borre la identificación empleando alcohol etílico Lave con agua de acueducto Aplique solución de jabón neutro al 2% (v/v) Limpie la superficie con la ayuda de un churrusco Enjuague con agua de acueducto Escurra el material Deje secar al ambiente en una superficie limpia y coloque las cápsulas según la numeración ascendente en la bandeja y seque en el horno a 60°C. Guarde en el sitio correspondiente
Vidrio	Vasos de precipitado	Lave con agua de acueducto Aplique solución de jabón neutro al 2% (v/v) Limpie la superficie interna y externa del material con la ayuda de un churrusco Enjuague con agua de acueducto y escurra el material Deje secar al ambiente en una superficie limpia y seca o coloque los vasos en la bandeja o seque en el horno a 60°C. Guarde en el sitio correspondiente

Tabla 22. Proceso de limpieza para granulometría y sin lavado

<b>Granulometría con lavado y sin lavado</b>		
Metálico	Platón de 30 cm Bandeja	Limpie con un paño húmedo cualquier residuo presente Borre la identificación empleando alcohol etílico Lave con agua de acueducto Aplique solución de jabón neutro al 2% (v/v) Si se requiere, limpie la superficie con la ayuda de un churrusco Enjuague con agua de acueducto y escurra el material Deje secar al ambiente en una superficie limpia y seca

### Tema de mineralogía:

Tabla 23. Proceso de limpieza para mineralogía de las fracciones arcilla y arena

<b>Mineralogía de las fracciones arcilla y arena</b>		
Vidrio	Cilindros, vasos de precipitados y vidrio circular para DRX y vidrios portamuestras	Cilindros y Vasos de precipitados: Borre, si es necesario, la numeración o retire cualquier otra marca en el material (cinta de enmascarar) con un paño no abrasivo humedecido con alcohol o retire la etiqueta. Lave con agua del acueducto Aplique solución de jabón neutro al 2% (v/v) Limpie la superficie interna y externa del material con la ayuda de un churrusco Vidrio circular y vidrios portamuestras: El analista dispone el material en recipiente plástico con agua del acueducto, los vidrios, aplique solución de jabón neutro al 2% (v/v), restriegue con estopa y Enjuague con agua de acueducto Deje secar al ambiente en una superficie limpia y seca. Almacene el material en los lugares dispuestos para ellos Cada ocho días (solo si el material ha sido utilizado en esa semana) -deje el material de vidrio --en una solución de ácido nítrico al 5%, durante 30 minutos, enjuague con agua de acueducto y termine enjuagando el material con agua desionizada con $CE < 2,0 \mu S/cm$
Plástico y caucho	Tapones de caucho Frascos de 250 mL, tubos tipo falcon de 50 mL Gradillas (portatubos)	Tapones de caucho: Introduzca los tapones en un recipiente limpio con agua del acueducto, aplique solución de jabón neutro al 2% (v/v), Lave con agua de acueducto Frascos plásticos con tapa de 250 mL y tubos tipo falcon de 50 mL: Borre, si es necesario, la numeración o retire cualquier otra marca en el material (cinta de enmascarar) con un paño no abrasivo humedecido con alcohol Introduzca el material en un recipiente limpio con agua del acueducto, aplique solución de jabón neutro al 2% (v/v), Limpie la superficie externa del material con la ayuda de un churrusco Enjuague con agua de acueducto Escurra el material Deje secar al ambiente en una superficie limpia y seca Guarde en el sitio correspondiente Gradillas porta tubos: realice lavado con solución de jabón neutro al 2% (v/v) y agua del acueducto, deje escurrir y disponga en el lugar correspondiente

**Mineralogía de las fracciones arcilla y arena**

Metálico	Anillos porta muestras y magaz	Limpie con trapo limpio y seco Limpie con trapo humedecido con alcohol si están con depósitos de arcilla Mensualmente, realice lavado con solución de jabón neutro al 2% (v/v) y agua del acueducto, seque completamente y disponga en el lugar correspondiente.
----------	--------------------------------	--

**Tema de Biología:**

Tabla 24. Proceso de limpieza para el tema de biología	Vidrio	Tubos y cajas Petri	<p>Verifique que el material con medios de cultivo ha sido esterilizado previamente. Borre, si es necesario, la numeración o cualquier otra marca en el material con un paño no abrasivo humedecido con alcohol o un borrador. Las marcas de lápiz en los tubos deben quitarse con borrador. Lave con agua de acueducto Aplique solución de jabón neutro al 2% (v/v). Deje en una solución de hipoclorito de sodio las cajas petri y los tubos de ensayo cuando presentan manchas por 12 horas Limpie la superficie interna de los tubos con un churrusco pequeño cuidando que este no tenga partes expuestas que rayen el vidrio. La superficie externa de tubos y las partes de las cajas Petri deben restregarse con esponja Enjuague con agua de acueducto Enjuague tres veces con agua desionizada con CE&lt;1,0 µS/cm Seque las cajas de manera invertida y los tubos en posición horizontal en el horno a 60 °C durante una hora aproximadamente. Deje enfriar. Ensamble las cajas. Disponga los tubos y cajas Petri en el cajón destinado para este fin - Cada ocho días -deje el material de vidrio --en una solución de ácido nítrico al 5% , durante 30 minutos, enjuague con agua de acueducto y termine enjuagando el material con agua desionizada con CE&lt;2,0 µS/cm.</p>
Vidrio	Vidrio	Probetas, pipetas, envases, Erlenmeyer	<p>Borre, si es necesario, la numeración o cualquier otra marca en el material con un paño no abrasivo humedecido con alcohol o un borrador Lave y enjuague con agua de acueducto. Aplique solución de jabón neutro al 2% (v/v) Limpie la superficie interna y externa del material con la ayuda de un churrusco. Para las pipetas deje en remojo durante al menos treinta minutos en solución jabonosa Para las pipetas deje en remojo durante al menos treinta minutos en solución jabonosa Enjuague con agua de acueducto Enjuague dos veces con agua desionizada con CE&lt;1,0 µS/cm, para las pipetas utilice un frasco lavador Escurra el material Deje secar a temperatura ambiente en una superficie limpia y seca Guarde en el sitio correspondiente.</p>
		Campanas Durham Anillos de vidrio	<p>Extraiga las campanas de los tubos de ensayo y colóquelas en un recipiente plástico. Enjuague con agua de acueducto y escurra Añada solución jabonosa al 2% e hipoclorito de sodio Deje en remojo 24 horas Enjuague con agua de acueducto hasta eliminar cualquier residuo Enjuague con agua desionizada con CE&lt;1,0 µS/cm tres veces Revise la calidad del resultado, si aún quedan residuos, remoje usando solución de ácido nítrico al 5% durante dos horas. Seque en el horno a 60°C por una hora aproximadamente Guarde en el sitio correspondiente.</p>
		Láminas portaobjetos y cubreobjetos	<p>Sumerja las láminas en una solución de jabón e hipoclorito de sodio durante 24 horas Lave las láminas de manera individual utilizando una esponja Lave las láminas cubreobjetos con las manos cubiertas con guantes, no emplee elementos adicionales que puedan romper el delgado vidrio Enjuague con agua de acueducto hasta que no queden residuos de jabón Disponga el material de forma ordenada, en una superficie seca sobre papel absorbente y coloque otro papel absorbente encima para evitar manchas del agua al secarse Organice las láminas y láminas cubreobjetos en sus cajas respectivas, ubicadas en el cuarto de siembra.</p>
Plástico		Puntas de micropipeta	<p>Coloque las puntas en un recipiente y lave con agua de acueducto. Aplique solución de jabón e hipoclorito de sodio Deje en remojo 24 horas Enjuague con agua de acueducto. Enjuague tres veces con agua desionizada con CE&lt;1,0 µS/cm Escurra las puntas y déjelas secar a temperatura ambiente</p>

Revise las puntas antes de colocarlas en el sitio correspondiente y de ser necesario repita el proceso

Tabla 25. Proceso de limpieza para tema de biología

Plástico	Vasos de precipitado, Probeta, Erlenmeyer, envases, frascos de medio	Borre, si es necesario, la numeración o cualquier otra marca en el material con un paño no abrasivo humedecido con alcohol o un borrador. Lave con agua de acueducto. Enjuague con agua de acueducto Aplique solución de jabón neutro al 2% (v/v) Limpie la superficie externa del material con la ayuda de un churrusco. Para las pipetas deje en remojo durante al menos treinta minutos en solución jabonosa Enjuague con agua de acueducto Enjuague dos veces con agua desionizada con CE<1,0 µS/cm, para las pipetas utilice un frasco lavador Escurra el material Deje secar a temperatura ambiente en una superficie limpia y seca Guarde en el sitio correspondiente
Plástico	Gradillas, varillas, taponos, envases	Lave las gradillas utilizando solución jabonosa y un churrusco Lave con agua de acueducto hasta que no queden residuos de jabón Deje secar al ambiente en una superficie limpia y seca Guarde en el sitio correspondiente
	Dispensadores volumétricos	Lave con agua corriente el envase y el tubo de aspiración. Llénelo con agua y realice el dispensado al volumen máximo varias veces Adicione agua jabonosa y dispense para retirar cualquier residuo. Cuando haya dispensado Caldo Brila o algún otro líquido colorante, deje el envase y el tubo de aspiración inmersos en agua jabonosa con hipoclorito de sodio Enjuague con agua corriente Enjuague con agua desionizada con CE<1,0 µS/cm 3 veces Deje secar a temperatura ambiente
Metálico	Portaobjetos, Espátulas	Lave con agua y jabón con ayuda de un churrusco Coloque a secar en el horno a 60°C Guarde en el sitio correspondiente.

#### 4.8.3. PRUEBAS DE VERIFICACIÓN DE LAVADO DE MATERIAL:

##### Tema de Química:

Tabla 26. Proceso de verificación del lavado de material tema de química

Comprobar eliminación de residuos de jabón.	Tomar de acuerdo con el tamaño de muestra (cantidad determinada a lavar de acuerdo con el material como pipeta, beaker, Erlenmeyer, balón, etc.), el tamaño lote de material a verificar con base al cuadro mostrado en el formato vigente "Control limpieza de material". Adicione de 2 a 5 gotas de indicador de pH (azul bromotimol 0,04%), a la superficie interna del elemento; observe la presencia de cambio de color.												
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Color</th> <th>pH</th> <th>Resultado</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Verde</td> <td>Neutro</td> <td>No Conforme</td> </tr> <tr> <td>Azul</td> <td>Alcalino</td> <td>No Conforme</td> </tr> <tr> <td>Amarillo</td> <td>Acido</td> <td>Conforme</td> </tr> </tbody> </table>	Color	pH	Resultado	Verde	Neutro	No Conforme	Azul	Alcalino	No Conforme	Amarillo	Acido	Conforme
Color	pH	Resultado											
Verde	Neutro	No Conforme											
Azul	Alcalino	No Conforme											
Amarillo	Acido	Conforme											
Comprobar eliminación de grasa adherida	Registre los resultados en el formato "Control limpieza de material". En caso de que el resultado sea no conforme, repita el lavado del material hasta que el resultado sea conforme. Registre de nuevo los resultados en el formato "Control limpieza de material" Realice esta prueba con la misma periodicidad con la cual se procesan ensayos												
Comprobar eliminación	Tome mínimo cinco elementos al azar (pipeta, beaker, Erlenmeyer, balón, etc.). Agregue agua con una pipeta y observe si el líquido corre fácilmente (conforme) o queda en las paredes (no conforme). Registre los resultados en el formato "Control limpieza de material". En caso de que el resultado sea no conforme, repita el lavado del material hasta que el resultado sea conforme. Registre de nuevo los resultados en el formato "Control limpieza de material". Realice esta prueba por tandas de lavado antes de que se proceda a guardar el material en los sitios destinados para tal fin.												
Comprobar eliminación	Tome mínimo dos elementos al azar (Erlenmeyer, balones, vasos de precipitado, mangueras, embudos de filtración y tubos de ensayo).												

de trazas de sodio, potasio y calcio	Agregue agua con CE<1,0 µS/cm y agite. Cuantifique en absorción y emisión atómica dichos elementos. Registre los resultados en el formato "Control limpieza de material". En caso de que el resultado sea no conforme, repita el lavado del material hasta que el resultado sea conforme. Registre de nuevo los resultados en el formato "Control limpieza de material". Realice esta prueba con la misma periodicidad con la cual se procesan ensayos.
Comprobar eliminación de trazas de cloruros.	Tome mínimo dos tubos de ensayo. Agregue agua desionizada con CE<1,0 µS/cm Realice la prueba cualitativa de cloruros de la siguiente manera: Agregue a cada tubo de ensayo con el agua desionizada unas gotas de ácido clorhídrico al 10%. Agregue una pequeña cantidad de cloruro de bario con una cucharita. Si el agua desionizada toma un color blanco lechoso el resultado es no conforme. Registre los resultados en el formato "Control limpieza de material". En caso de que el resultado sea no conforme, repita el lavado del material. Registre de nuevo los resultados en el formato "Control limpieza de material". Realice esta prueba siempre que se vaya a realizar el análisis de cloruros.
Comprobar ausencia de material orgánico. (para vidriería HPLC)	Tome la solución de permanganato de potasio 1,0N (pesar 3.1608g de KMnO <sub>4</sub> y adicionar agua con CE<1,0 µS/cm, aforando a 1000ml y conservar refrigerada). Adicione 3 gotas de la solución al material recién lavado (húmedo) y observe el resultado. Una disminución en la coloración violeta del permanganato (color marrón), es prueba confirmatoria de presencia de materia orgánica. Registre los resultados en el formato "Control limpieza de material". De ser el resultado no conforme, se debe volver a lavar el material realizando extensos enjuagues con agua caliente. Registre de nuevo los resultados en el formato "Control limpieza de material".

## Tema de Biología

Tabla 27. Proceso de verificación del lavado de material Tema de biología

Comprobar que no existe efecto inhibitorio sobre el crecimiento microbiano.	Disponga previamente un cultivo de <i>B. pumilis</i> u otro mesófilo heterótrofo en agua peptonada al 1% (5mL), con un tiempo de incubación de 24 horas. Luego de efectuado el lavado de 12 cajas de Petri por el método establecido por el LNS, 6 de ellas son sometidas a 5 enjuagues adicionales con agua desionizada, Diferéncielas y esterilícelas por separado por autoclavado a 121°C durante 20 minutos. Prepare 300 mL de un medio enriquecido, por ejemplo, Plate Count o Agar Nutritivo y esterilícelo a 121°C durante 20 minutos. Realice la inoculación en profundidad de 1 mL a partir de la dilución 10 <sup>-7</sup> del cultivo. Adicione el medio de cultivo de enriquecimiento, fíbio deslizando suavemente la caja haciendo una forma de ocho para dispersar el inóculo y luego de solidificado, incube a 30 ± 0.5 °C por 24h. Luego de transcurrido el tiempo de incubación tome fotos de los cultivos en crecimiento (de cada caja de Petri), imprima en blanco y negro conservando la misma escala en todas las fotos. Recorte las áreas de crecimiento microbiano para las cajas sin lavado y con lavado adicional por separado. Pese cada grupo empleando una balanza con 3 decimales. Evalúe el coeficiente de variación, el cual debe ser ≤ 50%.
---	---

## 5. CONTROL DE CAMBIOS

FECHA	CAMBIO	VERSIÓN
30/11/2022	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Hace Parte del proceso <b>Gestión de Información Geográfica</b> del subproceso <b>Gestión Agrologica</b>.</li> <li>◦ Se encuentra asociado al procedimiento "Análisis de Muestras en el Laboratorio Nacional de Suelos".</li> <li>◦ Se actualiza el instructivo "Limpieza de Áreas de Trabajo y Material de Laboratorio", código <b>IN-AGR-PC01-35</b>, versión 1, a versión 2.</li> <li>◦ Se realizaron ajustes en cuanto a los procesos de limpieza para el material utilizado en los temas analíticos en el tema de química en las tablas 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 y 13, en el tema de física e ingeniería en las tablas 14, 15, 16, 20 y 2, en el tema de mineralogía en la tabla 23 y en el tema de biología en la tabla 24.</li> </ul>	2
30/12/2021	◦ Se adopta como versión 1 debido a la actualización del Mapa de Procesos en Comité Directivo del 29 de junio del 2021, nuevos	1



**LIMPIEZA DE ÁREAS DE TRABAJO Y MATERIAL DE LABORATORIO**

**Código: IN-AGR-PC01-35**

**Versión: 2**

**Vigente Desde:  
30/11/2022**

FECHA	CAMBIO	VERSIÓN
	<p>lineamientos frente a la generación, actualización y derogación de documentos del SGI.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>° Se ajusta el documento según la nueva Estructura Orgánica aprobada por Decreto 846 del 29 de Julio del 2021.</li><li>° Hace Parte del proceso Gestión de Información Geográfica del subproceso Gestión Agrologica.</li><li>° Se encuentra asociado al procedimiento "Análisis de Muestras en el Laboratorio Nacional de Suelos".</li><li>° Se actualiza el instructivo "Limpieza de Áreas de Trabajo y Material de Laboratorio", código IN-GAG-PC03-17, versión 1 , a instructivo del mismo nombre, código IN-AGR-PC01-35, versión 1.</li></ul>	

Elaboró y/o Actualizó	Revisó Técnicamente	Revisó Metodológicamente	Aprobó
<p><b>Nombre:</b> Jaime Álvarez Herrera</p> <p><b>Cargo:</b> Profesional Especializado de la Subdirección de Agrología</p> <p><b>Nombre:</b> Johanna Katerin Cordero Casallas</p> <p><b>Cargo:</b> Revisión metodológica Contratista de Subdirección de Agrología.</p>	<p><b>Nombre:</b> Martha Lucia Carrascal Carrascal</p> <p><b>Cargo:</b> Profesional Universitario Oficina del Laboratorio Nacional de Suelos</p>	<p><b>Nombre:</b> Marcela Yolanda Puentes Castellón.</p> <p><b>Cargo:</b> Profesional Especializado Oficina de Asesora de Planeación</p>	<p><b>Nombre:</b> Ricardo Fabián Siachoque Bernal</p> <p><b>Cargo:</b> Subdirector de Agrología</p>