5 (cinco)



# VERIFICACION DEL MATERIAL VOLUMETRICO

| ELABORADO POR: | VERIFICADO POR: | VISTO BUENO DE : |
|---|---|---|
| **Nombre y Apellido:**<br>Lic. Laura Lezcano<br>Ing. Agr. Leyla Diaz | **Nombre y Apellido:**<br>Lic. Olga Pavón | **Nombre y Apellido:**<br>Ing. Agr. Carmen Berni |
| **Cargo:**<br>Técnica Analista<br>Jefe, DLQ. | **Cargo:**<br>Directora de Laboratorios. | **Cargo:**<br>Directora General Técnica. |
| **Firma:**<br>**Fecha:** 21/09/26 | **Firma:**<br>**Fecha:** 23/09/26 | **Firma:**<br>SERVICIO NACIONAL DE CALIDAD Y SANIDAD VEGETAL Y DE SEMILLAS – DIRECCIÓN GENERAL TÉCNICA (DGT) – REPÚBLICA DEL PARAGUAY – SENAVE<br>**Fecha:** 25/09/26 |

| | | |
|---|---|---|
| SERVICIO NACIONAL DE CALIDAD Y SANIDAD VEGETAL Y DE SEMILLAS – SENAVE | **VERIFICACION DEL MATERIAL VOLUMÉTRICO** | **Código:** PRO-DLQ-007<br>**Emisor:** DGT-DL-DLQ<br>**Versión:** 01<br>**Página**: 2 de 8 |

## 1. OBJETIVO.

Establecer el procedimiento para el control y las verificaciones intermedias del material volumétrico utilizado en el LCCPF, LCCFERT y LRCV, con el propósito de garantizar la exactitud y confiabilidad de las mediciones.

## 2. ALCANCE.

Este procedimiento se aplica a materiales volumétricos en el rango de 1 mL a 1000 mL de capacidad. Incluye pipetas, buretas, matraces aforados, probetas, utilizados en el las áreas de DLQ.

## 3. PROCESO/SUB PROCESO RELACIONADO.

M01.06 Ensayos Laboratoriales de Calidad Vegetal.

## 4. SIGLAS Y DEFINICIONES.

### 4.1. Siglas:

- **4.1.1. DRS:** Desviación estándar relativa.
- **4.1.2. DS:** Desviación estándar.
- **4.1.3. DL:** Dirección de Laboratorios.
- **4.1.4. DLQ:** Departamento de Laboratorios Químicos.
- **4.1.5. LCCPF:** Laboratorio de Control de Calidad de Productos Fitosanitarios.
- **4.1.6. LCCFERT:** Laboratorio de Control de Calidad de Fertilizantes
- **4.1.7. LRCV**: Laboratorio de Residuos y Contaminantes en Productos y Subproductos Vegetales.
- **4.1.8. MRC:** Material de Referencia Certificado.
- **4.1.9. MR:** Material de Referencia.
- **4.1.10. SGCI:** Sistema de Gestión de Calidad Integrado.
- **4.1.11. ONA:** Organismo Nacional de Acreditación.
- **4.1.12. °C:** Grados Celsius
- **4.1.13. NA:** No aplica.

### 4.2. Definiciones:

- **4.2.1. Unidad de volumen:** es la unidad para medir la capacidad de un líquido dentro de un recipiente, puede ser el centímetro cúbico ($cm^3$), o en casos especiales el decímetro cúbico ($dm^3$) o el milímetro cúbico ($mm^3$), para los cuales pueden usarse los nombres mililitros (mL), litros (L) o microlitros (µL).
- **4.2.2. Temperatura de referencia:** es la temperatura a la cual debe verificarse el material volumétrico, la cual debe estar comprendida alrededor de los 20 °C ± 5°C. Si esta condición no puede ser alcanzada, la verificación se realiza a temperatura ambiente, teniendo la precaución de que esta temperatura no aumente más de 1° C/hora.

## 5. RESPONSABLE.

La responsabilidad por el cumplimiento del presente procedimiento es del jefe de Departamento de Laboratorios Químicos y de los técnicos del laboratorio.

## 6. ACTIVIDADES.

### 6.1. Aparatos y materiales

Los aparatos utilizados en la verificación del material volumétrico deberán contar con certificado de calibración vigente o, en su defecto, con una estimación documentada de la incertidumbre de medición.

Carmen Berni
Ing. Agr.
Reg. COSAVE PY-078

Lic. Olga Pavón
SENAVE

Isc. Leyla Sofía Díaz
Lic. Química - R.P.N° 497
Agrónoma- R.P.N° 8.544

Lic. Laura Lorena Lezcano
SENAVE

mecip 2015

**6.1.1** Balanza analítica o semianalítica, con capacidad y resolución adecuadas para pesar el recipiente a verificar.
**6.1.2** Termómetro con resolución mínima de 1 °C.
**6.1.3** Agua destilada.
**6.1.4** Pisetas.

Nota: Para material volumétrico con capacidad igual o superior a 1 L, podrá emplearse una balanza semianalítica, siempre que su desempeño metrológico sea adecuado y esté documentado. La incertidumbre de la balanza debe ser significativamente menor que la tolerancia volumétrica del material.

### 6.2. Frecuencia de verificación

El material volumétrico de vidrio de borosilicato no presenta variaciones dimensionales significativas, siempre que no sea expuesto a ácido fluorhídrico, ácido fosfórico caliente o concentrado, álcalis calientes, ni sea sometido a secado a temperaturas superiores a 150 °C.

Como medida preventiva, el material volumétrico de vidrio será verificado anualmente, conforme a las Políticas y Criterios del ONA, establecidos en la POL003.

En caso de observarse signos de ataque químico, daño físico o desviaciones en los resultados analíticos, el material deberá ser verificado nuevamente, independientemente de la frecuencia establecida.

### 6.3. Procedimiento

#### 6.3.1 Limpieza del material de vidrio en ensayo

Realizar la limpieza del material volumétrico conforme a lo establecido en el procedimiento PRO-DLQ-008 Limpieza de materiales.

#### 6.3.2 Medición de la temperatura del agua destilada

Medir la temperatura del agua destilada utilizada para la verificación del material volumétrico y aplicar el factor de corrección (A) correspondiente a la temperatura registrada.

El factor (A) contempla, además de la corrección por temperatura, otros parámetros físicos y se obtiene de la Tabla N° 1.

La temperatura del agua deberá encontrarse en equilibrio con la temperatura ambiente, verificando que no varíe en más de 1 °C por hora.

#### 6.3.3 Acondicionamiento previo

Antes de iniciar la verificación, el material volumétrico, el agua destilada y el ambiente de trabajo deberán encontrarse en equilibrio térmico.

#### 6.3.4 Destare de la balanza

La balanza deberá ser tarada utilizando el recipiente a verificar por llenado (matraces, probetas, etc.), previamente seco a temperatura ambiente.Un vaso de precipitado seco para recibir el agua, en el caso de recipientes verificados por escurrido (pipetas, buretas, etc.).

)



**6.3.5 Recipientes verificados por llenado**

Humedecer las paredes internas del recipiente hasta una distancia apreciable por encima del menisco. Llenar con agua destilada hasta unos mililitros por debajo de la línea de enrase y dejar escurrir durante dos (2) minutos. Completar el enrase agregando cuidadosamente agua destilada.

Durante el enrase, el recipiente deberá colocarse a la altura de los ojos, permitiendo que actúe la gravedad.

**6.3.5.2 Recipientes verificados por escurrido**

Colocar el material en posición vertical.

Buretas: llenar hasta algunos mililitros por encima de la línea de graduación y enrasar dejando escurrir el agua a través del robinete. Evitar la presencia de burbujas de aire y gotas de agua en el exterior.

Pipetas: llenar por succión hasta ligeramente por encima de la línea de graduación, eliminar las gotas externas con papel absorbente y enrasar dejando escurrir cuidadosamente el agua.

**NOTAS:**

**a)** El material volumétrico deberá estar identificado de forma unívoca.
**b)** La verificación podrá realizarse en forma individual o por lote, registrándose los resultados en el FOR-DLQ-048 Planilla de verificación de materiales volumétricos.

**c)** Se define lote como el conjunto de material de idénticas características y marca comercial, no debiendo exceder los 10 elementos.

**d)** El material volumétrico que presente averías, daños físicos o pérdida de sus características metrológicas deberá ser retirado inmediatamente del uso analítico. Dicho material deberá ser desechado, quedando expresamente prohibido su uso para actividades analíticas o de limpieza.

**6.3.6 Pesada**

**6.3.6.1 Pesar el recipiente lleno de agua y correctamente enrasado.**

Para la verificación por escurrido, dejar escurrir el líquido sin restricción desde el enrase superior hasta unos mililitros por encima del enrase inferior. Esperar unos segundos para permitir el escurrimiento del líquido adherido a las paredes internas y luego enrasar.

Durante la descarga, el líquido deberá escurrir libremente por gravedad. La punta del material volumétrico (pipetas, buretas) deberá apoyarse suavemente contra la pared interna del recipiente receptor previamente tarado, sin forzar el escurrido ni soplar el líquido residual. Retirar el recipiente receptor y proceder a su pesada.

**6.3.6.2** Para matraces y probetas, se realizará un mínimo de 10 determinaciones independientes, evaluando la repetibilidad del enrase. Entre cada pesada, se retirará una pequeña cantidad de agua destilada utilizando una micropipeta, se volverá a enrasar cuidadosamente el recipiente y se efectuará una nueva pesada.

Carmen Berni
Ing. Agr.
Reg. COSAVE PY-07

Lic. Olga Pavón
SENAVE

Lsc. Leyla Sofía Díaz
Lic. Química - R.P.N° 497
Ing. Agrónoma- R.P.N° 8.544

Lic. Laura Lorena Lezcano
SENAVE

mecip 2015

### 6.4. Cálculo del volumen

La masa obtenida corresponde a la masa aparente de agua contenida o escurrida del recipiente a la temperatura de medición.

El volumen referido a la temperatura de referencia de 20 °C se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$V_{20} = m \times A$$

Donde:

m = masa de agua (g)

A = factor de corrección obtenido de la Tabla N° 1, que considera la densidad del agua, del aire, de las pesas y el coeficiente de expansión térmica del material.

### 6.5. Cálculo del error y criterio de aceptación

El error volumétrico se calcula como la diferencia entre el volumen nominal y el volumen medio obtenido:

$$\text{Error calculado} = \text{Volumen nominal} - \text{Volumen medio}$$

A partir de las determinaciones realizadas, se evalúa la exactitud del material volumétrico y se aplican los criterios de aceptación establecidos en la Tabla N° 2.

Se comparará el error calculado con el error máximo permitido.Si el valor obtenido se encuentra dentro de los límites de tolerancia, el material será APROBADO. Si el valor excede los límites establecidos, el material será RECHAZADO.

## 7. CONTROL DE CAMBIOS

| Ítem | Página | Cambios |
|---|---|---|
| NA | NA | NA |

## 8. REFERENCIAS


**8.1.** NP-ISO/IEC 17025, punto 6.5 Trazabilidad metrológica.

**8.2.** POL003 Política y criterios de trazabilidad, del ONA.

**8.3.** Guidelines on Calibration of Volume Measuring Instrument – Gravimetric Method.

**8.4.** PRO-DLQ-008 Limpieza de materiales.


Carmen Beras
Ing. Agr
Reg. COSAVE PY-07

Lic. Olga Pavón
SENAVE

Msc. Leyla Sofía Díaz
Lic. Química - R.P.N° 497
Ing. Agrónoma- R.P.N° 8.544

Lic. Laura Lorena Lezcano
SENAVE

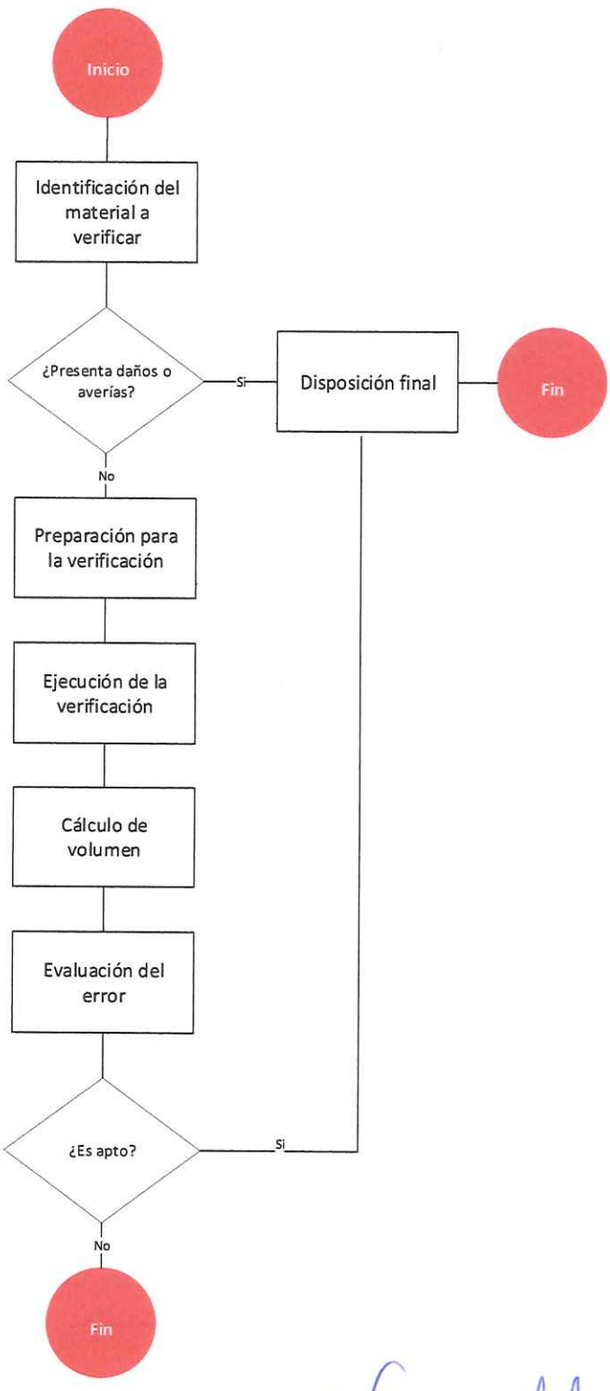
| | | |
|---|---|---|
| SERVICIO NACIONAL DE CALIDAD Y SANIDAD VEGETAL Y DE SEMILLAS – SENAVE | **VERIFICACION DEL MATERIAL VOLUMÉTRICO** | **Código:** PRO-DLQ-007<br>**Emisor:** DGT-DL-DLQ<br>**Versión:** 01<br>**Página**: 6 de 8 |

## 9. DOCUMENTO.

| Nombre del Documento | Código | Área de archivo | Responsable | Tiempo de retención por dependencia | Disposición Final |
|---|---|---|---|---|---|
| Planilla de Verificación de materiales volumétricos | FOR-DLQ-048 | LCCPF<br>LRCV<br>LCCFERT | Técnicos analistas | 5 años | Digitalización |

## 10. ANEXOS.

ANEXO I: Flujograma de verificación del material volumétrico.




Carmen Berni
Ing. Agr.
Reg. COSAVE PY-078

Lic. Olga Pavón
SENAVE

Msc. Leyla Sofía Díaz
Lic. Química - R.P.N° 497
Ing. Agrónoma- R.P.N° 8.544

Lic. Laura Lorena Lezcano
SENAVE

mecip 2015

| | | |
|---|---|---|
| SERVICIO NACIONAL DE CALIDAD Y SANIDAD VEGETAL Y DE SEMILLAS — SENAVE | **VERIFICACION DEL MATERIAL VOLUMÉTRICO** | **Código:** PRO-DLQ-007<br>**Emisor:** DGT-DL-DLQ<br>**Versión:** 01<br>**Página**: 7 de 8 |

ANEXO II: Tabla N° 1: Valores del Factor A

| Temperatura del agua °C | Valor de A corregido a 20 °C |
|---|---|
| 5 | 1,00146 |
| 6 | 1,00146 |
| 7 | 1,00147 |
| 8 | 1,00150 |
| 9 | 1,00154 |
| 10 | 1,00160 |
| 11 | 1,00167 |
| 12 | 1,00175 |
| 13 | 1,00185 |
| 14 | 1,00195 |
| 15 | 1,00207 |
| 16 | 1,00221 |
| 17 | 1,00235 |
| 18 | 1,00250 |
| 19 | 1,00267 |
| 20 | 1,00284 |
| 21 | 1,00303 |
| 22 | 1,00323 |
| 23 | 1,00344 |
| 24 | 1,00365 |
| 25 | 1,00388 |
| 26 | 1,00412 |
| 27 | 1,00436 |
| 28 | 1,00462 |
| 29 | 1,00488 |
| 30 | 1,00515 |
| 31 | 1,00543 |
| 32 | 1,00572 |
| 33 | 1,00602 |
| 34 | 1,00633 |
| 35 | 1,00664 |

Carmen Berni
Ing. Agr.
Reg. COSAVE PY-078

Lic. Olga Pavón
SENAVE

Msc. Leyla Sofía Díaz
Lic. Química - R.P.N° 497
Ing. Agrónoma- R.P.N° 8.544

Lic. Laura Lorena Lezcano
SENAVE

ANEXO III: Tabla N° 2: Errores máximos permitidos.

| Material Volumetrico | Capacidad nominal (mL) | Error Máximo Permitido mL | |
|---|---|---|---|
| | | Clase A | Clase B |
| MATRACES | 5 | ±0,025 | ±0,05 |
| | 10 | ±0,025 | ±0,05 |
| | 25 | ±0,04 | ±0,08 |
| | 50 | ±0,06 | ±0,12 |
| | 100 | ±0,10 | ±0,20 |
| | 200 | ±0,15 | ±0,30 |
| | 250 | ±0,15 | ±0,30 |
| | 500 | ±0,25 | ±0,50 |
| | 1000 | ±0,40 | ±0,80 |
| | 2000 | ±0,60 | ±1,20 |
| Pipetas | 0,5 | ±0,005 | ±0,010 |
| | 1 | ±0,008 | ±0,015 |
| | 2 | ±0,01 | ±0,02 |
| | 5 | ±0,015 | ±0,03 |
| | 10 | ±0,02 | ±0,04 |
| | 20 | ±0,03 | ±0,06 |
| | 25 | ±0,03 | ±0,06 |
| | 50 | ±0,05 | ±0,1 |
| | 100 | ±0,08 | ±0,15 |
| Buretas | 10 div 0,05 | ±0,02 | ±0,05 |
| | 25 div 0,1 | ±0,05 | ±0,1 |
| | 50 div 0,1 | ±0,05 | ±0,11 |

## 11. APROBACIÓN DEL DOCUMENTO

| APROBACIÓN POR LA MAI | |
|---|---|
| Nombre y Apellido | |
| Fecha 27/10/26 | |
| Vigencia | El documento entrará en vigencia cinco días hábiles desde la fecha de promulgación de la resolución. |

Carmen Berni
Ing. Agr.
Reg. COSAVE PY-078

Lic. Olga Pavón
SENAVE

Msc. Leyla Sofía Díaz
Lic. Química - R.P.N° 497
Ing. Agrónoma- R.P.N° 8.544

Lic. Laura Lorena Lezcano
SENAVE