




## DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD

Código: PRO-DLSyCV-511  
Emisor: DGT-DL-DLSyCV  
Versión: 02  
Vigente: 02/12/2024  
Página: 1 de 6

# DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD

MODIFICADO POR	VERIFICADO POR	APROBADO POR
<b>Nombre y Apellido:</b> Magali Delgado Belén Ramírez	<b>Nombre y Apellido:</b> Alfredo Gryciuk	<b>Nombre y Apellido:</b> Jadiyi Torales
<b>Cargo:</b> Jefa del DLSyCV Técnico del DLSyCV	<b>Cargo:</b> Director de Laboratorio	<b>Cargo:</b> Director General Técnico
<b>Firma:</b> 	<b>Firma:</b> 	<b>Firma:</b> 
<b>Fecha:</b> 21/11/24	<b>Fecha:</b> 21/11/24	<b>Fecha:</b> 02/12/24

	<b>DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD</b>	<b>Código:</b> PRO-DLSyCV-511 <b>Emisor:</b> DGT-DL-DLSyCV <b>Versión:</b> 02 <b>Vigente:</b> 02/12/2024 <b>Página:</b> 2 de 6
---	---	--

## 1. OBJETIVO

Describir el proceso de actividades involucradas para realizar la determinación del contenido de humedad por el método de estufa o método de humidímetro en forma adecuada y uniforme para las especies sobre las cuales el DLSyCV tiene competencia, a fin de proporcionar resultados confiables.

## 2. ALCANCE

Abarca desde la recepción de la muestra de trabajo junto con el Boletín Interno, hasta la entrega del mismo con los resultados obtenidos para el llenado del certificado de análisis de semillas.

## 3. PROCESO/ SUB PROCESO RELACIONADO

3.1 A01.02: Gestión financiera - A01.02.02: Gestión de ingresos.

3.2 A04.01: Ensayos laboratoriales – A04.01.02: Gestión de muestras.

## 4. SIGLAS Y DEFINICIONES

### 4.1 Siglas

4.1.1 **BI:** FOR-DLSyCV-536 Boletín interno de determinación de contenido de humedad.

4.1.2 **CAS:** Certificado de análisis de semillas

4.1.3 **DL:** Dirección de Laboratorios

4.1.4 **DLSyCV:** Departamento de Laboratorio de semillas y Calidad Vegetal

4.1.5 **ISTA:** International Seed Testing Association.

4.1.6 **JDLSyCV:** Jefe/a del Departamento de Laboratorio de semillas y Calidad Vegetal

4.1.7 **TDLSyCV:** Técnico/a del Departamento de Laboratorio de semillas y Calidad Vegetal

### 4.2 Definiciones

4.2.1 **Contenido de humedad:** el contenido de humedad de una muestra de semillas es la pérdida de peso de las mismas al ser secada de acuerdo con los métodos prescritos en la regla y se expresa en porcentaje.

4.2.2 **Contenedores:** son recipientes con tapas de metal o vidrio, resistentes a altas temperaturas, en la cuales se depositan las semillas para su secado en la estufa.

4.2.3 **Desecador:** recipientes de vidrio con una placa de metal o porcelana perforado que promueve un rápido enfriamiento de los contenedores, conteniendo en su base un desecante eficaz (silica gel).

4.2.4 **Silica gel:** es una forma granular y porosa de dióxido de silicio fabricado sintéticamente a partir de silicato sódico. Utilizada en los desecadores como un desecante eficaz.

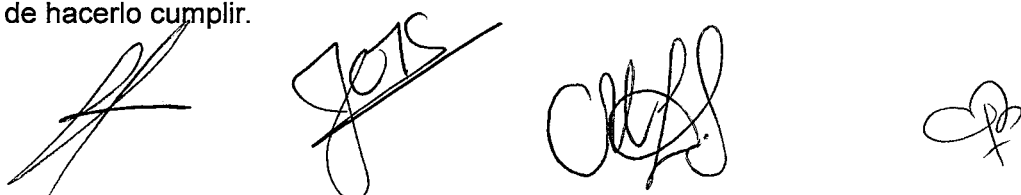
4.2.5 **Zarandas:** tamices de alambre, cuyas mallas deben tener orificios de 0.50, 1.00, 2.00 y 4.00 mm.

4.2.6 **Molino:** máquina usada para triturar, moler las semillas.

4.2.7 **Tolerancia:** es el intervalo de valores, establecido en las Reglas ISTA vigentes, en el que debe encontrarse la diferencia entre las repeticiones de las determinaciones de humedad realizadas.

## 5. RESPONSABLE

Son responsables de la aplicación de este procedimiento los TDLSyCV designados para realizar este análisis y el JDLSyCV de hacerlo cumplir.





## DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD

Código: PRO-DLSyCV-511  
Emisor: DGT-DL-DLSyCV  
Versión: 02  
Vigente: 02/17/2024  
Página: 3 de 6

### 6. ACTIVIDADES

#### 6.1 Llenado de Boletín Interno (BI)

Para el llenado del BI, el TDLSyCV deberá tener en cuenta:

- Los datos deberán ser registrados con letra legible y con tinta indeleble, evitando borrones.
- En el caso de errores, se debe tachar cada error sin borrarlo, ni hacerlo ilegible y el dato correcto se coloca al lado si el espacio lo permite o se aclara en otro lugar. Todas las alteraciones de los registros deben llevar la media firma del responsable de la corrección.
- Ningún campo debe quedar en blanco, los campos que no contienen datos deben ser cerrados con una línea.

#### 6.2 Determinación del contenido de humedad por estufa

Recepcionar la muestra de semillas a ser analizada junto con el BI.

Verificar en la Tabla 9A: Detalles del método de determinación del contenido de humedad; si requiere o no molienda (fina o gruesa) o corte; temperatura a ser utilizada (alta constante o baja constante), la duración y si requiere pre secado:

- Molienda: en la Tabla 9A columna 2, indica las especies que requieren molienda y discrimina si la molienda debe ser fina o gruesa; en caso de molienda se rige por lo establecido en el punto 9.2.5.4 de las Reglas ISTA:
  - Preparar dos muestras de trabajo, de la muestra enviada al laboratorio contenida en el envase hermético equilibrada a la temperatura del ambiente de trabajo, mezclando las semillas con una cuchara o utilizando otro envase con la apertura del mismo tamaño y pasando las semillas entre ambos envases reduciendo al mínimo la exposición al ambiente de las mismas.
  - Tomar las semillas al azar de por lo menos tres posiciones y disponerlas en el vaso del molino.
  - Moler las semillas no excediendo de dos minutos en ese proceso.
  - Tamizar de acuerdo al requerimiento de la especie.

**Nota 1.** Tratar de reducir al mínimo posible el tiempo de exposición de las semillas al ambiente y una vez obtenida la semilla molida proceder con prontitud al pesaje de las mismas.

- Corte de la semilla: en la Tabla 9A columna 2, indica las especies cuyas semillas deben ser cortadas, para el corte se rige por lo establecido en el punto 9.2.5.5 de las Reglas ISTA.
- Pre secado de la semilla: en la Tabla 9A columna 6 de las Reglas ISTA indica las especies y el grado de contenido de humedad que necesitan pre secado, el mismo debe realizarse según Capítulo 9; punto 9.2.5.6 de las Reglas ISTA vigentes.

Tomar el recipiente que contiene la muestra de semillas para la determinación del contenido de humedad y pesar la muestra utilizando una balanza calibrada, de acuerdo al Capítulo 9 punto 9.2.5.2. y punto 9.2.5.3 de las Reglas ISTA vigente.

	<b>DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD</b>	<b>Código:</b> PRO-DLSyCV-511 <b>Emisor:</b> DGT-DL-DLSyCV <b>Versión:</b> 02 <b>Vigente:</b> 02/12/2024 <b>Página:</b> 4 de 6
---	---	--

El TDLSyCV debe pesar:

- a- El contenedor con la tapa (M1)
- b- El contenedor, la tapa y la semilla antes del secado (M2)

**Nota 2:** Los resultados de los pesajes deben ser anotados en el BI, utilizando tres decimales.

**Nota 3:** La determinación debe llevarse a cabo por duplicado en dos muestras de trabajo elaborados de forma independiente.

Proceder al secado de la semilla, para lo cual se debe introducir en la estufa el contenedor destapado conteniendo las semillas. La temperatura y duración será determinada según la especie, indicada en la Tabla 9A columnas 3 y 4.

- a- Método de temperatura baja constante a 103 °C ( $\pm 2^\circ\text{C}$ ): con tolerancia para temperatura 101 – 105 °C y duración de 17  $\pm$  1 h.
- b- Método de temperatura alta constante a 130 °C ( $\pm 3^\circ\text{C}$ ): con tolerancia para temperatura 127 – 133 °C: y duración de: 1 h  $\pm$  3 min, 2 h  $\pm$  6 min, 4 h  $\pm$  12 min.

Pasado el tiempo establecido sacar el contenedor con la semilla, tapar y colocar en el desecador entre 15 a 20 min.

Transcurrido el tiempo en el desecador, pesar nuevamente el contenedor, la tapa y las semillas secas (M3). Los resultados de los pesajes deben ser anotados en el BI.

### 6.2.1 Cálculo y expresión de resultados

Calcular los resultados según lo indicado en el Capítulo 9, punto 9.2.6, para cada repetición, utilizando la fórmula:

$$\frac{\text{Peso final}}{\text{Peso inicial}} \times 100 = \frac{M_2 - M_3}{M_2 - M_1} \times 100$$

Dónde:

**M<sub>1</sub>** es el peso en gramos del contenedor y su tapa,

**M<sub>2</sub>** es el peso en gramos del contenedor, su tapa y las semillas antes del secado, y

**M<sub>3</sub>** es el peso en gramos del contenedor, su tapa y las semillas, después del secado.

Si el material es pre secado el contenido de humedad es calculado utilizando la siguiente formula:

$$(S_1 + S_2) - \frac{S_1 \times S_2}{100}$$

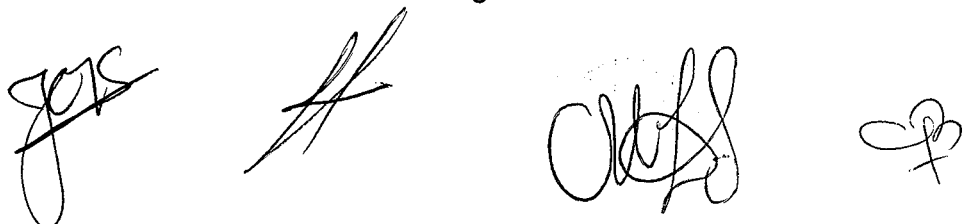
Donde:

**S<sub>1</sub>** es la humedad obtenida en el presecado.

**S<sub>2</sub>** es la humedad obtenida en la determinación del contenido de humedad luego del presecado.

Verificar que el resultado obtenido como la media aritmética de las dos repeticiones no exceda la tolerancia de 0,2 %. Si los resultados de las repeticiones están fuera de la tolerancia se debe repetir el proceso. Para especies arbóreas y arbustivas (Tabla 9B) las tolerancias serán de 0,3 a 2,5 %. (están relacionadas con el tamaño de la semilla y el contenido de humedad inicial).

Finalizado el análisis y llenado del BI con el resultado final de contenido de humedad de las semillas, expresado con una sola cifra decimal, el TDLSyCV debe hacer entrega del BI al responsable para el llenado del CAS, dejando constancia de la fecha de entrega en el mismo.



	<b>DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD</b>	<b>Código:</b> PRO-DLSyCV-511 <b>Emisor:</b> DGT-DL-DLSyCV <b>Versión:</b> 02 <b>Vigente:</b> 02/12/2024 <b>Página:</b> 5 de 6
---	---	--

### 6.3 Determinación del contenido de humedad por método de humidímetro

Recepcionar la muestra de semillas a ser analizada junto con el BI.

Verificar que el equipo a ser utilizado se encuentre en condiciones de uso, calibrado, con mantenimiento al día y limpio.

Preparar dos muestras de trabajo, de la muestra enviada al laboratorio contenida en el envase hermético equilibrada a la temperatura del ambiente de trabajo, mezclando las semillas con una cuchara o utilizando otro envase con la apertura del mismo tamaño y pasando las semillas entre ambos envases reduciendo al mínimo la exposición al ambiente de las mismas.

Tomar el contenedor de la semilla, verter en ella las semillas.

Encender el equipo, oprimir la tecla ON/OFF. Realizar la lectura de la humedad en la pantalla del equipo.

Registrar los resultados obtenidos y calcular la media aritmética de los resultados, de ambas repeticiones e informar el resultado con una sola cifra decimal en el BI.

Verificar que el resultado obtenido como la media aritmética de las dos repeticiones no exceda la tolerancia de 0,2 %. Si los resultados de las repeticiones están fuera de la tolerancia se debe repetir el proceso.

Finalizado el análisis y llenado del BI con el resultado final de contenido de humedad de las semillas, expresado con una sola cifra decimal, el TDLSyCV debe hacer entrega del BI al responsable para el llenado del CAS, dejando constancia de la fecha de entrega en el mismo.

## 7. CONTROL DE CAMBIOS

Ítem	Página	Cambios
3	2	Se incorpora el ítem 3 Proceso/Sub proceso relacionado, cambia la numeración de los siguientes ítems.
6.2	3	Se elimina lo declarado como Tabla 9A Parte 1 y 2, conforme a la fusión establecida en las Reglas ISTA, quedando solo como Tabla 9A.
a y b	4	Se incorpora las tolerancias establecidas para los métodos de temperatura baja y alta.
6.2.1	4	Se elimina lo declarado como Tabla 9A Parte 2, conforme al cambio en las Reglas ISTA, para especies arbóreas y arbustivas queda en Tabla 9B.

## 8. REFERENCIAS

- 8.1 Capítulo 9: Determinación del contenido de humedad, Reglas ISTA vigente.
- 8.2 Norma Paraguaya NP ISO/IEC 17025:2018 Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración.
- 8.3 Resolución SENAVE N°230/2023 "Por la cual se actualiza el procedimiento para control de documentos, para la elaboración, verificación, aprobación y autorización de documentos relacionados al ámbito del sistema de gestión de calidad del Servicio Nacional de Calidad y Sanidad Vegetal y de Semillas y se abroga la Resolución SENAVE N°042/23 de fecha 30 de enero del 2023.



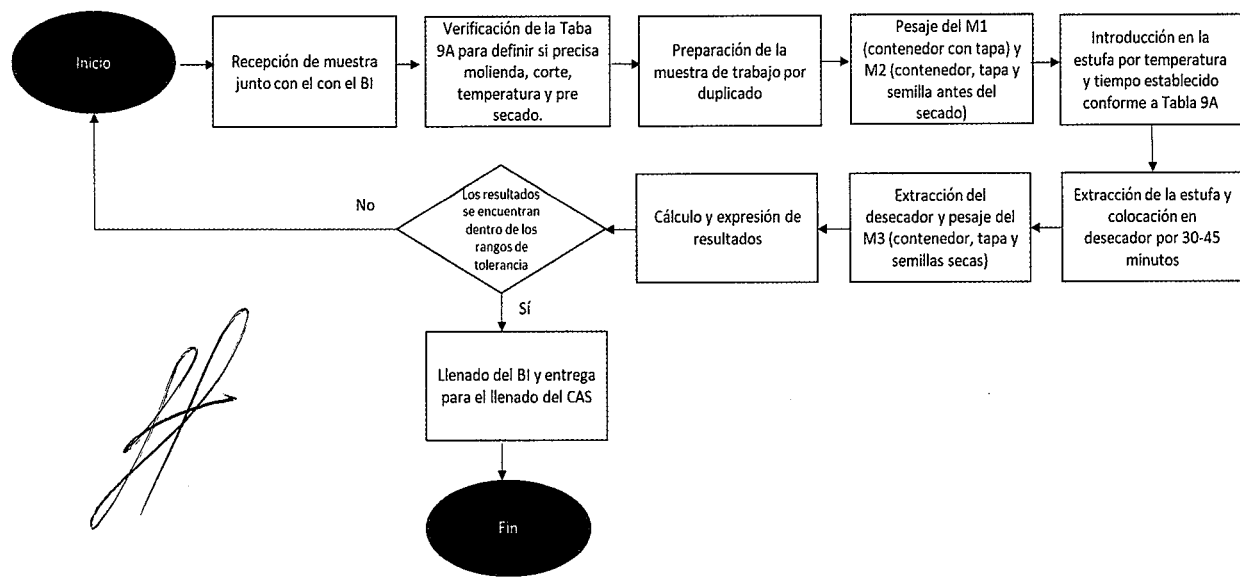



**9. DOCUMENTOS**

Nombre del Registro	Código	Área de archivo	Responsable	Tiempo de retención por dependencia	Disposición final
Boletín interno de determinación de contenido de humedad	FOR-DLSyCV-536	DLSyCV	JDLSyCV	5 años	Eliminación

**10. ANEXOS**

**10.1** Flujograma del proceso de determinación del contenido de humedad (estufa).



*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*