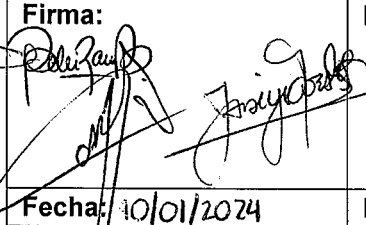

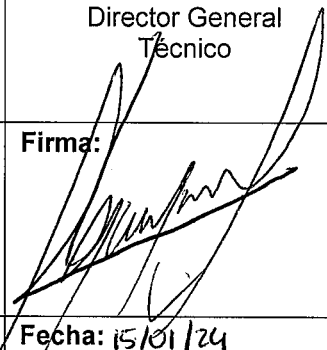





**CONTROL DE CALIDAD DE  
SUSTRATOS Y AGUA**

**Código:** PRO-DLSyCV-517  
**Emisor:** DGT-DL -DLSyCV  
**Versión:** 02  
**Vigente:** 15/01/2024  
**Página:** 1 de 7

**CONTROL DE CALIDAD DE SUSTRATOS Y  
AGUA**

<b>MODIFICADO POR</b>	<b>VERIFICADO POR</b>	<b>APROBADO POR</b>
<b>Nombre y Apellido:</b> Jadiyi Torales Aníbal Kiese Belén Ramírez	<b>Nombre y Apellido:</b> Olga Pavón	<b>Nombre y Apellido:</b> Alfredo Gryciuk
<b>Cargo:</b> Jefa del DLSyCV Técnicos del DLSyCV	<b>Cargo:</b> Directora de Laboratorio	<b>Cargo:</b> Director General Técnico
<b>Firma:</b> 	<b>Firma:</b> 	<b>Firma:</b> 
<b>Fecha:</b> 10/01/2024	<b>Fecha:</b> 10/01/24	<b>Fecha:</b> 15/01/24

	<b>CONTROL DE CALIDAD DE SUSTRATOS Y AGUA</b>	<b>Código:</b> PRO-DLSyCV-517 <b>Emisor:</b> DGT-DL -DLSyCV <b>Versión:</b> 02 <b>Vigente:</b> 15 / 01 / 2024 <b>Página:</b> 2 de 7
---	---	---

## 1. OBJETIVO

Describir el proceso de actividades involucradas para realizar el control de calidad de los sustratos y agua utilizados para los ensayos realizados en el DLSyCV, a fin de que los mismos no incidan en el resultado de los análisis de germinación.

## 2. ALCANCE

Abarca desde la recepción y/o mantenimiento de un lote de sustrato (arena, papel u otros) y agua, hasta el llenado del formulario correspondiente con el dictamen de aprobación o rechazo del mismo.

## 3. SIGLAS Y DEFINICIONES

### 3.1 Siglas

**3.1.1 A:** sustrato "Arena" = **S:** "Sand"

**3.1.2 DLSyCV:** Departamento de Laboratorio de Semillas y Calidad Vegetal.

**3.1.3 ISTA:** International Seed Testing Association (Asociación Internacional de Análisis de Semillas).

**3.1.4 JDLSyCV:** Jefe/a del Departamento de Laboratorio de Semillas y Calidad Vegetal.

**3.1.5 Papel: SP:** sustrato "SobrePapel" = **TP:** "Top of paper" **EP:** sustrato "Entre Papel" = **BP:** "Between paper" Papel de germinación de 28 cm x 38 cm, papel de germinación de 10,5 cm x 10,5 cm, y papel de filtro de 90 mm y 150 mm de diámetro).

### 3.2 Definiciones

**3.2.1 Sustrato:** medio de crecimiento usado para la prueba de germinación que proporciona suficiente porosidad para que haya aire y agua para el crecimiento del sistema radicular y para el contacto con el agua necesario para el crecimiento. Pudiendo ser papel, arena pura o mezclas de compuestos orgánicos con el agregado de partículas minerales.

## 4. RESPONSABLE

Es responsable de cumplir este procedimiento el analista del área de germinación y/o analista designado, y el/la JDLSyCV de hacerlo cumplir.

## 5. ACTIVIDADES

Para el DLSyCV son considerados análisis básicos para control de calidad de los sustratos:

- a- Capacidad de retención de agua (papel y arena)
- b- Fitotoxicidad (papel y arena)
- c- Ph (papel y arena)
- d- Granulometría (arena)

No obstante, se podrán realizar otros análisis complementarios para el control de calidad de los sustratos como conductividad eléctrica.

La frecuencia de realización de los análisis de control de calidad es al momento de recepción de un nuevo lote del sustrato y en forma anual posterior al año de recepción del lote del sustrato.

El control de calidad del agua será realizado al momento de recepción de un nuevo bidón (lote).

Todos los cálculos auxiliares de los diferentes controles a ser realizados deberán ser registrados en los formularios correspondientes, para sustratos FOR-DLSyCV-548 Control de calidad de sustratos y para agua FOR-DLSyCV-549 Control de calidad de agua, para el llenado de los mismos se deberá tener en cuenta:





  
 Lic. Olga Pavón



## CONTROL DE CALIDAD DE SUSTRATOS Y AGUA

**Código:** PRO-DLSyCV-517  
**Emisor:** DGT-DL -DLSyCV  
**Versión:** 02  
**Vigente:** 15/01/2024  
**Página:** 3 de 7

- Los datos deberán ser registrados con letra legible y con tinta indeleble, evitando borradores.
- 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.

### 5.1 Control de capacidad de retención de agua

El cálculo de capacidad de retención hídrica permite estimar la máxima cantidad de agua retenida por el sustrato (arena o papel). Para calcularla, se deberá proceder de la siguiente manera:


- Separar un par de hojas sustrato papel de 10,5x10,5cm y/o tres hojas de 28x38 cm y la cantidad de arena suficiente como para llenar un recipiente.
- Repetir el ítem a- para obtener dos repeticiones.
- Determinar el contenido de humedad del sustrato inicialmente ( $H_2O$ )<sub>i</sub>, siguiendo los pasos a continuación:
  - Pesar el recipiente a utilizar (contenedor de aluminio) (PR).
  - Trocear y pesar  $4,5 \pm 0,5$  g de cada sustrato antes del secado (recipiente + sustrato) (PI).
  - Colocar las repeticiones en la estufa a 130 °C por 2 horas ( $\pm 6$  min).
  - Trascurrido el tiempo en la estufa, colocar los recipientes en los desecadores a fin de enfriar los mismos.
  - Pesar cada repetición (recipiente + sustrato) (PF).
  - Realizar el cálculo de humedad ( $(H_2O)$ <sub>i</sub>):  $PI - PF / PI - PR * 100$
  - Registrar el valor obtenido en el FOR-DLSyCV-548 Control de calidad de sustratos.
- Pesar 3 repeticiones de 12 papeles de 10,5x10,5cm y/o 10 tríos de hojas de 28x38 cm; para el sustrato arena el analista podrá establecer el peso para las repeticiones (Ps).
- Colocarlos en un tamiz plano o placa perforada que permita escurrir el exceso de agua. En el caso de la arena se deberá colocar en una maceta con fondo perforado, pero con dos hojas de papel de filtro a fin de evitar pérdidas del sustrato durante el drenaje.
- Agregar agua hasta saturar por completo el sustrato y dejar escurrir en el recipiente utilizado por un periodo de 16-24 horas. Durante este periodo se debe cubrir los recipientes utilizados con un material impermeable a fin de evitar la evaporación.
- Trascurrida las 16-24 horas, proceder a pesar el sustrato humedecido ( $P_{cc}$ ) (en este punto se alcanza su capacidad de campo).

**Nota 1:** Los pesajes deberán ser realizados en una balanza de 3 decimales.

**Nota 2:** La tolerancia entre las tres repeticiones es de 5 puntos porcentuales (entre el valor más alto y el más bajo).

- Calcular la cantidad de agua a capacidad de campo ( $H_2O$ )<sub>cc</sub> =  $P_{cc} - P_i + (H_2O)_i$
- Calcular el porcentaje máximo de agua a capacidad de campo:  $(H_2O)\% = [(H_2O)_{cc} / P_s] \times 100$
- Registrar los valores obtenidos en el FOR-DLSyCV-548 Control de calidad de sustratos.

  
Lic. Olga Pavón

	<b>CONTROL DE CALIDAD DE SUSTRATOS Y AGUA</b>	<b>Código:</b> PRO-DLSyCV-517 <b>Emisor:</b> DGT-DL -DLSyCV <b>Versión:</b> 02 <b>Vigente:</b> 15/01/2024 <b>Página:</b> 4 de 7
---	---	---

Ejemplo:

CAPACIDAD DE RETENCIÓN DE AGUA	
Tipo de sustrato:	Papel 28 x 38 cm
Humedad en estufa	7,1%
Peso de sustrato -Pi	144,5 g
Peso del sustrato saturado - Pcc	602,0 g
Peso de humedad inicial $(H_2O)_i = Pi \times U/100$	$144,5 \times 7,1/100 = 10,3$ g
Peso de sustrato seco $Ps = Pi - (H_2O)_i$	$144,5 - 10,3 = 134,2$ g
Peso de agua saturada $(H_2O)_{cc} = Pcc - Pi + (H_2O)_i$	$602,0 - 144,5 + 10,3 = 467,8$ g
Porcentaje de agua $(H_2O)\% = [(H_2O)_{cc}/Ps] \times 100$	$467,8/134,2 \times 100 = 348,6\%$

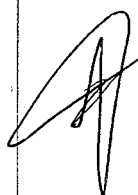
100 g de sustrato es capaz de  
retener 348,6 g de agua

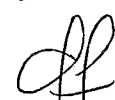
## 5.2 Control de fitotoxicidad en arena y papel

Para controlar si el medio de crecimiento (arena y/o papel) no es fitotóxico, se deberá realizar una comparación (análisis en paralelo) con un medio de crecimiento anteriormente aceptado dentro del laboratorio; el cual actuará de referencia. Para realizar el control se deberá tener en cuenta:

- a- Utilizar una muestra de semillas de alto poder germinativo.
- b- La especie a seleccionar para el control debe ser reconocida por su sensibilidad a las sustancias tóxicas, dichas especies son: *Allium cepa*, *Phaseolus vulgaris*, *Beta vulgaris*, *Pisum sativum*, *Brassica sp*, *Sesamum indicum*, *Sorghum bicolor*, *Triticum aestivum subsp. aestivum*, *Zea mays*.
- c- Se debe tener en cuenta en el caso del control del medio de crecimiento arena el sembrar sobre arena con el fin de facilitar la evaluación del sistema radicular de la especie utilizada.
- d- La evaluación se debe realizar cuando se cumpla el tiempo prescrito por las Reglas ISTA vigentes en la tabla 5A para el primer conteo de la especie analizada.
- e- Se debe evaluar: Plántulas germinadas, plántulas anormales y semillas no germinadas. De todas las plántulas se debe evaluar cuidadosamente si se presentan síntomas indicadores de fitotoxicidad como:
  - Raíces acortadas.
  - Ápices descoloridos.
  - Raíces levantadas por sobre el medio de crecimiento.
  - Abundantes pelos radiculares.
  - Hipocótilos cortos y gruesos.
  - En Poáceas también se manifiestan coleóptilos aplastados y acortados.
- f- Luego de obtener los resultados y utilizando la herramienta de análisis estadístico ANAVA, se comparan los resultados del papel de control con los valores de los resultados del nuevo lote de papel, y se considerará aprobado si:
  - El valor de "p"  $\geq 0,05$ : No hay diferencia significativa
  - El valor de "p"  $< 0,05$ : Hay diferencia significativa, siempre que el nuevo lote de papel demuestre mejores resultados que el papel de control.
- g- Si no se cumple ninguno de los elementos de aprobación anteriores, el nuevo lote de papel deberá ser descartado.
- h- Cada control de fitotoxicidad debe ser registrado primeramente en el Boletín interno de germinación, el cual deberá ser anexado al formulario FOR-DLSyCV-548 Control de calidad de sustratos



  
 Lic. Olga Pavón



## CONTROL DE CALIDAD DE SUSTRATOS Y AGUA

Código: PRO-DLSyCV-517  
Emisor: DGT-DL -DLSyCV  
Versión: 02  
Vigente: 15/01/2024  
Página: 5 de 7

**Nota 3:** Tanto para arena como papel debe ser realizado un total de 2 pruebas con 400 semillas cada una (1 con el lote testigo o de referencia y 1 con el lote recién adquirido), utilizando al menos 2 especies sensibles.

Ejemplo:

FITOTOXICIDAD					
Identificación del sustrato	Boletín N°	Síntomas de fitotoxicidad	ANAVA	Resultado	
				Aprobado	Rechazado
Papel 28 cm x 38 cm (Referencia)	FITO 01	No	$p > 0,05$	x	
Papel 28 cm x 38 cm	FITO 02	Raíces acortadas	$p < 0,05$		x
Observación:	-				

### 5.3 Control de ph

#### 5.3.1 Arena

Para realizar el control del pH en arena se deberá proceder a extraer una muestra y luego:

- Colocar 20 gr de arena en un vaso de precipitados e incorporar 100 ml de agua utilizada para el ensayo de germinación.
- Mezclar y dejar reposar por 20 min.
- Tomar el valor de pH.

#### 5.3.2 Papel

Para realizar el control del pH en papel se deberá proceder a extraer una muestra de al menos 20 papeles y luego:

- Agregar al papel el contenido necesario de agua utilizada para el ensayo de germinación para llevarlo a la máxima capacidad de retención.
- Tomar la medición del pH con cinta o banda medidora del pH y/o pHmetro.

**Nota 4:** hacer al menos tres mediciones tomando las muestras al azar. El rango de tolerancia aceptada comprende valores de pH entre 6,0 a 7,5 tanto para el sustrato arena como papel.

Ejemplo:

CONTROL DE pH					
Identificación del sustrato	Valor de pH obtenido			Resultado	
	Repetición	Repetición	Repetición	Aprobado	Rechazado
	1	2	3		
Papel 28 cm x 38 cm	6,1	6,3	6,5	x	
Papel 10,5 cm x 10,5 cm.	7,2	7,8	7,8		x
Arena	6,0	6,2	6,0	x	
Otros:	-	-	-	-	-
Observación:	---				

### 5.4 Control de granulometría en arena

Para realizar el control de granulometría en arena se deberá:

- Tomar tres muestras al azar como sub muestras para completar una muestra de 1000 gr del lote de arena recepcionado.

Lic. Olga Pavón



## CONTROL DE CALIDAD DE SUSTRATOS Y AGUA

Código: PRO-DLSyCV-517  
Emisor: DGT-DL -DLSyCV  
Versión: 02  
Vigente: 15/01/2024  
Página: 6 de 7

- b- Pasar la muestra por un tamiz de 2,0 mm de orificio de ancho.
- c- Las partículas que queden en el tamiz se deben pesar y registrar el peso en el formulario correspondiente.
- d- La cantidad de arena que quedo retenida en el tamiz no debe superar el 10% del total para ser aceptada como partida nueva de arena para sustrato.

Ejemplo:

GRANULOMETRIA		
Identificación del sustrato:	Arena 20XX-1	
Peso de la muestra extraída:	1050 g.	
Peso de la arena retenida:	5 g.	
% Retenido:	0,48%	
Se encuentra dentro del rango del 10%	Sí: x	No:
Resultado:	Aprobado: x	Rechazado:

### 5.5 Control de calidad del agua

El agua a utilizar para la realización del control debe ser la misma que se utilizará para la realización de los ensayos de germinación. El agua a ser utilizada debe ser agua destilada; libre de sustancias orgánicas y de impurezas inorgánicas.

La frecuencia de los controles será realizada al momento de recepción de cada bidón de agua, el cual deberá estar identificado correctamente. El rango de tolerancia aceptada comprende valores de pH entre 6,0 a 7,5.

Para el control del pH se utilizarán cintas o bandas medidoras de pH o un pHmetro. De utilizar este último, se deberá realizar previamente la calibración del mismo antes de cada medición.

Para realizar el control se deberá proceder a:

- a- Colocar 100 ml del agua en un vaso de precipitados.
- b- Introducir una cinta medidora de pH o el pHmetro dentro del vaso.
- c- Esperar 30 segundos como máximo (con cinta medidora de pH) o hasta que se estabilice el pHmetro en un valor y realizar la lectura.

Ejemplo:

Identificación del agua	Valor de pH obtenido	Control realizado por	Fecha	Resultado	
				Aceptado	Rechazado
Bidón 1	7,0	María	20/05/2022	x	
Bidón 3	7,6	María	20/05/2022		x

### 6. CONTROL DE CAMBIOS

Ítem	Página	Cambios
5.1	3	En el inciso b- se elimina cantidades establecidas: más de 10 pares de papel y 1/3 de la arena a preparar. Se modifica el ejemplo establecido conforme al cambio del formulario.
5.2; 5.3	5	Se modifica el ejemplo establecido conforme al cambio del formulario.
5.4	5-6	En el inciso a- se elimina la frase extraer una muestra de: . Se modifica el ejemplo establecido conforme al cambio del formulario.

Lic. Olga Pavón



## CONTROL DE CALIDAD DE SUSTRATOS Y AGUA

**Código:** PRO-DLSyCV-517  
**Emisor:** DGT-DL -DLSyCV  
**Versión:** 02  
**Vigente:** 15/01/2024  
**Página:** 7 de 7

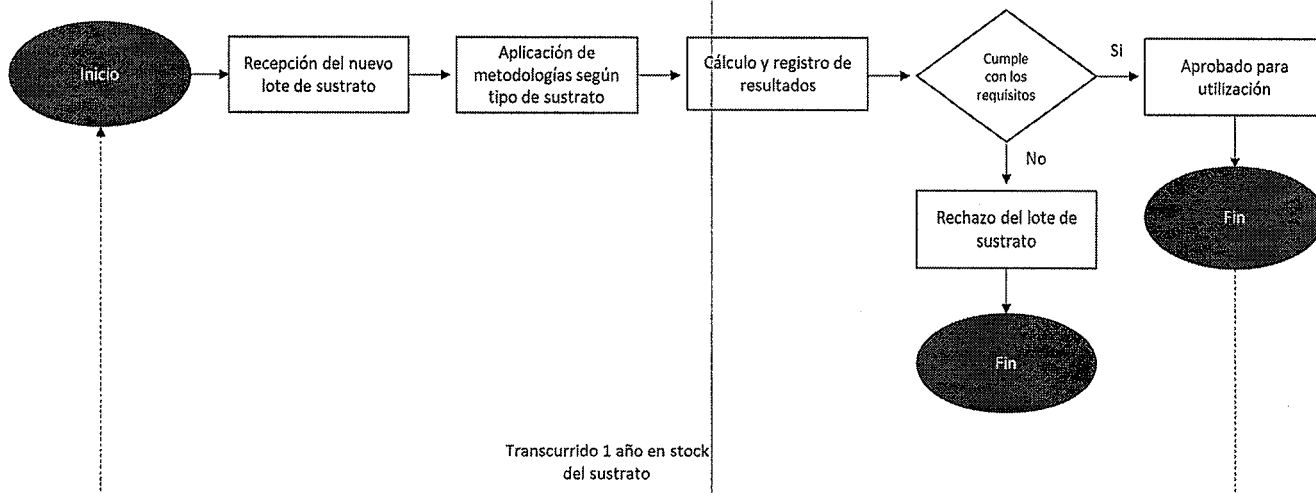
### 7. REFERENCIAS

- 7.1 Capítulo 5: Análisis de germinación, Reglas ISTA vigente.
- 7.2 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.

### 8. DOCUMENTOS

Nombre del Registro	Código	Área de archivo	Responsable	Tiempo de retención por dependencia	Disposición final
Control de calidad de sustratos	FOR-DLSyCV-548	DLSyCV	JDLSyCV	5 años	Eliminación
Control de calidad de agua	FOR-DLSyCV-549	DLSyCV	JDLSyCV	5 años	Eliminación
Boletín interno de análisis de germinación.	FOR-DLSyCV-541	DLSyCV	JDLSyCV	5 años	Eliminación

### 9. ANEXOS



Lic. Olga Pavón

