



**NORMAS INTERNACIONALES PARA  
MEDIDAS FITOSANITARIAS**

**NIMF 33**

**MATERIAL MICROPROPAGATIVO Y  
MINITUBÉRCULOS DE PAPA (*SOLANUM* SPP.)  
LIBRES DE PLAGAS PARA EL COMERCIO  
INTERNACIONAL**

**(2010)**



**ÍNDICE**

Adopción .....	5
INTRODUCCIÓN.....	5
Ámbito .....	5
Referencias .....	5
Definiciones.....	5
Perfil de los requisitos .....	5
ANTECEDENTES .....	7
REQUISITOS.....	7
1. Responsabilidades .....	7
2. Análisis de riesgo de plagas .....	7
2.1 Listas de plagas reglamentadas de papa específicas para la vía.....	8
2.2 Opciones de manejo del riesgo de plagas.....	8
2.2.1 Material micropropagativo de papa.....	8
2.2.2 Minitubérculos.....	8
3. Producción de material micropropagativo de papa libre de plagas.....	8
3.1 Establecimiento de material micropropagativo de papa libre de plagas .....	8
3.1.1 Programa de prueba para verificar la ausencia de plagas.....	9
3.1.2 Instalaciones de establecimiento .....	9
3.2 Instalaciones de mantenimiento y propagación para el material micropropagativo de papa libre de plagas .....	10
3.3 Instalaciones combinadas de establecimiento y mantenimiento .....	10
3.4 Especificaciones adicionales para las instalaciones de micropropagación de papa .....	10
4. Producción de minitubérculos libres de plagas .....	11
4.1 Material elegible.....	11
4.2 Instalaciones para minitubérculos .....	11
5. Competencia del personal .....	12
6. Documentación y mantenimiento de registros.....	12
7. Auditoría.....	12
8. Certificación fitosanitaria.....	12
ANEXO 1: Requisitos generales para los laboratorios oficiales de prueba para el material micropropagativo y los minitubérculos de papa .....	14
ANEXO 2: Requisitos adicionales para las instalaciones de micropropagación de papa .....	15
ANEXO 3: Requisitos adicionales para las instalaciones de producción de minitubérculos.....	16
La Comisión de Medidas Fitosanitarias adoptó este apéndice en marzo de 2010.....	18
El presente apéndice es para fines de referencia solamente y no es una parte prescriptiva de la norma. ....	18
APÉNDICE 1: Ejemplos de plagas que puedan ser de interés con respecto al material micropropagativo de papa.....	18

---

La Comisión de Medidas Fitosanitarias adoptó este apéndice en marzo de 2010.....	20
El presente apéndice es para fines de referencia solamente y no es una parte prescriptiva de la norma. ....	20
APÉNDICE 2: Ejemplos de plagas que puedan ser de interés con respecto a la producción de minitubérculos de papa .....	20
La Comisión de Medidas Fitosanitarias adoptó este apéndice en marzo de 2010.....	21
El presente apéndice es para fines de referencia solamente y no es una parte prescriptiva de la norma. ....	21
APÉNDICE 3: Diagrama de flujo que muestra la secuencia normal del establecimiento, mantenimiento y la producción de material micropropagativo y minitubérculos de papa libre de plagas.....	21

## Adopción

La Comisión de Medidas Fitosanitarias adoptó esta norma en marzo de 2010. La Comisión de Medidas Fitosanitarias, en su sexta reunión (2011), ha tomado nota de los cambios editoriales efectuados en español por el grupo de examen de los idiomas.

## INTRODUCCIÓN

### Ámbito

Esta norma proporciona orientación para la producción, el mantenimiento y la certificación fitosanitaria de material micropropagativo y minitubérculos de papa (*Solanum tuberosum* y especies relacionadas que producen tubérculos) libres de plagas, previstos para el comercio internacional.

Esta norma no se aplica al material propagativo de papa cultivado en campo o a papa prevista para consumo o elaboración.

### Referencias

- NIMF 2.** 2008. *Marco para el análisis de riesgo de plagas*. Roma, CIPF, FAO.
- NIMF 5.** 2010. *Glosario de términos fitosanitarios*. Roma, CIPF, FAO.
- NIMF 10.** 1999. *Requisitos para el establecimiento de lugares de producción libres de plagas y sitios de producción libres de plagas*. Roma, CIPF, FAO.
- NIMF 11.** 2004. *Análisis de riesgo de plagas para plagas cuarentenarias, incluido el análisis de riesgos ambientales y organismos vivos modificados*. Roma, CIPF, FAO.
- NIMF 12.** 2001. *Directrices para los certificados fitosanitarios*. Roma, CIPF, FAO.
- NIMF 14.** 2002. *Aplicación de medidas integradas en un enfoque de sistemas para el manejo del riesgo de plagas*. Roma, CIPF, FAO.
- NIMF 16.** 2002. *Plagas no cuarentenarias reglamentadas: concepto y aplicación*. Roma, CIPF, FAO.
- NIMF 19.** 2003. *Directrices sobre las listas de plagas reglamentadas*. Roma, CIPF, FAO.
- NIMF 21.** 2004. *Análisis de riesgo de plagas para plagas no cuarentenarias reglamentadas*. Roma, CIPF, FAO.

### Definiciones

Las definiciones de los términos fitosanitarios pueden encontrarse en la NIMF 5.

Además de las que figuran en la NIMF 5, en la presente norma se utilizan las siguientes definiciones:

material micropropagativo de papa	<b>Plantas <i>in vitro</i></b> de las <i>Solanum</i> spp. que producen tubérculos
minitubérculo	Tubérculo producido a partir de material micropropagativo de papa que crece en un medio libre de plaga, en una instalación bajo condiciones protegidas especificadas.
semilla de papa	Tubérculos (incluye minitubérculos) y material micropropagativo de papa de las <i>Solanum</i> spp. que producen tubérculos y que se han cultivado para plantarse.

### Perfil de los requisitos

La Organización Nacional de Protección Fitosanitaria (ONPF) del país exportador debería autorizar u operar directamente las instalaciones que se utilicen para la producción de material micropropagativo

y minitubérculos de papa para exportación. El análisis de riesgo de plagas (ARP), realizado por la ONPF del país importador, debería presentar las justificaciones para establecer requisitos de importación para las plagas reglamentadas en el comercio del material micropropagativo y minitubérculos de papa.

Las medidas fitosanitarias para manejar los riesgos relacionados con el material micropropagativo de papa incluyen la realización de pruebas para detectar plagas reglamentadas por el país importador, y los sistemas de manejo para el mantenimiento y la propagación del material micropropagativo de papa derivado de las plantas candidatas en las que se haya determinado la inexistencia de plagas en condiciones cerradas y asépticas. Para la producción de minitubérculos, las medidas incluyen que provenga del material micropropagativo de papa libre de plagas y la producción en un sitio de producción libre de plagas.

Para establecer material propagativo de papa libre de plagas, deberían realizarse pruebas a las plantas candidatas en un laboratorio de diagnóstico autorizado o administrado directamente por la ONPF. Este laboratorio debería cumplir con los requisitos generales para asegurar que todo el material que se moviliza a una instalación de mantenimiento y propagación esté libre de las plagas reglamentadas por el país importador.

Las instalaciones para el establecimiento del material micropropagativo de papa libre de plagas y el análisis de la ausencia de plagas están supeditadas a requisitos estrictos con el fin de prevenir la contaminación o infestación del material. Las instalaciones para el mantenimiento y la propagación del material micropropagativo y la producción de minitubérculos de papa libres de plagas también están sujetas a requisitos rigurosos para mantener la ausencia de plagas. El personal debería estar capacitado y calificado en las técnicas para el establecimiento y mantenimiento del material micropropagativo de papa libre de plagas, la producción de minitubérculos libres de plagas, las pruebas de diagnóstico tal como se exige y para seguir los procedimientos administrativos, de manejo y mantenimiento de registros. El sistema y los procedimientos de manejo de cada instalación y laboratorio de diagnóstico deberían definirse en uno o más manuales. Durante el proceso completo de producción y pruebas, debería conservarse la identidad de todo el material propagativo; además debería mantenerse su rastreabilidad mediante la documentación adecuada.

Deberían auditarse oficialmente todas las instalaciones para asegurar que cumplen los requisitos. Además, las inspecciones realizadas deberían asegurar que el material micropropagativo y los minitubérculos de papa cumplen los requisitos fitosanitarios del país importador. El material micropropagado y los minitubérculos de papa libres de plagas que se movilizan en el comercio internacional deberían ir acompañados de un certificado fitosanitario.

## ANTECEDENTES

Muchas plagas están asociadas con la producción de papa (*Solanum tuberosum* y especies relacionadas que producen tubérculos) en el ámbito mundial. Debido a que las papas se propagan principalmente por medios vegetativos, existen riesgos considerables de introducir y dispersar plagas a través del comercio internacional de semilla de papa. El material micropropagativo de papa que se derive de material al cual se le han realizado las pruebas apropiadas y aplicando medidas fitosanitarias apropiadas deberían considerarse libre de plagas reglamentadas. El uso de dicho material como material inicial para la producción adicional de papa disminuye los riesgos de introducción y dispersión de plagas reglamentadas. El material micropropagativo de papa puede multiplicarse conforme a condiciones protegidas especificadas para producir minitubérculos. Los minitubérculos también pueden comerciarse con riesgo mínimo, siempre que su producción se realice bajo condiciones libres de plagas utilizando material micropropagativo libre de plagas.

La micropropagación convencional no da como resultado necesariamente material que está libre de plagas. La presencia o la ausencia de plagas se verifican realizando las pruebas apropiadas al material.

Según la NIMF 16:2002, los programas de certificación de plantas para plantar para semillas de papa (conocidos en algunas ocasiones como “plan para certificación de semilla de papa”) con frecuencia incluyen requisitos específicos para plagas así como requisitos que no son fitosanitarios tales como pureza de variedades, tamaño del producto, etc. Varios programas de certificación de semillas de papa requieren que el material micropropagativo de papa se derive de plantas a las que se les ha realizado pruebas y se han encontrado libres de plagas que figuran en el programa. Tales programas se diseñan habitualmente para controlar plagas presentes en el país productor que tienen una importancia económica nacional. Por consiguiente, las plagas que abarcan un programa específico o la fuerza de las medidas no siempre podrán cumplir con todos los requisitos fitosanitarios de importación establecidos por los países importadores. En tales casos, pueden ser necesarias medidas fitosanitarias suplementarias.

En la presente norma, por material micropropagativo de papa libre de plagas se entiende el material de papa que se ha sometido a pruebas sin encontrarse en él plagas reglamentadas por el país importador, el material o derivado de tal material probado, y que se ha mantenido en condiciones que impiden su contaminación e infestación.

## REQUISITOS

### 1. Responsabilidades

La Organización Nacional de Protección Fitosanitaria (ONPF) del país importador es responsable de realizar el análisis de riesgo de plagas (ARP) y debería, de solicitársele, tener acceso a la documentación e instalaciones con el fin de verificar que los procedimientos fitosanitarios en la instalación cumplen sus requisitos fitosanitarios de importación.

Solo deberían utilizarse aquellas instalaciones autorizadas o administradas directamente por la ONPF para la producción y el mantenimiento del material micropropagativo y minitubérculos de papa para exportación, tal como se describe en esta norma. La ONPF del país exportador es responsable de asegurar que los aspectos fitosanitarios de estas instalaciones y de los sistemas de propagación de semilla de papa relacionados cumplen los requisitos fitosanitarios del país importador. La ONPF del país exportador también es responsable de la certificación fitosanitaria.

### 2. Análisis de riesgo de plagas

El ARP proporciona la justificación técnica para la identificación de plagas reglamentadas y para el establecimiento de requisitos fitosanitarios de importación para el material micropropagado y

minitubérculos de papa. La ONPF del país importador debería realizar el ARP en conformidad con la NIMF 2:2007 y la NIMF 11:2004 para las vías del "material micropropagativo de papa" y "minitubérculos" de orígenes determinados. El ARP podrá identificar las plagas cuarentenarias asociadas con estas vías. El ARP también debería realizarse en conformidad con la NIMF 21:2004 según corresponda, con el fin de identificar las plagas no cuarentenarias reglamentadas.

Los países importadores deberían notificar a las ONPF de los países exportadores los resultados de los ARP.

## **2.1 Listas de plagas reglamentadas de papa específicas para la vía**

Para los fines de esta norma, se exhorta a la ONPF del país importador a establecer listas de plagas reglamentadas específicas para la vía para el material micropropagado y minitubérculos de papa, respectivamente, y de solicitárseles, deberían facilitar estas listas a las ONPF de los países exportadores. La NIMF 19:2003 contiene directrices sobre las listas de plagas reglamentadas.

## **2.2 Opciones de manejo del riesgo de plagas**

Las medidas de manejo del riesgo de plagas se determinan basándose en el ARP. Puede ser apropiado incluir las medidas en un enfoque de sistemas de producción de material de papa (tal como se describe en la NIMF 14:2002). En el Anexo 3 figura un diagrama de flujo en el que se muestra la secuencia normal del establecimiento, mantenimiento y producción de material micropropagativo y minitubérculos de papa libres de plagas.

### **2.2.1 Material micropropagativo de papa**

Las medidas fitosanitarias para manejar los riesgos de plagas relacionados con el material micropropagativo de papa incluyen:

- realizar un análisis individual de las plantas (plantas candidatas) para detectar las plagas reglamentadas por el país importador y establecer material micropropagativo de papa en instalaciones de establecimiento. La ausencia de plaga se verifica una vez que se hayan completado en forma exitosa todas las pruebas pertinentes (la condición del material micropropagativo derivado de la planta candidata cambia a material micropropagativo de papa libre de plagas)
- el mantenimiento de la ausencia de plagas aplicando sistemas de manejo para el mantenimiento y la propagación del material micropropagativo de papa libre de plagas en un entorno cerrado y aséptico en instalaciones de mantenimiento y propagación.

### **2.2.2 Minitubérculos**

Las medidas fitosanitarias para manejar los riesgos de plagas relacionados específicamente con la producción de minitubérculos deberían fundamentarse en la evaluación del riesgo de plaga referente al área de producción e incluir:

- la derivación de los minitubérculos del material micropropagativo de papa libre de plagas
- la producción en medios de crecimiento libres de plagas bajo condiciones protegidas que se han especificado en un sitio de producción libre de plagas que esté libre de las plagas (y sus vectores) reglamentadas para minitubérculos por el país importador.

## **3. Producción de material micropropagativo de papa libre de plagas**

### **3.1 Establecimiento de material micropropagativo de papa libre de plagas**

Una planta candidata, de la que se derive el material micropropagativo de papa libre de plagas, debería inspeccionarse, realizársele pruebas y encontrarse libre de plagas reglamentadas. También se puede exigir que se cultive a través de un ciclo vegetativo completo, inspeccionarse, realizársele pruebas y



encontrarse libre de plagas reglamentadas. Además del procedimiento de prueba de laboratorio para las plagas reglamentadas descritas abajo, el material micropropagativo de papa debería inspeccionarse y encontrarse libre de otras plagas o sus síntomas y de la contaminación microbiana general.

Normalmente se eliminará la planta candidata que se determine que está infestada. Sin embargo, para algunos tipos de plagas reglamentadas, la ONPF podrá autorizar el uso de técnicas reconocidas (por ejemplo, cultivo de meristemo, termoterapia) en combinación con la micropropagación convencional con el fin de eliminar la plaga de la planta candidata, y antes de iniciar el programa de multiplicación *in vitro*. En dichos casos, deben utilizarse pruebas de laboratorio para confirmar el éxito de este enfoque antes de que comience la multiplicación.

### 3.1.1 Programa de prueba para verificar la ausencia de plagas

Debería aplicarse un programa de prueba a la planta candidata en un laboratorio de diagnóstico oficial. Este laboratorio debería cumplir los requisitos generales (descritos en el Anexo 1) para asegurar que todo el material micropropagativo de papa que se movilice a las instalaciones de mantenimiento y propagación esté libre de las plagas reglamentadas por el país importador. La micropropagación convencional no excluye sistemáticamente a algunas plagas, por ejemplo, los virus, viroides, fitoplasmas y bacterias. En el Apéndice 1 figura una lista de plagas que podrá ser de interés para el material micropropagativo de papa.

### 3.1.2 Instalaciones de establecimiento

La ONPF debería autorizar o operar directamente una instalación que se utiliza específicamente para establecer material micropropagativo de papa libre de plagas proveniente de plagas candidatas nuevas. La instalación debería proporcionar un medio seguro para establecer material micropropagativo de papa individual que esté libre de plagas y que provenga de plantas candidatas, y para mantener estas plantas separadas del material al que se le han realizado pruebas mientras se esperan los resultados necesarios de la prueba. Puesto que en la misma instalación se puede manipular material propagativo (tubérculos, plantas *in vitro*, etc.) de papa infestado como el material libre de plagas, deberían implementarse procedimientos estrictos para prevenir la contaminación o infestación del material libre de plagas. Tales procedimientos deberían incluir:

- la prohibición de entrada de personal no autorizado y el control de la entrada del personal autorizado
- establecimiento de disposiciones para el uso de ropa protectora exclusiva (incluyendo calzado exclusivo o la desinfección de calzados) y lavado de manos al entrar a la instalación (prestando especial atención si los miembros del personal trabajan en áreas de riesgo fitosanitario más alto, por ejemplo, la instalación de prueba)
- registros cronológicos de las acciones para manipular el material de tal forma que la producción pueda, de ser necesario, verificarse con facilidad para detectar la contaminación y la infestación si se detectaran plagas
- técnicas asépticas estrictas incluyendo la desinfección de áreas de trabajo y esterilización de instrumentos (por ejemplo, con autoclave) antes de utilizar materiales que tienen diferentes condiciones fitosanitarias

### 3.2 Instalaciones de mantenimiento y propagación para el material micropropagativo de papa libre de plagas

Una instalación que mantenga y propague material micropropagativo de papa libre de plagas debería funcionar en forma separada de las instalaciones que establecen plantas de papa *in vitro* y realizan pruebas para detectar plagas reglamentadas (aunque las circunstancias excepcionales se describen en el apartado 3.3) La instalación debería funcionar como un sitio de producción libre de plagas (tal como lo estipula la NIMF 10:1999) con respecto a las plagas de papa reglamentadas por el país importador para el material micropropagativo de papa. La instalación debería:

- mantener y propagar solamente material micropropagativo de papa libre de plagas certificado oficialmente y permitir solo la entrada de material libre de plagas a la instalación
- cultivar otras especies de plantas solo si se permite oficialmente y si:
  - se han evaluado los riesgos de plagas al material propagativo de papa, y de haberse identificado, se han analizado las plantas y encontrado libres de plagas reglamentadas antes de entrar a la instalación
  - se tomen las precauciones adecuadas para separarlas de las plantas de papa, en espacio y tiempo
- implementar procedimientos operativos aprobados oficialmente para prevenir la entrada de plagas reglamentadas
- controlar la entrada del personal y establecer disposiciones para el uso de ropa protectora, desinfección de calzados y lavado de manos al entrar a la instalación (prestando especial atención si los miembros del personal trabajan en áreas de riesgo fitosanitario más alto, por ejemplo, la instalación de prueba)
- utilizar procedimientos asépticos
- implementar las verificaciones regulares del sistema de manejo realizadas por el gerente o un miembro del personal designado que esté a cargo, y mantener los registros.
- prohibir la entrada de personal no autorizado.

### 3.3 Instalaciones combinadas de establecimiento y mantenimiento

Excepcionalmente, las instalaciones de establecimiento también podrán mantener material micropropagativo de papa libre de plagas siempre que se adopten y apliquen procedimientos estrictos para prevenir la infestación del material que se conserva, de otro material de una condición fitosanitaria menor.

Estos procedimientos estrictos incluyen:

- los procedimientos indicados en los apartados 3.1 y 3.2 para evitar la infestación del material micropropagativo de papa libre de plagas y para mantener por separado al material con condiciones fitosanitarias diferentes
- el uso de gabinetes de flujo laminar e instrumentos separados para el material que se conserva y para el material de una condición fitosanitaria menor o la aplicación de procedimientos estrictos para mantener separados los procesos de establecimiento y mantenimiento
- programar pruebas de auditoría para el material que se conserva.

### 3.4 Especificaciones adicionales para las instalaciones de micropropagación de papa

En el Anexo 2 figuran las especificaciones adicionales para las instalaciones de micropropagación de papa, las cuales podrán exigirse según las plagas que estén presentes en el área y los resultados del ARP.

El material micropropagativo de papa libre de plagas que se ha establecido y que se conserve en estas instalaciones podrá propagarse aún más para producir minitubérculos o se podrá comerciar internacionalmente como tal.

## 4. Producción de minitubérculos libres de plagas

La siguiente guía para la producción de minitubérculos también se aplica a sus partes que se comercian internacionalmente, tal como los retoños.

### 4.1 Material elegible

El único material de papa al que se le permite la entrada a la instalación de producción de minitubérculos debería ser el material micropropagativo de papa libre de plagas. Podrá permitirse el cultivo de plantas de otras especies de plantas en la instalación, siempre que:

- se han evaluado los riesgos fitosanitarios de los minitubérculos, y de haberse identificado, se han analizado otras especies de plantas y se han encontrado libres de plagas antes de entrar a la instalación
- se tomen las precauciones adecuadas para separarlas de las plantas de papa en espacio y/o tiempo para evitar la contaminación.

### 4.2 Instalaciones para minitubérculos

La instalación de producción de minitubérculos debería funcionar como un sitio de producción libre de plagas (tal como lo estipula la NIMF 10:1999) con respecto a las plagas reglamentadas por el país importador para minitubérculos. Entre las plagas que puedan ser de interés se incluyen aquellas para el material micropropagativo de papa a saber, virus, viroides, fitoplasmas y bacterias (que figuran en el Apéndice 1) y también los hongos, nematodos, artrópodos, etc. (que figuran en el Apéndice 2).

La producción debería realizarse bajo condiciones protegidas, por ejemplo, un cuarto de crecimiento, invernadero, túnel de polietileno o (de ser apropiado, según la condición local de la plaga) un invernadero con malla de tamaño adecuado, que se ha construido y mantenido para evitar la entrada de plagas. No se necesitarán requisitos adicionales si la instalación incluye salvaguardas físicas y operativas adecuadas contra la introducción de plagas reglamentadas. Sin embargo, cuando no sean posibles estas salvaguardas se podrán considerar requisitos adicionales según las condiciones en el área de producción, los cuales podrán incluir:

- la ubicación de la instalación en un área libre de plagas, o un área o sitio que está bien aislado de las fuentes de las plagas reglamentadas
- una zona tampón alrededor de la instalación para las plagas reglamentadas
- la ubicación de la instalación en un área con bajo nivel de plagas y baja incidencia de vectores de plagas
- la producción en la época del año cuando hay bajo nivel de plagas y baja incidencia de vectores de plagas.

La entrada del personal autorizado a la instalación debería controlarse y deberían establecerse disposiciones para utilizar ropa protectora, la desinfección de calzados y lavado de manos al entrar a la instalación para evitar la contaminación de las áreas limpias por las sucias. También debería ser posible descontaminar la instalación, de ser necesario. El medio de crecimiento, suministro de agua y fertilizante o aditivos de plantas que se utilizan en la instalación deberían estar libres de plagas.

La instalación debería monitorearse para detectar plagas reglamentadas así como vectores de plagas durante el ciclo de producción y, de ser necesario, deberían aplicarse y documentarse medidas de control de plagas u otras acciones correctivas. La instalación debería mantenerse y limpiarse bien después de cada ciclo de producción.

Los minitubérculos deberían manipularse, almacenarse, embalsarse y transportarse bajo condiciones que prevengan la infestación y contaminación causada por plagas reglamentadas.

El Anexo 3 contiene los requisitos adicionales para instalaciones de producción de minitubérculos que pueden ser necesarios en función de las plagas presentes en el área y los resultados del ARP.

## 5. Competencia del personal

El personal debería estar capacitado y ser competente en:

- técnicas para el establecimiento de material micropropagativo de papa libre de plagas, el mantenimiento de material micropropagativo de papa libre de plagas, la producción de minitubérculos libres de plagas y realización de pruebas de diagnóstico que sean pertinentes
- el seguimiento de los procedimientos administrativos, de manejo y mantenimiento de registros.

Deberían establecerse procedimientos para mantener la competencia del personal y la capacitación debería actualizarse, en especial, cuando cambien los requisitos fitosanitarios de importación.

## 6. Documentación y mantenimiento de registros

El sistema de manejo y los procedimientos operativos y las instrucciones de cada instalación y laboratorio de diagnóstico deberían documentarse en un manual(es). Al elaborar dicho(s) manual(es), debería abordarse lo siguiente:

- el establecimiento, mantenimiento y la propagación de material micropropagativo de papa libre de plagas prestando atención particular a aquellas medidas de control que se utilicen para prevenir la infestación y contaminación entre el material micropropagativo de papa libre de plagas y cualquier material de otra condición fitosanitaria
- la producción de minitubérculos libres de plagas, incluyendo los procedimientos de manejo, técnicos y operativos, prestando atención particular a aquellas medidas de control que se utilicen para prevenir la infección por plagas, infestación y contaminación de minitubérculos durante su producción, cosecha y almacenamiento, y durante el transporte a su lugar de destino
- todos los procedimientos o procesos de los laboratorios de prueba para verificar la ausencia de plagas.

Durante todo el proceso de producción y prueba, debería conservarse la identidad de todo el material propagativo, además debería mantenerse su rastreabilidad mediante el mantenimiento adecuado de los registros. Los registros de todas las pruebas realizadas al material, así como los resultados y el linaje y los registros de la distribución del material deberían mantenerse de tal forma que se asegure la rastreabilidad para los países importadores o exportadores, por lo menos durante cinco años. Para el material micropropagativo de papa libre de plagas, deberían mantenerse los registros que determinen su condición libre de plagas durante todo el tiempo que se conserve el material micropropagado.

Los registros de la capacitación y competencia del personal deberían mantenerse tal como lo determine la ONPF y, de ser apropiado, tras consultar a la ONPF del país importador.

## 7. Auditoría

Deberían auditarse oficialmente todas las instalaciones, los sistemas y registros para asegurar el cumplimiento con los procedimientos y los requisitos fitosanitarios de importación del país importador.

La ONPF del país importador podrá solicitar participar en dicha auditoría, según acuerdos bilaterales.

## 8. Certificación fitosanitaria

La instalación de micropropagación de papa, los registros pertinentes y las plantas deberían estar sujetos a procedimientos fitosanitarios apropiados para asegurar que el material micropropagado cumpla con los requisitos fitosanitarios de importación del país importador.

La instalación de producción de minitubérculos de papa, los registros pertinentes, el cultivo en crecimiento y los minitubérculos deberían estar sujetos a procedimientos fitosanitarios apropiados para

asegurar que los minitubérculos cumplen los requisitos fitosanitarios de importación del país importador.

El material micropropagado y los minitubérculos de papa libres de plagas que se movilizan en el comercio internacional deberían ir acompañados de un certificado fitosanitario expedido por la ONPF del país exportador, según lo estipula la NIMF 12:2001 y cumpliendo con los requisitos fitosanitarios de importación del país importador. El uso de las etiquetas de certificación de semilla de papa podrá ayudar con la identificación del lote, en especial, cuando estas etiquetas especifiquen el número de referencia del lote, incluyendo, de ser apropiado, el número de identificación del productor.

La Comisión de Medidas Fitosanitarias adoptó este anexo en marzo de 2010.

El presente anexo es una parte prescriptiva de la norma

### **ANEXO 1: Requisitos generales para los laboratorios oficiales de prueba para el material micropropagativo y los minitubérculos de papa**

Los requisitos para los laboratorios que realizan pruebas al material micropropagado y los minitubérculos de papa administrados o autorizados por las ONPF incluyen lo siguiente:

- el personal competente con conocimiento y experiencia adecuados en la utilización de métodos de prueba apropiados, así como la interpretación de los resultados
- el equipo adecuado y apropiado para realizar pruebas microbiológicas, serológicas, moleculares y de bioensayo, según proceda
- los datos de validación pertinentes para las pruebas realizadas o por lo menos suficiente evidencia para la conveniencia de la prueba que se aplique
- los procedimientos para prevenir la contaminación de las muestras
- el aislamiento adecuado de las instalaciones de producción
- un manual(es) que describa las políticas, la estructura de la organización, las instrucciones de trabajo y las normas de pruebas así como cualquier procedimiento de manejo de la calidad
- mantenimiento adecuado de registros y rastreabilidad de los resultados de la prueba.

La Comisión de Medidas Fitosanitarias adoptó este anexo en marzo de 2010.

El presente anexo es una parte prescriptiva de la norma

## **ANEXO 2: Requisitos adicionales para las instalaciones de micropropagación de papa**

Además de los requisitos que se indican en el apartado 3, deberían considerarse los siguientes requisitos para la estructura física, el equipo y los procedimientos operativos para las instalaciones de micropropagación según la presencia de plagas en el área y los resultados del ARP:

### **Estructura física**

- entrada con doble puerta con cortina de aire y con un área para cambiarse entre la doble puerta
- cuartos apropiados para lavado, preparación de medios de cultivo, subcultivo y cultivo de plantas

### **Equipo**

- sistemas de filtración HEPA (*high-efficiency particulate air*) de presión positiva de aire o su equivalente para los cuartos de medio de cultivo, subcultivo y de crecimiento
- cuarto de crecimiento con iluminación, temperatura y el control de humedad apropiados
- equipo o procedimientos adecuados en el cuarto de subcultivo para controlar la contaminación de plagas (por ejemplo, lámparas germicidas ultravioleta (UV))
- gabinetes de flujo laminar para subcultivos, que reciban mantenimiento regularmente
- gabinetes de flujo laminar con lámparas germicidas ultravioleta (UV)

### **Procedimientos operativos**

- un programa para desinfección/fumigación periódica de la instalación
- uso de calzado desechable /exclusivo por parte del personal o desinfección de calzados
- prácticas higiénicas apropiadas para manipular el material vegetal (por ejemplo, corte de plántulas *in vitro* con un bisturí esterilizado sobre una superficie esterilizada desechable)
- un programa de monitoreo para verificar el nivel de contaminantes transportados por el aire en los gabinetes del cuarto de subcultivo y de crecimiento
- procedimiento de inspección y desecho del material micropropagativo de papa infestado.

La Comisión de Medidas Fitosanitarias adoptó este anexo en marzo de 2010.

El presente anexo es una parte prescriptiva de la norma

### **ANEXO 3: Requisitos adicionales para las instalaciones de producción de minitubérculos**

Deberían considerarse los siguientes requisitos adicionales para las instalaciones de producción de minitubérculos, y de ser necesario, incluirse según la presencia de las plagas y vectores en el área y los resultados del ARP:

#### **Estructura física**

- entrada con doble puerta con un área para cambiarse la ropa, y ponerse batas y guantes protectores, el área para cambiarse que contenga alfombra higiénica para desinfección de calzado y un área para lavar y desinfectar las manos
- las puertas de entrada y todos los conductos de salida y aberturas cubiertos con mallas anti-insectos con malla que prevenga la entrada de plagas y vectores de plagas locales
- sellar los espacios entre el entorno externo e interno
- la producción que esté aislada del suelo (por ejemplo, pisos de concreto o pisos cubiertos con una membrana protectora)
- áreas designadas para el lavado y la desinfección de los recipientes y la limpieza, clasificación, el embalaje y almacenamiento de minitubérculos
- sistema de filtración y/o esterilización de aire
- en sitios en donde no hay suministro confiable de electricidad y agua, instalaciones auxiliares para casos de emergencia

#### **Manejo del entorno**

- temperatura, iluminación, circulación de aire y el control de humedad apropiados
- vaporización para la aclimatación del material trasplantado

#### **Manejo del cultivo**

- monitoreo regular de plagas y vectores de plagas (por ejemplo, utilizando trampas pegajosas para insectos) a intervalos especificados
- prácticas higiénicas apropiadas para la manipulación del material vegetal
- procedimientos de eliminación correctos
- identificación de lotes de producción
- una separación apropiada entre los lotes
- uso de bancos de cultivo elevados

#### **Medio de crecimiento, fertilizador, agua**

- uso de medio de crecimiento sin suelo y libre de plagas
- fumigación/desinfestación/esterilización con vapor del medio de crecimiento antes de plantarse u otros métodos que garanticen la ausencia de plagas de papa
- transporte y almacenamiento del medio de crecimiento bajo condiciones que prevengan la contaminación
- suministro de agua libre de plagas de plantas (ya sea agua que haya recibido tratamiento o agua de manantial de pozo profundo) junto con las pruebas regulares para detectar plagas de papas, de ser necesario
- aplicación de fertilizante inorgánico o fertilizante orgánico que ha recibido tratamiento para eliminar plagas



**Manejo poscosecha**

- muestreo de minitubérculos para prueba poscosecha de tubérculo con el fin de detectar plagas indicadoras (a saber, plagas cuya presencia indique que no se ha mantenido la condición libre de plagas de la instalación de producción de minitubérculos)
- condiciones de almacenamiento convenientes
- la clasificación y el embalaje (de ser apropiado, conforme al programa de certificación de semilla de papa)
- recipientes nuevos o esterilizados que se utilizan para embalar los minitubérculos
- recipientes para envío adecuados para prevenir la contaminación por plagas y vectores de plagas
- limpieza y desinfección adecuada del equipo de manipulación y las instalaciones de almacenamiento.

La Comisión de Medidas Fitosanitarias adoptó este apéndice en marzo de 2010.

El presente apéndice es para fines de referencia solamente y no es una parte prescriptiva de la norma.

### APÉNDICE 1: Ejemplos de plagas que puedan ser de interés con respecto al material micropropagativo de papa

Sírvase observar que la siguiente lista de plagas no constituye una justificación técnica para reglamentar dichas plagas.

VIRUS	ABREVIATURA	GÉNERO
<i>Alfalfa mosaic virus</i>	AMV	<i>Alfavirus</i>
<i>Andean potato latent virus</i>	APLV	<i>Tymovirus</i>
<i>Andean potato mottle virus</i>	APMoV	<i>Comovirus</i>
<i>Arracacha virus B-oca strain</i>	AVB-O	<i>Cheravirus</i> (provisional)
<i>Beet curly top virus</i>	BCTV	<i>Curtovirus</i>
<i>Belladonna mottle virus</i>	BeMV	<i>Tymovirus</i>
<i>Cucumber mosaic virus</i>	CMV	<i>Cucumovirus</i>
<i>Eggplant mottled dwarf virus</i>	EMDV	<i>Nucleorhabdovirus</i>
<i>Impatiens necrotic spot virus</i>	INSV	<i>Tospovirus</i>
<i>Potato aucuba mosaic virus</i>	PAMV	<i>Potexvirus</i>
<i>Potato black ring spot virus</i>	PBRV	<i>Nepovirus</i>
<i>Potato latent virus</i>	PotLV	<i>Carlavirus</i>
<i>Potato leaf roll virus</i>	PLRV	<i>Polerovirus</i>
<i>Potato mop-top virus</i>	PMTV	<i>Pomovirus</i>
<i>Potato rough dwarf virus</i>	PRDV	<i>Carlavirus</i> (provisional)
<i>Potato virus A</i>	PVA	<i>Potyvirus</i>
<i>Potato virus M</i>	PVM	<i>Carlavirus</i>
<i>Potato virus P</i>	PVP	<i>Carlavirus</i> (provisional)
<i>Potato virus S</i>	PVS	<i>Carlavirus</i>
<i>Potato virus T</i>	PVT	<i>Trichovirus</i>
<i>Potato virus U</i>	PVU	<i>Nepovirus</i>
<i>Potato virus V</i>	PVV	<i>Potyvirus</i>
<i>Potato virus X</i>	PVX	<i>Potexvirus</i>
<i>Potato virus Y</i> (todas las variantes)	PVY	<i>Potyvirus</i>
<i>Potato yellow dwarf virus</i>	PYDV	<i>Nucleorhabdovirus</i>
<i>Potato yellow mosaic virus</i>	PYMV	<i>Begomovirus</i>
<i>Potato yellow vein virus</i>	PYVV	<i>Crinivirus</i> (provisional)
<i>Potato yellowing virus</i>	PYV	<i>Alfavirus</i>
<i>Solanum apical leaf curling virus</i>	SALCV	<i>Begomovirus</i> (provisional)

<i>Sowbane mosaic virus</i>	SoMV	<i>Sobemovirus</i>
<i>Tobacco mosaic virus</i>	TMV	<i>Tobamovirus</i>
<i>Tobacco necrosis virus A</i> o <i>Tobacco necrosis virus D</i>	TNV-A o TNV-D	<i>Necrovirus</i>
<i>Tobacco rattle virus</i>	TRV	<i>Tobravirus</i>
<i>Tobacco streak virus</i>	TSV	<i>Ilarvirus</i>
<i>Tomato black ring virus</i>	TBRV	<i>Nepovirus</i>
<i>Tomato chlorotic spot virus</i>	TCSV	<i>Tospovirus</i>
<i>Tomato leaf curl New Delhi virus</i>	ToLCNDV	<i>Begomovirus</i>
<i>Tomato mosaic virus</i>	ToMV	<i>Tobamovirus</i>
<i>Tomato mottle Taino virus</i>	ToMoTV	<i>Begomovirus</i>
<i>Tomato spotted wilt virus</i>	TSWV	<i>Tospovirus</i>
<i>Tomato yellow leaf curl virus</i>	TYLCV	<i>Begomovirus</i>
<i>Tomato yellow mosaic virus</i>	ToYMV	<i>Begomovirus</i> (provisional)
<i>Tomato yellow vein streak virus</i>	ToYVSV	<i>Geminivirus</i> (provisional)
<i>Wild potato mosaic virus</i>	WPMV	<i>Potyvirus</i>
<b>VIROIDES</b>		
<i>Mexican papita viroid</i>	MPVd	<i>Pospiviroid</i>
<i>Potato spindle tuber viroid</i>	PSTVd	<i>Pospiviroid</i>
<b>BACTERIAS</b>		
<i>Clavibacter michiganensis</i> subsp. <i>sepedonicus</i>		
<i>Dickeya</i> spp.		
<i>Pectobacterium atrosepticum</i>		
<i>P. carotovorum</i> subsp. <i>carotovorum</i>		
<i>Ralstonia solanacearum</i>		
<b>FITOPLASMAS</b>		
p. ej. purple top, stolbur		

La Comisión de Medidas Fitosanitarias adoptó este apéndice en marzo de 2010.

El presente apéndice es para fines de referencia solamente y no es una parte prescriptiva de la norma.

## **APÉNDICE 2: Ejemplos de plagas que puedan ser de interés con respecto a la producción de minitubérculos de papa**

Sírvase observar que la siguiente lista de plagas no constituye una justificación técnica para reglamentar dichas plagas.

Además de las plagas que figuran en el Apéndice 1, varias partes contratantes requieren que las plagas se excluyan de la producción certificada de minitubérculo de papa ya sea como plagas cuarentenarias o como plagas no cuarentenarias reglamentadas según la condición de la plaga en el país de interés. Algunos ejemplos son:

### **Bacterias**

- *Streptomyces* spp.

### **Cromistas**

- *Phytophthora erythroseptica* Pethybr. var. *erythroseptica*
- *P. infestans* (Mont.) de Bary

### **Hongos**

- *Angiosorus (Thecaphora) solana* Thirumalachar y M.J. O'Brien) Mordue
- *Fusarium* spp.
- *Polyscytalum pustulans* (M.N. Owen & Wakef.) M.B. Ellis
- *Rhizoctonia solani* J.G. Kühn
- *Synchytrium endobioticum*(Schilb.) Percival
- *Verticillium dahliae* Kleb.
- *V. albo-atrum* Reinke & Berthold

### **Insectos**

- *Epitrix tuberis* Gentner
- *Leptinotarsa decemlineata* (Say)
- *Phthorimaea operculella* (Zeller)
- *Premnotrypes* spp.
- *Tecia solanivora*

### **Nematodos**

- *Ditylenchus destructor* (Thorne)
- *D. dipsaci* (Kühn) Filipjev
- *Globodera pallida* (Stone) Behrens
- *G. rostochiensis* (Wollenweber) Skarbilovich
- *Meloidogyne* spp. Göldi
- *Nacobbus aberrans* (Thorne) Thorne & Allen

### **Protozoos**

- *Spongospora subterranean* (Wallr.) Lagerh.

La Comisión de Medidas Fitosanitarias adoptó este apéndice en marzo de 2010.

El presente apéndice es para fines de referencia solamente y no es una parte prescriptiva de la norma.

**APÉNDICE 3: Diagrama de flujo que muestra la secuencia normal del establecimiento, mantenimiento y la producción de material micropropagativo y minitubérculos de papa libre de plagas**

