



GOBIERNO DE
MÉXICO

AGRICULTURA

SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL



SENASICA

SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD,
INOCUIDAD Y CALIDAD AGROALIMENTARIA

**MANUAL DE MUESTREO
PROGRAMA DE VIGILANCIA
EPIDEMIOLÓGICA
FITOSANITARIA**

40
x

MANUAL DE MUESTREO PROGRAMA DE VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA FITOSANITARIA



Versión 2.0



**GOBIERNO DE
MÉXICO**

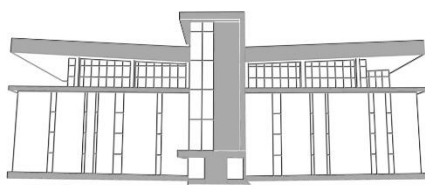
AGRICULTURA
SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL



SENASICA
SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD,
INOCUIDAD Y CALIDAD AGROALIMENTARIA

J
A
X

MANUAL DE MUESTREO
PROGRAMA DE VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA FITOSANITARIA



Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria

© Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA),
[2024]

Todos los derechos reservados.


MANUAL DE MUESTREO PROGRAMA DE VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA FITOSANITARIA

Autorizó




M.B. Francisco Ramírez y Ramírez
Director General de Sanidad Vegetal

Aprobó



M.C. Guillermo Santiago Martínez
Director del Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria

Revisó



M.C. Vicente Rosas Medina
Jefe de Departamento de Análisis de Riesgo



Ing. José Alejandro Cotoc Roldán
Responsable 3

Elaboró



Dr. José Guadalupe Florencio Anastasio
Responsable 3

Versión 2.0, Enero 2024

ÍNDICE

Pág.

1	Introducción.....	1
1.1	Objetivo General.....	1
1.1.1	Objetivos Particulares.....	1
2	Muestreo de Plagas en el Programa de Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria....	2
2.1	Caracterización de las áreas o sitios prioritarios de muestreo.....	2
2.2	Búsqueda de hospedantes donde se realizará el muestreo.....	3
2.2.1	Sitios de muestreo.....	3
2.3	Unidad organizativa para el muestreo.....	3
2.3.1	Muestreo en campo.....	3
2.3.2	Recursos para el muestreo de plagas.....	3
3	Tipos de muestreo.....	4
3.1	Tipos de muestreo total.....	4
3.1.1	Inspección total.....	4
3.1.2	Exploración puntual (EP).....	5
3.2	Tipos de muestreo parcial.....	5
3.2.1	Muestreo en bandas.....	5
3.2.2	Guarda griega.....	6
3.2.3	En orillas de predio.....	7
3.2.4	En “T”.....	7
3.2.5	En 5 de oros.....	8
3.2.6	Muestreo de insectos vectores.....	8
4	Procedimientos de campo para el muestreo.....	9
4.1	Procedimientos de campo para la colecta de muestras.....	9
4.1.1	Tejido vegetal.....	9
4.1.2	Plagas bajo vigilancia por muestreo.....	11
4.1.3	Especificaciones para el muestreo por plaga objetivo.....	11

4.1.4	Muestreo de plagas insectiles.....	27
4.1.5	Muestreo de plagas de importancia cuarentenaria y económica en cultivos estratégicos.....	27
4.1.6	Toma de muestras.....	33
4.1.7	Indicadores de muestreo	33
5	Actividades de capacitación y divulgación para facilitar la vigilancia de plagas mediante el muestreo.....	34
6	Recepción y análisis de viabilidad de muestras para diagnóstico.....	34
7	Estrategias para la vigilancia ante una incursión	34
8	Literatura citada.....	35
ANEXO 1.	Formato para la toma y envío de muestras.....	38
ANEXO 2.	Procedimiento para realizar el informe de campo para el envío de muestras sospechosas a plagas bajo vigilancia para diagnóstico fitosanitario.	39
ANEXO 3.	Material de muestreo mínimo sugerido para la toma y envío de muestras para su diagnóstico fitosanitario correspondiente.....	41
ANEXO 4.	Procedimiento para la toma y envío de muestras para la Marchitez de las musáceas por <i>Fusarium</i>	43

1 Introducción

Para el Gobierno de México, el sector agropecuario es estratégico para el desarrollo nacional, por lo que se ha establecido la atención de los sectores vulnerables y fomentar la producción de los cultivos de maíz, frijol, trigo panificable, amaranto, caña de azúcar, cafeto, arroz y cacao; aunado a lo anterior, existen otros cultivos en los que México presenta ventajas competitivas y estratégicas para lograr la autosuficiencia agroalimentaria, que también pueden ser considerados.

El Gobierno Federal, a través del Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA), mantiene en operación el Programa de Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria (PVEF), con la finalidad de llevar a cabo la detección de plagas y enfermedades no presentes en México que pueden afectar la seguridad alimentaria.

El ingreso y establecimiento de plagas reglamentadas o de interés cuarentenario a México, puede afectar la producción y comercialización de los productos agrícolas, impactando directamente en la economía de cada eslabón de las cadenas productivas, debido a que puede ocasionar pérdidas en producción, aumento en los costos de producción, cierre de mercados de exportación o restricciones comerciales, pérdida en la captación de divisas y de empleos, además de inseguridad alimentaria, principalmente. Por lo anterior, se implementan programas fitosanitarios que ayuden a garantizar la preservación de la sanidad en los cultivos. Bajo este escenario, la selección de plagas reglamentadas, se realiza a través de criterios y métodos de evaluación del riesgo, que permiten priorizar las especies que se deben incluir en la lista de plagas a vigilar, basado en las Normas Fitosanitarias Nacionales e Internacionales.

El presente Manual de Muestreo del Programa de Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria, toma como referencia al documento: Fruit Sampling Guidelines for Area-Wide Fruit Fly Programmes (Enkerlin *et al.*, 2019).

1.1 Objetivo General

El presente manual tiene la finalidad de proporcionar una guía para realizar un muestreo adecuado y eficaz que permita detectar oportunamente la incursión de plagas, y en su caso, cuantificar su extensión y nivel de incidencia, proporcionando las bases para la implementación de las primeras acciones de control, con la finalidad de evitar su eventual establecimiento y dispersión en territorio nacional.

1.1.1 Objetivos Particulares

- Proporcionar al personal técnico operativo del Programa de Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria, los lineamientos para realizar las actividades para la búsqueda de plagas mediante la actividad de muestreo.

- Proporcionar una orientación técnica al personal operativo sobre la toma de muestras sospechosas a plagas bajo Vigilancia Fitosanitaria y su envío para el diagnóstico correspondiente.

2 Procedimiento de muestreo de Plagas en el Programa de Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria

2.1 Caracterización de las áreas o sitios prioritarios de muestreo

Los sitios para la vigilancia son priorizados de acuerdo con la disponibilidad de hospedantes (áreas silvestres, comerciales y de traspatio), ciclo biológico de la plaga, objetivo, condiciones climáticas o ecológicas idóneas para el establecimiento de la plaga objetivo, áreas de recepción y manipulación de productos de importación, actividades turísticas o puntos de ingreso, entre otros. Las acciones serán dinámicas y flexibles, por lo que en algunos de ellos estarán sujetas a determinada temporalidad e intensidad, analizándose caso por caso. En el **Cuadro 1**, se indican los sitios prioritarios para la vigilancia de plagas por muestreo, de acuerdo a su nivel de probabilidad de introducción.

Cuadro 1. Sitios prioritarios donde se llevan a cabo las actividades de vigilancia de plagas objetivo.

No	Plagas bajo Vigilancia por muestreo														
	<i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. cubense Raza 4 Tropical	<i>Xylella fastidiosa</i>	<i>Xanthomonas citri</i> subsp. <i>citri</i> *	<i>Banana bunchy top virus</i>	<i>Xanthomonas vasicola</i> pv. <i>musacearum</i>	<i>Phyllosticta citricarpa</i>	<i>Puccinia graminis</i> f. sp. <i>tritici</i> Ug99	<i>Phytophthora palmivora</i>	<i>Monilophthora perniciosa</i>	<i>Fusarium guttiforme</i>	<i>Guignardia bidwelli</i>	<i>Phakopsora euvitis</i>	<i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>viticola</i>	<i>Ambrosia Fusarium Clade</i>	<i>Harringtonia lauricola</i>
S01	X		X	X	X	X		X							
S02	X		X	X	X	X									
S03	X		X	X	X										
S04	X	X	X	X	X	X		X					X		
S05			X			X		X		X	X		X		
S06						X			X	X	X		X	X	X
S07	X	X		X	X	X		X	X	X	X		X		
S08	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
S09	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X		X	X	X
S10	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X		X	X	X
S11		X	X		X	X		X	X	X	X		X		
S12		X	X		X	X		X	X	X	X		X		
S13	X	X	X	X	X	X		X	X		X	X	X	X	X
S14		X	X		X	X		X						X	X
S15															
S16	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
S17	X	X	X	X	X	X		X			X	X	X	X	X

Nomenclatura: S01: Puertos marítimos, S02: Aeropuertos, S03: Fronteras, S04: Zona de resguardo de contenedores marítimos y terrestres, S05: Tiraderos, basureros y rellenos sanitarios, S06: Principales terminales de autobuses estatales y terminales de transporte urbano en estados fronterizos, S07: Centros de acopio y/o empacadoras regionales, S08: Centros de investigación y universidades agrícolas, S09: Centros turísticos de alta afluencia de extranjeros, S10: Rutas de migrantes de alto flujo, S11: Mercados y tianguis, S12: Centros de abasto, S13: Traspacios y áreas silvestres, S14: Principales vías de comunicación (comedores, paraderos de vehículos y estaciones de servicio), S15: Sitios de reparación de contenedores que ingresan al país, S16: Zonas de cultivos comerciales (incluyendo áreas naturales protegidas), S17: Viveros de producción masiva.

* Los sitios indicados no son limitativos para hacer acciones de vigilancia; es decir, se deberá realizar la vigilancia de las plagas aquí mencionadas en cualquier otro sitio, siempre y cuando existan hospedantes.

* Nota: La DGSV-PVEF, determinará los casos específicos donde se deberá aplicar el Manual para la Vigilancia del Cancro de los Cítricos (*Xanthomonas citri*).

2.2 Búsqueda de hospedantes donde se realizará el muestreo

El muestreo se enfocará en los hospedantes de las plagas bajo vigilancia que estén reportados en la literatura y que se encuentren en los sitios prioritarios del **Cuadro 1**, así como en los hospedantes que se localicen en cuadrantes que presenten condiciones favorables para el desarrollo de las plagas. Para aquellas plagas ausentes de México y que se cuente con información para su eventual establecimiento en México, las actividades de Vigilancia Fitosanitaria se realizan bajo las características de la **vigilancia de detección**, que es la aplicación constante y sistemática de acciones fitosanitarias preventivas que forman parte de metas medibles y calendarizadas y consisten en el muestreo permanente y/o temporal, de sitios con probabilidad de entrada y establecimiento de plagas reglamentadas, con el fin de verificar su presencia o ausencia, y se enfocarán en cuadrantes de 1 km² en donde se encuentren presentes hospedantes de las plagas, ya sea en áreas de producción comercial y no comercial (traspacios, áreas urbanas, suburbanas, áreas naturales protegidas, etc.), la Vigilancia será flexible, dinámica, selectiva y dirigida y las metas se podrán modificar de manera temporal en áreas con alto potencial de entrada.

2.2.1 Sitios de muestreo

En México, la vigilancia de plagas se realiza por medio de trampeo y muestreo en las 32 entidades federativas. El muestreo se realiza en áreas con potencial de entrada y establecimiento que comparten características epidemiológicas regionales como: hospedantes, biología de la plaga, fenología de cultivos, aspectos climáticos, edafológicos y antropogénicos, también se toma en cuenta los datos históricos de vigilancia sobre la detección de plagas cuarentenarias. Asimismo, se incluyen otros sitios, como áreas silvestres, marginales, urbanas, centros de acopio y comercialización, carreteras de tránsito internacional, basureros, terminales de ferrocarril, centrales de autobús, viveros, centros de investigación y áreas comerciales.

2.3 Unidad organizativa para el muestreo

2.3.1 Muestreo en campo

El personal técnico que realice la actividad de muestreo para la detección de plagas bajo Vigilancia, debe tener conocimientos básicos sobre el reconocimiento de síntomas y signos.

2.3.2 Recursos para el muestreo de plagas

Es indispensable que al técnico que realice la actividad de muestreo se le asignen los recursos necesarios para realizar dicha actividad, como son:

- a. Material y recursos necesarios para la toma y envío de muestras de manera inmediata por mensajería o de manera personal (según proceda) al Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria (CNRF) para su diagnóstico correspondiente. En el Anexo 3, se encuentra una lista de material mínimo necesario para la toma y envío de muestras.
- b. Teléfono inteligente (Smartphone) para el registro de las actividades de muestreo en la **plataforma SIRVEF** (ver Manual para el uso del SIRVEF), durante la búsqueda de plagas y, en su caso, para el registro de toma de muestras sospechosas a plagas bajo vigilancia. Se sugiere un equipo de gama media, con un procesador de una velocidad de 2 GHz, memoria RAM mínima de 12 GB, almacenamiento mínimo de 256 GB, batería de 5000 mAh y sistema operativo Android 11.
- c. Vehículo en buenas condiciones y que cuente con llanta de refacción en buenas condiciones, herramienta (pinzas, llaves de tuercas, desarmadores de diferentes medidas y formas), cables pasa corriente, gato, maneral y señales de emergencia, llave de cruz o similar para cambiar la llanta, lámpara, reglamento vehicular, entre otros.

3 Tipos de muestreo

La prospección de plagas, de acuerdo con la definición de la Norma Internacional para Medidas Fitosanitarias (NIMF) No. 5 *Glosario de términos fitosanitarios*, es un procedimiento oficial que se aplica durante un período definido para determinar la presencia o ausencia de plagas, o bien la delimitación o las características de una población de una plaga, en un área, lugar de producción o sitio de producción. La misma NIMF 5 señala que existen tres tipos de prospección que son definidos como de detección, delimitación y verificación, y su aplicación dependerá del objetivo o propósito del programa de vigilancia diseñado.

3.1 Tipos de muestreo total

En este tipo de muestreo se realiza la revisión total de las plantas hospedantes de un área determinada para la búsqueda de síntomas y signos de las plagas objetivo.

3.1.1 Inspección total

Este tipo de muestreo se lleva a cabo en los sitios S17 (**viveros**). El trayecto se realizará empezando en la orilla del vivero, recorriendo las hileras o surcos iniciando en la primera, regresando en la siguiente y así sucesivamente hasta terminar de revisar el vivero, en cada hilera o surco se revisarán ambos lados. La inspección total también aplica para los establecimientos de venta de plantas (**Figura 1**).

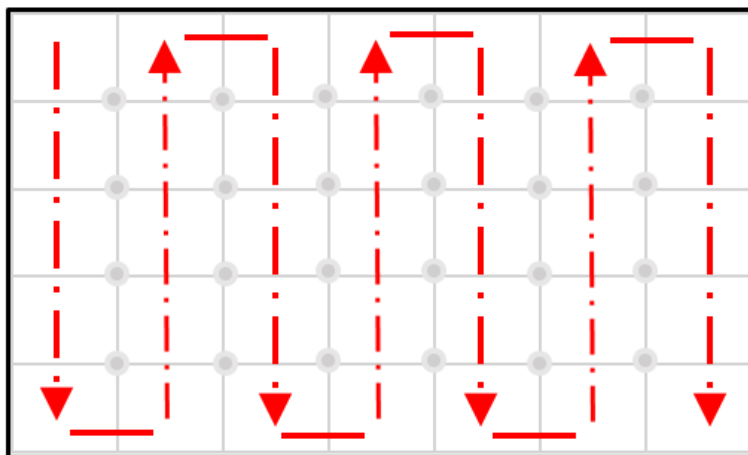


Figura 1. Recorrido para inspección total de un vivero

3.1.2 Exploración puntual (EP)

Esta metodología consiste en realizar la inspección de plantas o árboles en traspacios (S13) y áreas naturales protegidas (S16), donde no existe un patrón de plantación, se realizará la revisión de 1 a 5 plantas hospedantes para buscar síntomas, signos y daños de la plaga (Figura 2).

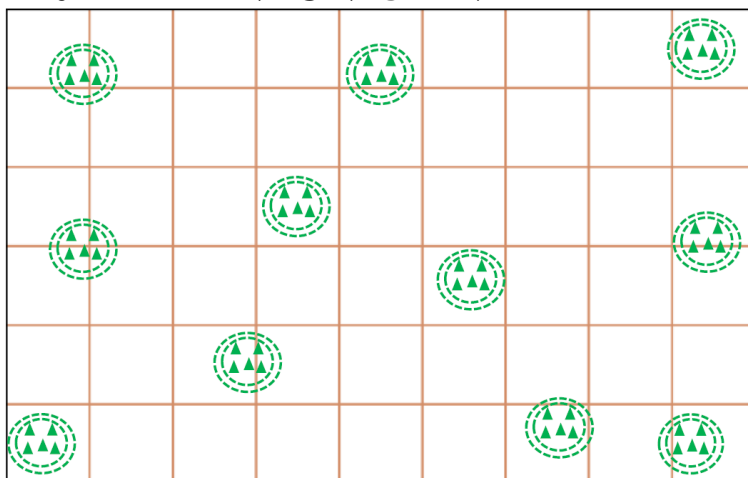


Figura 2. Exploración Puntual.

3.2 Tipos de muestreo parcial

En este tipo de muestreo se realizará la revisión aleatoria de solo una parte de las plantas hospedantes de un área determinada, para la búsqueda de síntomas y signos de las plagas bajo vigilancia fitosanitaria.

3.2.1 Muestreo en bandas

Este tipo de muestreo se realizará en los sitios S16 (zonas de cultivos comerciales) de musáceas y piña. Se utilizará para la vigilancia de las tres plagas de plátano y banano: Marchitez por *Fusarium*, Marchitez bacteriana y Cogollo racimoso del

plátano y, en piña: Fusariosis de la piña. En el caso de plátano y banano, el técnico de campo realizará su recorrido de frente y observará las plantas e hijuelos que se encuentren a 10 metros en ambos lados y regresará a una distancia de 20 m (**Figura 3**), durante su recorrido el técnico revisará detenidamente 1 planta cada 5-6 plantas y la registrará en la plataforma SIRVEF, de tal manera que en total se revisarán y se registrarán 25 plantas por hectárea como mínimo. En el caso del cultivo de piña, este tipo de muestreo se realizará desde su establecimiento y hasta el momento que el desarrollo del cultivo lo permita.

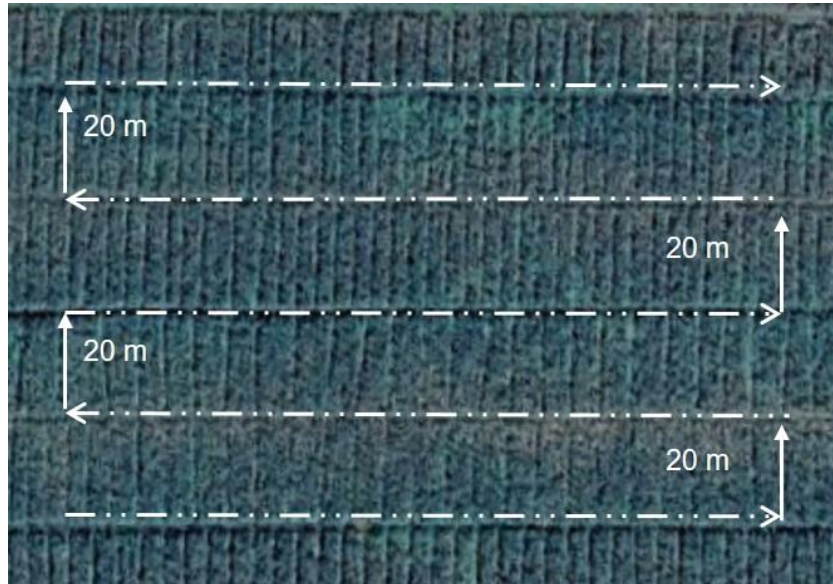


Figura 3. Recorrido en bandas de 20 m en los cultivos de musáceas.

Nota: en el caso de aquellos predios que se encuentre establecidas en terrenos con pendientes pronunciadas y con presencia de rocas, el recorrido se podrá realizar en bandas de 40 metros, en donde se revisaran minuciosamente 15 plantas por hectárea y se registrarán en la plataforma SIRVEF, enfocando la exploración en las áreas de mayor acumulación de humedad.

3.2.2 Guarda griega

Este tipo de muestreo se realizará en los sitios **S16** (plantaciones comerciales de musáceas, piña, vid, cacao y palmas). Este recorrido se realizará, empezando en la orilla del predio recorriendo las hileras o surcos iniciando en la primera hilera, pudiendo regresar y revisar dos o hasta cinco hileras después y continuar hasta terminar el predio o lote menor a 5 ha (**Figura 4**).

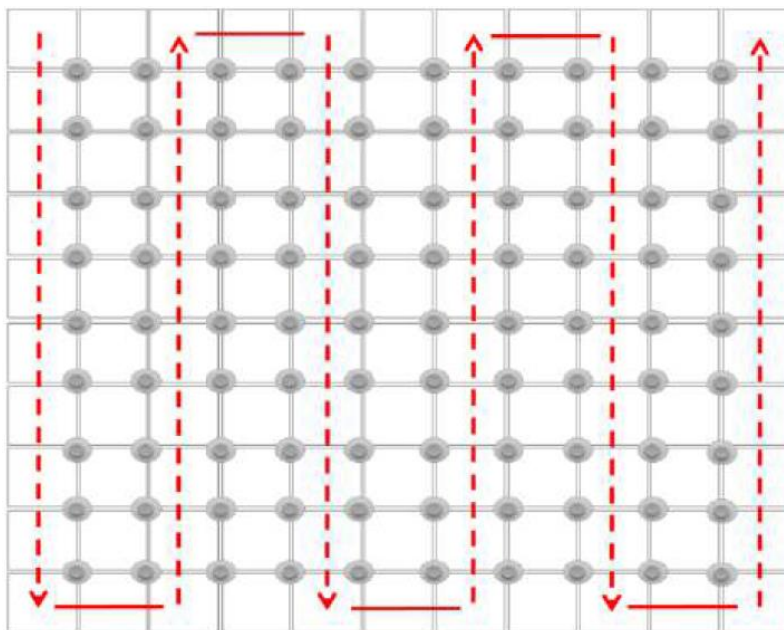


Figura 4. Recorrido en Guardia griega.

3.2.3 En orillas de predio

Este tipo de muestreo se realizará en los sitios S16 (plantaciones comerciales de palmas, piña, arroz y en aquellos cultivos que por su densidad de siembra no se puedan ingresar). El procedimiento de búsqueda se iniciará de izquierda a derecha en la orilla del predio, tomando la fila más larga donde se buscarán indicios de daño de la plaga (Figura 5).

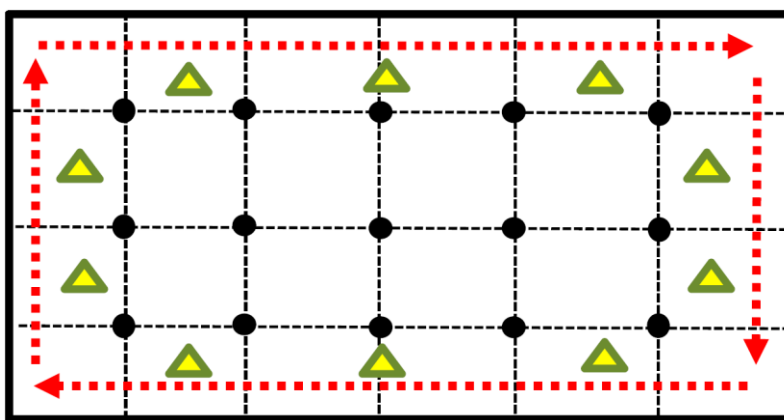


Figura 5. Recorrido en orillas de predios.

3.2.4 En "T"

Este tipo de muestreo se realizará en los sitios S16 (plantaciones comerciales de cítricos). El recorrido se iniciará a orillas de caminos, carreteras o calles de los huertos, partiendo de una fila horizontal, se revisan en total 20 plantas, (Figura 6).

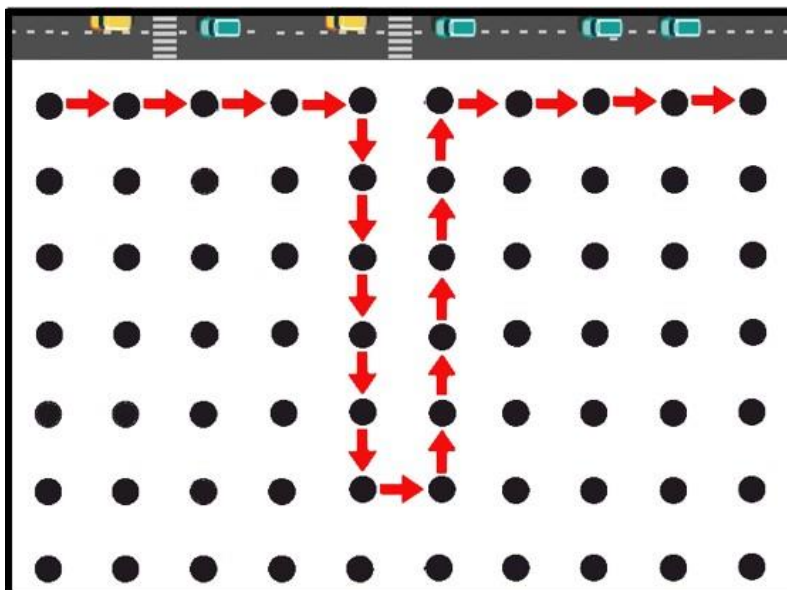


Figura 6. Muestreo en "T" en cítricos.

3.2.5 En 5 de oros

Este es un método muy empleado en el estudio de campos de cultivo, en éste se considera el campo de cultivo y se indican las cuatro esquinas que serán consideradas para el muestreo, además se tomará en cuenta que el centro también deberá de ser muestreado. De esta manera se considera que las muestras o datos obtenidos cubren casi el total del espacio para que los datos sean más representativos. Esta metodología deberá de utilizarse cuando se conozca que las plagas tienen una distribución normal, por ejemplo, la Roya negra del tallo del trigo (Figura 7).

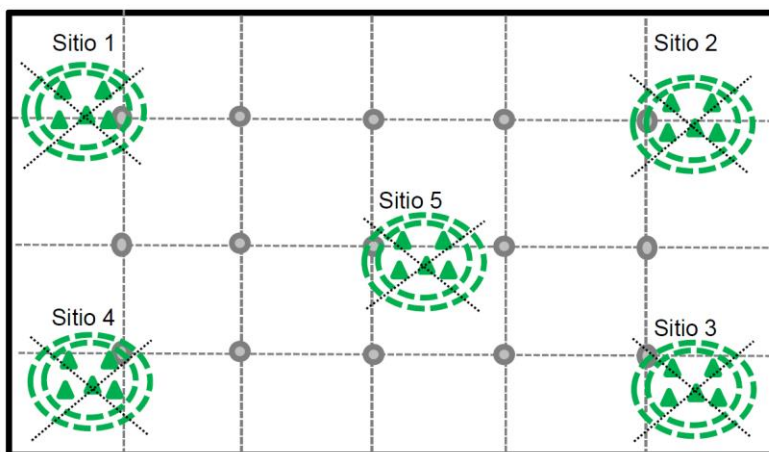


Figura 7. Muestreo en cinco de oros

3.2.6 Muestreo de insectos vectores

El muestreo en huertos de cítricos para el muestreo de insectos vectores de *Xylella fastidiosa*, se debe realizar con red de golpeo, haciendo el recorrido en zigzag, en al

menos cinco puntos del huerto, golpear con la red sobre la maleza y/o el follaje de los árboles de cítricos, después, revisar y coleccionar insectos sospechosos, los ejemplares deben ser depositados en frascos con alcohol al 70% y etiquetados para su envío a los laboratorios del CNRF para su diagnóstico entomológico y molecular, de acuerdo con el manual de toma y envío de muestras.

4 Procedimientos de campo para el muestreo

4.1 Procedimientos de campo para la colecta de muestras

4.1.1 Tejido vegetal

En el Cuadro 2. Se menciona la cantidad y el tipo de tejido vegetal, incluyendo agua y suelo que el técnico debe de tomar en consideración cuando detecte síntomas y/o signos sospechosos a plagas bajo Vigilancia Fitosanitaria.

Cuadro 2. Tipos y tamaños de muestras para la detección de plagas bajo Vigilancia Fitosanitaria.

No	Plagas	Hospedante	Tipo de muestreo	¹ Tejido o elemento	² Cantidad	Etapas fenológicas	
01	<i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>cubense</i> Raza 4 Tropical	Plátano y banano	Bandas	³ Segmento vascular de 10 cm de ancho x 15 cm de largo y de 10 a 15 cm de profundidad, si es posible se recomienda alcanzar la capa más interna	1 a 2 piezas	Desarrollo vegetativo y fructificación	
				⁴ Suelo (seco)	1 kg		---
				⁵ Agua	5 litros		---
02	<i>Xylella fastidiosa</i>	Vid, aguacate, arándano	Guarda griega	Hojas con peciolo y ramas	5 ramas con 20 hojas	Desarrollo vegetativo y fructificación	
		Cítricos	"T"				
03	<i>Xanthomonas citri</i> subsp. <i>citri</i>	Cítricos	"T"	Hojas con peciolo y ramas	5 ramas con 20 hojas		
				Frutos	5 piezas		
04	<i>Banana bunchy top virus</i>	Plátano y banano	Bandas	Fragmentos de hojas que incluyan nervaduras de 35 cm de ancho, de la parte apical, media e inferior de la hoja bandera, hoja 1 y hoja 2	9 secciones de 35 cm por planta		
05	<i>Xanthomonas vasicola</i> pv. <i>musacearum</i>	Plátano y banano	Bandas	³ Segmento vascular de 10 cm de ancho x 15 cm de largo y de 10 a 15 cm de profundidad, si es posible se recomienda alcanzar la capa más interna	1 a 2 piezas		
				Fruto	3 piezas		
				Exudados bacterianos contenidos en solución salina estéril	3 viales		
06	<i>Phyllosticta citricarpa</i>	Cítricos	"T"	Hojas	10 piezas		
				Brotos vegetativos	5 piezas		
				Frutos	5 piezas		
07	<i>Puccinia graminis</i> f. sp. <i>tritici</i> Ug99	Trigo	Cinco de oros	Tallos y hojas	10 piezas	Fructificación	
						Desarrollo vegetativo, floración y	

No	Plagas	Hospedante	Tipo de muestreo	¹ Tejido o elemento	² Cantidad	Etapa fenológica
						llenado de granos
08	<i>Phytophthora palmivora</i>	Palmas	Guarda griega orilla de predio	Hojas tomadas debajo de la hoja bandera	5 piezas	Desarrollo vegetativo
09	<i>Moniliophthora perniciosa</i>	Cacao	Guarda griega	Hojas	10 piezas	Desarrollo vegetativo
				Brotos vegetativos	5 piezas	
				Frutos	5 frutos	Fructificación
				Ramas secas con signos	10 Fragmentos	---
10	<i>Fusarium guttiforme</i>	Piña	Guarda griega	Plántulas	3 piezas	Desarrollo vegetativo
			Orilla de predio	Frutos	5 piezas	Fructificación
11	<i>Guignardia bidwellii</i>	Vid	Guarda griega	Frutos momificados	5 piezas	Fructificación y cosecha
				Hojas con síntomas o signos, que permanecen en el suelo.	10 piezas	
				Ramas con signos que permanecen en el suelo		
12	<i>Phakopsora euvitis</i>	Vid	Guarda griega	Hojas	10 piezas	Desarrollo vegetativo
13	<i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>viticola</i>	Vid	Guarda griega	Hojas y tallos	10 piezas	Desarrollo vegetativo y fructificación
				Hojas con peciolo y ramas	5 ramas con hojas	
14	Ambrosia <i>Fusarium</i> Clade (AFC), Muerte regresiva (<i>Fusarium euwallaceae</i>).	Aguacate	Guarda griega	Fragmentos de troncos sin corteza de 5 x 4 x 3 cm y ramas con perforaciones del insecto vector de 0.85	3 piezas	Desarrollo vegetativo y fructificación
15	<i>Harringtonia lauricola</i>	Aguacate	Guarda griega			

Especificaciones

¹ Las hojas, frutos y ramas deben de estar en buen estado y presentar síntomas con el avance de la enfermedad o signos.

² El tamaño de las muestras será representativo del nivel de incidencia y severidad con la que se presente la plaga en campo; sin embargo, previa solicitud y autorización del CNRF, el técnico podrá enviar una cantidad mayor de muestra, dependiendo del tamaño de la superficie muestreada.

³ Tomados a 60-80 cm del suelo, se enviarán todas las capas de haces vasculares, excepto las capas externas 1 y 2 del pseudotallo. Para mayor referencia, consultar el Anexo 4, del presente documento.

⁴ Tomar la muestra del suelo de los primeros 10-25 cm de profundidad de la rizósfera de la planta. Este tipo de muestra se enviará a petición de la Unidad Responsable.

⁵ Este tipo de muestra se enviará a petición de la Unidad Responsable.

4.1.2 Plagas bajo vigilancia por muestreo

En el año 2023, se vigilaron 15 plagas por muestreo mediante el Programa de Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria.

- Marchitez por *Fusarium* (*Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* Raza 4 Tropical).
- Agente causal de la enfermedad de Pierce (*Xylella fastidiosa*).
- Cancro de los cítricos (*Xanthomonas citri* subsp. *citri*).
- Cogollo racimoso del banano (*Banana bunchy top virus*).
- Marchitez bacteriana del banano (*Xanthomonas vasicola* pv. *musacearum*).
- Mancha negra de los cítricos (*Phyllosticta citricarpa*).
- Roya del tallo del trigo (*Puccinia graminis* f. sp. *tritici*) raza Ug99 negra.
- Pudrición del cogollo de las palmas (*Phytophthora palmivora*).
- Escoba de bruja del cacao (*Moniliophthora perniciosa*).
- Fusariosis de la piña (*Fusarium guttiforme*).
- Pudrición negra de la vid (*Guignardia bidwellii*).
- Roya de la vid (*Phakopsora euvitis*).
- Cancro de la vid (*Xanthomonas campestris* pv. *viticola*).
- Ambrosia *Fusarium* Clade (AFC).
- Marchitez del laurel (*Harringtonia lauricola*).

4.1.3 Especificaciones para el muestreo por plaga objetivo

A continuación, se mencionan los síntomas típicos que se deben buscar por plaga objetivo, los tipos de muestreo y las consideraciones generales que se deberán tomar en cuenta para el muestreo, así como la temporalidad en donde se van a intensificar las actividades de vigilancia. Para fortalecer el reconocimiento de las plagas, consultar las Fichas técnicas y las Guías de síntoma y daños en la página: <https://prod.senasica.gob.mx/SIRVEF/>.

Marchitez por *Fusarium* (*Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* Raza 4 Tropical, Foc R4T)

Síntomas típicos:



Figura 8. Síntomas de amarillamiento y marchitez foliar (A y B), quiebre de las hojas en la base del pecíolo (Créditos: Miguel A. Dita).

Tipo de muestreo o exploración:

- Muestreo en bandas de 20 m en huertos o bloques ubicados en cuadrantes de 1 km² o subcuadrantes de 25 has (S16).
- Fracciones de lotes menores de 5 has (S16).
- Muestreo total en viveros productores de plántulas (S17), en áreas de almacenamiento de hijuelos y cormos.
- Exploración puntual en traspatios, áreas silvestres (S13).

Consideraciones generales para el muestreo:

Sitios a vigilar. La vigilancia se enfocará en los sitios prioritarios referidos en el **Cuadro 1** y en cuadrantes de 1 Km² de áreas de producción que tengan condiciones ambientales favorables para el desarrollo del patógeno como son temperaturas de 25-35 °C y altas precipitaciones.

Otras consideraciones. La vigilancia se realizará con énfasis en:

- Fincas con nuevas plantaciones de plátano y banano.
- Fincas con nuevas variedades de plátano y banano.
- Áreas cercanas a los puertos marítimos.
- Áreas donde se registre arribo o tránsito de productores, personal técnico y/o migrantes que provengan de países con presencia de Foc R4T.

Temporalidad. Debido a que el banano se cultiva en áreas tropicales y no es un cultivo anual, pero sí permanente; se recomienda realizar la vigilancia durante todo el año y con mayor énfasis durante el periodo de lluvia, así como, después de periodos de estrés de las plantas (inundaciones y sequías).

Agente causal de Enfermedad de Pierce (*Xylella fastidiosa*) *

Síntomas típicos:

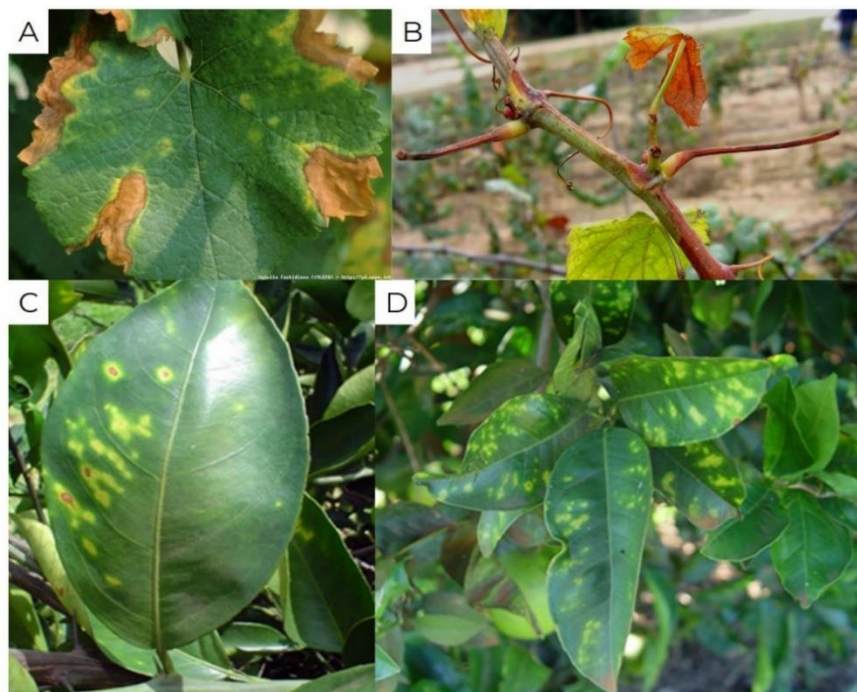


Figura 9. Síntomas característicos de *Xylella fastidiosa* A y B) en vid, C y D) en cítricos (Dandekar, 2012; Miller, J.L.R. Lab. Entomology UC; Fundecitrus).

Tipo de muestreo o exploración:

- Muestreo en “T” en cítricos, en Guarda griega en vid en huertos o lotes menores de 5 has (S16).
- Muestreo total en viveros productores de plántulas (S17).
- Exploración puntual en traspatios y áreas silvestres (S13).

Consideraciones para el muestreo:

Sitios. La vigilancia se enfocará en los sitios prioritarios referidos en el **Cuadro 1** y en áreas de producción que tengan condiciones ambientales favorables para el desarrollo del patógeno.

Otras consideraciones. La vigilancia se realizará con énfasis en:

- Fincas con nuevas plantaciones de cultivos hospedantes (cítricos, vid, aguacate, frutillas, café y otros cultivos hospedantes).
- Áreas transfronterizas, que estén cercanas a lugares con presencia del patógeno en otros países.
- Áreas donde se registre arribo o tránsito de productores, personal técnico y/o migrantes que provengan de países con presencia del patógeno.

Temporalidad. Debido a que los cítricos y otros hospedantes como la vid son cultivos perennes, se recomienda realizar la vigilancia con mayor énfasis durante la brotación vegetativa después de la época de invierno, y durante todo el año en áreas tropicales.

*Nota: Se incluyen todas las subespecies

Cancro de los cítricos (*Xanthomonas citri* subsp. *citri*)

Síntomas típicos:

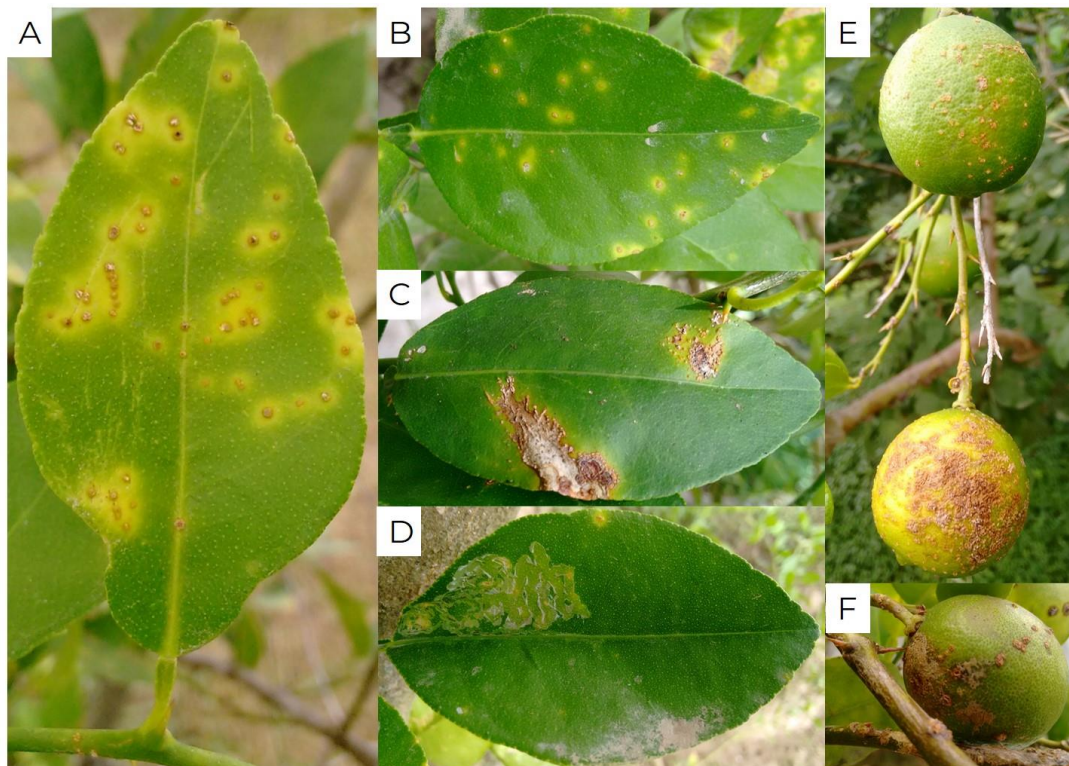


Figura 10. Síntomas en limón mexicano. A-C) Síntomas en hojas, Síntomas en galerías del minador de los cítricos y E-F) Síntomas en frutos (Créditos: Senasica, 2015).

Tipo de muestreo o exploración:

- Muestreo en “T” en huertos o lotes menores de 5 has (S16).
- Muestreo total en viveros productores de plántulas (S17).
- Exploración puntual en traspatios, áreas silvestres (S13).

Consideraciones para el muestreo:

Sitios. La vigilancia se enfocará en los sitios prioritarios referidos en el **Cuadro 1** y en áreas de producción que tengan condiciones ambientales favorables para el desarrollo del patógeno.

Otras consideraciones. La vigilancia se realizará con énfasis en:

- Fincas con nuevas plantaciones de cítricos.
- Áreas transfronterizas, que estén cercanas a lugares con presencia del patógeno en otros países
- Áreas donde se registre arribo o tránsito de productores, personal técnico y/o migrantes que provengan de países con presencia del patógeno.

Temporalidad. Debido a que los cítricos son cultivos perennes, se recomienda realizar la vigilancia con mayor énfasis durante la brotación vegetativa después de la época de invierno, y durante todo el año en áreas tropicales.

Cogollo racimoso del banano (*Banana bunchy top virus*)

Síntomas típicos:



Figura 11. Síntomas inducidos por *Banana bunchy top virus* (Nelson, 2022).

Tipo de muestreo o exploración:

- Muestreo en bandas de 10 m en huertos o fracciones de lotes menores de 5 has (S16).
- Muestreo total en viveros productores de plántulas (S17), en áreas de almacenamiento de hijuelos.
- Exploración puntual en traspatios y áreas silvestres (S13).

Consideraciones para el muestreo:

Sitios. La vigilancia se enfocará en los sitios prioritarios referidos en el **Cuadro 1** y en áreas de producción que tengan condiciones ambientales favorables para el desarrollo del patógeno.

Otras consideraciones. La vigilancia se realizará con énfasis en:

- Fincas con nuevas plantaciones de plátano y banano.
- Fincas con nuevas variedades de plátano y banano.
- Áreas donde se registre arribo o tránsito de productores, personal técnico y/o migrantes que provengan de países con presencia del patógeno.

Temporalidad. Debido a que el banano se cultiva en áreas tropicales y no es un cultivo anual, pero si permanente; se recomienda realizar la vigilancia durante todo el año y con mayor énfasis en el periodo de crecimiento vegetativo y emergencia de hijuelos.

Marchitez bacteriana del banano (*Xanthomonas vasicola* pv. *musacearum*)

Síntomas típicos:

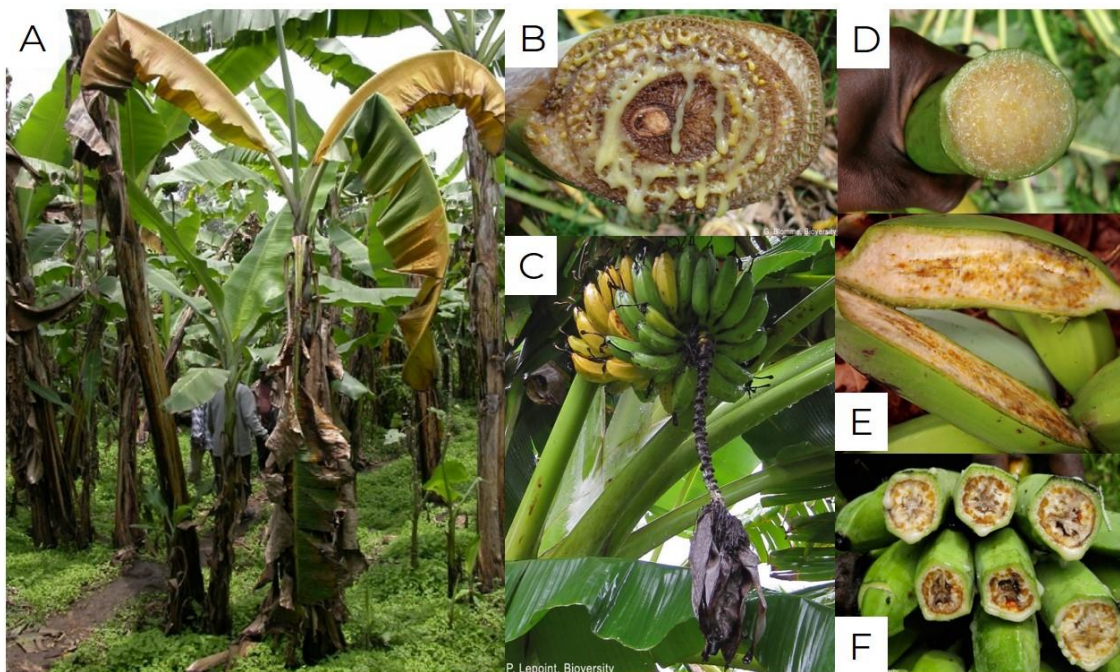


Figura 12. Síntomas inducidos por *Xanthomonas vasicola* pv. *musacearum* (Musarama, 2022).

Tipo de muestreo o exploración:

- Muestreo en bandas de 10 m en huertos o fracciones de lotes menores de 5 has (S16).
- Muestreo total en viveros productores de plántulas (S17), en áreas de almacenamiento de hijuelos.
- Exploración puntual en traspatios y áreas silvestres (S13).

Consideraciones para el muestreo:

Sitios. La vigilancia se enfocará en los sitios prioritarios referidos en el **Cuadro 1** y en áreas de producción que tengan condiciones ambientales favorables para el desarrollo del patógeno.

Otras consideraciones. La vigilancia se realizará con énfasis en:

- Fincas con nuevas plantaciones de plátano y banano.
- Fincas con nuevas variedades de plátano y banano.
- Áreas donde se registre arribo o tránsito de productores, personal técnico y/o migrantes que provengan de países con presencia del patógeno.

Temporalidad. Debido a que el banano se cultiva en áreas tropicales y no es un cultivo anual, pero sí permanente; se recomienda realizar la vigilancia durante todo el año y con mayor énfasis en el periodo de crecimiento vegetativo y emergencia de hijuelos.

Mancha negra de los cítricos (*Phyllosticta citricarpa*)

Síntomas típicos:

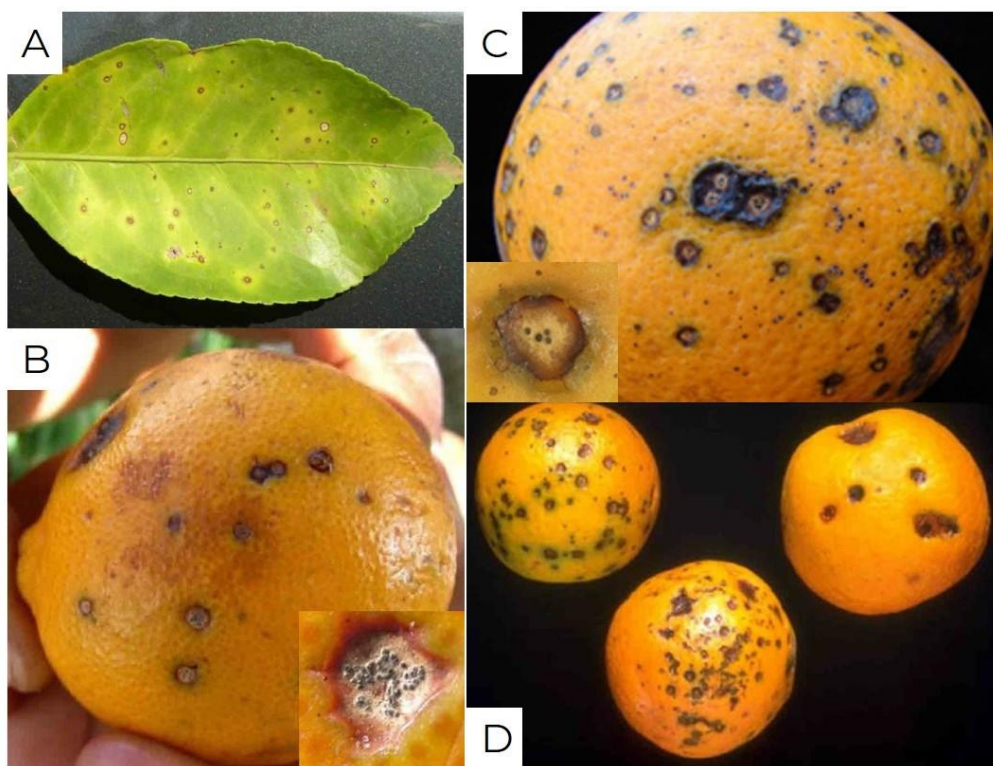


Figura 13. Síntomas inducidos por *Phyllosticta citricarpa* (Halueendo, 2008; Reeder et al., 2008; EPPO, 2012).

Tipo de muestreo o exploración:

- Muestreo en “T” en huertos o fracciones de lotes menores de 5 has (S16).
- Muestreo total en viveros productores de plántulas (S17).
- Exploración puntual en traspatios y áreas silvestres (S13).

Consideraciones para el muestreo:

Sitios. La vigilancia se enfocará en los sitios prioritarios referidos en el **Cuadro 1** que presenten condiciones ambientales favorables para el desarrollo del patógeno.

Otras consideraciones. La vigilancia se realizará con énfasis en:

- Fincas con nuevas plantaciones de cítricos.
- Áreas fronterizas, que estén cercanas a lugares con presencia del patógeno en otros países.
- Áreas donde se registre arribo o tránsito de productores, personal técnico y/o migrantes que provengan de países con presencia del patógeno.

Temporalidad. Debido a que los cítricos son cultivos perennes, se recomienda realizar la vigilancia con mayor énfasis durante la brotación vegetativa después de la época de invierno, y durante todo el año en áreas tropicales.

Roya negra del tallo del trigo (*Puccinia graminis* f. sp. *tritici*) raza Ug99

Síntomas típicos:



Figura 14. Síntomas inducidos por *Puccinia graminis* f. sp. *tritici* raza Ug99 (Leonard, 2001).

Tipo de muestreo o exploración:

- Muestreo en Cinco de oros en parcelas o fracciones de lotes menores de 5 has (S16).

Consideraciones para el muestreo:

Sitios. La vigilancia se enfocará en los sitios prioritarios referidos en el **Cuadro 1** y en donde se presenten condiciones ambientales favorables para el desarrollo del patógeno.

Otras consideraciones: La vigilancia se realizará con énfasis en áreas donde se hayan establecido predios con nuevas variedades de trigo o predios experimentales con semillas importadas.

Temporalidad. Debido a que el trigo es un cultivo anual, se recomienda realizar la vigilancia con mayor énfasis después de la emergencia del cultivo hasta la senescencia del mismo.

Pudrición del cogollo de las palmas (*Phytophthora palmivora*)

Síntomas típicos:

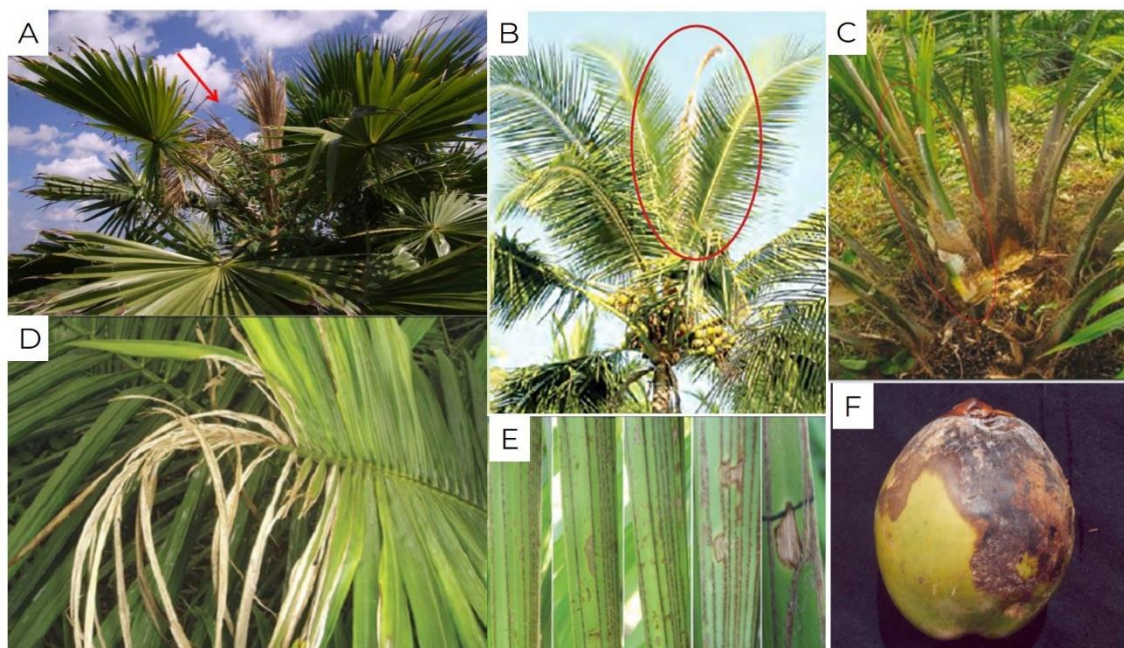


Figura 15. Síntomas característicos de *Phytophthora palmivora* (Martínez, 2008; Ramesh et al., 2013).

Tipo de muestreo o exploración:

- Muestreo en Guarda griega en huertos o fracciones de lotes menores de 5 has (S16).
- Muestreo total en viveros productores de plántulas (S17).
- Exploración puntual en traspatios y áreas silvestres (S13).

Consideraciones para el muestreo:

Sitios. La vigilancia se enfocará en los sitios prioritarios referidos en el **Cuadro 1** que tengan condiciones ambientales favorables para el desarrollo del patógeno.

Otras consideraciones. La vigilancia se realizará con énfasis en:

- Áreas fronterizas, que estén cercanas a lugares con presencia del patógeno en otros países.
- Áreas donde se registre arribo o tránsito de productores, personal técnico, turistas y/o migrantes que provengan de países con presencia del patógeno.

Temporalidad. Debido a que las palmas y otros hospedantes son cultivos perennes, se recomienda realizar la vigilancia con mayor énfasis durante la brotación vegetativa después de la época de invierno, y durante todo el año en áreas tropicales.

Escoba de bruja del cacao (*Moniliophthora perniciosa*)

Síntomas típicos:



Figura 16. Síntomas característicos de *Moniliophthora perniciosa* (Créditos: Assessoria de Comunicação/Seag, s/a; Buner, s/a; João de Cássia, s/a; Phillips, s/a).

Tipo de muestreo o exploración:

- Muestreo en Guarda griega en huertos o fracciones de lotes menores de 5 has (S16).
- Muestreo total en viveros productores de plántulas (S17).
- Exploración puntual en traspatios y áreas silvestres (S13).

Consideraciones para el muestreo:

Sitios. La vigilancia se enfocará en los sitios prioritarios referidos en el **Cuadro 1** que presenten condiciones ambientales favorables para el desarrollo del patógeno.

Otras consideraciones. La vigilancia se realizará con énfasis en:

- Áreas fronterizas, que estén cercanas a lugares con presencia del patógeno en otros países.
- Áreas donde se registre arribo o tránsito de productores, personal técnico, turistas y/o migrantes que provengan de países con presencia del patógeno.

Temporalidad. Debido a que el cacao es un cultivo perenne, se recomienda realizar la vigilancia con mayor énfasis durante la brotación vegetativa y durante la fructificación.

Fusariosis de la piña (*Fusarium guttiforme*)

Síntomas típicos:

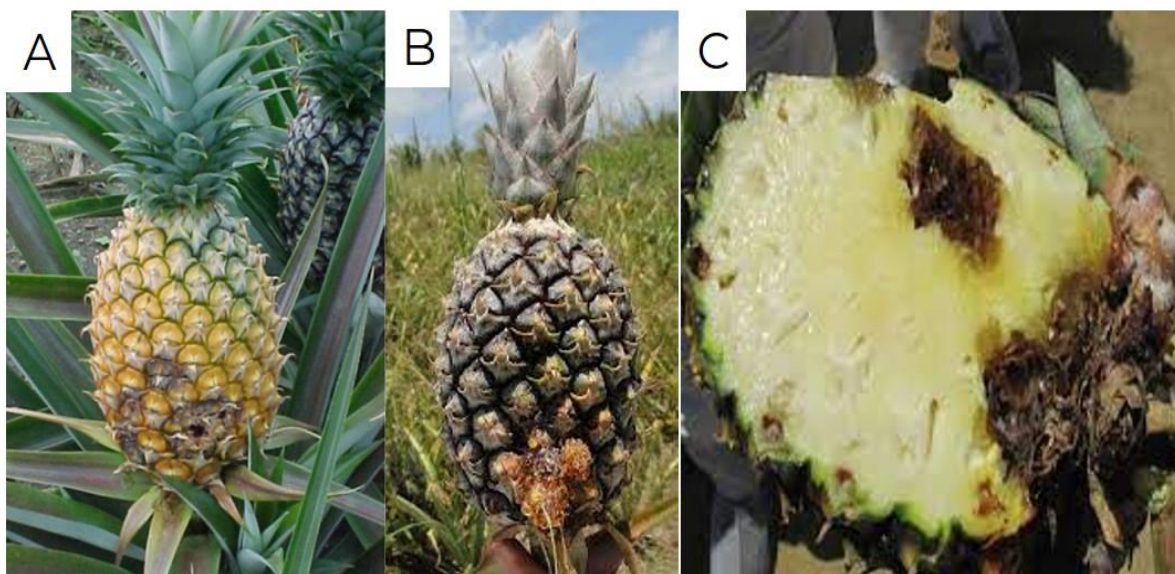


Figura 17. Síntomas característicos de *Fusarium guttiforme* (Créditos: Ventura e Zambolim s/a).

Tipo de muestreo o exploración:

- Muestreo en bandas de 10 m o en Guarda griega en predios o fracciones de lotes menores de 5 has (S16).
- Exploración total en viveros (S17) o en áreas de almacenamiento de material propagativo.

Consideraciones para el muestreo:

Sitios. La vigilancia se enfocará en los sitios prioritarios referidos en el **Cuadro 1** que presenten condiciones ambientales favorables para el desarrollo del patógeno.

Otras consideraciones. La vigilancia se realizará con énfasis en:

- Predios con nuevas variedades de piña provenientes de países con presencia del patógeno.
- Áreas donde se registre arribo o tránsito de productores, personal técnico, turistas y/o migrantes que provengan de países con presencia del patógeno.

Temporalidad. Debido a que la piña es un cultivo perenne, se recomienda realizar la vigilancia durante el crecimiento vegetativo y fructificación.

Pudrición negra de la vid (*Guignardia bidwellii*)

Síntomas típicos:

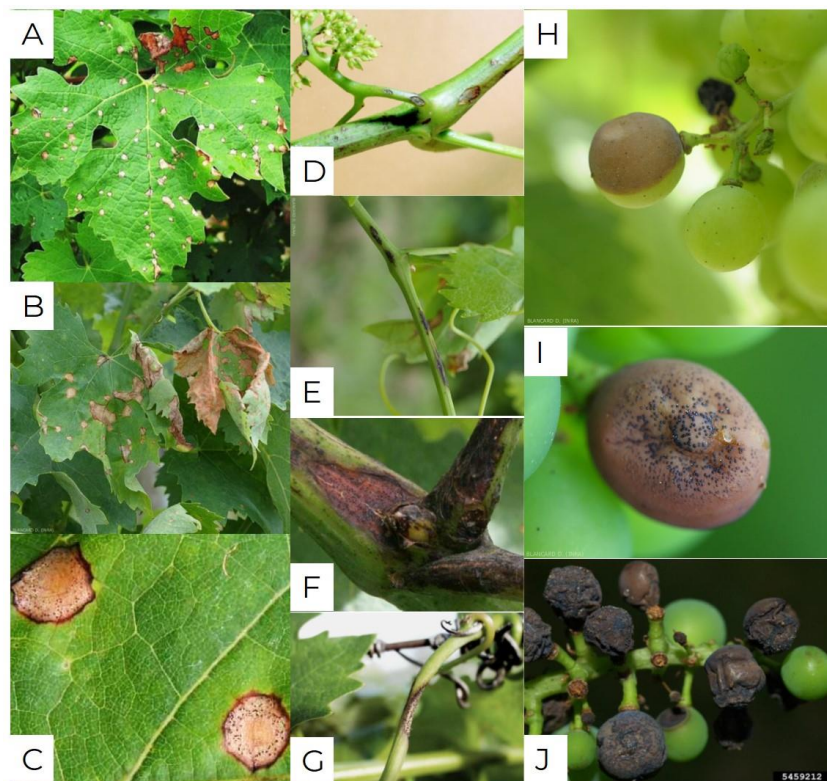


Figura 18. Síntomas característicos de *Phyllosticta ampelica*, anamorfo de *Guignardia bidwellii* (Blancard y Sorel, 2017).

Tipo de muestreo o exploración:

- Muestreo en Guarda griega en predios o fracciones de lotes menores de 5 has (S16).
- Muestreo total en viveros productores de plántulas (S17).
- Exploración puntual en traspatios y áreas silvestres (S13).

Consideraciones para el muestreo:

Sitios. La vigilancia se enfocará en los sitios prioritarios referidos en el **Cuadro 1** que presenten condiciones ambientales favorables para el desarrollo del patógeno.

Otras consideraciones. La vigilancia se realizará con énfasis en:

- Predios con nuevas plantaciones de nuevas variedades de vid.
- Áreas fronterizas, que estén cercanas a lugares con presencia del patógeno en otros países.
- Fincas con nuevas variedades provenientes de países con presencia del patógeno.
- Áreas donde se registre arribo o tránsito de productores, personal técnico, turistas y/o migrantes que provengan de países con presencia del patógeno.

Temporalidad. Debido a que la vid es un cultivo perenne, se recomienda realizar la vigilancia durante la brotación vegetativa y fructificación.

Roya de la vid (*Phakopsora euvitidis*)

Síntomas típicos:

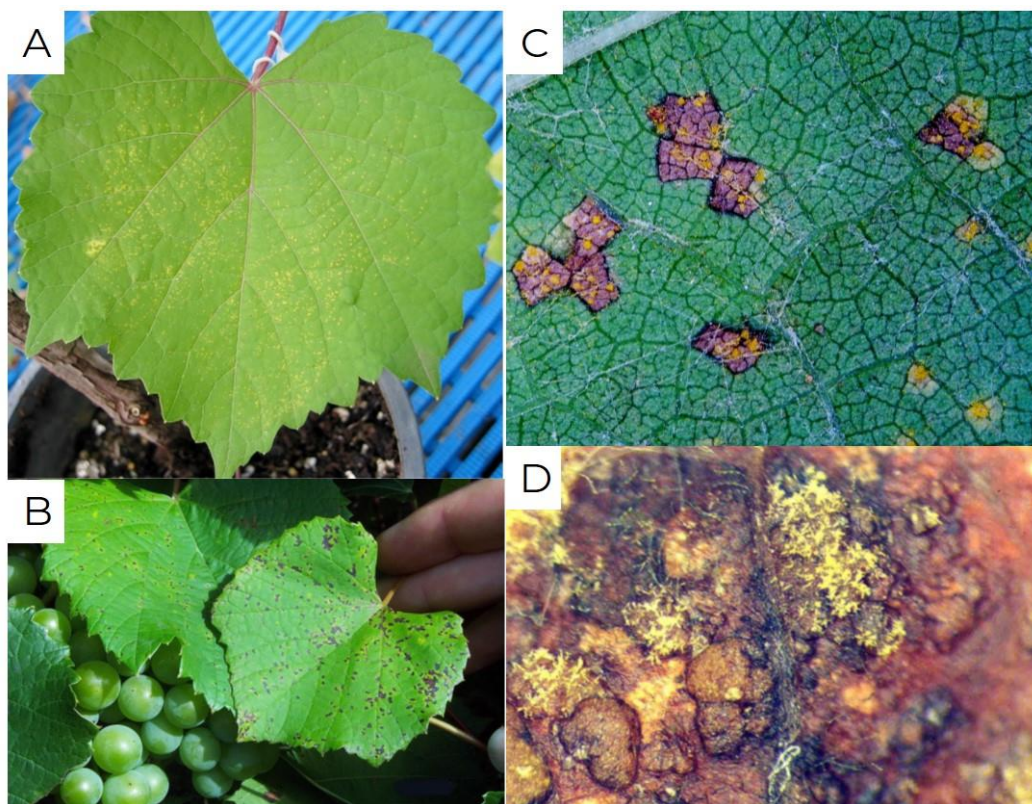


Figura 19. Síntomas característicos de *Phakopsora euvitidis* A) manchas cloróticas, B) Uredias, C) Uredias y uredosporas, D) Teliosporas (Daly y Ono, 2020).

Tipo de muestreo o exploración:

- Muestreo en Guarda griega en predios o fracciones de lotes menores de 5 has (S16).
- Muestreo total en viveros productores de plántulas (S17).
- Exploración puntual en traspatios y áreas silvestres (S13).

Consideraciones para el muestreo:

Sitios. La vigilancia se enfocará en los sitios prioritarios referidos en el **Cuadro 1** que presenten condiciones ambientales favorables para el desarrollo del patógeno.

Otras consideraciones. La vigilancia se realizará con énfasis en:

- Fincas con nuevas variedades de vid provenientes de países con presencia del patógeno.
- Áreas donde se registre arribo o tránsito de productores, personal técnico, turistas y/o migrantes que provengan de países con presencia del patógeno.

Temporalidad. Debido a que la vid es un cultivo perenne, se recomienda realizar la vigilancia durante la brotación vegetativa y fructificación.

Cancro de la vid (*Xanthomonas campestris* pv. *viticola*)

Síntomas típicos:

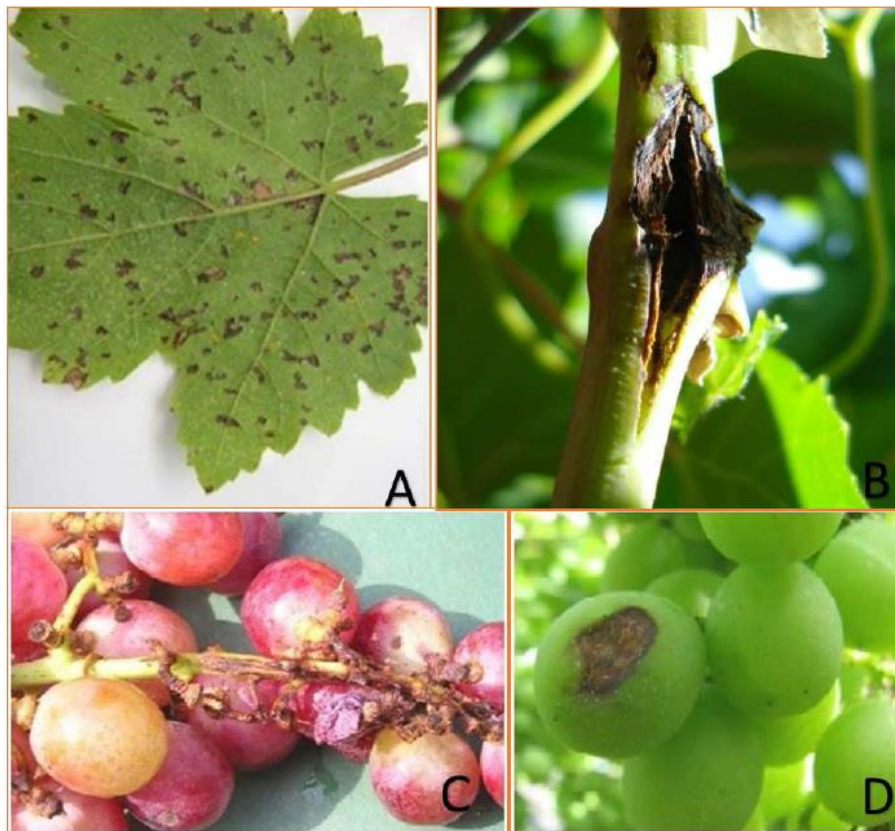


Figura 20. Síntomas característicos de *Xanthomonas campestris* pv. *viticola* (Velloso-Ferreira, 2016).

Tipo de muestreo o exploración:

- Muestreo en Guarda griega en predios o fracciones de lotes menores de 5 has (S16).
- Muestreo total en viveros productores de plántulas (S17).
- Exploración puntual en traspatios y áreas silvestres (S13).

Consideraciones para el muestreo:

Sitios. La vigilancia se enfocará en los sitios prioritarios referidos en el **Cuadro 1** que presenten condiciones ambientales favorables para el desarrollo del patógeno.

Otras consideraciones. La vigilancia se realizará con énfasis en:

- Fincas con nuevas variedades de vid provenientes de países con presencia del patógeno.
- Áreas donde se registre arribo o tránsito de productores, personal técnico, turistas y/o migrantes que provengan de países con presencia del patógeno.

Temporalidad. Debido a que la vid es un cultivo perenne, se recomienda realizar la vigilancia durante la brotación vegetativa y fructificación.

Ambrosia *Fusarium* Clade (AFC)

Síntomas típicos:

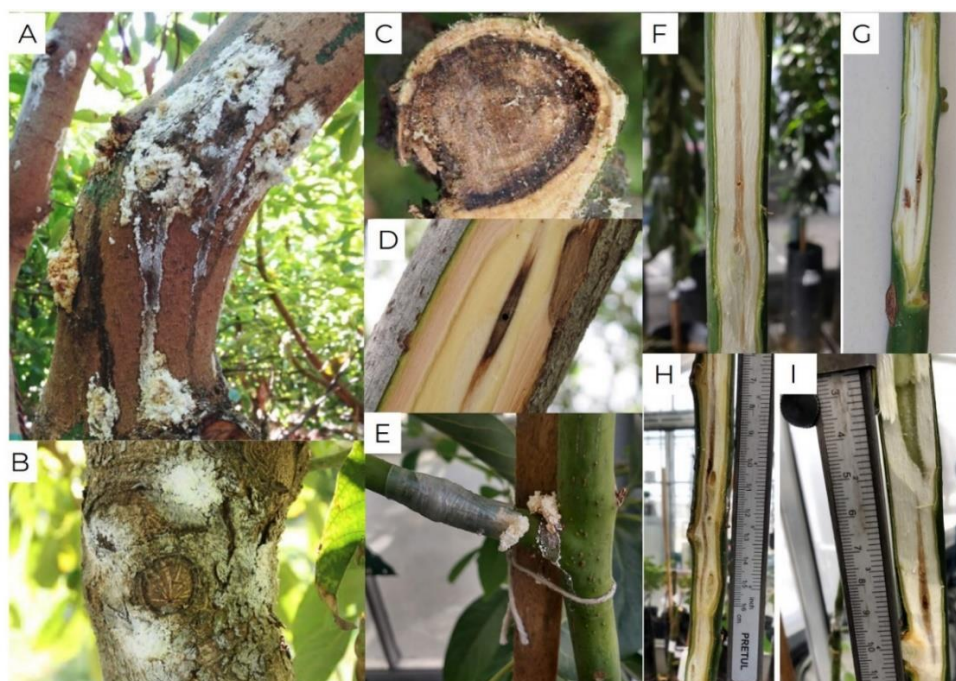


Figura 21. Síntomas característicos de *Fusarium euwallaceae*. A y B) síntomas externos en troncos. C y D) necrosis interna en ramas. E) Síntomas externos en plántulas. F-I) Necrosis interna en plántulas (Eskalen *et al.*, 2013; Eskalen *et al.*, 2015; Eskalen *et al.*, 2018; Cruz-Martínez, 2020).

Tipo de muestreo o exploración:

- Muestreo en Guarda griega en predios o fracciones de lotes menores de 5 has (S16).
- Muestreo total en viveros productores de plántulas (S17).
- Exploración puntual en traspatios y áreas silvestres (S13).

Consideraciones para el muestreo:

Sitios. La vigilancia se enfocará en los sitios prioritarios referidos en el **Cuadro 1** que presenten condiciones ambientales favorables para el desarrollo del patógeno.

Otras consideraciones. La vigilancia se realizará con énfasis en:

- Huertas con nuevas variedades de aguacate provenientes de países con presencia del patógeno.
- Áreas donde se registre arribo o tránsito de productores, personal técnico, turistas y/o migrantes que provengan de países con presencia del patógeno.
- Se debe considerar la búsqueda del insecto simbiote y daños por AFC.

Temporalidad. Debido a que el aguacate es un cultivo perenne, se recomienda realizar la vigilancia durante la brotación vegetativa y fructificación.

Marchitez del laurel (*Harringtonia lauricola*)

Síntomas típicos:



Figura 22. Síntomas característicos de *Harringtonia lauricola*. A-C) Síntomas externos. D-E) síntomas internos (Mayfield-USDA Forest Service y Cárcamo-Rodríguez. México Senasica).

Tipo de muestreo o exploración:

- Muestreo en Guarda griega en predios o fracciones de lotes menores de 5 has (S16).
- Muestreo total en viveros productores de plántulas (S17).
- Exploración puntual en traspatios y áreas silvestres (S13).

Consideraciones para el muestreo:

Sitios. La vigilancia se enfocará en los sitios prioritarios referidos en el **Cuadro 1** que presenten condiciones ambientales favorables para el desarrollo del patógeno.

Otras consideraciones. La vigilancia se realizará con énfasis en:

- Huertas con nuevas variedades de aguacate provenientes de países con presencia del patógeno.
- Áreas donde se registre arribo o tránsito de productores, personal técnico, turistas y/o migrantes que provengan de países con presencia del patógeno.
- Se debe buscar daños por la presencia del insecto simbionte *Xyleborus glabratus*.

Temporalidad. Debido a que el aguacate es un cultivo perenne, se recomienda realizar la vigilancia durante la brotación vegetativa y fructificación.

4.1.4 Muestreo de plagas insectiles

Se realizará la vigilancia mediante muestreo para detectar daños, larvas y adultos de insectos plaga de importancia cuarentenaria y económica (**Cuadro 3**), y en su caso se enviarán muestras insectiles para su diagnóstico correspondiente al CNRF.

Cuadro 3. Vigilancia de plagas insectiles y molusco de importancia cuarentenaria y económica.

Nombre común	Nombre científico	Tipo de muestreo	Sitios de muestreo prioritarios*
Complejos ambrosiales	<i>Euwallacea</i> sp.	Gg	S16
	<i>Xyleborus glabratus</i>	Ep	S13 y 17
Palomilla del nopal	<i>Cactoblastis cactorum</i>	Gg	S16
		Ep	S03, S09 y S13
Palomilla del tomate	<i>Phthorimaea absoluta</i>	Gg	S16
		Ep	S13
Palomilla marrón de la manzana	<i>Epiphyas postvittana</i>	Gg	S16
		Ep	S13
Palomilla oriental de la fruta	<i>Grapholita molesta</i>	Gg	S16
		Ep	S13
Tortricido anaranjado	<i>Argyrotaenia franciscana</i>	Gg	S16
		Ep	S13
Palomilla europea de la vid	<i>Lobesia botrana</i>	Gg	S16
Palomilla gitana	<i>Lymantria dispar</i>	Gg	S16
Caracol gigante	<i>Lissachatina fulica</i>	Ep	S09, S13
Mosca linterna	<i>Lycorma delicatula</i>	Gg	S16
Chinche marmolada	<i>Halyomorpha halys</i>	Gg	S16
		Ep.	S13
Picudo rojo de las palmas	<i>Rhynchonphorus ferrugineus</i>	Gg	S16

*Nota: Los sitios enlistados no son limitativos para la exploración. Se podrá hacer exploración en otros sitios que determine la UR.

Nomenclatura: Gg = Guarda griega (S16: Zonas de cultivos comerciales), Ep = Exploración puntual (S03: Fronteras, S09: Centros turísticos de alta afluencia de extranjeros, S13: Traspacios.

4.1.5 Muestreo de plagas de importancia cuarentenaria y económica en cultivos estratégicos.

De manera adicional se realizará muestreo en cultivos estratégico de maíz (*Zea mays*), frijol (*Phaseolus vulgaris*), arroz (*Oryza sativa*) y trigo panificable (*Triticum aestivum*) para la vigilancia de plagas de importancia cuarentenaria y económica (**Cuadro 4**) en regiones y áreas que determine como prioritarias la Unidad Responsable.

Cuadro 4. Vigilancia mediante muestreo de plagas de importancia cuarentenaria y económica en cultivos estratégicos (sitios S21).

Importancia	Nombre común	Nombre científico	Cultivos
Cuarentenaria	Gusano de la mazorca	<i>Helicoverpa armigera</i>	Maíz, trigo y arroz
	Palomilla oriental de la hoja	<i>Spodoptera litura</i>	Maíz y frijol
Económica	Gusano cogollero	<i>Spodoptera frugiperda</i>	Maíz
	Gusano soldado.	<i>Spodoptera exigua</i>	Maíz
	Langosta centroamericana	<i>Schistocerca piceifrons piceifrons</i>	Maíz
	Gallina ciega	<i>Phyllophaga</i> spp	Maíz
	Trips del frijol	<i>Magalourothrips usitatus</i>	Frijol

	Conchuela del frijol	<i>Epilachna varivestis</i>	Frijol
	Anublo del arroz	<i>Magnaporthe oryzae</i> pv. <i>oryzae</i>	Arroz
	Ácaro del vaneó del arroz	<i>Steneotarsonemus spinki</i>	Arroz
	Roya lineal del tallo	<i>Puccinia striiformis</i> f. sp. <i>tritici</i>	Trigo panificable
	Roya de la hoja	<i>Puccinia triticina</i>	Trigo panificable

Cultivos: maíz (*Zea mays*), frijol (*Phaseolus vulgaris*), arroz (*Oryza sativa*) y trigo panificable y (*Triticum aestivum*).

Los sitios indicados no son limitativos para hacer acciones de vigilancia; es decir. Se podrá hacer muestreo exploración en otros sitios que determine la UR.

Vigilancia en el cultivo estratégico de maíz (*Zea mays*) Plagas de importancia cuarentenaria (especies y daños)

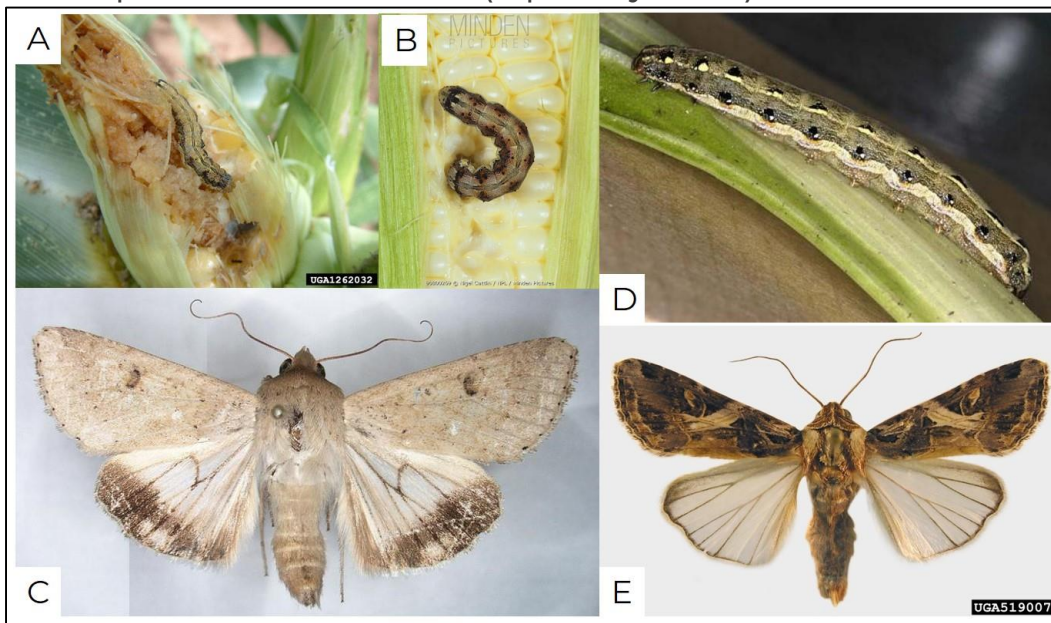


Figura 23. *Helicoverpa armigera*: A y B) daños y larvas, C) adulto. *Spodoptera litura*: D) daños y larva, E) adulto. Créditos: Antoine Guyonnet, Nigel Cattlin, Julieta Brambila Lyn Finn, Natasha Wright.

Plagas de importancia económica (especies y daños)

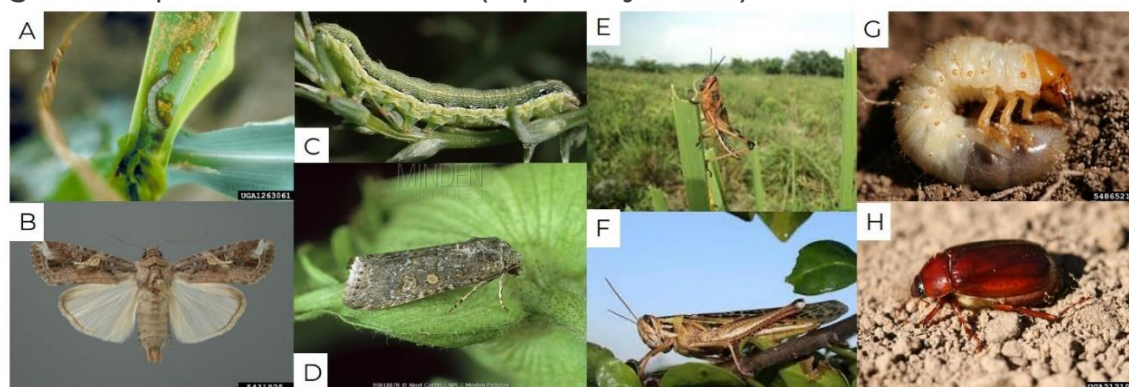


Figura 24. *Spodoptera frugiperda*: A) daños y larva, B) adulto. *Spodoptera exigua*: C) larva, D) adulto. *Schistocerca peiceifrons peceifrons*: E) ninfa y daños, F) adulto. *Phyllophaga* spp.: G) larva y H) adulto. Créditos: Billy R. Wiseman, Lyle Buss, Nigel Cattlin, GICSV, Steven Katovich.

Tipo de muestreo o exploración:

- Guarda griega en huertos o fracciones de lotes menores de 5 has (S16).

Consideraciones generales para el muestreo:

- Regiones y áreas que determine la Unidad Responsable como prioritarias.

Temporalidad. La vigilancia del cultivo de maíz, se realizará durante todo el ciclo, lo anterior debido a que las plagas bajo vigilancia se presentan de manera indistinta durante todo el ciclo y además afectan al cultivo desde la germinación (gallina ciega) desarrollo vegetativo (langosta, gusano soldado, gusano cogollero, palomilla oriental de la hoja) hasta la formación del grano y cosecha (gusano de la mazorca y gusano soldado).

Vigilancia en el cultivo estratégico de frijol (*Phaseolus vulgaris*) Plaga de importancia cuarentenaria

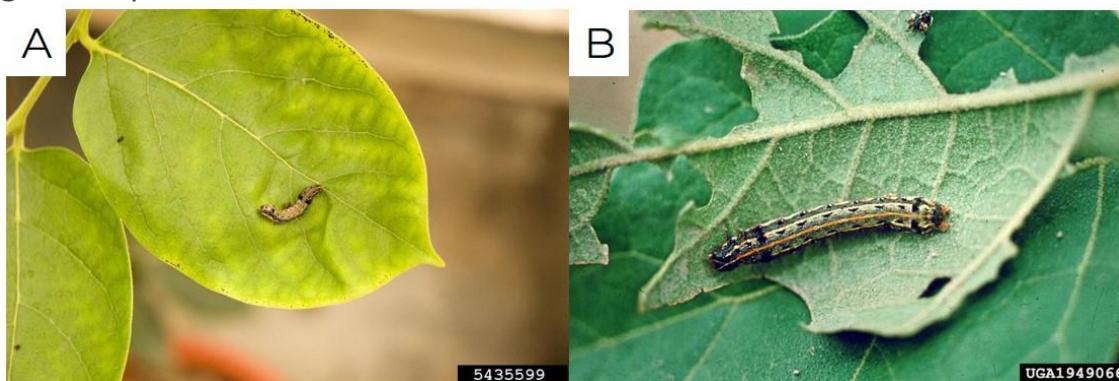


Figura 25. *Spodoptera litura*: A) larva y B) larva y daños. Créditos: K. Kiritani.

Plagas de importancia económica (especies y daños)

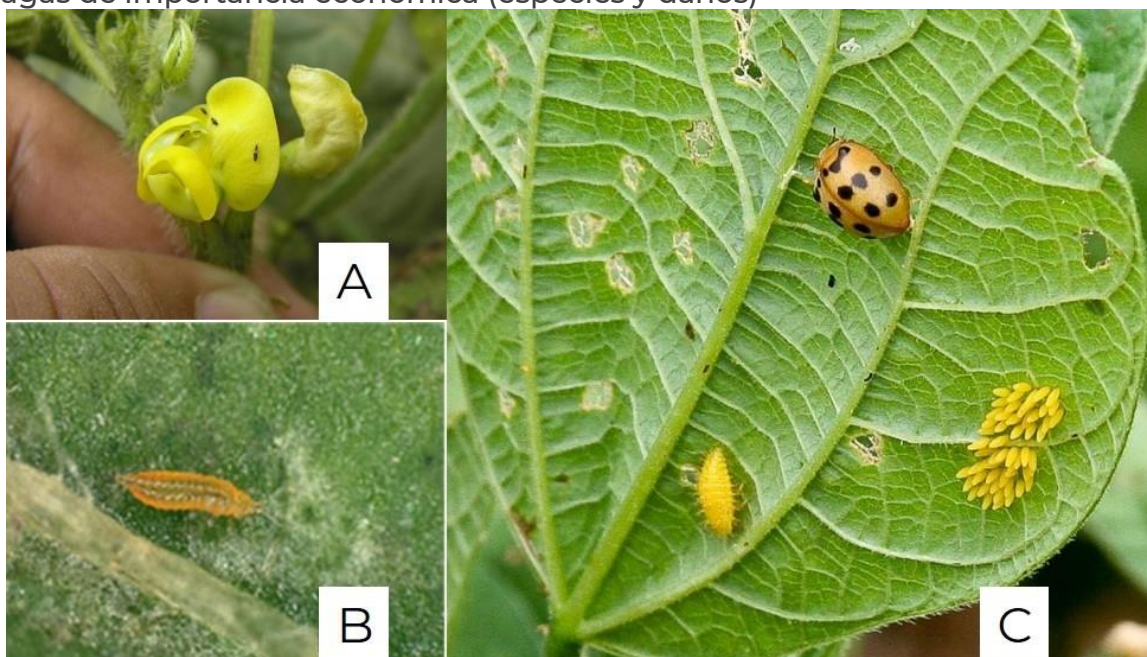


Figura 26. *Magalourothrips usitatus*: A) daños y larva, B) larva. *Epilachna varivestis*: C) huevecillos, larva y adulto. Créditos: Grahame Jackson, Rafia A. Khan, University of Maryland Extension.

Tipo de muestreo o exploración:

- Guarda griega en huertos o fracciones de lotes menores de 5 has (S16).

Consideraciones generales para el muestreo:

- Regiones y áreas que determine la Unidad Responsable como prioritarias.

Temporalidad. La vigilancia en el cultivo de frijol, se realizará durante todo el ciclo, lo anterior debido a que las plagas bajo vigilancia se presentan de manera indistinta durante todo el ciclo y además afectan al cultivo desde la emergencia, desarrollo vegetativo, incluso hasta la floración; por lo tanto, podrían afectar el llenado del grano.

Vigilancia en el cultivo estratégico de trigo panificable (*Triticum aestivum*)

Plaga de importancia cuarentenaria

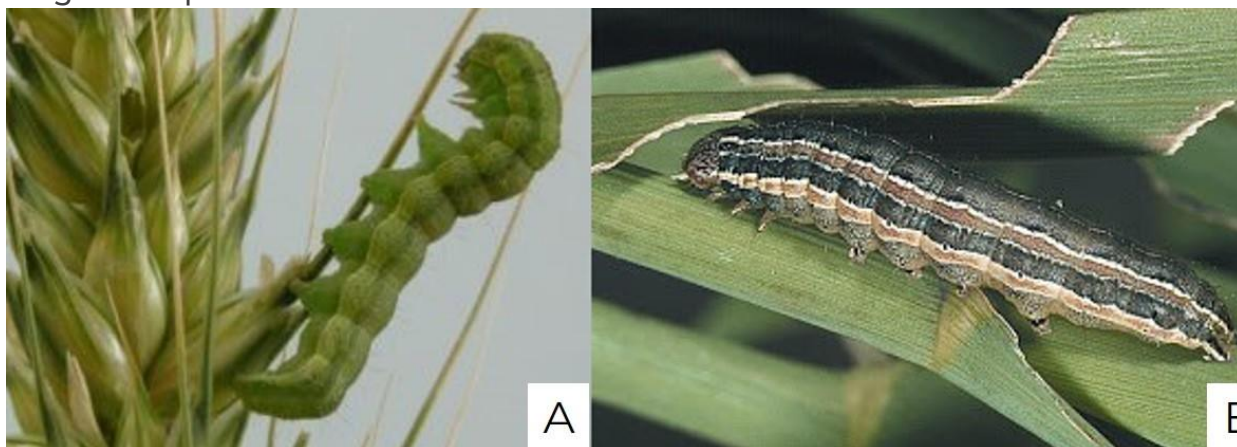


Figura 27. *Helicoverpa armigera*: A) larva en espiga B) larva y daños en tallos y hojas. Créditos: Queensland Government.

Plagas de importancia económica (especies y síntomas)

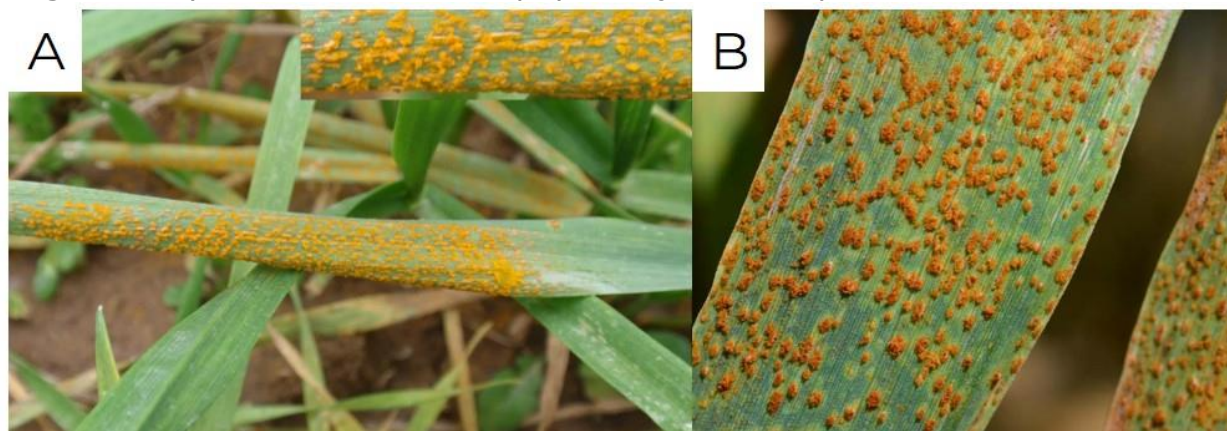


Figura 28. *Puccinia striiformis* f. sp. tritici: A) uredosporas en hojas, *Puccinia triticina*: B) uredosporas en hojas. Créditos: Ma et al., 2009, FX Schubiger.

Tipo de muestreo o exploración:

- Guarda griega en huertos o fracciones de lotes menores de 5 has (S16).

Consideraciones generales para el muestreo:

- Regiones y áreas que determine la Unidad Responsable como prioritarias.

Temporalidad. La vigilancia en el cultivo de trigo, se realizará durante todo el ciclo, lo anterior debido a que las plagas bajo vigilancia se presentan de manera indistinta durante todo el ciclo y además afectan al cultivo desde la emergencia, desarrollo vegetativo, incluso hasta la formación de espiga y podría afectar el llenado del grano.

Vigilancia en el cultivo estratégico de arroz (*Oryza sativa*). Plaga de importancia cuarentenaria



Figura 29. *Helicoverpa armigera*: A y B) larvas. Créditos: Antoine Guyonnet, Todd Gilligan

Plagas de importancia económica

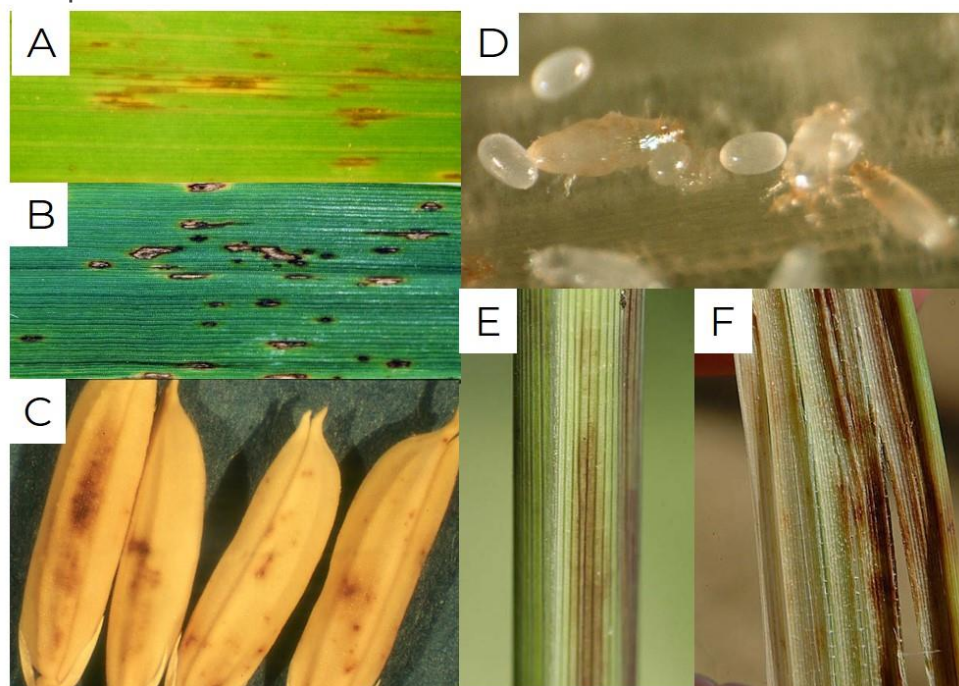


Figura 30. *Magnaporthe oryzae* pv. *oryzae*: A y B) síntomas en hojas, C) síntomas en granos. *Stenotarsonemus pinki*: D) huevecillos y larvas, E) daños externos en la vaina y F) daños internos en la vaina de la hoja. Créditos: Hummel et al., 2009.

Tipo de muestreo o exploración:

- Guarda griega en huertos o fracciones de lotes menores de 5 has (S16).

Consideraciones generales para el muestreo:

- Regiones y áreas que determine la Unidad Responsable como prioritarias.

Temporalidad. La vigilancia en el cultivo del arroz, se realizará durante todo el ciclo, lo anterior debido a que las plagas bajo vigilancia se presentan de manera indistinta durante todo el ciclo, afectan al cultivo desde la emergencia, desarrollo vegetativo, incluso hasta la formación de espiga y llenado del grano.

4.1.6 Toma de muestras

Cuando se detecten plantas con síntomas sospechosos, signos, daños y plagas insectiles bajo vigilancia para su diagnóstico correspondiente, se deberán de tomar las muestras correspondientes (**Cuadro 2**), de acuerdo al **Manual de toma, manejo y envío de muestras** establecido por el CNRF (**Figura 31**) [Senasica, 2018], el cual se encuentra disponible en la página electrónica institucional del Senasica:

<http://sinavef.senasica.gob.mx/CNRF/AreaDiagnostico/DocumentosReferencia/Documentos/ManualesGuias/Manuales/Manual%20de%20Toma.%20Manejo%20y%20Env%C3%ADo%20de%20Muestras.pdf>



Figura 31. Toma de muestras para la detección oportuna de *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* Raza 4 Tropical (figuras de referencias).

Asimismo, para la correcta toma de muestras se deben de tener en consideración los protocolos de diagnóstico fitosanitario que ha desarrollado el Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria, los cuales están disponibles en la página electrónica: <https://www.gob.mx/senasica/documentos/protocolos-de-diagnostico>

El técnico debe de llenar y completar correctamente el Formato de Solicitud de diagnóstico (**Anexo 1**); además, elaborar el informe de campo (**Anexo 2**).

En el caso específico, de la marchitez de las musáceas por *Fusarium*, se debe de seguir el Procedimiento establecido para dicha plaga (**Anexo 4**).

4.1.7 Indicadores de muestreo

Para determinar el grado de cumplimiento del programa de vigilancia, se determinarán los siguientes índices:

$$\text{Porcentaje de cumplimiento de exploración} = \frac{\text{Número de sitios visitados}}{\text{Número de sitios programados}} \times 100$$

$$\text{Porcentaje de cumplimiento de muestras} = \frac{\text{Número de muestras aceptadas}}{\text{Número de muestras enviadas}} \times 100$$

5 Actividades de capacitación y divulgación para facilitar la vigilancia de plagas mediante el muestreo

Mediante la actividad de divulgación, el técnico dará a conocer al público en general la importancia de la vigilancia de plagas, para ello podrá utilizar material de divulgación, por ejemplo, carteles, trípticos, folletos, los cuales deberán de ser validados por la DGSV. Dichas actividades, serán parte de las metas establecidas en el programa de trabajo para cada entidad federativa.

Así mismo, mediante pláticas de capacitación, el técnico enseñará a los productores, gerentes y jornaleros el reconocimiento de síntomas sospechosos a plagas bajo vigilancia, para lo cual el personal técnico deberá de estar en capacitación continua.

6 Recepción y análisis de viabilidad de muestras para diagnóstico

Una vez que las muestras llegan al CNRF son revisadas para verificar que se reciban en buen estado y que el formato de **Solicitud de diagnóstico fitosanitario** esté correctamente requisitado, debe de ser llenado con los datos que corresponden a la muestra e indicar el tipo de análisis que se solicita de acuerdo a los síntomas observados en campo. Lo anterior para asegurar que la muestra enviada es apta para su ingreso a los laboratorios (muestra aceptada).

7 Estrategias para la vigilancia ante una incursión

En el **Cuadro 5**, se presentan las estrategias para la vigilancia de las plagas una vez que se detecte una incursión.

Cuadro 5. Estrategias para la vigilancia de delimitación* una vez que se detecte una incursión de alguna plaga ausente de México.

Plagas	Estrategias para la vigilancia			
	Exploración de delimitación	Rutas de vigilancia	Parcelas centinela	Plantas centinela
<i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>cupense</i> Raza 4 Tropical	X	X	X	
<i>Xylella fastidiosa</i>	X	X	X	
<i>Xanthomonas citri</i> subsp. <i>citri</i>	X	X	X	X
<i>Banana bunchy top virus</i>	X	X	X	
<i>Xanthomonas vasicola</i> pv. <i>musacearum</i>	X	X	X	
<i>Phyllosticta citricarpa</i>	X	X	X	
<i>Puccinia graminis</i> f. sp. <i>tritici</i> Ug99	X			
<i>Phytophthora palmivora</i>	X		X	
<i>Moniliophthora perniciosa</i>	X			
<i>Fusarium guttiforme</i>	X			
<i>Guignardia bidwellii</i>	X			
<i>Phakopsora euvitis</i>	X			
<i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>viticola</i>	X			

Ambrosia <i>Fusarium</i> Clade (<i>Fusarium euwallaceae</i>)	X	X		X
<i>Harringtonia lauricola</i>	X	X		x

***Vigilancia de delimitación**, esta actividad se realizará de manera inmediata cuando se notifique un diagnóstico positivo a la plaga objetivo bajo vigilancia. La duración, frecuencia, densidad y superficie será definida por la Unidad Responsable. Posteriormente, de determinarse la ausencia de la plaga, se retomará la vigilancia de detección.

8 Literatura citada

- Blancard, D., Sorel, M. 2017. *Guignardia bidwellii* (Ellis) Viala & Ravaz 1892. Principaux symptômes. En línea: <http://ephytia.inra.fr/fr/C/6970/Vigne-Principaux-symptomes> Fecha de consulta: 13 de octubre del 2023.
- Cruz-Martínez, O. 2020. Infección experimental por *Fusarium Euwallaceae* en cuatro cultivares de aguacate en México. Tesis de maestría. Colegio de Postgraduados. Campus Montecillo. Texcoco, Estado de México. 64 p.
- Daly, A., and Ono, Y. 2020. National Diagnostic Protocol for *Phakopsora euvitis*, the cause of Grapevine leaf rust. En línea: <https://www.plantbiosecuritydiagnostics.net.au/app/uploads/2018/11/NDP-29-Grapevine-Leaf-Rust-Phakopsora-euvitis-V1.1.pdf> Fecha de consulta: 23 de octubre de 2022.
- Dandekar, A.M. 2012. New approach to managing Pierce's disease. En línea: https://cesacramento.ucanr.edu/Pomology/Wine_grape_production/Grapes/?blogtag=Xyrella%20fastidiosa&blogasset=24832 Fecha de consulta: 24 de octubre de 2022.
- Enkerlin, W.R., Reyes, J. and Ortiz, G. (eds). 2019. Fruit Sampling Guidelines for Area-Wide Fruit Fly Programmes. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO)/ International Atomic Energy Agency (IAEA). Vienna. 38 p.
- Eskalen, A., Stouthamer, R., Lynch, S. C., Twizeyimana, M., Gonzalez, A., and Thibault, T. 2013. Host range of *Fusarium* dieback and its ambrosia beetle (Coleoptera: Scolytinae) vector in southern California. *Plant Disease*. 97:938-951. En línea: <https://apsjournals.apsnet.org/doi/epdf/10.1094/PDIS-11-12-1026-RE> Fecha de consulta: 18 de noviembre del 2022.
- Eskalen, A. 2015. Polyphagous Shot Hole Borer + *Fusarium* Dieback. Identifying symptoms and look-alike pests. University of California. Agriculture and Natural Resources. 2 p. En línea: <https://www.californiaavocadogrowers.com/sites/default/files/PSHB-Look-Alikes-eng.pdf> Fecha de consulta: 18 de noviembre del 2022.
- Eskalen, A., Kabashima, J., Dimson, M., and Lynch, S. 2018. Invasive Shot-Hole Borer and *Fusarium* Dieback Field Guide. University of California Agriculture and Natural Resources. ANR Publication 8590. En línea: <https://anrcatalog.ucanr.edu/pdf/8590.pdf> Fecha de consulta: 18 de noviembre de 2022.
- Halueendo KLME. 2008. Impact assessment of citrus black spot, *Guignardia citricarpa* Kiely, in Southern Africa and alternative approach in management strategies. University of Pretoria. South África. En línea: <https://repository.up.ac.za/bitstream/handle/2263/29581/dissertation.pdf?sequence=1> Fecha de consulta: 23 de octubre de 2022.
- Hummel, N.A., Castro, B.A., McDonald, E.M., Pellerano, M.A., Ochoa, R. 2009. The panicle rice mite, *Steneotarsonemus spinki* Smiley, a re-discovered pest of rice in the United States. *Crop Protection*, 28(7): 547-560. En línea: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0261219409000714> Fecha de consulta: 02 de febrero de 2023.

- Khan, M. A., and Abid, M. 2007. Effect of environmental conditions of citrus canker disease development. *Pakistan Journal of Phytopathology*, 19(2):139-144.
- Leonard, K. J. 2001. Black stem rust biology and threat to wheat growers. From presentation to the Central Plant Board Meeting February 5-8, 2001, Lexington, Kentucky. EUA. En línea: <https://www.ars.usda.gov/midwest-area/stpaul/cereal-disease-lab/docs/barberry/black-stem-rust-biology-and-threat-to-wheat-growers/> Fecha de consulta: 23 de octubre de 2022.
- Ma, J., Huang, X., Wang, X., Chen, X., Qu, Z., Huang L., and Kang, Z. 2009. Identification of expressed genes during compatible interaction between stripe rust (*Puccinia striiformis*) and wheat using a cDNA library. *BMC Genomics*, 10: 586. En línea: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3087560/> Fecha de consulta: 02 de febrero de 2023.
- Martínez, L. G. 2008. Avances en la solución de la pudrición del cogollo de la palma de aceite en Colombia. *PALMAS* 29(2):53-64.
- MusaRama. 2022. Fotografías de BXW (Banana Xanthomonas wilt). En línea: <https://www.musarama.org/tiki-index.php?topic=Disease&page=Images&offset=0> Fecha de consulta 18 de octubre del 2022.
- Nelson, S.C., 2022. Banana bunchy top (imágenes). En línea: <https://www.flickr.com/photos/scotnelson/21525927780/> Fecha de consulta: 11 de octubre de 2022.
- Ramesh, R., Maruthadurai, R., and Singh, N.P. 2013. Management of Bud rot disease in the coconut plantation of Goa. Extension Folder. No. 66. ICAR Research Complex for Goa. India.
- Reeder, R.H., Opolot, O., Munhinyuza, J.B., Aritua, V., Crozier J., Smith, J. 2007. Presence of banana bacterial wilt (*Xanthomonas campestris* pv *musacearum*) in Rwanda. *New Disease Reports*, 14:52.
- Reeder R, Kelly PL, Harling R. 2008. First confirmed report of citrus black spot caused by *Guignardia citricarpa* on sweet oranges (*Citrus sinensis*) in Uganda. *New Disease Reports* 17: 33. En línea: <https://bsppjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/j.1365-3059.2008.01966.x> Fecha de consulta: 23 de octubre de 2022.
- Senasica. 2018. Manual de toma, manejo y envío de muestras. Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (Senasica). 162 p. En línea: <http://sinavef.senasica.gob.mx/CNRF/AreaDiagnostico/DocumentosReferencia/Documentos/ManualesGuias/Manuales/Manual%20de%20Toma,%20Manejo%20y%20Env%C3%ADo%20de%20Muestras.pdf> Fecha de consulta: 24 de octubre de 2022.
- Senasica. 2022. Manual para la Vigilancia del Cancro de los Cítricos (*Xanthomonas citri*). Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (Senasica). 12 p.
- Velloso-Ferreira, M.A. 2016. Detecção e variabilidade de *Xanthomonas campestris* pv. *viticola*, agente causal do cancro bacteriano da videira. Pp 211-228. Gama, M. A.S., Nicoli, A., Guimarães L.M.P., Lopes, U.P., Michereff, S.J. Estado da Arte em Fitobacterioses Tropicais. En línea: https://www.researchgate.net/publication/311065266_Estado_da_arte_em_fitobacterioses_tropicais_State_of_the_art_in_tropical_phytobacteriosis Fecha de consulta: 23 de octubre del 2022.
- Vernière, C. J., Gottwald T. R., and Pruvost, O. 2003. Development and symptom expression of *Xanthomonas axonopodis* pv. *citri* in various citrus plant tissues. *Phytopathology*, 93(7): 833.

Agradecimientos:

En la elaboración del presente manual se contó con la colaboración de personal del CNRF:

Programa de Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria.

Ing. Erick Jesús Cotoc Roldán, M.C. Verónica Espínola Arriaga e Ing. Antonio Solís López.

Análisis de Riesgo de Plagas.

M.C. María Margarita Oliva Hurtado.

Diagnóstico Fitosanitario.

M.C. María del Rocío Hernández Hernández, M.C. Lervin Hernández Ramos, Dr. Magnolia Moreno Velázquez. Biol. Bárbara Hernández Macías, M.C. Jessica Berenice Valencia Luna e Ing. Francisco Javier López Rosas.

ANEXO 1. Formato para la toma y envío de muestras



**DIRECCIÓN GENERAL DE SANIDAD VEGETAL
CENTRO NACIONAL DE REFERENCIA
FITOSANITARIA
SOLICITUD DE DIAGNÓSTICO FITOSANITARIO**

I. DATOS DE LA MUESTRA

Cultivo/producto:	Variedad: Lote:	Material que envían:
Fecha de muestreo (dd/mm/aaaa):	Fecha de envío (dd/mm/aaaa):	Fase fenológica del cultivo:
Cantidad de material enviado:	Uso del cultivo (únicamente uno):	Órgano donde se colectó: Otro (Especifique):
Nombre del colector: Correo electrónico y teléfono:		

II. LUGAR DE MUESTREO O COLECTA

Campo _____ Huerto _____ Bodega _____ Invernadero _____ Otro (Especifique):	Coordenadas GPS (<i>en decimales</i>) y anexar croquis Latitud: Longitud:	Nombre del Predio/Invernadero/Huerto/etc.: Localidad o Población:
Municipio y Estado de Origen :	Municipio y Estado de Procedencia :	Municipio y Estado de Destino :

III. DATOS DEL INTERESADO (háblese del Importador, Vivero, Productor, Propietario, etc.)

Nombre completo: Razón social (en caso de que aplique):	Teléfono:
Domicilio completo:	Correo electrónico:

IV. DIAGNÓSTICO FITOSANITARIO SOLICITADO (Máximo de días hábiles para emitir resultados)

Bacteriología (15 días)	Entomología y Acarología (4 días)	Fitoplasmas y Viroides (13 días)	Malezas (3 días semillas)	Micología (15 días)	Nematología (4 días)	Roedores	Virología (13 días)
Plaga(s) o patógeno(s) a determinar:				Observaciones relevantes: (Requisito Fitosanitario/No. Muestra/Clave Identificación/Registro/Otro)			
				Origen de la semilla:			
Motivo del Diagnóstico							
Campaña Fitosanitaria	Movilización Nacional (PVIF)	Programa Emergente	Programa de Exportación	Verificación en Origen	Vigilancia Epidemiológica		
Otro (Especifique):							

Todos los campos son obligatorios. En caso de que no aplique alguno, indicar con "No aplica" o "Se desconoce"

Declaro que toda la información proporcionada es verdadera, completa, correcta y puede ser verificada.

Cargo, Nombre y Firma del Solicitante

Los datos personales proporcionados, están protegidos conforme a la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental (D.O.F. 20/mayo/2021), www.inai.org.mx

Dudas y aclaraciones: Tel. (55) 59051000 Ext. 51403, 51405 y 54435

REV. 10

REF. PR-DFI-01

FO-DFI-01

ANEXO 2. Procedimiento para realizar el informe de campo para el envío de muestras sospechosas a plagas bajo vigilancia para diagnóstico fitosanitario.

Hoja membretada del OASV

Informe de campo ante la sospecha de detección de (Indicar nombre común y científico del sospechoso)

Lugar y fecha_____

a) Antecedente

Se deberá realizar en forma de relatoría mencionando la estrategia operativa, problema o el motivo del levantamiento de muestra. *P ej.: “De acuerdo a la actividad de (estrategia operativa), del PVEF que se lleva a cabo en la entidad, debido a la presencia de... (Daños y nombre del cultivo), propiedad de... (Nombre del productor), el cual manifiesta que desde... (Tiempo en que empezó a observar los daños o presencia), observó... (Tipo de daño o presencia de plaga en...determinar superficie.) Siempre y cuando estos datos se obtengan de entrevista del productor o propietario, de lo contrario solo se hará mención de manera general de lo observado.*

b) Descripción del daño encontrado (Anexo de imágenes)


En forma de relatoría; se deberá indicar la sintomatología de lo que ha observado, cuando corresponda, hacer la descripción de los síntomas, daños y/o morfológica del insecto encontrado: incluir cultivo, variedad, etapa fenológica, origen del material, superficie del predio, incidencia y severidad del daño por lo que deberá numerar las imágenes e indicarlas dentro del texto. Las imágenes deberán ser de buena calidad y nitidez y representativas de los síntomas iniciales y avanzados, partes de la planta afectada, incluir imágenes que muestren un panorama del lugar de detección, por lo que se pueden incluir todas las imágenes necesarias que el Coordinador y el técnico consideren.

c) Manejo del cultivo

Describir de manera general las labores del cultivo. Tipo de producción: intensiva, tradicional, orgánica. Tipo y fórmula de fertilización. Tipo de riego y frecuencia: gravedad o rodado, aspersión (microaspersión, pivote), goteo. Tipo y frecuencia de las podas.

d) Descripción y ubicación del lugar de toma de muestra

Se deberán incluir cuatro imágenes representativas del sitio en donde se tomó la muestra, vías de acceso y comunicación, vegetación, y colocación de la estrategia



operativa. Indicar la presencia y tipo de malezas, y presencia de hospedantes alternos, incluir coordenadas. Cuando se detecten muestras y/o insectos sospechosos en áreas de cultivos comerciales, se deberá informar el área afectada, así como datos de incidencia y severidad en el área afectada; además del destino de la comercialización del producto.

e) Factores bióticos y abióticos (que puedan influir en síntomas y daños)

Se debe de considerar el flujo de personas, animales, movimiento de productos y/o material vegetal y fenómenos meteorológicos; previos a la realización de la actividad operativa (muestreo y trampeo) que hayan derivado en toma de la muestra.

f) Firma del Técnico responsable del levantamiento de la muestra y visto bueno del Coordinador o encargado de la VEF en la Entidad.

ANEXO 3. Material de muestreo mínimo sugerido para la toma y envío de muestras para su diagnóstico fitosanitario correspondiente.

- Botas de hule.
- Tapetes sanitarios (de una altura que las sales cuaternarias cubran el tobillo).
- Hielera de unicel.
- Geles refrigerantes.
- Garrafón con al menos 5 litros de sales cuaternarias de amonio de quinta generación a 1200 ppm, las cuales, deben de ser preparadas al momento o un día antes.
- Cinta de seguridad (advertencia) de color amarillo para delimitar el área.
- Trajes de poliestireno de alta densidad tipo Tyvek (no utilizar trajes absorbentes).
- Cubrecalzado de plástico impermeable.
- Guantes desechables de látex o de nitrilo.
- Atomizador de plástico para sales cuaternarias de amonio de quinta generación a una concentración de 1,200 ppm.
- 1 cuchillo grande con mango de plástico.
- 2 charolas de plástico grueso o palanganas para disección de una altura que evite escurrimientos de la savia.
- Bolsas con cierre hermético de diferente capacidad.
- Paquete de toallas de papel secante interdobladados (sanitas).
- Pinzas de disección.
- Etiquetas adheribles de 4.7 cm de ancho x 10 cm de largo (conforme al Manual de toma, manejo y envío de muestras del CNRF).
- Lápiz de grafito del número 2.
- Plástico (calibre 300) de 2 m de largo por 1.5 m de ancho.
- 2 bolsas de plástico de color negro y de calibre 300 de 60 x 80 cm, para depositar los desechos.
- Atomizador de plástico para insecticida de amplio espectro.
- Pintura fosforescente en spray para marcar la planta.
- Cinta adhesiva industrial color gris.
- Caja de plástico exclusiva para el material de toma y envío de muestras de Foc R4T y bacterias que afectan al cultivo de plátano.
- 1 lima para afilar cuchillo.
- Atomizador con alcohol al 70 %.
- Agua para preparar solución de sales cuaternarias.
- Ligas.
- Bolsa de plástico transparente.
- Marcadores de tinta indeleble.
- Frascos o viales.
- Red entomológica de golpeo.

- Lupa 30X.
- Pincel fino de pelo de camello Núm. 1 o 2.
- Regla o vernier.
- Navaja.
- Tijera de corte.
- Espátula.
- Pinza mecánica.
- Recipiente para residuos sólidos.
- Recipiente para residuos líquidos.
- Colador o cedazo.
- Aspersion manual para sales cuaternarias.
- Pala.
- Serrote o machete

ANEXO 4. Procedimiento para la toma y envío de muestras para la Marchitez de las musáceas por *Fusarium*

Materiales para la toma de muestras.

1. Botas de hule.
2. Tres tapetes sanitarios (uno para el ingreso a la finca, plantación, traspatio, área silvestre y dos para ingresar y salir del área delimitada).
3. Hielera de unicel con geles refrigerantes y material aislante (cartón que se coloca entre la muestra y los geles). La cual ya deberá contar con la solicitud de diagnóstico e Informe de campo.
4. Garrafón de al menos 5 litros con una solución de sales cuaternarias de amonio de quinta generación a una concentración de 1,200 ppm, las cuales se preparan en el momento o no más de 24 horas antes de ser utilizadas.
5. Caja de plástico con el siguiente material.
 - ✓ Cinta de seguridad para delimitar el área.
 - ✓ Trajes de poliestireno de alta densidad tipo Tyvek.
 - ✓ Cubrecalzado de plástico impermeable.
 - ✓ Guantes de látex o de nitrilo.
 - ✓ Atomizador de plástico con sales cuaternarias de amonio de quinta generación a una concentración de 1,200 ppm.
 - ✓ 1 cuchillo grande con mango de plástico.
 - ✓ 2 charolas de plástico grueso para disección.
 - ✓ Bolsas con cierre hermético de 1 kg.
 - ✓ Paquete de toallas de papel secante interdoblado.
 - ✓ Pinzas de disección.
 - ✓ Etiquetas adheribles de 4.7 cm de ancho x 10 cm de largo (conforme al Manual de toma, manejo y envío de muestras del CNRF).
 - ✓ Plástico (calibre 300) de 2 m de largo por 1.5 m de ancho.
 - ✓ 2 Bolsas de plástico de color negro y de calibre 300 de 60 x 80 cm, para depositar los desechos.
 - ✓ Atomizador de plástico con insecticida de amplio espectro.
 - ✓ Pintura fosforescente en spray para marcar la planta.
 - ✓ Cinta adhesiva industrial color gris.

Detección de planta sospechosa.

Cuando se realicen acciones de vigilancia en zonas comerciales, el personal de campo deberá utilizar pediluvios con amonios cuaternarios al momento de ingresar y salir de las fincas o parcelas plataneras, a efecto de evitar la dispersión de enfermedades fitosanitarias.

1. El técnico de campo, del Programa de Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria (PVEF), detecta una planta con síntomas sospechosos a la marchitez por *Fusarium*, y toma fotografías para comunicar al Coordinador de Proyecto en el Estado (Coordinador).
2. El Coordinador, a su vez, informa a la Dirección General de Sanidad Vegetal - Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria (DGSV-CNRF) sobre la detección del sospechoso.

3. La DGSV – CNRF revisa las fotografías de los síntomas sospechosos a la Marchitez por *Fusarium* y da indicaciones para realizar el envío de la muestra.
4. El técnico de campo, procederá con lo siguiente:
 - 4.1 Marca la planta sospechosa con pintura fluorescente en aerosol resistente al agua.
 - 4.2 Delimita el área donde se ubica la planta sospechosa (Área delimitada), en el caso de las áreas de producción se coloca una cinta de seguridad a una distancia de 1.5 a 2.0 m de la planta. Cuando se trate de traspatios, áreas silvestres y urbanas, la distancia se ajustará de acuerdo al espacio disponible.
 - 4.3 Registra la planta sospechosa en la plataforma del SIRVEF y toma los datos y fotografías necesarias para generar la documentación correspondiente.
 - 4.4 Prepara el material necesario para la toma de muestra, elabora la solicitud de diagnóstico, informe de campo, etiqueta adherible y la guía para el servicio de paquetería.

Procedimiento para la toma y envío de muestras.

Se recomienda que dos técnicos realicen el procedimiento de la toma y envío de muestras.

1. El personal técnico de campo se coloca el traje de bioseguridad (Tyvek), antes de ingresar a la zona del Área delimitada, preferentemente desde donde se encuentra su unidad vehicular, se coloca los guantes de látex, el traje Tyvek debe de cubrir el extremo de los guantes.
2. Se colocan dos tapetes sanitarios para el pediluvio en la zona de ingreso al Área delimitada, uno para entrar (Tapete fitosanitario 1: TF1) y otro para salir después de la toma de muestra (Tapete fitosanitario 2: TF2).
3. El técnico designado para realizar la disección del pseudotallo (*Técnico 1*) pasa por el TF1 para el pediluvio, y permanece al menos 30 segundos en la solución (sales cuaternarias a 1,200 ppm), posteriormente, se coloca el cubrecalzado de plástico sin pisar fuera del tapete (el cubrecalzado se coloca por debajo del traje tayvek), inmediatamente el *Técnico 2* (auxiliar en la toma de la muestra) le asperja la solución de sales cuaternarias de amonio a todo el traje, enseguida el *Técnico 1* ingresa al área delimitada.
4. El *Técnico 2*, que permanece en el exterior del área delimitada, asperja sales cuaternarias al Plástico y se lo entrega al *Técnico 1*, quien *lo extiende* para cubrir el suelo cerca de la base del pseudotallo, *no se deberá ingresar sobre el plástico hasta que el material y el Técnico 2 se encuentren dentro del área delimitada.*
5. El *Técnico 2* desinfecta la hielera y la caja de materiales mediante la aspersion de sales cuaternarias y se las entrega al *Técnico 1*, quien las coloca en un extremo del plástico, el mismo procedimiento se realiza para la bolsa para desechos; la cual se coloca fuera del plástico y cerca de la base del pseudotallo.
6. El *Técnico 2*, ingresa al área delimitada realizando las mismas indicaciones del punto 3.
7. El *Técnico 1* ingresa al plástico previa desinfección con sales cuaternarias y se coloca enfrente del pseudotallo.

8. El *Técnico 2* desinfecta el cuchillo, charolas y pinzas de disección para entregarlos al *Técnico 1*.
9. El *Técnico 1* realiza un corte de 10 cm de ancho por 15 de alto en el pseudotallo a una altura de 60 a 80 cm y a una profundidad necesaria para alcanzar la parte central del pseudotallo.
10. En caso de que la planta presente escurrimientos de savia durante la realización del corte, estos se limpian con papel secante, el cual se deposita en la bolsa de desechos. El *Técnico 2* es quien *auxilia con todo el material requerido* por el *Técnico 1* para evitar la contaminación.
11. El *Técnico 1* coloca las capas de haces vasculares en la charola de plástico y procede a eliminar el exceso de savia (humedad) con papel secante, el cual, deposita en la bolsa de plástico para desechos.
12. Posteriormente, coloca las capas de haces vasculares (excepto las capas externas 1 y 2) en otra charola de plástico y procede a envolverlas con papel secante. Las capas de haces vasculares se utilizarán tanto para el diagnóstico de la marchitez de las musáceas por *Fusarium* como para el diagnóstico de la marchitez bacteriana.
13. El *Técnico 2* abre la bolsa de plástico de cierre hermético jalándola de los costados, evitando tocar la parte interna de la bolsa; enseguida el *Técnico 1* deposita los fragmentos envueltos en el papel secante en la bolsa. ***Ninguno de los dos técnicos debe de introducir la mano dentro de la bolsa.***
14. El *Técnico 2* sella la bolsa de plástico de cierre hermético y la deposita en la hielera de unicel, además, añade el material aislante entre la muestra y los geles refrigerantes, e introduce la Solicitud de diagnóstico y el Informe de campo, mismos que deben protegerse dentro de una bolsa de plástico de cierre hermético. A continuación, se sella la hielera con la cinta industrial de alta resistencia color gris, la cual, se asperja con la solución desinfectante y se coloca cerca de la cinta de delimitación junto al TF2.
15. El *Técnico 1* coloca las capas 1 y 2 de haces vasculares en el lugar donde inicialmente fueron retirados, y procede a sellar la zona de corte con cinta gris, girándola alrededor del pseudotallo de abajo hacia arriba, sobreponiéndola en cada vuelta. Con esta operación se busca no dejar expuestos los tejidos de las plantas muestreadas con el fin de evitar o reducir la esporulación del patógeno, el contacto de insectos u otros animales, así como la exposición a la lluvia y el viento. Es importante verificar que todo el material sobrante quede en su sitio original. *Al finalizar se asperja el área del pseudotallo cercana a donde se realizó el corte con el insecticida.*
Nota: el Técnico 1 asperja sales cuaternarias a todo el material que le proporciona al Técnico 2, y aplica otra vez sanitizante al recibir nuevamente el material.
16. El *Técnico 2*, asperja sales cuaternarias a los guantes y traje del *Técnico 1*, también a las charolas de plástico, cuchillo, pinzas de disección y le proporciona papel secante al *Técnico 1*, para que limpie los materiales; una vez que los materiales están desinfectados, el *Técnico 2* los recibe y los guarda en la caja de materiales.
17. El *Técnico 2* asperja sales cuaternarias a la hielera y caja de materiales y las coloca junto a la cinta para delimitar y TF2.
18. El *Técnico 1* asperja una solución desinfectante sobre plástico permaneciendo sobre de él y lo dobla de los extremos hacia el centro evitando el derrame de savia y restos de haces vasculares que pudieran encontrarse, antes del salir del

- plástico el *Técnico 2* le asperja sales en las suelas, posteriormente *Técnico 1* termina de doblar el plástico y lo coloca en la bolsa para desechos y el *Técnico 2* le asperja sales cuaternarias en los guantes.
19. El *Técnico 2* coloca la bolsa de desechos cerca de la caja de materiales.
 20. El *Técnico 2* procede a pasar por el tapete fitosanitario de salida permaneciendo como mínimo los 30 segundos y se retira los cubrecalzados de plástico, los deposita en la bolsa de desechos y sale del área delimitada.
 21. El *Técnico 1* asperja sales cuaternarias a la hielera con la muestra, caja de materiales y la bolsa de desechos, y se los pasa al *Técnico 2*.
 22. El *Técnico 1* pasa por los tapetes sanitarios, permaneciendo 30 segundos y se retira los cubrecalzados, los deposita en la bolsa de desechos y sale del área delimitada.
 23. El *Técnico 1* procede a desechar la solución de sales cuaternarias de los tapetes sanitarios en un extremo del área delimitada, asperja y limpia los tapetes con papel secante, el papel utilizado se deposita en la bolsa para desechos.
 24. Los técnicos se asperjan mutuamente sales cuaternarias y proceden a retirarse el traje tipo Tyvek, sin tocar la parte interna del mismo, ni la ropa y lo depositan en la bolsa para desechos.
 25. El *Técnico 1* se retira los guantes, evitando tener contacto directo de la parte externa de los guantes con las manos y la ropa, y los colocarán dentro de la bolsa para desechos.
 26. El *Técnico 2*, cierra la bolsa de plástico y la depositan dentro de la segunda bolsa de plástico, se quita los guantes desechables, siguiendo el mismo procedimiento del *Técnico 1*, cierra la segunda bolsa y ambos técnicos proceden a buscar un lugar alejado de la finca para incinerarla la bolsa de desechos.

Dudas sobre:
• Campañas Fito o Zoonosanitarias
• Movilización de Productos
Agroalimentarios y Mascotas
800 987 9879

Quejas • Denuncias
Órgano Interno de Control
en el Senasica
55 5905.1000
Ext 51648

gob.mx/agricultura

gob.mx/senasica

