



**SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD, INOCUIDAD Y CALIDAD
AGROALIMENTARIA**

DIRECCIÓN GENERAL DE SANIDAD VEGETAL

DIRECCIÓN DE PROTECCIÓN FITOSANITARIA

**MANUAL TÉCNICO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE
EMERGENCIA ANTE LA DETECCIÓN DE BARRENADORES DEL
HUESO DEL AGUACATE EN ZONAS LIBRES**

Autorizó

El Director General de Sanidad Vegetal

Ing. Francisco Ramírez y Ramírez

Validó

El Director de Protección Fitosanitaria

M.C. Pedro Carranza Vázquez

Supervisaron

El Subdirector de Campañas

**El Jefe del Departamento de
Campañas de Importancia Económica**

Ing. Jesús García Feria

Ing. José Fabián Zúñiga Rivadeneyra

Elaboraron

M.C. Maribel Castillo Cerón

Ing. Raúl Arias Rubí

Ing. Jesús A. Moreno Enríquez

Fecha: Junio, 2019

CONTENIDO

	Página
1. INTRODUCCIÓN.....	- 4 -
2. OBJETIVO	- 5 -
3. DEFINICIONES.....	- 5 -
4. AMBITO DE APLICACIÓN.....	- 6 -
5. DETECCIÓN DE BARRENADORES DEL HUESO DEL AGUACATE EN ZONA LIBRE	- 6 -
6. PROCEDIMIENTO DE TOMA Y ENVÍO DE MUESTRAS INSECTILES PARA SU DIAGNÓSTICO.....	- 6 -
7. IDENTIFICACIÓN Y DIAGNÓSTICO DE LOS ESPECÍMENES SOSPECHOSOS DETECTADOS EN ZONA LIBRE	- 8 -
8. NOTIFICACIÓN DEL PLAN DE EMERGENCIA	- 8 -
9. PARTICIPANTES Y RESPONSABILIDADES.....	- 10 -
9.1 Del Organismo Auxiliar de Sanidad Vegetal	- 10 -
9.2 De la Dirección General de Sanidad Vegetal.....	- 10 -
9.3. Del Representante Estatal del SENASICA.....	- 10 -
10. ORGANIZACIÓN DEL PLAN DE EMERGENCIA.....	- 11 -
10.1 Disponibilidad de recursos materiales.....	- 12 -
11. DE LAS ACTIVIDADES FITOSANITARIAS.....	- 12 -
11.1 Delimitación del foco de infestación	- 12 -
11.2 Manejo y control del foco de infestación de barrenador pequeño (<i>Conotrachelus aguacatae</i> , <i>Conotrachelus perseae</i>) y barrenador grande del hueso (<i>Heilipus lauri</i>) en zona libre.....	- 14 -
11.3 Manejo y control del foco de infestación de la palomilla barrenadora del hueso (<i>Stenomoma catenifer</i>) en zona libre	- 15 -
12. INFORME DE ACTIVIDADES DURANTE EL PLAN DE EMERGENCIA.....	- 18 -
13. DURACIÓN DEL PLAN DE EMERGENCIA.....	- 19 -
14. DE LA PÉRDIDA DEL ESTATUS DE ZONA LIBRE DE BARRENADORES DEL HUESO DEL AGUACATE.....	- 19 -
15. REFERENCIAS	- 19 -
16. ANEXOS.....	- 21 -
ANEXO 1. Imágenes de adultos y larvas de los barrenadores del hueso del aguacate.	- 21 -
ANEXO 2. Sintomatología ocasionada por los barrenadores del hueso del aguacatero.....	- 23 -

ANEXO 3. Formato de solicitud de diagnóstico Fitosanitario Nacional	- 26 -
ANEXO 4. Equipo y Materiales para la implementación del Plan de Emergencia.....	- 27 -
ANEXO 5a. Formato BPE-1.....	- 28 -
ANEXO 5b. Listado de huertos incluidos en el foco de infestación.	- 29 -
ANEXO 6. Formato BPE-2.....	- 29 -
ANEXO 7. Formato BPE-3.....	- 31 -
ANEXO 8. Listado de Especialistas en el manejo y uso de agroquímicos para el control de plagas.	- 32 -

LISTA DE FIGURAS

Página

Figura 1. Acondicionamiento de la sección de la trampa con el espécimen capturado.....	- 8 -
Figura 2. Proceso para implementar el Plan de Emergencia ante la detección de barrenadores del hueso del aguacate (<i>Conotrachelus aguacatae</i> , <i>Conotrachelus perseae</i> , <i>Heilipus lauri</i> y <i>Stenoma catenifer</i>) en zonas libres.	- 9 -
Figura 3. Organización del Plan de Emergencia.	- 11 -
Figura 4. Delimitación de un foco de infestación de <i>Conotrachelus aguacatae</i> , <i>Conotrachelus perseae</i> o <i>Heilipus lauri</i> en zona libre.	- 13 -
Figura 5. Delimitación de un foco de infestación de <i>Stenoma catenifer</i> en zona libre.....	- 13 -
Figura 6. Distribución de trampas con feromona sexual sintética para la detección de machos adultos de <i>Stenoma catenifer</i> en un foco de infestación en zona libre.....	- 17 -

1. INTRODUCCIÓN

Ante la apertura comercial del sector agrícola, es ineludible para ciertos productos la aplicación del control integrado de las plagas, con la finalidad de reducir su prevalencia y establecer gradualmente zonas libres para la producción agrícola, de aceptación comercial dentro y fuera del territorio nacional. Es atribución de la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER), a través de su órgano administrativo desconcentrado el Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA), declarar zonas libres de plagas que afecten a los vegetales, conforme a los resultados de muestreos en áreas geográficas determinadas, con base en lo previsto en el artículo 37 de la Ley Federal de Sanidad Vegetal; artículos 105 y 106 del Reglamento de la Ley Federal de Sanidad Vegetal, así como la Modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM-066-FITO-2002, Especificaciones para el manejo fitosanitario y movilización del aguacate (SAGARPA, 2005) y la Norma Oficial Mexicana NOM-069-FITO-1995, Para el establecimiento y reconocimiento de zonas libres de plagas (SAGARPA, 1998).

Un importante renglón en la producción agrícola en México es representado por el cultivo del aguacate, que abastece la demanda interna y tiene el potencial, la calidad y la capacidad de producción para el mercado internacional, actualmente es el tercer producto agroalimentario en importancia comercial para el país y el segundo del subsector agrícola. No obstante, la presencia de plagas reglamentadas como los barrenadores del hueso (*Conotrachelus aguacatae*, *Conotrachelus perseae*, *Heilipus lauri* y *Stenomoma catenifer*), son una limitante para la producción y comercialización nacional de aguacate con calidad fitosanitaria y representan un obstáculo para exportar este producto, por los requisitos y medidas fitosanitarias que establecen los países importadores al aguacate mexicano.

A lo largo de la implementación de la campaña contra plagas reglamentadas del aguacatero se ha reconocido alrededor del 80% de la superficie establecida con este cultivo en territorio mexicano, como zonas libres de barrenadores del hueso, mismas que deben preservarse, mediante la aplicación de medidas fitosanitarias específicas. Además, de ejecutar el Plan de Emergencia correspondiente, cuando se presente una detección de la plaga, conforme a lo dispuesto en el artículo 107 del Reglamento de la Ley Federal de Sanidad Vegetal y en el punto 4.4, inciso f) de la Norma Oficial Mexicana NOM-069-FITO-1995, Para el establecimiento y reconocimiento de zonas libres de plagas (SAGARPA, 1998), cuya aplicación sea inmediata, con el propósito de reducir el riesgo de establecimiento y dispersión de barrenadores del hueso, que deriven en la pérdida del estatus fitosanitario de zona libre y origine repercusiones en la comercialización del producto y los programas de exportación.

2. OBJETIVO

Establecer el procedimiento para la aplicación del Plan de Emergencia ante la detección de barrenadores del hueso del aguacatero (*Conotrachelus aguacatae*, *Conotrachelus perseae*, *Heilipus lauri* y *Stenoma catenifer*) en zonas libres, a fin de conservar el estatus fitosanitario.

3. DEFINICIONES

Para efectos de este manual, además de las definiciones contenidas en la Ley Federal de Sanidad Vegetal, se entenderá por:

Brote: Población de una plaga detectada recientemente, incluida una incursión o aumento súbito importante de una población de una plaga establecida en un área.

CNRF: Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria.

Control (de una plaga): Contención, supresión, o erradicación de una población plaga.

Detección de barrenadores del hueso: Captura de uno o más especímenes (larva, pupa o adulto) de barrenador pequeño del hueso (*Conotrachelus aguacatae*, *C. perseae*), barrenador grande del hueso (*Heilipus lauri*) o palomilla barrenadora del hueso (*Stenoma catenifer*), mediante muestreo o trampeo, en un municipio o zona agroecológica con estatus fitosanitario de zona libre.

DGSV: Dirección General de Sanidad Vegetal.

Erradicación: Aplicación de medidas fitosanitarias tendientes a eliminar la presencia de una plaga en un área geográfica determinada.

Foco de infestación: Área, unidad o espacio con presencia de plagas o condiciones favorables para las mismas, que representan un riesgo para la agricultura en los procesos de producción y comercialización.

Secretaría: Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER).

Zona agroecológica: Área que puede abarcar parte de uno o varios municipios, que tiene delimitaciones geográficas que permiten distinguirla de otras para poder evaluar su situación fitosanitaria.

Zona libre: Área geográfica determinada en la cual se ha eliminado o no se han presentado casos positivos de una plaga específica de vegetales, durante un

periodo determinado, de acuerdo con las medidas fitosanitarias aplicables establecidas por la Secretaría.

4. AMBITO DE APLICACIÓN

Este procedimiento establece la metodología para actuar en caso de la **detección** de uno o más especímenes (larva, pupa o adulto) de barrenador pequeño del hueso (*Conotrachelus aguacatae*, *C. perseae*), barrenador grande del hueso (*Heilipus lauri*) o palomilla barrenadora del hueso (*Stenomoma catenifer*) en un municipio o zona agroecológica con estatus fitosanitario de zona libre.

5. DETECCIÓN DE BARRENADORES DEL HUESO DEL AGUACATE EN ZONA LIBRE

El personal técnico (Coordinador de Proyecto, Profesional de Proyecto, Auxiliar de Campo y Profesional Fitosanitario Autorizado) que detecte un ejemplar en su forma adulta, larva o pupa mediante el muestreo o trampeo, sospechoso a barrenadores del hueso (Anexo 1 y 2), deberá entregar el espécimen e informar de forma inmediata el mismo día de la detección al Coordinador de Proyecto de la campaña contra plagas reglamentadas del aguacatero en la Entidad, o en ausencia de este, al Gerente del Comité Estatal de Sanidad Vegetal.

El Coordinador de Proyecto o Gerente, notificará vía telefónica con carácter de urgente al Coordinador Nacional de la campaña, en la Dirección de Protección Fitosanitaria de la Dirección General de Sanidad Vegetal (DGSV) y enviará inmediatamente el espécimen sospechoso al Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria (CNRF) para el diagnóstico correspondiente; ubicado en Km 37.5, carretera Federal México-Pachuca, C.P. 055740, Tecámac, Estado de México.

6. PROCEDIMIENTO DE TOMA Y ENVÍO DE MUESTRAS INSECTILES PARA SU DIAGNÓSTICO

Se deberán tomar en cuenta las consideraciones siguientes para el envío de muestras insectiles al laboratorio, para preservar al ejemplar de manera adecuada y lograr la identificación precisa. Cada muestra deberá ser remitida con el formato de solicitud de diagnóstico fitosanitario nacional (Anexo 3).

6.1. Acondicionamiento y envío de larvas y adultos de *Conotrachelus aguacatae*, *Conotrachelus perseae* y *Heilipus lauri*

6.1.1. Acondicionamiento y envío de larvas

Al detectar la presencia de una o más larvas en fruto, esta(s) se colectará(n) con la ayuda de pinzas entomológicas o algún otro implemento que evite dañar al ejemplar. Posteriormente, se introducirá el espécimen en agua hirviendo por 30

segundos, retirar el recipiente de la fuente de calor y dejarlo en agua hasta que se enfríe.

La(s) larva(s) será(n) transferida(s) a un frasco transparente de vidrio o plástico con tapa de rosca de cierre hermético, en una solución de alcohol etílico al 70%. El tamaño del recipiente deberá ser proporcional a la muestra a enviar, sin rebasar el 20% de su volumen total. Cabe hacer mención que el procedimiento de acondicionamiento de las larvas anteriormente descrito, debe efectuarse *in situ*, a fin de evitar el riesgo de dispersión de la plaga a otras áreas productoras de aguacate. El frasco deberá contener una etiqueta externa e interna, en donde se colocarán con lápiz de grafito los siguientes datos:

- Etiqueta externa: hospedero, lugar y fecha de colecta.
- Etiqueta interna: lugar de colecta (país, Estado, municipio, localidad, coordenadas geográficas), hospedero, fecha de colecta, nombre del colector y fecha de envío.

6.1.2. Acondicionamiento y envío de adultos

Al detectar presencia de adultos de barrenadores del hueso para las especies indicadas en el punto 6.1, éstos deben capturarse y colocarse en un frasco transparente de vidrio o plástico con tapa de rosca de cierre hermético, en una solución de alcohol etílico al 70%. El tamaño del recipiente deberá ser proporcional a la muestra a enviar, sin rebasar el 20% de su volumen total. El frasco deberá contener una etiqueta externa e interna, en donde se colocarán con lápiz de grafito los datos siguientes:

- Etiqueta externa: hospedero, lugar y fecha de colecta.
- Etiqueta interna: lugar de colecta (país, Estado, municipio, localidad, coordenadas geográficas), hospedero, fecha de colecta, nombre del recolector y fecha de envío.

6.2. Acondicionamiento y envío de larvas y adultos de *Stenomacrus catenifer*

6.2.1. Acondicionamiento y envío de larvas

Se seguirá el procedimiento mencionado en el apartado 6.1.1., del presente manual.

6.2.2. Acondicionamiento y envío de adultos

En caso de que el adulto sea sospechoso a la palomilla barrenadora del hueso del aguacate, se enviará la sección de la trampa donde se encuentra(n) adherido(s) el(los) insecto(s) y se podrá colocar un soporte de unicel para evitar que la base se pegue con algún material (Figura 1).



Figura 1. Acondicionamiento de la sección de la trampa con el espécimen capturado.

7. IDENTIFICACIÓN Y DIAGNÓSTICO DE LOS ESPECÍMENES SOSPECHOSOS DETECTADOS EN ZONA LIBRE

La identificación de especímenes sospechosos a barrenadores del hueso detectados en zona libre, lo realizará el laboratorio de Entomología y Acarología del CNRF de la DGSV, que dispondrá de un lapso de tiempo no mayor a 36 horas posteriores a la recepción de la muestra, para determinar si la especie corresponde a barrenadores del hueso del aguacatero (*Conotrachelus aguacatae*, *Conotrachelus perseae*, *Heilipus lauri* y *Stenomoma catenifer*).

7.1 De los resultados del diagnóstico

El CNRF informará del resultado vía correo electrónico y a través de Memorándum a la Dirección de Protección Fitosanitaria y a la Dirección de Regulación Fitosanitaria, con el propósito de que la Dirección de Protección Fitosanitaria notifique el resultado al Organismo Auxiliar de Sanidad Vegetal (OASV).

8. NOTIFICACIÓN DEL PLAN DE EMERGENCIA

Cuando el espécimen resulte positivo a cualquiera de las especies de barrenadores del hueso del aguacate (*Conotrachelus aguacatae*, *Conotrachelus perseae*, *Heilipus lauri* y *Stenomoma catenifer*), se deberá iniciar de manera inmediata las actividades del Plan de Emergencia (Figura 2). La DGSV a través de la Dirección de Protección Fitosanitaria notificará la implementación del Plan de Emergencia al Organismo Auxiliar de Sanidad Vegetal con conocimiento para el Representante de la Secretaría en la Entidad y para el Representante Estatal del SENASICA.

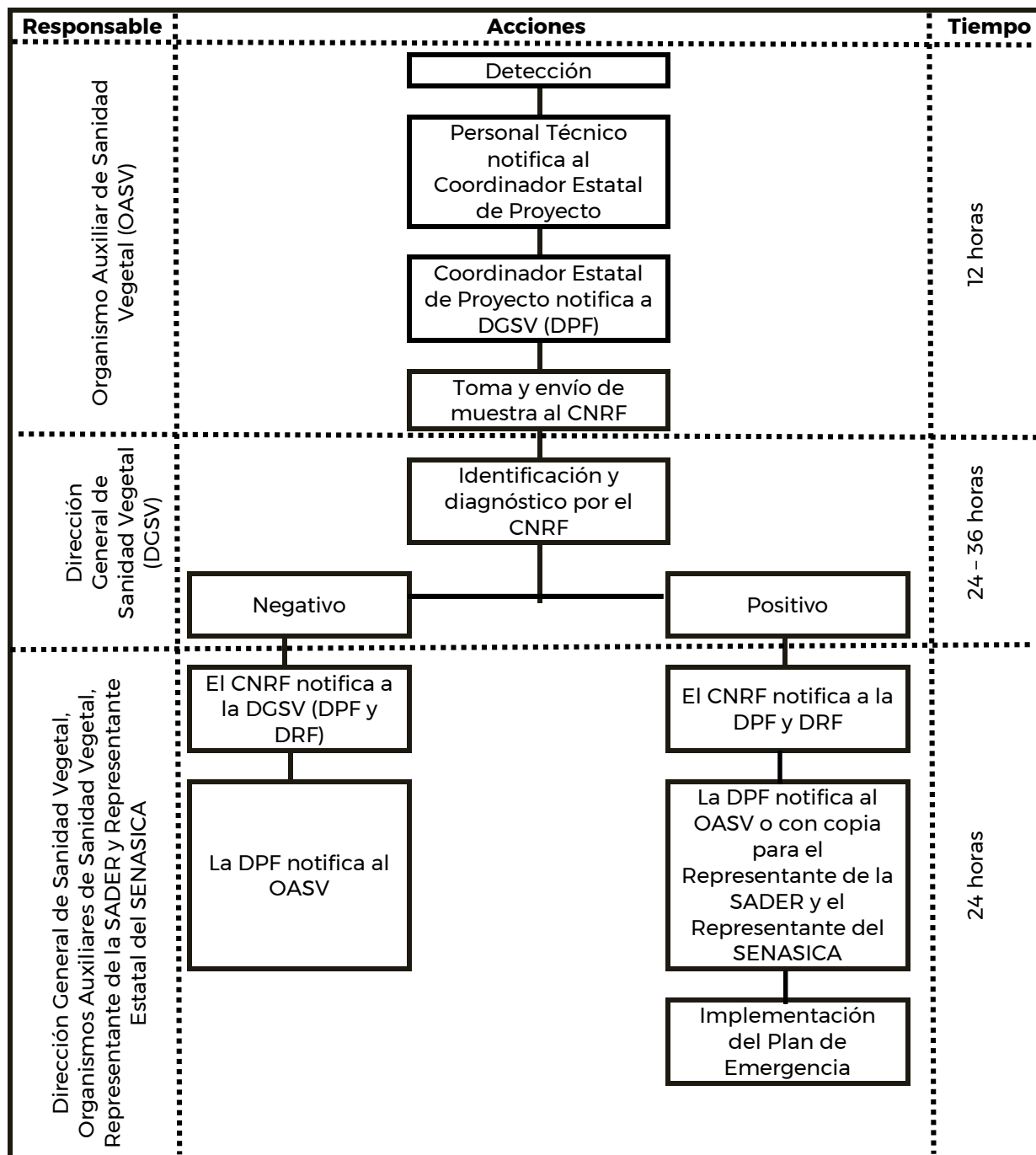


Figura 2. Proceso para implementar el Plan de Emergencia ante la detección de barrenadores del hueso del aguacate (*Conotrachelus aguacatae*, *Conotrachelus perseae*, *Heilipus lauri* y *Stenoma catenifer*) en zonas libres.

CNRF: Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria

DPF: Dirección de Protección Fitosanitaria

DRF: Dirección de Regulación Fitosanitaria

SADER: Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural.

9. PARTICIPANTES Y RESPONSABILIDADES

9.1 Del Organismo Auxiliar de Sanidad Vegetal

El responsable de la ejecución de las actividades del Plan de Emergencia deberá ser el Coordinador de Proyecto o Profesional de Proyecto de la campaña contra plagas reglamentadas del aguacatero en el Estado, o en su caso, el responsable de la campaña fitosanitaria en la Junta Local de Sanidad Vegetal correspondiente y tendrá las siguientes responsabilidades:

- Aplicar el Plan de Emergencia bajo la supervisión de la Dirección General de Sanidad Vegetal.
- Llevar el registro de las acciones fitosanitarias e informar oportunamente a la Dirección General de Sanidad Vegetal en los formatos BPE-1 y BPE-2 (Anexos 5a y 6).
- Generar el mapa de la zona de detección, mostrando la georreferencia de los sitios muestreados, sitios positivos y delimitación del foco de infestación.
- Verificará que la DGSV cuente con la información oportuna del Plan de Emergencia.

9.2 De la Dirección General de Sanidad Vegetal

El Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria y la Dirección de Protección Fitosanitaria, tendrán las siguientes responsabilidades:

- El CNRF realizará con carácter de urgente el diagnóstico de los especímenes sospechosos y emitirá el resultado en un tiempo máximo de 36 horas, posteriores a la recepción de la muestra.
- A través de la Dirección de Protección Fitosanitaria se emitirán las notificaciones de inicio y término del Plan de Emergencia.
- El Coordinador de la campaña contra plagas reglamentadas del aguacatero de la Dirección de Protección Fitosanitaria, participará durante el censo de inicio y término del Plan de Emergencia, para constatar la condición fitosanitaria de la zona y evaluará la aplicación de las acciones del Plan de Emergencia, asimismo, recomendará los ajustes pertinentes considerando el número de sitios positivos y el riesgo de dispersión.

9.3. Del Representante de la SADER en la Entidad y del Representante Estatal del SENASICA

- Participar y supervisar las acciones de manejo del control del foco de infestación que incluyen: censo, muestreo, trampeo, control cultural, control químico y control biológico.

10. ORGANIZACIÓN DEL PLAN DE EMERGENCIA

El OASV responsable del seguimiento de la campaña contra plagas reglamentadas del aguacatero en el sitio de detección, integrará la brigada de emergencia, con el propósito de ejecutar las medidas fitosanitarias establecidas en este Manual Técnico. El Responsable del Plan Emergencia, dependiendo de las condiciones de la zona (comercial, traspato, marginal), así como, tamaño e intensidad del foco de infestación, determinará el establecimiento de las brigadas de trabajo (Figura 3).

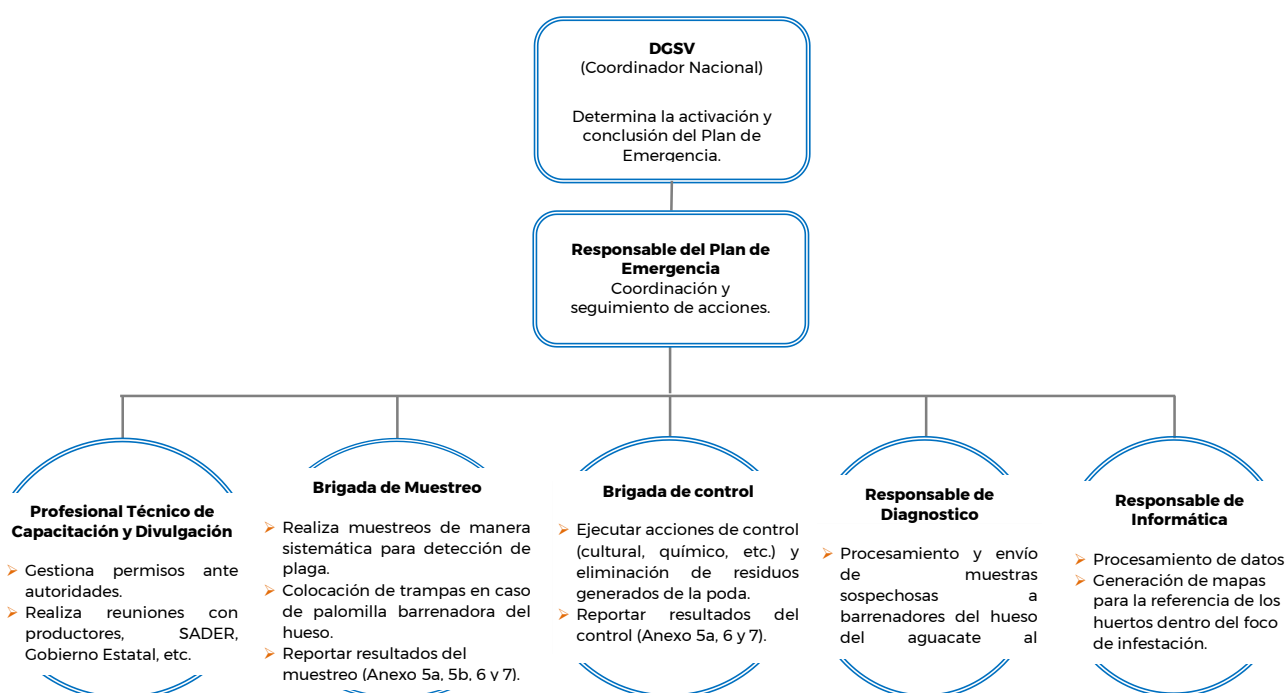


Figura 3. Organización del Plan de Emergencia.

Se determinará un área específica como centro de operaciones de la brigada de emergencias, en donde se reunirá el personal técnico y se llevará el control de las actividades fitosanitarias y registro de la información.

Para realizar la actividad del censo para la detección de la plaga, el Responsable del Plan de Emergencia establecerá la o las brigadas que considere pertinentes, de acuerdo a las condiciones de la zona y disponibilidad de personal. La(s) brigada(s) de muestreo y control estarán integradas de la siguiente manera:

- Personal técnico del OASV responsable de la zona de la detección (cuando la responsabilidad sea de una Junta Local de Sanidad Vegetal).
- Personal técnico del Comité Estatal de Sanidad Vegetal.
- Personal de la Dirección General de Sanidad Vegetal.

- Representante Estatal de la SADER en la Entidad y Representante del SENASICA.

10.1 Disponibilidad de recursos materiales

Para la atención del foco de infestación de barrenadores del hueso del aguacatero se dispondrá en primera instancia, del recurso destinado en el Programa de Trabajo de la campaña contra plagas reglamentadas del aguatero como “plan de contingencia”, o bien, de las economías disponibles en la campaña fitosanitaria, además de la aportación de recursos financieros o en especie por parte de los productores involucrados. Es indispensable que el OASV cuente con equipo y maquinaria para las actividades de control y equipo de protección para aplicaciones de insecticidas, así como producto químico o biológico para su uso inmediato (Anexo 4).

11. DE LAS ACTIVIDADES FITOSANITARIAS

11.1 Delimitación del foco de infestación

El Responsable del Plan de Emergencia coordinará la delimitación del foco de infestación. Se establecerá un área de 550 metros de radio a partir del árbol en el que se detectó la plaga (larvas, pupas y/o adultos de las especies de barrenadores del hueso).

Esta área a su vez, se dividirá en 2 zonas: zona de control y zona de detección. Para el caso de *Conotrachelus aguacatae*, *C. perseae* o *Heilipus lauri*, la zona de control abarcará un radio de 50 metros a partir del árbol infestado y la zona de detección corresponderá a los 500 metros restantes (Figura 4). Cuando se trate de *Stenomoma catenifer*, la zona de control tendrá un radio de 100 metros a partir del árbol infestado, mientras que la zona de detección será de los siguientes 450 metros (Figura 5). En ambos casos se deberá georreferenciar el árbol positivo.

El manejo del foco de infestación será como se indica en los puntos 11.2 y 11.3 de este Manual Técnico en función de la especie detectada.

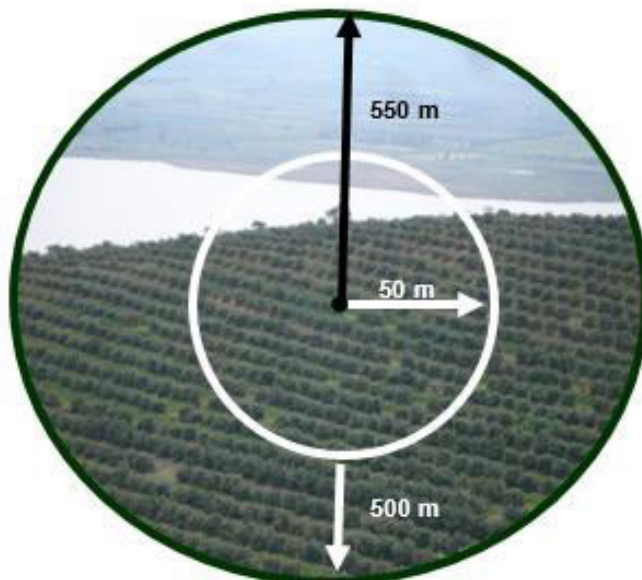


Figura 4. Delimitación de un foco de infestación de *Conotrachelus aguacatae*, *Conotrachelus perseae* o *Heilipus lauri* en zona libre.

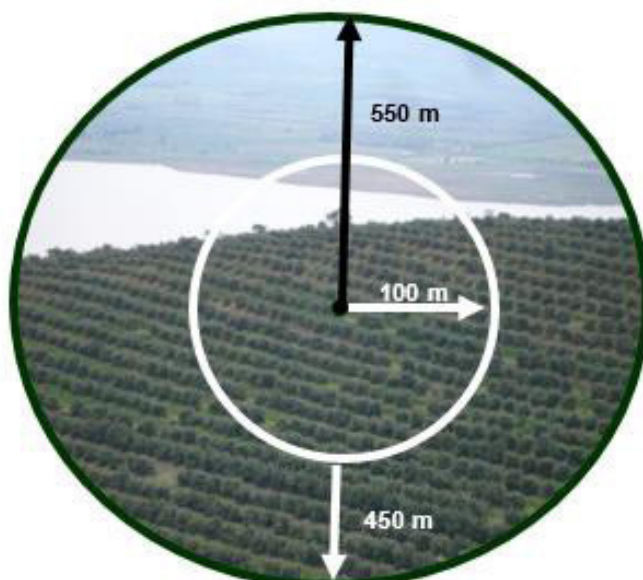


Figura 5. Delimitación de un foco de infestación de *Stenomoma catenifer* en zona libre.

11.2 Manejo y control del foco de infestación de barrenador pequeño (*Conotrachelus aguacatae*, *Conotrachelus perseae*) y barrenador grande del hueso (*Heilipus lauri*) en zona libre

1. En el primer radio de 50 metros (**área de control**) alrededor del árbol en el que se detectó la plaga, realizar un censo de todos los árboles para detectar la presencia de barrenadores del hueso del aguacate y determinar el número de árboles infestados.

En dicha área, se aplicará a todos los árboles de aguacate producto químico autorizado por la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS, 2015), dirigido al follaje y superficialmente al suelo, posteriormente, acciones de control cultural y aplicación de producto químico cada 15 días, durante un mes después de la detección.

Las aplicaciones foliares de producto químico podrán efectuarse empleando malatión y permetrina, mismos que son insecticidas autorizados por COFEPRIS. La aplicación de producto químico se llevará a cabo únicamente cuando se tenga presencia de adultos de barrenadores del hueso (consultar el muestreo para detección de adultos en el Manual Operativo). Antes de la aplicación de un producto, se recomienda 1) consultar a un especialista en el tema (Anexo 8), con el objeto de que emita la recomendación del programa de manejo químico acorde a la región, manejo del huerto y de la plaga, 2) leer la etiqueta para el conocimiento de la dosis, intervalos de aplicación y medidas de seguridad.

Cuando el foco de infestación abarque huertos de traspatio, deberá realizarse control cultural y posteriormente control biológico empleando hongos entomopatógenos como *Beauveria bassiana* en presencia de adultos y *Metarhizium anisopliae* para larvas. Estas aplicaciones podrán ser realizadas cuando la humedad relativa sea del 80% y se tenga temperatura de 10 - 15°C, preferentemente por la mañana.

El control cultural consistirá en retirar y eliminar todos los frutos de aquellos árboles identificados con presencia de barrenadores del hueso, mismos que se cortarán y enterrarán en fosas cuidando que la última capa de fruta quede a 20 cm de profundidad con respecto al nivel del suelo, previa aplicación de algún producto insecticida autorizado para estados inmaduros por la COFEPRIS o la aplicación de cal antes de tapar la fosa.

Para el seguimiento del área de control, se realizará un censo semanalmente, durante los primeros tres meses y, posteriormente, cada mes hasta completar seis meses a partir de la detección o hasta la presencia de frutos. La periodicidad del segundo trimestre dependerá de la evaluación de los resultados del primer trimestre.

2. En el **área de detección** (radio de 500 m restantes), se realizará un muestreo de frutos y del follaje de acuerdo a la metodología para Zonas Bajo Control Fitosanitario señalada en el punto 9.1.1 del manual operativo de la campaña contra plagas reglamentadas del aguacatero (Versión 5, emisión 12/2016), simultáneamente a las actividades iniciadas en el área de control.

Si en esta área se identifican huertos con presencia de barrenadores del hueso, se realizará el control en los sitios positivos de la misma manera en que se realizó en el área de control. De no encontrar presencia de la plaga, el seguimiento será con los muestreos durante los 6 meses de manejo del foco de infestación, con la misma periodicidad indicada en el área de control.

3. Cuando el foco de infestación esté localizado en un huerto certificado para la exportación de aguacate a los Estados Unidos de América, y que durante el primer muestreo no se detecte la plaga en el radio de los 500 m, deberá efectuarse el seguimiento del foco de infestación conforme al tamaño de delimitación del foco y metodología del muestreo establecida en el apéndice D del Plan de Trabajo; no obstante, invariablemente se tendrá que realizar la actividad de censo en el séptimo mes en el total de los 550 m, como se indica a continuación:

Durante el séptimo mes, a partir de la fecha en la que se detectó la plaga, se debe realizar un censo final de todos los árboles ubicados en el radio de 550 metros alrededor del positivo, muestreándose 10 frutos por árbol, para corroborar la erradicación del foco de infestación. Si se detecta la presencia de la plaga, se deberá continuar con acciones de detección y control.

4. Las actividades del manejo del foco de infestación y los resultados de los muestreos se registrarán en las bitácoras del sistema informático que determine la DGSV.

11.3 Manejo y control del foco de infestación de la palomilla barrenadora del hueso (*Stenomacrus catenifer*) en zona libre

1. En el primer radio de 100 metros (**área de control**) alrededor del árbol en que se detectó la plaga, realizar un censo de todos los árboles, para detectar la presencia de la palomilla barrenadora y determinar el número de árboles infestados (Anexos 5a, 5b y 7).

En dicha área, se colocarán trampas para la detección de adultos de la palomilla barrenadora, se realizará aplicación foliar y superficialmente al suelo de producto químico a todos los árboles, posteriormente, acciones de control cultural. Tomando en cuenta las consideraciones siguientes:

- Las aplicaciones de producto químico al follaje deben efectuarse empleando malation y/o permetrina, insecticidas autorizados por la COFEPRIS. La aplicación de producto químico en huertos comerciales y zona marginal se realizará cuando se tenga presencia de la palomilla barrenadora, con una frecuencia de 20 días. Las aplicaciones podrán suspenderse en el momento en que no se detecten frutos infestados y capturas en las trampas instaladas.

Antes de la aplicación de un producto, se recomienda 1) consultar a un especialista en el tema (Anexo 8), con el objeto de que emita la recomendación del programa de manejo químico acorde a la región, manejo del huerto y de la plaga, 2) leer la etiqueta para el conocimiento de la dosis, intervalos de aplicación y medidas de seguridad.

- En huertos comerciales y traspatios, el control cultural consistirá en retirar y eliminar todos los frutos, mismos que se enterrarán en fosas, previa aplicación de cal o algún producto insecticida autorizado por la COFEPRIS.
- El trampeo se efectuará al mismo tiempo que se inicie el censo, para lo cual se instalarán 17 trampas que permanecerán fijas durante los 12 meses del manejo del foco de infestación; la primera se colocará en el árbol positivo en donde se detectó la plaga, las restantes se distribuirán en cada punto cardinal a una distancia de 130 metros entre ellas (Figura 6).

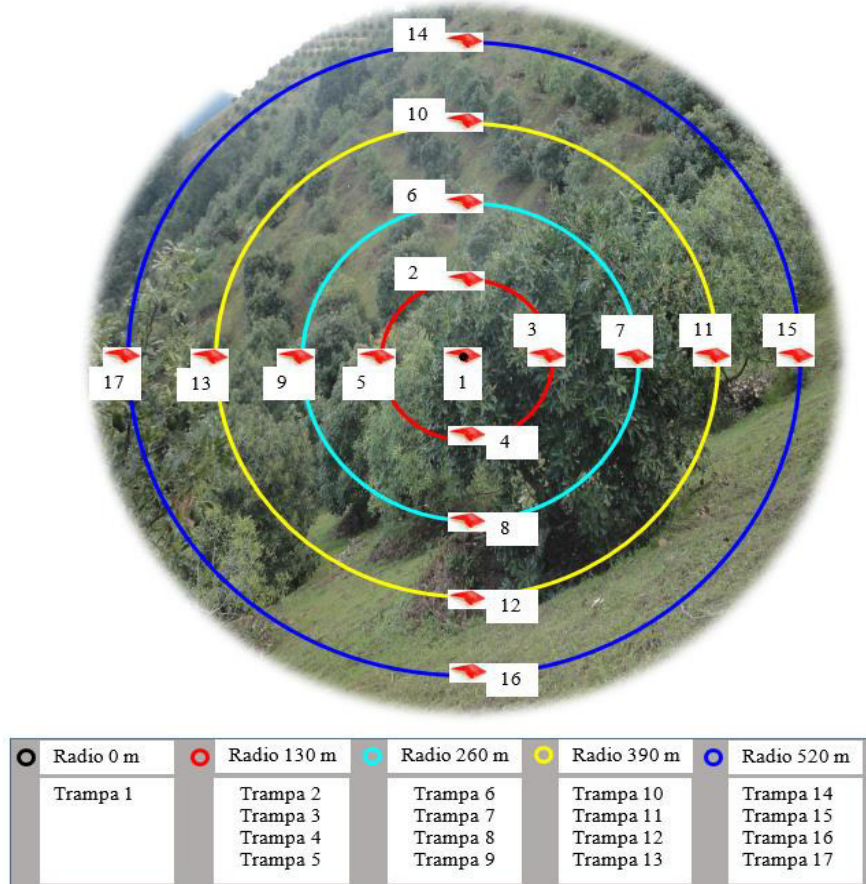


Figura 6. Distribución de trampas con feromona sexual sintética para la detección de machos adultos de *Stenoma catenifer* en un foco de infestación en zona libre.

De registrarse presencia de adultos de *Stenoma catenifer* en las trampas colocadas a los 520 m, la DGSV a través de la Dirección de Protección Fitosanitaria determinará lo procedente.

Las trampas a utilizar serán tipo ala, cebada con la feromona (9Z)-9,13-Tetradecadien-11ynal y se instalarán dentro del dosel del árbol a una altura de 1.75 m con respecto al suelo (Hoddle, et al., 2011). El cambio de la feromona y la base de la trampa se realizarán cada 30 días. Las trampas colocadas se revisarán semanalmente.

Para el seguimiento del área de control, se realizará un censo cada semana, durante tres meses y posteriormente se realizará mensualmente hasta cumplir los doce meses o hasta la existencia de frutos. La periodicidad del muestreo dependerá de la evaluación de los resultados del primer trimestre.

2. En el **área de detección** (radio de 450 m restantes), se realizará un muestreo de frutos y del follaje, de acuerdo a la metodología para Zonas Bajo Control Fitosanitario conforme al manual operativo de la campaña contra plagas reglamentadas del aguacatero vigente, simultáneamente a las actividades iniciadas en el área de control.

Si en esta área se identifican huertos con presencia de palomilla barrenadora, se realizará el control en los sitios positivos de la misma manera que se señala en el área de control. De no encontrar presencia de la plaga, el seguimiento será con los muestreos y trampeo durante los once meses de manejo de focos de infestación, con una periodicidad de cada semana durante los primeros tres meses a partir de la detección y posteriormente se realizará mensualmente hasta cumplir los once meses.

3. Transcurrido un año, a partir de la fecha en la que se detectó la plaga, se debe realizar un censo final de todos los árboles ubicados en el radio de 550 metros alrededor del positivo, muestreándose 10 frutos por árbol, para corroborar la erradicación de la plaga. Si se detecta la presencia de la palomilla barrenadora del hueso del aguacate, se deberá continuar con acciones de control.
4. Las actividades del manejo del foco de infestación y los resultados de los muestreos se registrarán en las bitácoras del sistema informático que determine la DGSV.

12. INFORME DE ACTIVIDADES DURANTE EL PLAN DE EMERGENCIA

El Responsable del Plan de Emergencia será el encargado de informar a la Dirección General de Sanidad Vegetal de las actividades efectuadas al concluir el primer censo, empleando los formatos correspondientes (Anexos 5a, 5b y 6); en caso de que dicha actividad requiera un periodo mayor a dos días, deberá enviarse adicionalmente, el informe diario (Anexo 7) con el propósito de que la DGSV, la Delegación Estatal de la SADER, Gerencia del CESV y el Representante Estatal del SENASICA dispongan de la información actualizada. Posteriormente, el seguimiento mensual se irá integrando en el formato BPE-2 (Anexo 6).

Para huertos en los que el manejo del foco de infestación sea a través del apéndice D del Plan de Trabajo para la Exportación de aguacate a los Estados Unidos de América, dichos formatos no serán requeridos, sin embargo, el Coordinador de Proyecto en el Estado enviará a la DGSV la minuta de Trabajo de las actividades realizadas mensualmente, firmada por los participantes.

13. DURACIÓN DEL PLAN DE EMERGENCIA

Una vez cubierto el periodo de manejo del foco de infestación de barrenadores del hueso del aguacatero (*Conotrachelus aguacatae*, *C. perseae*, *Stenoma catenifer* o *Heilipus lauri*) y con un antecedente en los últimos 4 muestreos consecutivos sin detecciones (incluyendo los resultados del censo a los 7 o 12 meses, según corresponda) que demuestren la erradicación de la plaga, se dará por concluido el Plan de Emergencia.

La DGSV mediante oficio notificará a la Delegación Estatal de la SADER la conclusión del Plan de Emergencia.

14. DE LA PÉRDIDA DEL ESTATUS DE ZONA LIBRE DE BARRENADORES DEL HUESO DEL AGUACATE

El reconocimiento de Zona Libre se perderá cuando se incurra en los supuestos establecidos en el artículo 108 fracción I, incisos e y f, fracción III del Reglamento de la Ley Federal de Sanidad Vegetal y del punto 4.5.1 de la Norma Oficial Mexicana NOM-069-FITO-1995, Para el establecimiento y reconocimiento de zonas libres de plagas.

15. REFERENCIAS

Dirección General de Sanidad Vegetal. 2019. Manual Operativo de la Modificación de la NOM-066-FITO-1995, para la Campaña de Plagas Reglamentadas del Aguacatero. Emisión: 12/2016. <http://www.gob.mx/senasica/documentos/estrategia-operativa-plagas-reglamentadas-del-aguacatero>. Consultado el 29 de marzo de 2019.

Hoddle, M.S., and C.D. Hoddle. 2008. Bioecology of *Stenoma catenifer* (Lepidoptera: Elachistidae) and associated larval parasitoids reared from Hass avocados in Guatemala. J. Econ. Entomol. 101: 692-698.

Hoddle M. S., Millar J. G., Hoddle C. D., Zu, Y., McElfresh J. S. and Lesch S.M. 2011. Field optimization of the sex pheromone of *Stenoma catenifer* (Lepidoptera: Elachistidae): evaluation of lure types, trap height, male flight distances, and number of traps needed per avocado orchard for detection. Bulletin of Entomological Research, 101(2):145-152.

Mancera S. A. 2016. Diferenciación morfológica de especies de *Conotrachelus* (Coleoptera: Curculionidae: Molytinae) de importancia agrícola y cuarentenaria para México. Tesis de Maestría. Posgrado en Entomología y Acarología, Colegio de Postgraduados Campus Montecillo. 51 p.

**DIRECCIÓN DE PROTECCIÓN FITOSANITARIA****MANUAL TÉCNICO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE EMERGENCIA ANTE LA DETECCIÓN DE BARRENADORES DEL HUESO DEL AGUACATE EN ZONAS LIBRES**

Clave: MTPE-DPF-CPRA

Versión: 2

Emisión: 06/2019

- 20 -

Ortega L. A. 2016. Barrenadores de la semilla del aguacate (*Persea americana* Mill.) en la región este del estado de Hidalgo. Tesis de Maestría. Posgrado en Entomología y Acarología, Colegio de Postgraduados campus Montecillo. 56 p. Reglamento de la Ley Federal de Sanidad Vegetal. Diario Oficial de la Federación: 15 de julio de 2016.

Ley Federal de Sanidad Vegetal. Diario Oficial de la Federación: 16 de noviembre de 2011 (última reforma).

Modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM-066-FITO-2002, Especificaciones para el manejo fitosanitario y movilización del aguacate. Diario Oficial de la Federación: 18 de mayo de 2005. En línea: <http://www.gob.mx/senasica/documentos/nom-066-fito-2002>. Fecha de consulta: 29 de marzo de 2019.

Norma Oficial Mexicana NOM-069-FITO-1995, Para el establecimiento y reconocimiento de zonas libres de plagas. Diario Oficial de la Federación: 18 de noviembre de 1998. En línea: <https://www.gob.mx/senasica/documentos/nom-069-fito-1995>. Fecha de consulta: 16 de enero de 2019.

16. ANEXOS

ANEXO 1. Imágenes de adultos y larvas de los barrenadores del hueso del aguacate.



a) Adultos de *Conotrachelus perseae*. A, hembra vista lateral; C, hembra vista dorsal; B, macho vista lateral; D, macho vista dorsal (Mancera, 2016).



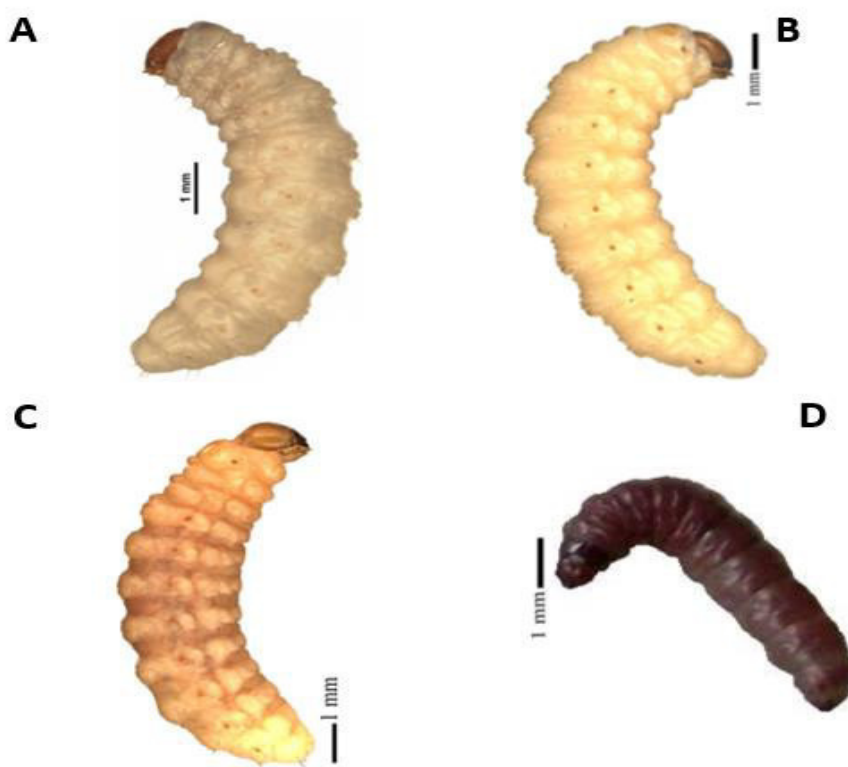
b) Adultos de *Conotrachelus aguacatae*. A, hembra vista lateral; C, hembra vista dorsal; B, macho vista lateral; D, macho vista dorsal (Mancera, 2016).



c) Adultos de *Heilipus lauri*. A, hembra vista lateral; B, macho vista lateral (Ortega, 2016).



d) Adulto de *Stenoma catenifer* (Hoodle y Hoodle, 2008).



e) Larvas de barrenadores del hueso del aguacate. A, *Heilipus lauri*; B, *Conotrachelus aguacatae*; C, *Conotrachelus perseae*; D, *Stenoma catenifer* (Hoodle y Hoodle, 2008; Ortega, 2016; Mancera, 2016).

ANEXO 2. Sintomatología ocasionada por los barrenadores del hueso del aguacatero.



a) *Conotrachelus* spp. A, orificios de entrada; B, frutos barrenados y C, larvas en fruto (SENASICA, 2019).

Síntomas: El daño inicia cuando la hembra oviposita sobre los frutos. Posteriormente, se observa la presencia de polvo blanquecino en la parte apical, media o basal del fruto. La larva se alimenta de la pulpa y barrena completamente la semilla (SENASICA, 2017).



b) *Heilipus lauri*. A, orificios de entrada de *H. lauri*; B, escurrimiento de líquido blanquecino y C, daño avanzado.

Síntomas: En el orificio de entrada se observan los residuos producto de la perforación y de la secreción bucal, posteriormente escurre un líquido blanquecino. Las larvas se alimentan de la semilla y pueden ocasionar la caída prematura del fruto, o permanecer en el árbol hasta que la larva alcanza su desarrollo completo sin destruir la semilla en su totalidad; dejan un hueco en donde permanecerá en la etapa de pupa hasta emerger el adulto (SENASICA, 2019).



c) *Stenoma catenifer*. A, orificios de entrada; B, desechos alimenticios expulsados y C, larva en fruto.

Síntomas: Los frutos atacados se distinguen por la presencia de manchas blancas de apariencia caliza y por los montículos de partículas y desechos alimenticios expulsados a través de los orificios de penetración. Los daños se observan durante el periodo de formación del fruto (SENASICA, 2019).

ANEXO 3. Formato de solicitud de Diagnóstico Fitosanitario Nacional



I. DATOS DE LA MUESTRA

Cultivo/producto:	Variedad:	Material que envían:
Fecha de envío:	Fecha de muestreo:	Fase fenológica del cultivo:
Cantidad de material enviado:	Uso del cultivo (SOLO UNO):	Órgano donde se colecto:
Tipo de empaque: Frascos <input type="checkbox"/> Caja Petri <input type="checkbox"/> Tubos <input type="checkbox"/> Sobres <input type="checkbox"/> Vial <input type="checkbox"/> Caja de cartón <input type="checkbox"/> Trampa <input type="checkbox"/> Bolsa <input type="checkbox"/> Otro (Especifique): _____		
Nombre del colector:		
Correo electrónico:		

II. LUGAR DE MUESTREO O COLECTA

Campo _____ Huerto _____ Bodega _____ Trampa _____ Invernadero _____ Otro _____	Coordenadas GPS (<i>decimales</i>) y anexas 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

Nombre completo:	RFC:
Razón social (en caso de que aplique):	
Domicilio completo:	Teléfono y lada:
Localidad/Colonia:	Municipio/Ciudad:
	Correo electrónico de contacto:

IV. DIAGNÓSTICO FITOSANITARIO SOLICITADO (✓Días hábiles para entrega de diagnóstico y 3 días para área administrativa)

Micología (✓15 días)	Bacteriología (✓30 días)	Virología (✓15 días)	Nematología (✓10 días)	Entomología y Acarología (✓12 días)	Biología Molecular (✓15 días)	Malezas (✓4 días semillas, 30 días plantas)	Otros
-------------------------	-----------------------------	-------------------------	---------------------------	---	-------------------------------------	---	-------

Plaga o patógeno a buscar:	Observaciones relevantes:						
	SCOPE: CLAVE ID/ NO. REGISTRO: NO. DE TRAMPA:						
Motivo del Diagnóstico:							
Vigilancia Epidemiológica	Campaña Fitosanitaria	Verificación en Origen	Programa de moscas de la Fruta	Programa Exportación	Programa Emergente	Importación	Movilización Nacional (PVIF)
Otro (Especifique): _____							

* Nota: hablase del interesado: Importador, Vivero, Productor, Propietario, etc.

Todos los datos son obligatorios.

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. 09/mayo/2016). www.ifai.org.mx

Dudas y aclaraciones: Tel. Com. (55) 50903000 Ext. 51403, 51405 y 54789

ANEXO 4. Equipo y Materiales para la implementación del Plan de Emergencia.

ACCIÓN	MATERIAL
MUESTREO	<ul style="list-style-type: none"> - Teléfono inteligente (Smartphone) - Frascos de vidrio entomológicos - Etiquetas - Bolsas de plástico - Bolígrafos de tinta indeleble - Lápices - Alcohol - Cámara letal - Navaja - Machete
CONTROL	<p>Control químico</p> <ul style="list-style-type: none"> - Parihuela o aspersora motorizada - Boquillas - Refacciones para equipos de aplicación - Contenedores de agua - Coadyuvantes - Probetas - Jeringas - Overoles - Mascarillas - Goggles - Guantes - Botas de hule - Insecticidas (Malation, Permetrina) <p>Control cultural</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pala - Pico - Machete - Rastrillo - Motosierra - Cal <p>Control biológico</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Metarhizium anisopliae</i> - <i>Beauveria bassiana</i> - Parihuela o aspersora motorizada - Contenedores de agua - Overoles - Mascarillas - Goggles - Guantes - Botas de hule
TRAMPEO	<ul style="list-style-type: none"> - Alambre - Trampa tipo ala - Feromona (9Z)-9,13-Tetradecadien-11ynal


ANEXO 5a. Formato BPE-1.

 		Logotipo del OASV
<p>Formato BPE-1. Informe del inicio del Plan de Emergencia del foco de infestación del nombre común de la plaga del aguacate, en el municipio de _____, del Estado de _____.</p>		
<p style="text-align: right;"><i>Fecha de elaboración del informe</i></p>		
Fecha de detección: _____		
Especímenes detectados: _____ <i>especificar larvas o adultos</i>		
Especie detectada: _____		
Observaciones adicionales ¹ : _____		
<p>1. Datos del huerto positivo</p>		
Comunidad: _____		
Sitio: _____ Traspatio/ Huerto comercial / Marginal		
No. de Inscripción: _____		
Superficie: _____		
Propietario: _____		
Latitud: _____		Longitud: _____
Metodología del manejo del foco de infestación ² : _____		
<p>2. Participantes</p>		
DGSV: _____		
Comité Estatal de Sanidad Vegetal: _____		
Junta Local de Sanidad Vegetal: _____		
<p>3. Periodo de actividades (censo y acciones de control inicial): _____ <i>especificar fecha de actividad</i></p>		
<p>4. Resultados del censo</p>		
Número de huertos incluidos dentro del foco de infestación: _____ <i>Contando el huerto positivo inicia</i>		
Número de huertos positivos: _____		
Anexo A. Mapa del foco de infestación (señalando la zona de detección, los sitios muestreados, sitios positivos y delimitación del foco de infestación).		
Anexo B. Listado de huertos incluidos en el foco de infestación		
<p>5. Acciones de control</p>		
Radio de 50 m: <i>Se especificará las actividades de control cultural, químico y biológico realizadas (kg o ton de fruta destruida, producto y dosis de producto químico y/o biológico aplicado)</i>		
Radio de 500 m: <i>Se especificará las actividades de control cultural, químico y biológico realizadas (kg o ton de fruta destruida, producto y dosis de producto químico y/o biológico aplicado)</i>		
Cantidad de producto químico o biológico utilizado: _____		
<p style="text-align: center;"><i>Nombre y firma</i></p> <p style="text-align: center;">_____ Coordinador de la campaña contra plagas reglamentadas del aguacatero o Jefe de la brigada de emergencia</p>		

¹ Se incluirán las especificaciones que se considereen necesarias.

² Procedimiento del Manual Operativo / Plan de Trabajo para la Exportación de aguacate.

ANEXO 5b. Listado de huertos incluidos en el foco de infestación.



SENASICA
SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD,
INOCUIDAD Y CALIDAD AGROALIMENTARIA

Logotipo del
OASV

Anexo B. Listado de huertos incluidos en el foco de infestación de nombre común de la plaga del aguacate (*nombre científico*), en localidad, municipio de _____, Estado.

Fecha censo dd/mm	No. Sitio ¹	No. inscripción del huerto ²	Propietario	Superficie ³ (Ha) / Núm. árboles	Variedad	Latitud	Longitud	Árboles muestreados (Núm.)	Árboles infestados (Núm.)	Frutos muestreados	Frutos disectados	Frutos infestados	Resultado ⁴	No. de muestra ⁵

¹ Huerto comercial, traspatio o zona marginal

² Solo aplica para huertos comerciales

³ En traspatios o zona marginal, las superficie se indicará en función del número de árboles

⁴ Negativo / Positivo


⁵ En caso de especímenes enviados a diagnóstico, indicar número de muestra y número de ejemplares enviados

Nombre y firma


Coordinador de la campaña contra plagas
reglamentadas del aguacatero o Jefe de la brigada
de emergencia

³ Positivo / Negativo

ANEXO 7. Formato BPE-3.



AGRICULTURA
SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL



SENASICA
SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD,
INOCUIDAD Y CALIDAD AGROALIMENTARIA

Logotipo del OASV

Formato BPE-3. Informe diario del Plan de Emergencia del foco de infestación de nombre común de la plaga del aguacate (*nombre científico*), en localidad, municipio de _____, Estado.

ACTIVIDAD	C E N S O						Lugar de detección de plaga	C. CULTURAL	C. QUÍMICO			C. BIOLÓGICO			Observaciones ²	
	Núm. de huertos censados ¹			Número de huertos positivos ¹					Fruta destruida (kg. o Ton)	Producto	Dosis aplicada	No. de huertos con aplicación	Producto	Dosis aplicada		No. de huertos con aplicación
Fecha dd/mm/aa	Comercial	Traspatios	Total	Comercial	Traspatios	Total										

¹ El número de huertos censados y positivo, incluye el huerto donde ocurrió la detección

² Especificar número de huertos en donde no fue posible el ingreso por alguna situación, información adicional de las actividades, percances presentados, etc.

ANEXO 8. Listado de Especialistas en el manejo y uso de agroquímicos para el control de plagas.

No.	Nombre	Institución	Correo electrónico/ Teléfono	Dirección
1	Dr. Armando Equihua Martínez		equihuaa@colpos.mx 01 (595) 95 20200 Ext. 1615	
2	Dr. Ángel Lagunes Tejeda		alagunes@colpos.mx 01 (595) 95 20200 Ext. 1721	
3	Dr. J. Concepción Rodríguez Maciel	Colegio de Postgraduados – Instituto de Fitosanidad	concho@colpos.mx 01 (595) 95 20200 Ext. 1721	Carretera México – Texcoco Km. 36.5, Montecillo, Texcoco, C.P. 56230, Estado de México
4	Dr. Daniel Téliz Ortiz		dteliz@colpos.mx 01 (595) 95 20200 Ext. 1621	
5	Dr. Cesáreo Rodríguez Hernández		crhernan@colpos.mx 01 (595) 95 20200 Ext. 1678	
6	Dr. Víctor Manuel Coria Avalos	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias - Campo Experimental Uruapan	coria.victormanuel@inifap.gob.mx 01 (452) 52 37392	Av. Latinoamericana No. 1101 Col. Revolución C.P. 60500 Uruapan, Michoacán, México
7	Dr. Salvador Ochoa Ascencio	Facultad de Agrobiología Presidente Juárez de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo	sochoa@umich.mx 01 (452) 52 36474	Paseo Lázaro Cárdenas esquina con Berlín s/n, Uruapan, Michoacán, México
8	Dr. Álvaro Castañeda Vildózola	Universidad Autónoma del Estado de México - Centro de Investigación y Estudios Avanzados en Fitomejoramiento	alvarocvl@hotmail.com (01 722) 22 62300	Instituto Literario No. 100 C.P. 50000, Col. Centro Toluca, Estado de México