

**PLAN DE ACCIÓN PARA LA VIGILANCIA Y
APLICACIÓN DE MEDIDAS DE CONTROL CONTRA
Grapholita molesta (Busck)
(Lepidoptera: Tortricidae)
EN MÉXICO**

**DIRECCION GENERAL DE
SANIDAD VEGETAL
CENTRO NACIONAL DE REFERENCIA
FITOSANITARIA**

Grupo Especialista Fitosanitario



**PLAN DE ACCIÓN PARA LA VIGILANCIA Y APLICACIÓN DE
MEDIDAS DE CONTROL CONTRA *Grapholita molesta* (Busck)
(Lepidoptera: Tortricidae) EN MÉXICO**

Autorizó:

Dr. Francisco Javier Trujillo Arriaga
Director General de Sanidad Vegetal

Aprobó:

M.C. José Abel López Buenfil
Director del Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria

Supervisó:

Dr. Clemente de Jesús García Avila
Grupo Especialista Fitosanitario

Elaboró:

Dr. Santo Morales Vidal

Actualizó :

Grupo Especialista Fitosanitario

M.C. Isabel Ruiz Galván
M.C. Martha Olivia Dzul
Dr. Andres Quezada Salinas
M.C. Jose Guadalupe Florencio Anastasio
Dr. Guillermo Gomez Romero

Diseño y edición:

Ing. José Alejandro Cotoc Roldán

Versión: 0.0
Septiembre 2015

RESUMEN EJECUTIVO

La misión del Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA), es regular, administrar y fomentar las actividades de sanidad, inocuidad y calidad agroalimentaria, reduciendo los riesgos inherentes en materia agrícola, pecuaria, acuícola y pesquera, en beneficio de los productores, consumidores e industria.

En este sentido, uno de los pilares del SENASICA es el Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria (CNRF) de la Dirección General de Sanidad Vegetal, siendo una de sus líneas prioritarias, atender Plagas Cuarentenarias, cuya definición legal es: “Plaga de importancia económica potencial para el área en peligro aun cuando la plaga no esté presente o, si está presente, no está extendida y se encuentra bajo control oficial”.

En apoyo al CNRF, el Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria (SINAVEF) lleva a cabo la vigilancia de plagas cuarentenarias, para monitorear la posible entrada de éstas. Para el presente año 2014, se priorizaron 29 plagas de importancia cuarentenaria, en la que se sitúa a la palomilla oriental de la fruta (*Grapholita molesta* Busck), plaga cuarentenaria presente bajo control oficial en Tijuana, Ensenada, Tecate y Rosarito, Baja California, que es una amenaza para cultivos de manzano, durazno y pera, considerados los hospedantes primarios de la plaga.

El riesgo de plagas (para plagas cuarentenarias) se define legalmente como la probabilidad de introducción y dispersión de una plaga y la magnitud de las posibles consecuencias económicas asociadas con ella; el riesgo de introducción se mantiene controlado o a nivel bajo con las medidas fitosanitarias apropiadas; pero es necesario un dispositivo para accionarlo ante cualquier situación de emergencia fitosanitaria.

Por lo anterior, de acuerdo a la Ley Federal de Sanidad Vegetal capítulo V, artículo 46 y 47, cuando se detecte la presencia de plagas que pongan en situación de emergencia fitosanitaria a una o varias especies vegetales, en todo o en parte del territorio nacional, la SAGARPA instrumentará las medidas necesarias de manera urgente y coordinada, para el control o erradicación de la plaga. De esta forma se plantea el siguiente **Plan de Acción para la Vigilancia y Aplicación de Medidas de Control contra *Grapholita molesta* en México**, en el que se presentan aspectos de información general, técnica y de manejo (delimitación, contención y erradicación) de la plaga.

ÍNDICE

RESUMEN EJECUTIVO	2
1. INTRODUCCIÓN.....	5
2. OBJETIVOS	5
2.1 De la actividad.....	5
2.2 Del Plan de Acción	5
3. BASE LEGAL	6
3.1 Ley.....	6
3.2 Decreto	6
3.3 Norma.....	6
4. DEFINICIONES	6
4.1 Brote	6
4.2 Contención	6
4.3 Control Oficial.....	6
4.4 Dispositivo Nacional de Emergencia (DNE).....	6
4.5 Delimitación	6
4.6 Erradicación.....	6
4.7 Incursión	7
4.8 Plaga cuarentenaria	7
4.9 Plaga Transitoria: accionable, en curso de erradicación	7
4.10 Vigencia de brote activo o detección activa	7
4.11 Zona bajo control fitosanitario	7
5. ESTRATEGIAS DE VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA FITOSANITARIA PARA LA DETECCIÓN OPORTUNA DE <i>G. molesta</i>	7
5.1 Acciones	7
5.2 Metodología de las acciones a realizar	8
5.2.1 Rutas de trapeo	8
5.2.2 Área de exploración	8
6. PROCEDIMIENTO DE REACCIÓN.....	9
6.1 Detección inicial.....	9

**DIRECCIÓN GENERAL DE SANIDAD VEGETAL
CENTRO NACIONAL DE REFERENCIA FITOSANITARIA**

6.2 De la Coordinación Operativa para la aplicación de las medidas fitosanitarias de control	9
6.3 Aplicación de las Medidas Fitosanitarias de Control.....	9
7. PROCEDIMIENTO PARA LA DELIMITACIÓN	10
7.1 Delimitación por trapeo	10
7.1.1 Matriz de trapeo para establecer la delimitación del brote inicial	11
7.1.2 Matriz de trapeo masivo para la contención de <i>Grapholita molesta</i>	12
7.1.3 Matriz de confusión sexual para aplicar las medidas de erradicación	13
7.2 Por muestreo	14
7.2.1 Zona Agrícola	14
7.2.2 Zona Urbana.....	14
7.2.3 Zona Marginal.....	15
8. PROCEDIMIENTO PARA LA CONTENCIÓN EN CAMPO ABIERTO	15
8.1 Confusión sexual	15
8.2 Aspersión de producto químico.....	15
8.3 Control cultural	16
9. PROCEDIMIENTO PARA LA CONTENCIÓN EN ÁREAS CERRADAS	16
10. PROCEDIMIENTOS CUARENTENARIOS.....	17
10.1 Nivel de riesgo.....	17
10.2 Los requisitos fitosanitarios para la movilización de material sujeto a regulación	18
11. ERRADICACIÓN DE LA PALOMILLA ORIENTAL DE LA FRUTA.....	18
12. DECLARACIÓN DE LA ERRADICACIÓN	18
13. LITERATURA CITADA.....	19
14. ANEXOS.....	20
Anexo 1. Equipo y materiales para la delimitación y contención.....	20
Anexo 2. Hospederos de <i>G. molesta</i>	21
Anexo 3. Productos químicos para <i>G. molesta</i>	22

1. INTRODUCCIÓN

La detección oportuna por muestreo en campo o por trampeo de la palomilla oriental de la fruta ***Grapholita molesta*** Busck, activará el Plan de Acción para la Vigilancia y Aplicación de Medidas Fitosanitarias, con el objeto de confinar, erradicar y prevenir la dispersión.

Estas acciones son de aplicación inmediata a la detección un brote, y se justifican debido a las condiciones climáticas para que se establezca esta plaga en territorio nacional, a la biología de la plaga y al movimiento constante nacional e internacional de los principales hospedantes: durazno, manzana y Pera (Garman, 1930).

Por lo anterior, es importante mantener el estatus de **Plaga transitoria en curso de erradicación**, cuya definición es: No hay registros de la plaga (NIMF No. 8). La posible presencia de *G. molesta* en la República Mexicana, representaría daños económicos importantes para los principales cultivos de esta plaga (Piñero y Dorn, 2009).

En este documento se describen las acciones a seguir ante un posible evento de la presencia de *Grapholita molesta* en el territorio mexicano, considerando los recursos e insumos, una vez que se dé la confirmación de la detección del brote, se inicien las actividades de delimitación, contención y erradicación de esta plaga.

2. OBJETIVOS

2.1 De la actividad

- a) Vigilar a través de monitoreo para la detección oportuna de *Grapholita molesta*.
- b) Delimitar, contener y erradicar los brotes de *G. molesta*.
- c) Confirmar la erradicación de la palomilla después de aplicar las medidas de delimitación, contención y erradicación.

2.2 Del Plan de Acción

- a) Establecer los procedimientos técnicos basados en sustento científico y legal para la ejecución del Plan de Acción para la Vigilancia y Aplicación de Medidas de Control contra *G. molesta*, que establezcan la delimitación, contención y erradicación de esta plaga.
- b) Constituirse en una herramienta para accionar una respuesta inmediata en autoridades agrícolas y de fuerza pública de ámbito federal y estatal, personal técnico y operativo para desarrollar el Plan de Acción para la Vigilancia y Aplicación de Medidas Fitosanitarias de Control.

3. BASE LEGAL

3.1 Ley

Ley Federal de Sanidad Vegetal, Capítulo V: artículos 46 y 47, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 5 de enero de 1994.

3.2 Decreto

Decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley Federal de Sanidad Vegetal, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 26 de julio de 2007.

3.3 Norma

Norma Oficial Mexicana NOM-081-FITO-2001, Manejo y eliminación de focos de infestación de plagas, mediante el establecimiento o reordenamiento de fechas de siembra, cosecha y destrucción de residuos, publicada en el Diario oficial de la federación el 18 de septiembre de 2002.

4. DEFINICIONES

4.1 Brote

Población de *G. molesta* detectada recientemente, incluida una incursión o aumento súbito importante de su población establecida en un área.

4.2 Contención

Aplicación de medidas fitosanitarias dentro de un área previamente delimitada y alrededor de ella para prevenir la dispersión de *G. molesta*.

4.3 Control Oficial

Observancia activa de la reglamentación fitosanitaria y aplicación de los procedimientos fitosanitarios obligatorios, con el propósito de erradicar o contener las plagas cuarentenarias o manejar las plagas no cuarentenarias reglamentadas.

4.4 Dispositivo Nacional de Emergencia (DNE)

Aplicación urgente y coordinada de las medidas fitosanitarias necesarias para erradicar a una o varias plagas de interés nacional.

4.5 Delimitación

Conjunto de herramientas de muestreo y trampeo para conocer la dispersión de un brote o de una incursión de una plaga en un área.

4.6 Erradicación

Aplicación de medidas fitosanitarias para eliminar una plaga de un área previamente delimitada, para lo cual se deberá considerar la ausencia de la plaga durante dos ciclos consecutivos del cultivo.

4.7 Incursión

Población aislada de una plaga detectada recientemente en un área que se desconoce si está establecida y la cual se espera que sobreviva en un futuro inmediato.

4.8 Plaga cuarentenaria

Plaga de importancia económica potencial para el área en peligro aun cuando la plaga no está presente y si lo está, no está extendida y se encuentra bajo control oficial.

4.9 Plaga Transitoria: accionable, en curso de erradicación

La plaga ha sido detectada como población aislada que podría sobrevivir en el futuro inmediato y, sin medidas fitosanitarias para su erradicación, podría establecerse.

4.10 Vigencia de brote activo o detección activa

Se considera activo si la detección de la incursión o brote es continua durante un año a partir de la confirmación de la detección de *G. molesta* en una misma área.

4.11 Zona bajo control fitosanitario

Área agroecológica determinada en la que se aplican medidas fitosanitarias a fin de controlar, combatir, erradicar o disminuir la incidencia o presencia de una plaga, en un periodo y para una especie vegetal específicos.

5. ESTRATEGIAS DE VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA FITOSANITARIA PARA LA DETECCIÓN OPORTUNA DE *G. molesta*

5.1 Acciones

En el establecimiento de la red de Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria para la detección oportuna de la Palomilla oriental de la fruta se contemplan las siguientes acciones y sub acciones (Cuadro 1).

Cuadro 1. Acciones consideradas para la Palomilla oriental de la fruta (*Grapholita molesta*) 2014.

Acción	Sub acción	Unidad de medida
Área de exploración	Superficie programada	Hectáreas
	Rutas establecidas	Número
Rutas de trampeo	Trampas instaladas	Número
	Revisiones programadas	Número
Capacitación	Cursos a técnicos	Número
	Pláticas a productores	Número
Divulgación	Trípticos, folletos, lonas, etc.	Número
Supervisión	Supervisión por la Delegación Estatal	Número
	Supervisión por OASV	Número
Evaluación	Evaluación por la Delegación Estatal	Número

5.2 Metodología de las acciones a realizar

5.2.1 Rutas de trampeo

Se instalarán 10 trampas por cada ruta de trampeo de preferencia en sitios de riesgo de introducción de estas plagas (viveros, centros de acopio, vías de comercialización, empaques, zonas turísticas, etc); las trampas utilizadas serán tipo ala o delta con feromona específica para *G. molesta*. La densidad de trampas a utilizar es de 2 trampas por 5 hectáreas de riesgo o una por sitio, colocadas en el tercio superior del árbol (la trampa no debe ser obstruida por el follaje, ramas o frutos) ubicada en la orilla del predio a una altura de 1.8 a 2.0 m. La colocación de las trampas será en dirección a los vientos predominantes para facilitar la dispersión de la feromona. La revisión de las trampas se realizará cada quince días.

Identificación de la trampa:

- (POF-RT#-T#)= (POF) Palomilla Oriental de la Fruta, (RT#) Ruta de Trampeo número y (T#)
- Trampa número.
- Coordenadas geográficas (grados decimales con 5 dígitos)
- Fecha de revisión, iniciales del revisor y fecha de cambio de feromona o atrayente.
- Para su localización visual se colocarán listones o cintas plásticas de referencia.

5.2.2 Área de exploración

Se realizará la búsqueda de síntomas y daños en hospedantes preferenciales. Se seleccionarán de manera aleatoria 10 árboles por hectárea para buscar daños y/o evidencias sospechosas de la presencia de plaga. El tamaño del área a explorar será de 5 hectáreas; sin embargo, cuando la superficie sea superior a la establecida, deberá subdividirse en lotes de máximo 5 ha. Para la exploración se recomienda hacer recorridos en las zonas con hospedantes, bajo el esquema de guarda griega (Figura 1). La superficie explorada no se deberá duplicar con la de rutas de trampeo.

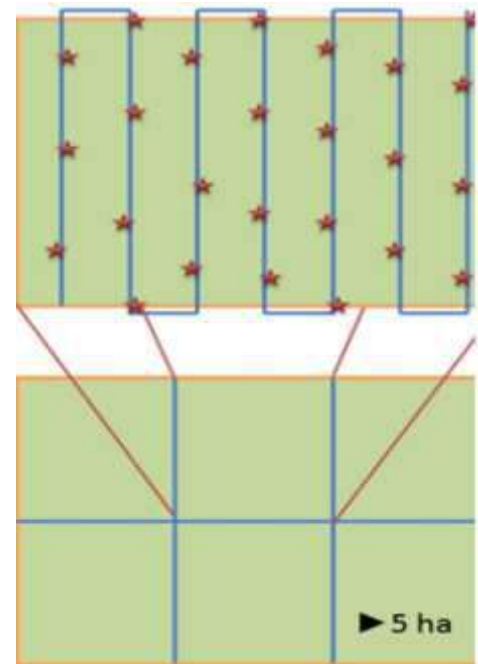


Figura 1. Esquema de exploración en guarda griega en una superficie de 5 ha.

6. PROCEDIMIENTO DE REACCIÓN

6.1 Detección inicial

El encargado de la revisión de trampas en cada ruta de vigilancia y área de exploración, que detecte pupas, adultos o larvas sospechosas a *G. molesta*, deberá tomar la muestra y entregarlas al Coordinador Estatal de Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria, quien a su vez deberá enviar los especímenes al Laboratorio de Entomología del Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria (CNRF) para la identificación. Los coordinadores nacionales del SINAVEF decidirán de acuerdo al número de capturas de adultos o larvas, si se trata de una detección de una incursión o de un brote, de acuerdo con lo establecido en los apartados 4.1 y 4.7.

6.2 De la Coordinación Operativa para la aplicación de las medidas fitosanitarias de control

Una vez que se realice el diagnóstico del o los especímenes de *G. molesta* por el CNRF, el personal técnico de la Dirección General de Sanidad Vegetal (DGSV) encargado del programa se trasladará al lugar donde tuvieron lugar las detecciones, para reunirse con personal del Gobierno Estatal, Comité Estatal de Sanidad Vegetal, Delegación Estatal de la SAGARPA, así como otras dependencias oficiales, privadas nacionales y de investigación nacionales con el propósito de establecer la coordinación operativa de las medidas fitosanitarias de control a aplicar.

6.3 Aplicación de las Medidas Fitosanitarias de Control

La DGSV notificará a la correspondiente Delegación Estatal de la SAGARPA la instrumentación de las medidas fitosanitarias de control. Se indican los lineamientos específicos para la aplicación inmediata de las medidas fitosanitarias por parte de una brigada de emergencia de la Dirección de Protección Fitosanitaria de la DGSV, para lo cual se le solicita que se otorgue el apoyo necesario para cumplir con la misión encomendada.

Para la instrumentación de las medidas fitosanitarias de control contra *G. molesta*, se debe tener en consideración los siguientes puntos:

- a) El área geográfica donde se aplicarán las medidas fitosanitarias de control, indicando los nombres de los municipios o las localidades bajo cuarentena. Se determinará como área cuarentenada únicamente al área que abarque la zona de delimitación de la plaga, y en donde se detecten nuevos brotes de la palomilla oriental de la fruta, *G. molesta*.
- b) Una lista con los nombres comunes y científicos de los hospedantes de *G. molesta* (Ver anexo 2), que servirán como guía referencial para la ubicación de la plaga en el caso de prospección visual, además de todos aquellos hospedantes ubicados en el área cuarentenada que estarán sujetos a restricciones de movilización.

- c) Los requisitos fitosanitarios para la movilización de los frutos, material y residuos vegetales sujetos a regulación.
- d) La ubicación de los Puntos de Verificación Interna (PVI), con la finalidad de que con su participación en este dispositivo se confine y reduzca el riesgo de dispersión de la plaga.
- e) El programa de divulgación, difusión y relaciones públicas a aplicar.
- f) Las medidas fitosanitarias que se deben aplicar.
- g) Las dependencias y/o instituciones con las que se requiere establecer la coordinación operativa de la aplicación de medidas fitosanitarias.

La SAGARPA a través de la DGSV, es la responsable de instrumentar medidas fitosanitarias de control, en cualquier parte del territorio nacional, para lo cual se integrará una brigada de emergencia, que se desplazará al área o región en la que se haya realizado la detección de *G. molesta*.

La brigada de emergencia estará integrada por un Coordinador general, un responsable de detección, delimitación y contención, un responsable de muestreo, recolectores de muestras de frutos, hojas y tallos, adultos en trampas, un responsable de control cultural, un responsable de difusión, un responsable de informática y procesamiento de datos, un responsable de aspersión terrestre y aérea, un responsable de regulación cuarentenaria. La integración de esta brigada debe estar en función del número de brotes detectados.

7. PROCEDIMIENTO PARA LA DELIMITACIÓN

La delimitación a partir del brote de infestación estará referenciada por la captura inicial de adultos en trampas o detección de larvas y pupas en huertos de manzana u otro cultivo hospedante en campo o áreas urbanas, y se procederá a delimitar la zona con presencia mediante el trampeo y muestreo.

En primera instancia se establecerá la condición como plaga transitoria accionable en curso de erradicación, mediante una resolución por parte de la DGSV (Dirección General de Sanidad Vegetal) y se declarará Zona Bajo Control Fitosanitario (ZBCF), conforme a la atribución de la Secretaría en materia de sanidad vegetal especificada en la fracción XX del artículo 7, de la Ley Federal de Sanidad Vegetal (2011) y sobre el soporte de evidencia técnica de la presencia de *G. molesta*.

7.1 Delimitación por trampeo

Ante una detección de la incursión o brote de *Grapholita molesta*, en territorio mexicano, se debe tener la ubicación geográfica y cartográfica de la detección de la incursión o brote. Con apoyo de GPS, se ubica en el mapa con divisiones cartográficas internacionales a escala de 1:50 000 y sobre este se trazan

radiales a 100, 200, 400 y 800 m del punto de detección, para cubrir una superficie aproximada de 256 ha aproximadamente o 1.6 km², sin importar las divisiones territoriales.

7.1.1 Matriz de trapeo para establecer la delimitación del brote inicial

Para esto, a partir del brote inicial se trazará un radio de 100, 200, 400 y 800 m (Figura 2). En el primer radial o zona de seguridad se colocan 4 trampas para una densidad de 1 trampas/ha; a una distancia de 50 metros una de otra, se colocan dos trampas por punto cardinal; en el buffer 1, 2 y 3 se colocan 4 trampas por cada buffer. Todas las trampas van colocadas a una altura de 1.7 m en el tercio superior del árbol, se requiere tener el equipo y materiales adecuados para esta acción, para el caso de áreas urbanas se debe considerar el uso de estacas para colocar las trampas (Anexo 1).

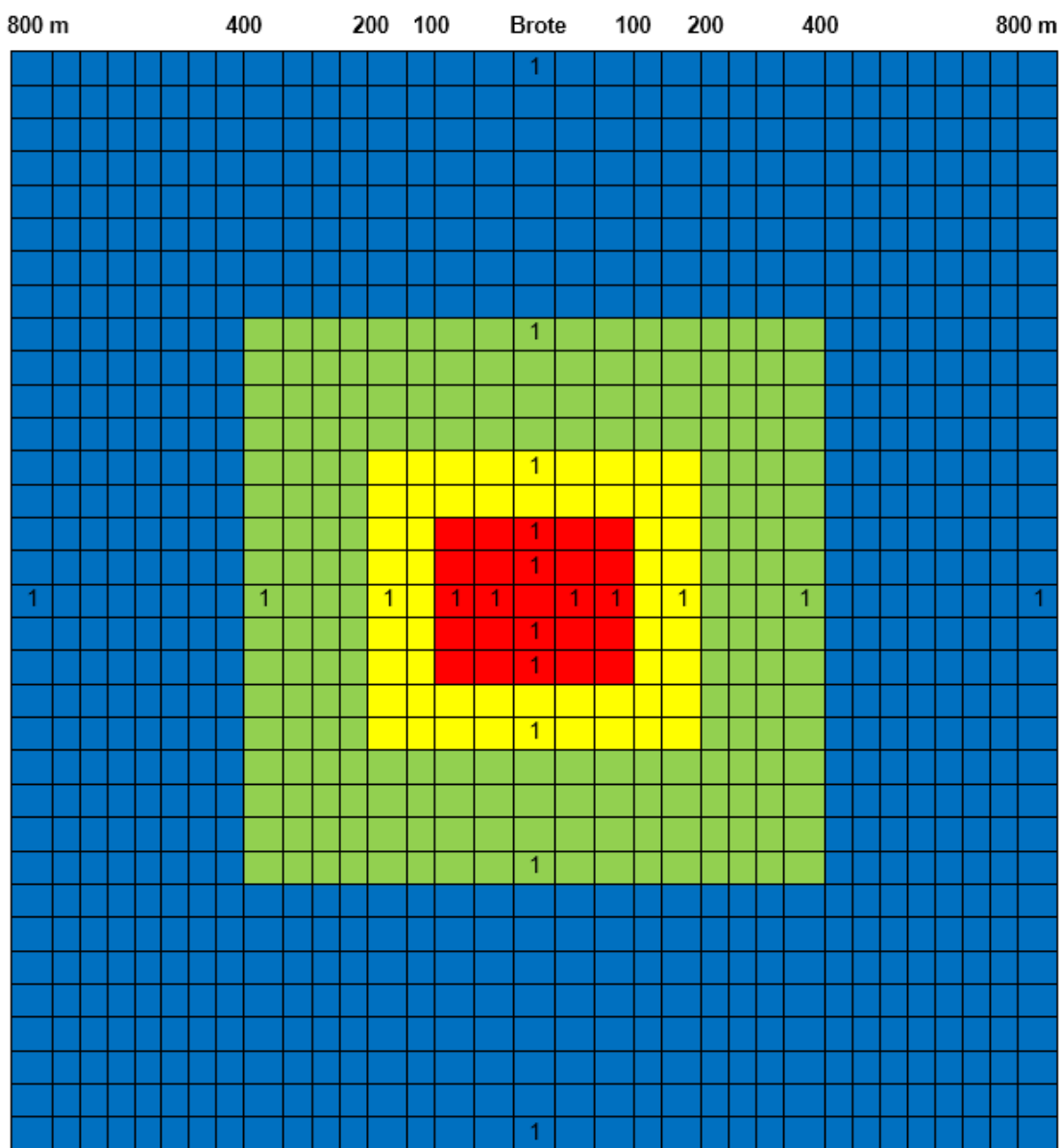


Figura 2. Diagrama de delimitación de un brote de *G. molesta* en territorio mexicano en un radio de 800 m.

**DIRECCIÓN GENERAL DE SANIDAD VEGETAL
CENTRO NACIONAL DE REFERENCIA FITOSANITARIA**

7.1.2 Matriz de trapeo masivo para la contención de *Grapholita molesta*

En caso de que se detecten capturas en cualquiera de los tres buffers o zona de seguridad (100, 200, 400 ó 800 m) se procederá a realizar la contención con un trapeo masivo a base de feromona sexual. Para esta actividad se coloca una densidad de 20 trampas tipo delta en la zona de seguridad, 5 tramas por ha. Todas deben ser georreferenciadas al colocarlas. En el primer buffer, que corresponde a un área promedio de 12 ha, se deben colocar una densidad de 4 trampas por ha para un total de 48 trampas/12 ha. En el buffer 2, se colocan 3 trampas por ha, para cubrir un área de 48 ha, para un total de 144 trampas. En el buffer 3, se colocan 1 trampa por ha, para cubrir una área promedio de 192 ha (Figura 3). Todas las trampas deberán ser georeferenciadas para poder ubicarlas en un mapa. Las trampas se deben ubicar a una altura de 1.80 m y se deben distribuir de forma homogénea tratando de cubrir toda el área, dándole siempre preferencia a áreas con presencia de hospedantes primarios.

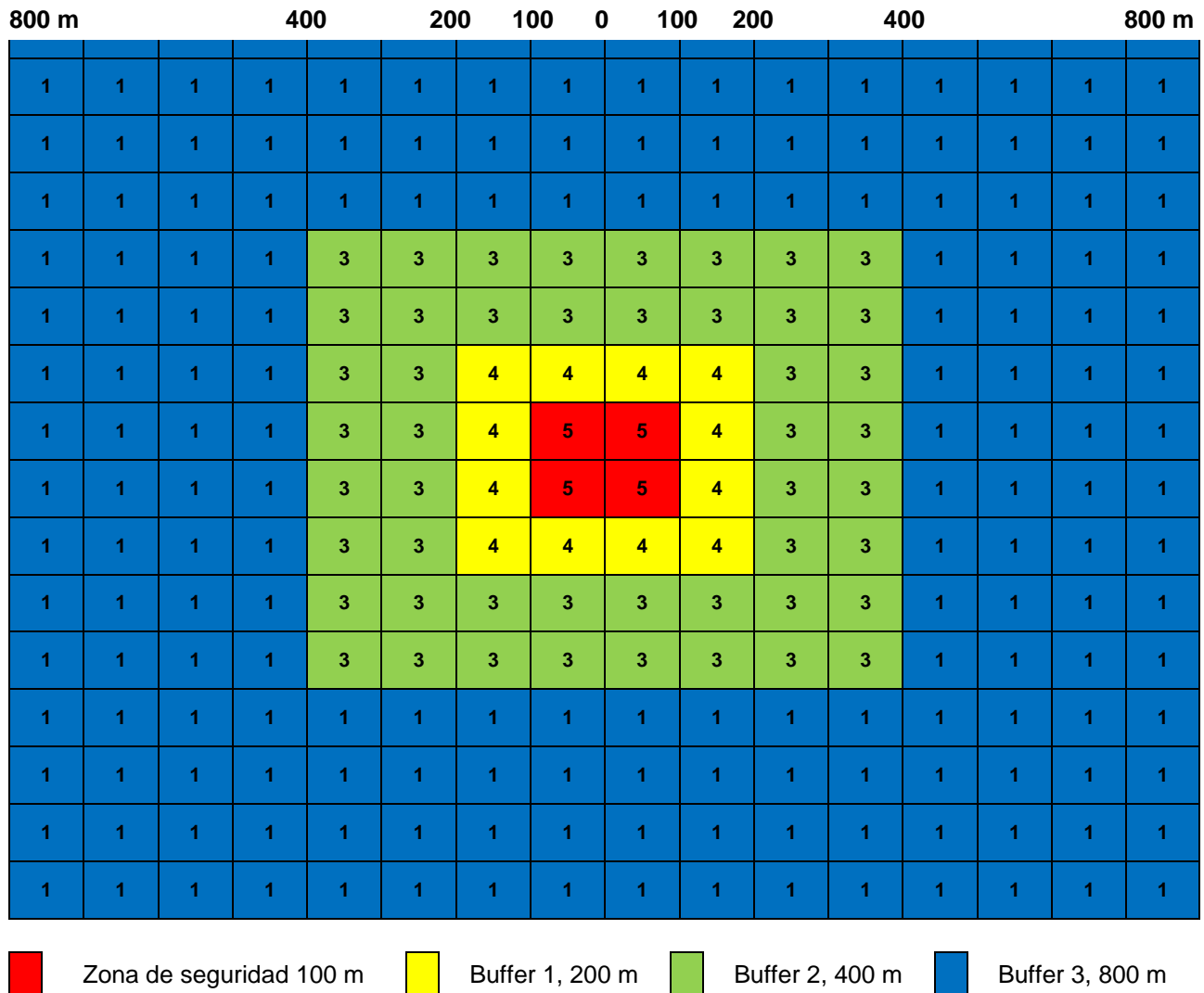


Figura 3. Diagrama de contención de un brote de *G. molesta* en territorio mexicano en un área de 256 ha.

La supervisión de las trampas se deberá realizar cada cinco días; para el servicio, cambio de los septos con feromona se debe considerar la dosis.

**DIRECCIÓN GENERAL DE SANIDAD VEGETAL
CENTRO NACIONAL DE REFERENCIA FITOSANITARIA**

7.1.3 Matriz de confusión sexual para aplicar las medidas de erradicación

Cuando la densidad de adultos por trampa sea menor o igual a 10 en la zona de seguridad, buffer 1 y 2, la técnica de confusión sexual deberá ser usada.

Se deberán colocar 200 dispensadores por ha en la zona de seguridad o su equivalente a 50 g de i. a. de feromona, según datos de proveedor; en el buffer 1, 140 o 35 g de i.a., de feromona; en el buffer 2, 120 dispensadores o 30 g i.a. de feromona y en el buffer 3 se mantendrá las trampas tipo delta en la periferia de la zona de delimitación, manteniendo para esto 112 trampas, (Figura 4).

Las trampas en la periferia del buffer 3, servirán de referencia para evaluar la eficiencia de la disrupción o confusión de la copula. Una vez que los dispensadores se han colocado en los sitios seleccionados, a las densidades establecidas, se procede a registrar su ubicación con la ayuda de un GPS, además, se deben registrar datos adicionales de los dispensadores que ayuden a ubicarlos de forma correcta en un mapa. Los dispensadores se deben de ubicar en el tercio superior de los árboles a una distancia máxima de 1.7 metros y se deben distribuir de forma homogénea tratando de cubrir toda el área.

800 m		400				200		100		0		100		200		400		800 m	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1																	1	1
1	1																	1	1
1	1				120	120	120	120	120	120	120	120						1	1
1	1				120	120	120	120	120	120	120	120						1	1
1	1				120	120	140	140	140	140	120	120						1	1
1	1				120	120	140	200	200	140	120	120						1	1
1	1				120	120	140	200	200	140	120	120						1	1
1	1				120	120	140	140	140	140	120	120						1	1
1	1				120	120	120	120	120	120	120	120						1	1
1	1				120	120	120	120	120	120	120	120						1	1
1	1																	1	1
1	1																	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

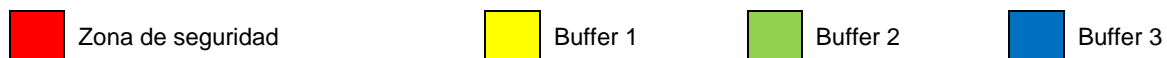


Figura 4. Diagrama de contención de un brote de *G. molesta* usando la técnica de confusión de la copula en territorio mexicano en un área de 256 ha.

7.2 Delimitación por muestreo

7.2.1 Zona Agrícola

El muestreo para *G. molesta* debe ser al azar dirigido, en zigzag, dividiendo la parcela en bloques de 5 hectáreas (figura 3), los frutos se cortarán del último tercio del árbol y se partirán en cuatro partes, se inspeccionará si hay larvas y en qué proporción se encuentran respecto al total de frutos muestreados, (Allen y Plaskett, 1958; Arioli, 2007). Cuando las poblaciones de la plaga son bajas, los daños ocasionados en frutos son poco perceptibles por lo que en cada bloque de 5 ha, se tomara un total de 400 frutos o brotes según corresponda al ciclo del hospedante.

Los daños observados en frutos o brotes, se deberán correlacionar con la captura de adultos en trampas.

7.2.2 Zona Urbana

Se eligen 10 sitios de muestreo en lugares como parques, traspatios, que tengan hospedantes, la frecuencia de muestreo deberá ser semanal (figura 5).

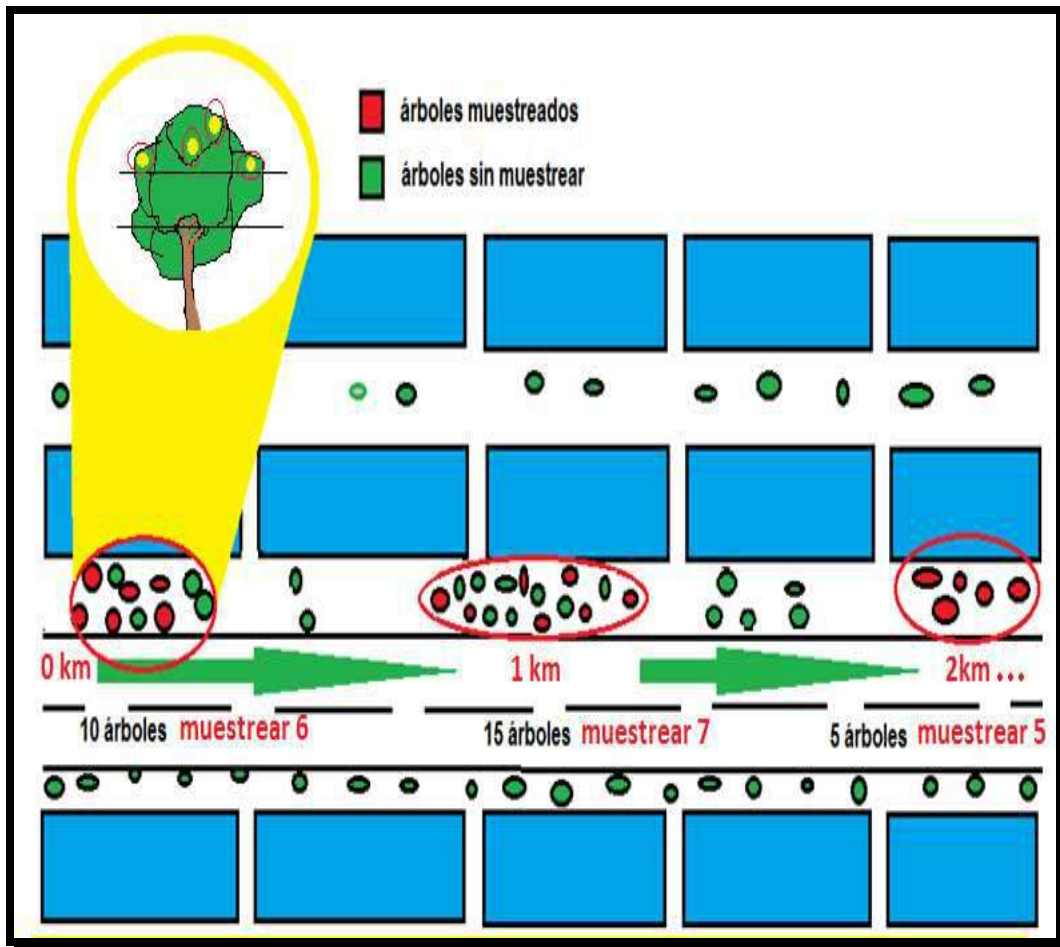


Figura 5. Esquema de muestreo de *G. molesta* para un sitio en una zona urbana.
Foto: Santo Morales, CNRF.

**DIRECCIÓN GENERAL DE SANIDAD VEGETAL
CENTRO NACIONAL DE REFERENCIA FITOSANITARIA**

Muestrear a una distancia de 1 a 2 kilómetros cada sitio. Si hay 5 árboles por sitio entonces muestrear 5 árboles por sitio y 4 frutos por árbol. Si hay más árboles preferenciales (figura 5) por sitio entonces muestrear de acuerdo al Cuadro 2:

Cuadro 2. Hospedantes a muestrear en zonas urbanas.

No. Hospedantes preferenciales	No. Hospedantes a muestrear por sitio
Menos o 5	Menos o 5
10	6
15	7
20	8
25	9
30	10
Más de 30	10

7.2.3 Zona Marginal

Se muestrearán las zonas marginales que estén cerca de los lugares donde se detectó la plaga. Se tomarán 10 sitios por zona, cada sitio ubicarlo alrededor de 2.5 km de distancia entre ellos, se tomarán 10 árboles por sitio y 3 frutos por árbol. La frecuencia de muestreo se realizará de manera semanal.

8. PROCEDIMIENTO PARA LA CONTENCIÓN EN CAMPO ABIERTO

8.1 Confusión sexual (ver apartado 7.1.4)

Utilizar dosis de 200 emisores tipo corbata por ha en la zona de seguridad; 140 emisores en el buffer 1; 120 emisores en el buffer 2; y 112 trampas cebadas con feromona en la periferia del buffer 3. La eficiencia de confusión de la copula deberá ser evaluada con la siguiente fórmula, en donde:

- Capturas en el área tratada es igual al número de adultos capturados en trampas delta dentro de la zona de seguridad y zona buffer 1 y 2.
- Capturas en el área control serán los adultos capturados en trampas ubicadas en la periferia de la zona buffer 3.

$$\% \text{ confusión} = 100 - (100 * (\text{capturas en el área tratada} / \text{capturas en el área control}))$$

8.2 Aspersión de producto químico

Cuando se acumulen 277.8 unidades calor a partir de la primera captura de palomillas machos, realizar la primera aplicación con control químico. Utilizar clorpirifos etil 75 a una dosis de 3 kg/ha y azinfós metílico 35 a dosis de 2.5 kg/ha. Cuando se acumulen 833.4 unidades calor. Realizar la segunda aplicación con control químico con los productos que se mencionan en el Anexo 3. Después de que se acumulen otra vez 277.8 unidades calor realizar control con confusión sexual, aplicar la feromona a una dosis de 200 difusores/ha o 50 g de i.a. por ha; al acumular otros 277.8 unidades calor volver a realizar una aplicación

generalizada con control químico utilizando azinfós metílico 35 a dosis de 2.5 kg/ha, al acumular por última vez 277.8 unidades calor y realizar control etológico utilizando la segunda aplicación de feromona a una dosis de 200 difusores por hectárea.

Por lo anterior, para evitar la selección de individuos resistentes se sugiere, realizar lo siguiente:

- No más de 2 aplicaciones consecutivas con el mismo producto.
- Para repetir la aplicación de un mismo producto, se debe dejar pasar al menos un ciclo de la plaga, por lo que dependiendo del lugar se debe dejar un periodo entre 30 y 50 días para volver a utilizarlo.
- No más de 3 aplicaciones del mismo producto durante un ciclo del cultivo, esto debido a la alta tasa de reproducción de *G. molesta*, lo que podría favorecer la selección de individuos resistentes (Seaman y Riedl, 1988).

8.3 Control cultural

Se recomienda la remoción y destrucción en un lugar específico de los frutos dañados (CABI, 2012).

Para una buena sanidad se recomiendan las siguientes labores culturales: la remoción y destrucción de fruta caída en los huertos; frutos de rezago o desecho de empacadoras y destrucción de frutos infestados en general, de ser posible, estos deben de ser enterrados a una profundidad de 30 cm. En la medida de lo posible, toda la fruta debe ser removida en la cosecha. Fruta sin cosechar y momificada se debe quitar durante la poda. Agitando los desechos de poda ayudan a reducir la plaga que se encuentra en estado hibernante. Residuos vegetales y escombros en el suelo del huerto deben mantenerse al mínimo, para reducir los sitios favorables para la fase de pupa (Johnson y Horton, 2011).

La destrucción de todas las partes de las plantas hospederas de la plaga, incineración de partes vegetativas, enterrando los restos de las plantas, encalando y aplicando algún insecticida es parte del manejo para lograr la erradicación de *G. molesta*.

9. PROCEDIMIENTO PARA LA CONTENCIÓN EN ÁREAS CERRADAS

La movilización de fruta de hospederos de *G. molesta*, del centro de acopio o empacadora, proveniente de huertas infestadas o de importación, hacia mercado de fruta fresca, procesadora o industria estará sujeta a lo especificado en el artículo 22 de la Ley Federal de Sanidad Vegetal, debiendo realizar el muestreo en los centros de acopio y/o empacadoras autorizadas por personal oficial o profesional fitosanitario capacitado y autorizado por la Secretaría, que disectarán frutos seleccionados preferentemente con zonas blandas, oscuras o con evidencia de daño de plaga, pero si el criterio es al azar también se podrá proceder de esta manera.

El tamaño de muestra a tomar para cajas de campo será como se indica en el Cuadro 3 (Cajones de 400 Kg):

**DIRECCIÓN GENERAL DE SANIDAD VEGETAL
CENTRO NACIONAL DE REFERENCIA FITOSANITARIA**

Cuadro 3. Muestras de cajas a tomar en campo para la detección de *G. molesta*.

Número de cajas de campo	Mínimo de frutos a muestrear por caja de campo	Número de frutos a disectar por cajas de campo
01-5	20	4
6-10	20	3
11- en adelante	20	2

a) En caso de encontrarse una larva viva o muerta, se deberá realizar el tratamiento cuarentenario con bromuro de metilo de acuerdo a las especificaciones del Cuadro 4:

Cuadro 4. Dosis de bromuro de metilo para tratamiento cuarentenario de *G. molesta*.

Dosis	Periodo de exposición (horas)	Temperatura de la fruta	Concentración mínima de gas en la cámara
32 g/m ³ (2 lb/1000 ft ³)	2	21 a 26°C (70 a 79°F)	26 g a ½ hr. 19 g a 2 hrs.
40 g/m ³ (2.5 lb/1000 ft ³)	2	15.5 a 20.5°C (60 a 69°F)	32 g a ½ hr. 24 g a 2 hrs.
48 g/m ³ (3 lb/1000 ft ³)	2	10 a 15°C (50 a 59°F)	38 g a ½ hr. 29 g a 2 hrs.
64 g/m ³ (4 lb/1000 ft ³)	2	4.5 a 9.5°C (40 a 49°F)	48 g a ½ hr. 38 g a 2 hrs.

Posterior al tratamiento se expedirá el Certificado Fitosanitario de Tratamiento Cuarentenario.

b) En caso de estar libre de larvas no se realizará tratamiento cuarentenario.

10. PROCEDIMIENTOS CUARENTENARIOS

10.1 Nivel de riesgo

Los transportistas, automovilistas y pasajeros que transiten y provengan de la zona infestada por *G. molesta*, deberán permitir la inspección de los vehículos, equipajes, bolsas o paquetes, otorgando toda clase de facilidades al personal oficial de la SAGARPA, personal técnico de los Organismos Auxiliares de Sanidad Vegetal y del gobierno de los estados adscritos a los Puntos de Verificación Interna (PVI) o casetas volantas que se establezcan para hacer cumplir este ordenamiento. En estos puntos se realizarán las siguientes actividades:

- a) Verificar que los embarques de durazno, manzana y cajas de campo (cajones de 400 kg), así como otros hospederos que provengan de los municipios donde hay *G. molesta* y zonas que determine la Secretaría, cumplan con la documentación requerida para su movilización.
- b) Constatar que el CFMN que ampara los embarques de fruta de durazno y manzana, sea auténtico y original.

- c) Cuando se detecte fruta de hospederos de la plaga con presencia de *G. molesta*, ésta deberá rechazarse, retenerse o, en su caso, destruirse, sin cargos para la Secretaría o para los responsables que operen los PVI. En estos casos, el personal oficial de la Secretaría que opere en los PVI, levantará el acta administrativa correspondiente.
- d) El personal de los PVI llevará un registro de las movilizaciones comerciales que transiten por el PVI, así como las acciones legales que se hayan implementado cuando no se cumpla con este ordenamiento.

10.2 Los requisitos fitosanitarios para la movilización de material sujeto a regulación

- Se prohibirá la movilización de productos vegetales hospedantes de la palomilla oriental de la fruta *G. molesta* que sean producidos, almacenados o empacados en el o los municipios o localidades cuarentenadas, hacia el resto del país.
- Los PVI serán ubicados de acuerdo a las rutas principales o vías de comunicación a la zona bajo cuarentena y la DGSV podrá ordenar su reubicación de acuerdo al grado de avance de la erradicación o a su dispersión.
- Por su parte la Secretaría, a través de su personal oficial, llevará a cabo inspecciones en los PVI a fin de que se cumpla con lo establecido en el punto 9.1.
- El personal oficial designado por la Secretaría intensificará la revisión y vigilancia de pasajeros y equipajes cuando dentro de la zona de delimitación y contención existan aeropuertos, a fin de evitar la movilización de productos fuera de esta zona.

11. ERRADICACIÓN DE LA PALOMILLA ORIENTAL DE LA FRUTA

Un brote se considera erradicado después de aplicar las diferentes medidas citadas anteriormente y cuando se hayan cumplido dos ciclos de cultivo sin presencia de la plaga, (cero capturas en trampas o ausencia de daños).

12. DECLARACIÓN DE LA ERRADICACIÓN

Una vez que se ha determinado la ausencia de la palomilla oriental de la fruta mediante el Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica, la Dirección de Regulación Fitosanitaria realiza los trámites correspondientes para que se publique en el Diario Oficial de la Federación la declaratoria de erradicación.

13. LITERATURA CITADA

Allen, H. and Plasket, E. 1958. Populations of the Oriental fruit moth in peach and apple orchards in the Eastern states. USDA., Tech. Bull. No. 1182.

Arioli, A. 2007. Técnica de criação e controle de *Grapholita molesta* Busck, 1916 (Lepidoptera: Tortricidae) na cultura da macieira. Tese (Doutorado) Universidade Federal de Pelotas, Pelotas. 83 p.

CABI, 2012. Crop Protection Compendium. © CAB International, Wallingford, UK. <http://www.cabi.org/cpc/> (Consultado: 17 de Enero de 2012).

Garman, P. 1930. The Oriental Peach Moth in Connecticut. Connecticut Agricultural Experiment Station. Bulletin 313. 396-463. <http://www.ct.gov/caes/lib/caes/documents/publications/bulletins/b313.pdf> (consultado 30 de marzo 2012).

Johnson, D. and Horton, D. 2007. Oriental Fruit Moth. Department of Entomology University of Arkansas Fayetteville, AR 72701 and Department of Entomology University of Georgia Athens, GA 30602. <http://www.ent.uga.edu/peach/peachhbk/insects/orientalfruit.pdf> (consultado 30 de marzo 2012).

Piñero, J. C. and Dorn, S. 2009. Response of female oriental fruit moth to volatiles from apple and peach trees at three phenological stages. Entomol. Exp. Appl. 131:67–74.

Seaman, A.J. y Riedl, H. 1988. Tree Fruit Crop. IPM Program. Cornell Cooperative Extension. New York State College of Agriculture and life sciences, New York. 2 p. <http://www.nysipm.cornell.edu/factsheets/treefruit/pests/ofm/ofm.pdf> (consultado 09/04/2012).

14. ANEXOS

Anexo 1. Equipo y materiales para la delimitación y contención.

- a) Vehículo
- b) Mapa topográfico de la región escala 1:50 000.
- c) Difusores de feromona sexual para recambio.
- d) Lupa de mano 20X o superior.
- e) GPS para georreferenciar las trampas.
- f) Frascos de vidrio de 50 ml.
- g) Alcohol al 70% de concentración
- h) Pinza entomológica.
- i) Etiquetas de identificación.
- j) Navaja o tijeras.
- k) Franela (trapo) para limpieza de las trampas.
- l) Tabla de campo con formatos de registro de trampeo.
- m) Carpeta con croquis de ubicación de trampas
- n) Cámara fotográfica

**DIRECCIÓN GENERAL DE SANIDAD VEGETAL
CENTRO NACIONAL DE REFERENCIA FITOSANITARIA**

Anexo 2. Hospederos de *G. molesta*

Lista de los principales cultivos y plantas hospedantes de *G. molesta* en el mundo.

Familia	Genero/especie	Nombre común
Rosaceae	<i>Malus pumila</i> Mill.	Manzana paraíso, paradise apple
Rosaceae	<i>Malus sylvestris</i> (L.) Mill.	Manzana europea silvestre, European crab apple
Rosaceae	<i>Photinia glabra</i> (Thunb.) Maxim.	Fotinia de hoja roja, Japanese photinia
Rosaceae	<i>Prunus armeniaca</i> L.	Chabacano albaricoque, damasco, apricot
Rosaceae	<i>Prunus avium</i> (L.) L.	Cerezo dulce, sweet cherry
Rosaceae	<i>Prunus cerasus</i> L.	Cerezo amargo, sour cherry
Rosaceae	<i>Prunus dulcis</i> (Mill.) D. A. Webb	Almendro dulce, sweet almond
Rosaceae	<i>Prunus persica</i> (L.) Batsch	Durazno, peach
Rosaceae	<i>Prunus salicina</i> Lindl.	Ciruelo chino, ciruelo japonés, Japanese plum
Rosaceae	<i>Prunus serrulata</i> var. <i>spontanea</i> (Maxim.) E. H. Wilson	Cereza de colina, yamazakura, hill cherry
Rosaceae	<i>Pyracantha</i> M. Roem.	Espino de fuego, firethorn
Rosaceae	<i>Pyrus communis</i> L.	Pera común, common pear
Rosaceae	<i>Pyrus</i> L.	Pera, pear
Rosaceae	<i>Pyrus pyrifolia</i> (Burm. f.) Nakai	Nashi, Pera china, Chinese pear
Rosaceae	<i>Rosa</i> L.	Rosa, rose
Sapindaceae	<i>Litchi chinensis</i> Sonn.	Litchi, lychee

**DIRECCIÓN GENERAL DE SANIDAD VEGETAL
CENTRO NACIONAL DE REFERENCIA FITOSANITARIA**

Anexo 3. Productos químicos para *G. molesta*

Productos agroquímicos para controlar larvas de *G. molesta* en hospedantes preferenciales.

Cultivo	I.A.	Dosis	I.S. (días)
Durazno	Azinfós metílico 35%	100 a 110 g en 100 L agua	21
Durazno, manzano, peral	Carbaril	200 a 400 g en 100 L agua	1
Durazno y peral	Permetrina	200 a 400 mL ha ⁻¹	14
Manzano y peral	Spinosad 11.6%	40 a 60 mL en 100 L agua	1
Manzano y peral	Azinfós metílico 35	110 a 140 g en 100 L agua	14
Manzano	Clorpirifos etil 44.5%	100 a 200 mL en 100 L agua	30
Manzano	Permetrina	200 a 400 mL ha ⁻¹	1
Aprobar de forma eventual para cultivos preferenciales	Tebufenizide	400 a 700 mL ha ⁻¹	7
Aprobar de forma eventual para cultivos preferenciales	Methoxifenozone	125 a 210 mL ha ⁻¹	7
Aprobar de forma eventual para cultivos preferenciales	Malathión	150 mL en 100 L de agua	1-3
Aprobar de forma eventual para cultivos preferenciales	Benzoato de emamectina	100 a 200 g ha ⁻¹	7

DIRECTORIO

Secretario de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural
Pesca y Alimentación

M.C. José Eduardo Calzada Rovirosa

Director en Jefe del Servicio Nacional
de Sanidad, Inocuidad y Calidad

Agroalimentaria

MVZ. Enrique Sánchez Cruz

Director General de Sanidad vegetal

Dr. Francisco Javier Trujillo Arriaga

Director del Centro Nacional de Referencia

Fitosanitaria

M.C. José Abel López Buenfil