



**PLAN DE ACCIÓN PARA LA
VIGILANCIA Y APLICACIÓN DE
MEDIDAS DE CONTROL
CONTRA LA PALOMILLA DEL
TOMATE *Tuta absoluta*
(Lepidoptera: Gelechiidae) 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 LA PALOMILLA DEL TOMATE *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae) EN MÉXICO

Autorizó:

Dr. Francisco Javier Trujillo Arriaga
Director General de Sanidad Vegetal

Aprobó:

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

Elaboró y Actualizó

Dr. Clemente de Jesús García Avila
M.C. Isabel Ruiz Galván
M.C. Daniel Bravo Pérez
Dr. Andres Quezada Salinas
Dr. Guillermo Gomez Romero
M.C. Sergio Hernández Pablo
M.C. Jose Guadalupe Florencio Anastasio
Grupo Especialista Fitosanitario

Diseño y edición:

Ing. José Alejandro Cotoc Roldán

Versión: 0.0
Mayo 2016

DIRECCIÓN GENERAL DE SANIDAD VEGETAL CENTRO NACIONAL DE REFERENCIA FITOSANITARIA

NOTA

En cumplimiento a lo que mandata la Ley Federal de Sanidad Vegetal, en su Artículo 16, en el que se establece que el “Consejo Nacional Consultivos Fitosanitario (CONACOFI) será el órgano nacional de consulta en materia de sanidad vegetal, que apoyará a la Secretaría en la formulación, desarrollo y evaluación de las medidas fitosanitarias, en términos del reglamento de Ley”.

Este documento ha sido revisado por los siguientes investigadores del CONACOFI:

Dr. Néstor Bautista Martínez. Instituto de Fitosanidad-Posgrado en Entomología y Acarología Agrícola. Colegio de Postgraduados en Ciencias Agrícolas. Km. 36.5 carretera México-Texcoco. Montecillo, Texcoco, Edo. de México.

Dra. Martha Aguilera Peña. Consejo Nacional Consultivo Fitosanitario (CONACOFI). Colegio de Postgraduados en Ciencias Agrícolas. Km. 36.5 carretera México-Texcoco. Montecillo, Texcoco, Edo. de México.

Dr. Juan Luis Jacobo Cuellar. INIFAP. Campo Experimental Sierra de Chihuahua. Oficinas: Hidalgo N° 1213 Cd. Cuauhtémoc, Chihuahua. Estación Experimental: Km. 3 de la carretera Bachíniva-Gómez Farías.

Dr. Juan Fernando Solís Aguilar. Universidad Autónoma Chapingo-Departamento de Parasitología Agrícola. Carretera México-Texcoco Kilómetro 38.5, Chapingo, Estado de México.

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 (DGSV), que entre sus líneas prioritarias es 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 Programa de Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria lleva a cabo siete acciones operativas para la vigilancia de plagas cuarentenarias. Para el presente año 2016, se dio prioridad a 29 plagas de importancia cuarentenaria, en función de su análisis de riesgo y prioridad fitosanitaria; en las que se encuentra la palomilla del tomate *Tuta absoluta* Meyrick (1917), plaga ausente en México. Esta especie tiene como principal hospedante al tomate (*Solanum lycopersicum* Mill.), cultivo de importancia económica para entidades federativas que destacan por su superficie cultivada, como Sinaloa, Michoacán, Zacatecas, San Luis Potosí, Baja California Sur, entre otras.

Ante este panorama, se plantea el siguiente **Plan de Acción para la Vigilancia y Aplicación de Medidas de Control contra *Tuta absoluta* en México**, en el que se presentan aspectos de información general, técnica y de manejo (delimitación, contención y erradicación) de la plaga.

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

INDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. OBJETIVOS	2
2.1 De la actividad	2
2.2 Del Plan de acción	2
3. BASE LEGAL	2
3.1 Ley	2
3.2 Decreto	2
3.3 Norma	2
4. DEFINICIONES	3
4.1 Brote	3
4.2 Contención	3
4.3 Control oficial	3
4.4 Delimitación	3
4.5 Erradicación	3
4.6 Incursión	3
4.7 Plaga cuarentenaria	3
4.8 Plaga transitoria: accionable, en curso de erradicación	3
4.9 Plan de acción	3
4.10 Vigencia de brote activo o detección activa	3
4.11 Zona bajo control fitosanitario	4
5. ESTRATEGIAS DE VIGILANCIA FITOSANITARIA	4
5.1 Acciones	4
5.2 Metodología de las acciones a realizar	4
5.2.1 Rutas de trampeo	4
6. PROCEDIMIENTO DE REACCIÓN	5
6.1 Detección inicial	5
6.2 De la Coordinación operativa para la aplicación de las medidas fitosanitarias de control	5
6.3 Aplicación de las Medidas Fitosanitarias	5
7. PROCEDIMIENTO PARA LA DELIMITACIÓN	6
7.1 Delimitación por trampeo	6

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

7.2 Matriz de trampeo para establecer la delimitación y aplicar medidas las medidas de contención	7
7.3 Delimitación por muestreo	9
7.3.1 Método de muestreo	7
7.3.2 Matriz de muestreo	8
8. PROCEDIMIENTO PARA CONTENCIÓN	10
8.1 En campo abierto	10
8.1.1 Captura masiva	10
8.1.2 Confusión sexual	
8.1.3 Control cultural	
8.1.4 Control químico	
8.2 En invernadero	12
8.2.1 Captura masiva	
8.2.2 Confusión sexual	
8.2.3 Control cultural	
8.2.4 Control químico	
8.3 Trampeo masivo	13
8.2.1 Captura masiva	
8.2.2 Confusión sexual	
9. PROCEDIMIENTOS CUARENTENARIOS	13
9.1 Nivel de riesgo	13
9.2 Requisitos fitosanitarios para movilizar material sujeto a regulación	
10. ERRADICACIÓN DE LA PALOMILLA DEL TOMATE	14
11. DECLARACIÓN DE LA ERRADICACIÓN	14
12. LITERATURA CITADA	14
13. TALLER “SIMULACRO ANTE LA DETECCIÓN DE <i>Tuta absoluta</i> ”	16
14. ANEXOS	20
Anexo 1. Lista de hospedantes referenciales de <i>T. absoluta</i>	20
Anexo 2. Equipo y materiales para la delimitación y contención de <i>T. absoluta</i>	23
Anexo 3. Registro de datos para exploración de campo de <i>T. absoluta</i>	

1. INTRODUCCIÓN

La palomilla del tomate *Tuta absoluta* (Meyrick, 1917) (Lepidoptera: Gelechiidae) regularmente se alimenta de plantas de la familia Solanaceae, el hospedante principal es el tomate (*Solanum lycopersicum* Mill.), aunque puede ocasionar daños en papa (*Solanum tuberosum*), berenjena (*Solanum melongena*), chile (*Capsicum* sp.); también puede alimentarse de haba (*Vicia faba*), alfalfa (*Medicago sativa*), sandía (*Citrullus lanatus*), entre otros (Mohamed *et al.*, 2015). Cuando no se aplican medidas de control, se presentan pérdidas de hasta 100 %, dado que las larvas producen minas en las hojas y brotes superiores; además, perforan tallos y frutos (TaRI, 2011). Actualmente se encuentra distribuida en algunos países de Asia, África, Europa, Centro América (Panamá y Costa Rica) y Sudamérica (Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, Paraguay, Perú, Uruguay, Venezuela) [CABI, 2015]. El principal riesgo de dispersión es mediante el intercambio de mercancía (movilización de plantas y frutos), contenedores y personas, entre países que reportan presencia de esta plaga y los países que mantienen un estatus ausente de palomilla del tomate (Delgado, 2008).

La palomilla del tomate en el 2016, se vigila a través de la colocación de trampas tipo delta distribuidas en los 32 estados de la República Mexicana. Ante la posible detección en cualquiera de las áreas bajo vigilancia, se deberá actuar de forma inmediata y oportuna, implementando las medidas fitosanitarias para delimitar, contener y erradicar esta palomilla. Estas acciones son de aplicación inmediata a la detección en campo de un brote y se justifican debido a la biología de la plaga (alta tasa reproductiva) y al movimiento constante, nacional e internacional del hospedante principal.

Por lo anterior, es importante mantener el *estatus de plaga ausente*, pues de no aplicarse las medidas de control inmediatas, el costo social y económico podría ser muy altos.

En este documento se describen las acciones a seguir ante un posible evento de detección de *T. absoluta* en el territorio mexicano y se consideran los recursos e insumos para que en un plazo no mayor de 24 horas, después de confirmar la detección del brote, se inicien las actividades aquí descritas.

2. OBJETIVOS

2.1 De la actividad

- a) Vigilar a través del trampeo para la detección oportuna de la Palomilla del tomate (*Tuta absoluta*) en 32 entidades federativas.
- b) Delimitar, contener y erradicar el o los brotes de la palomilla del tomate *Tuta absoluta*.
- c) Confirmar la erradicación de la palomilla del tomate después de aplicar las medidas de delimitación, y contención.

2.2 Del Plan de Acción

- a) Establecer los procedimientos técnicos, con sustento técnico-científico y legal, para la ejecución del Plan de Acción contra Tuta absoluta, con el propósito de delimitar, contener y erradicar esta plaga.
- b) Constituirse en una herramienta para accionar una respuesta inmediata, tanto de las autoridades agrícolas y de fuerza pública de ámbito federal y estatal, como de las autoridades y el personal técnico y operativo para implementar el Plan de Acción.

3. BASE LEGAL

3.1 Ley

Ley Federal de Sanidad Vegetal, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 5 de enero de 1994 y reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación el 16 de noviembre de 2011; ambas en el capítulo V, artículos 46 y 47.

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 una plaga detectada recientemente, incluida una incursión o aumento súbito importante de la población de una plaga 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 una plaga.

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 Delimitación

Acciones realizadas para establecer los límites de un área considerada infestada por una plaga o libre de ella.

4.5 Erradicación

Aplicación de medidas fitosanitarias para eliminar una plaga de un área previamente delimitada, para lo cual se deberá considerar la no detección durante dos ciclos consecutivos del cultivo.

4.6 Incursión

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

4.7 Plaga cuarentenaria

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.

4.8 Plaga transitoria: accionable, en curso de erradicación

La plaga se ha detectado como población aislada que podría sobrevivir en el futuro inmediato y, sin medidas fitosanitarias para su erradicación, podría establecerse. Para su erradicación se han aplicado medidas fitosanitarias apropiadas.

4.9 Plan de acción

Procedimientos y medidas fitosanitarias a seguir, ante la presencia de una plaga cuarentenada en territorio nacional, para llevar a cabo su erradicación.

4.10 Vigencia de brote activo o detección activa

Se considera activo si la detección de la incursión o brote de *Tuta absoluta* es continua durante dos ciclos de cultivo, 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 específica o varias especies hospedantes.

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

5. ESTRATEGIAS DE VIGILANCIA EPIDEMIOLOGICA FITOSANITARIA PARA LA DETECCIÓN OPORTUNA DE LA PALOMILLA DEL TOMATE *T. absoluta*

5.1 Acciones

En el establecimiento de la red de Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria para la detección oportuna de la palomilla del tomate, se contemplan las siguientes acciones y sub acciones (Cuadro 1).

Cuadro 1. Acciones consideradas para la detección de la Palomilla del tomate (*T. absoluta*) 2016.

Acción	Sub acción	Unidad de medida
Rutas de trampeo	Rutas establecidas	Número
	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 encuentran instaladas rutas de trampeo en sitios de riesgo de introducción de esta plaga (cultivos, bodegas, empaques, mercados, centrales de abasto, entre otros); las trampas utilizadas son tipo delta cebadas con feromona específica para *T. absoluta*. La altura de colocación depende del hospedante pero no deberán estar por arriba de 2 metros. La revisión de las trampas se realiza cada semana.

Identificación de la trampa:

- (PT-RT#-T#)= (PT) Palomilla de Tomate, (RT#) Ruta de Trampeo número y (T#) Trampa número (para el caso específico de esta plaga se tienen dos trampas por punto de trampeo, la numeración en T# será hasta veinte).
- Coordenadas geográficas (grados decimales con 5 dígitos)
- Fecha de revisión, iniciales del revisor y fecha de cambio de feromona o atrayente.

6. PROCEDIMIENTO DE REACCIÓN

6.1 Detección inicial

El encargado de revisión de trampas, en cada ruta de vigilancia y área de exploración, que detecte adultos o larvas sospechosas de *T. absoluta*, deberá entregar las muestras al Coordinador Estatal de Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria de su estado, quien las enviará al Laboratorio de Entomología y Acarología del Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria (CNRF) para su identificación. Los Coordinadores Nacionales del Programa de Vigilancia, de acuerdo con el número de capturas de adultos o larvas sospechosas determinarán, si se trata de una incursión o de un brote, con base en lo establecido en los apartados 4.1 y 4.6.

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

Confirmado el diagnóstico positivo de *T. absoluta* por el CNRF, el personal técnico de la Dirección General de Sanidad Vegetal (DGSV) encargado del programa se trasladará al lugar de detección de la plaga, para reunirse con personal del Gobierno Estatal, el Comité Estatal de Sanidad Vegetal, la Delegación Estatal de la SAGARPA, así como de otras dependencias oficiales y privadas nacionales, y en caso necesario, con instituciones de investigación o especialistas en el tema, con el propósito de establecer la coordinación operativa de las Medidas fitosanitarias de control.

6.3 Aplicación de las Medidas Fitosanitarias de Control

La DGSV notificará a la Delegación Estatal de la SAGARPA correspondiente, la instrumentación de las medidas de control. Se indicarán los lineamientos específicos para la aplicación inmediata de las medidas fitosanitarias. Los responsables serán los integrantes de una brigada de emergencia de la Dirección de Regulación fitosanitaria, Dirección de Protección Fitosanitaria y Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria de la DGSV, para lo cual se le solicitará que se le brinde todo el apoyo necesario para cumplir con la misión encomendada.

Para instrumentar las medidas de control contra *T. absoluta* se deben considerar los siguientes puntos:

- a) El área geográfica de aplicación, indicando los nombres de municipios, localidades o áreas en cuarentena. Se determinará como área en cuarentena a aquella que abarque la zona de delimitación de la plaga, así como donde se detecten nuevos brotes de la palomilla del tomate *T. absoluta*.
- b) Una lista con los nombres comunes y científicos de los hospedantes principales y secundarios de *T. absoluta*, ubicados en el área en cuarentena, que serán sujetos a restricciones de movilización (Anexo 1).
- c) Los requisitos fitosanitarios para movilizar frutos, material y residuos vegetales sujetos a regulación.
- d) La ubicación de los Puntos de Verificación Interna (PVI) que coadyuvarán para confinar y evitar la 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 o instituciones con las que se requiere establecer la coordinación operativa del Plan de Acción.

La SAGARPA a través de la DGSV, es la responsable de instrumentar las medidas fitosanitarias de control en cualquier parte del territorio nacional, para lo que integrará una brigada de emergencia, la cual emprenderá las primeras acciones de manejo del brote en la región en la que se haya detectado la plaga.

La brigada de emergencia estará integrada por un coordinador general; un responsable de detección, delimitación y contención; un responsable de muestreo, de recolectores de material vegetal y adultos en trampas, un responsable de control cultural; un responsable de difusión; un responsable de informática y procesamiento de datos; un responsable de control químico y un responsable de regulación cuarentenaria. La integración de esta brigada deberá estar en función del número de brotes detectados.

7. PROCEDIMIENTO PARA LA DELIMITACIÓN

La delimitación, a partir del foco de infestación, estará referenciada por la captura inicial de adultos en trampas o larvas en cultivo de tomate en campo o invernadero, cultivos hospedantes o sitios de riesgo, y se procederá a delimitar la zona con presencia, mediante el trampeo y el muestreo.

En primera instancia se establecerá la condición como plaga transitoria accionable en curso de erradicación, mediante una resolución por parte de la Dirección de Regulación Fitosanitaria de la DGSV 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 *T. absoluta*. Los materiales y equipos a utilizar en los procedimientos de delimitación y contención se incluyen en el Anexo 2.

7.1 Delimitación por trampeo

Ubicación geográfica y cartográfica de la detección de la incursión o brote. Con apoyo de un GPS, este se ubica en un mapa con divisiones cartográficas internacionales, a escala de 1:50 000 y sobre este se trazan cuadrantes a 100, 300 y 500 m del punto de detección, para cubrir una superficie aproximada de 100 ha o 1 km², sin importar las divisiones territoriales dentro del país. El área de estudio estará representada por una zona de seguridad, buffer 1 y buffer 2; la superficie de cada zona será de 4, 32 y 64 hectáreas, respectivamente (Figura 1).

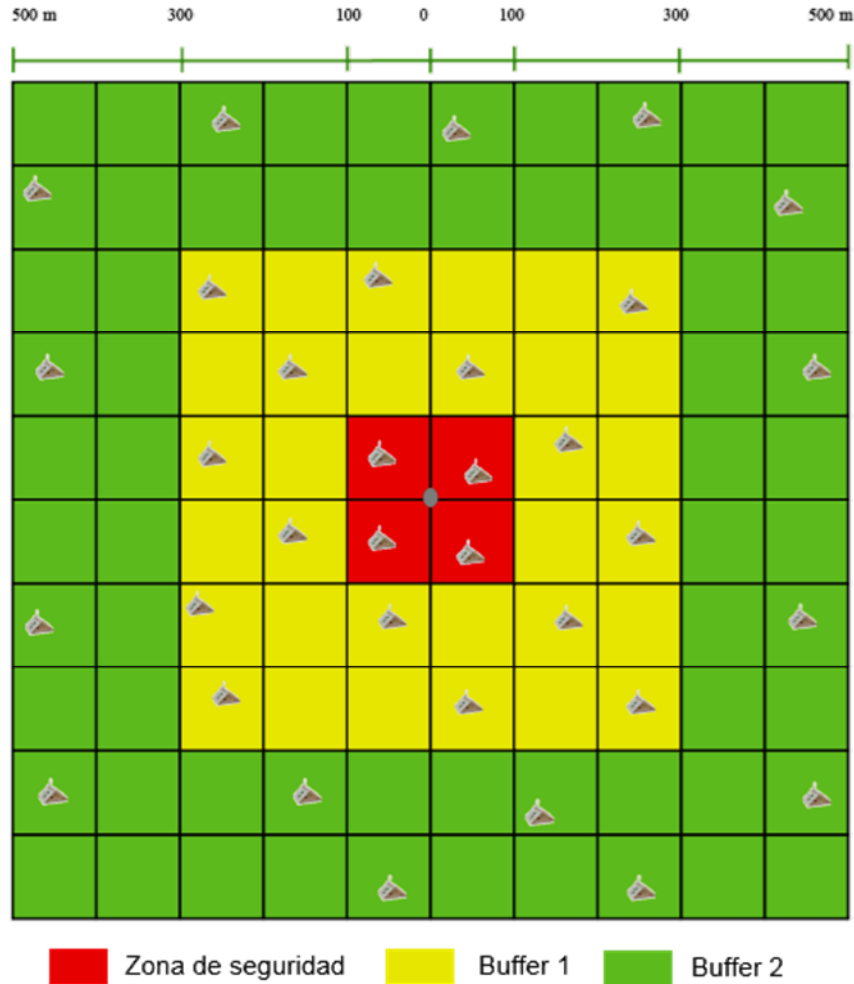


Figura 1. Diagrama de delimitación de *Tuta absoluta* en un área de 100 ha.

7.2 Matriz de trampeo para establecer la delimitación y aplicar las medidas de contención

Cuando ya se tiene la ubicación exacta de la zona donde se detectó el brote, además de haber trazado los cuadrantes correspondientes, la delimitación por trampeo se puede hacer mediante el uso de trampas tipo delta o bandejas de plástico; su uso dependerá de la disponibilidad del material.

a) Trampas tipo delta

En plantaciones con hospedantes se utilizarán trampas tipo delta cebadas con feromona sexual específica para *T. absoluta*, se colocarán a no más de 2.0 m de altura (preferentemente a la altura del punto de crecimiento de la planta). Cuando la (s) capturas hayan sido en zona de invernaderos se deberá colocar una trampa cada 2500 m² es decir, 4 trampas/hectárea (colocar a la entrada del invernadero y en la parte más calurosa). Por el contrario, cuando la detección positiva fuese en campo abierto, la densidad debe aumentar a 8 trampas hectárea (cubrir la periferia de la parcela).



b) Trampas con bandejas de plástico

Se colocaran trampas tipo bandejas (contenedores de plástico) circulares o rectangulares de color transparente, rojo, amarillas o azules, con agua y jabón a dos terceras partes de su capacidad y cebadas con la feromona sexual específica; colocadas en la base del hospedante y en lo posible a la altura del punto de crecimiento. Las trampas se deben distribuir de forma homogénea, tratando de cubrir toda el área, dando preferencia a áreas con presencia de hospedantes primarios. La densidad de trampas es de 4 y 8 trampas/hectárea para invernadero y campo, respectivamente.



Una vez que cada trampa ha sido colocada en el sitio seleccionado, deberá ser georreferenciadas con la ayuda de un GPS. También se deben registrar datos adicionales de las trampas que ayuden a ubicarlas de forma correcta en un mapa. La supervisión de las trampas se deberá realizar cada tres días; para el servicio y cambio de los septos con feromona se deberá considerar la dosis: si esta es de 0.5 mg se debe cambiar después de 6 a 8 semanas; si es de 0.8 mg se cambiará después de 8 a 10 semanas.

Para los fines de delimitación, la distribución de las trampas será de acuerdo a las especificaciones de la Figura 1 y Cuadro 2.

Cuadro 2. Densidad de trampas en la zona de seguridad, buffer 1 y buffer 2.

Zona	Densidad	Especificaciones
Seguridad	4 trampas/ha	El área será cubierta completamente. Es decir, tendrá un total de 16 trampas.
Buffer 1	4 trampas/ha	El área será cubierta parcialmente, colocando las trampas en los sitios con hospedantes. Se elegirán al azar 15 hectáreas, y en cada hectárea se colocaran 4 trampas. Total de trampas colocadas 60.
Buffer 2	4 trampas/ha	El área será cubierta parcialmente, colocando las trampas en los sitios con hospedantes. Se elegirán al azar 15 hectáreas, y en cada hectárea se colocaran 4 trampas. Total de trampas colocadas 60.
Total de trampas en delimitación		136

7.3 Delimitación por muestreo visual de plantas

7.3.1 Método de muestreo

- Exploración de plantas hospedantes primarias y secundarias dentro del área a delimitar.
- En invernaderos con plántula o hasta de 1 m de altura, la exploración deberá realizarse a la planta entera. En plantas mayores a 1 m de altura la exploración deberá concentrarse en la parte media y

apical. En esa porción de la planta se contará el número de folíolos con daño fresco, es decir, aquellos con galerías y larvas vivas (Torres *et al.*, 2001).

- La exploración se basará en la búsqueda de minas o galerías con larvas en su interior, no se considerarán aquellas minas o galerías que no presenten larvas, estas se observarán a contra luz (ver guía de campo).
- Se revisarán folíolos, tallos y frutos; en estos últimos se observará, especialmente, la zona de contacto entre el fruto y la zona de inserción del peciolo, también llamado cáliz.
- También se deberán explorar solanáceas silvestres que se encuentren en la periferia de la plantación o invernadero.
- En plantas sospechosas, se recomienda agitarlas suavemente, para incitar el vuelo del adulto; en caso de observarse, usar la red entomológica para su captura. Se debe considerar que las minas pueden confundirse con las de especies similares, como *Keiferia lycopersicella*, o miembros de la familia Agromizidae.
- Además de la matriz de muestreo especificada en el punto 7.3.2, se debe hacer un recorrido, abarcando las orillas del cultivo; de preferencia, muestrear en zonas húmedas.
- Recolectar muestras de plantas que presenten minas características de *T. absoluta*, con presencia de larvas (Anexo 3).

7.3.2 Matriz de muestreo

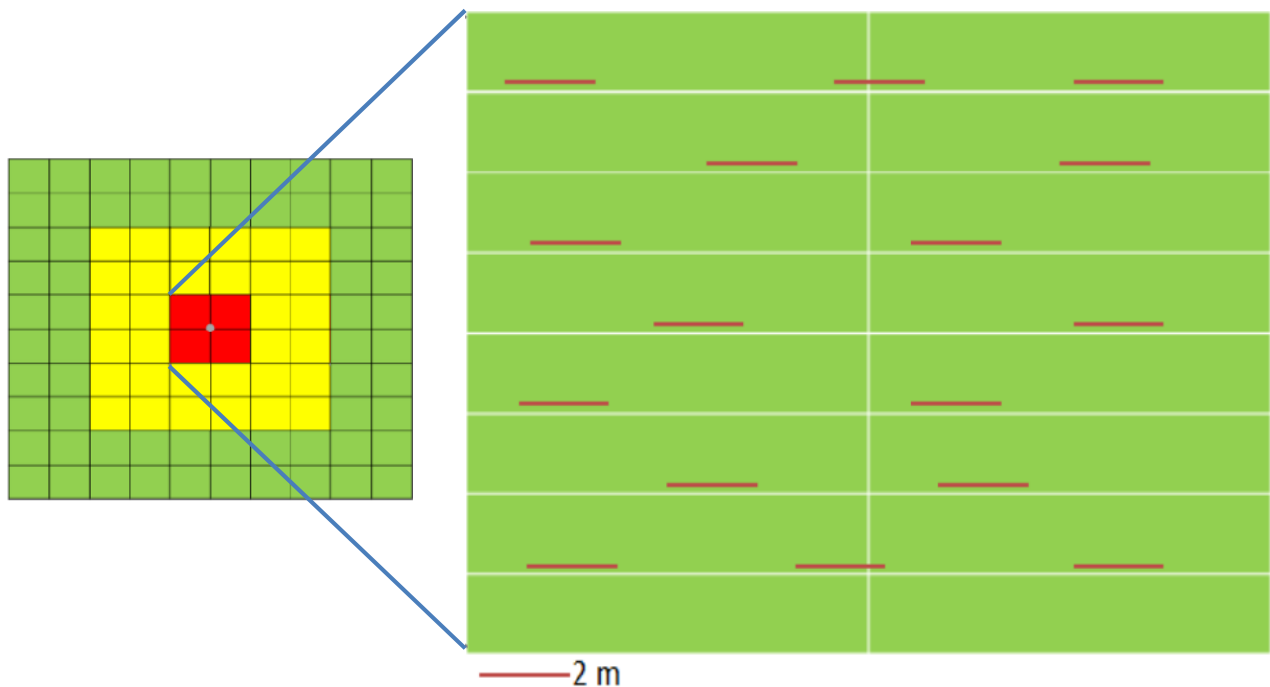


Figura 2. Matriz de muestreo con la distribución de 16 transectos dentro de del área de seguridad (4 ha), para la búsqueda de daños de *T. absoluta*.

Como mínimo se deben establecer nueve cuadrantes de muestreo en la zona de delimitación. La zona de seguridad será muestreada completamente; como mínimo se deben explorar en el buffer 1 tres áreas que en su conjunto forman 12 hectáreas y en el buffer 2 en cinco áreas que representan 20 hectáreas (**Figura 3**); estos deben rotarse en sentido de las manecillas del reloj, en cada fecha de muestreo, para cubrir toda el área. Considerar que la mayor captura de adultos en trampas está relacionada con la cercanía de plantas infestadas.

Si el lugar donde se llevó a cabo la detección del positivo no cumple con las condiciones de cultivo establecido en campo o invernadero, se deberán hacer exploraciones en hospedantes aledaños.

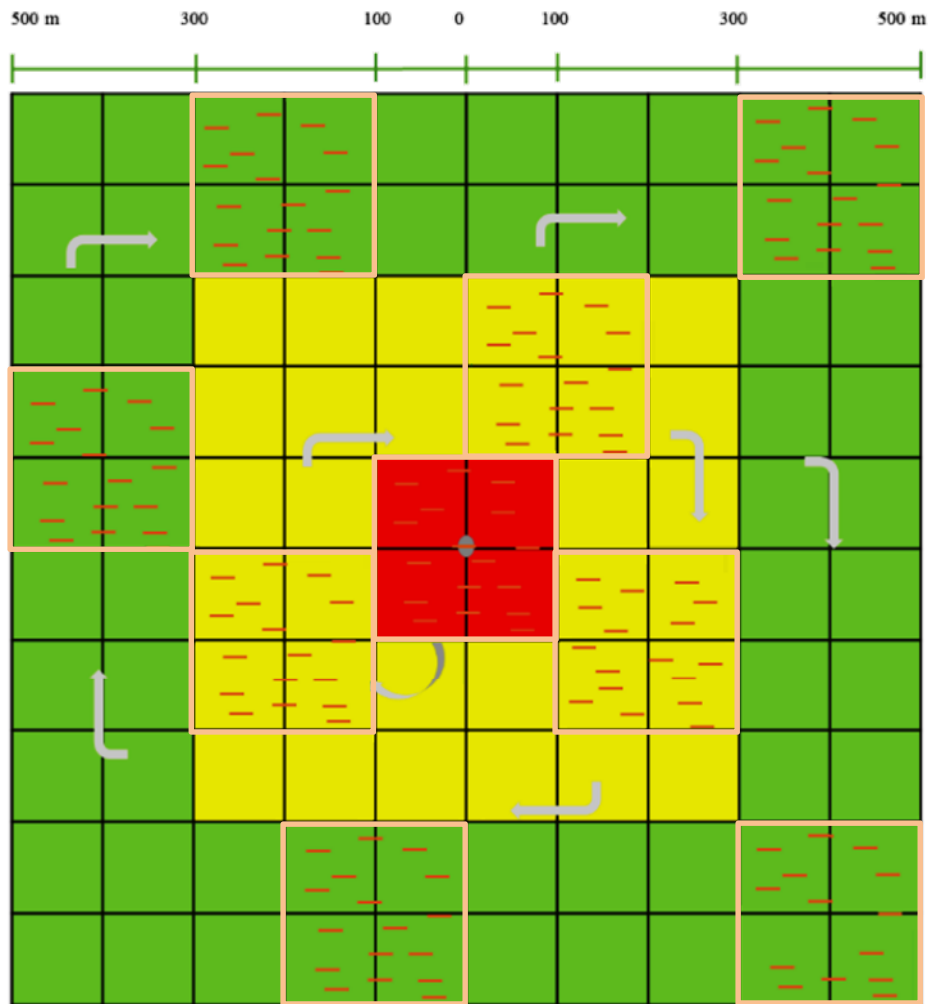


Figura 3. Distribución de nueve cuadrantes para muestreo dentro de un área de delimitación con 16 transectos en un área de 1 km², antes y después de la aplicación de medidas fitosanitarias.

7.4 Registro de captura en trampas y muestreo directo

Registrar y graficar el número promedio de larvas encontradas en cada transecto de 2.0 m, dentro de cada cuadrante, o de adultos en trampas y tomar acciones según lo descrito en el Cuadro 3. El número de

especímenes de *T. absoluta*, en cualquier estado biológico en trampas, frutos, tallos y hojas, debe ser mayor en el primer cuadrante o zona de seguridad que en el buffer 1 y 2, respectivamente, de lo contrario esto indica que hay más de un brote o que la plaga se está moviendo rápidamente.

Cuadro 3. Registro de larvas y adultos durante el muestreo.

Si el número de larvas de <i>T. absoluta</i> por cada 2.0 m lineales, o adultos en trampas es:	Acción 1	Acción 2
Menos de 1	Repita el muestreo cada semana.	Continuar con el muestreo hasta que la plaga ya no sea una amenaza o hasta que pase un periodo de dos ciclos biológicos sin detecciones.
1 o más de 1	Inicie un tratamiento y muestreos cada tres días.	Graficar las capturas diarias de adultos para obtener el número de ATD [§] y conocer la dinámica espacial de la plaga y el efecto de las medidas aplicadas.
1 adulto por trampa en la zona de seguridad	Mantener el muestreo cada semana.	Continuar con el muestreo hasta que se haya terminado el ciclo del cultivo.
Más de 1 adulto por trampa.	Intensificar el muestreo cada tres días.	Iniciar con el tratamiento químico y medidas culturales.
Más de 10 adultos por trampa por noche.	Muestreo diario	Iniciar técnica de confusión sexual y aspersiones de producto químico.

[§]Adulto por trampa por día.

8.0 PROCEDIMIENTO PARA LA CONTENCIÓN

8.1 En campo abierto

8.1.1 Captura masiva

La contención mediante el uso de feromonas consiste en colocar trampas cebadas con feromona sexual específica, con una dosis de 0.5 o 0.8 mg por septo/trampa para la captura masiva de machos. El número de trampas será de 40 a 50 trampas/ ha. Las trampas a usar pueden ser tipo delta o bandejas de plástico de 55 cm de largo × 40 cm de ancho × 8 cm de alto, se le adicionará agua con detergente líquido (un mL /L) o sólido (1 g/2 L) hasta alcanzar las dos terceras partes de su capacidad, para disminuir la tensión superficial del agua y evitar que se escapen los adultos de la trampa. También se pueden usar bandejas de plástico circulares de 35 cm de diámetro × 8 cm de alto; a estas se les coloca una tapa de 15 cm de diámetro, la cual funciona como domo, separado de la bandeja 15 cm para permitir la entrada de los adultos.

8.1.2 Confusión sexual

En España se usaron dosis de 115 emisores por hectárea, con 1 mg de feromona cada uno. Durante un periodo de dos meses se obtuvo una inhibición de capturas muy importante. Con el uso de la confusión

sexual se obtuvieron daños en plantas de 1 a 3 % y no hubo necesidad de realizar aplicaciones químicas específicas para *T. absoluta*. Las limitantes del uso de la estrategia de la confusión sexual, esta no funciona cuando las hembras entran al cultivo ya fecundadas o cuando hay una alta población de adultos, lo que facilita que las parejas se encuentren visualmente (Blom *et al.*, 2011).

Esta técnica debe usarse si a pesar de aplicar el control cultural, biológico, químico y trapeo masivo, se siguen capturando 10 adultos por trampa por noche.

Para evaluar la eficiencia de la confusión sexual se usa la siguiente fórmula:

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

Además de esto, se deben usar otras técnicas para evaluar la eficiencia de la confusión sexual, entre estas se encuentran:

El uso de tres hembras vírgenes dentro de una trampa delta. Para esto, se adapta un embudo en cada entrada de la trampa para permitir que entren machos pero que no puedan salir; con esta técnica se evalúa el porcentaje de hembras copuladas, el cual debe ser cero. Se recomienda el uso de cinco trampas con hembras por hectárea en la zona control y cinco trampas con hembras en una zona testigo.

El empleo de un atrayente alimenticio para hembras. Se coloca una porción de este dentro de una trampa delta o de una trampa de agua; las hembras capturadas no deben estar copuladas, para esto se debe extraer la *bursa copulatrix* y observar el número de espermatozoides.

En todas las evaluaciones, el número de machos capturados se debe correlacionar con el número de daños en frutos, hojas y tallos.

8.1.3 Control cultural

En plantaciones a campo abierto con cultivos hospedantes con detección de *T. absoluta*, las medidas de control cultural consisten en las siguientes acciones:

- Destruir el área de cultivo donde se detecte la presencia de la plaga. Los restos vegetales deben ser incinerados o enterrados.
- Eliminación de malezas hospedantes.
- Eliminación de residuos de la cosecha, así como de los restos de material generado durante las podas del cultivo y arvenses; se deberán enterrar a una profundidad de 30 cm y cubrir al menos con 15 cm de suelo o incinerar. Lo anterior para destruir los estados biológicos de *T. absoluta*.
- Recolección y eliminación de frutos caídos, y enterrar o incinerar según el paso anterior.
- Una vez terminado el ciclo del cultivo y tratado todos los residuos, se recomienda rastrear el terreno para exponer o destruir las pupas; además, de dejar un periodo libre de al menos 8 semanas para establecer el nuevo cultivo para romper el ciclo de la plaga, debido a que no presenta estado invernante.

- Solarización del suelo para la destrucción de pupas.
- Rotación de cultivos con plantas no hospedantes (no solanáceas).
- Las herramientas, contenedores de cosecha y equipos utilizados en las labores culturales deben ser lavados a alta presión, previo a su uso en áreas libres de la plaga.

8.1.4 Control químico

Una vez confirmada la presencia de *T. absoluta*, y después de la instalación de trampas cebadas con feromona sexual, se deben iniciar las aplicaciones de productos químicos que podrían considerarse para su uso contra esta plaga, mediante un mecanismo de autorización de emergencia por la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS), dado que están autorizados para el cultivo y no para *L. botrana* en específico en México. Las aplicaciones pueden ser terrestres o aéreas en campos abiertos.

Los productos que han sido utilizados en países con presencia de la plaga y que han resultado eficaces son: abamectina, azadiractina, *Bacillus thuringiensis*, clorpirifos, deltametrina, emamectina, flubendiamide, indoxacarb, imidacloprid, lufenuron, metamidofos, spinosad, spinetoram, thiacloprid, entre otros.

Cuando existen capturas en las trampas, pero no se observan daños sobre el cultivo, los tratamientos pueden iniciar con aplicaciones de productos a base de azadiractina y *Bacillus thuringiensis*, mientras dure esta condición, se puede repetir el tratamiento cada 7-10 días. Sin embargo, cuando los daños son visibles sobre el cultivo, se sugiere la aplicación de indoxacarb, flubendiamide o spinosad, productos con alta efectividad y de bajo impacto para enemigos naturales. Cuando las larvas de segundo instar pasan al tercero, salen de la hoja minada: buscan otra para alimentarse, doblan las hojas para formar refugios o se dirigen al fruto; en ese momento es cuando son más susceptibles a los tratamientos químicos. El intervalo de aplicaciones dependerá a las indicaciones de etiqueta de cada fabricante.

Existen algunas especificaciones que se deben tomar en cuenta para el uso del control químico:

- 1) Es necesario considerar el uso de ingredientes con diferente modo de acción, para evitar la resistencia de *T. absoluta*.
- 2) No más de dos aplicaciones consecutivas con el mismo ingrediente activo.
- 3) Para repetir la aplicación de un mismo producto, se debe dejar pasar al menos un ciclo de la plaga; por esta razón, dependiendo del lugar, se recomienda esperar un periodo entre 30 y 50 días para volver a utilizarlo.
- 4) No más de tres aplicaciones del mismo producto durante un ciclo del cultivo, debido a la alta tasa de reproducción de *T. absoluta*, lo que podría favorecer la selección de individuos resistentes.
- 5) Las aspersiones se deben realizar por la mañana o por la tarde.
- 6) Lograr buena cobertura de gotas finas sobre el follaje, y en caso necesario ajustar el pH del agua.

7) Se sugiere que después de cada aplicación, se deberá reportar el número de folíolos dañados, antes y después; con esto se evaluará la efectividad de cada uno de los tratamientos.

8.2 En invernadero

8.2.1. Trampas de luz

Cuando las detecciones de brotes o intercepciones se realicen en áreas cerradas como invernaderos, terminales aéreas, centrales de autobuses, centrales de abasto o empaques, se deberán realizar las siguientes acciones:

- Colocar trampas de luz ultravioleta. En invernaderos, se deberán distribuir al menos cinco trampas de luz ultravioleta/ha, a una distancia mínima de 25 m y colocarse de 0.25 a 1.0 m de altura del suelo. La ubicación de las trampas se presenta en la **Figura 4**.
- Si la luz de las lámparas se observa desde afuera del invernadero, es posible que se atraiga a diferentes palomillas que se encuentren fuera de las naves, por lo tanto, las lámparas deberán colocarse al interior del cultivo, es decir, evitar colocarlas en la periferia. Como medida preventiva, se debe impregnar la malla con un producto residual, como el clorpirifos o algún piretroide

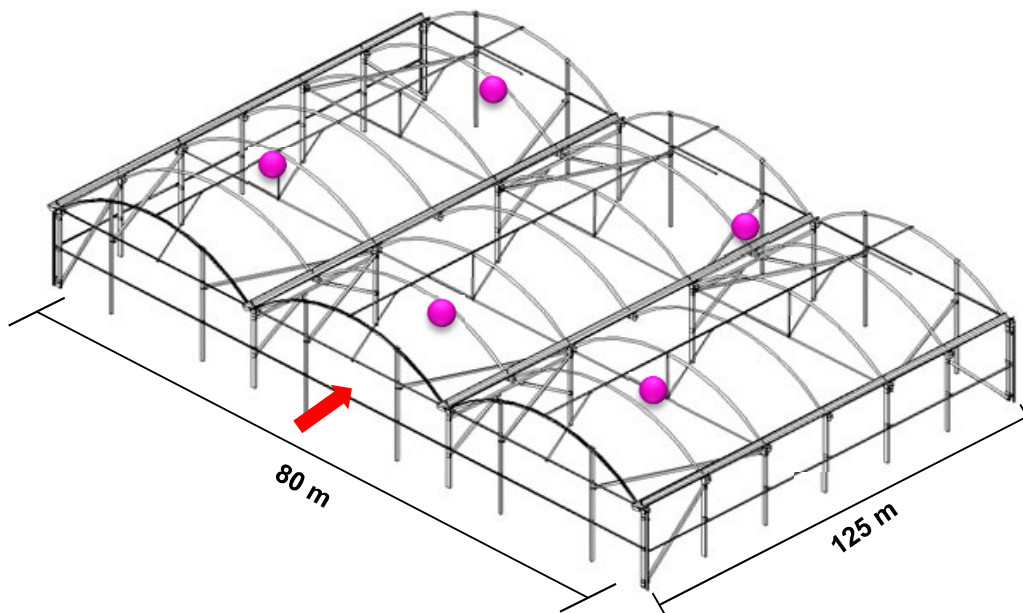


Figura 4. Diagrama de ubicación de trampas de luz ultravioleta dentro de un invernadero de 1 ha.

8.2.2 Captura masiva

Para la captura masiva en invernadero, se sigue la metodología descrita en campo abierto, a diferencia de la densidad de trampas. En este caso el número de trampas será de 20 a 25 trampas/ ha.

Se contará el número de individuos capturados en las trampas con feromona y se graficará, de acuerdo con el número y la ubicación de la trampa; si se observa que la trampa ubicada cerca de la puerta del invernadero tiene más capturas que las demás, puede ser un indicio de que el cerrado de las puertas no es el correcto y que están entrando palomillas.

8.2.3 Control cultural

Además de las acciones consideradas en campo abierto, se incluyen las siguientes:

- Cuando el nivel de infestación lo permita se eliminarán manualmente las hojas con galerías, introduciéndolas en bolsas de plástico para destruirlas de forma segura. Es también fundamental retirar y eliminar tanto frutos como tallos afectados, ya que en estas partes de la planta es imposible acceder a las larvas con tratamientos químicos.
- El sellado completo del invernadero con mallas de 9 × 6 hilos/cm², para evitar la salida o el ingreso de más palomillas.
- Colocación de doble puerta o exclusas, además de cortinas hawaianas o cortinas de aire.
- Eliminación de cajas o cualquier otro material que pueda servir como refugio de la plaga.

8.2.4 Control biológico

Este tipo de control se basa en la utilización de enemigos naturales depredadores y parasitoides, generalmente. El uso de entomopatógenos puede ser objeto de estudio, a la fecha, en condiciones de laboratorio, han tenido efecto significativo *Beauveria bassiana* y *Metarhizium anisopliae*. El uso de enemigos naturales, se enfoca a su uso en invernaderos, generalmente. En el Cuadro 4 se mencionan especies que han sido utilizadas en países con presencia de la plaga y con efectos favorables para la reducción de la población de la palomilla del tomate.

Cuadro 4. Enemigos naturales de huevos y larvas de *T. absoluta*.

Enemigo natural	Orden/Familia	Especie	Forma de control
Depredador	Hemiptera: Miridae	<i>Nesidiocoris tenuis</i>	Huevos Larvas
		<i>Macrolophus pygmaeus</i>	Huevos Larvas
		<i>Nabis pseudoferus</i>	Larvas
Parasitoide	Hymenoptera: trichogrammatidae	<i>Trichogramma pretiosum</i>	Huevos
		<i>Trichogrammatoidea bactrae</i>	Huevos
		<i>Pseudapanteles dignus</i>	Larva

8.2.5 Control químico

Véase lo indicado en el apartado 8.1.4.

8.3. En centros de acopio, almacenes

8.3.1 Trampas

En almacenes, centrales de abasto y demás lugares cerrados, se deberá colocar una trampa tipo delta cebada con feromona por cada entrada principal.

En aeropuertos, puertos, almacenes, empacadoras y centrales de abasto ubicar dos trampas de luz ultravioleta cerca de las entradas (una a cada lado); estas se deben colocar a un altura de 1.6 m, máximo 1.7 m.

8.3.2 Control cultural

- Los residuos vegetales deben estar contenidos en recipientes cerrados para su incineración.
- Uso de recipientes limpios (bolsas, cajas, contenedores).
- El material de embalaje debe ser almacenado lejos del empaque.
- Eliminar malezas hospedantes que existan en la periferia de las instalaciones para evitar tener reservorio de la plaga.

9. PROCEDIMIENTO PARA LA CONTENCIÓN EN ÁREAS CERRADAS

9.1 Nivel de riesgo

Dependiendo del nivel de riesgo y de la movilización de material hospedante procedente del área delimitada, se procederá a instalar puntos de verificación interna temporales, para evitar la salida de material de esta zona, mediante la revisión de vehículos, el decomiso de material vegetal, la aspersión y/o destrucción de material en los puntos de cuarentena.

9.2 Requisitos fitosanitarios para movilizar material sujeto a regulación

- Se prohibirá la movilización hacia el resto del país de material sujeto a regulación producidos, almacenados o empacados, así como de productos vegetales hospedantes de la palomilla del tomate *T. absoluta*, en el o los municipios o localidades que estén dentro de la zona de delimitación, dando cumplimiento a lo especificado en el apartado XIX del artículo 7 de la Ley Federal de Sanidad Vegetal.
- Los Puntos de Verificación Interna (PVI) se ubicarán de acuerdo con las rutas principales o vías de comunicación a la zona bajo cuarentena y la DGSV podrá ordenar su reubicación de acuerdo con el grado de avance de la erradicación o de la dispersión de la plaga.
- 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..

10. ERRADICACIÓN DE LA PALOMILLA DEL TOMATE

El brote de *T. absoluta* se considerará erradicado después de aplicar las diferentes medidas citadas anteriormente y cuando se haya cumplido un año (en jitomate un ciclo para variedades indeterminadas y dos ciclos de cultivo para determinadas) sin presencia de la plaga (cero capturas en trampas cebadas con feromonas y cero presencia de folíolos, tallos y frutos dañados). Como *T. absoluta* es una plaga multivoltina, no se recomienda el monitoreo de picos de vuelo o la estimación de ciclos biológicos con el modelo de grados-días.

11. DECLARACIÓN DE LA ERRADICACIÓN

Cuando la Secretaría determine la ausencia de la palomilla del tomate en México, la Dirección de Regulación Fitosanitaria realizará los trámites correspondientes para que se publique, en el Diario Oficial de la Federación, la declaratoria de erradicación de *T. absoluta* en territorio nacional.

12. LITERATURA CITADA

Blom J., Robledo A. y Torres S. 2011. Control de *Tuta absoluta* mediante medidas culturales. Fundación Cajamar. Agencia de Innovación y Desarrollo de Andalucía IDEA, Consejería de Economía, Innovación y Ciencia. Almería, España.

CABI. 2015. Invasive Species Compendium. *Tuta absoluta*. En línea: <http://www.cabi.org/isc/datasheet/49260>. Fecha de consulta el 10 de febrero de 2016.

Delgado, M. 2008. La polilla del tomate "*Tuta absoluta*" en la región de Murcia: bases para su control. Consejería de Agricultura y Agua, Región de Murcia.

En línea:

http://archives.eppo.int/MEETINGS/2011_conferences/tuta/Monserrat_Murcia_monografia_Tuta.pdf

Fecha de consulta el 10 de febrero de 2016.

Meyrick B. A., F. R. S. 1917. Description of South American micro-lepidoptera. Transactions of the Entomological Society of London. 1-52

Mohamed, E.S.I., Mahmoud, M.E.E., Elha, M.A.M., Mohamed, S.A and Ekesi, S. 2015. Host plants record for tomato leaf miner *Tuta absoluta* (Meyrick) in Sudan. EPPO Bulletin, 45:108–111.

Monserrat, D. A. 2008. La Palomilla del tomate "*Tuta absoluta*" en la región de Murcia: Bases para su control, Consejería de Agricultura y Agua, Región de Murcia, 74 pp. En línea http://archives.eppo.int/MEETINGS/2011_conferences/tuta/Monserrat_Murcia_monografia_Tuta.pdf
Fecha de consulta el 09 de marzo de 2016.

Sánchez N. E., Pereyra P. C., and Luna M. G. 2009. Spatial patterns of parasitism of the solitary parasitoid *Pseudapanteles dingus* (Hymenoptera: Braconiodae) on *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelachiidae). Environmental Entomology, 38: 365-374.

SENASICA. 2013. Palomilla del tomate (*Tuta absoluta* Meyrick). Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria-Dirección General de Sanidad Vegetal- Programa de Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria. Ciudad de México. Última actualización: Febrero de 2016. Ficha Técnica No. 28. 21 p.

Torres J. B., Faria C. A., Evangelista Jr. W. S., and Pratissol D. 2001. Within-plant distribution of the leaf miner *Tuta absoluta* (Meyrick) immatures in processing tomatoes, with notes on plant phenology. International Journal of Pest Management, 47: 173-178.

USDA-APHIS. 2011. New Pest Response Guidelines Tomato Leafminer (*Tuta absoluta*). United States Department of Agriculture Animal and Plant Health- Inspection Service Cooperating State Departments of Agriculture. 176 p

13. TALLER “SIMULACRO ANTE LA DETECCIÓN DE *Tuta absoluta*”

A fin de fortalecer los procesos técnicos de la Dirección General de Sanidad Vegetal ante la detección oportuna de plagas cuarentenarias, como *Tuta absoluta*, en las actividades de delimitación, contención y erradicación de la plaga, se propone la implementación del simulacro del Plan de Acción contra *Tuta absoluta*, en las zonas con hospedantes. Dirigido a Gerentes, Jefes de Programa, Coordinadores Estatales, Profesionales Fitosanitarios, Responsables de Informática, Personal técnico y auxiliares de campo; así como, a personal de las Direcciones de Área de la DGSV y productores involucrados en los procesos de producción.

Objetivos:

1. Capacitar al personal técnico responsable de la sanidad vegetal en la planeación, coordinación y ejecución del Plan de acción contra *Tuta absoluta*.
2. Aplicar las estrategias contenidas en el Plan de Acción para delimitar, contener y erradicar el o los brotes de *Tuta absoluta*.
3. Evaluar las medidas aplicadas para determinar la capacidad de respuesta ante una detección positiva de *T. absoluta*.

Metodología

Para la implementación del Taller Simulacro, se deberán considerar las siguientes actividades.

- A.** Mecánica Operativa del Taller Simulacro.
- B.** Importancia de la atención y detección de plagas cuarentenarias
- C.** Bases legales
- D.** Herramientas de informática y Sistemas de Información Geográfica.
- E.** Biología y hábitos de *Tuta absoluta*
- F.** Características morfológicas de *Tuta absoluta*.
- G.** Diagnóstico fitosanitario de adultos de *Tuta absoluta*.
- H.** Acciones de delimitación de un brote (s) de *Tuta absoluta*.
 - Trampeo
 - Muestreo
- I.** Contención de un brote (s) de *Tuta absoluta* en campo y áreas cerradas.
 - Trampeo masivo
 - Confusión sexual
 - Control químico
 - Control cultural
 - Control biológico
- J.** Procedimientos cuarentenarios para mitigar el riesgo de dispersión de *Tuta absoluta*.
- K.** Erradicación.
- L.** Simulacro en campo

Con esta actividad, se pretende que los participantes implementen las acciones que en este manual se proponen; además, de aplicar los conocimientos y técnicas expuestos para cada uno de los incisos anteriores. Para lo que se propone el siguiente programa de ejecución del taller simulacro del Plan de Acción contra *Tuta absoluta*.

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

PROGRAMA PARA EJECUCIÓN DEL TALLER SIMULACRO CONTRA *Tuta absoluta*

Día y Hora	Tema	Ponente
Domingo		
Sede: Hotel o instalaciones del CESV Sinaloa		
16:00 - 17:30	Registro de asistentes	Comité Estatal de Sanidad Vegetal de Sinaloa
18:00 - 20:00	Reunión para dar a conocer la mecánica operativa del taller de simulacro del Plan de Acción contra <i>Tuta absoluta</i>	Personal de la DGSV CESAVE
Lunes		
Sede: Hotel o instalaciones del CESV Sinaloa		
08:00 - 08:15	Bienvenida	Presidente del CESAVE Sinaloa
08:15 - 08:30	Objetivos del simulacro y mensaje de la DGSV	Dr. Francisco Javier Trujillo Arriaga Director General de Sanidad Vegetal
08:30 - 08:45	Ceremonia de inauguración	Delegado Estatal de la SAGARPA
08:45 - 09:30	Importancia de la atención de plagas cuarentenarias.	Programa Nacional de Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria
09:30 - 10:00	Importancia de la detección oportuna de plagas cuarentenarias	Programa Nacional de Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria
10:30 - 11:30	Bases Legales para la Implementación del Plan de Acción	Personal de Regulación Fitosanitaria
11:30 - 11:45	Receso	
11:45 - 12:45	Herramientas de informática y sistemas de información geográfica en un Plan de Acción	Programa Nacional de Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria
12:45 - 13:45	Biología y hábitos de <i>Tuta absoluta</i> .	Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria
13:45 - 14:30	Daños y hospedantes de <i>T. absoluta</i>	Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria
14:30 - 16:30	Comida	
Sede: Laboratorio del CESV Sinaloa		
16:30 - 18:30	Diagnóstico fitosanitario de adultos y larvas de <i>Tuta absoluta</i> y otras especies con características similares.	Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria
Martes		
Sede: Hotel o instalaciones del CESV Sinaloa		
9:00 - 9:30	Procedimiento para la toma y envío de especímenes sospechosos.	Programa Nacional de Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria
09:30 - 10:00	Plan de Acción para la Vigilancia y Aplicación de Medidas de Control contra de <i>T. absoluta</i> en México	Grupo Especialista Fitosanitario
10:00 - 10:45	Acciones en la delimitación Trampeo Muestreo	Grupo Especialista Fitosanitario
10:45 - 11:00	Receso	Grupo Especialista Fitosanitario
11:00 - 12:00	Acciones en la contención -Trampeo masivo -Control cultural -Control químico	Grupo Especialista Fitosanitario
12:00 - 14:00	Contexto regulatorio y Relaciones Públicas durante la aplicación del Plan de Acción	Dirección de Regulación Fitosanitaria
14:00 - 16:00	Comida	Todos
16:00 - 18:00	Logística para el simulacro en campo: -Integración de equipos. -Distribución de material. -Explicación del desarrollo de las actividades.	Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria

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

Día y Hora	Tema	Ponente
Miércoles	Sede: cultivo hospedante del Municipio de _____, Sinaloa	
8:00 - 14:00	Delimitación Colocación de trampas Exploración de hospedantes Toma de muestras	Todos
14:00 - 16:00	Comida	
Sede: Hotel o instalaciones del CESV Sinaloa		
16:00 - 17:00	Reunión de coordinación, reportes y captura de datos (Trampas colocadas, georreferencias).	Todos
17:00 - 18:00	Preparación de materiales para las actividades de contención	Todos
Jueves	Sede: cultivo hospedante del Municipio de _____, Sinaloa	
8:00 - 10:00	Revisión del trampeo de delimitación	Todos
10:00 - 17:00	Control cultural, trampeo masivo y químico	Personal de la DGSV-CNRF
Libre	Comida	
Sede: Hotel o instalaciones del CESV Sinaloa		
17:00 - 19:00	Reunión para acopio de información de los resultados del trampeo de delimitación y acciones contención	Todos
Viernes	Sede: Hotel o instalaciones del CESV Sinaloa	
09:00 - 12:00	Continuación con actividades de contención	Todos
12:00 - 13:00	Evaluación del simulacro y de los asistentes	DGSV-CNRF
13:00 - 13:30	Entrega de constancias	Todos los asistentes
13:30 - 14:00	Ceremonia de clausura	Autoridades Estatales

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

Materiales para el Simulacro de Plan de Acción

En el siguiente cuadro se desglosan los materiales a utilizar en las actividades del Plan de acción. Para el caso de la colocación de trampas para las actividades de delimitación y contención, se pueden poner trampas sin cebos o colocar listones, simulando el lugar donde van a ir las trampas, sin embargo, utilizar trampas reales cebadas daría oportunidad a conocer que la diversidad de especies atraídas por la feromona. Para el caso de los GPS, mochilas aspersoras y otros materiales que representen un gasto considerable, se pueden conseguir con el Comité Estatal de Sanidad Vegetal.

Concepto	Unidad de Medida	Cantidad	Costo Unitario	Inversión Total (\$)
GASTOS DEL PERSONAL ORGANIZADOR DEL EVENTO				
Viáticos integrantes				
GASTOS DE LA ACTIVIDAD_SIMULACRO				
DELIMITACIÓN				
1) Por trampeo				
Trampas tipo Delta / bandejas de plástico	Pieza			
Feromonas (Septos)	Pieza			
2) Por muestreo				
Alcohol	Litro			
Frascos entomológicos	Pieza			
Lupas	Pieza			
Pinzas entomológicas	Pieza			
Pinceles entomológicos	Pieza			
Plumones indelebles	Pieza			
Plumas	Pieza			
Etiquetas de papel (10x8 cm)	Pieza			
Tijeras de podar	Pieza			
Bolsas de plástico	Kilo			
Tabla de campo	Pieza			
Papelería	paquete			
CONTENCIÓN				
1) Trampeo masivo				
Trampas tipo Delta/ bandejas de plástico, trampas de luz	Pieza			
Feromonas (Septos)	Pieza			
GPS	Pieza			
Elevador para trampa	Pieza			
Alambre galvanizado	Rollo			
2) Control químico				
Aspersores motorizados	Pieza			

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

Equipo de protección	Lote			
Insecticidas	Litro			
3) Control cultural				
Material para poda	Lote			
Pala	Pieza			
Cal	Pieza			
Bolsas de plástico	Paquete			
DIFUSIÓN				
Trípticos	Pieza			
Carteles	Pieza			
T o t a l				

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

14.0. ANEXOS

Anexo 1. Lista de hospedantes referenciales de *T. absoluta*

Familia	Nombre científico	Nombre común	Tipo de Hospedante
Amaranthaceae	<i>Amaranthus viridis</i>	Amaranto	Maleza
	<i>Amaranthus spinosus</i>	Amaranto espinoso	Maleza
Asteraceae	<i>Xanthium strumarium</i>	Cadillo	Maleza
	<i>Sonchus oleraceus</i>	Lechuguilla común	Maleza
Brassicaceae	<i>Sinapis arvensis</i>	Mostaza de campo	Maleza
Convolvulaceae	<i>Convolvulus arvensis</i>	Correhuela	Maleza
Poaceae	<i>Sorghum halepense</i>	Zacate Johnson	Maleza
Cucurbitaceae	<i>Citrullus lanatus</i>	Sandía	Agrícola
Fabaceae	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Frijol	Agrícola
	<i>Medicago sativa</i>	Alfalfa	Agrícola
Solanaceae	<i>Solanum lycopersicum</i>	Tomate	Agrícola
	<i>Solanum tuberosum</i>	Papa	Agrícola
	<i>Solanum muricatum</i>	Manguena o pepino dulce	Maleza
	<i>Solanum melongena</i>	Berenjena	Agrícola
	<i>Solanum dubium</i>		Maleza
	<i>Datura stramonium</i>	Toloache	Maleza
	<i>Datura ferox</i>	Chamico	Maleza
	<i>Lycium chilense</i>	Coralillo	Maleza
	<i>Lycopersicon hirsutum</i>	Tomate silvestre	Maleza
	<i>Nicotiana glauca</i>	Tabaco silvestre	Maleza
	<i>Physalis angulata</i> L.	Tomatillo	Agrícola
	<i>Physalis peruviana</i> L.	Uchuva	Agrícola
	<i>Solanum elaeagnifolium</i>	Trompillo	Maleza
	<i>Salanum nigrum</i>	Hierba mora	Maleza
<i>Capsicum annum</i>	Chile	Agrícola	

Anexo 2. Material y equipo para la delimitación y contención de *T. absoluta*

- a) Vehículo
- b) Mapa topográfico de la región escala 1:50 000
- c) Difusores de feromona sexual
- d) Trampas (delta, bandejas de plástico) y agua
- e) Trampas de luz UV
- f) Detergente líquido o en polvo, para la trampa de agua
- g) Lupa de mano 10x o superior
- h) GPS, para la ubicación geográfica de las trampas
- i) Frascos de 50 mL
- j) Bolsas de plástico
- k) Material de poda
- l) Alcohol al 70 % de concentración (cuando se detecten adultos en la trampa de agua)
- m) Pinza entomológica
- n) Etiquetas de identificación
- o) Navaja o tijeras
- p) Franela (trapo) para limpieza de las trampas
- q) Mochila aspersora
- r) Insecticidas
- s) Libro de campo con formatos de registro de trampeo
- t) Carpeta con croquis de ubicación de trampas
- u) Cámara fotográfica

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

Anexo 3. Registro de datos para exploración de campo *Tuta absoluta*.

Cuadrante	Municipio	Coordenadas	Hospedante	Estado fenológico	Número de hojas con galerías	Número de tallos con daño	Numero de frutos con daño	Tipo de muestra	
								Insectos	Tejido vegetal

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