

**Plan de Trabajo para la Vigilancia y
Manejo Integrado de la plaga
Drosophila suzukii (Matsumura) en
huertos productivos y lugares de
procesamiento de fruta
hospedante**

Santiago, Julio 2017

INDICE GENERAL

- I. Objetivo**
- II. Alcance**
- III. Actividades a ejecutar**
 - 1. Detección de insecto sospechoso de la plaga**
 - 2. Manejo cultural preventivo**
 - 3. Acciones de Vigilancia y/o Monitoreo de la plaga**
 - 3.1. Sistema de trampeo**
 - 3.2. Sistema de prospección visual y muestreo de fruta hospedante**
 - 4. Acciones de Manejo y Control Integrado de la plaga**

INDICE ANEXOS

- ANEXO 1: Listado de Hospedantes de la Plaga *Drosophila suzukii*.**
- ANEXO 2: Planilla Excel: Vigilancia Trampeo *Drosophila suzukii***
- ANEXO 3: Ficha de Inspección de Trampas *Drosophila suzukii***
- ANEXO 4: Etiqueta para muestra colectada en trampa de *Drosophila suzukii***
- ANEXO 5: Ficha para Identificación de muestras de fruta**
- ANEXO 6: Planilla Excel: Toma de muestras y Análisis de Fruta *Drosophila suzukii*.**
- ANEXO 7: Flujo de la Información y Seguimiento de muestras para *Drosophila suzukii***

Objetivo

El objetivo del presente Plan de trabajo es indicar las medidas de prevención y las acciones de control integrado de la plaga, que deben ser efectuadas para evitar y/o disminuir un potencial daño que pudiera provocar la presencia de la plaga en huertos, predios, lugares de procesamiento de fruta hospedante y/o en áreas colindantes a estos lugares.

Para cumplir el objetivo citado anteriormente, es requerido lo siguiente:

Implementar **prácticas de manejo cultural de forma preventiva**, dirigidas a predios, huertos y lugares de procesamiento de fruta hospedante y/o áreas colindantes a estos lugares, con el objetivo de evitar y/o disminuir las probables pérdidas productivas debido a una eventual presencia de la plaga en el huerto.

Implementar **acciones de vigilancia/monitoreo de la plaga** que permitan diagnosticar en forma rápida y eficaz la situación de la plaga en huertos, lugares de procesamiento de fruta hospedante y/o en áreas colindantes a estos lugares, con el objetivo de implementar acciones de control integrado de la plaga en estos lugares.

Implementar **acciones de Manejo y Control Integrado de la plaga** en huertos y/o lugares de procesamiento de fruta hospedante con el objetivo evitar y/o disminuir las probables pérdidas productivas en estos lugares.

Alcance

La Acciones de Vigilancia y Manejo integrado de la plaga se deberán implementar en las siguientes situaciones:

- cuando en un huerto, predio, lugar de procesamiento de fruta hospedante y/o área colindante a estos lugares, se realice la detección de uno o más ejemplares de *Drosophila suzukii* a través del Sistema Nacional de Detección de Moscas de la Fruta (SNDMF), u otras actividades de Vigilancia efectuadas por SAG dentro del territorio nacional.
- cuando en un huerto, predio, lugar de procesamiento de fruta hospedante y/o área colindante a estos lugares se realice la detección de uno o más ejemplares de *Drosophila suzukii* a través de la vigilancia con trampas específicas para *esta plaga* que sean instaladas por los tenedores, administradores o dueños de predios, huertos o lugares de procesamiento de fruta hospedante.
- cuando a partir de una denuncia efectuada por un particular (persona u organización) se ratifique en un laboratorio SAG, que el resultado del análisis de la muestra obtenida corresponde a un ejemplar adulto o inmaduro de la especie *D. suzukii* que ha sido colectada dentro del territorio nacional.

La ejecución de este plan de trabajo será efectuado por los tenedores, administradores o dueños de predios, huertos o lugares de procesamiento de fruta hospedante los efectuado la detección de la plaga.

Actividades a ejecutar

Detección de insecto sospechoso de la plaga:

La captura del insecto sospechoso de la plaga puede generarse o provenir de tres fuentes informativas, que corresponden a:

- a) una detección ocurrida dentro del territorio nacional a partir de las actividades que efectúa el SAG por la vigilancia específica de esta plaga a nivel nacional y/o por otras actividades efectuadas por SAG y que son inherentes al Servicio, o
- b) un aviso de presencia de plaga que es realizada ante el SAG por un externo a la Institución, por ejemplo área Académica, productores, persona particular, etc.
- c) una detección de la plaga que es realizada por la vigilancia o monitoreo efectuado por el tenedor, administrador o dueño de huerto, predio o lugar de procesamiento de fruta hospedante, quien deberá informar al SAG de la presencia de la plaga en su huerto a través del envío de/los insectos sospechosos al SAG.

Para los tres casos mencionados anteriormente, el(los) laboratorios SAG debe ratificar el/los insecto(s) sospechoso(s) detectado(s) a través de análisis taxonómico y/o molecular en caso de ser requerido. Si el Informe fitosanitario emitido por el laboratorio SAG entrega como resultado que el ejemplar analizado corresponde a la especie plaga en cuestión, entonces el SAG entregará los resultados en forma oportuna al denunciante de la especie sospechosa para que se efectúen las medidas que sean necesarias de adoptar.

Manejo cultural preventivo

Acciones de Vigilancia y/o Monitoreo de la plaga

Acciones de Manejo y Control Integrado de la plaga

Manejo cultural preventivo

Consiste en una combinación de prácticas culturales dentro del huerto o área de procesamiento de fruta hospedante y en los lugares colindantes a estos sectores mencionados, con el objetivo de evitar el eventual daño que pudiera provocar la plaga si es que ésta se encuentra en áreas colindantes o cercanas a estos lugares. Implica efectuar un plan de manejo integrado al interior del huerto o lugar de procesamiento de fruta cuyo principal objetivo es evitar que en estos lugares existan condiciones adecuadas para el asentamiento y posterior proliferación de la plaga en el sitio.

Las medidas que deben ser aplicadas al interior del huerto son las siguientes:

- Toda la fruta no cosechada que se encuentre como remanente en el árbol o en el suelo debe ser retirada del huerto en su totalidad y eliminada. Esto último puede ser efectuado colocándola dentro de bolsas plásticas cerradas las cuales deben ser posteriormente enterradas. También puede ser incinerada. De esta manera se eliminan larvas que eventualmente quedan en el fruto.
- La fruta sobremadura de la planta/árbol debe ser eliminada del huerto o predio.

Acciones de Vigilancia y Manejo Integrado de la plaga *Drosophila suzukii* (Matsumura) Díptera: Drosophilidae

- Destrucción de los subproductos del proceso industrial realizado en el mismo predio. Se entenderá por destrucción de los frutos quemarlos, enterrarlos o solarizar.
- Realizar podas de saneamiento que aseguran un adecuado flujo de aire y llegada de sol al interior del follaje de la planta/árbol.
- Eliminación de malezas y plantas silvestres potencialmente hospedantes que se encuentren al interior o en áreas colindantes al predio, huerto o lugar de procesamiento de fruta hospedante.
- Riego que evite la generación de posas de agua (ideal riego por goteo)
- En los sitios donde se procesa fruta hospedante, los desechos deben quedar bajo cubierta (de ninguna forma al aire libre) y deben ser enterrados, amarrados en bolsas plásticas herméticas para solarización, u otra medida que asegure la muerte de todos los individuos. Esto debe ser efectuado de forma permanente.
- En el lugar de ingreso de fruta fresca a los sitios donde se procesa fruta hospedante, debe ser efectuado en forma inmediata la evaluación de la calidad de la fruta y la eliminación de la fruta en mal estado.
- Se debe procurar de efectuar prácticas de manejo que mantengan o tiendan a generar condiciones de baja humedad relativa al interior del predio.

Es necesario que las prácticas culturales indicadas anteriormente, sean realizadas en la periferia del huerto y también en la periferia de los lugares de procesamiento de fruta hospedante. Específicamente en aquellos lugares periféricos donde existen plantas/árboles silvestres (con o sin fruta hospedante), plantas/árboles potencialmente hospedante o, plantas/árboles sin fruta. Es importante mantener la sanitización de estos lugares ya que pueden ser hospedantes de la plaga y/o servir de refugio de la plaga, por lo tanto serían una fuente de inóculo de la plaga para el huerto.

Deben ser evaluadas las áreas y sitios que colindan con el huerto o área de procesamiento de fruta hospedante. En el caso de existir áreas cercanas que podrían ser fuente de inóculo de la plaga para el huerto, se debe considerar poder efectuar un manejo cultural contra la plaga, de forma mancomunada en esos sectores.

Acciones de Vigilancia y/o Monitoreo de la plaga

Consiste en efectuar la vigilancia de la plaga al interior de huertos o sitios de procesamiento de fruta hospedante, y lugares colindantes a las áreas mencionadas, con el objetivo de detectar en forma oportuna la plaga en estos lugares, para posteriormente iniciar el control químico cuando corresponda y aplicar medidas intensivas de manejo cultural.

Las acciones de vigilancia de la plaga consisten en dos tipos de actividades que deben efectuarse con distinta intensidad en diferentes períodos del año y que corresponden, en primer lugar a efectuar monitoreo de poblaciones de adultos de la plaga a través de la instalación de trampas, y en segundo lugar el monitoreo de detección de estados

inmaduros de la plaga a través de prospección visual en la fruta que se encuentra en la planta y la toma de muestras de fruta hospedante.

SISTEMA DE TRAMPEO

Instalación y ubicación de Trampas de monitoreo de la plaga:

Se debe efectuar la instalación de trampas con un atrayente adecuado, al interior del huerto, predio, lugares de procesamiento de fruta hospedante y/o áreas circundantes a estos lugares. El monitoreo con trampas permite determinar la ausencia, presencia o nivel poblacional de **individuos adultos** de la plaga, y por ende, los objetivos son:

- detectar y localizar las zonas con presencia de *D. suzukii*, para que al momento de las primeras detecciones, se puedan iniciar acciones intensivas de manejo y control de la plaga en los lugares citados.
- poder establecer los puntos de seguimiento poblacional de la plaga a través del tiempo con la finalidad de gestionar a tiempo las actividades de manejo y control de la plaga.

Metodología en la instalación de trampas y los lugares en los cuales deben ser instaladas las trampas, se indica a continuación:

1. Se debe dar preferencia a instalar las trampas en los siguientes hospedantes (en orden de preferencia acorde a literatura internacional e información revisada):
 - Cereza y berries: frutilla, frambuesa, arándano, mora, etc. Especies de los géneros: *Rubus spp*, *Fragaria spp*, *Ribes spp*, *Vaccinium spp*
 - Carozos: ciruelo, nectarín, damasco. Especies de los géneros: *Prunus spp*
 - uva, higos, caqui. Especies de los géneros: *Vitis spp*, *Ficus spp*,
 - Otros géneros y especies como *Morus spp*, *Malus spp*, y otras especies que de acuerdo al diagnóstico que se realice en el área de trabajo, se determinen como hospedantes de la plaga.
 - Otras frutas con epidermis delgada son potenciales hospedantes de la plaga
 - Hospedantes silvestres que pueden servir de refugio para la plaga
2. Se solicita revisar el Anexo 1: Listado de Hospedantes de la Plaga *Drosophila suzukii*, en el cual se indican las especies que son descritas como hospederos principales, hospederos silvestres, de importancia desconocida u otro.
3. En cultivos hospedantes, las trampas deben colgarse a nivel del cultivo o quedar asociadas lo más cercano posible al cultivo (se debe tener precaución en considerar que la trampa no quede expuesta en forma directa a la aplicación de plaguicidas)
4. Las trampas no deben quedar directamente expuestas al sol. Esto se debe a que la biología del insecto plaga indica que es poco tolerante a la desecación y

además porque el líquido atrayente que contiene la trampa puede evaporarse completamente, por lo cual la trampa pierde eficiencia. En la medida de lo posible se debe instalar las trampas en sectores donde se generen microclimas que presentan mayor humedad relativa.

5. Durante la época invernal, cuando las especies hospedantes no presentan fruta es necesario que las trampas se reubiquen en lugares en los cuales se presente vegetación silvestre y/o nativa que pudiera ser un potencial refugio para la plaga. Por ejemplo: zarzamora y otras especies que producen bayas silvestres que pueden ser potenciales hospedantes, sector con microclima húmedo y templado.
6. Colgar la trampa en el lado más frío de la planta, al nivel de la producción de fruta, o colocar firmemente en el suelo una varilla de metal con un gancho donde colgar la trampa junto a
Coloque tantas trampas en sus cultivos susceptibles como
7. Puede mantener (por ejemplo, 1 trampa / 5 acres o 3 trampas
8. Por cultivo). Preste especial atención a las trampas
9. Cerca de áreas con mayor probabilidad de atrapar moscas
10. Si está presente (borde de cultivo cerca de campo diverso
11. Borde con abundante sombra y refugio; Cerezas salvajes,
12. Frontera de la zarzamora del Himalaya, otros árboles).

Predios

En el caso de que éste huerto se encuentre dentro de los 4 Km de radio desde el punto de detección será necesario instalar al menos las siguientes trampas de detección y monitoreo de la plaga:

- Lo ideal es colocar la mayor cantidad de trampas que pueda mantener asociada a cada cultivo susceptible. En caso contrario debe al menos instalar las trampas que se mencionan en los párrafos siguientes.
- Al interior del huerto o predio que presente fruta hospedante de la plaga, se deberá instalar al menos 1 trampa de atrayente alimenticio por cada hectárea de huerto. En el caso de que el huerto sea menor a 1 ha debe ser instalada al menos una trampa al interior de cada huerto o predio.
- Se deberá instalar al menos 1 trampa en la periferia o deslinde del huerto y/o entre huertos contiguos.
- se deberá instalar al menos 1 trampa en áreas de probable refugio colindantes al huerto.

Lugares de Procesamiento de fruta hospedante

En centros de acopio, centros de empaque, centros de distribución de fruta hospedante, agroindustrias, etc., se debe instalar al menos 1 trampa por cada recinto.

La trampa instalada en el recinto debe ser ubicada de preferencia en el área de desechos de fruta. Puede ser asociada también al lugar de ingreso al recinto o donde existe manipulación de fruta al interior del lugar.

Revisión de Trampas de monitoreo de plaga:

La frecuencia de revisión de las trampas debe ser de 1 vez /semana durante la época estival y durante todo el período de presencia de fruta en el huerto, hasta la cosecha y hasta la total destrucción y/o eliminación de todos los restos de fruta del huerto, predio o lugar de procesamiento de fruta hospedante.

En época invernal o durante el período del año en el cual el huerto no presenta fruta hospedante, la duración del cebo atrayente, determinará en gran medida la frecuencia de revisión de trampas. Pero se recomienda revisar cada trampa a un máximo de 15 días de frecuencia entre una revisión y la siguiente.

Tipos de trampas y atrayentes utilizados:

A continuación se indican algunos tipos de trampas y atrayentes que pueden ser utilizados para la detección de la plaga. Cabe mencionar que existe una mayor variedad de estos productos que pueden ser utilizados.

- 1. Tipos de trampas:** La mayoría de los tipos de trampas utilizados internacionalmente, se caracterizan por presentar orificios laterales de pequeño tamaño que permiten el ingreso de insectos de tipo drosophilidos y también permitan la evaporación del atrayente. Hay varias trampas de tipo comercial existentes en el mercado y también se pueden confeccionar trampas caseras. Algunas de las trampas son las siguientes:
 - TRAMPAS DE BOTELLA: (ej: SUZUKII TRAP®, o trampas de botella artesanales)
 - TRAMPAS DE VASO: Vaso plástico con tapa. El envase puede ser de color transparente o rojo de entre 0.5 a 1 litro de capacidad, al cual se le realizan orificios en la parte superior (a lo ancho del vaso). La tapa debe evitar el escape de los insectos. Los orificios deben ser circulares de aprox. entre 3.5 a 5 mm de diámetro, dejando un espaciado de aproximado de 2 cm entre ellos. Se debe dejar en un sector del vaso un espaciado sin orificios de aproximadamente 7.5 cm a 8 cm (a lo ancho del vaso) para permitir el vaciado del líquido atrayente que se encuentra en su interior.
 - DROSO-TRAP® (<http://www.biobestgroup.com/es/biobest/productos/sistemas-de-monitoreo-y-deteccion-4470/trampas-de-feromonas-4484/droso-trap-4662/>)
 - DROSAL® PRO (<http://www.agrichembio.com/producto/drosal-pro/>)

**Acciones de Vigilancia y Manejo Integrado de la plaga
Drosophila suzukii (Matsumura)
Díptera: Drosophilidae**



DROSO-TRAP®



**TRAMPA DE BOTELLA
(Ei: SUZUKII-TRAP®)**



DROSAL-TRAP®

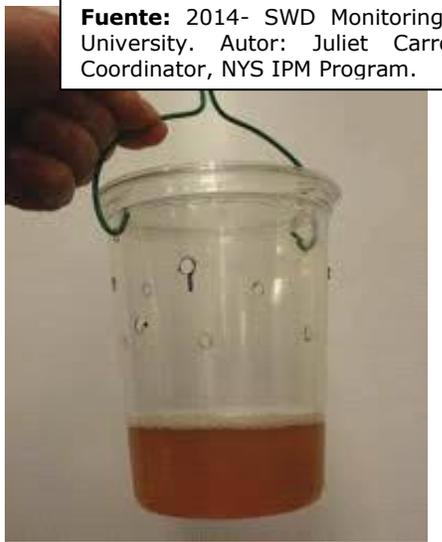
BORRADOR





Fuente: 2014- SWD Monitoring traps. Cornell University. Autor: Juliet Carroll, Fruit IPM Coordinator, NYS IPM Program.

Fuente: 2014- SWD Monitoring traps. Cornell University. Autor: Juliet Carroll, Fruit IPM Coordinator, NYS IPM Program.



Tipos de atrayentes: Los atrayentes utilizados a nivel mundial para la captura de esta especie de insectos son de tipo alimenticios. Se consideran los siguientes para ser utilizados:

Acciones de Vigilancia y Manejo Integrado de la plaga *Drosophila suzukii* (Matsumura) Díptera: Drosophilidae

Vinagre de Sidra de manzana: Este compuesto líquido puede ser utilizado en forma pura y/o mezclado con otros compuestos. Al ser usado en forma pura debe agregarse junto con una gota de detergente o jabón sin aroma, que permita romper la tensión superficial del compuesto.

(Fuente: www.fruit.cornell.edu/spottedwing/)

Atrayentes sintéticos de tipo alimenticio: hay varios tipos disponibles a nivel comercial. La ventaja de algunos de estos atrayentes sintéticos es que tienen una mayor duración en el tiempo y/o son de liberación lenta en comparación con el resto de atrayentes de tipo artesanal o casero. Entre ellos se puede mencionar a:

- Suzukii trap®: (<https://www.bioiberica.com/salud-vegetal/atrayentes-biologicos-2/suzukii-trap/#sthash.JpyGti0X.dpbs>)
- Dros´ Attract: (<http://www.biobestgroup.com/es/noticias/dros-attract-nueva-formulacion>)
- Pherocon® SWD Lure: http://www.trece.com/PDF/Pherocon_SWD_flyer.pdf

También se pueden preparar atrayentes caseros en base a mezclas de vinagre/Sidra de manzana. Se citan los siguientes:

Receta de Vinagre Sidra Manzana con alcohol etílico:

- 90% vinagre Sida manzana
- 10% alcohol etílico

(Fuente: www.fruit.cornell.edu/spottedwing/. Fecha de Revision 5 Junio, 2013)

Receta para fermentar cebo atrayente (preparación de 250 ml de mezcla):

- ½ cucharadita de azúcar (2 gr)
- 1/8 cucharadita de levadura de pan activa y seca (0.325 gr)
- 2 cucharadas de harina de trigo (17.25 gr)
- 1/5 cucharadita de vinagre de sidra de manzana (1 ml)
- 250 ml de agua (la proporción de sidra de manzana: agua equivale a 1:25)

Como una opción adicional, se puede colocar una lámina amarilla con pegamento, ligeramente arqueada o colgada de la tapa y dentro de la mitad superior de la trampa. Puede ser utilizada en el caso de tener capturas de la plaga dentro del huerto. Se puede considerar el colocar esta lámina pegajosa al interior de la trampa (vaso plástico). Esto permite identificar en forma preliminar y más rápida las trampas que presentan capturas de machos adultos de esta plaga por reconocimiento de la mancha apical en el ala.

Metodología de Revisión y Manejo del sistema de trampeo:

El técnico revisor de trampas debe efectuar los siguientes pasos para la revisión de la trampa, lo cual se efectúa en el orden siguiente:

1°- Llegar al sitio en el cual se ubica la trampa;

Acciones de Vigilancia y Manejo Integrado de la plaga *Drosophila suzukii* (Matsumura) Díptera: Drosophilidae

- 2°- retirar la trampa del lugar en que está posicionada;
- 3°- abrir la trampa en terreno en un lugar adecuado para la colecta de los insectos;
- 4°- efectuar la revisión de la trampa utilizando los utensilios mencionados en este documento;
- 5°- efectuar la colecta de los insectos y colocarlos dentro del tubo para colecta de muestras, el cual contiene alcohol etílico;
- 6°- etiquetar el tubo para colecta de muestras con la información correspondiente a la trampa
- 7°- marcar la tarjeta calendario de identificación de la trampa con la fecha de revisión actual;
- 8° evaluar si es necesario reubicar la trampa a un nuevo lugar. En el caso de que no se reubique, entonces debe proceder a instalar una nueva trampa limpia (en casos que aplica) en el mismo lugar en que se encuentra posicionada la trampa que retira.
- 9°- previo a la colocación de la trampa en su lugar definitivo debe colocar atrayente (en casos que aplica) a esta nueva trampa limpia;
- 10°- completar la Ficha de Inspección de la trampa con los datos de la revisión actual;
- 11°- retiro del lugar

El técnico revisor de trampas debe manipular en todo momento con sumo cuidado la trampa (el retiro y postura de la trampa), para evitar la contaminación del atrayente líquido (en caso que aplica) con la superficie externa de la trampa y además evitar derrame de atrayente líquido.

El técnico revisor de trampas debe tener sumo cuidado en coleccionar todos los ejemplares (insectos) capturados por la trampa. Esto debe efectuarlo con el uso de un pincel y/o vaso de colecta o recipiente graduado. Posteriormente debe percatarse de colocar dentro de un tubo para colecta de muestras (que contiene alcohol etílico) todos los insectos que puedan haber quedado al interior de la trampa, en el plato blanco, en el colador, en el pincel o en el vaso de colecta.

En el caso de usar atrayente líquido, la trampa a utilizar debe llenarse con 200 a 250 ml del líquido atrayente, lo cual dependerá del tipo de trampa a utilizar y la capacidad de líquido que pueda contener. En caso de utilizar un atrayente líquido comercial, se debe seguir las indicaciones del fabricante y no debe diluirse con agua y en caso de requerir dilución debe ser efectuada con el mismo atrayente. En cada revisión, la trampa sucia debe ser reemplazada por una trampa limpia, y el atrayente líquido debe ser reciclado (en caso de ser factible. Esto depende del tipo de atrayente) y usarse en el llenado de la trampa limpia que se va a utilizar. En casos excepcionales puede ser utilizada la misma trampa que se encontraba instalada en terreno (con la extrema precaución de que las partes exteriores se encuentren limpias). Hay que considerar que el cebo atrayente líquido no se evapore totalmente de la trampa (esto implica que al momento de la revisión, debe existir atrayente en forma líquida en la trampa). Por lo tanto, en caso de que esto sucediera, se debe aumentar la cantidad de líquido atrayente en la trampa.

La revisión de la trampa implica el uso de al menos los siguientes utensilios básicos:

Acciones de Vigilancia y Manejo Integrado de la plaga *Drosophila suzukii* (Matsumura) Díptera: Drosophilidae

- Colador de malla fina: Permite colar el líquido atrayente que contiene los insectos atrapados por la trampa que será revisada.
- Plato blanco: en este recipiente se deben vaciar todos los insectos que se encuentran en el colador de malla fina.
- Pincel de cerdas suaves: permite retirar los insectos del plato blanco, y también los insectos que quedan en las paredes de la trampa o el colador.
- Tubos para colecta de muestras (con alcohol): se debe llevar al menos la misma cantidad de tubos con alcohol que la cantidad de trampas que tiene la ruta (en el supuesto de que todas las trampas de la ruta hayan capturado insectos). El alcohol en cada tubo debe ser diluido no menos del 70%.
- Trampas de recambio: para cada ruta de trampeo, se debe llevar adicionalmente la misma cantidad de trampas que tiene la ruta. Estas trampas deben estar limpias y permiten hacer el recambio de cada trampa sucia de la ruta por una trampa limpia.
- Envase de reciclaje de líquidos de desecho: el líquido de lavado de los insectos colectados no debe ser desechado en terreno, sino que debe ser contenido en un recipiente que se lleva a terreno. Posteriormente este líquido debe ser desechado en el sistema de desagüe.
- Vaso de colecta plástico graduado u otro recipiente (opcional): permite el colado y posterior traspaso de los insectos (colectados) en forma directa al tubo de colecta de muestra.
- Tarjeta de Identificación de trampas: calendario plástico que debe tener cada trampa instalada en terreno. Este calendario es anual y debe contener todas las fechas de revisión de la trampa.

Metodología de colecta/recolección de los ejemplares desde la trampa instalada en terreno:

1. El modo de envasado de los ejemplares colectados, debe considerar lo siguiente:
 - el técnico revisor de trampas debe colectar en campo todos los ejemplares que capture la trampa, sin efectuar ningún tipo de discriminación si es que los insectos capturados corresponden o no a drosófilidos u otro tipo de insectos.
 - el técnico revisor de trampas debe colocar cuidadosamente los ejemplares, al interior de un tubo de ensayo, un tubo ependorf o un envase adecuado que contenga alcohol al menos al 70%.
 - los ejemplares capturados en una única trampa y de una misma fecha de colecta constituye una muestra (puede ser más de un envase por trampa en el caso de que los insectos sean numerosos).
 - Las muestras colectadas en terreno y correctamente etiquetadas, deben ser enviadas en alcohol al laboratorio de entomología respectivo previamente autorizado por SAG para su análisis, lo cual debe ser realizado a la brevedad luego de haber sido colectadas.
 - Las muestras analizadas en los laboratorios de entomología previamente autorizados por SAG, y que resulten positivas a *Drosophila suzukii*, deben ser posteriormente enviadas a los Laboratorios de Entomología SAG regionales que han sido previamente definidos para el envío de muestras, o deben ser

enviadas al Laboratorio del Programa Moscas de la Fruta de Nivel Central (ubicado en Alonso Ovalle N°1329, Piso 2)

Manejo de la información en el sistema de trampeo

- Cada trampa debe tener asociada una ficha única de inspección de trampas, la cual corresponde a la "hoja de vida" de cada trampa instalada en campo. Las fichas de inspección de trampas contienen toda la información relativa a la ubicación, revisión y colecta de muestras de la trampa.
- La Ficha de inspección de trampas a utilizar es la indicada en Anexo 3. Esta ficha debe ser completada en terreno durante la revisión de cada trampa.
- Cada muestra colectada en terreno debe ser etiquetada por el técnico revisor de trampas que efectúa la colecta de la muestra. Cada muestra debe estar etiquetada con al menos los siguientes datos:
 - a) Código de trampa. Está formado por un número compuesto que pueda identificar la trampa de forma única e irrepetible.
 - b) Fecha de recolección/colecta de muestra
 - c) Dirección (calle, N°, comuna, región)
 - d) Hospedero/especie vegetal o sitio (o lugar) donde se ubica la trampa
 - e) Nombre de recolector (técnico revisor de trampas)
- La información referida al lugar de instalación de la trampa, junto con los datos de cada revisión y la presencia/ausencia de muestra enviada al laboratorio, debe ser registrado en la planilla formato Excel que se adjunta, denominada "Vigilancia Trampeo *Drosophila suzukii*" (Anexo 2). Para el adecuado manejo de esta planilla se debe considerar lo siguiente:
 - a) Esta planilla Excel debe ser completada por el técnico revisor de trampas que colecta las muestras en terreno y debe ser enviada obligatoriamente en conjunto con cada envío de muestras al laboratorio designado.
 - b) La planilla Excel consta de dos hojas de cálculo o "pestañas". La primera hoja de cálculo se denomina "Datos Trampas" y la segunda hoja de cálculo se denomina "Revisiones Trampas".
 - c) La hoja de cálculo denominada "Datos Trampas" debe ser completada en su totalidad por el técnico revisor de trampas con los datos específicos en relación a la identificación y lugar de ubicación de la trampa. La trampa debe ser correctamente codificada de acuerdo al código mencionado anteriormente, el cual es único e irrepetible.
 - d) La hoja de cálculo denominada "Revisiones Trampas" debe completarse en forma parcial por el técnico revisor de trampas, quien debe indicar en la planilla los datos relativos a la fecha de revisión de cada trampa codificada, la presencia o ausencia de muestras colectadas, así como también la situación en que encuentra la trampa en terreno o la eventualidad de reubicación de la trampa. La segunda parte de esta planilla (últimas columnas de esta pestaña cuyas celdas superiores están marcadas con color verde) deben ser completadas exclusivamente por el técnico analista de drosófilidos que se encuentra en el respectivo laboratorio de entomología.

Acciones de Vigilancia y Manejo Integrado de la plaga *Drosophila suzukii* (Matsumura) Díptera: Drosophilidae

- e) En el caso de que una trampa sea retirada temporalmente de un lugar se debe indicar en la misma ficha de trampas que ha sido "retirada temporalmente"
- f) En el caso de que una trampa sea reubicada a un nuevo sitio asociado al mismo predio, huerto o áreas de procesamiento de fruta, entonces la trampa debe volver a inscribirse (en una nueva fila) con su mismo código y los nuevos datos en la hoja de cálculo "Datos Trampas" de este archivo.
- g) Esta planilla Excel, en sus dos hojas de cálculo debe ser completada en forma continua en las filas, a medida que se van agregando revisiones a cada trampa. Esto implica que NO se deben crear nuevas hojas de cálculo adicionales dentro de la misma planilla Excel.

SISTEMA DE PROSPECCIÓN VISUAL Y MUESTREO DE FRUTA HOSPEDANTE

Se debe efectuar la prospección visual y el muestreo de fruta hospedante, al interior del huerto, predio, lugares de procesamiento de fruta hospedante y/o áreas circundantes a estos lugares. Ambas actividades permiten determinar la ausencia, presencia o nivel poblacional de **individuos en estado inmaduro** de la plaga, ya sea huevos, larvas o pupas. Por ende, estas actividades permitirán detectar y localizar las zonas/plantas con presencia de *D. suzukii*, para que al momento de las primeras detecciones, se puedan iniciar acciones intensivas de manejo y control de la plaga en los lugares específicos en los cuales la plaga es detectada.

La frecuencia del muestreo y la prospección visual debe ser efectuada en el huerto o predio a partir del momento en que la fruta se encuentra pintona y hasta finalizar la cosecha.

La fruta muestreada debe ser enviada a laboratorio de entomología predefinido y autorizado por SAG para su análisis.

Se debe dar preferencia a la prospección visual y muestreo de frutos de plantas hospederas preferentes (acorde a los hospedantes citados en literatura internacional):

- Cerezas y berries: frambuesa, frutilla, arándano, moras y otros berries;
- carozos: ciruelo, damasco, durazno, etc.
- uva, higo y caqui.

En caso de ser requerido se pueden además muestrear otro tipo de frutos que se citan como hospedantes de la plaga y /o que pueden ser potenciales hospedantes. Es importante mencionar que cualquier otra especie frutal no indicada en el listado (Por ejemplo una especie silvestre nativa) y que por sus características sea susceptible de ataque por la plaga, entonces también deberá ser muestreada.

Se sugiere tomar muestras de frutos hospedantes tanto cultivados y silvestres, desde lugares que sirven de refugio para la plaga (lugares boscosos con microclima de alta humedad relativa donde existan hospederos silvestres)

La metodología y directrices técnicas para efectuar la prospección visual y la toma de muestras, se indican a continuación:

Prospección Visual de fruta:

La prospección visual de fruta será efectuada en las plantas o árboles frutales que se encuentren en huertos o predios y consiste en observar cierta cantidad de fruta dentro de cada planta hospedera, considerando los criterios siguientes:

- La fruta debe estar pintona a madura. Si dentro del mismo árbol/planta toda la fruta presenta esta característica, entonces siempre se debe evaluar la fruta que esté con mayor avance en su madurez.
- Se inspecciona sólo la fruta colgada del árbol (no del suelo). Se evalúa aquella fruta que presenta síntomas evidentes de daño o pudrición y también aquella fruta que aparenta estar sana pero que mediante una observación minuciosa se encuentran leves punteaduras, puntos necróticos o minúsculos orificios de ovipostura. También se debe observar en algunos casos si al apretar la fruta con la yema de los dedos en los lugares con punteaduras, se observen pequeñas gotitas.
- Estos frutos que han sido seleccionados se observan con lupa de bolsillo o cuentahilos (al menos 10X de aumento) inspeccionando con mayor detalle la epidermis de la fruta. En el caso de frutos con daño y de piel lisa como cereza y arándano, se pueden ver con mayor claridad los espiráculos del huevo hacia el exterior de la epidermis, y también en caso de ver alguna gota sobre la epidermis se puede ver debajo de la epidermis una larva de *Drosophila*. En fruta como frambuesa, mora y frutilla el daño inicial es imperceptible a simple vista y sólo se evidencia cuando cada fruta muestra un área necrótica mayor.
- La cantidad de frutos a observar dentro del huerto o predio, se realizará seleccionando al menos 10 árboles o plantas/ha. Es importante mencionar que no se ha llegado a determinar un nivel de muestreo adecuado de N° de plantas dentro del huerto ni el Número de frutas/planta. Pero si es necesario mencionar que mientras más muestras sean evaluadas, existe mayor grado de precisión en el diagnóstico.
- para seleccionar los árboles o plantas hospedantes, será necesario evaluar algunas características particulares como por ejemplo: se seleccionaran aquellos árboles o plantas hospedantes que presenten un estado de madurez más avanzado, también aquellos ubicados hacia los bordes del huerto (ideal efectuar prospección visual a cada lado de las plantas /arboles del borde del huerto) y también aquellos que individualmente se ubiquen en sitios microclimáticos determinados dentro del huerto. Por ejemplo: charcos de agua, abundancia de follaje, suelo enmalezado, cercanía a lugares que pueden servir de refugio de la plaga a falta de fruta disponible (ej: zarzamora contigua al huerto) y todo lo que propicie una mayor humedad relativa asociada a la planta hospedera.
- Adicionalmente, para seleccionar los árboles o plantas hospedantes será necesario el uso de patrón en zigzag.

Muestreo de fruta:

El muestreo de fruta será efectuado en las plantas o árboles frutales que se encuentren en huertos y en los lugares de procesamiento de fruta hospedante. La toma de muestra de fruta debe efectuarse en forma dirigida y no al azar. Esta consiste en tomar una muestra de los frutos hospedantes inspeccionados (aquellos frutos que se les ha efectuado la prospección visual) o que presentan clara evidencia o sospecha de tener daño por la plaga en cuestión.

Metodología de colecta/recolección de las muestras:

- Se toman como muestras tanto aquellos frutos inspeccionados visualmente como otros frutos que no lo han sido y que pudieran ser sospechosos. Por ende, el muestreo es dirigido a las frutas dentro de cada planta hospedera, lo que implica tener que seleccionar la fruta a muestrear.
- La fruta a muestrear debe estar pintona a madura o sobremadura.
- Sólo debe tomarse fruta del árbol (no del suelo, techo, etc.)
- Se debe seleccionar dentro de la planta, la fruta que se sospeche de daño aparente por la plaga.
- Se tomarán muestras sospechosas a frutos de especies hospedantes que presentan las siguientes características: presenten daños o signos sospechosos de ser *D. suzukii* como hundimientos, perforaciones, puntos con síntomas de necrosis inicial y pudriciones.
- Debe tomarse una muestra de frutos que por prospección visual son de evidente daño o sospecha de ser *Drosophila suzukii*. Es decir, se determinó la presencia de huevos vistos con lupas (frutos de piel lisa) o que al partarlos con una cortaplumas (navaja) se ven larvas en la pulpa. Estos frutos deben ser enviados de forma prioritaria al laboratorio correspondiente.
- Una muestra de fruta consiste en varias unidades de fruta de una misma especie/variedad que son sospechosas de contener la plaga y que deben ser depositadas al interior de una bolsa de plástico (relativamente grueso para evitar pérdida de fluido, ya que posteriormente estas muestras deberán ser analizadas en laboratorio utilizando la misma bolsa) debidamente etiquetada.
- Cada muestra de fruta es tomada a partir de una única planta/árbol o de un grupo de plantas/árboles que deben ser claramente identificados en su ubicación espacial. Por lo tanto, cada muestra debe estar correctamente etiquetada con los datos de colecta y esto implica que debe indicar el dato preciso del lugar de toma de muestra (Nº hilera del huerto, punto de georreferencia, orientación, indicar un punto de referencia- esquina NO, etc.)
- La cantidad de unidades que debe contener cada muestra depende del tipo de fruta muestreada, por ejemplo para el caso de frutas blandas y de epidermis muy delgada (cerezas, uva, frambuesa, frutilla, mora, arándano y otros berries; además de caqui, damasco, higo, etc.) cada muestra debe pesar alrededor de

Acciones de Vigilancia y Manejo Integrado de la plaga *Drosophila suzukii* (Matsumura) Díptera: Drosophilidae

0,25 Kg. En el caso de muestras firmes puede ser alrededor de 0,5 a 1,0 kg de fruta (peras, ciruelas, duraznos, manzanas, higos)

- Las muestras colectadas deben ser enviadas durante el mismo día al laboratorio de análisis para su evaluación.
- Las muestras analizadas en los laboratorios de entomología previamente autorizados por SAG, y que resulten positivas a *Drosophila suzukii*, deben ser posteriormente enviadas a los Laboratorios de Entomología SAG regionales que han sido previamente definidos para el envío de muestras, o deben ser enviadas al Laboratorio del Programa Moscas de la Fruta de Nivel Central (ubicado en Alonso Ovalle N°1329, Piso 2)

Manejo de la información en Muestreo de Fruta:

Cada muestra de fruta colectada en terreno debe ser enviada en bolsas de plástico con su correspondiente etiqueta con al menos la siguiente información: fecha de colecta, especie frutal, nombre de colector, N° unidades, dirección, Ubicación de la toma de muestra (georreferencia).

La información referida al lugar de la toma de muestras de fruta, y el posterior análisis de las muestras en el laboratorio de entomología respectivo, debe ser registrada en la planilla formato Excel que se adjunta, denominada "Toma de Muestras, Análisis de Fruta *D. suzukii*" (Anexo 6).

Acciones de Control de la plaga

Consiste en la realización de Acciones de control del insecto plaga, luego que éste ha sido detectado al interior del huerto, lugares de procesamiento de fruta hospedante y/o áreas inmediatamente circundantes a estos lugares (ej. Deslindes del huerto o lugar de procesamiento de fruta hospedante), con la finalidad de evitar y/o disminuir el ataque a la fruta hospedante y/o potencialmente hospedante y las consecuentes pérdidas productivas que esto pueda generar.

Las actividades comprenden la intensificación de medidas fitosanitarias de tipo cultural dentro del lugar afectado y de las áreas inmediatamente colindantes, además del control químico y otros métodos de control que se encuentren disponibles para eliminar y/o reducir las poblaciones de la plaga en el lugar de la detección.

Las acciones de control están íntimamente ligadas a la ejecución de las actividades de Manejo cultural preventivo. Por lo cual, deben ser efectuadas de manera paralela y/o en conjunto con éstas.

Metodología para el control de la plaga

Las medidas que se mencionan a continuación, son factibles de adoptar ya sea en forma individual o una combinación de ellas. Esto debe ser evaluado caso a caso. Son las siguientes:

Acciones de Vigilancia y Manejo Integrado de la plaga *Drosophila suzukii* (Matsumura) Díptera: Drosophilidae

- a) Deben ser efectuadas la totalidad de las prácticas de manejo cultural preventivo citadas anteriormente en este documento.
- b) Destrucción de toda la fruta de aquella planta/árbol hospedante que se ha ratificado positiva en el ataque a la fruta de ésta, es decir, se ratifica el ataque de la plaga en la fruta en estado inmaduro (huevo, larva o pupa).
- c) Puede ser necesaria la remoción total de frutas en plantas hospedantes atacadas por la plaga en sectores del huerto previamente identificados.
- d) En el caso de que la plaga sea detectada atacando al huerto en forma agresiva, con presencia de fruta con alto nivel de daño, alta presencia de la plaga en los distintos estados de ciclo de vida (Huevo, larva, pupa, adulto), entonces se determina como medida de control la eliminación de toda la fruta del cultivo hospedante (remoción y destrucción de toda la fruta del huerto) y la aplicación de insecticida para controlar los adultos de la plaga y en caso necesario el tratamiento químico al suelo para control de pupas.
- e) El movimiento de la fruta cosechada dentro del huerto debe ser en camión cerrado o en camión con malla antinsectos.
- f) Aplicación de insecticidas:
 - se debe efectuar un programa de control fitosanitario en base a aplicación de plaguicidas en el huerto y/o áreas colindantes a éste, considerando como base la información obtenida por la ejecución previa del monitoreo y/o prospección visual y/o muestreo de frutos en el huerto o áreas colindantes.
 - El programa de aplicación de plaguicidas debe iniciarse ante la detección de los primeros adultos de la plaga cuando la fruta del huerto se encuentra iniciando el pintado.
 - El calendario de aplicaciones debe efectuarse por tipo de cultivo y producto autorizado de aplicación.
- g) En el caso de antecedentes de la presencia de la plaga dentro del huerto o en áreas cercanas (deslindes del huerto y áreas de hospedantes o de refugio colindantes al huerto) es preciso que desde la cuaja de fruta se comience a instalar trampas en la periferia del huerto (idealmente cada 5 metros de distancia lineal) y dentro del huerto (en forma homogénea al menos 30 a 40 trampas/há)

Medidas adicionales para el control/prevenición de ataque por la plaga en el huerto o lugar de procesamiento de fruta hospedante

Existen medidas adicionales o paralelas que pueden ser adoptadas para un manejo integrado de la plaga. Estas son:

- h) Trampeo masivo
- i) Colocación de mallas antiinsectos sobre el cultivo



**Acciones de Vigilancia y Manejo Integrado de la plaga
Drosophila suzukii (Matsumura)
Díptera: Drosophilidae**

j) Otras medidas que se consideren adecuadas

BORRADOR

