

TESIS

TESIS

TESIS

TESIS

TESIS



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE AGUASCALIENTES

CENTRO DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

TESIS

ANÁLISIS DE RIESGO DE PLAGAS (ARP) CUARENTENARIAS PARA EL
ESTADO DE AGUASCALIENTES

PRESENTA

Xanat Barranco Dávila

Para obtener el grado de

MAESTRA EN CIENCIAS AGRONÓMICAS

TUTOR

Dr. Alberto Margarito García Munguía

COTUTOR

Dr. Carlos Alberto García Munguía

INTEGRANTES DEL COMITÉ TUTORAL

Dr. Antonio de Jesús Meraz Jiménez

Dr. Hipólito Cortez Madrigal

Aguascalientes, Ags., Junio de 2017.

TESIS

TESIS

TESIS

TESIS

TESIS



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE AGUASCALIENTES

CENTRO DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

OF. NO. CCA-D-11-15-110-17

Dra. en Admón. María del Carmen Martínez Serna
Directora General de Investigación y Posgrado
PRESENTE.

Por medio de la presente me permito comunicarle a usted que la tesis titulada "ANÁLISIS DE RIESGO DE PLAGAS (ARP) CUARENTENARIAS PARA EL ESTADO DE AGUASCALIENTES", de la alumna **XANAT BARRANCO DÁVILA**, egresada de la Maestría en Ciencias Agronómicas y Veterinarias, respeta las normas y lineamientos establecidos institucionalmente para su elaboración y su autor cuenta con el voto aprobatorio de su tutor y comité tutorial.

Sin más por el momento aprovecho la ocasión para enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE
Jesús María, Ags., 24 de Mayo del 2017
"SE LUMEN PROFERRE"


Dr. Raúl Ortiz Martínez
Decano del Centro

c.c.p. Jefa del Departamento de Control Escolar
c.c.p. Sección de Certificados y Títulos
c.c.p. Secretario Técnico
c.c.p. Estudiante
c.c.p. Archivo



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE AGUASCALIENTES

DR. EN FARM. RAÚL ORTIZ MARTÍNEZ
DECANO DEL CENTRO DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
PRESENTE.

Por este conducto tengo a bien informarle que la **Lic. Xanat Barranco Dávila**, estudiante de la Maestría en Ciencias Agronómicas y Veterinarias, ha cumplido de manera satisfactoria el proceso de redacción, revisión y correcciones de su tesis titulada **“ANÁLISIS DE RIESGO DE PLAGAS (ARP) CUARENTENARIAS PARA EL ESTADO DE AGUASCALIENTES”**.

Por lo anterior no tengo inconveniente en otorgar mi **VOTO APROBATORIO** para la impresión del documento y continuar con el proceso correspondiente de titulación y programación del examen de grado.

ATENTAMENTE

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Alberto Margarito García Munguía'.

Dr. Alberto Margarito García Munguía
Tutor

Jesús María Ags., 19 de mayo de 2017

UNIVERSIDAD DE
GUANAJUATO



2017. «Año del Centenario de la Promulgación de la
Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos»
DIVISIÓN DE CIENCIAS DE LA VIDA

Irapuato, Gto a 19 de Mayo 2017.

DR. EN FARM. RAÚL ORTIZ MARTÍNEZ
DECANO DEL CENTRO DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
PRESENTE.

Por este conducto tengo a bien informarle que la **Lic. Xanat Barranco Dávila**, estudiante de la Maestría en Ciencias Agronómicas y Veterinarias, ha cumplido de manera satisfactoria el proceso de redacción, revisión y correcciones de su tesis titulada **“ANÁLISIS DE RIESGO DE PLAGAS (ARP) CUARENTENARIAS PARA EL ESTADO DE AGUASCALIENTES”**.

Por lo anterior no tengo inconveniente en otorgar mi **VOTO APROBATORIO** para la impresión del documento y continuar con el proceso correspondiente de titulación y programación del examen de grado.

ATENTAMENTE
“LA VERDAD OS HARA LIBRES”

Dr. Carlos Alberto García Munguía
COTUTOR

CAMPUS IRAPUATO-SALAMANCA
DIVISIÓN DE CIENCIAS DE LA VIDA

Ex Hacienda El Copal, Km. 9 Carretera Irapuato-Silao;
C.P. 36824 A.P. 311, Irapuato, Gto., México.
Tel. y Fax: 01 (462) 624 18 89.

www.irapuatosalamanca.ugto.mx



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE AGUASCALIENTES

DR. EN FARM. RAÚL ORTIZ MARTÍNEZ
DECANO DEL CENTRO DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
PRESENTE.

Por este conducto tengo a bien informarle que la **Lic. Xanat Barranco Dávila**, estudiante de la Maestría en Ciencias Agronómicas y Veterinarias, ha cumplido de manera satisfactoria el proceso de redacción, revisión y correcciones de su tesis titulada **“ANÁLISIS DE RIESGO DE PLAGAS (ARP) CUARENTENARIAS PARA EL ESTADO DE AGUASCALIENTES”**.

Por lo anterior no tengo inconveniente en otorgar mi **VOTO APROBATORIO** para la impresión del documento y continuar con el proceso correspondiente de titulación y programación del examen de grado.

ATENTAMENTE

Jesús María Ags., 19 de mayo de 2017

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Antonio de Jesús Meraz Jiménez'.

Dr. Antonio de Jesús Meraz Jiménez
Integrante del Comité Tutorial

Oficio número CM/SAI/057/2017

Jiquilpan, Michoacán, a 19 de mayo de 2017.

DR. EN FARM. RAÚL ORTIZ MARTÍNEZ
DECANO DEL CENTRO DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
PRESENTE.

Por este conducto tengo a bien informarle que la **Lic. Xanat Barranco Dávila**, estudiante de la Maestría en Ciencias Agronómicas y Veterinarias, ha cumplido de manera satisfactoria el proceso de redacción, revisión y correcciones de su tesis titulada "**ANÁLISIS DE RIESGO DE PLAGAS (ARP) CUARENTENARIAS PARA EL ESTADO DE AGUASCALIENTES**".

Por lo anterior no tengo inconveniente en otorgar mi **VOTO APROBATORIO** para la impresión del documento y continuar con el proceso correspondiente de titulación y programación del examen de grado.

ATENTAMENTE



DRA. HIPOLITO CORTEZ MADRIGAL
PROFESOR-INVESTIGADOR
ASESOR

MVAP/DAB/sah.*

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo fue elaborado con la ayuda y esfuerzo de varias personas e instituciones. Agradezco a aquellas personas que, leyendo, comentando, corrigiendo u opinando hicieron aportaciones a esta tesis.

Agradezco al Consejo de Ciencia y Tecnología (CONACYT) y a la Universidad Autónoma de Aguascalientes (UAA) por su apoyo y patrocinio para la realización de este proyecto de tesis. De manera especial agradezco a la M.C. Nancy Villegas y al Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA) por compartir sus conocimientos y hacer aportaciones importantes a este trabajo y por permitirme realizar la estancia en sus instalaciones y con su equipo de trabajo, al cual agradezco de igual manera.

Agradezco a al Dr. Alberto Margarito García Munguía, al Dr. Carlos Alberto García Munguía, Dr. Antonio de Jesús Meraz Jiménez y Dr. Hipólito Cortez Madrigal, quienes formaron parte de mi comité tutorial, por su apoyo y aportaciones para la elaboración de este trabajo.

Gracias a mis compañeros de generación por sus aportaciones y colaboración, especialmente a Biol. Judith Cortes Solis y al M.C. Jorge Alejandro Torres por su asesoría en la elaboración de mapas.

Agradezco a aquellas personas que sin tener que ver con el proyecto compartieron momentos y experiencias que significaron un aprendizaje y de manera indirecta o directa aportaron o ayudaron para poder cumplir con tramites y elaboración de esta tesis.

De manera especial agradezco a mi familia, por estar presentes a lo largo de este periodo tan importante que significó obtener el grado de Maestra en Ciencias.

GRACIAS.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

DEDICATORIA

A MI FAMILIA....



TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

ÍNDICE

| | |
|--|----|
| ÍNDICE DE CUADROS | 2 |
| ÍNDICE DE FIGURAS..... | 3 |
| RESUMEN..... | 4 |
| ABSTRACT..... | 5 |
| 1. INTRODUCCIÓN | 6 |
| 2. OBJETIVOS | 9 |
| 3. HIPÓTESIS..... | 10 |
| CAPITULO 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA | 11 |
| CAPITULO 2. REVISIÓN DE LITERATURA | 13 |
| 4. MATERIALES Y MÉTODOS. | 40 |
| 5. RESULTADOS Y DISCUSIONES | 50 |
| 6. CONCLUSIONES..... | 61 |
| 7. BIBLIOGRAFÍA | 63 |
| 8. ANEXOS | 77 |

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

ÍNDICE DE CUADROS

| | |
|--|----|
| CUADRO 1. DOSIS DE BROMURO IDÓNEA | 25 |
| CUADRO 2. NIVEL DE RIESGO TOTAL POR PLAN DE TRABAJO. | 60 |



ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| FIGURA 1. <i>Malus domestica</i> . ETAPAS DE DESARROLLO | 35 |
| FIGURA 2. <i>Prunus pérsica</i> ; FRUTO Y FOLLAJE | 37 |
| FIGURA 3. CULTIVOS EN AGUASCALIENTES | 38 |
| FIGURA 4. VALOR DE PRODUCCIÓN DE CULTIVOS EN EL ESTADO DE AGUASCALIENTES | 39 |
| FIGURA 5. VALOR DE PRODUCCIÓN DE CULTIVOS EN EL ESTADO DE AGUASCALIENTES | 39 |
| FIGURA 6. ESTACIONES METEOROLÓGICAS EN EL ESTADO DE AGUASCALIENTES | 47 |
| FIGURA 7. TEMPERATURA Y HUMEDAD RELATIVA EN AGUASCALIENTES (2002-2015) | 53 |
| FIGURA 8 . TEMPERATURA MÁXIMA EN AGUASCALIENTES (2002-2015) | 54 |
| FIGURA 9 TEMPERATURA MEDIA EN AGUASCALIENTES (2002-2015) | 55 |
| FIGURA 10 . TEMPERATURA MÁXIMA EN AGUASCALIENTES (2002-2015) | 56 |
| FIGURA 11. TEMPERATURA MEDIA EN AGUASCALIENTES (2015-2039) | 57 |
| FIGURA12. HUMEDAD RELATIVA EN AGUASCALIENTES (2002-2015) | 57 |
| FIGURA 13. VALOR DE LA PRODUCCIÓN DE LOS HOSPEDEROS PRESENTES EN AGUASCALIENTES. | 58 |
| FIGURA 14. HOSPEDEROS PRODUCIDOS EN EL ESTADO DE AGUASCALIENTES. | 58 |
| FIGURA 15. PLAGAS Y HOSPEDEROS. | 59 |

RESUMEN

El comercio internacional es un factor importante para el desarrollo y la economía de un país. Actualmente, en el mundo se comercializan grandes cantidades de productos agrícolas, lo que provoca que muchos agentes fitopatogénicos e insectos plaga sean introducidos en áreas lejos de su lugar de origen causando daños. Por ello, se determinó y evaluó el riesgo de daño fitosanitario de plagas asociadas a la importación de frutos frescos de manzana (*Malus domestica*) y durazno (*Prunus persica*) provenientes de California, Estados Unidos de América, basándose en el proceso de Análisis de Riesgo de Plagas (ARP) contenido en la Norma Internacional para Medidas Fitosanitarias (NIMF) N° 11, con el fin de documentar las repercusiones en el estado de Aguascalientes. En la importación de manzana se determinó a *Grapholita molesta* (Busck), *Cydia prunivora* (Walsh), *Archips argyrospilus* (Walker), *Choristoneura rosaceana* (Harris) como plagas con nivel de riesgo total medio y *Argyrotaenia citrana*, *Epiphyas postvittana* (Walker) fueron categorizadas con nivel de riesgo total alto; en la importación de durazno se categorizó *Grapholita molesta* (Busck), *Cydia prunivora* (Walsh) y *Grapholita packardi* (Zeller) con nivel de riesgo total medio y *Marmara gulosa* (Guillén & Davis) con nivel de riesgo total alto. Todas las plagas que finalizaron el Análisis de Riesgo comparten la preferencia por la manzana. Sin embargo, existen más hospederos principales de las plagas antes mencionadas que se producen en grandes cantidades en el estado de Aguascalientes.

Palabras claves: Fitosanidad, comercio, plaga, California, frutos frescos.

ABSTRACT

International trade is an important factor for the development and economy of a country. At present, large quantities of agricultural products are marketed worldwide, causing many phytopathogenic agents and pests insect to be introduced into areas far from their place of origin causing damage. Therefore, the risk of phytosanitary damage of pests associated with the importation of fresh fruit of apple (*Malus domestica*) and peach (*Prunus persica*) from California, United States of America, was determined and evaluated, based on the risk analysis process of (ARP) contained in the International Standard for Phytosanitary Measures (ISPM) No. 11, in order to document the impact on the state of Aguascalientes. In the importation of apples, *Grapholita molesta* (Busck), *Cydia prunivora* (Walsh), *Archips argyrospilus* (Walker), *Choristoneura rosaceana* (Harris) were determined as pests with total average risk level and *Argyrotaenia citrana*, *Epiphyas postvittana* with total risk level high; In the importation of peach, *Grapholita molesta* (Busck), *Cydia prunivora* (Walsh) and *Grapholita packardi* (Zeller) were categorized as mean total risk and *Marmara gulosa* (Guillén and Davis) with high total risk level. All pests that have completed the Risk Analysis share the preference for the apple. However, there are other names of the aforementioned pests that occur in large quantities in the state of Aguascalientes.

Key words: Phytosanitary, trade, pest, California, fresh fruits.

1. INTRODUCCIÓN

El intercambio de productos entre naciones se originó debido a las necesidades de cada país ya que ningún país es completamente autosuficiente debido a la diferencia de ubicación en el globo terráqueo y por ende de climas, no exentando las diferencias en desarrollo económico, social y tecnológico; se generó la necesidad de crear relaciones comerciales entre naciones que se han formado y mejorado al paso del tiempo, por lo que se han generado diferentes normas, acuerdos y Tratados de Libre Comercio (TLC). La Organización Mundial del Comercio (OMC) es la encargada de regir a través de reglas estos acuerdos finalmente tomados en mutuo acuerdo entre los países interesados, con el fin de facilitar el intercambio de bienes logrando una reducción de costos y generar protección de los países involucrados (PROMÉXICO, 2014).

Actualmente el comercio internacional es un factor importante para el desarrollo y la economía de un país debido a que es una de las bases para el desarrollo económico de cada nación. En el mundo se comercializan todo tipo de productos y/o servicios; sin embargo, cuando hablamos de comercializar productos agropecuarios nos introducimos a un campo aún más delicado, pues existe mayor complejidad para su manejo teniendo que ajustarnos en gran medida a tiempos, climas, ciclos de vida, entre otras consideraciones importantes como la sanidad de las mismas.

Los importadores o compradores se ven afectados por diferentes plagas y enfermedades que se encuentran o se reproducen dentro de los diferentes productos que se adquieren de un país exportador. Por lo que, tomando en cuenta la mala práctica que se le da actualmente al comercio por parte de varios países, al realizar la importación / exportación de algún producto vegetal, se determinaron las regulaciones fitosanitarias.

México ha firmado acuerdos comerciales en tres continentes contando con una red de diez tratados de libre comercio con cuarenta y cinco países, sobresaliendo el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN), el Tratado de Libre Comercio con la Unión Europea y el Acuerdo Latinoamericano de Integración (ALADI). Cada tratado especifica las Reglas de Origen que deben cumplir los productos que se están importando a otro país (PROMÉXICO, 2014). Sin embargo, para que las mercancías de origen vegetal ingresen a México es necesario apearse al Módulo de Requisitos Fitosanitarios para la Importación (MRFI), con el objetivo de informarse cuáles son los requisitos necesarios para llevar a cabo una importación exitosa sin problemas fitosanitarios (SENASICA, 2016).

Cada especie tiene su cuna de origen en algún lugar del mundo desde donde, si las condiciones lo permiten, emigra a otras áreas, de manera tal que algunas especies llegan a ser cosmopolitas cuando su dispersión abarca todos los lugares de la tierra. Dicha acción constituye un componente integral de la dinámica poblacional y estrategia demográfica de todos los organismos. Una especie que no se dispersa queda reducida en una rareza puntual en su lugar de origen y se extingue brevemente por cualquier aleatoriedad ambiental. La mayor parte de dispersión natural de cualquier especie de insecto plaga agrícola es de corta distancia y limitada por barreras naturales, de tal forma que pocas veces excede el área de distribución de la especie. Ocasionalmente la dispersión es de largo alcance y resulta en la colonización de nuevas áreas (Ojasti, 2001).

El objeto de la presente investigación son aquellas frutas frescas que se encuentran contempladas dentro de un programa de trabajo de importación que requieren de la verificación en origen ya que dichas plagas no existen en el territorio mexicano o bien están restringidas en algunas zonas y bajo regulación oficial; sin embargo, pueden ser

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

introducidas en las importaciones comerciales de frutas o por medio de los transportes y pasajeros internacionales (SAGARPA, 1996).



TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

2. OBJETIVOS

5.1 Objetivo general

Determinar y evaluar el riesgo de daño fitosanitario y económico de plagas reglamentadas cuarentenarias para la importación de frutos frescos especificadas en los Planes de trabajo con Oficina de Verificación en Origen (OVO) a través de la elaboración de un Análisis de Riesgo de Plagas (ARP) que documente las repercusiones en el estado de Aguascalientes.

5.2 Objetivos específicos

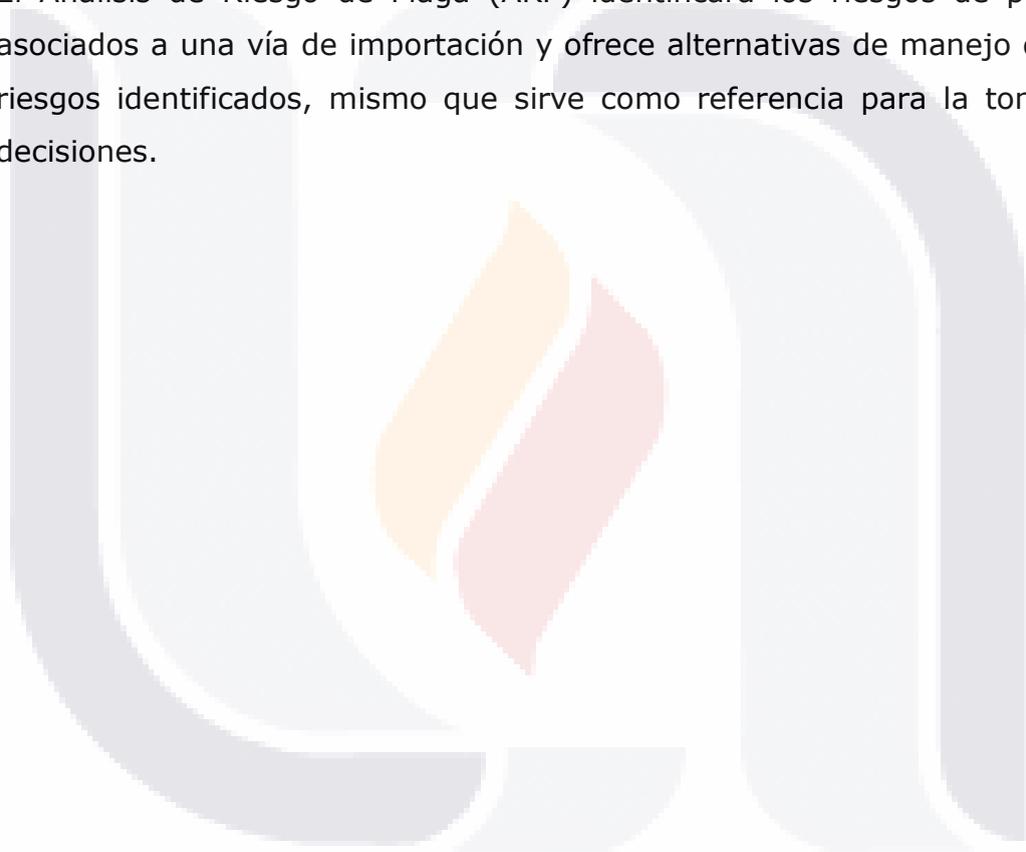
- Identificar los países y vías de introducción (frutos), cuya importación requiera de Oficinas de Verificación en Origen (OVO) así como los Programas de Trabajo necesarios para la importación.
- Determinar la probabilidad de introducción (entrada y establecimiento) y dispersión de las plagas mencionadas en los Programas de Trabajo identificados en el objetivo anterior.
- Determinar el nivel de riesgo total de cada una de las plagas incluidas en el estudio.

3. HIPÓTESIS

Al no contar con enemigos naturales, las plagas exóticas causan mayores niveles de daño que en su lugar de origen.

Para México no existe la posibilidad de documentar un nivel de riesgo de establecimiento de alguna plaga exótica como nulo por la diversidad que de climas y cultivos que presenta.

El Análisis de Riesgo de Plaga (ARP) identificará los riesgos de plagas asociados a una vía de importación y ofrece alternativas de manejo de los riesgos identificados, mismo que sirve como referencia para la toma de decisiones.



CAPITULO 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Debido a la apertura comercial se ha incrementado el flujo del intercambio internacional de vegetales y sus productos. En estas circunstancias, la libre importación de frutas y hortalizas originarias de los países que tienen plagas cuarentenarias pueden dar lugar a su introducción, dispersión y establecimiento al territorio mexicano, lo que provocaría daños directos e indirectos a la fruticultura y horticultura nacional (SAGARPA, 1996).

Las especies de plagas introducidas pueden convertirse en un problema significativo. En ocasiones, causan aún más daños las plagas no nativas o las introducidas accidentalmente por el comercio de productos forestales, plantas vivas y otros productos. En tales situaciones, las plagas introducidas no tienen los enemigos naturales de control que normalmente mantienen las poblaciones en equilibrio en su lugar de origen. Los nuevos hospedantes pueden carecer de resistencia ante las plagas introducidas o su resistencia puede ser insuficiente. El cambio climático también parece estar influyendo en el establecimiento de plagas en nuevas ubicaciones y está incrementando la gravedad de los impactos de las plagas nativas y no nativas (FAO, 2012).

El estado de Aguascalientes tiene 144,021.90 ha de superficie de producción de cultivos. El maíz forrajero y de grano, el frijol, la guayaba, la alfalfa verde y la avena forrajera, son los principales productos en cuanto a superficie sembrada (SIAP, 2015). Es importante identificar cuáles son los hospederos más vulnerables de contener plagas exóticas que encontramos al importar productos frescos desde otros países para realizar este Análisis de Riesgo de plagas (ARP) para determinar su situación de presencia en Aguascalientes, el riesgo económico y su control actual.

El 5.7 % de la población del estado trabaja en el sector primario, el 60.7% trabaja en el sector agrícola (SIAP, 2014); esto es igual a la parte de la población que se ve directamente afectada como lo son los productores; sin embargo, esto afecta a toda la población de un estado, de una región y por

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

tanto de un país entero; por lo tanto, se considera necesario realizar un análisis del daño que provocan las plagas exóticas en cultivos mexicanos con atención a cuestiones agrícolas, económicas y sociales.

México importa productos no-cítricos (secas, frescas, congeladas, jugo, preparados y en conserva, y el vino) de Estados Unidos 270,175 dólares ocupando el 10,09% de sus exportaciones totales siendo el segundo país importador de estos productos seguido de Canadá (USDA, 2016).



TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

CAPITULO 2. REVISIÓN DE LITERATURA

El comercio internacional, bajo el esquema de apertura comercial, representa una amenaza permanente para la fruticultura y agroindustria debido al riesgo constante de introducción de plagas exóticas a nuestro país; por ejemplo, al introducirse y dispersarse en México las moscas exóticas de la fruta afectarían directamente a todas las especies frutícolas y hortícolas que se explotan comercialmente (SAGARPA, 2000).

En la actualidad el mundo ha optado por la apertura comercial y como resultado, existe un alto grado de integración con diferentes mercados mundiales a través de su red de acuerdos comerciales. Por ello, la evolución del entorno internacional influye en el desempeño del sector agropecuario mexicano y condiciona sus posibilidades de desarrollo debido a las importaciones que se realizan de productos agropecuarios (OMC, 2015).

La Organización Mundial del Comercio (OMC) se ocupa de las normas mundiales por las que se rige el comercio entre las naciones. Su principal función es velar por que el comercio se realice de la manera más fluida, previsible y libre posible (OMC, s.f.).

Las Normas Internacionales para Medidas Fitosanitarias (NIMF) son elaboradas por la Secretaría de la Convención Internacional de Protección Fitosanitaria (CIPF), las cuales son autorizadas y revisadas por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). Las NIMF's están sujetas a enmiendas y a una revisión periódica cada cinco años a partir de su fecha de aceptación o según lo disponga la Comisión de Medidas Fitosanitarias (CIPF, 2006).

Las NIMF tienen diferentes objetivos específicos: la NIMF n° 11 especifica el proceso sugerido para realizar un Análisis de Riesgo de Plagas para plagas cuarentenarias, incluido el análisis de riesgos ambientales y organismos vivos modificados. Para analizarla de mejor manera existe la NIMF n° 5 que es un glosario de términos fitosanitarios (CIPF, 2006).

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Las regulaciones fitosanitarias permiten que los gobiernos garanticen la protección sanitaria y fitosanitaria apropiada, pero reduce la posible arbitrariedad de las decisiones y fomenta la coherencia en la adopción de las medidas sanitarias y fitosanitarias, cuya aplicación tiene la finalidad de garantizar la inocuidad de los alimentos y la protección sanitaria de animales y los vegetales. Las medidas encaminadas a garantizar la inocuidad de los alimentos y el control sanitario de los animales y los vegetales deben basarse en la mayor medida posible en el análisis y la evaluación de datos científicos objetivos y exactos (SANIDAD VEGETAL, 2013).

En el 2014, México tuvo una balanza comercial de productos agropecuarios deficitaria al igual que en el año 2013; es decir, el volumen de importación de estos productos es mayor al volumen de exportación con una diferencia de 172,131 dólares (BANXICO, INEGI, SE, & SAT, 2015).

Anteriormente se debía consultar la NOM-008-FITO-1995 por la que se establecen los requisitos y especificaciones fitosanitarias para la importación de frutas y hortalizas frescas, la cual tuvo varias modificaciones importantes y estuvo vigente hasta el 2012 (SAGARPA, 2012). Hoy en día ya existe el Módulo de Requisitos Fitosanitarios para la Importación de mercancías reguladas por la SAGARPA, en materia de sanidad vegetal que es un sistema de consulta en línea que contiene las medidas fitosanitarias actualizadas aplicables para la importación de cualquier mercancía de origen vegetal, a fin de prevenir la introducción y diseminación de plagas reglamentadas a México y proteger la condición fitosanitaria del país (SENASICA, 2016).

Las plagas que atacan a las frutas se han dispersado por el mundo casi a la misma velocidad y amplitud que las plantas, generando resistencia ante diferentes químicos que el hombre ha ido aplicando en su afán por desaparecer estas plagas de cualquier cultivo (Lozoya, 2001).

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Por otro lado, muchos agentes fitopatogénicos y patógenos están presentes en la mayoría de las áreas agrícolas distantes de su centro de origen. Se han implementado esfuerzos nacionales e internacionales contra las introducciones de patógenos inducidos por el hombre a través de la importación; por lo tanto, la sanidad de las plantas y la uniformidad de los métodos empleados para la detección de enfermedades, son dos de los acuerdos más importantes a los que se ha llegado entre naciones. Se han establecido organizaciones internacionales en protección de plantas por regiones, para que de forma conjunta diseñen e implementen estrategias específicas de cuarentenas y establezcan estándares de prevención contra la dispersión de patógenos y fotopatógenos. Es obligatoria la identificación y limitación de áreas libres, los controles de cuarentenas y la integridad e intercambio de información sobre plagas y enfermedades entre las naciones importadoras y aquellas que son exportadoras (Lozoya, 2001).

El Acuerdo sobre la Aplicación de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias, establece las reglas básicas para la normativa sobre inocuidad de los alimentos, salud de los animales y la preservación de los vegetales, autorizando a los países a establecer sus propias normas. Pero también dice que es preciso que las reglamentaciones estén fundadas en principios científicos y, además, que sólo se deben aplicar en la medida necesaria para protección de la salud y la vida de las personas y de los animales o para preservar los vegetales y que no discriminen de manera arbitraria o injustificable entre miembros en que prevalezcan condiciones idénticas o similares. No obstante, estos miembros pueden aplicar medidas que se traduzcan en normas más rigurosas si hay una justificación científica sobre una evaluación adecuada del riesgo siempre y cuando la técnica sea coherente y no arbitraria. Sin embargo, el Acuerdo autoriza a los países a aplicar diferentes normas y diferentes métodos de inspección de los productos (OMC, 2003).

Los planes de trabajo son documentos oficiales suscritos entre las Organizaciones Nacionales de Protección Fitosanitaria de manera bilateral con el fin de establecer medidas fitosanitarias para la importación /

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

exportación de vegetales, sus productos o subproductos, que se encuentran asociados a un problema fitosanitario específico, a fin de reducir el riesgo de introducción y dispersión de plagas en el país destino (SENASICA, 2015) y facilitar el comercio haciéndolo más seguro.

Actualmente se cuenta con 13 países con los cuales se tiene algún programa de trabajo con México para la importación de frutos frescos, los cuales son: Argentina, Canadá, Chile, China, Corea, Ecuador, España, Estados Unidos, Guatemala, Honduras, Perú y Sudáfrica; sin embargo, no con todos se tiene en la actualidad, Oficinas de Verificación en Origen (OVO) mexicanas para realizar esta acción dado que no es requerida o al menos, su plan de trabajo, no especifica que se requiera de esta (SENASICA, 2015).

Los países con los que hoy día se tiene una OVO son Estados Unidos, Chile, Argentina y Sudáfrica; sin embargo, la Verificación en Origen (VO) solo es requisito en frutos frescos para la importación desde Estados Unidos de manzanas, duraznos, nectarinas, ciruelas, ciruelas interespecíficas, chabacanos y chabacanos interespecíficos; En el caso de Chile, la verificación en origen, es requisito de exportación de frutos frescos a México hablando de pomáceas (manzanas y peras) y frutas de carozo (Durazno, nectarina, ciruela, plumcot, cereza y damasco). Por otro lado, la exportación de frutos de hueso y de manzana de Argentina a México no tienen como requisito una verificación en origen pese a la existencia de una OVO, lo mismo pasa con la exportación de manzanas de Sudáfrica (SENASICA, 2015).

Para la elaboración de los planes de trabajo entre diferentes países se requiere la construcción de un Análisis de Riego de Plagas (ARP), el cual es el proceso de evaluación en el que se conjuntan y analizan todas las evidencias biológicas, científicas y económicas disponibles para así determinar si una plaga deberá reglamentarse y la intensidad de las medidas fitosanitarias que han de adoptarse contra ella; otro aspecto importante es que permite identificar, evaluar y manejar el riesgo de

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

plagas de interés cuarentenario, que conlleva la movilización de productos y subproductos vegetales entre países o en el interior de alguno en particular, mediante la realización de las 3 etapas que lo componen (CIPF, 2016).

- Etapa 1(Inicio del proceso): Consiste en la identificación de la plaga o plagas y de las vías que suscitan preocupación y por lo que respecta a la cuarentena y que deben tenerse en cuenta en el análisis de riesgo, en relación con el área de ARP identificada (CIPF, 2006).
- Etapa 2 (Evaluación del riesgo): Comienza con la categorización de las plagas individuales para determinar si se cumplen los criterios para incluirlas entre las plagas cuarentenarias. La evaluación del riesgo continúa con una valoración de la probabilidad de entrada, establecimiento y dispersión de la plaga y de sus consecuencias económicas potenciales (incluidas las consecuencias ambientales-S1) (CIPF, 2006).
- Etapa 3 (manejo del riesgo): Consiste en determinar opciones con respecto al manejo para reducir los riesgos identificados en la etapa 2. Esas opciones se evalúan en función de su eficacia, viabilidad y repercusiones con el fin de seleccionar las que son apropiadas (CIPF, 2006).

Las Normas Internacionales para Medidas Fitosanitarias (NIMF) son elaboradas por la Secretaria de la Convención Internacional de Protección Fitosanitaria (CIPF) como parte del programa mundial de políticas y asistencia técnica en materia de cuarentena que lleva a cabo la Organización de las Naciones Unidas (ONU) para la Agricultura y la Alimentación (CIPF, 2006).

Existen 24 NIMF con ámbitos u objetivos diferentes dentro de las medidas fitosanitarias. La NIMF n.º 11 (2004) "Análisis de riesgo de plagas para

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

plagas cuarentenarias, incluido el análisis de riesgos ambientales y organismos vivos modificados” contiene los detalles para la realización de un Análisis de Riesgo de Plagas (ARP) para determinar si las plagas son cuarentenarias; también se describen los procesos integrados que han de ampliarse tanto para la evaluación del riesgo como para la selección de opciones con respecto al manejo del riesgo (CIPF, 2006).

Las NIMF más importantes necesarias a consulta para poder realizar un ARP son:

NIMF n.º 5 (2005): Glosario de términos fitosanitarios. NIMF n.º 6 (1997): Directrices para la vigilancia.

NIMF n.º 8 (1998): Determinación de la situación de una plaga en un área.

NIMF n.º 11 (2004) Análisis de riesgo de plagas para plagas cuarentenarias, incluido el análisis de riesgos ambientales y organismos vivos modificados.

NIMF n.º 14 (2002): Aplicación de medidas integradas en un enfoque de sistemas para el manejo del riesgo de plagas.

NIMF n.º 16 (2002) Plagas no cuarentenarias reglamentadas: concepto y aplicación.

NIMF n.º 21 (2004) Análisis de riesgo de plagas para plagas no cuarentenarias reglamentadas.

Parte de la elaboración de un ARP incluido en la etapa 3 del mismo, es la identificación y selección de opciones apropiadas con respecto al manejo del riesgo, por lo cual se consulta la NIMF 14 en la que se proporcionan las directrices para la elaboración y evaluación de medidas integradas en un enfoque de sistemas como opción para el manejo de riesgo de plagas. Un enfoque de sistemas ofrece una alternativa equivalente a procedimientos como tratamientos o bien, reemplaza medidas más restrictivas, como la prohibición, lo cual se logra tomando en cuenta el efecto combinado de diferentes condiciones y procedimientos (CIPF, 2002).

2.1 PLANES DE TRABAJO REVISADOS (ESTADOS UNIDOS) PARA LA IMPORTACIÓN DE MANZANA Y DURAZNO

Existen diferentes planes de trabajo para la exportación/importación de productos específicos que son establecidos entre países con el objetivo de resguardar la fitosanidad nacional, en estos planes se especifica uno o más tratamientos cuarentenarios para una exportación/importación exitosa. Para la importación de manzana y durazno de California, Estados Unidos de América a México se revisaron 3 diferentes planes de trabajo.

2.1.1 "Plan de trabajo para la exportación de manzanas de Estados Unidos (centro y Noreste) a México"

El propósito de este Plan de Trabajo, que fue elaborado por la APHIS y la DGSV (2004), es facilitar la exportación de manzana de instalaciones de tratamiento aprobadas en los Estados Unidos a México para asegurar que exista uniformidad de procedimientos entre los participantes. El panorama de riesgo de cuarentena de las plagas para las cuales son los procedimientos que se señalan en este programa es el siguiente:

Grapholita molesta (Busck): Ampliamente distribuida en los Estados Unidos, Infesta frutos de manzana y frutos de hueso. Se ha considerado al movimiento comercial de frutas hospederas como un medio importante de diseminación. No presente en México.

Rhagoletis pomonella (Walsh). Amplia distribución en los Estados Unidos, infesta frutos de manzana y frutos de hueso. Distribución restringida en México.

Conotrachelus nenuphar (Herbst): Presente en los Estados Unidos. No se presenta al Oeste de las montañas rocallosas con la excepción de Utah. Infesta manzana y Frutas de hueso. Plaga de alto riesgo. No presente en México.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Platynota idaeusalis (Walker): Plaga importante en los Estados Unidos. El principal impacto de este enrollador de la hoja es alimentarse del fruto, causándole daños cerca del pedúnculo. No presente en México.

Tephritidae (*Bactrocera, Ceratitis, Rhagoletis*)

El estado de California ha tenido continuas detecciones de especies exóticas de moscas de la fruta. Es necesario llevar a los procedimientos para asegurar que estas especies no infestan fruta de exportación a México.

Las organizaciones participantes incluidas en este plan son: Animal and plantHealth Inspection Service del United States Department of Agriculture (APHIS), Departamentos de Agricultura estatales, la Dirección General de Sanidad Vegetal (DGSV) de la Secretaria de Agricultura, Ganadería y Desarrollo rural (SAGARPA) y Dirección General de Inspección Fitosanitaria (DGIF) en Puertos, Aeropuertos y fronteras de SAGARPA y la industria, la cual incluye, asociaciones de la industria, empacadores, instalaciones de almacenaje y postratamiento, importadores, exportadores y trasportistas; cada una de las anteriores tienen sus propias responsabilidades previamente establecidas y descritas en este plan de trabajo en las que se mencionan tiempos y forma para cumplir con cada responsabilidad.

Dentro de los procedimientos de operación se describen los procedimientos de registro refiriéndose a que las instalaciones de tratamiento interesadas en el Programa de exportación y después de aceptar los términos del plan de trabajo deben notificar a las asociaciones de la industria sus intenciones de participar en el programa. Dichas instalaciones deberán cumplir con requisitos técnicos correspondientes a los equipos de registro de temperatura, instrumentos de registro, sensores de temperatura, condiciones de operación.

Existen también los procedimientos para la certificación de las instalaciones de tratamiento donde el USDA y el APHIS o los Departamentos de Agricultura de los Estados asegurarán que las instalaciones de tratamiento

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

participantes tengan el conocimiento de los requisitos estipulados en este plan y que los cumplan.

Las instalaciones de tratamiento estarán aprobadas una vez que la DGSV las verifique aleatoriamente y confirme que estas estén bajo este plan de trabajo; por otro lado, las notificaciones del inicio de tratamiento deberán contener lo acordado en el plan.

En lo que respecta a los procedimientos de tratamiento se realizarán de acuerdo al documento del plan tomando en cuenta que el tratamiento de manzanas podrá ser aplicado a fruta a granel en cajas de campo o empacadas en cajas comerciales y que se permitirá la presencia de peras en los cuartos fríos para tratamientos de manzanas de exportación a México.

Para los estados del Centro y Noroeste, los cuartos de atmósfera controlada deben mantener un nivel de 3% de oxígeno durante el periodo completo de tratamiento.

El tratamiento iniciará el día en el que los tres sensores de aire requeridos en las instalaciones de tratamiento registren la temperatura requerida:

La temperatura promedio de los tres sensores registrada deberá mantenerse a/o bajo:

- a) 0.0 °C (32.0°F) por lo menos 40 días continuos, o
- b) 3.3°C (37.9°F) por lo menos 90 días Continuos.

Los ciclos de descongelamiento no deben durar más de 60 minutos y pueden ocurrir hasta cuatro veces al día. La temperatura del aire no debe exceder un máximo de 12.7°C (55°F) durante estos periodos.

Las manzanas deben estar libres de residuos vegetales y suelo, existe una tolerancia máxima de dos hojas por caja.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Las manzanas pueden estar a granel, en bolsas o charolas dentro de las cajas.

Las manzanas que hayan sido tratadas, deben almacenarse en cuartos fríos, tanto en origen como en frontera. Las manzanas tratadas deben estar a 120 cm de fruta no tratada.

Una vez que la mercancía se encuentre en el embarque los rechazos por hoja, residuos vegetales o suelo serán aplicables sólo al lote del productor o sublote de empaque, pudiendo ser rechazado o reemplazado en el embarque. Cabe mencionar que las inspecciones deben realizarse solo en embarques individuales con el tipo de muestreo de acuerdo al documento del plan de trabajo.

Si se detecta cualquier plaga viva de cuarentena o más de 5% de plaga viva sin importancia cuarentenaria, con residuos vegetales o suelo o con más de dos hojas por caja del embarque, este será rechazado.

El inspector autorizado USDA/APHIS expedirá un Certificado Fitosanitario Federal a los embarques que cumplan con todos los requisitos.

En el embarque, los exportadores realizarán una verificación completa del embarque para asegurar que estos estén en contenedores refrigerados y limpios, que todas las cajas están pre-impresas con el nombre registrado de la instalación de tratamiento y por último, que todas las cajas estén selladas con el número de Instalación de Tratamiento.

Se permitirá el ingreso de los embarques sólo por Tijuana, B.C., Matamoros, Reynosa y Nuevo Laredo, Tam.; Cd. Juárez, Chih.; Nogales, Son.; Manzanillo, Col.; Veracruz, Ver. y Monterrey, N.L.

Solo se permitirá la entrada a México de embarques que cumplan los requisitos de documentación, empaque y transporte y que no tengan detección de plagas cuarentenarias vivas o sin importancia cuarentenaria arriba del 5% de infestación, así como no debe de tener más de dos hojas

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

por caja y residuos de plantas o suelo en cajas empacadas o en el transporte. Los embarques que no cumplan con lo anterior serán rechazados e investigados por USDA/APHIS para determinar la responsabilidad de los participantes e identificar puntos débiles en el programa y determinar la suspensión, reinicio y reinstalación del programa hasta que se determine que no existe un riesgo cuarentenario para México.

Es importante mencionar que el personal de las oficinas centrales de USDA/APHIS y DGSV visitará los Estados Participantes para evaluar las actividades del Programa y proveer directrices estableciendo medidas correctivas donde quiera que sean necesarias.

Este Plan de Trabajo fue desarrollado en conjunto por DGSV y APHIS para ser usado como una guía para la certificación y exportación de manzana de Estados Unidos a México. Fue firmado el 23 de Julio del 2004 por la Dirección General de Sanidad Vegetal SENASICA-SAGARPA y por Plant Protection and Quarantine APHIS- USDA, fecha en la que entra en vigor este plan.

2.1.2 "Plan de trabajo para la exportación de manzana de California, Estados Unidos a México, con tratamiento cuarentenario a base de bromuro de metilo"

El propósito de este Plan de trabajo, elaborado por la APHIS y la DGSV (2006), es facilitar la exportación de manzanas de California, Estados Unidos a México asegurando la uniformidad de procedimientos entre productores, empacadores, empresas de tratamiento, exportadores, importadores y autoridades de Sanidad Vegetal de ambos países.

Los procedimientos señalados a continuación son para asegurar que las manzanas se encuentren libres de plaga viva de las siguientes especies: *Cydia molesta*, *Cydia prunivora*, *Platynota idaeusalis*, *Archips argyrospilus*, *Argyrotaenia citrana*, *Choristoneura rosaceana*, *Rhagoletis pomonella*, *Conotrachelus nenuphar* y moscas de la fruta (*Tephritidae*).

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Las áreas de producción /exportación aprobadas se encuentran en el estado de California, excepto aquellos contados actualmente regulados para moscas de la fruta de importancia cuarentenaria para México.

Las organizaciones participantes en este programa son el Plant Protection and Quarantine, Animal and Plant Health Inspection Service (APHIS); El departamento de Agricultura de California donde los productores deseen exportar manzanas, la DGSV, la DGIF y la industria donde se incluyen las asociaciones de la industria, empresas de tratamiento, empacadores, importadores, comercializadores y trasportistas. Cada organización tiene diferentes responsabilidades que cumplir especificadas en este plan de trabajo.

Los procedimientos operativos en origen comienzan desde el registro de las empresas de tratamiento ante la asociación de la industria con su nombre preciso y el de sus campañas asociadas, solo las empresas de tratamiento registradas por la industria, certificadas por el APHIS y verificadas y aprobadas por DGSV pueden participar en el programa.

Cada fumigación e inspección de embarque será notificada a la DGSV en origen por la empresa de tratamiento que lo haya aplicado. En este apartado se especifican las características que debe contener la notificación, así como el tiempo en el que se debe de realizar, ya que la DGSV cancelará cualquier fumigación o verificación de embarque que no cumpla los requisitos de notificación.

La certificación de empresas de tratamiento es realizada por el APHIS y la DGSV, solamente a las empresas de tratamiento previamente registradas y que reúnan los requisitos del plan de trabajo serán beneficiadas, para lo cual, dichas organizaciones verificaran y harán diferentes pruebas de la infraestructura y limpieza de las cámaras de las empresas de tratamiento, entre otros puntos importantes como que el equipo de dosificar el bromuro

se encuentre completo y en buenas condiciones. Cada empresa de tratamiento se certifica y aprueban anualmente por APHIS y DGSV.

El empaqueo también es un proceso de operación en el cual se especifica que la fruta debe ser empacada en cajas limpias y nuevas con el nombre y dirección impresos de la empresa de tratamiento o sus empresas asociadas, así como la fecha de empaque. La fruta empacada no debe tener residuos vegetales, suelo o más de 2 hojas completas en promedio por caja. No se permitirá el ingreso a México de embarques de manzana en conjunto con otros productos.

Los tratamientos cuarentenarios (fumigación) para México, se harán únicamente en empresas certificadas y aprobadas por APHIS y DGSV de acuerdo a los procedimientos en este plan de trabajo y manual de tratamientos cuarentenarios de USD.

Los tratamientos cuarentenarios (fumigación) para México se hará únicamente en empresas certificadas y aprobadas por APHIS y DGSV bajo su supervisión; solo se tratará fruta que cumpla con los requerimientos de empaque. El inspector APHIS determinará la dosis de bromuro a aplicar de acuerdo a la temperatura más baja de la fruta y al siguiente esquema de tratamiento:

Cuadro 1. Dosis de Bromuro idónea

| DOSIS | PERIODO DE EXPOSICIÓN (HORAS) | TEMPERATURA DE LA FRUTA | CONCENTRACIÓN MÍNIMA DE GAS EN LA CÁMARA |
|---|--------------------------------------|--------------------------------|---|
| 24 g/m ³ 1.5 lb/1000ft ³ | 2 | 26.5 a 31.5 °C (80-90°F) | 20 g a 1/2 hr, 16 g a 2 hrs. |
| 32 g/m ³ 2 lb/1000ft ³ | 2 | 21 a 26.4 °C (70-79°F) | 26 g a 1/2 hr, 19 g a 2 hrs. |
| 40 g/m ³ 2.5 lb/1000ft ³ | 2 | 15.5 a 20.9 °C (60-69°F) | 32 g a 1/2 hr, 24 g a 2 hrs. |
| 48 g/m ³ 3 lb/1000ft ³ | 2 | 10 a 15.4 °C (50-59°F) | 38 g a 1/2 hr, 29 g a 2 hrs. |
| 64 G/M ³ 4 LB/1000FT ³ | 2 | 4.5 A 9.9 °C (40-49°F) | 48 G A 1/2 HR, 38 G A 2 HRS. |

El operario verificará que no haya fugas de Bromuro de metilo, utilizando el detector de haluros. Esta actividad será supervisada por inspectores de APHIS y monitoreada por DGSV.

En el postratamiento, transporte y almacén una vez concluidas las 2 horas de exposición del tratamiento, la fruta deberá permanecer al menos 4 horas en aireación antes de ser retirada de la cámara.

La fruta tratada será protegida en el área de resguardo hasta que sea inspeccionada y cargada para su envío. Se prohíbe mezclar fruta tratada con fruta sin tratamiento.

La fruta tratada / certificada con destino a México debe tener al menos un metro de separación con fruta no tratada /certificada o que tenga como destino otro mercado.

Aquella fruta que no cumpla con este requerimiento, perderá su condición de fruta tratada y no podrá ser enviada a México.

En la verificación y certificación de embarques el inspector autorizado APHIS expedirá el Certificado Fitosanitario Federal al embarque si se cumplieron y verificaron los requisitos del plan de trabajo.

El inspector APHIS tomará una muestra del 2% del cargamento, tomando al menos 1 caja de cada pallet para su conformación aleatoriamente tomando cajas de los 3 niveles superiores del pallet. Toda la fruta en las cajas muestreadas será inspeccionada para tolerancia de hojas, daños o signos de alimentación externa de plagas, y 5% de ésta será cortada para revisar si hay plaga alimentándose en su interior.

En dado caso que exista la identificación de una plaga en el embarque se tienen medidas y acciones correctivas para proceder o terminar con el proceso de exportación dependiendo el motivo por el cual haya estado la plaga y en qué momento fue descubierta. Cabe mencionar que, se hace una

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

investigación para poder informarse de donde o en qué momento provino la plaga identificada.

Los embarques destinados a México deben contener solo fruta que cumpla los requisitos del plan de trabajo. Es obligación de las empresas de tratamiento, empresas asociadas o comercializadores realizar una verificación completa del embarque para asegurarse que el transporte, los contenedores, las cajas y la documentación estén dentro de la forma correcta según este plan de trabajo.

Se permitirá el ingreso de los embarques a México solo por: Méxicali y Tijuana, B.C.; Cd. Juárez, Chih.; Reynosa y Nuevo Laredo, Tam.; Nogales, San Luis Río Colorado, Son.; Manzanillo, Col. Tuxpan y Veracruz, Ver., Lázaro Cárdenas, Mich., Mazatlán, Sin.; y Salina Cruz, Oax.

Los embarques deberán estar acompañados de un certificado fitosanitario federal de los estados unidos, expedido por inspectores aprobados por APHIS en el lugar de origen, que indique la declaración adicional siguiente:

“Las manzanas de este embarque, fueron tratadas, inspeccionadas, y encontradas libres de plagas vivas, de acuerdo al plan de trabajo acordado entes DGSV y APHIS”. También deberá incluir la fecha de tratamiento, el tipo de tratamiento aplicado (fumigación), el químico utilizado (Bromuro de Metilo); duración y temperatura durante el tratamiento; concentración utilizada (Dosis utilizada en gramos por metro cúbico.); Nombre de la empresa de tratamiento; Lugar de origen de la fruta; y medio de transporte.

Solo se permitirá la entrada a México de embarques que cumplan con los requisitos de la documentación, transporte, empaque e inspección, en este plan de trabajo. No se tomarán acciones cuarentenarias por la detección para plagas muertas.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Este plan de trabajo fue desarrollado en conjunto por DGSV y APHIS para ser usado como una guía en el tratamiento y certificación para la exportación de manzana de California, Estados Unidos a México. Fue firmado el 4 de Julio del 2006 por la Dirección General de Sanidad Vegetal SENASICA-SAGARPA y por Plant Protection and Quarantine APHIS- USDA, fecha en la que entra en vigor este plan.

Otra medida fitosanitaria o de control diferente a las anteriores es la aplicada bajo un enfoque de sistemas el cual requiere al menos dos medidas independientes con la opción de incluir cualquier número de medidas dependientes entre sí. Puede incluir medidas aplicadas en el lugar de producción, durante el período de pos cosecha, en el lugar de embalaje, o durante el envío y distribución del producto. Cabe mencionar que los procedimientos de vigilancia de plagas, trampeo, muestreo y aquellas medidas que son aplicadas para disminuir el potencial de entrada o establecimiento de una plaga pueden también ser un componente de un enfoque de sistemas (CIPF, 2002).

Los enfoques de sistemas varían según el rigor y complejidad de los mismos, estos pueden ser evaluados de manera cualitativa o cuantitativa. Es importante aclarar que un enfoque de sistemas puede llevarse a cabo tanto por el país exportador como el importador siendo la ONPF del país importados quien decide si el sistema integrado es apropiado para satisfacer sus requisitos (CIPF, 2002).

2.1.3 "Plan de trabajo para la exportación de Duraznos, Nectarinas, Ciruelas, Ciruelas interespecíficas, Chabacanos y Chabacanos interespecíficos de los Estados Unidos a México bajo un enfoque de sistemas."

Los procedimientos señalados en este documento elaborado por la APHIS y la DGSV en conjunto (2009) son para asegurar que los duraznos, nectarinas, ciruelas, ciruela interespecíficas, chabacanos y chabacanos interespecíficos estén libres de 3 grupos de plagas:

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Grupo 1: *Cydia Molesta*

Grupo 2: *Archips argyrosphilus*, *Argyrotaenia citrana*, *Choristoneura rosaseana*, *Spectrobates ceratoniae*, *Spilonota oceliana*, *Marmara gulosa*.

Grupo 3: *Bondia comonona*, *Sparganothis sulfureana*, *Grapholita prunivora*, *Discestra trifolii*, *Alsophiia pometaria*, *Grapholita packardi*, *Orthosia hibisci*, *Paleacrita vernata*, *Xylomyges curialis*, *Scolytus rugulosus*.

Así mismo debe de estar libre de *Rhagoletis pomonella*, *Conotrachelus nenuphar*, moscas de las frutas (Tephritidae) y cualquier plaga cuarentenaria adicional que se detecte durante la temporada de exportación, así como también *Epiphyas postvitta*.

Las organizaciones participantes incluidas en este plan son: El Plan Protección and Quarantine, Animal and plantHealth Inspection Service del United States Department of Agriculture (APHIS), Departamentos de Agricultura estatales de donde los productores deseen exportar, SENASICA, Dirección General de Inspección Fitosanitaria (DGIF) y la industria, la cual incluye productores, asociaciones de la industria, empacadores, empresas de almacenaje, comercializadores y trasportistas; Cada una de las anteriores tienen sus propias responsabilidades previamente establecidas y descritas en este plan de trabajo en las que se mencionan tiempos y forma para cumplir con cada responsabilidad.

Los procedimientos operativos son en origen y en el punto de ingreso.

A) En origen.

- a. Registro. Las empacadoras deberán registrarse ante la asociación de la industria la cual envía a APHIS y al estado, la lista de empacadoras, empresas asociadas, productores, huertos y lotes registrados para llevar a cabo su certificación. La DGSV y APHIS mantendrán una lista actualizada de la certificación y aprobación durante el tiempo de exportación.

- b. Notificación. La empresa empacadora notificará a la DGSV cada corte de fruto de huerto, línea de empaque o certificación de embarque; Si la empresa empacadora no notifica adecuadamente como se plantea en este plan de trabajo no realizará las inspecciones y certificaciones correspondientes.
- c. Producción. Se especifican las condiciones y requisitos que debe tener la fruta, las empacadoras y el huerto o lote ya que, cuando estos últimos arrojan resultados de manejo para control de *Cydia molesta* inadecuados serán excluidos para la exportación a México.

El personal de DGSV y/o APHIS visitaran todas las empacadoras y huertos en el programa para verificar el cumplimiento de plan de trabajo en cuanto a manejo en campo y manejo en la empacadora (APHIS/DGSV, 2009).

- d. Inspección en campo. Se deberá hacer un muestreo en el plazo de 5 días antes del inicio de la cosecha para todos los lotes de las frutas mencionadas en este plan de trabajo descartando los lotes cosechados o en aquellos que se haya iniciado la cosecha.
- e. Inspección de las empacadoras. De la línea de desecho, se tomarán y cortarán 300 frutas de cada lote registrado y destinado para México para buscar larvas. Esta muestra deberá ser cortada a más tardar al quinto día. No se aceptará muestras almacenadas por más días.
- f. Empacado. La empacadora verificará el origen de la fruta (Estado, Condado y Lote) y únicamente la aceptará y procesará para exportación a México cuando haya estado bajo los procedimientos descritos en este plan de trabajo.

La empacadora protegerá la fruta de infestación o re infestación.

Requisitos de empacado: cajas limpias y nuevas con etiquetado de la empresa empacadora. LA fruta empacada no debe tener

residuos vegetales, suelo o más de 2 hojas completas en promedio por caja, para el caso de los chabacanos y chabacanos interespecíficos se permiten una tolerancia de 3 tallos menores a una pulgada y 2 mayores a una pulgada por caja.

- g. Inspección oficial. La inspección para exportación a México se realizará en huertos, línea de empaque, y certificación de embarques en las instalaciones de empaque y almacenamiento en frío.

El inspector del condado tomará una muestra del 2% del cargamento, tomando al menos 1 caja de cada pallet para su conformación. La sección de la muestra será aleatoria tomando cajas de los 3 niveles superiores de pallet. Todos los lotes en el embarque deberán estar contenidos en la muestra. Se aceptará una tolerancia no mayor del 2% de cajas en el embarque sin número de lote.

El 5% de la fruta seleccionada para muestra, será cortada para revisar si hay plaga alimentándose en su interior. Si se detecta cualquier plaga de cuarentena o más de 5% de plaga no cuarentenaria, el embarque será rechazado y no podrá reenviarse a certificación. Sólo será reacondicionado por presencia de residuos vegetales, tallos Chabacanos y Chabacanos interespecíficos, hojas o suelo.

- h. Identificación de plagas. Cualquier larva, pupa o adulto que se encuentre durante el proceso de corte de fruta en campo, línea de embarque o certificación fitosanitaria, deberá ser colocada en condiciones de preservación e identificada con el número de lote, producto, fecha, empresa y/o productor.
- i. Post-certificación y almacenaje. Se especifican las condiciones y lugares de almacenaje; se hace referencia a que la fruta certificada con destino a México debe estar separada al menos

un metro de distancia de fruta que no está certificada o que tenga como destino otro mercado.

- j. Embarque. En este apartado se deja en claro que los embarques destinados a México deben contener sólo fruta que cumpla los requisitos del plan de trabajo; también se mencionan los requisitos que debe tener los transportes, contenedores, cajas y la documentación que debe de presentarse. Cabe mencionar que se permite cualquier combinación entre la manzana, cereza dulce, chabacano, chabacanos interespecíficos, durazno y nectarina fumigados y sin fumigación.

B) Punto de ingreso.

- a) Documentos requeridos. Certificado Fitosanitario Federal de los Estados Unidos expedido por inspectores aprobados por la APHIS.
- b) Inspección del transporte. Los transportes deben estar libres de hojas, residuos vegetales y suelo, así como tener el sello fitosanitario intacto o con comprobante oficial en dado caso de tener el sello roto.
- c) Inspección de embarques. La DGIF verificará que se cumplan todos los requisitos de empaque y embarque de este plan de trabajo.

Sólo los embarques que cumplan con todos los requisitos de este plan de trabajo serán presentados a DGIF en el punto de ingreso. Se permitirá el ingreso de los embarques a México sólo por: Mexicali y Tijuana, B.C., Cd. Juarez, Chih.; Reynosa, Matamoros y Nuevo Laredo, Tamps., Nogales y San Luis Rio Colorado, Son.; Manzanillo, Col y aeropuerto de la ciudad de México para chabacanos y chabacanos interespecíficos.

En caso que se detecte una plaga viva, el embarque será detenido hasta que se determine el estatus cuarentenario de la plaga.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Las sanciones que se aplican dependen del grupo al que pertenece la plaga detectada, las veces que se haya detenido el embarque y en que parte del proceso de exportación se hizo la detección. Estas pueden ser desde la eliminación del lote involucrado hasta el rechazo del embarque y tanto el productor como la empacadora sean removidos del programa de exportación.

Las acciones de cooperación se dan en origen, en la frontera y en supervisión y control. En origen la APHIS y los representantes estatales proporcionarán el apoyo correspondiente para la solución de cualquier problema detectado por la DGSV. En la frontera las acciones cooperativas y comunicación, serán entre la DGSV, DGIF y APHIS en casos donde se requiera aclaración de requisitos de embarque e identificación de plagas. Hablando de la supervisión y control se encargan las oficinas centrales de APHIS y DGSV evaluando la operación del programa, estableciendo medidas correctivas y proveer directrices para un mejor funcionamiento.

Este plan de trabajo tiene vigencia indefinida y fue desarrollado conjuntamente por DGSV y APHIS, para ser usado como una guía en la certificación y exportación de los frutos previamente mencionados. Fue firmado el 25 de abril del 2009 por la Dirección General de Sanidad Vegetal SENASICA-SAGARPA y por Plant Protection and Quarantine APHIS- USDA el 11 de mayo del 2009, fecha en la que entra en vigor este plan.

Un aspecto importante a considerar para tener un mejor funcionamiento de este tipo de enfoques es que tanto los países exportadores como importadores deben cooperar para proporcionar información necesaria y suficiente para intercambiarla para sustentar la evaluación y adopción de cualquier enfoque seleccionado (CIPF, 2002).

2.2 INTRODUCCIÓN AL ARP

2.2.1 PANORAMA COMERCIAL DE MANZANA Y DURAZNO.

La producción frutícola en México se mantiene como una industria competitiva a nivel mundial, debido en parte a la amplia diversidad de climas, las tecnologías empleadas y la mentalidad empresarial de algunos productores. Estos factores han colocado a México como un país potencialmente productivo en donde es posible obtener diferentes productos en distintas épocas del año. Sin embargo, para que cualquier país sea competente en el comercio, y por tanto en su desarrollo se requiere estar preparado a nivel nacional para competir con otros países en donde regulaciones, cuarentena, maduración, manejo, almacenamiento y calidad son aspectos de gran importancia. Es importante caracterizar al sector de la agricultura mexicana que produce frutas, señalar su importancia nacional y mostrar las tendencias ocurridas en la comercialización hacia el exterior en los últimos años (Siller, 2017).

La manzana y el durazno son frutos que se producen en el estado de Aguascalientes, sin embargo, los estados principales que producen manzana en México son Chihuahua, Durango y Puebla (SIAP, 2015).

2.2.1.1 MANZANA

Dominio: Eukaryota
Reino: Plantae
Filo: Espermatófito
Subfilo: Angiospermae
Clase: Dicotyledonae
Orden: Rosales
Familia: Rosaceae
Género: *Malus*
Especie: *Malus domestica*
(Borkh)

El manzano (*Malus domestica*) (Figura 1) es un árbol frutal pomáceo, que se cultiva en el mundo y en México. Su ancestro más antiguo es *Malus sieversii*, un manzano silvestre. Este frutal es originario de Asia Occidental

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

y se ha cultivado desde hace miles de años en Asia y Europa y fue introducido a América por los colonizadores europeos. Desde hace años este frutal ha sido ampliamente estudiado, hay un gran número de variedades, por lo que no existe la certeza de la cantidad exacta; sin embargo, se calcula que existen más de 7,500 variedades comerciales actualmente. Entre estas variedades, existen diferentes usos especializados, que van desde las variedades específicas para elaborar cidras, dulces, para consumo en mesa, para jugo, etc.

El árbol de manzana (*Malus domestica*) es conocido con el nombre de manzano. Su tronco es recto, su rama es en forma de sombrilla, tiene una altura de 12 metros aproximadamente y da fruto por decenas de años con una producción de 130 kilos por cosecha (SIAP, 2017).



Flor y follaje. España. Abril de 2012. (CABI, 2016)



Desarrollando frutos (CABI, 2016).



Cosechado. Berkeley Farmers 'Market, Berkeley, California, Estados Unidos. Diciembre, 2013 (CABI, 2016).

Figura 1. *Malus domestica*. Etapas de desarrollo

En aspectos de nutrición es una de las frutas más completas; 85% de su composición es agua, contiene bastante fibra y ayuda a moderar los niveles de azúcar en sangre; contiene vitamina A, B6, C, E, calcio, hierro, magnesio, nitrógeno, fósforo, potasio, ácido fólico, tiamina y riboflavina (SIAP, 2017).

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

El consumo anual *per cápita* de manzana en México es de 8 kg. Se encuentra en mayor volumen en el mes de septiembre, aunque también la cosecha en agosto y octubre es muy productiva (SIAP, 2015).

A nivel mundial, China es el primer productor representando el 49% de la producción; México es el 15° con el 1.1 %. Las Importaciones de este producto fueron en casi su totalidad provenientes de Estados Unidos en el 2014 con el 97.5% (SIAP, 2015).

La balanza comercial del 2013 al 2014 tuvo un déficit ya que las importaciones (236,352 ton; 245.5 millones de dólares) fueron mucho mayores que las exportaciones (337 toneladas; 0.8 millones de dólares).

2.2.1.2 DURAZNO

Dominio: Eukaryota

Reino: Plantae

Filo: Espermatófito

Subfilo: Angiospermae

Clase: Dicotyledonae

Orden: Rosales

Familia: Rosaceae

Género: *Prunus*

Especie: *Prunus pérsica*
(Stokes)

El durazno (Figura 2), también conocido como melocotón, es una de las especies frutales más populares que se cultivan en las zonas templadas en el mundo. Pertenece a la familia Rosaceae; su nombre científico es *Prunus persicae* (L.) y hoy es aceptado por todos que su origen se encuentra en China, aunque su nombre provenga de Persia. Probablemente fue llevado de China a Persia. En el siglo XVI ya se encontraba en México gracias a que fue traído por los españoles (Gratacós N., 2004).



Duraznos maduros producidos en Zhejiang, China (CABI, 2017).



Follaje (CABI, 2017).

Figura 2. *Prunus pérsica*; fruto y Follaje

Aguascalientes es el 10° estado del país en volumen de producción de Durazno. Siendo la Ciudad de México, Michoacán y Chihuahua los tres primeros estados en volumen de producción. El consumo *per cápita* fue de 1.7 kg. en el país (SIAP, 2015). El estado de Aguascalientes tuvo una participación del 0.9 % en producción de frutos a nivel nacional. El 83% de la producción se genera de mayo a octubre (SIAP,2015).

China es el país con mayor producción a nivel mundial con el 55% que se genera. Mientras que México participa con el 0.7% ocupando el 17° lugar. Sin embargo, el 80 % del fruto importado proviene de Estados Unidos (SIAP, 2015).

Las importaciones que se tuvieron en el 2015 fueron de 26,001 ton; con un valor de 45.1 millones de dólares (SIAP,2015). Las exportaciones fueron de 520 ton con un valor de 0.3 millones (SIAP,2015); Por lo tanto, se puede concluir que México tuvo una balanza deficitaria.

2.3 ÁREA DE ANÁLISIS DE RIESGO DE PLAGAS (AGUASCALIENTES).

Según el SIAP, en el año 2014 Aguascalientes tuvo 146,626.70 ha. de superficie sembrada y 138,240.70 de superficie cosechada con un valor de producción en 2,439,781.88 miles de pesos ocupa el lugar número 30 a nivel nacional en valor de producción, el número 28 en superficie cosechada y el número 28 en superficie sembrada. En el 2015 el SIAP reportó 49 productos sembrados en el estado de Aguascalientes con un total de 144,021.90 ha. de superficie sembrada. El maíz forrajero, Maíz grano, frijol, la guayaba, alfalfa verde son los cinco cultivos con más hectáreas sembradas, en el orden en el que se mencionan respectivamente (Figura 3).

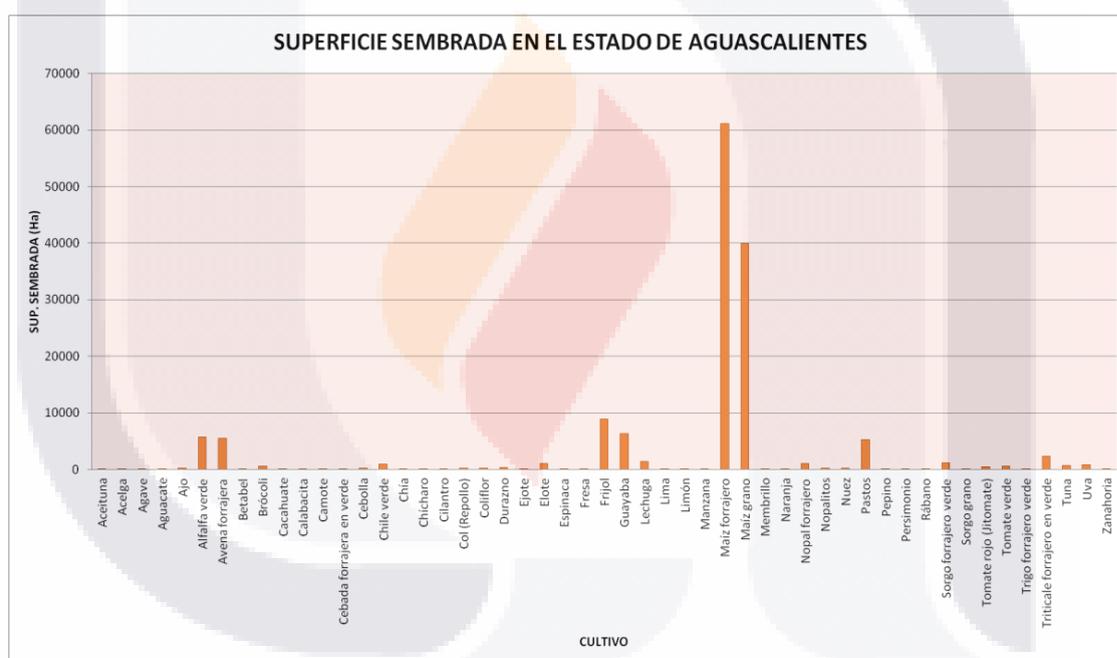


Figura 3. Cultivos en Aguascalientes

FUENTE: Elaboración propia con datos del SIAP (2014).

Sin embargo, si hablamos de valor de la producción, el orden cambia, pues el maíz forrajero es el que tiene mayor valor en producción y destaca en gran medida sobre todos los cultivos restantes, después le siguen guayaba, alfalfa verde, maíz amarillo en el orden de mención (Figura 4).

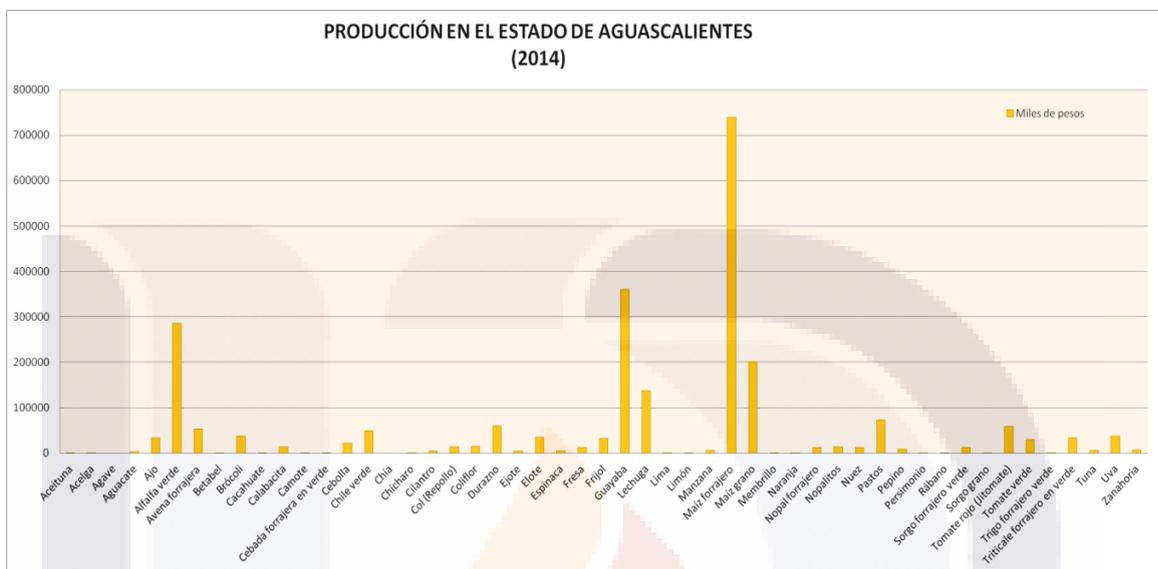


Figura 4. Valor de Producción de cultivos en el estado de Aguascalientes

FUENTE: Elaboración propia con datos del SIAP (2014).

Si hablamos solo de los frutales podemos notar que más del 60% es cultivo de Guayaba, después sigue la uva, la tuna y el durazno, como los principales frutos que se siembran en Aguascalientes (Figura 5).

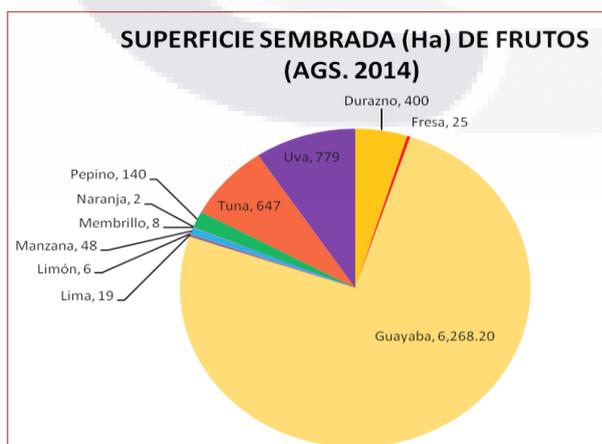


Figura 5. Valor de Producción de cultivos en el estado de Aguascalientes

FUENTE: Elaboración propia con datos del SIAP (2014).

4. MATERIALES Y MÉTODOS.

El presente estudio es descriptivo puesto que no se realizó algún experimento para lograr el objetivo del mismo, sino una revisión técnico científica a profundidad de diferentes documentos en los que se incluyen las Normas Internacionales para Medidas fitosanitarias.

Se revisaron las siguientes Normas:

- Norma Oficial Mexicana NOM-008-FITO-1995, por la que se establecen los requisitos y especificaciones fitosanitarios para la importación de frutas y hortalizas frescas: Se revisó con el objetivo de detectar las vías (frutas y hortalizas frescas) que tenían el requisito de Verificación en Origen (VO) anteriormente.
- NIMF n.º 5 (2005): Glosario de términos fitosanitarios.
- NIMF n.º 6 (1997): Directrices para la vigilancia.
- NIMF n.º 8 (1998): Determinación de la situación de una plaga en un área.
- NIMF n.º 11 (2004) Análisis de riesgo de plagas para plagas cuarentenarias, incluido el análisis de riesgos ambientales y organismos vivos modificados. Esta es la norma que se consideró en su totalidad dado que se tiene el objetivo de determinar el uso del análisis de riesgo, evaluar los riesgos y seleccionar las opciones de manejo de los riesgos de plagas.
- NIMF n.º 14 (2002): Aplicación de medidas integradas en un enfoque de sistemas para el manejo del riesgo de plagas.
- NIMF n.º 21 (2004) Análisis de riesgo de plagas para plagas no cuarentenarias reglamentadas.

Otra herramienta importante fue el Módulo de Requisitos Fitosanitarios para la Importación (MRFI).

El procedimiento a seguir para poder realizar el Análisis de Riesgo de Plagas (ARP) (Anexo A) está basado en la NIMF N°11 (2004). Se divide en 3 etapas que se explican a continuación:

4.1 Etapa 1. Inicio del proceso. Consiste en la identificación de la plaga o plagas y de las vías que suscitan preocupación y por lo que respecta a la cuarentena y que deben tenerse en cuenta en el análisis de riesgo, en relación con el área de ARP identificada (IPCC, 2005).

4.1.1 Puntos de inicio

El punto de inicio para la elaboración de un ARP fue tomado por la identificación de algunas vías de introducción de plagas procedentes de países que, en la actualidad cuentan con una Oficina de Verificación en Origen (OVO). Los frutos frescos de importación que requieren de una verificación en origen fueron los elegidos como vías que constituyen un peligro potencial de plagas. Para poder detectar cuáles son estos frutos se realizó una investigación en SENASICA, con ayuda de la NOM-008 así como con el MDFI. Una vez que se detectaron estos frutos y el país de origen o procedencia se revisaron los Planes de Trabajo (PT) correspondientes:

- “Plan de trabajo para la exportación de Duraznos, Nectarinas, Ciruelas, Ciruelas interespecíficas, Chabacanos y Chabacanos interespecíficos de los Estados Unidos a México bajo un enfoque de sistemas.”
- “Plan de trabajo para la exportación de manzanas de Estados Unidos (centro y Noreste) a México”.
- “Plan de trabajo para la exportación de manzana de California, Estados Unidos a México, con tratamiento cuarentenario a base de bromuro de metilo”.

4.1.2 Identificación de un área de ARP

El área de ARP se definió con la mayor precisión posible a fin de identificar el área para la cual se necesita la información. El área definida fue el estado de Aguascalientes.

4.1.3 Información

Se comprobó si las vías, plagas o políticas se han sometido ya al proceso de ARP, bien sea en el ámbito nacional o internacional. Se estudió la posibilidad de utilizar un ARP correspondiente a varias vías de introducción de plagas, con lo que podría eliminarse, en parte o totalmente, la necesidad de un ARP nuevo.

4.2 Etapa 2. Evaluación del riesgo de plagas. El proceso para la evaluación del riesgo de plagas se dividió en tres pasos relacionados entre sí:

4.2.1 Categorización de las plagas. Este paso se realizó considerando los siguientes puntos.

4.2.1.1 Elementos de categorización.

- Identidad de la plaga. Se revisó la clasificación taxonómica para ubicar cada una de las plagas y hacer constar que se encuentre plenamente identificada (Anexo B, Cuadro 1).
- Presencia o ausencia en Aguascalientes. Se revisaron algunas fichas técnicas emitidas por SENASICA, información publicada en páginas web oficiales especializadas en el tema, artículos científicos, así como en el sitio oficial de la USDA/APHIS para verificar que cada una de las plagas se encuentren presente en el área de producción y ausentes o presentes en el área del presente ARP; también se realizó una revisión bibliografía extensa de diferentes artículos y páginas web oficiales y especializadas sobre cada una de las plagas y/o frutos para con estos sustentar la categorización de la plaga en México y por tanto en el estado de Aguascalientes. De encontrarse presente en el país, se hizo la revisión bibliográfica correspondiente para asegurar que, aunque está presente en México, no lo esté en el estado de Aguascalientes (Anexo B, Cuadro 1). Cabe señalar que se hizo uso de la guía para evaluar la confiabilidad de un registro de una

plaga la cual se encuentra dentro de la NIMF N°8 Determinación de la situación de una plaga en un área (CIPF,2011).

- Estatus reglamentario. Se investigó el tipo de control que se tiene en México para cada una de las plagas que se encontraron presentes en México con el uso de la Guía para evaluar la confiabilidad de un registro de una plaga la cual se encuentra en un cuadro dentro de la NIMF N°8 Determinación de la situación de una plaga en un área (CIPF,2011). Las plagas que se encontraron Ausentes o Presentes bajo control oficial en México fueron catalogadas como plagas cuarentenadas (Anexo A, Cuadro 1), según lo dispuesto por la NIMF n.º 5 (2005) Glosario de términos fitosanitarios.

- Potencial de establecimiento y dispersión en el área de ARP. Se reunieron suficientes evidencias que justifican la conclusión de que la plaga podría establecerse y dispersarse en el estado de Aguascalientes por lo que se analizó la temperatura y la humedad relativa del área para el ARP de un periodo de 14 años (2002 hasta el 2015) según datos del El Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) tomando datos de las 31 estaciones meteorológicas en el Estado de Aguascalientes por medio de la elaboración de mapas con el programa de ArcGIS 10.2 con el objetivo de localizar el municipio en el cual se tienen las condiciones climáticas idóneas para el desarrollo de las plagas.

- Potencial de consecuencias económicas en el área de ARP. Se revisaron las repercusiones económicas inaceptables probables por lo que se generó un mapa de cultivos hospederos frutales de la mayoría de las plagas cuarentenadas producidos en el Estado de Aguascalientes, así como un mapa de Índice Normalizado Diferencial de Vegetación (NDVI) para diferenciar las áreas de cultivos y en el estado de desarrollo aproximado en el que se encuentran. Los mapas se realizaron con el ArcGIS 10 y con datos proporcionados por el INEGI (2007) y SEDRAE (2010,2011) para el mapa de cultivos hospederos y

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

con imágenes SPOT 6 proporcionadas por el INEGI para la elaboración del análisis NDVI.

4.2.1.2 Conclusión de la categorización de las plagas. Después de haber determinado que la plaga tiene el potencial de ser una plaga cuarentenaria, se continuó con el proceso de ARP; sin embargo, si la plaga no cumplió con todos los criterios para ser incluida como cuarentenada, se interrumpió el proceso de ARP para esa plaga. En ausencia de información suficiente, se identificaron las incertidumbres para continuar con el proceso de ARP.

4.2. EVALUACIÓN DE LAS PROBABILIDADES DE INTRODUCCIÓN Y DISPERSIÓN

La introducción de la plaga comprende tanto su entrada como su establecimiento (IPCC, 2005). Para evaluar la probabilidad de introducción es necesario un análisis de cada una de las vías (Manzana y Durazno), con las cuales la plaga puede estar relacionada desde su lugar de procedencia (California, Estados Unidos) hasta su establecimiento en el área de ARP (Aguascalientes, México).

4.2.1 Probabilidad de la entrada de una plaga.

La probabilidad de entrada de una plaga depende de las vías seguidas desde el país exportador hasta el lugar de destino, y de la frecuencia y cantidad de las plagas asociadas con ellas. Mientras haya más vías, existen mayores probabilidades de que la plaga entre al área de ARP (IPCC, 2005).

4.2.1.1 Probabilidad de que la plaga esté asociada con la vía en el lugar de origen

Se determinará la probabilidad de que la plaga esté asociada, espacial o temporalmente, con la vía en el lugar de origen considerando los siguientes factores (Anexo B, Cuadro 2):

- TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS
- Prevalencia de la plaga en el área de procedencia.
 - Presencia de la plaga en un estado de desarrollo asociado con productos básicos, contenedores o medios de transporte.
 - Volumen y frecuencia de movilizaciones a lo largo de la vía.

4.2.1.2 Probabilidad de supervivencia durante el transporte o almacenamiento.

Se considerarán las siguientes condiciones:

- -Velocidad y condiciones del transporte y duración del estado de desarrollo de la plaga en relación con el tiempo de transporte y almacenamiento.
- -Vulnerabilidad en el estado de desarrollo durante el transporte y almacenamiento
- -Procedimientos comerciales aplicados a los envíos en el país de origen, el país de destino o en el transporte y almacenamiento.

4.2.1.3 Probabilidad de que la plaga sobreviva los procedimientos vigentes de manejo de plagas

Se evaluaron los procedimientos vigentes de manejo de plagas (incluidos los procedimientos fitosanitarios) por los que pasa el fruto para completar la importación del mismo identificando la probabilidad de que el insecto sobreviva al proceso o manejo reglamentado de la importación desde el origen hasta el uso final, con el fin de determinar su eficacia contra la plaga en cuestión. Se calculó la probabilidad de que la plaga no sea detectada durante la inspección o sobreviva a los procedimientos fitosanitarios vigentes considerando ciclo biológico y tiempos que conlleva (Anexo B, Cuadro 5).

4.2.1.4 Probabilidad de transferencia a un hospedante apropiado

Para determinar este punto se considerarán los siguientes factores:

-Mecanismo de dispersión, incluyendo los vectores para permitir la movilización desde la vía hacia el hospedante apropiado.

- TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS
- Proximidad de los puntos de ingreso, tránsito y destino a especies hospedantes apropiadas.
 - Uso destinado del producto básico (por ejemplo, para plantar, elaboración y consumo).

4.2.2 Probabilidad de establecimiento

Se obtendrá información biológica confiable de las áreas en las que actualmente está presente la plaga para comparar la situación en el área de ARP con aquellas en las que actualmente está presente la plaga. Se tomará en cuenta lo siguiente para determinar la probabilidad de establecimiento: Disponibilidad, cantidad y distribución de especies hospedantes en el área de ARP; Adaptabilidad al medio ambiente en el área de ARP; Potencial de adaptación de la plaga; Estrategia reproductiva de la plaga; Método de supervivencia de la plaga (Anexo B, Cuadro 3).

Para determinar el clima en Aguascalientes se elaboraron diferentes mapas con el sistema ArcMap 10 con el objetivo de determinar la probabilidad de establecimiento de las plagas por el clima idóneo para su desarrollo. Se tomaron datos de las estaciones meteorológicas en el estado de Aguascalientes que están trabajando en la actualidad (Figura 6) del 2002-2015 de las temperaturas máximas, medias y mínimas y se obtuvo un promedio para cada una, los cuales fueron tomados del INIFAP.



Figura 6. Estaciones meteorológicas en el estado de Aguascalientes

Fuente: Elaboración propia con datos del INIFAP.

4.2.3 Probabilidad de dispersión después del establecimiento (Anexo B, Cuadro 6)

Una plaga con alto potencial de dispersión también puede tener alto potencial de establecimiento y se limitan las posibilidades de una contención y/o erradicación exitosa (IPCC, 2005). Se calculó la probabilidad de dispersión de la plaga con la información biológica de las áreas donde está presente en la actualidad. Se contemplaron casos concretos relativos a plagas comparables. Entre los ejemplos de los factores que se examinaron se incluyen los siguientes: idoneidad del medio ambiente natural o modificado para la dispersión natural de la plaga, potencial de movilización con productos básicos o medios de transporte, uso destinado del producto, enemigos naturales potenciales de la plaga en el área de ARP (Aguascalientes).

4.3 Conclusión sobre la probabilidad de introducción y dispersión.

La probabilidad general de introducción se determinó en términos cualitativos. La probabilidad de introducción se expresó en forma de comparación con los datos sobre otras plagas obtenidos de ARP (IPCC,

2005). En Conclusión, con relación a las áreas en peligro. Se identificaron las partes del área de ARP donde los factores ecológicos favorecen el establecimiento de la plaga con el fin de definir el área en peligro.

3. EVALUACIÓN DE LAS CONSECUENCIAS ECONÓMICAS POTENCIALES (INCLUIDAS LOS IMPACTOS AMBIENTALES)

3.1 Efectos de la plaga (Anexo B, Cuadro 4).

3.1.1 Efectos directos de la plaga. Se revisaron las plantas hospedantes conocidas o potenciales, pérdidas de cultivos, factores bióticos y abióticos que influyen en los daños y pérdidas.

3.1.2 Efectos indirectos de la plaga.

- Efectos sobre los mercados internos y de exportación, en particular los efectos sobre el acceso a los mercados de exportación. Deberán calcularse las consecuencias potenciales que podría tener el establecimiento de la plaga para el acceso a los mercados.
- Cambios en la demanda interna o externa de consumo de un producto como resultado de variaciones en la calidad.
- Viabilidad y costo de la erradicación o contención que se han calculado en las áreas en las que ha estado o se encuentra presente.

3.2 Análisis de las consecuencias económicas.

3.2.1 Factores relativos al tiempo y el lugar. Se tomaron en cuenta factores como producción suponiendo que la plaga esté ya establecida en Aguascalientes o algún punto o zona dentro del estado mismo.

3.3 Conclusiones de la evaluación de las consecuencias económicas.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Las conclusiones fueron expresadas en su valor monetario y en términos cualitativos debido a la falta de información disponible necesaria.

ETAPA 3. Manejo del riesgo de plagas

Se consideró la información reunida en las dos etapas anteriores para poder informar acerca del nivel de riesgo haciendo referencia a los requisitos fitosanitarios vigentes y a las pérdidas económicas estimadas.

Se arrojó información técnica necesaria basada en las razones para iniciar el proceso, la determinación de la probabilidad de introducción en Aguascalientes y la evaluación de las consecuencias económicas.

Para realizar cada una de las etapas se tomó en cuenta la NIMF n.º 1: *Principios de cuarentena fitosanitaria en relación con el comercio internacional.*

5. RESULTADOS Y DISCUSIONES

Después de la revisión de literatura correspondientes, se encontró que tanto Estados Unidos de América como Chile cuentan con oficina de Verificación en Origen, y los frutos frescos que requieren de una Verificación en Origen para la importación a México son las manzanas de California y frutos de hueso de Estados Unidos de América, y las manzanas, peras y frutos de carozo de Chile. Sin embargo, se cuenta con una mayor importación de estos frutos provenientes de Estados Unidos, por lo cual se optó por realizar el siguiente análisis de riesgo:

“ANÁLISIS DE RIESGO DE PLAGAS (ARP) CUARENTENARIAS EN LA IMPORTACIÓN DE FRUTO FRESCO DE MANZANA Y DURAZNO PROVENIENTES DE CALIFORNIA, ESTADOS UNIDOS A MÉXICO: CONSECUENCIAS EN EL ESTADO DE AGUASCALIENTES”

5.1 ETAPA 1. INICIO

5.1.1 ARP iniciado por la identificación de una vía

El ARP se inició para la identificación y evaluación de riesgo de plagas cuarentenarias que están asociadas a la importación de frutos frescos de manzana y durazno provenientes de California, Estados Unidos a México con el objetivo de evaluar la factibilidad de introducción y un nivel adecuado para la protección del estado de Aguascalientes en México.

5.1.2 Identificación de un ARP

EL área de ARP será realizado para el estado de Aguascalientes en los Estados Unidos Mexicanos (México). Aguascalientes, se ubica en la región centro-norte del país. Es parte de la macro región del Bajío. No tiene salida al mar, colinda al norte con Zacatecas, al sur con Jalisco, al este con San Luis Potosí y al oeste con Nayarit. Representa el 0.3% de la superficie del país. Su capital es la ciudad de Aguascalientes, el segundo municipio más poblado del estado es Jesús María, que junto con San Francisco de los

ROMOS conforman la zona metropolitana de Aguascalientes. Es la décimo cuarta ciudad más importante de México y la octava en el Índice de Desarrollo Humano (PROMÉXICO, 2016).

5.1.3 Información

De acuerdo con la ISPM 8 *Determination of pest status in an Area* (IPPC, 2011), las fuentes utilizadas para la elaboración del ARP, fueron documentos científicos arbitrados y publicados o publicados con control editorial, así como fuentes estadounidenses oficiales, además de libros y folletos técnicos de divulgación oficial y bases de datos oficiales y especializadas de ambos países incluidos.

5.1.4 Conclusión del inicio

El inicio de este ARP se atribuye a la identificación de una vía de introducción que constituye un peligro potencial de plagas para México.

Para evaluar el riesgo fitosanitario asociado con la importación de frutos frescos de Manzana y Durazno provenientes de Estados Unidos se construyó el cuadro 1(Anexo B), de acuerdo con la revisión y análisis de la literatura, en donde se analizan las plagas asociadas en algún estado de desarrollo al cultivo de manzana y durazno mencionadas en los Programas de Trabajo de importación de estos frutos entre México y Estados Unidos, su presencia en la Estados Unidos de América y su situación fitosanitaria en México. Las plagas mencionadas en el Plan de Trabajo para la exportación de Manzana de California, Estados Unidos a México, con tratamiento cuarentenario a base de Bromuro de Metilo y en el Plan de Trabajo para la exportación de manzanas desde Estados Unidos (Centro y Noroeste) a México son ocho. Las plagas identificadas como cuarentenarias fueron cinco. Las plagas mencionadas en el Plan de Trabajo para la exportación de duraznos, nectarinas, ciruelas, ciruelas interespecíficas, chabacanos y chabacanos interespecíficos de los Estados Unidos a México bajo un enfoque de sistemas y en el Plan de Trabajo para la exportación de duraznos, nectarinas, ciruelas, ciruelas interespecíficas, chabacanos y chabacanos interespecíficos

de los Estados Unidos a México con tratamiento cuarentenario son cuarenta y nueve. Las plagas identificadas como cuarentenarias fueron 19.

Las filas sombreadas en el cuadro 1 (Anexo B), corresponden a las plagas identificadas como cuarentenarias.

En el cuadro 2 (Anexo B), se analiza la asociación con la vía de las plagas identificadas de interés cuarentenario para México, las que fueron seleccionadas para continuar con el ARP. La vía de interés identificada, fueron el fruto de la manzana y el durazno para su consumo en fresco (Cuadro 2).

5.1.5 Conclusión de la categorización de Plagas

Se determinaron 16 especies de plagas de la clase Insecta que cumplen con la definición de plaga cuarentenaria de acuerdo a lo dispuesto en la ISPM 5 *Glossary of Phytosanitary Terms* (IPPC, 2012) (Anexo B, Cuadro 1), de las cuales ocho están asociadas a la vía de importación, mismas que continuaron con el proceso de ARP (Anexo B, Cuadro 2).

5.2 ETAPA 2. EVALUACIÓN DEL RIESGO DE PLAGAS

5.2.1 Probabilidad de establecimiento

La probabilidad de establecimiento de una plaga considera factores climáticos y hospedero presentes en el área del ARP, en este caso el estado de Aguascalientes.

CLIMA

En la siguiente gráfica (Figura 7) se muestran el promedio de las temperaturas mensuales mínimas, medias y máximas que se han presentado en el estado de Aguascalientes, así como la humedad relativa desde 2002 hasta el 2015 según datos de Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP).

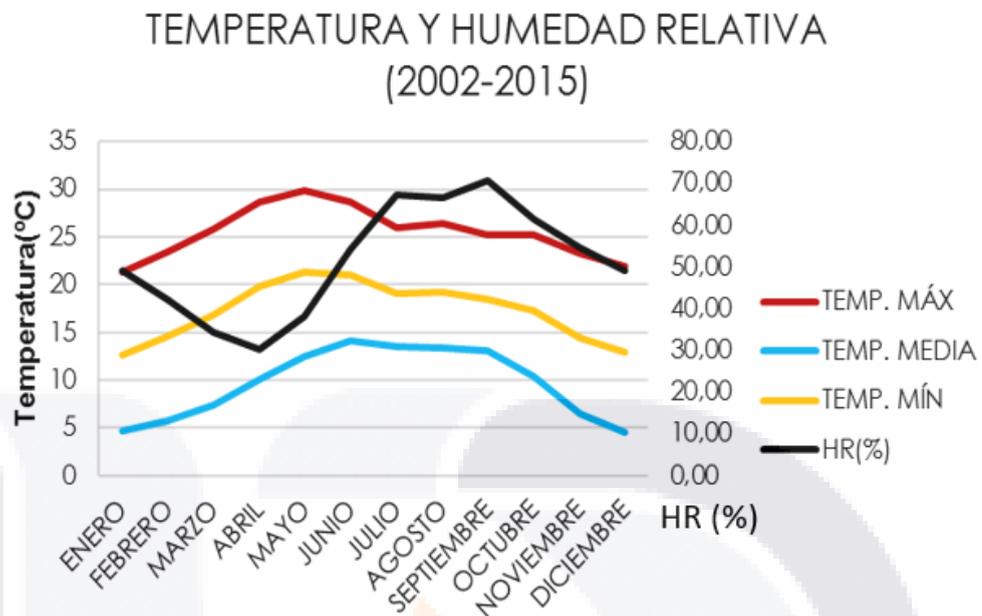


Figura 7. Temperatura y humedad Relativa en Aguascalientes (2002-2015)

Fuente: Elaboración propia con datos del INIFAP.

Las temperaturas máximas se presentan en el mes de mayo con aproximadamente 30°C, teniendo temperaturas máximas aproximadamente de 22°C en el mes de enero. Las temperaturas mínimas se presentan en enero y diciembre de aproximadamente 5°C, teniendo una ligera diferencia entre estos meses. La Humedad Relativa (HR) más alta es de 70% aproximadamente la cual se presenta en el mes de septiembre, por otro lado, en abril se ha tenido una HR por debajo del 15%.

Se elaboraron los siguientes mapas para representar la distribución de temperaturas y humedad relativa para el análisis más acertado y apreciativo.

Las temperaturas más altas se presentan en el valle de Aguascalientes y mayormente en la parte central del municipio de Calvillo (Figura. 8); Las temperaturas mínimas se presentan al norte del estado, en los municipios de Rincón de Romos y Tepezalá; sin embargo, también una pequeña parte de San José presenta temperaturas de 7°C a 8°C.

AGUASCALIENTES

TEMPERATURA MÁXIMA

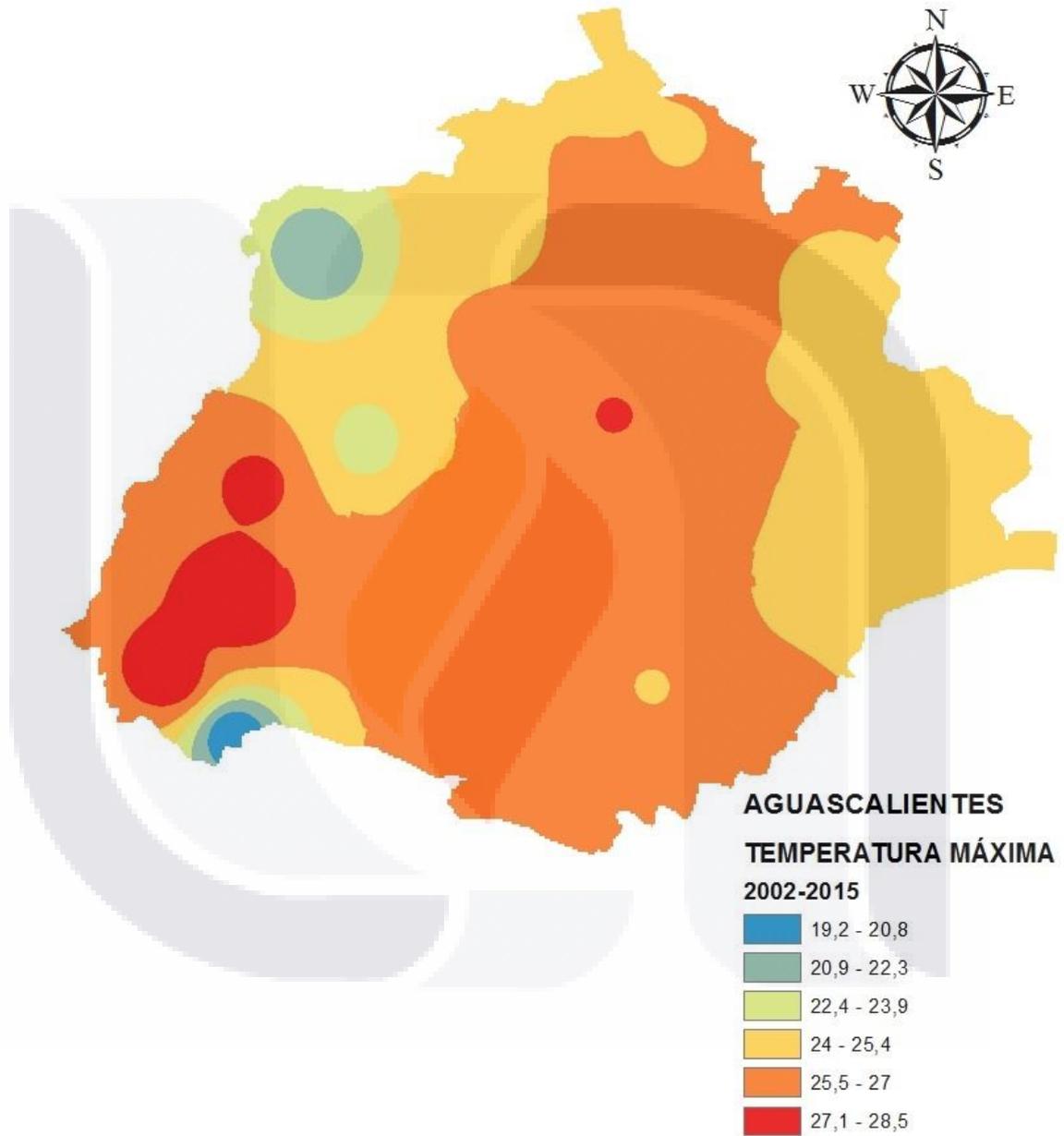


Figura 8 . Temperatura Máxima en Aguascalientes (2002-2015)

Fuente: Elaboración propia con datos del INIFAP.

AGUASCALIENTES

TEMPERATURA MEDIA

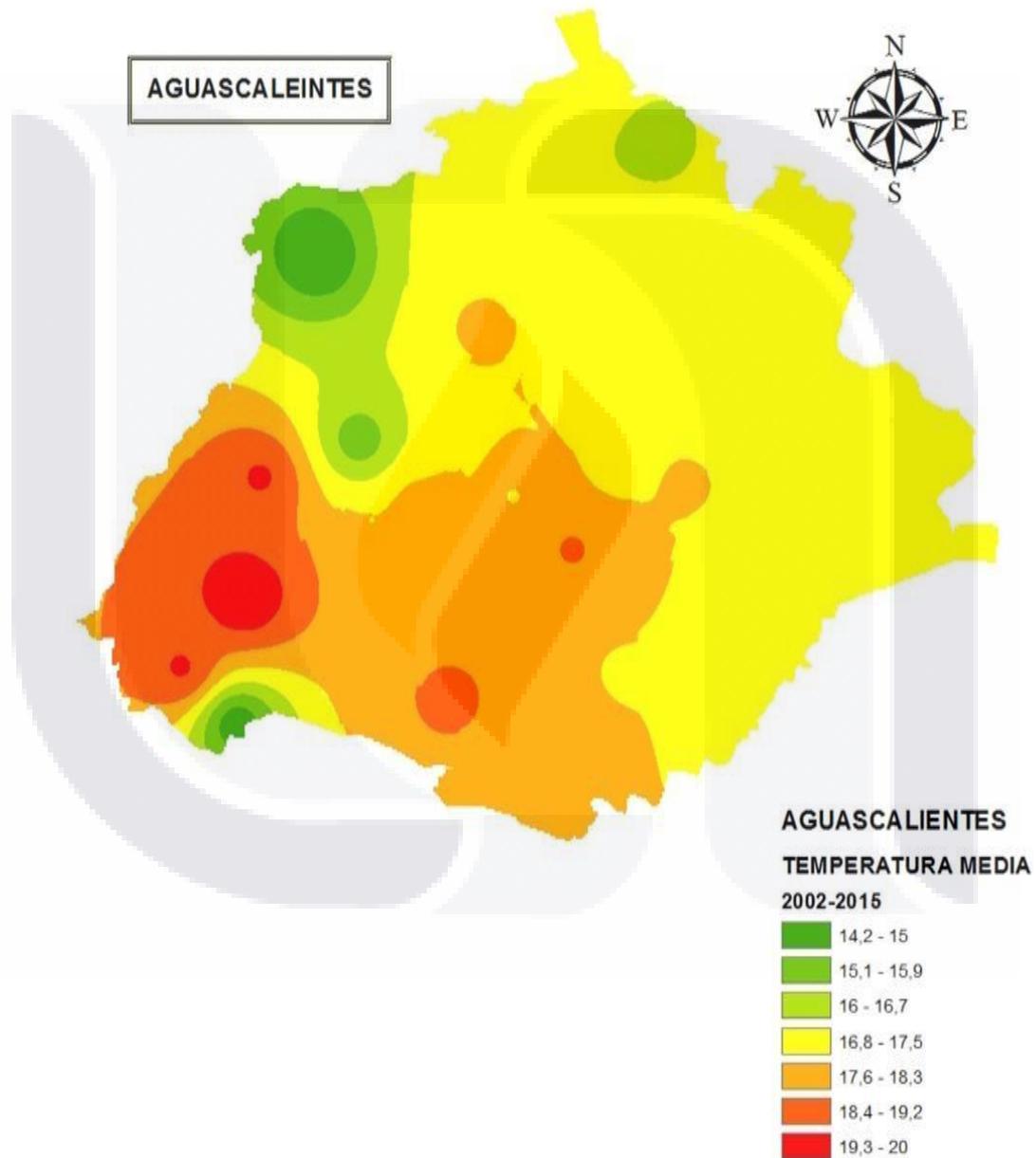


Figura 9 Temperatura Media en Aguascalientes (2002-2015)

Fuente: Elaboración propia con datos del INIFAP.

AGUASCALIENTES

TEMPERATURA MÍNIMA

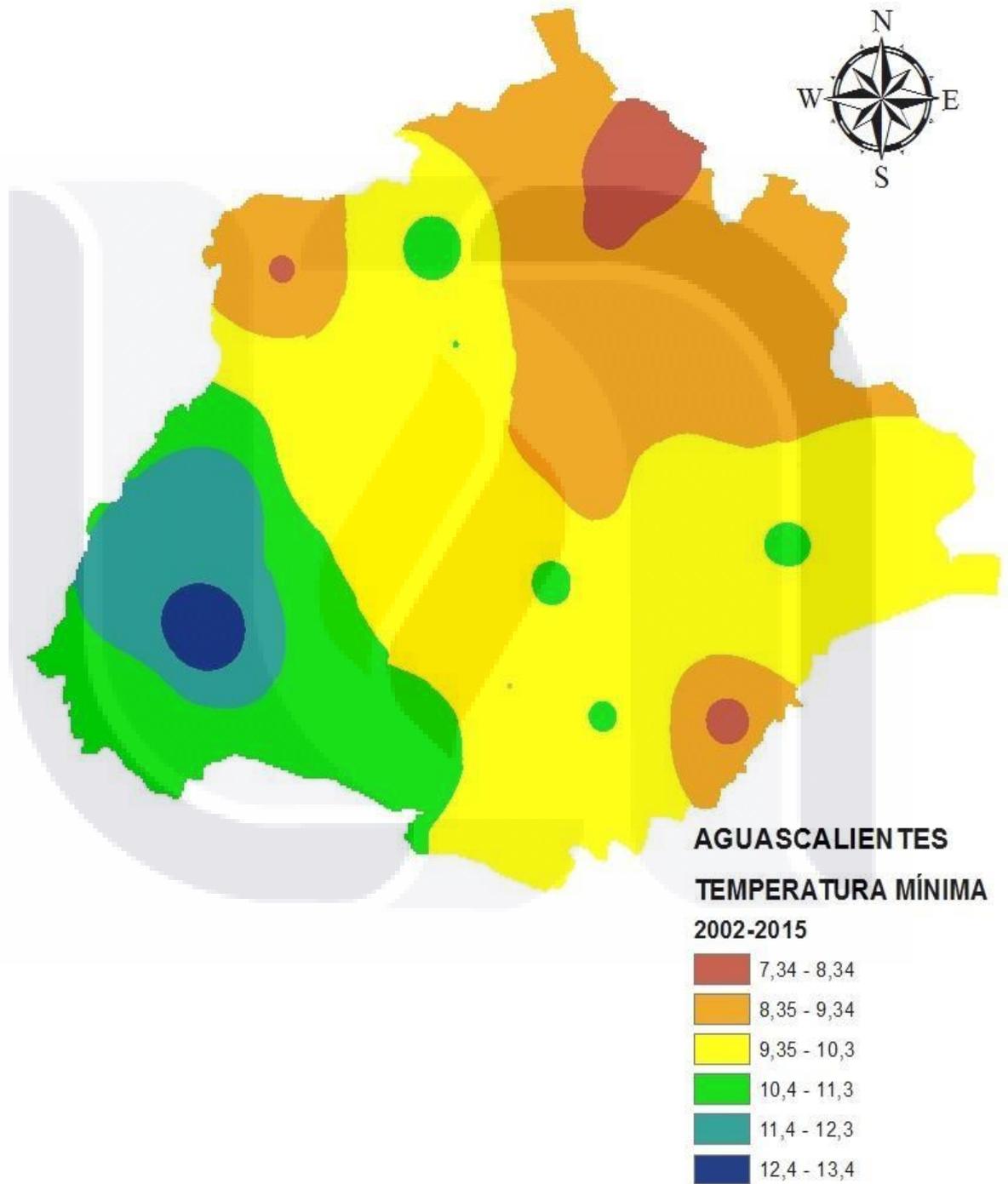


Figura 10 . Temperatura Máxima en Aguascalientes (2002-2015)

Fuente: Elaboración propia con datos del INIFAP.

ESCENARIO DE TEMPERATURA DEL 2015-2039

AGUASCALIENTES

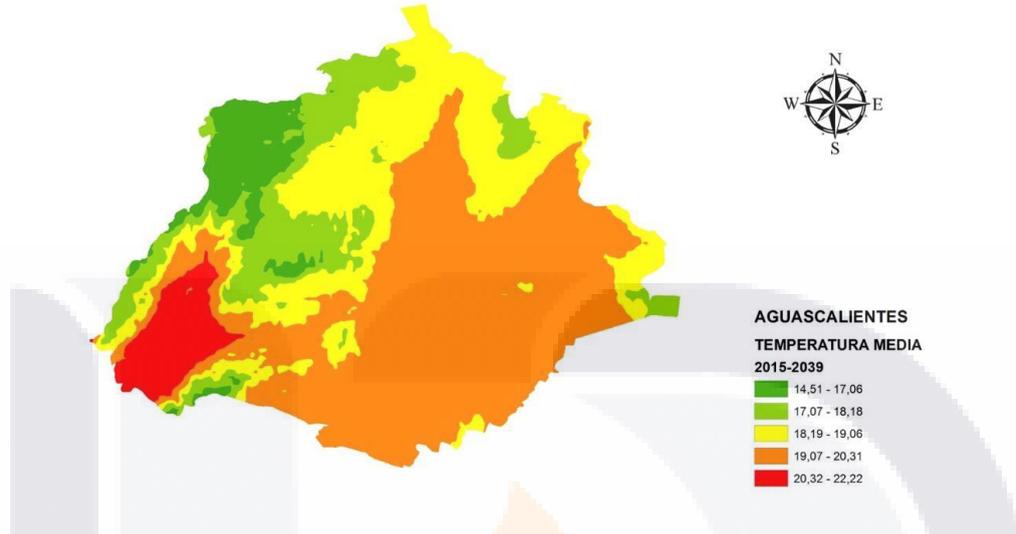


Figura 11. *Temperatura Media en Aguascalientes (2015-2039)*

Fuente: Elaboración propia con datos de la UNAM (UNAM, 2015).

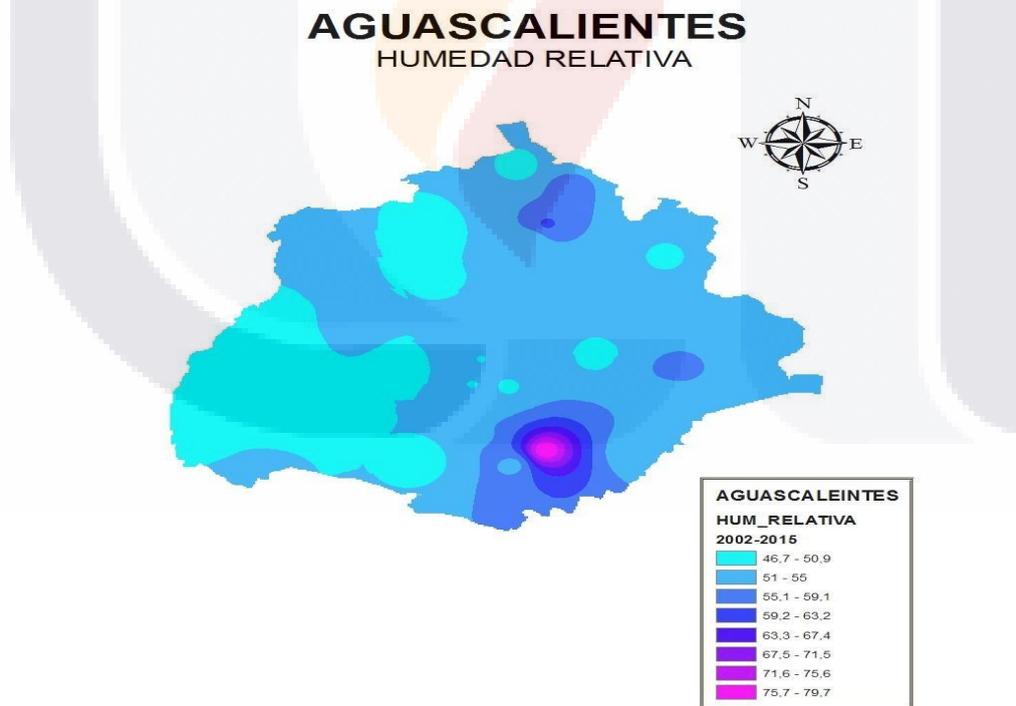


Figura12. *Humedad Relativa en Aguascalientes (2002-2015)*

Fuente: Elaboración propia con datos del INIFAP.

HOSPEDEROS

Se encontró que del grupo de plagas que finalizaron el análisis de riesgo, *E. postvittana* es el insecto con mayor riesgo en valor de producción (Figura 13), siendo también la plaga con mayor número de hospederos que se producen en el estado de Aguascalientes (Figura 14); sin embargo, el insecto con menor riesgo de pérdida en valor de producción es *A. argyrospilus* con solo cuatro de sus hospederos presentes (Figura 14) en Aguascalientes.

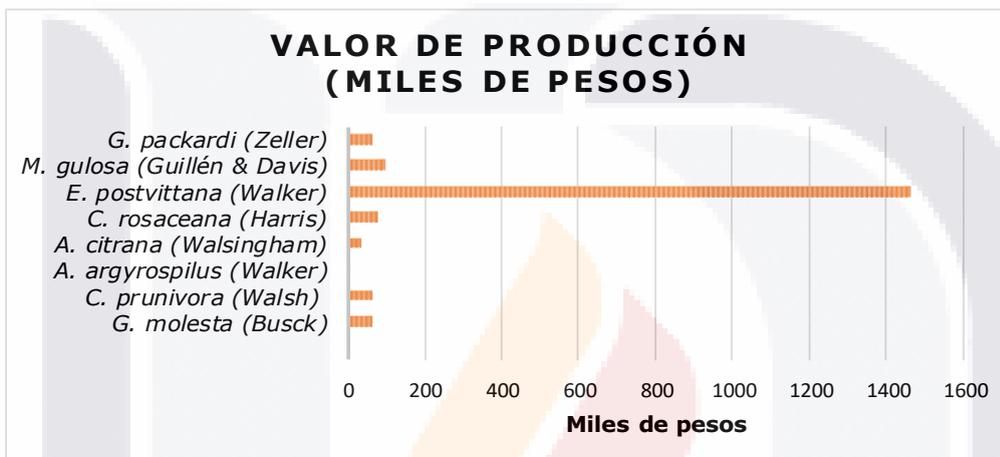


Figura 13. Valor de la producción de los hospederos presentes en Aguascalientes.

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP, 2015.

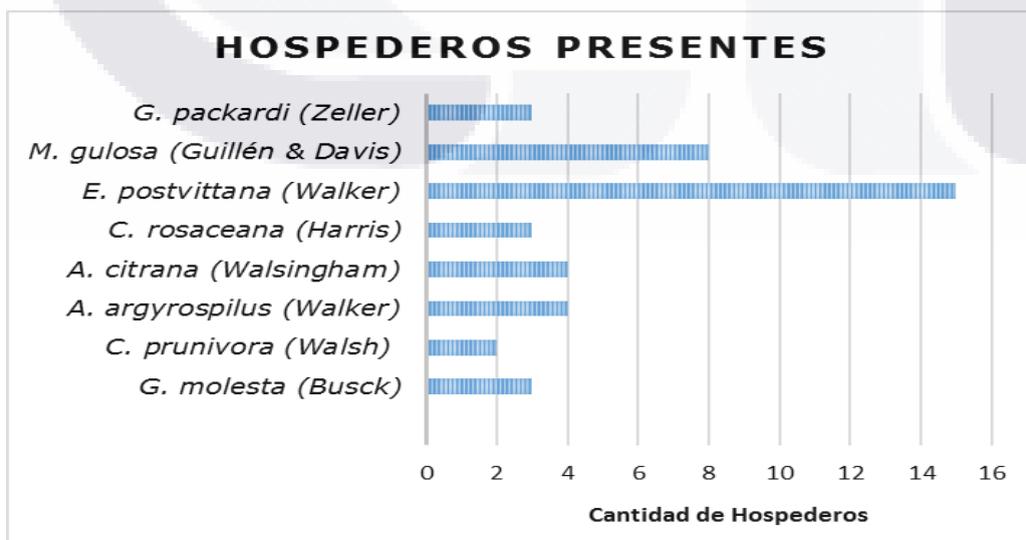


Figura 14. Hospederos producidos en el estado de Aguascalientes.

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP, 2015.

Es importante resaltar que la cantidad de hospederos no define el riesgo de daño en valor de la producción; si bien, *E. postvittana* tiene 15 hospederos presentes en el área del análisis de riesgo (Figura 14) y también presenta mayor cantidad de valor de producción (Figura 13), pero en el caso de *C. prunivora*, solo dos de sus hospederos se producen en Aguascalientes (Figura 14), siendo la plaga con menos cantidad de hospederos; sin embargo, en el valor de la producción tiene mayor riesgo que *A. argyrospilus*.

Las plagas que finalizaron el ARP comparten una preferencia de hospedero por la manzana, seguido del durazno (Figura 15).

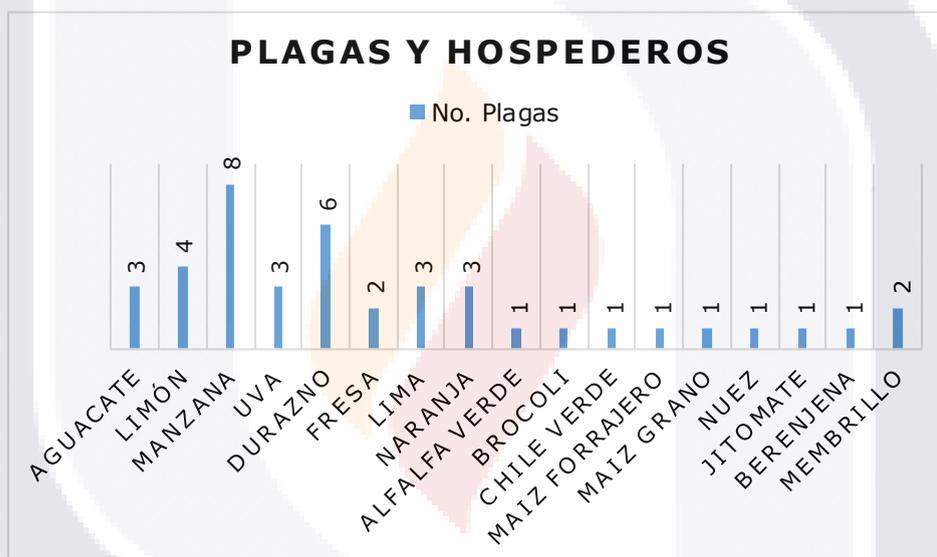


Figura 15. Plagas y hospederos.

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP,2015.

NIVEL DE RIESGO.

Cuadro 2. Nivel de Riesgo total por Plan de Trabajo.

| Plan de Trabajo para la exportación de Manzana de California, Estados Unidos a México, con tratamiento cuarentenario a base de Bromuro de Metilo y Plan de Trabajo para la exportación de manzanas desde Estados Unidos (Centro y Noroeste) a México. | | | | |
|---|---|-------------------------------------|-----------------------------------|---------------|
| No | Plaga | Probabilidad de introducción | Probabilidad de dispersión | Riesgo |
| 1 | <i>Grapholita molesta</i> (Busck) | Medio | Alto | Medio |
| 2 | ¹ <i>Cydia prunivora</i> (Walsh) | Medio | Alto | Medio |
| 3 | <i>Archips argyrospilus</i> (Walker) | Medio | Alto | Medio |
| 4 | <i>Argyrotaenia citrana</i> | Alto | Alto | Alto |
| 5 | <i>Choristoneura rosaceana</i> (Harris, 1841) | Medio | Alto | Medio |
| 6 | <i>Epiphyas postvittana</i> (Walker) | Alto | Alto | Alto |
| Nota: Plaga no incluida en el Plan de Trabajo para la exportación de manzanas desde Estados Unidos (Centro y Noroeste) a México.¹ | | | | |
| Plan de Trabajo para la exportación de duraznos, nectarinas, ciruelas, ciruelas interespecíficas, chabacanos y chabacanos interespecíficos de los Estados Unidos a México bajo un enfoque de sistemas y Plan de Trabajo para la exportación de duraznos, nectarinas, ciruelas, ciruelas interespecíficas, chabacanos y chabacanos interespecíficos de los Estados Unidos a México con tratamiento cuarentenario. | | | | |
| No | Plaga | Probabilidad de introducción | Probabilidad de dispersión | Riesgo |
| 1 | <i>Grapholita molesta</i> (Busck) | Medio | Alto | Medio |
| 2 | <i>Marmara gulosa</i> (Guillén & Davis, 2001) | Alto | Alto | Alto |
| 3 | <i>Cydia prunivora</i> (Walsh) | Medio | Alto | Medio |
| 4 | <i>Grapholita packardi</i> (Zeller) | Medio | Alto | Medio |
| Nota: Plaga completada solamente en el Plan de Trabajo con Tratamiento cuarentenario.² | | | | |

6. CONCLUSIONES

Los países que cuentan con una Oficina de Verificación en Origen (OVO) son: Chile, Estados Unidos de América, Sudáfrica y España. Para la importación de cada producto se requiere cumplir con requisitos específicos. Los frutos frescos que tienen como requisito una verificación en origen son: la manzana y el durazno provenientes de California, Estados Unidos de América; la manzana y frutos de hueso provenientes de Chile; y la manzana y pera provenientes de España y Sudáfrica; sin embargo, en los dos últimos países antes mencionados, no está operando la OVO aunque se cuente con esta.

Estados Unidos de América es el mayor socio comercial de México y cuenta con 3 planes de trabajo para la importación de la manzana, proveniente de California, y del durazno.

Los Planes de trabajo convenidos entre México, los Estados Unidos y Chile para la importación de frutales frescos de manzana y durazno cuyo destino de uso previsto es consumo humano directo, pese a ser los mismos productos, difieren en los procedimientos de exportación, debido al tipo de plagas cuarentenadas asociadas a cada vía, así como a las actividades que se llevan a cabo en el área de exportación en los países de origen, la cantidad de producto a exportación o necesidad de importación por temporada.

El estado de Aguascalientes cuenta con diferentes temperaturas que son idóneas para el desarrollo de las plagas objetivo de estudio. Lo anterior se puede decir contemplando el estadio larvario de estas plagas, dado que es cuando más daño causan al producto, sin embargo, es necesario considerar también las temperaturas en cada uno de sus estadios.

En la importación de manzana se determinó a *Grapholita molesta* (Busck), *Cydia prunivora* (Walsh), *Archips argyrospilus* (Walker), *Choristoneura rosaceana* (Harris) como plagas con nivel de riesgo total medio y

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Argyrotaenia citrana, *Epiphyas postvittana* (Walker) fueron categorizadas con nivel de riesgo total alto; en la importación de durazno se categorizó *Grapholita molesta* (Busck), *Cydia prunivora* (Walsh) y *Grapholita packardi* (Zeller) con nivel de riesgo total medio y *Marmara gulosa* (Guillén & Davis) con nivel de riesgo total alto.

El Análisis de riesgo de plagas no ofrece como tal la seguridad o certeza de contemplar todas las plagas existentes que puedan introducirse a cualquier área por alguna vía; sin embargo, abarcan un alto porcentaje de estas aproximándose a su totalidad y proporcionando una seguridad fitosanitaria de un mínimo margen de error. Por lo tanto, cuando se realiza un ARP se debe tomar el peor de los escenarios para categorizar alguna plaga y poder controlarla o mitigar el riesgo y probabilidad de entrada. El ARP debe estar suficientemente documentado, de manera que cuando se realice una revisión o surja una controversia puedan conocerse claramente las fuentes de información y los fundamentos utilizados para adoptar una decisión de actuar en relación con las medidas fitosanitarias adoptadas o que hayan de adoptarse.

El ARP es un proceso largo que requiere de bastante revisión bibliográfica la cual se fue acumulando para digerirla de una manera analítica. Sin embargo, se trabajó con la información que fue posible encontrar y consultar por lo que, a pesar de las etapas ya definidas en la NIMF 11, se tuvieron que hacer algunos cambios en el proceso para la elaboración del Análisis de Riesgo Aguascalientes, el cual fue definido en el apartado de materiales y métodos.

7. BIBLIOGRAFÍA

- Rios Velasco, C., Berlanga Reyes, D. I., Salas Marina, M. A., Romo Chacón, A., Zamudio Flores, P. B., Sánchez Valdés, V. M., & Jacobo Cuellar, J. L. (2014). *ENEMIGOS NATURALES DEL ENROLLADOR DE HOJAS DE BANDAS OBLÍCUAS Choristoneura rosaceana Harris, EN HUERTOS DE MANZANO DEL ESTADO DE CHIHUAHUA*. Chihuahua: Fundacion Produce Chihuahua. Obtenido de Fundación Produce Chihuahua.
- APHIS/DGSV. (2004). *Plan de Trabajo para la exportación de manzanas desde Estados Unidos (Centro y Noreste) a México*. Recuperado el Junio de 2016
- APHIS/DGSV. (2006). *Plan de Trabajo para la exportación de manzana de California, Estados Unidos a México, con tratamiento cuarentenario a base de Bromuro de Métilo*. Recuperado en Agosto de 2016
- APHIS/DGSV. (2009). *Plan de trabajo para la exportación de Duraznos, Nectarinas, Ciruelas, Ciruelas interespecíficas, Chabacanos y Chabacanos interespecíficos de los Estados Unidos a México bajo un enfoque de sistemas*. Obtenido de SENASICA.
- APHIS/DGSV. (s.f.). *Plan de trabajo para la exportacion de manzana de California, Estados Unidos a México, con tratamiento cuarentenario a base de bromuro de metilo*.
- Arámbula, R. A. (2008). *Tratados Comerciales de México*. México. Obtenido de Camara de diputados LX legislatura.
- Arnett, R. H. (2000). *American insects* (Segunda ed.). Florida, Estados Unidos de América: CRC Press. Recuperado el 06 de Septiembre de 2016
- Ayquipa Aycho, G., Rodríguez Rodríguez, R., Farroñan Montalvo, R., Hoyos Cerna, M., & Haro Valverde, E. (2014). Ciclo biológico y comportamiento de *Marmara gulosa* (Lep.: Gracillariidae) en el cultivo de *Punica granatum* en Alto Salaverry (La Libertad, Perú). 2013. (U. N. Trujillo, Ed.) *Revista Científica de la Facultad de Ciencias Biológicas*, 76-81. Retrieved Enero 2017

Bailey, P., Baker, G., & Caon, G. (1996). Field Efficacy and Persistence of *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki* against *Epiphyas postvittana* (Walker) (Lepidoptera: Tortricidae) in Relation to Larval Behaviour on Grapevine Leaves. *Australian Journal of Entomology*, 297-302. Retrieved 2016

BANXICO, INEGI, SE, & SAT. (2015). INEGI. Recuperado el 29 de Marzo de 2015, de Importación. Balanza de productos agropecuarios: <http://www.inegi.org.mx/sistemas/bie/cuadrosestadisticos/GeneraCuadro.aspx?s=est&nc=819&c=24753>

CABI. (2007). *Epiphyas postvittana* (*light brown apple moth*). Recuperado el 19 de Noviembre de 2015, de Sitio web de cabi: <http://www.cabi.org/isc/datasheet/54204>

CABI. (2008). *Argyrotaenia citrana* (*orange tortrix*). Recuperado el Noviembre de 2016, de Crop Protection Compendium: <http://www.cabi.org/isc/mobile/datasheet/6913>

CABI. (2008). *Scolytus rugulosus* (*shothole borer*). Recuperado el 2016, de Crop Protection Compendium: <http://www.cabi.org/isc/datasheet/49215>

CABI. (2008). *Sparganothis sulfureana* (*leafroller, sulphur-coloured*). Recuperado el Agosto de 2016, de Crop Protection Compendium: <http://www.cabi.org/isc/mobile/datasheet/51128>

CABI. (2015). *Choristoneura rosaceana* (*Oblique banded leaf roller*). Recuperado el Septiembre de 2016, de Crop Protection Compendium: <http://www.cabi.org/isc/mobile/datasheet/13080>

CABI. (2015). *Grapholita molesta* (*oriental fruit moth*). Obtenido de Crop Protection Compendium: <http://www.cabi.org/isc/datasheet/29904>

CABI. (2015). *Invasive Species Compendium*. Recuperado el 05 de Octubre de 2016, de *Grapholita molesta* (*oriental fruit moth*): <http://www.cabi.org/isc/datasheet/29904>

CABI. (2015). *Spilonota ocellana* (*eyespot bud moth*). Recuperado el Agosto de 2016, de Crop Protection Compendium: <http://www.cabi.org/isc/mobile/datasheet/51015>

CABI. (2016). *Malus domestica* (apple). Obtenido de Invasive Species Compendium: <http://www.cabi.org/isc/datasheet/31964#tab1-nav>

CABI. (2017). *Prunus persica* (peach). Obtenido de Invasive Species Compendium: <http://www.cabi.org/isc/datasheet/44340#tab1-nav>

CIPF. (1998). NIMF n.º 8 Determinación de una plaga en un área. *Nomras Internacionales para Medidas Fitosanitarias, 2005*, 85-93. Recuperado el 2016

CONABIO. (2009). *Asteraceae=Compositae. Taraxacum officinale* G. H. *Webwr ex Wigg. Diente de león*. Recuperado el 10 de Noviembre de 2015, de sitio web CONABIO:

<http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/asteraceae/taraxacum-officinale/fichas/ficha.htm>

Danthanarayana, W. (1975). The Bionomics, Distribution and Host Range of the Light Brown Apple Moth, *Epiphyas Postvittana* (Walk.) (Tortricidae). *Australian Journal of Zoology*, 23(3), 419-437. doi:10.1071/ZO9750419

Danthanarayana, W. (1983). Population Ecology of the Light Brown Apple Moth, *Epiphyas postvittana* (Lepidoptera: Tortricidae). *Journal Animal Ecology*, 1-33.

Danthanarayana, W. (1983). Population Ecology of the Light Brown Apple Moth, *Epiphyas postvittana* (Lepidoptera:Tortricidae). *Journal Animal Ecology*, 52(1), 1-33. doi:10.2307/4585

Departamento de Estudios de la Dirección Nacional de Aduanas. (2014). *Compendio Estadístico:Aduanas Chile*. Recuperado el 25 de Mayo de 2015, de Sitio web del Servicio Nacional de aduanas de Chile: https://www.aduana.cl/aduana/site/artic/20141017/asocfile/20141017182810/compendio_estadistico_2014_vf_e27022015.pdf

DGSV. (1982). Manual sobre la detección y control de la mosca del mediterráneo. D.F., México: Talleres Gráficos de la Nación.

DGSV. (2015). Lista de Plagas Reglamentadas de México. Recuperado el 28 de Septiembre de 2016, de

<https://www.ippc.int/es/countries/mexico/reportingobligation/2015/10/lista-de-plagas-reglamentadas-de-mexico/>

EPPO. (2016). *PQR*. Retrieved from Database on quarantine pests Web site: www.eppo.int

FAO. (2012). *Guía para la aplicación de normas fitosanitarias en el sector forestal*. Roma: FAO. Recuperado el Mayo de 2015, de Sitio web de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la alimentación (FAO): <http://www.fao.org/docrep/015/i2080s/i2080s.pdf>

Gilligan, T. M., & Epstein, M. E. (2014). *Archips argyrospila*. Recuperado el Mayo de 2016, de Tortricids of Agricultural Importance: http://idtools.org/id/leps/tortai/Archips_argyrospila.htm

Gilligan, T., & Epstein, M. (2014). *Archips argyrospila*. Recuperado el Enero de 2017, de Tortricids of Agricultural Importance: http://idtools.org/id/leps/tortai/Archips_argyrospila.htm

Gratacós N., E. (2004). *EL CULTIVO DEL DURAZNERO Prunus persica (L.) Batsch*. (P. U. Valparaíso, Ed.) Valparaíso, Chile. Obtenido de Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.

Grupo de trabajo de Estadísticas de Comercio Exterior. Banxico, INEGI, SAT. (2015). *Sector externo. importación: INEGI*. Recuperado el 23 de Marzo de 2015, de Sitio web de INEGI: <http://www.inegi.org.mx/sistemas/bie/cuadrosestadisticos/GeneraCuadro.aspx?s=est&nc=819&c=24753>

IPCC. (2005). *NIMF n.º11 Análisis de Riesgo de Plagas para plagas cuarentenarias, incluido el análisis de riesgos ambientales y organismos vivos modificados*. Recuperado el 01 de Noviembre de 2015, de Asociación mexicana de semilleros, A.C. (AMSAC): http://www.amsac.org.mx/docs/PUB0025_NIMF_011.pdf

Irvin, N. (2010). *The Light Brown Apple Moth, Epiphyas postvittana*. Recuperado el 09 de Octubre de 2016, de University of California Riverside: http://cirs.ucr.edu/light_brown_apple_moth.html

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Johnson W., M., Pickel, C., Hilo, L. L., Varela, L. G., Wilen, C. A., Bolda, M. P., Lam, W. F. (2007). *LBAM en California: Cuarentena, Gestión, y los impactos ambientales*. Recuperado el Octubre de 2016, de Universidad de California Agricultura y Recursos Naturales: https://translate.googleusercontent.com/translate_c?depth=1&hl=es&prev=search&rurl=translate.google.com.mx&sl=en&u=http://ipm.ucanr.edu/PDF/PUBS/lbam091207.pdf&usg=ALkJrhjNjkZKpqttArmims5MFhuS0WXbUQ

Judd, G., Gardiner, M., & Thomson, D. (1993). TEMPERATURE-DEPENDENT DEVELOPMENT AND PREDICTION OF HATCH OF OVERWINTERED EGGS OF THE FRUITTREE LEAFROLLER, ARCHIPS ARGYROSPILUS (WALKER) (LEPIDOPTERA: TORTRICIDAE). *The Canadian Entomologist*, 125, 945-956. doi:<https://doi.org/10.4039/Ent125945-5>

Kerns, D., Glenn, W., & Loghry, J. (2004). Citrus Peelminer (*Marmara gulgosa*). (T. U. Arizona, Ed.) *Citrus Insects Cooperative Extension*, 1-3. Obtenido de <https://cals.arizona.edu/crops/citrus/insects/citrusinsect.html>

Lewis, C., & Hodges, A. (2010). *Epiphyas postvittana* (Walker) (Insecta:Lepidoptera: Tortricidae). Recuperado el Octubre de 2016, de University of Florida. Entomology and nematology: http://entnemdept.ufl.edu/creatures/fruit/moths/light_brown_apple_moth.htm

Lozoya, S. H. (2001). Phytosanitary and Quarantine Considerations in the International Exchange of Plant Germplasm. *Revista Mexicana de Fitopatología*, 19(2), 230-236.

Margosian, M. L., Bertone, C. A., Borchert, D. M., & Takeuchi, Y. (Enero de 2016). *Identification of Areas Susceptible to the Establishment of Fifty-three Bactrocera spp. (Diptera: Tephritidae: Dacinae) in the United States*. (USDA/APHIS, Ed.) Recuperado el Enero de 2016, de United States Department of Agriculture. Animal and Plant Health Inspection Service:https://www.aphis.usda.gov/plant_health/plant_pest_info/fruit_flies/downloads/bactrocera-susceptibility-analysis.pdf

Mo, J. (2006). Light brown apple moth in citrus. *NSW Department of Primary Industries*, 4.

MSU. (2005). *Sparganothis sulfureana* – *Sparganothis Fruitworm Moth* – (Clemens, 1860). Recuperado el 11 de Noviembre de 2016, de North American Moth Protographer Group at the Mississippi Entomological Museum:

http://mothphotographersgroup.msstate.edu/large_map.php?hodges=3695

NAPPO. (2016). *Phytosanitary Alert System*. Recuperado el 01 de Septiembre de 2016, de North American Plant Protection Organization's: <http://www.pestalert.org/oprDetail.cfm?oprID=678&keyword=lobesia%20botrana>

Natural Resources Canada. (2015). *Spring cankerworm*. Recuperado el 13 de Diciembre de 2016, de Natural Resources Canada: <https://tidcf.nrcan.gc.ca/en/insects/factsheet/8955>

Navarro, S., Donahaye, E., & Calderon, M. (1986). Desarrollo de la polilla de algarroba , *Spectrobates ceratoniae* , en almendras almacenadas. *Phytoparasitica*, 14(3), 177-186. doi:10.1007 / BF02980485

OEC. (2014). *The observatory of economic complexity*. Recuperado el 02 de 11 de 2016, de Importaciones: <http://atlas.media.mit.edu/es/profile/country/mex/>

Ojasti, J. (2001). *Estudio sobre el estado actual de las especies exóticas. Estudio nacional*. Caracas, Venezuela: Secretaria General de la Comunidad Andina. Recuperado el 22 de Noviembre de 2015, de <http://www.comunidadandina.org/bda/docs/CAN-BIO-0012.pdf>

OMC. (2003). Medidas Sanitarias y Fitosanitarias. . *Serie de los Acuerdos de la OMC*. Obtenido de Organización Mundial del Comercio.

OMC. (2015). *¿Qué es la OMC?: Organización Mundial del Comercio*. Recuperado el 26 de Marzo de 2015, de Sitio web de Organización Mundial del Comercio: https://www.wto.org/spanish/thewto_s/whatis_s/whatis_s.htm

OMC. (s.f.). *Organización Mundial del Comercio*. Recuperado el 11 de Septiembre de 2015, de sitio web de la OMC: <https://www.wto.org/indexsp.htm>

P. Jones, V., D. Doerr, M., F. Brunner, J., C. Baker, C., D. Wilburn, T., & G. Wiman, N. (Octubre de 2005). A synthesis of the temperature dependent development rate for the obliquebanded leafroller, *Choristoneura rosaceana*. *Journal of Insect Science*, 5-24. Obtenido de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1615231/>

Plant Protection Organization. (2015). Plum moth *Cydia prunivora* (Walsh) Lepidoptera:Tortricidae. *A Guide for Diagnosis & Detection of Quarantine Pests*. (A. cheraghian, Ed.) Iran. Obtenido de Islamic Republic Of Iran.

Plazola, R. A. (2010). *Mosca del Mediterráneo Ceratitis capitata (Wiedemann). Ficha Técnica* (primera ed.). (D. H. Hernández, Ed.) Edo. de México, Texcoco, México: SENASICA. Recuperado el 2015, de SENASICA.

PROMÉXICO. (2014). *Tratados Comercio*. Recuperado el 20 de Marzo de 2015, de Sitio web de PROMÉXICO: <http://www.promexico.gob.mx/es/mx/tratados-comerciales>

PROMÉXICO. (2015). *Tratados Comercio: PROMÉXICO*. Obtenido de Sitio Web de PROMÉXICO. Inversión y Gobierno: <http://www.promexico.gob.mx/es/mx/tratados-comerciales>

Quarles, W. (2008). Light Brown Apple Moth-Crisis of trust. *The IPM Practitioner*, 30(3/4), 1-6.

Ricardo, C. P., & Antonio, M. D. (1975). *Introducción a la entomología, morfología y taxonomía de los insectos*. México: Limusa.

Rios Velasco, C., Berlanga Reyes, D. I., Salas Marina, M. A., Romo Chacón, A., Zamudio Flores, P., Sánchez Valdés, V. M., & Jacobo Cuellar, J. L. (2014). ENEMIGOS NATURALES DEL ENROLLADOR DE HOJAS DE BANDAS OBLÍCUAS *Choristoneura rosaceana* Harris, EN HUERTOS DE MANZANO DEL ESTADO DE CHIHUAHUA. (F. P. Chihuahua, Ed.) Chihuahua, México.

Rull, J., Aluja, M., Feder, J., & Berlocher, S. (2006). Distribution and Host Range of Hawthorn-Infesting *Rhagoletis*. *Annals of the Entomological Society of America*, 662-672.

SAGARPA. (1996). *NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-008-FITO-1995, POR LA QUE SE ESTABLECEN LOS REQUISITOS Y ESPECIFICACIONES FITOSANITARIOS PARA LA IMPORTACION DE FRUTAS Y HORTALIZAS FRESCAS*. Obtenido de SENASICA: <http://www.senasica.gob.mx/?doc=569>

SAGARPA. (1996). *NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-008-FITO-1995, POR LA QUE SE ESTABLECEN LOS REQUISITOS Y ESPECIFICACIONES FITOSANITARIOS PARA LA IMPORTACION DE FRUTAS Y HORTALIZAS FRESCAS*. Recuperado el 1 de Abril de 2015, de Sitio web de SAGARPA: <http://www.senasica.gob.mx/?doc=569>

SAGARPA. (2002). *MODIFICACION de la Norma Oficial Mexicana NOM-008-FITO-1995, Por la que se establecen los requisitos y especificaciones fitosanitarios para la importación de frutas y hortalizas frescas*. Recuperado el 6 de Abril de 2015, de Sitio web de SAGARPA: <http://www.senasica.gob.mx/?doc=569>

SAGARPA. (2002). *MODIFICACION de la Norma Oficial Mexicana NOM-008-FITO-1995, Por la que se establecen los requisitos y especificaciones fitosanitarios para la importación de frutas y hortalizas frescas*. Recuperado el 1 de Abril de 2015, de Sitio web de SAGARPA: <http://www.senasica.gob.mx/?doc=569>

SAGARPA. (2006). *MODIFICACION a la Norma Oficial Mexicana NOM-008-FITO-1995, Por la que se establecen los requisitos y especificaciones fitosanitarios para la importación de frutas y hortalizas frescas*. Recuperado el 1 de Abril de 20015, de Sitio Web de SAGARPA: <http://www.senasica.gob.mx/?doc=569>

SAGARPA. (2008). *MODIFICACION de la Norma Oficial Mexicana NOM-008-FITO-1995, Por la que se establecen los requisitos y especificaciones fitosanitarios para la importación de frutas y hortalizas frescas*. Recuperado el 2 de Abril de 2015, de Sitio web de SAGARPA: <http://www.senasica.gob.mx/?doc=569>

SAGARPA. (2009). *MODIFICACION de la Norma Oficial Mexicana NOM-008-FITO-1995, Por la que se establecen los requisitos y especificaciones fitosanitarios para la importación de frutas y hortalizas frescas*. Recuperado el 3 de Abril de 2015, de Sitio web de SAGARPA: <http://www.senasica.gob.mx/?doc=569>

SAGARPA. (2012). *AVISO de cancelación de la Norma Oficial Mexicana NOM-008-FITO-1995, Por la que se establecen los requisitos y especificaciones fitosanitarios para la importación de frutas y hortalizas frescas*. Recuperado el 2016, de Diario Oficial de la Federación: http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5283116&fecha=21/12/2012

SANIDAD VEGETAL. (2013). *ANÁLISIS DE RIESGO DE PLAGAS: SENASICA*. Recuperado el 24 de Mayo de 2015, de Sitio web de SENASICA: <http://senasica.gob.mx/?id=3209>

SAT. (2010). *Preguntas frecuentes: SAT*. Recuperado el Marzo de 2015, de sitio web de SAT: http://www2.sat.gob.mx/verificacion_origen/preguntas_frecuentes_es.html

SE. (2014). *IMPORTACIONES TOTALES DE MÉXICO: Subsecretaría de Comercio Exterior*. Recuperado el 24 de Mayo de 2015, de Sitio web de SECRETARIA DE ECONOMÍA: <http://www.economia.gob.mx/comunidad-negocios/comercio-exterior/informacion-estadistica-y-arancelaria>

SE. (2014). *INFORMACIÓN ESTADÍSTICA Y ARANCELARIA: Secretaría de Economía*. Recuperado el 24 de Mayo de 2015, de Sitio web de la Secretaría de Economía: <http://www.economia.gob.mx/comunidad-negocios/comercio-exterior/informacion-estadistica-y-arancelaria>

Secretaria de Administración Tributaria.SAT. (2015). *Preguntas frecuentes:SAT*. Obtenido de sitio web de SAT: http://www2.sat.gob.mx/verificacion_origen/preguntas_frecuentes_es.html

SECRETARIA DE AGRICULTURA, GANADERIA Y DESARROLLO RURAL.SAGARPA. (1996). *NOM-008-FITO-1995: SENASICA*. Recuperado el 23 de Marzo de 2015, de sitio web de SENASICA: <http://www.senasica.gob.mx/?doc=569>

SENASICA. (2013). Tortricido anaranjado (*Argyrotaenia franciscana* Walsingham). *Tortricido anaranjado (Argyrotaenia franciscana Walsingham)*, 20. D.F., México: Dirección General de Sanidad Vegetal-Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria.

SENASICA. (2014). Palomilla de la cereza (*Grapholita packardi*). *Ficha Técnica No. 50, 1ra edición*, 18. México, México: Dirección General de Sanidad Vegetal-Programa Nacional de Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria. Obtenido de Dirección General de Sanidad Vegetal-Programa Nacional de Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria.

SENASICA. (2015). Palomilla Oriental de la fruta *Grapholita molesta* Busck. *Palomilla Oriental de la fruta Grapholita molesta Busck*. D.F., México.

SENASICA. (2016). *Ficha Técnica No. 20: Palomilla marrón de la manzana (Epiphyas posvittana Walker)*, 19. Cd. de México, México: Dirección General de Sanidad Vegetal-Programa de Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria. Recuperado el 12 de Octubre de 2016

SENASICA. (2016). *Consulta de Requisitos Fitosanitarios para la importación*. Obtenido de Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria : <http://publico.senasica.gob.mx/?id=6824>

SENASICA. (2016). *Programas de trabajo*. Obtenido de Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria: <http://www.gob.mx/senasica>

SENASICA. (s.f.). *Gusano enrollador, Platynota stultana*. Obtenido de Análisis cuarentenario.

SIAP. (2014). *Infografía Agroalimentaria Aguascalientes 2014: SIAP*. Recuperado el 4 de Abril de 2015, de Sitio web del SIAP: <http://www.siap.gob.mx/pdfjs/web/viewer.php?file=Aguascalientes.pdf>

SIAP. (2015). *Auario Estadístico de la Producción Agrícola*. Obtenido de Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera: http://infosiap.siap.gob.mx/aagricola_siap_gb/icultivo/index.jsp

SIAP. (2017). *Manzana: México produjo 716,930 toneladas en 2016*. Recuperado el Mayo de 2017, de Servicio de Información Agroalimentaria y pesquera: <http://www.gob.mx/siap/articulos/manzana-mexico-produjo-716-930-toneladas-en-2016?idiom=es>

Siller Cepeda, J. H. (2017). *IV. SITUACIÓN ACTUAL DE LA INDUSTRIA HORTOFRUTÍCOLA EN MEXICO*. Obtenido de Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C.: http://www.uaaan.mx/postgrado/images/files/hort/simposio3/Ponencia_04.pdf

Stelinski, L. L. (2016). *common name: citrus peelminer. scientific name: Marmara gulosa Guillèn and Davis (Insecta: Lepidoptera: Gracillariidae)*. Recuperado el Diciembre de 2016, de University of Florida: http://entnemdept.ufl.edu/creatures/citrus/citrus_peelminer.htm

TAMU. (2015). *Field Guide Index*. Recuperado el 13 de Diciembre de 2016, de Texas A&M University: <http://texasinsects.tamu.edu/>

Thomas, M. C., Heppner, J. B., Woodruff, R. E., Weems, H. V., & Steck, G. J. (2001, Julio). *Mediterranean Fruit Fly, Ceratitis capitata (Wiedemann) (Insecta: Diptera: Tephritidae)*. Retrieved Noviembre 09, 2015, from sitio web de University of Florida IFAS Extension: <https://edis.ifas.ufl.edu/in371>

TNHM. (s.f.). *HOSTS - a Database of the World's Lepidopteran Hostplants*. Recuperado el Diciembre de 2016, de The Natural History Museum: <http://www.nhm.ac.uk/our-science/data/hostplants/search/list.dsml?height=100%2525&Family=Carpocossinidae&sort=Family%255D%2e%253Fiframe%253Dtrue&beginIndex=60&>

width=100%2525&searchPageURL=browse%2edsml%253Fheight%253D100%252525%2526Family%253DCarposinidae%25

UC. (2009). *Xylomyges curialis*. Recuperado el Diciembre de 2015, de UC Pest Management Guidelines: <http://ipm.ucanr.edu/PMG/r611302911.html>

UC. (2010). *Fruittree Leafroller*. *Scientific name: Archips argyrospila*. Recuperado el Septiembre de 2016, de University of California Agriculture & Natural Resources: <http://ipm.ucanr.edu/PMG/r602300311.html>

UC. (2013). *Grapholitha molesta*. Recuperado el Noviembre de 2016, de University of California Agriculture & Natural Resources: <http://ipm.ucanr.edu/PMG/r602300211.html>

UC. (2013). *Scientific Name: Marmara gulosa*. Recuperado el Junio de 2016, de Agriculture and Natural Resources, University of California: <http://ipm.ucanr.edu/PMG/r107303111.html>

UC. (2015). *Scolytus rugulosus*. Recuperado el 31 de Octubre de 2016, de UC Pest Management Guidelines: <http://ipm.ucanr.edu/PMG/r602301511.html>

UC. (2016). *CITRUS PEELMINER: Marmara (New species)*. Obtenido de University of California Exotic Pest Management Center.: <http://ag.arizona.edu/crop/cotton/insects/other/peelminer.html>

UNAM. (2015). *Centro de Ciencias de la Atmósfera. UNAM*. Recuperado el 01 de Noviembre de 2015, de Sitio web de la UNAM: <http://atlasclimatico.unam.mx/atlas/kml/>

USDA. (2015). *Polilla del manzano*. Recuperado el 06 de Noviembre de 2015, de sitio web de United States Department of Agriculture: <http://www.hungrypests.com/espanol/the-threat/light-brown-apple-moth.php>

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

USDA. (2016). *Economic Research Service*. Recuperado el 14 de Septiembre de 2016, de United States Department of Agriculture: http://www.ers.usda.gov/data-products/fruit-and-tree-nut-data/market-segment-summary.aspx?reportPath=/TradeR5/MarketSegmentSummary_exp&programArea=fruit&groupName=Noncitrus#P9b733effc1b14070a5fb3578e30d85c92181iT0R0x0T1

USDA. (2016). *Light Brown Apple Moth (LBAM): Exempted Host List - Appendix I*. Recuperado el 06 de Octubre de 2016, de Animal and Plant Health Inspection Service: <https://www.aphis.usda.gov/aphis/ourfocus/planthealth/plant-pest-and-disease-programs/pests-and-diseases/light-brown-apple-moth>

USDA. (s.f.). *Light Brown Apple Moth Regulations*. Recuperado el Septiembre de 2016, de Animal and Plant Health Inspection Service: https://www.aphis.usda.gov/aphis/ourfocus/planthealth/plant-pest-and-disease-programs/pests-and-diseases/light-brown-apple-moth/ct_regulations!/ut/p/z1/jVLBcoIwEP0WDx5hNwEI9gbKCK21MyoquXQAAZkCcRCl_r3RdnqoFZtLJrvv7Xu7G-CwBl4GxywN6kyUQS7fPu-T8lwjEwnk7E9Img

USDA. (s.f.). *Mosca mediterranea de la fruta*. Recuperado el 05 de Noviembre de 2015, de Sitio Web de United States Department of Agriculture: <http://www.hungrypests.com/espanol/the-threat/mediterranean-fruit-fly.php>

USDA, APHIS, & PPQ. (2004). *General Reference for Fruit Fly Programs. Tephritidae*. Obtenido de United States Department of Agriculture.

Varela, L. G., Johnson, M. W., Strand, L., Wilen, C. A., & Pickel, C. (2008). Light brown apple moth's arrival in California worries commodity groups. *California Agriculture*, 57-61.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

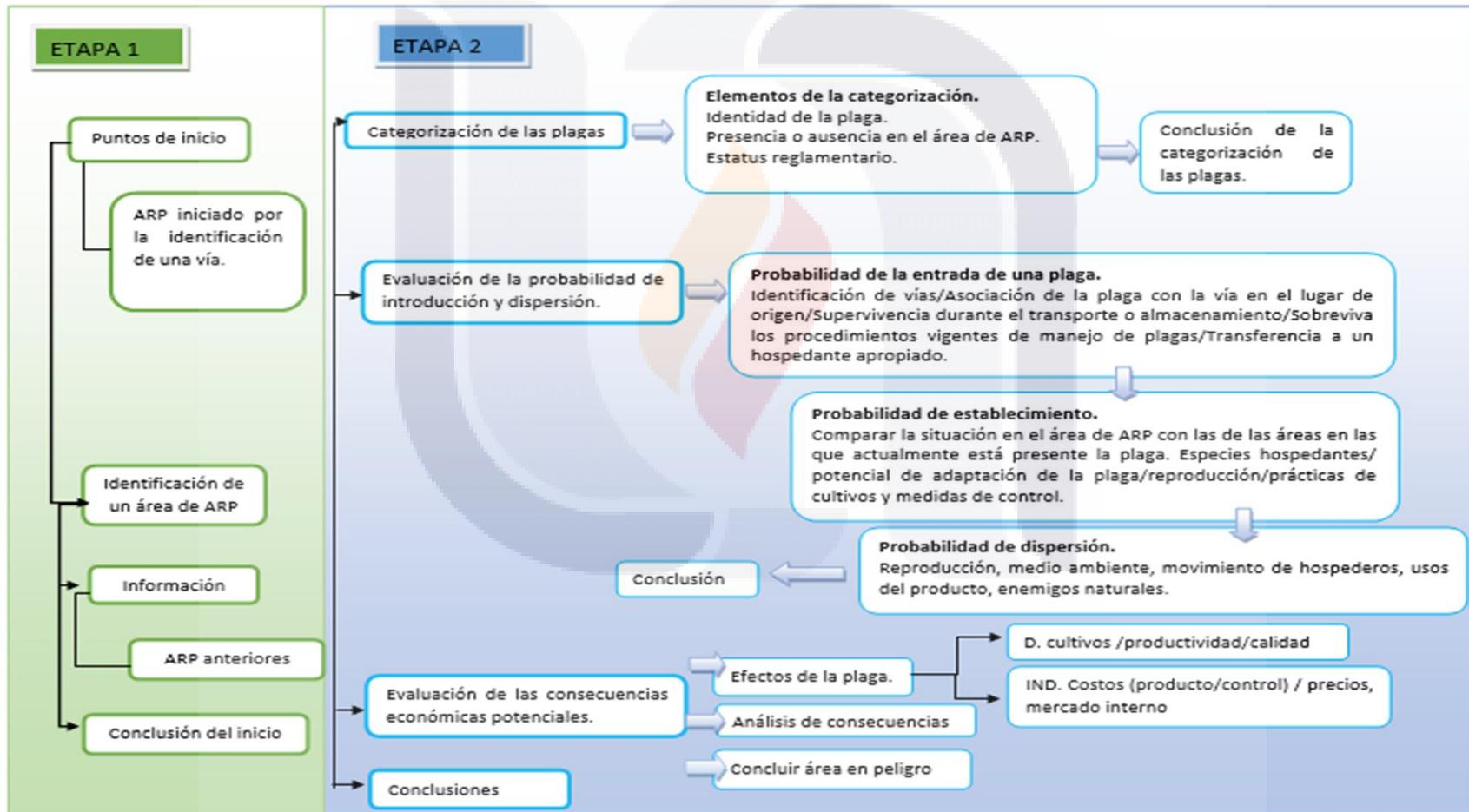
Walton, V. M., Daane, K. M., Bentley, W. J., Millar, J. G., Larsen, T. E., & Malakar-Kuenen, R. (2006). Pheromone-Based Mating Disruption of *Planococcus ficus* (Hemiptera: Pseudococcidae) in California Vineyards. *Journal of Economic Entomology*, 99(4), 1280-1290. doi:<http://dx.doi.org/10.1603/0022-0493-99.4.1280>



TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

8. ANEXOS

Anexo A





Los elementos principales de la documentación son los siguientes:

1. Finalidad del ARP
2. Plaga, lista de plagas, vías, área de ARP, área en peligro
3. Fuentes de información - lista de plagas clasificadas
4. Conclusiones de la evaluación del riesgo
 - ✚ Probabilidad
 - ✚ Consecuencias
5. manejo del riesgo
 - ✚ Opciones identificadas
6. opciones seleccionadas.

ANEXO B. CUADROS PARA ANÁLISIS DE RIESGO.

Cuadro 1. Plagas contenidas en los Programa de Trabajo con Estados Unidos y su situación fitosanitaria en México y Estados Unidos de plagas asociadas con frutos de Manzana y Durazno.

| Plan de Trabajo para la exportación de Manzana de California, Estados Unidos a México, con tratamiento cuarentenario a base de Bromuro de Metilo y Plan de Trabajo para la exportación de manzanas desde Estados Unidos (Centro y Noroeste) a México. | | | | | | | | | | |
|---|---|---------------------------------------|--|-----|---------------|---------------------------------|---------------------------------|--|---|-----------------------------------|
| No | Identidad de la plaga | | Estatus reglamentario en el país de origen y procedencia: Estados Unidos de América (California) | | | Estatus reglamentario en México | | REG | PAM Y/O Reg. o Cuarentenada | |
| | Nombre científico (Género y especie) | Ubicación taxonómica (Orden: Familia) | Bases de datos | | Otras fuentes | Bases de datos | | | | Otras fuentes |
| | | | EPPO | CPC | | EPPO | CPC | | | |
| 1 | <i>Grapholita molesta</i> (Busck) | Lepidóptera : Tortricidae | P | P | | T: bajo erradicación. | T: accionable bajo erradicación | T: accionable, en curso de erradicación. (SENASICA, 2015) (ONPP, 2013) | LPRM Plaga bajo Vigilancia epidemiológica fitosanitaria | SI (SENASICA, 2015). (ONPP, 2013) |
| 2 | ¹ <i>Cydia prunivora</i> (Walsh) | Lepidóptera : Tortricidae | P | P | | A | A | | LPRM | SI |
| 3 | <i>Platynota idaeusalis</i> Walker, 1859 | Lepidóptera : Tortricidae | A | A | | A | NEI | | LPRM | NO |

| | | | | | | | | | | |
|---|---|----------------------------|----|----|----------------------|----|----|---|---|----|
| 4 | <i>Archips argyrospilus</i> (Walker) | Lepidóptera : Tortricidae | ND | P | | ND | A | | LPRM | SI |
| 5 | <i>Argyrotaenia citrana</i> | Lepidóptera : Tortricidae. | ND | DR | P (SENASICA A, 2013) | ND | A | A (SENASICA, 2013). | LPRM Plaga bajo Vigilancia epidemiológica fitosanitaria | SI |
| 6 | <i>Choristoneura rosaceana</i> (Harris, 1841) | Lepidóptera : Tortricidae | P | ND | | A | ND | P (Bautista Martínez, Chavarín Palacio, & López Bautista, 2011) | LPRM | SI |
| 7 | <i>Rhagoletis pomonella</i> (Walsh) | Díptera: Tephritidae | D | D | | DR | P | P (Rull, Aluja, Feder, & Berlocher, 2006) | LPRM | NO |
| 8 | <i>Conotrachelus nenuphar</i> (Herbst) Harris, 1841 | Coleóptera: Curculionidae | A | A | | A | A | | LPRM | NO |
| Plan de Trabajo para la exportación de duraznos, nectarinas, ciruelas, ciruelas interespecíficas, chabacanos y chabacanos interespecíficos de los Estados Unidos a México bajo un enfoque de sistemas y Plan de Trabajo para la exportación de duraznos, nectarinas, ciruelas, ciruelas interespecíficas, chabacanos y chabacanos interespecíficos de los | | | | | | | | | | |

| Estados Unidos a México con tratamiento cuarentenario | | | | | | | | | | |
|---|---|---------------------------------------|--|-----|--------------------|---------------------------------|---------------------------------|--|---|-----------------------------------|
| No | Identidad de la plaga | | Estatus reglamentario en el país de origen y procedencia: Estados Unidos de América (California) | | | Estatus reglamentario en México | | | REG | PAM Y/O Reg. o Cuarentenada |
| | Nombre científico (Género y especie) | Ubicación taxonómica (Orden: Familia) | Bases de datos | | Otras fuentes | Bases de datos | | Otras fuentes | | |
| | | | EPPO | CPC | | EPPO | CPC | | | |
| 1 | <i>Grapholita molesta</i> (Busck) | Lepidóptera : Tortricidae | P | P | | T: bajo erradicación. | T: accionable bajo erradicación | T: accionable, en curso de erradicación. (SENASICA, 2015) (ONPP, 2013) | LPRM Plaga bajo Vigilancia epidemiológica fitosanitaria | SI (SENASICA, 2015). (ONPP, 2013) |
| 2 | <i>Archips argyrospilus</i> Walker) | Lepidóptera : Tortricidae | ND | P | | ND | A | | LPRM | SI |
| 3 | <i>Argyrotaenia citrana</i> | Lepidóptera : Tortricidae. | ND | DR | P (SENASICA, 2013) | ND | A | A (SENASICA, 2013). | LPRM Plaga bajo Vigilancia epidemiológica fitosanitaria | SI |
| 4 | <i>Choristoneura rosaceana</i> (Harris, | Lepidóptera : Tortricidae | D | D | | A | P | P (Bautista Martinez, Chavarín Palacio, & | LPRM | NO |

| | | | | | | | | | | |
|----|---|-------------------------------------|-----|-----|------------------|-----|-----|-----------------------------|---|----|
| | 1841) | | | | | | | López Bautista, 2011) | | |
| 5 | <i>Spectroba tes ceratoniae</i> | Lepidóptera : Pyralidae | ND | ND | | ND | ND | | Sinonimia (Apomyelois ceratoniae) LPRM | SI |
| 6 | <i>Spilonota ocellana.</i> (Denis & S chiffermüll er, 1775 | Lepidóptera : Tortricidae | ND | A | | ND | A | | LPRM | NO |
| 7 | <i>Marmara gulosa</i> (Guillén & Davis, 2001) | Lepidóptera : Gracillariida e | ND | ND | P (UC, 2016) | ND | ND | | LPRM | SI |
| 8 | <i>Bondia comonana</i> (Kearfott, 1907) | Lepidóptera Carposinida e | NEI | NEI | | NEI | NEI | | LPRM | NO |
| 9 | <i>Sparganot his sulfureana</i> (Clemens, 1860) | | ND | NEI | A (MSU, 2005) | ND | NEI | P: CHIAPAS (MSU, 2005) | LPRM | NO |
| 10 | <i>Cydia prunivora</i> (Walsh) | Lepidóptera : Tortricidae | P | P | | A | A | | LPRM | SI |
| 11 | <i>Dicestra trifoili</i> | Lepidóptera : Noctuidae | NEI | D | | NEI | A | | LPRM | SI |

| | | | | | | | | | | |
|----|--|---------------------------|-----|-----|--|-----|-----|---|------|----|
| | (Hufnagel, 1766) <i>Hadula trifolii</i> | | | | | | | | | |
| 12 | <i>Alsophila pometaria</i> | Lepidóptera : Geometridae | ND | A | | ND | A | | LPRM | NO |
| 13 | <i>Grapholita packardi</i> (Zeller) | Lepidóptera : Tortricidae | P | P | | A | A | | LPRM | SI |
| 14 | <i>Orthosia hibisci</i> (Guenée, 1852) | Lepidóptera : Noctuidae | ND | A | | ND | A | | LPRM | NO |
| 17 | <i>Peleacrita vernata</i> | Lepidóptera : Geometridae | NEI | NEI | | NEI | NEI | | | NO |
| 18 | <i>Xylomyges curialis</i> (Grote, 1873) | Lepidóptera : Noctuidae | ND | NEI | | ND | NEI | | LPRM | SI |
| 19 | <i>Scolytus rugulosus</i> (Müller) | Coleóptera: Scolytidae | ND | P | | ND | A | | LPRM | SI |
| 20 | <i>Rhagoletis pomonella</i> (Walsh) | Díptera: Tephritidae | D | D | | DR | P | P (Rull, Aluja, Feder, & Berlocher, 2006) | LPRM | NO |

| | | | | | | | | | | |
|----|--|---------------------------|-----|-----|--|-----|-----|--------------------|---|----|
| 21 | <i>Epiphyas postvittana</i> (Walker) | Lepidóptera : Tortricidae | P | P | P: solo en algunas áreas y sujeta a control oficial. (NAPPO, 2016) | A | A | A (SENASICA, 2013) | LPRM Plaga bajo Vigilancia epidemiológica fitosanitaria. Plan de acción para la vigilancia y aplicación de medidas de control contra <i>Epiphyas postvittana</i> (Walker) en México | SI |
| 22 | <i>Conotrachelus nenuphar</i> (Herbst) Harris , 1841 | Coleóptera: Curculionidae | A | A | | A | A | | LPRM | NO |
| 23 | <i>Ceratitis capitata</i> (Wied.) | Díptera: Tephritidae | APE | APE | | APE | APE | | LPRM Plaga bajo Vigilancia epidemiológica fitosanitaria | NO |
| 24 | <i>Ceratitis rosa</i> | Díptera: Tephritidae | A | A | | A | A | | LPRM | NO |

| | | | | | | | | | | |
|----|---|----------------------|-----|-----|--|----|-----|--|---|----|
| | Karsch | | | | | | | | | |
| 25 | <i>Ceratitis cosyra</i> (Walk) | Díptera: Tephritidae | A | A | | A | A | | LPRM | NO |
| 26 | <i>Trirhithrum coffeae</i> Bezzi | Díptera: Tephritidae | ND | A | | ND | A | | LPRM | NO |
| 27 | <i>Bactrocera dorsalis</i> (Hendel) | Díptera: Tephritidae | TBE | APE | | A | A | | LPRM Plaga bajo Vigilancia epidemiológica fitosanitaria | SI |
| 28 | <i>Bactrocera cucurbitae</i> (Coquillett) | Díptera: Tephritidae | APE | APE | | A | A | | LPRM Plaga bajo Vigilancia epidemiológica fitosanitaria | NO |
| 29 | <i>Bactrocera tryoni</i> (Froggatt) | Díptera: Tephritidae | A | AP | | A | A | | LPRM | NO |
| 30 | <i>Bactrocera tsuneonis</i> (Miyake) | Díptera: Tephritidae | A | NEI | | A | NEI | | LPRM | NO |
| 31 | <i>Bactrocera oleae</i> (Gmelin) | Díptera: Tephritidae | P | P | | P | P | | LPRM Plaga bajo Vigilancia epidemiológica fitosanitaria | SI |

| | | | | | | | | | Campaña contra las moscas exóticas de la fruta | |
|----|--|----------------------|------|---------------------------------|--|-----|-----|--|--|----|
| 32 | <i>Bactrocera passiflorae</i> (Froggatt) | Díptera: Tephritidae | A | A | | A | A | | LPRM | NO |
| 33 | <i>Bactrocera ornatissimus</i> Fragg. Sin. | | NEI | A | | NEI | A | | | NO |
| 34 | <i>Bactrocera psidii</i> (Froggatt) | Díptera: Tephritidae | A | A | | A | A | | LPRM | NO |
| 35 | <i>Bactrocera pedestris</i> (Bezzi) | | NEI | NEI | A (Margosian, Bertone, Borchert, & Takeuchi, 2016) | NEI | NEI | | LPRM Plaga bajo Vigilancia epidemiológica fitosanitaria | NO |
| 36 | <i>Bactrocera zonata</i> (Saunders) | Díptera: Tephritidae | A:PE | T: Accionable bajo erradicación | | A | A | | LPRM | NO |

| | | | | ción | | | | | | |
|----|--|----------------------|----|------|--|---|-----|--|--|----|
| 37 | <i>Bactrocera (Tetracus) minax</i> (Enderlein) | Díptera: Tephritidae | A | A | | A | A | | LPRM | NO |
| 38 | <i>Anastrepha grandis</i> (Macquart) | Díptera: Tephritidae | A | A | | A | A | | LPRM | NO |
| 39 | <i>Anastrepha suspensa</i> (Loew) | Díptera: Tephritidae | AP | AP | | A | A | Norma Oficial Mexicana NOM-076-FITO-1999, Sistema preventivo y dispositivo nacional de emergencia contra las moscas exóticas de la fruta | LPRM Plaga bajo Vigilancia epidemiológica fitosanitaria | NO |
| 40 | <i>Rhagoletis cerasi</i> (L.) | Díptera: Tephritidae | A | NEI | | A | NEI | | LPRM | NO |
| 41 | <i>Dacus (Didacus)</i> | Díptera: Tephritidae | A | A | | A | A | | LPRM | NO |

| | | | | | | | | | | |
|----|---|-------------------------|-----|-----|--|-----|-----|---|---|----|
| | <i>ciliatus</i> Loew. | | | | | | | | | |
| 42 | <i>Bactrocera latifrons</i> (Hendel) | Díptera: Tephritidae | APE | APE | | A | A | | LPRM Plaga bajo Vigilancia epidemiológica fitosanitaria | NO |
| 43 | <i>Rhagoletis tomatis</i> Foote | Díptera: Tephritidae | NEI | NEI | | NEI | NEI | P | LPRM Plaga bajo Vigilancia epidemiológica fitosanitaria | SI |
| 44 | <i>Rhagoletis suavis</i> (Loew) | Díptera: Tephritidae | A | NEI | | A | NEI | | LPRM Plaga bajo Vigilancia epidemiológica fitosanitaria | NO |
| 45 | <i>Rhagoletis basiola</i> (Osten Sacken) | Díptera: Tephritidae | NEI | NEI | | NEI | NEI | | LPRM Plaga bajo Vigilancia epidemiológica fitosanitaria | NO |
| 46 | <i>Ceratitis (Pterandrus) rubivora</i> (Coquillet) | Díptera: Tephritidae | ND | NEI | | ND | NEI | | LPRM Plaga bajo Vigilancia epidemiológica | NO |

| | | | | | | | | | | |
|----|--|---------------------------|----|-----|---------------------------|----|-----|--|--|----|
| | | | | | | | | | fitosanitaria | |
| 47 | <i>Bactrocera carambola</i> e Drew & Hancock | Díptera: Tephritidae | A | A | | A | A | | LPRM | NO |
| 48 | ² <i>Planococcus ficus</i> (Signoret, 1875) | Hemíptera: Sternorrhyncha | ND | NEI | P (Walton, y otros, 2006) | ND | NEI | | LPRM. ACUERDO por el que se instrumenta el Dispositivo Nacional de Emergencia en los términos del artículo 46 de la Ley Federal de Sanidad Vegetal, con el objeto de confinar, erradicar y prevenir la dispersión del piojo harinoso de la vid (<i>Planococcus ficus</i>), en las áreas del territorio | SI |

| | | | | | | | | | | |
|--|--|---------------------------|---|-----|----------------|---|-----|--------------|---|----|
| | | | | | | | | | nacional donde se detecte la presencia de esta plaga. | |
| 49 | ² <i>Platynota stultana</i> | Lepidóptera : Tortricidae | P | NEI | P: (SENASIC A) | P | NEI | P (SENASICA) | | NO |
| Nota: Plaga completada solamente en el Plan de Trabajo con Tratamiento cuarentenario. ² | | | | | | | | | | |

ND = No hay datos disponibles.

NEI= No existe Información de la plaga.

DR = Presente, Distribución Restringida.

D= Presente, Dispersada/Distribuida.

P = Presente.

A = Ausente.

AP=Ausente, anteriormente presente.

APE=Ausente, Plaga erradicada.

TBE= Plaga Transitoria Bajo Erradicación.

CPC = Crop Protection Compendium (CABI,2016).

EPPO = PQR-EPPO database on quarantine pests (EPPO, 2016).

PAM y/o Reg.= Plaga Ausente en México y/o Reglamentada.

LPRM = Plaga registrada en la lista de Plagas Reglamentadas en México (DGSV, 2015).

PRSC= Presente, Registro Sin Confirmar

CUADRO 2. Plagas asociadas a la vía de fruto fresco de Manzana y Durazno presentes en Estados Unidos y ausentes o regulados en México.

| Plan de Trabajo para la exportación de Manzana de California, Estados Unidos a México, con tratamiento cuarentenario a base de Bromuro de Metilo y Plan de Trabajo para la exportación de manzanas desde Estados Unidos (Centro y Noroeste) a México. | | | |
|---|---|-----------------------|--|
| No | PLAGA | ASOCIACION CON LA VIA | OBSERVACIONES |
| 1 | <i>Grapholita molesta</i> (Busck) | SI | <i>G. molesta</i> es una plaga de importancia económica en cultivos como el durazno, melocotón, nectarina y albaricoque. También puede causar daños en manzano, almendro, cereza, membrillo, entre otros frutos. Los principales hospedantes de importancia económica de la palomilla oriental de la fruta son duraznero, manzano, peral, cerezo y ciruelo (CABI, 2015). En ataques severos, los brotes y tallos de los árboles jóvenes pueden sufrir una distorsión. Las larvas causan daños internos en los frutos debido a las galerías que construyen, pero estas no llegan a la zona carpelar (cavidad que aloja las semillas) (ISCAMEN, 2011). <i>G. molesta</i> , perfora los brotes y frutos (Lanati, 2003); además causa marchitez en hojas, muerte progresiva de tallos y brotes, además de exudados gomosos en los frutos (CABI, 2015). |
| 2 | ¹ <i>Cydia prunivora</i> (Walsh) | SI | Hospederos principales: Manzana (<i>Malus domestica</i>), Cereza (<i>prunus avium</i>), ciruela (<i>prunus domestica</i>). Hospederos secundarios: Membrillo (<i>Cydonia oblonga</i>), manzana (<i>Malus</i>), (<i>Prunus</i>), Durazno (<i>Prunus pérsica</i>), Pera (<i>Pyrus</i>), (<i>Rosa</i>) (EPPO, 2016). |
| 3 | <i>Archips argyrospilus</i> (Walker) | SI | Se alimenta principalmente de hojas, pero también se alimenta de flores, yemas de flores y frutas durante el periodo de floración. Las larvas atan hojas y viven dentro de las mismas haciéndolas en forma de rollo y están alimentándose de hojas o fruta. Las larvas dañan la fruta de la misma manera que a las verduras verdes, formando cavidades poco profundas en la fruta. Los frutos dañados que |

| | | | |
|---|--|----|--|
| | | | permanecen en el árbol desarrollan profundas cicatrices de color bronce con superficies rugosas y negras (UC, 2010). Sus hospederos son los cítricos, <i>Malus domestica</i> (manzana), <i>Taxodium distichum</i> (ciprés de los pantanos o ciprés calvo). |
| 4 | <i>Argyrotaenia citrana</i> [<i>Argyrotaenia franciscana</i>] | SI | <i>Argyrotaenia franciscana</i> anteriormente <i>Argyrotaenia citrana</i> , es una plaga de importancia agrícola en manzano, cítricos, vid, fresa, mora, cerezo e inclusive en aguacate (Landry et al., 1999; UC IPM, 2010). En California, EE.UU., el tortricido anaranjado es una de las principales plagas en manzano y vid (Zalom y Pickel, 1988). |
| 5 | <i>Choristoneura rosaceana</i> (Harris, 1841) | SI | Las larvas de este insecto se alimentan de un amplio rango de plantas, sin embargo, sus hospederos preferidos son los de la familia Rosaceae, que incluye <i>Malus domestica</i> (Manzana) pera, durazno, chabacano, ciruelo, cerezo, frambuesas, grosellas, arándanos, fresas y diversos arvenses (Chapman y Lienk, 1971). |
| 6 | <i>Epiphyas postvittana</i> (Walker) | SI | Las larvas de <i>E. postvittana</i> se alimentan de más de 250 diferentes especies de plantas, y son una amenaza económica a una serie de cultivos como manzanas, peras, naranjas y uvas principalmente (Quarles, 2008). Las orugas se alimentan de los brotes y las hojas reduciendo la tasa de la fotosíntesis, lo que provoca reducción en el crecimiento (Irvin, 2010). Las larvas de los tres primeros instares se comportan como enrolladores, y se alimentan cerca de la nervadura central por dentro de las hojas que afectan. Algunas veces, se les ha observado dañando brotes nuevos provocando deformación en el desarrollo de los mismos debido al hilo de seda de la larva que los mantiene unidos. Los estadios larvales posteriores, suelen alimentarse de capas externas del fruto ocasionando lesiones superficiales; además, pueden entrar al fruto a través del cáliz y provocar daños internos que llegan a la semilla (Varela et al., 2008). En frutos como las uvas, manzanas, kiwis, ciruelas, aguacates y cítricos, las larvas de LBAM, puede alimentarse directamente de la fruta provocando que esta, no pueda ser comercializable (Irvin, 2010). En los frutales, la principal |

| | | | |
|---|--|--|--|
| | | | <p>preocupación es el daño a la fruta ya que la alimentación foliar es generalmente considerada de menor importancia en los cultivos frutales, sin embargo, podría ser de importancia económica en los viveros y de importancia estética sobre plantas ornamentales (Varela et al., 2008). (Varela, Johnson, Strand, Wilen, & Pickel, 2008).</p> <p>En vid, se ha demostrado que las larvas pueden destruir las hojas del cultivo, así como las uvas maduras e incrementa la incidencia del moho gris (<i>Botrytis cinérea</i>) (Bailey et al., 1997). (Bailey, Baker, & Caon, 1996) En cítricos, causa una caída prematura del fruto formando un halo oscuro alrededor del pedúnculo. [Wearing et al., 1991, citado por Varela et al., 2008]. (Varela, Johnson, Strand, Wilen, & Pickel, 2008). Las larvas de la polilla marrón de la manzana, <i>Epiphyas postvittana</i> (Walker), se alimentan de los brotes de manzana (Lewis & Hodges, 2010). En frutos de manzano, los daños más severos presentan un aspecto corchoso, y se caracterizan por áreas de 5 mm o más dependiendo del estadio larval y el tiempo de alimentación (Varela et al., 2008).</p> <p>Por otra parte, la presencia de esta plaga en California, EE.UU., representa un riesgo potencial para México por la cercanía a zonas productoras de vid y manzana en los estados de Baja California y Sonora y la mayor superficie cultivada de hospedantes de <i>E. postvittana</i>, se encuentra concentrada en los estados de Sonora, Chihuahua, Coahuila, Nuevo León, Tamaulipas, Veracruz, Tabasco, entre otros (SENASICA, 2016). Por la presencia de <i>E. postvittana</i> en California, EE.UU. y el daño probable al fruto del manzano (<i>Malus spp.</i>), esta plaga será incluida en este análisis de riesgo.</p> <p>Los umbrales de desarrollo inferior y superior para la polilla de la manzana marrón claro son 45°F y 88°F, respectivamente (Varela, Johnson, Strand, Wilen, & Pickel, 2008).</p> |
| <p>Nota: Plaga no incluida en el Plan de Trabajo para la exportación de manzanas desde Estados Unidos (Centro y</p> | | | |

| Noroeste) a México. ¹ | | | |
|--|---|-----------------------|--|
| Plan de Trabajo para la exportación de duraznos, nectarinas, ciruelas, ciruelas interespecíficas, chabacanos y chabacanos interespecíficos de los Estados Unidos a México bajo un enfoque de sistemas y Plan de Trabajo para la exportación de duraznos, nectarinas, ciruelas, ciruelas interespecíficas, chabacanos y chabacanos interespecíficos de los Estados Unidos a México con tratamiento cuarentenario. | | | |
| No | PLAGA | ASOCIACION CON LA VIA | OBSERVACIONES |
| 1 | <i>Grapholita molesta</i> (Busck) | SI | <i>G. molesta</i> es una plaga de importancia económica en cultivos como el durazno, melocotón, nectarina y albaricoque. También puede causar daños en manzano, almendro, cereza, membrillo, entre otros frutos. Los principales hospedantes de importancia económica de la palomilla oriental de la fruta son duraznero, manzano, peral, cerezo y ciruelo (CABI, 2015) . En ataques severos, los brotes y tallos de los árboles jóvenes pueden sufrir una distorsión. Las larvas causan daños internos en los frutos debido a las galerías que construyen, pero estas no llegan a la zona carpelar (cavidad que aloja las semillas) (ISCAMEN, 2011). <i>G. molesta</i> , perfora los brotes y frutos (Lanati, 2003); además causa marchitez en hojas, muerte progresiva de tallos y brotes, además de exudados gomosos en los frutos (CABI, 2015). En Estados Unidos, el daño más severo ocurre cuando las larvas se alimentan de la fruta. Las larvas pequeñas entran generalmente en la fruta en el extremo del vástago, aunque la entrada se puede hacer en cualquier lugar del fruto. Después de alcanzar la madurez, salen de la fruta y pupan (UC, 2013). |
| 2 | <i>Archips argyrospilus</i> Walker) | NO | Cítricos, <i>Malus domestica</i> (manzana), <i>Taxodium distichum</i> (ciprés de los pantanos o ciprés calvo), uva (<i>vitis vinífera</i>), albaricoque (<i>Prunus armeniaca</i>), cereza (<i>Prunus avium</i>), entre otros, no incluyendo el Durazno (<i>Prunus pérsica</i>) (Gilligan & Epstein, 2014) |
| 3 | <i>Argyrotaenia citrana</i> [<i>Argyrotaenia</i> | NO | <i>Argyrotaenia franciscana</i> anteriormente <i>Argyrotaenia citrana</i> , es una plaga de importancia agrícola en manzano, cítricos, vid, fresa, mora, |

| | | | |
|---|--|----|---|
| | <i>franciscana]</i> | | cerezo e inclusive en aguacate (Landry et al., 1999; UC IPM, 2010). En California, EE.UU., el tortrícido anaranjado es una de las principales plagas en manzano y vid (Zalom y Pickel, 1988). Otro de sus hospederos es <i>Prunus armeniaca</i> (chabacano) (CABI, 2008). No se encontro algun documento o investigación que asegure que esta plaga ataca als durazno. |
| 4 | <i>Spectrobates ceratoniae</i> (Zeller) | NO | Nogal (Navarro, Donahaye, & Calderon, 1986). |
| 5 | <i>Marmara gulosa</i> (Guillén & Davis, 2001) | SI | <p>Se sabe que infesta más de 31 familias diferentes de plantas. En cítricos, peelminer prefiere las naranjas de pomelo y ombligo; Sin embargo, los limones también están infestados. Las plantas que se sabe que albergan una fuerte infestación incluyen cítricos, algodón, caupí, berenjena, uva, pimientos, ciruela, calabaza y calabacín (Guillén et al 2001, Grafton-Cardwell 2001).</p> <p>Otras frutas conocidas como hospederos ocasionales incluyen manzana, albaricoque, aguacate, cereza, kiwi, oliva, papaya, melocotón y sandía. También infesta pesadamente ciertas plantas ornamentales tales como el laurel griego, el arce japonés, la adelfa, el sauce y la glicina así como las malas hierbas tales como el amaranto verde y el morningglory alto (Grafton-Cardwell 2001). Debido a que esta plaga no suele ser un problema económico en los cultivos cercanos a un cultivo de hospederos principales, rara vez se controla por lo que cuando estos cultivos alcanzan madurez y empiezan a secarse, las polillas emergen y se mueven hacia los cítricos vecinos (UC, 2013).</p> |
| 6 | <i>Cydia prunivora</i> (Walsh) | SI | Hospederos principales: <i>Malus domestica</i> (apple), <i>Prunus</i> (stone fruit), <i>Prunus domestica</i> (plum) Hospederos secundarios: <i>Amelanchier</i> (serviceberries), <i>Prunus armeniaca</i> (apricot), <i>Prunus avium</i> (sweet cherry), <i>Prunus persica</i> (durazno), <i>Prunus salicina</i> (Japanese plum), <i>Pyrus</i> (pears), <i>Rosa</i> (roses) (Plant Protection Organization, 2015). |
| 7 | <i>Dicestra trifoli</i> (Hufnagel, | NO | <i>Allium cepa</i> (Cebolla), <i>Arachis hypogaea</i> (cacahuate), <i>Atriplex</i> , <i>Beta</i> |

| | | | |
|---|--|----|--|
| | 1766) <i>Hadula trifolii</i> | | <i>vulgaris</i> var. <i>Saccharifera</i> (remolacha), <i>Brassica oleracea</i> var. <i>Capitata</i> (repollo), rábano, <i>Glycine max</i> (soja), <i>Gossypium herbaceum</i> (algodón), girasol, <i>Medicago sativa</i> (Alfalfa), <i>Zea mays</i> (Maíz). No incluye dentro de sus hospederos al Durazno. |
| 8 | <i>Grapholita packardi</i> (Zeller) | SI | <p>Las larvas de <i>G. packardi</i> causan perforaciones en la epidermis del fruto poco después de suceder la eclosión, así como pequeños senderos marrones causados por túneles hechos también por larvas ya que pueden alimentarse extensamente debajo de la epidermis del fruto. Los frutos maduros de la cereza se tornan rugosos, negruzcos y generalmente se distorsionan (ficha técnica senasica).</p> <p>EPPO (2014) menciona que el hospedante principal de <i>G.packardi</i> es la cereza (<i>Prunus avium</i>) y los hospedantes secundarios son: ciruela (<i>Prunus domestica</i>), manzana (<i>Malus domestica</i>), pera (<i>Pyrus communis</i>) y arándano (<i>Vaccinium macrocarpo</i>), pero incidentalmente también puede hospedarse en membrillo (<i>Cydonia oblonga</i>) y durazno (<i>Prunus persica</i>) (SENASICA, 2014).</p> |
| 9 | <i>Peleacrita vernata</i> (Peck) <i>Peleacrata vernata</i> (Peck) | NO | <p>Los anfitriones preferidos del gusano de la primavera es el olmo siberiano, pero también ataca ceniza, tilo, roble, olmo siberiano, álamo temblón, abedul blanco y varios árboles frutales. Sin embargo, se ha reportado en Canadá que los daños que provocan son en las hojas; el suelo y el tronco solo son usados en lo largo de su ciclo de vida ya que las larvas maduras invernan en el suelo. Las hembras adultas sin alas y los machos alados pronto emergen para aparearse, y las hembras trepan árboles y arbustos por medio del tronco, donde ponen huevos en racimos en los tallos y ramas inferiores. Los daños suelen comenzar a finales de mayo cuando las larvas jóvenes mastican pequeños agujeros en las hojas en desarrollo. A medida que la alimentación continúa, estos agujeros se agrandan gradualmente hasta que sólo quedan las venas de la hoja y las nervaduras centrales (Natural</p> |

| | | | |
|----|---|----|---|
| | | | Resources Canada, 2015). Casi cualquier árbol de hoja ancha o arbusto podría ser atacado por esta plaga. El roble y el olmo son algunos de los árboles más comúnmente atacados. El daño que provocan en el hospedero es la defoliación de los árboles de hoja ancha (TAMU, 2015). |
| 10 | <i>Xylomyges curialis</i> (Grote, 1873) | NO | Se mueven alrededor de la alimentación, por lo general tomando algunas picaduras de numerosas hojas, flores o frutas. Las larvas jóvenes se alimentan principalmente en los bordes de las hojas tiernas; Las larvas más viejas comen agujeros a través de hojas y de flores y en fruta. Un número menor de lombrices de cítricos causan más daño que un número mayor de otras orugas porque son más grandes y se mueven por todo el árbol durante la alimentación. Los frutos maduros son raramente atacados (UC, 2009). |
| 11 | <i>Scolytus rugulosus</i> (Müller) | NO | Tiene hospederos dentro de la familia Rosaceae: <i>Cydonia oblonga</i> (membrillo) <i>Malus domestica</i> (manzana) <i>Prunus</i> (fruta de hueso) <i>Prunus armeniaca</i> (albaricoque) <i>Prunus dulcis</i> (almendra) <i>Prunus persica</i> (durazno) <i>Prunus salicina</i> (ciruela japonesa) <i>Pyrus pyrifolia</i> (peral oriental) (CABI, 2008). Sin embargo, aunque el durazno esté dentro de los hospederos de esta plaga, no tiene asociación con la vía de fruto fresco, dado que esta plaga normalmente daña el tallo, un número de adultos de barrenadores invaden un árbol al mismo tiempo. Los árboles sanos exudan resina, que por lo general mata a los insectos. Si el árbol tiene áreas dañadas o debilitadas, esta acumulación de resina no se desarrolla y la invasión es exitosa. Finalmente, las larvas pueden ceñir el árbol, causando la muerte del árbol o de la rama (UC, 2015) |
| 12 | <i>Bactrocera oleae</i> (Gmelin) | NO | <i>Olea europaea subsp. europaea</i> (European olive) (EPPO, 2016). |
| 13 | <i>Rhagoletis tomatitis</i> (Foote) | NO | Jitomate (USDA, APHIS, & PPQ, 2004). No se encontró información en la que se mencione que el durazno es uno de sus hospederos. |
| 14 | ² <i>Planococcus ficus</i> (Signoret, 1875) | NO | Este piojo harinoso de plantas en 12 familias, siendo más abundante en la vid, higos y granadas. Nombre común: Cochinilla harinosa de la vid. No se encontraron registros que mencionaran al durazno como un |

| | | | |
|--|--|--|-------------|
| | | | hospedante. |
|--|--|--|-------------|

Nota: Plaga completada solamente en el Plan de Trabajo con Tratamiento cuarentenario. ²

CUADRO 3. Potencial de establecimiento y dispersión para las plagas cuarentenarias para México asociadas a la importación de fruto fresco de manzana y durazno originario o procedente de California, Estados Unidos.

| Plan de Trabajo para la exportación de Manzana de California, Estados Unidos a México, con tratamiento cuarentenario a base de Bromuro de Metilo y Plan de Trabajo para la exportación de manzanas desde Estados Unidos (Centro y Noroeste) a México. | | | |
|---|-----------------------------------|---|---|
| No | PLAGA | Cultivos potenciales hospedantes | Características biológicas |
| 1 | <i>Grapholita molesta</i> (Busck) | Los hospederos de <i>Grapholita molesta</i> que se producen en el estado de Aguascalientes son: Durazno (<i>Prunus pérsica</i>), Manzana (<i>Malus domestica</i>) y Membrillo (<i>Cydonia oblonga</i>). | Moiseeva (1982), refiere que, en la región del Mar Negro, en Rusia, el número de generaciones por año para esta plaga varía de 4 a 6. En Italia, la ocurrencia de <i>G. molesta</i> inicia durante el mes de marzo. Los adultos de la primera generación sobreviven de 30-40 días, en comparación con generaciones posteriores las cuales viven de 11-17 días (Enukidze, 1981). La ovoposición ocurre a los 2 ó 5 días después de la emergencia de las hembras y dura de 7-10 días. Los huevos son ovipositados individualmente y cada hembra oviposita de 50-200 huevos. En huertos de membrillo y manzano los huevos son depositados en el haz de las hojas (USDA, 1958). El desarrollo del estadio larval dura de 622 días, dependiendo de la temperatura, humedad y tipo de alimentación. En primavera, las larvas infestan los brotes jóvenes de árboles frutales, y en verano se alimentan de los frutos. <i>G. molesta</i> infesta árboles silvestres e hiberna como larva en un capullo. Los capullos se localizan en las grietas de la corteza y en los agujeros |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | de árboles. También se encuentran en restos secos de frutas, tallos, hojarasca e incluso en grietas del suelo. A principios de primavera, a temperaturas superiores a 10 °C, ocurre la fase de pupa, cuya duración es en promedio es de 16 días, mientras que en verano es de 7 días (Enukidze, 1981). |
| 2 | ¹ <i>Cydia prunivora</i> (Walsh) | <p>Los hospederos de <i>Cydia prunivora</i> en los lugares en lo que se ha reportado presente como Canadá, Estados Unidos y algunas partes de Asia son los siguientes:</p> <p>Principales hospederos: <i>Malus domestica</i> (manzana), <i>Prunus</i> (fruta de hueso), <i>Prunus domestica</i> (ciruela)</p> <p>Hospederos secundarios: <i>Amelanchier</i> (arándanos), <i>Prunus armeniaca</i> (albaricoque), <i>Prunus Avium</i> (cereza dulce), <i>Prunus persica</i> (melocotón), <i>Prunus salicina</i> (ciruela japonesa), <i>Pyrus</i> (peras), <i>Rosa</i> (rosas).</p> <p>Hospederos silvestres: <i>Crataegus</i> (espino blanco), <i>Malus</i> (especies ornamentales de manzana), <i>Ulmus</i> (olmos).</p> <p>En Aguascalientes se producen los siguientes hospederos primarios: <i>Malus domestica</i> (manzana) y <i>Prunus pérsica</i> (durazno). (Plant Protection Organization, 2015).</p> | <p><i>G. prunivora</i> pasa el invierno como una larva en un capullo en los escombros en el suelo o en grietas en los troncos de los árboles de acogida. En el oeste del Estado de Nueva York, Estados Unidos y en Ontario, Canadá, la pupación sucede en mayo y dura de 2 a 3 semanas, por lo que los adultos comienzan a emerger a finales del mismo mes y las polillas están presentes a lo largo de junio. Los huevos se colocan por separado en la superficie superior de las hojas y en la fruta joven. Las larvas de primera generación se desarrollan durante la segunda mitad del mes de julio y principios de agosto. Muchas de estas larvas completan su desarrollo en frutas que han caído al suelo. Los adultos de primera generación se presentan en agosto. Las larvas de la segunda generación completan su desarrollo en un período prolongado desde finales de agosto hasta principios de octubre. Después hibernan, construyendo capullos en la cubierta del suelo y en los troncos de los árboles hospederos. Se pueden encontrar en las manzanas caídas en octubre o después de este mes. En el distrito de Milton-Freewater, Oregon, EE.UU., <i>G. prunivora</i> es considerada una plaga importante de ciruelas y cerezas; esta especie puede llegar a tener una tercera generación abortada, es decir, algunos adultos de segunda generación pueden aparecer y poner huevos de tercera generación, sin embargo, a pesar de que éstas eclosionan, las larvas</p> |

| | | | |
|---|--|---|---|
| | | | <p>resultantes son aparentemente incapaces de completar su desarrollo. La temperatura promedio en esta localidad de Oregon es 11.59 ° C y tiene un período libre de heladas de 200 días. El promedio anual de temperatura en la región de Nueva York-Ontario, mencionado anteriormente, es de aproximadamente 9.45 ° C y el período libre de heladas aproximadamente 160 días (Plant Protection Organization, 2015).</p> |
| 3 | <p><i>Archips argyrospilus</i> (Walker)</p> | <p>Sus hospederos son los cítricos, <i>Malus domestica</i> (manzana), <i>Taxodium distichum</i> (ciprés de los pantanos o ciprés calvo).</p> <p>En Aguascalientes los hospederos que se encuentran son: Manzana, lima, limón y naranja.</p> | <p>Inverna en la etapa del huevo en las masas irregulares de 30 a 100 huevos cimentados encima con una secreción. Las larvas jóvenes son orugas verdes claras con cabezas negras y se ven por primera vez en el brote del fruto. La larva madura tiene aproximadamente una pulgada de largo y tiene un cuerpo verde y una cabeza negra. La cabeza negra ayuda a distinguir el enrollador de hojas de frutas de otros enrolladores de hoja. Hay una generación por temporada (UC, 2010).</p> |
| 4 | <p><i>Argyrotaenia citrana</i> (<i>Argyrotaenia franciscana</i>. Walsingham)</p> | <p>El aguacate (<i>Persea americana</i>), la mora (<i>Vaccinium</i> sp.), toronja (<i>Citrus x paradisi</i>), limón (<i>Citrus lemon</i>), manzana (<i>Malus</i> sp), chabacano (<i>Prunus armeriaca</i>), vid (<i>Vitis vinifera</i>), zarzamora y frambuesa (<i>Rubus</i> sp.), son los hospedantes de importancia económica del tortricido anaranjado (CABI, 2008).</p> <p>En Aguascalientes se producen algunos de los hospederos de esta</p> | <p>Los huevos son ovipositados sobre la superficie de las hojas, frutos y ramas de los hospederos en masas de 200 huevos, el período de incubación varía según sea la temperatura, sin embargo, en condiciones de laboratorio dura de 8-15 días y en campo es de 29-44 días (SENASICA, 2013). Las larvas pasan por cinco instares en un período de 20-30 días (Gilligan et al., 2009)., en los primeros instares las larvas enrollan las hojas como refugio, en ocasiones se pueden encontrar en ramas y en racimos florales. A finales del verano y durante el otoño se alimentan de hojas y racimos viejos o muertos (Basinger, 1938). El estado de pupa se desarrolla en un cocón de seda, en invierno pueden durar 3 semanas y en verano de</p> |

| | | | |
|---|---|--|--|
| | | plaga: aguacate, limón, manzana y uva. | 8-10 días (Basinger, 1938). Esta especie es bivoltina o multivoltina dependiendo de la temperatura; en las zonas cálidas de California presentan dos generaciones anualmente, sin embargo, en zonas templadas podrían presentarse hasta cinco generaciones traslapadas (Gilligan et al., 2009). |
| 5 | <i>Choristoneura rosaceana</i> (Harris, 1841) | Los hospederos preferidos son los de la familia Rosaceae, que incluye <i>Malus domestica</i> (Manzana) pera, durazno, chabacano, ciruelo, cerezo, frambuesas, grosellas, arándanos, fresas y diversos arvenses (Chapman y Lienk, 1971). En el estado de Aguascalientes se producen manzana, fresa y durazno. | <i>Choristoneura rosaceana</i> tiene dos o tres generaciones al año, las larvas de segunda o tercera generación invernan en hibernáculos (capullos estrechamente hilados) que, por lo general, se localizan en grietas de la corteza que están cubiertas con sus propias excretas (Ohlendorf, 1991). Cuando <i>C. rosaceana</i> se activa, dejan su hibernáculo y cuando termina la dormancia de los árboles hospederos y completan su desarrollo, aproximadamente en 3 semanas después del periodo de floración. Cuando las yemas florales en desarrollo del manzano miden aproximadamente de 1 a 1.5 cm, se alimentan de ellas, de brotes, racimos florales y hojas en primavera. Después de la caída de pétalos, se alimentan de los frutos que están en desarrollo. Estas larvas completan su desarrollo en la segunda quincena de mayo y primera de junio. Dependiendo de las temperaturas en primavera, los primeros adultos (primera generación o de verano) aparecen a finales de mayo, sin embargo, la mayor actividad de los adultos se presenta a mediados de junio (Rios Velasco, y otros, 2014). La pupación ocurre dentro de la hoja enrollada por esta plaga desde 10 a 12 días, las palomillas emergen a mediados de mayo en las zonas de cultivo de verano y a mediados de junio emergen en las regiones más frías. El vuelo de la primera generación de adultos de <i>C. rosaceana</i> ocurre a finales de junio y |

| | | | |
|---|--------------------------------------|--|--|
| | | | <p>principios de julio y la segunda a finales de agosto pues esta generación tarda aproximadamente dos meses para completar su desarrollo (Johnson y Herr, 1995). El vuelo de la segunda generación, ocurre en la segunda quincena de julio y primera de agosto, y las larvas completan su desarrollo de julio a septiembre (Simone, 2004). Las hembras pueden ovipositar más de 900 huevos durante 7 a 8 días y eclosionan a los 10 a 12 días (Rios Velasco, y otros, 2014).</p> <p>Para que el huevo tenga un desarrollo óptimo se necesitan 114 unidades calor; en el estado larval son necesarias 424 UC, para que la pupa se desarrolle es necesario obtener 120 unidades calor. Para completar el ciclo de huevo-adulto son necesarias 662 grados día (P. Jones, y otros, 2005).</p> |
| 6 | <i>Epiphyas postvittana</i> (Walker) | <p>En Estados Unidos esta plaga se alimenta de productos tales como manzanas, frutos del bosque, cítricos, uvas, melocotones, peras y patatas. Además, la polilla LBAM produce graves daños en productos agrícolas y plantas ornamentales de jardín. Entre las plantas que atacan se cuentan las rosas, los crisantemos, el jazmín y el clavel, así como el eucalipto, el álamo y el pino (USDA, 2015). Los hospederos de <i>E. postvittana</i> que se producen en el estado de Aguascalientes son: Durazno,</p> | <p>Las condiciones cálidas y secas pueden reducir las poblaciones de manera significativa La plaga presenta un mejor desarrollo bajo condiciones frías (temperatura media anual de 13 °C), con lluvias moderadas (aproximadamente 720 mm al año) y humedad relativa de 70 % (Varela, Johnson, Strand, Wilen, & Pickel, 2008). Cabe mencionar que las larvas pueden sobrevivir por hasta 2 meses en el invierno sin alimentación (Varela, Johnson, Strand, Wilen, & Pickel, 2008).</p> <p>Los huevos tardan en eclosionar de 5 a 30 días, de acuerdo a la temperatura; su desarrollo se estanca por debajo de los 7.2°C y por encima de 31.1°C (Quarles, 2008). A pesar de que las masas de huevos pueden incluir 20 a 50 huevos, las larvas resultantes se dispersan ampliamente, cada uno creando un nido en una hoja</p> |

| | | | |
|---|--|--|--|
| | | <p>Fresa, Lima, Limón, Manzana, Uva, Aguacate, Alfalfa verde, Brócoli, Chile verde, Maíz forrajero, Maíz grano, Nuez y Jitomate.</p> | <p>separada. El desarrollo larvario puede tomar de 3 a 8 semanas, dependiendo de la temperatura. Cuando una larva encuentra un sitio de alimentación, forma un refugio de seda cerca de la vena central de la parte inferior de la hoja y comienza a alimentarse. El estado de pupa dura de 1 a 3 semanas y se completa dentro del refugio de alimentación de seda y cuando se les molesta se menean vigorosamente y suspendidos en un hilo de seda formado por ellos mismo, caen al suelo, donde se alimentan de groundcover (Varela, Johnson, Strand, Wilen, & Pickel, 2008).</p> <p>Las polillas adultas emergen después de 1 a 3 semanas de la fase de pupa y se aparean rápidamente después de la emergencia. Las polillas vuelan 2 a 3 horas después de la puesta del sol y antes del amanecer. La mayoría de las polillas vuelan a no más de 100 metros, pero algunos pueden volar hasta los 600 m. Los machos se dispersan más que las hembras. Los adultos son menos propensos a dejar áreas con hospederos de alta calidad. La duración de la vida adulta es de 2 a 3 semanas dependiendo de la planta huésped y la temperatura (Varela, Johnson, Strand, Wilen, & Pickel, 2008) (Quarles, 2008).</p> <p>En México, los estados de Veracruz, Tabasco, Campeche, Yucatán, Quintana Roo Y Colima, se pueden presentar más de 10 generaciones de <i>E. postvittana</i> al igual que en algunas zonas de Chiapas, Oaxaca, Guerrero, Michoacán, Jalisco, Nayarit, San Luís Potosí y Tamaulipas (SENASICA, 2016)</p> |
| <p>Nota: Plaga no incluida en el Plan de Trabajo para la exportación de manzanas desde Estados Unidos (Centro y Noroeste) a México.¹</p> | | | |
| <p>Plan de Trabajo para la exportación de duraznos, nectarinas, ciruelas, ciruelas interespecíficas, chabacanos y</p> | | | |

| chabacanos interespecíficos de los Estados Unidos a México bajo un enfoque de sistemas y Plan de Trabajo para la exportación de duraznos, nectarinas, ciruelas, ciruelas interespecíficas, chabacanos y chabacanos interespecíficos de los Estados Unidos a México con tratamiento cuarentenario. | | | |
|---|-----------------------------------|---|--|
| No | PLAGA | Cultivos potenciales hospedantes | Características biológicas |
| 1 | <i>Grapholita molesta</i> (Busck) | Los hospederos de <i>Grapholita molesta</i> que se producen en el estado de Aguascalientes son: Durazno, Manzana y Membrillo. | Moiseeva (1982), refiere que, en la región del Mar Negro, en Rusia, el número de generaciones por año para esta plaga varía de 4 a 6. En Italia, la ocurrencia de <i>G. molesta</i> inicia durante el mes de marzo. Los adultos de la primera generación sobreviven de 30-40 días, en comparación con generaciones posteriores las cuales viven de 11-17 días (Enukidze, 1981). La ovoposición ocurre a los 2 ó 5 días después de la emergencia de las hembras y dura de 7-10 días. Los huevos son ovipositados individualmente y cada hembra oviposita de 50-200 huevos. En huertos de durazno compuestos por árboles jóvenes, los huevos son ovipositados en la superficie inferior de las hojas, cerca de las puntas de las ramas en crecimiento (USDA, 1958). El desarrollo del estadio larval dura de 622 días, dependiendo de la temperatura, humedad y tipo de alimentación. En primavera, las larvas infestan los brotes jóvenes de árboles frutales, y en verano se alimentan de los frutos. <i>G. molesta</i> infesta árboles silvestres e hiberna como larva en un capullo. Los capullos se localizan en las grietas de la corteza y en los agujeros de árboles. También se encuentran en restos secos de frutas, tallos, hojarasca e incluso en grietas del suelo. A principios de primavera, a temperaturas superiores a 10 °C, ocurre la fase de pupa, cuya duración es en promedio es de 16 días, mientras que en verano es de 7 días (Enukidze, 1981). |
| 2 | <i>Marmara gulosa</i> | Cuenta con 31 familias diferentes de plantas como hospederos. Los | La polilla adulta es activa desde las horas tempranas de la mañana y de la tarde. El adulto vive alrededor de 11 días. |

| | | | |
|----------|---------------------------------------|--|--|
| | <p>(Guillén & Davis, 2001)</p> | <p>hospederos principales son los cítricos, algodón, caupi, berenjena, uva, pimientos, ciruela, calabaza y calabacín. Los hospederos secundarios son la manzana, el albaricoque, aguacate, cereza, kiwi, oliva, papaya, melocotón y sandía. Cabe mencionar que existen también plantas ornamentales y plantas arvenses como hospederos ocasionales.</p> <p>En Aguascalientes se producen: Naranja, lima, limón, berenjena, uva como hospederos primarios. Hospederos secundarios son la manzana, aguacate y durazno.</p> | <p>Las hembras ponen de 10 a 50 huevos por hembra en todo su ciclo en la superficie de la fruta o tallos. Cada huevo necesita de 4 a 5 días, cuando emerge la larva perfora inmediatamente en la capa celular epidérmica de la cáscara o el tallo de la fruta. La fase larval está compuesta de tres formas morfológicas distintas (Kerns, Glenn, & Loghry, 2004). La forma inicial se produce durante los primeros cuatro instares y se alimenta de savia durante la extracción. A continuación, la larva muda a una forma intermedia no alimentadora. Durante la etapa final conocida como la larva de hilatura, el minador abandona la mina, se baja a través de un hilo de seda a una hendidura de hoja o corteza y comienza la etapa de pupa la cual dura alrededor de 10 días, por lo tanto, el ciclo de vida completo de <i>M. gulosa</i> requiere aproximadamente 30 días (Kerns, Glenn, & Loghry, 2004). Según Ayquipa (2013) en un artículo en el cual menciona que esta plaga también ataca a la granada (<i>Punica granatum</i>) que se produce en La libertad, en Peru, menciona que en condiciones de laboratorio <i>M. gulosa</i> a una temperatura promedio de 23°C a 25°C y una HR promedio de 73% a 75 % y su ciclo biológico duro alrededor de 36 a 46 días para la hembra, sin embargo, para el macho tuvo una duración de 35 a 46 días a la misma temperatura y HR.</p> |
| <p>3</p> | <p><i>Cydia prunivora</i> (Walsh)</p> | <p>Los hospederos de <i>Cydia prunivora</i> en los lugares en lo que se ha reportado presente como Canadá, Estados Unidos y algunas partes de Asia son los siguientes:</p> | <p><i>G. prunivora</i> pasa el invierno como una larva en un capullo en los escombros en el suelo o en grietas en los troncos de los árboles de acogida. En el oeste del Estado de Nueva York, Estados Unidos y en Ontario, Canadá, la pupación sucede en mayo y dura de 2 a 3 semanas, por lo que los</p> |

| | | | |
|---|-------------------------------------|--|--|
| | | <p>Principales hospederos: <i>Malus domestica</i> (manzana), <i>Prunus</i> (fruta de hueso), <i>Prunus domestica</i> (ciruela)</p> <p>Hospederos secundarios: <i>Amelanchier</i> (arándanos), <i>Prunus armeniaca</i> (albaricoque), <i>Prunus Avium</i> (cereza dulce), <i>Prunus persica</i> (melocotón), <i>Prunus salicina</i> (ciruela japonesa), <i>Pyrus</i> (peras), <i>Rosa</i> (rosas).</p> <p>Hospederos silvestres: <i>Crataegus</i> (espino blanco), <i>Malus</i> (especies ornamentales de manzana), <i>Ulmus</i> (olmos).</p> <p>En Aguascalientes se producen los siguientes hospederos primarios: <i>Malus domestica</i> (manzana) y <i>Prunus pérsica</i> (durazno). (Plant Protection Organization, 2015).</p> | <p>adultos comienzan a emerger a finales del mismo mes y las polillas están presentes a lo largo de junio. Los huevos se colocan por separado en la superficie superior de las hojas y en la fruta joven. Las larvas de primera generación se desarrollan durante la segunda mitad del mes de julio y principios de agosto. Muchas de estas larvas completan su desarrollo en frutas que han caído al suelo. Los adultos de primera generación se presentan en agosto. Las larvas de la segunda generación completan su desarrollo en un período prolongado desde finales de agosto hasta principios de octubre. Después hibernan, construyendo capullos en la cubierta del suelo y en los troncos de los árboles hospederos. En el distrito de Milton-Freewater, Oregon, EE.UU., <i>G. prunivora</i> es considerada una plaga importante de ciruelas y cerezas; esta especie puede llegar a tener una tercera generación abortada, es decir, algunos adultos de segunda generación pueden aparecer y poner huevos de tercera generación, sin embargo, a pesar de que éstas eclosionan, las larvas resultantes son aparentemente incapaces de completar su desarrollo. La temperatura promedio en esta localidad de Oregon es 11.59 ° C y tiene un período libre de heladas de 200 días. El promedio anual de temperatura en la región de Nueva York-Ontario, mencionado anteriormente, es de aproximadamente 9.45 ° C y el período libre de heladas aproximadamente 160 días (Plant Protection Organization, 2015).</p> |
| 4 | <i>Grapholita packardi</i> (Zeller) | De establecerse en México <i>G. packardi</i> afectaría la producción de cereza, ciruela, arándano, pera, manzana y durazno, que de | Chapman y Lienk (1971) mencionan que <i>G. packardi</i> completó dos generaciones al año en <i>Crataegus</i> sp en Nueva York y Gilligan et al. (2014) reportan que esta plaga completa de 2 a 3 generaciones por año. Los adultos se |

| | | |
|--|--|--|
| | <p>acuerdo al SIAP (2014) fue de 1, 107,274.94 Ton, con un valor de producción de 5,910.98 millones de pesos durante el año 2013 (SENASICA, 2014)</p> <p>En Aguascalientes se producen 3 de sus hospederos: Hospederos principales: Manzana (<i>Malus domestica</i>). Hospederos secundarios: Membrillo (<i>Cydonia oblonga</i>), Durazno (<i>Prunus pérsica</i>).</p> | <p>observan en los meses de mayo y junio. Las hembras colocan sus huevos de forma individual sobre las yemas terminales de las hojas y también dentro o fuera del cáliz del fruto. Las larvas se alimentan dentro de las yemas vegetativas o fruto. El periodo de desarrollo de larva a pupa en cereza es de 29 días y de 10 a 14 días cuando se desarrollan en brotes de manzano y los huevos eclosionan en un período de 7 a 10 días (Gilligan et al., 2008). Se reporta que cuando ocurre la caída de los pétalos de las flores de los hospedantes comienza el vuelo de las palomillas (Dever, 1956).</p> |
|--|--|--|

Nota: Plaga contemplada solamente en el Plan de Trabajo con Tratamiento cuarentenario. ²

CUADRO 4. Potencial de daño económico de plagas cuarentenarias para Aguascalientes, México asociadas a la importación de fruto fresco de manzana y durazno originario o procedente de California.

| Plan de Trabajo para la exportación de Manzana de California, Estados Unidos a México, con tratamiento cuarentenario a base de Bromuro de Metilo y Plan de Trabajo para la exportación de manzanas desde Estados Unidos (Centro y Noroeste) a México. | | | |
|---|-----------------------------------|---|---|
| No | PLAGA | DAÑOS DIRECTOS | DAÑOS ECONÓMICOS |
| 1 | <i>Grapholita molesta</i> (Busck) | Las larvas causan daños internos en los frutos debido a las galerías que construyen, pero estas no llegan a la zona carpelar (ISCAMEN, 2011). <i>G. molesta</i> , perfora los brotes y frutos (Lanati, 2003); además causa marchitez en hojas, muerte progresiva de tallos y brotes, además | Según el SIAP, en el 2015, Los cultivos hospederos cubrieron una superficie sembrada de 277 ha. en el estado de Aguascalientes con una producción de 5,007 toneladas aproximadamente con un valor de producción de 64,457 miles de pesos. |

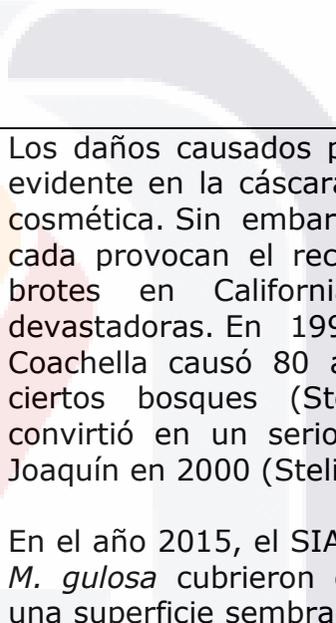
| | | | |
|---|---|---|---|
| | | de exudados gomosos en los frutos (CABI, 2016). | |
| 2 | ¹ <i>Cydia prunivora</i> (Walsh) | Cuando las larvas se alimentan cavan galerías superficiales (generalmente de menos de 6 mm de profundidad) debajo de la piel, que permanecen intactas al principio, pero luego se arrugan, se vuelven marrones y forman ampollas donde se sucede una acumulación de excrementos. Las ampollas generalmente se forman en el extremo del cáliz de la fruta, pero también pueden encontrarse cerca del pedúnculo o alrededor de la manzana. Las manzanas atacadas por la primera generación tienden a caer prematuramente, mientras que, más adelante en la temporada, la fruta puede permanecer en el árbol hasta la cosecha. Sin embargo, esta fruta es generalmente invendible (Plant Protection Organization, 2015). | El SIAP reportó en el año 2015 que los hospederos de <i>C. prunivora</i> cubrieron en el estado de Aguascalientes una superficie sembrada de 269 ha. con una producción total de 4,960.83 Ton (0.18%) con un valor de producción de 64,231.75 miles de pesos (2.7%). Los hospederos de <i>C. prunivora</i> que se cultivan en Aguascalientes son la manzana y el durazno, los cuales son hospederos primarios. <i>C. prunivora</i> apareció en proporciones epidémicas en manzanas en 1968 y 1969 en el estado de Nueva York, Estados Unidos, sin embargo, en 1958 ya se había registrado en Columbia Británica (también en ciruelas), Manitoba, Ontario (también en cerezas) y Nueva Escocia, Canadá. En un bloque experimental en el condado de Wayne, Nueva York, se encontró que el 70% de los frutos estaban infestados en 1968, estando bajo ausencia de cualquier insecticida (Plant Protection Organization, 2015). Sin embargo, las larvas de esta especie dañan menos los frutos que las larvas de <i>Cydia pomonella</i> , debido a Su tamaño más pequeño y su modo de alimentación (Plant Protection Organization, 2015). |
| 3 | <i>Archips argyrospilus</i> (Walker) | <i>A. argyrospilus</i> se alimenta principalmente de hojas, flores, yemas de flores y frutas durante la floración. Las larvas se alimentan de los brotes de la hoja. Las larvas | El SIAP reportó en el año 2015 que los hospederos de <i>A. argyrospilus</i> cubrieron en el estado de Aguascalientes una superficie sembrada de 67.5 ha. con una producción total de 768.15 Ton (0.03%) con un valor de producción de 7024.3 miles de pesos |

| | | | |
|---|-----------------------------|--|--|
| | | <p>juntan hojas y viven dentro de rollos de hojas que ellas mismas elaboran, alimentándose de hojas o fruta. Las larvas dañan la fruta de la misma manera que a las verduras verdes, dando lugar a cavidades poco profundas en la fruta. Los frutos dañados que permanecen en el árbol desarrollan profundas cicatrices de color bronce con superficies rugosas y negras (UC, 2010).</p> | <p>(0.3%). Los hospederos de <i>A. argyrospilus</i> que se cultivan en Aguascalientes son la manzana, lima, limón y naranja. Este insecto ha sido reportado en los Estados Unidos como serio en huertos comerciales en Massachusetts (1972) y Maine y Nueva York (1973). En un bloque experimental en el condado de Wayne, Nueva York, en ausencia de cualquier insecticida, se encontró que el 70% de los frutos estaban infestados en 1968. Sin embargo, las larvas de esta especie dañan menos los frutos que las larvas de <i>Cydia pomonella</i>, debido a su tamaño más pequeño y su modo de alimentación (Chapman y Lienk, 1971).</p> |
| 4 | <i>Argyrotaenia citrana</i> | <p>Los daños causados por <i>A. franciscana</i> varían de acuerdo a su hospedante. En cítricos y manzano las larvas se alimentan de frutos en desarrollo causando cicatrices y galerías; En vid, las larvas se alimentan de los tallos y frutos. Las heridas ocasionadas durante la alimentación de esta plaga de gran importancia económica favorecen el desarrollo de hongos saprófitos y otros patógenos que causan pudrición (CABI, 2012). Los daños más importantes son causados por las larvas de los últimos instares, al inicio son imperceptibles, pero posteriormente se observan frutos</p> | <p>En el año 2015, el SIAP reportó que los hospederos de <i>A. citrana</i> cubrieron en el estado de Aguascalientes una superficie sembrada de 867 ha. con una producción total de 12,917 Ton (0.5%) con un valor de producción de 38,352 miles de pesos (1.6%). Los hospederos de <i>A. citrana</i> que se cultivan en Aguascalientes son: Aguacate, limón, manzana y uva.</p> |

| | | | |
|---|---|--|---|
| | | perforados que caen prematuramente o permanecen momificados en las ramas (Basinger, 1938). Las larvas generan una red de telarañas blanquecinas en las inflorescencias (Bentley et al., 2009). | |
| 5 | <i>Choristoneura rosaceana</i> (Harris, 1841) | <p>Las larvas de <i>C. Rosaceana</i> se alimentan del fruto de manera superficial, sin embargo, el mayor daño que provocan es foliar.</p> <p>Las larvas de <i>C. rosaceana</i>, producen una seda para unir las hojas entre sí o con la fruta en donde se resguardan y alimentan. La larva se alimenta de la superficie del fruto después de la caída de los pétalos, este daño puede cubrir un área grande o solo un orificio pequeño. Algunas veces se puede ver la seda y el excremento de la larva en los lugares en los que se alimenta (Ohlendorf, 1991; Simone, 2004). Las larvas en su tercer estadio, ocasionan daños más severos a los frutos. Provocan cicatrices profundas causadas por larvas invernantes a inicios de la temporada, mientras el daño causado durante el verano puede ser reconocido por cicatrices poco profundas al alimentarse</p> | <p>En el año 2015, el SIAP reportó que los hospederos de <i>C. rosaceana</i> cubrieron en el estado de Aguascalientes una superficie sembrada de 298 ha. con una producción total de 6,308.63 Ton (0.24%) con un valor de producción de 77.535.75 miles de pesos (3.25%).</p> <p>Los hospederos primarios de <i>C. rosaceana</i> que se cultivan en Aguascalientes son: Durazno, Fresa y manzana.</p> |

| | | | |
|---|---|---|--|
| | | (Wilkinson et al., 2004). | |
| 6 | <i>Epiphyas postvittana</i> (Walker) | <p>Las orugas se alimentan de los brotes y las hojas lo que provoca reducción en el crecimiento del fruto (Irvin, 2010) así como la deformación en el desarrollo de los mismos debido al hilo de seda de la larva que los mantiene unidos. Los estadios larvales posteriores, suelen alimentarse de capas externas del fruto ocasionando lesiones superficiales; además, pueden entrar al fruto a través del cáliz y provocar daños internos que llegan a la semilla (Varela et al., 2008).</p> <p>En frutos como las uvas, manzanas, kiwis, ciruelas, aguacates y cítricos, las larvas de LBAM, puede alimentarse directamente de la fruta (Irvin, 2010) lo que provoca que ésta ya no sea comercializable. En los frutales, la principal preocupación es el daño a la fruta ya que la alimentación foliar es generalmente considerada de menor importancia en los cultivos frutales, sin embargo, podría ser de importancia económica en los viveros y de importancia estética sobre plantas ornamentales (Varela et al., 2008). (Varela, Johnson, Strand, Wilen, & Pickel,</p> | <p>En Estados Unidos esta plaga se alimenta de productos tales como manzanas, frutos del bosque, cítricos, uvas, melocotones, peras y patatas. Además, la polilla LBAM produce graves daños en productos agrícolas y plantas ornamentales de jardín. Entre las plantas que atacan se cuentan las rosas, los crisantemos, el jazmín y el clavel, así como el eucalipto, el álamo y el pino (USDA, 2015).</p> <p>Los hospederos de <i>E. postvittana</i> que se producen en el estado de Aguascalientes son: Durazno, Fresa, Lima, Limón, Manzana, Uva, Naranja, Aguacate, Alfalfa verde, Brócoli, Chile verde, Maíz forrajero, Maíz grano, Nuez y Jitomate; Según el SIAP, en el 2015, estos cultivos cubrieron una superficie sembrada de 108,696 ha. en el estado siendo un 75.5% del mismo, con una producción de 2,029,171 toneladas y un valor de producción de 1,462,744 miles de pesos.</p> <p>El programa PMM se gastó aproximadamente \$ 70 millones en fondos del California Department of Food and Agriculture (CDFA) y la USDA en el año 2011. Si la erradicación no tiene éxito y se establece LBAM en California, el impacto en el aumento de los costes de producción y pérdidas de cosechas para anfitriones LBAM podría ser más de \$ 133 millones por año (según lo estimado por el CDFA) (Irvin, 2010).</p> <p>Las pérdidas en Australia se estiman en \$ 21 de millones de dólares anuales, sin embargo, no ha habido ninguna estimación similar en otros países de</p> |

| | | <p>2008). En vid, se ha demostrado que las larvas pueden destruir las hojas del cultivo, así como las uvas maduras e incrementa la incidencia de el moho gris (<i>Botrytis cinérea</i>) (Bailey et al., 1997). (Bailey, Baker, & Caon, 1996) En cítricos, causa una caída prematura del fruto formando un halo oscuro alrededor del pedúnculo. [Wearing et al., 1991, citado por Varela et al., 2008]. (Varela, Johnson, Strand, Wilen, & Pickel, 2008). Las larvas de la polilla marrón de la manzana, <i>Epiphyas postvittana</i> (Walker), se alimentan de los brotes de manzana (Lewis & Hodges, 2010). En frutos de manzano, los daños más severos presentan un aspecto corchoso, y se caracterizan por áreas de 5 mm o más dependiendo del estadio larval y el tiempo de alimentación (Varela et al., 2008).</p> | <p>solo esta especie. En Nueva Zelanda, varios tortricidos causan un gasto a los productores de frutas de exportación NZ \$ 35 millones por año en costos de control, incluida la vigilancia. El coste económico de E. postvittana en la uva [<i>Vitis vinifera</i>] en Australia y Nueva Zelanda no se ha estimado, a pesar de una a dos pulverizaciones se pueden utilizar en cada temporada (CABI, 2015).</p> |
|---|-------------------|--|--|
| <p>Nota: Plaga no incluida en el Plan de Trabajo para la exportación de manzanas desde Estados Unidos (Centro y Noroeste) a México.¹</p> | | | |
| <p>Plan de Trabajo para la exportación de duraznos, nectarinas, ciruelas, ciruelas interespecíficas, chabacanos y chabacanos interespecíficos de los Estados Unidos a México bajo un enfoque de sistemas y Plan de Trabajo para la exportación de duraznos, nectarinas, ciruelas, ciruelas interespecíficas, chabacanos y chabacanos interespecíficos de los Estados Unidos a México con tratamiento cuarentenario.</p> | | | |
| No | PLAGA | DAÑOS DIRECTOS | DAÑOS ECONÓMICOS |
| 1 | <i>Grapholita</i> | Las larvas causan daños internos en | Según el SIAP, en el 2015, Los cultivos hospederos |

| | | | |
|---|---|--|--|
| | <i>molesta</i> (Busck) | los frutos debido a las galerías que construyen, pero estas no llegan a la zona carpelar (ISCAMEN, 2011). <i>G. molesta</i> , perfora los brotes y frutos (Lanati, 2003); además causa marchitez en hojas, muerte progresiva de tallos y brotes, además de exudados gomosos en los frutos (CABI, 2016). | <p>cubrieron una superficie sembrada de 277 ha. en el estado con una producción de 5,007 toneladas aproximadamente con un valor de producción de 64,457 miles de pesos.</p>  |
| 2 | <i>Marmara gulosa</i> Guillén & Davis, 2001 | Las larvas ocasionan largas minas irregulares en los frutos las que a veces se pueden entrecruzar alcanzando una longitud máxima de 100 cm; las larvas al abandonar las minas pueden empupar y formar su cocón en la epidermis del fruto o en el suelo. Un fruto puede ser infestado hasta por tres larvas simultáneamente (Ayquipa Aycho, Rodríguez Rodríguez, Farroñan Montalvo, Hoyos Cerna, & Haro Valverde, 2014). Los huevos se ponen directamente en la fruta. La pupa se produce fuera de la mina, en grietas en el árbol dentro de los capullos de seda (UC, 2016). | <p>Los daños causados por esta plaga de los cítricos es evidente en la cáscara de la fruta y es de naturaleza cosmética. Sin embargo, sólo dos o tres minas por cada provocan el rechazo comercial de la fruta. Los brotes en California han tenido consecuencias devastadoras. En 1995, un brote en el Valle de Coachella causó 80 a 90% de pérdida de fruta en ciertos bosques (Stelinski, 2016). De nuevo se convirtió en un serio problema en el Valle de San Joaquín en 2000 (Stelinski, 2016).</p> <p>En el año 2015, el SIAP reportó que los hospederos de <i>M. gulosa</i> cubrieron en el estado de Aguascalientes una superficie sembrada de 1115 ha. (0.77%) con una producción total de 17,508 Ton (0.66%) con un valor de producción de 98,136.90 miles de pesos (4.11%).</p> |
| 3 | <i>Cydia prunivora</i> (Walsh) | Cuando las larvas se alimentan cavan galerías superficiales (generalmente de menos de 6 mm de profundidad) debajo de la piel, | El SIAP reportó en el año 2015 que los hospederos de <i>C. prunivora</i> cubrieron en el estado de Aguascalientes una superficie sembrada de 269 ha. con una producción total de 4,960.83 Ton (0.18%) con un |

| | | | |
|---|--|--|---|
| | | <p>que permanecen intactas al principio, pero luego se arrugan, se vuelven marrones y forman ampollas donde se sucede una acumulación de excrementos. Las ampollas generalmente se forman en el extremo del cáliz de la fruta, pero también pueden encontrarse cerca del pedúnculo o alrededor de la manzana. Las manzanas atacadas por la primera generación tienden a caer prematuramente, mientras que, más adelante en la temporada, la fruta puede permanecer en el árbol hasta la cosecha. Sin embargo, esta fruta es generalmente invendible (Plant Protection Organization, 2015).</p> | <p>valor de producción de 64,231.75 miles de pesos (2.7%). Los hospederos de <i>C. prunivora</i> que se cultivan en Aguascalientes son la manzana y el durazno, los cuales son hospederos primarios. <i>C. prunivora</i> fue reportada como una plaga importante de frutos de hueso en el este de Oregon, Estados Unidos, en 1953, causando daños que produjeron pérdidas considerables en el momento de la cosecha. <i>C. prunivora</i> apareció en proporciones epidémicas en manzanas en 1968 y 1969 en el estado de Nueva York, Estados Unidos, sin embargo, en 1958 ya se había registrado en Columbia Británica (también en ciruelas), Manitoba, Ontario (también en cerezas) y Nueva Escocia, Canadá. En un bloque experimental en el condado de Wayne, Nueva York, se encontró que el 70% de los frutos estaban infestados en 1968, estando bajo ausencia de cualquier insecticida (Plant Protection Organization, 2015). Sin embargo, las larvas de esta especie dañan menos los frutos que las larvas de <i>Cydia pomonella</i>, debido a su tamaño más pequeño y su modo de alimentación (Plant Protection Organization, 2015).</p> |
| 4 | <p><i>Grapholita packardi</i> (Zeller)</p> | <p>Las larvas de <i>Grapholita packardi</i> causan lesiones perforando la epidermis del fruto poco después de la eclosión. En pocos días esta lesión temprana se puede detectar por medio del orificio de entrada hecho</p> | <p><i>Grapholita packardi</i> es una plaga que puede causar pérdidas económicas en hospedantes de la familia Rosaceae y Ericaceae. En el estado de Aguascalientes, los hospederos de esta plaga suman una superficie sembrada de 277 ha. con una producción de 5,007 toneladas aproximadamente</p> |

| | | |
|--|--|---|
| | <p>por las larvas jóvenes, así como pequeños senderos marrones causados por los túneles. Las larvas pueden alimentarse extensamente debajo de la epidermis del fruto, la cual se evidencia por zonas hundidas, ásperas y de color café (EPPO, 1997).</p> | <p>con un valor de producción de 64,457 miles de pesos.</p> |
|--|--|---|

Nota: Plaga completada solamente en el Plan de Trabajo con Tratamiento cuarentenario. ²

CUADRO 5. Probabilidad de introducción de plagas cuarentenarias para México, asociadas a la importación de fruto fresco de Manzana y Durazno proveniente de California, Estados Unidos.

| Plan de Trabajo para la exportación de Manzana de California, Estados Unidos a México, con tratamiento cuarentenario a base de Bromuro de Metilo y Plan de Trabajo para la exportación de manzanas desde Estados Unidos (Centro y Noroeste) a México. | | | | |
|---|-----------------------------------|---|--|--------------|
| No | PLAGA | PROBABILIDAD DE ENTRADA | PROBABILIDAD DE ESTABLECIMIENTO | RIESGO |
| 1 | <i>Grapholita molesta</i> (Busck) | <p>Los frutos en fresco de manzana para exportación de California a México son sometidos a tratamiento en frío, poniéndolos a una temperatura de 0.0 °C (32.0°F) por lo menos 40 días continuos (APHIS/DGSV, 2004).</p> <p>Las manzanas que hayan sido tratadas, deben almacenarse en cuartos fríos, tanto en origen como en frontera. Deben estar a 120 cm de fruta no tratada (APHIS/DGSV, 2004).</p> | <p>En primavera las larvas infestan los brotes tiernos de los árboles y en verano se alimentan de los frutos. Las palomillas son activas a temperaturas superiores a los 15 °C. La mayor ocurrencia de <i>G. molesta</i> generalmente coincide con la etapa final de floración del fruto. El desarrollo embrionario dura de 6-12 días en primavera; de 3-6 días en verano y de 3-16 días en otoño. El período de vida promedio de las palomillas es de 7 días en verano y 25 días en otoño. Toleran una temperatura superior a los 36 °C. La temperatura umbral es de 13.1-16.5 °C. Bajo</p> | Medio |

| | | | |
|--|---|---|--|
| | <p>También puede ser tratada con bromuro de metilo cuando la fruta está a una temperatura de 4.5 a 9.9 °C (40-49°F). La fruta tratada/certificada con destino a México debe tener al menos un metro de separación con fruta no tratada /certificada o que tenga como destino otro mercado (APHIS/DGSV, 2006). El inspector APHIS toma una muestra del 2% del cargamento, tomando al menos 1 caja de cada pallet para su conformación aleatoriamente tomando cajas de los 3 niveles superiores del pallet. Toda la fruta en las cajas muestreadas debe de ser inspeccionada para tolerancia de hojas, daños o signos de alimentación externa de plagas, y 5% de ésta será cortada para revisar si hay plaga alimentándose en su interior (APHIS/DGSV, 2006), todo lo anterior reduce el riesgo de entrada por importación del producto sin embargo no lo desaparece en su totalidad. El consumo, es el destino final del producto (manzana). Aunque sea muy probable detectar frutos</p> | <p>condiciones de humedad relativa inferior al 70 % el desarrollo del huevo se detiene. Los adultos de <i>G. molesta</i> pueden dispersarse a nivel local a través del vuelo y por la movilización de fruta o plantas infestadas. Es posible que la dispersión se efectúe también en material de embalaje (CABI, 2013). Sin embargo, un factor que limita la distribución del insecto es la escasa tolerancia que presentan las larvas a las bajas temperaturas (Ovsyannikova y Grichanov, 2003). Poltronieri y Schuber, (2008), mencionan que la temperatura mínima para el desarrollo es de 9 °C. <i>G. molesta</i> pasa el invierno como larva de último estadio envuelta en un capullo. Los adultos aparecen en primavera. Para localizar huevos se debe buscar en hojas, brotes o frutos con ayuda de una lupa. El monitoreo se realiza por medio trampas con feromonas (Rice et al., 1996; ISCAMEN, 2011).</p> <p>En el estado de Aguascalientes se producen tres de sus hospederos principales: el Durazno, la Manzana y el Membrillo, con una superficie sembrada de 277 ha. en el estado representando el 0.20% de la superficie sembrada.</p> <p>Según el INIFAP con datos desde el 2002 hasta el 2015, en Aguascalientes se han registrado</p> | |
|--|---|---|--|

| | | | | |
|---|--|--|--|-------|
| | | <p>infestados en el proceso de importación y estos fueran desechados, existe riesgo de entrada ya que eventualmente esta plaga podría entrar en contacto con algún hospedante apropiado por medios naturales (vuelo) y por la cercanía a las zonas productoras de vid y manzana en los estados de Baja California y Sonora.</p> <p>Riesgo: ALTO</p> | <p>temperaturas promedio desde 7°C hasta 30°C aproximadamente. En el mes de enero se presentan las más bajas temperaturas (4.5°C) aproximadamente, mientras que en mayo se registran las más altas temperaturas en nuestro estado con 30°C. La HR del 70,59 % es en el mes de septiembre mientras que en el mes de abril se presenta el 30,22%.</p> <p>Lo anterior muestra que <i>G. molesta</i> podría establecerse fácilmente en el estado de Aguascalientes, dado que cuenta con varios de sus hospederos, y temperaturas idóneas para desarrollarse.</p> <p>Riesgo: MEDIO</p> | |
| 2 | ¹Cydia prunivora (Walsh) | <p>Los frutos en fresco de manzana para exportación de California a México son sometidos a tratamiento en frío, poniéndolos a una temperatura de 0.0 °C (32.0°F) por lo menos 40 días continuos (APHIS/DGSV, 2004).</p> <p>Las manzanas que hayan sido tratadas, deben almacenarse en cuartos fríos, tanto en origen como en frontera. Deben estar a 120 cm de fruta no tratada (APHIS/DGSV, 2004).</p> <p>También puede ser tratada con</p> | <p><i>Grapholita prunivora</i> completa dos generaciones anuales en gran parte de su rango. Los adultos están presentes en mayo a junio y de nuevo en agosto. Las hembras ponen huevos solos en las frutas jóvenes o en la superficie superior de las hojas. En la manzana, las larvas pueden alimentarse directamente bajo la piel de la fruta, creando una mina manchada. Las larvas maduran en el invierno y la etapa de pupa ocurre en la primavera.</p> <p>Los hospederos de <i>C. prunivora</i> que se cultivan en Aguascalientes son la manzana y el</p> | Medio |

| | | | | |
|--|--|---|---|--|
| | | <p>bromuro de metilo cuando la fruta está a una temperatura de 4.5 a 9.9 °C (40-49°F). La fruta tratada/certificada con destino a México debe tener al menos un metro de separación con fruta no tratada /certificada o que tenga como destino otro mercado (APHIS/DGSV, 2006).</p> <p>El inspector APHIS toma una muestra del 2% del cargamento, tomando al menos 1 caja de cada pallet para su conformación aleatoriamente tomando cajas de los 3 niveles superiores del pallet. Toda la fruta en las cajas muestreadas debe de ser inspeccionada para tolerancia de hojas, daños o signos de alimentación externa de plagas, y 5% de ésta será cortada para revisar si hay plaga alimentándose en su interior (APHIS/DGSV, 2006). Sin Embargo, la presencia de esta plaga puede ser detectada a la vista ya que a medida que las larvas se alimentan de manzana, cavan galerías superficiales, generalmente son 6 mm de profundidad, debajo de la piel dela fruta generando minas manchadas. La piel</p> | <p>durazno, los cuales son hospederos primarios cubriendo una superficie sembrada de 269 ha. con una producción del 0.18% de la producción total del estado con un valor de producción del 2.7%.</p> <p><i>G. prunivora</i> pasa el invierno como una larva en un capullo en los escombros en el suelo o en grietas en los troncos de los árboles de acogida. En el oeste del Estado de Nueva York, Estados Unidos y en Ontario, Canadá, la pupación sucede en mayo y dura de 2 a 3 semanas, por lo que los adultos comienzan a emerger a finales del mismo mes y las polillas están presentes a lo largo de junio.</p> <p>RIESGO: BAJO</p> | |
|--|--|---|---|--|

| | | | | |
|--|--|---|--|--|
| | | <p>permanece intacta al principio, luego se arruga y se vuelve marrón y se forman ampollas donde se acumulan excrementos que, generalmente, se forman en el extremo del cáliz de la fruta, sin embargo, también pueden encontrarse cerca del pedúnculo o alrededor de la manzana (Plant Protection Organization, 2015). Lo anterior reduce el riesgo de entrada por importación del producto, sin embargo, no lo desaparece en su totalidad. El consumo, es el destino final del producto (manzana).</p> <p><i>C. prunivora</i> puede propagarse dentro de los países por vuelo, pero es más probable que se mueva en el comercio internacional como larvas en frutos o como pupas en el suelo que acompaña el material de siembra de las especies huésped. En el caso de las frutas (incluidas las vainas) se pueden transportar huevos, larvas, pupas; Internamente (Plant Protection Organization, 2015).</p> <p>Riesgo:ALTO</p> |  | |
|--|--|---|--|--|

| | | | | |
|---|---|--|--|--------------|
| 3 | <i>Archips argyrospilus</i> (Walker) | Este insecto se alimenta principalmente de hojas, flores, yemas de flores y frutas. El daño que provocan las larvas a la fruta genera cavidades poco profundas en la fruta. RIESGO: ALTO | Según Judd y colaboradores (1993) los umbrales de desarrollo, inferior y superior de este tortricido son de 5°C y 27.5°C respectivamente. (Judd, Gardiner, & Thomson, 1993). RIEDGO: MEDIO | Medio |
| 4 | <i>Argyrotaenia citrana</i> (Walsingham) | Los frutos en fresco de manzana para exportación de California a México son sometidos a tratamiento en frío, poniéndolos a una temperatura de 0.0 °C (32.0°F) por lo menos 40 días continuos (APHIS/DGSV, 2004). Las manzanas que han sido tratadas se almacenan en cuartos fríos, tanto en origen como en frontera. Deben estar a 120 cm de fruta no tratada (APHIS/DGSV, 2004). También puede ser tratada con bromuro de metilo cuando la fruta está a una temperatura de 4.5 a 9.9 °C (40-49°F). La fruta tratada/certificada con destino a México debe tener al menos un metro de separación con fruta no tratada /certificada o que tenga como destino otro mercado (APHIS/DGSV, 2006). | El rango de temperatura para el desarrollo de la larva varía de 7.2°C a 29 °C. El límite de temperatura baja donde mueren sin alimentarse es de 1°C y la temperatura más alta es de 35 °C (Basinger, 1938). La duración de los estadios larvales depende de la temperatura y humedad. Bajo condiciones de laboratorio alcanzan el estado de pupa entre 20.9 y 25.7 días a 23.8°C y 29 °C, respectivamente, con 70 % de humedad relativa (HR); mientras que a 23.8 °C y 35 % de HR requieren de 29 días para alcanzar el estado de pupa. Las temperaturas altas y baja HR reducen la actividad de las larvas en condiciones de campo disminuyendo los daños (Basinger, 1938). Para completar el ciclo de vida, el insecto requiere de 503 unidades calor con una temperatura base de 5 °C (Knight y Croft, 1987). | Alto |

| | | | |
|--|---|---|--|
| | <p>El inspector APHIS realiza un muestreo seleccionando el 2% de las cajas que contienen la manzana. Toda la fruta en las cajas muestreadas debe de ser inspeccionada para tolerancia de hojas, daños o signos de alimentación externa de plagas, y 5% de ésta será cortada para revisar si hay plaga alimentándose en su interior (APHIS/DGSV, 2006). La presencia de <i>Argyrotaenia citrana</i> puede ser detectada a la vista ya que en la manzana las larvas se alimentan de frutos en desarrollo causando cicatrices y galerías. Las heridas ocasionadas durante la alimentación de esta plaga de gran importancia económica favorecen el desarrollo de hongos saprófitos y otros patógenos que causan pudrición (CABI, 2012). Sin embargo, los daños más importantes son causados por las larvas de los últimos instares que, al inicio, son imperceptibles (Basinger, 1938). De forma natural el insecto se dispersa mediante el vuelo en su etapa adulta. Larvas pueden ser transportadas en frutos cosechados</p> | <p>En la mayor parte del territorio mexicano existen regiones con condiciones favorables para el desarrollo y establecimiento de <i>A. franciscana</i>, con excepción de algunas zonas específicas del norte y noroeste (Figura 10). Las regiones con condiciones óptimas de temperatura se observan en la zona centro y costera de Guerrero, Oaxaca y Chiapas (Figura 11).</p> <p>Según el INIFAP con datos desde el 2002 hasta el 2015, en Aguascalientes se han registrado temperaturas promedio desde 7°C hasta 30°C aproximadamente. En el mes de enero se presentan las más bajas temperaturas (4.5°C) aproximadamente, mientras que en mayo se registran las más altas temperaturas en nuestro estado con 30°C. La HR del 70,59% es en el mes de septiembre mientras que en el mes de abril se presenta el 30,22%.</p> <p>El clima que presenta el estado de Aguascalientes es idóneo para el desarrollo y permanencia de esta plaga agrícola, además de la existencia de varios hospederos primarios como:</p> <p>Aguacate, limón, manzana y uva; este último cultivo cubre gran parte de la superficie agrícola en producción de frutales.</p> <p>RIESGO: ALTO.</p> | |
|--|---|---|--|

| | | | | |
|---|--|--|--|---------------------|
| | | <p>y empacados; también en el equipo utilizado para realizar la cosecha de frutos (CABI, 2012). El insecto puede hibernar como larva o pupa en hojas muertas, frutos momificados, sobre ramas o en plantas herbáceas cercanas a los hospedantes preferenciales (Knight y Croft, 1987), por lo que existe el riesgo de dispersión por medio de material vegetal filtrado en el cargamento, como las hojas.</p> <p>El consumo, es el destino final del producto (manzana), sin embargo, aunque sea muy probable detectar frutos infestados en el proceso de importación también es muy probable que no suceda así, dependiendo de la etapa del ciclo de vida de este insecto y el momento en el que es cosechada la manzana.</p> <p>Riesgo: MEDIO</p> |  | |
| 5 | <p><i>Choristoneura rosaceana</i> (Harris, 1841)</p> | <p>La producción de manzano en el Norte de México representa una de las actividades frutícolas de mayor importancia agrícola y económica. Sin embargo, la producción nacional no es suficiente para abastecer la demanda de esta fruta, por lo</p> | <p>Los umbrales promedio inferior y superior para el desarrollo de huevo a adulto son de aproximadamente de 9.5 °C - 10°C y 30°C, respectivamente. Para el desarrollo de los huevos la temperatura base del umbral es de 6°C, sin embargo, para el estado larval el umbral inferior es de 10,1°C (P. Jones, y otros,</p> | <p>Medio</p> |

| | | | |
|--|---|--|--|
| | <p>tanto, México tiene que importar de otros países, principalmente de los Estados Unidos de América, así como también de Chile, Canadá y Nueva Zelanda, aunque en menos volumen (SAGARPA-INCA RURAL 2007).</p> <p>Las larvas de <i>C. Rosaceana</i> se alimentan del fruto de manera superficial, sin embargo, el mayor daño que provocan es foliar. El daño causado en el fruto puede ser en un área grande permitiendo que sea detectado por el ojo humano en la revisión dentro del proceso de importación, sin embargo, puede que también solo se aun orificio pequeño no tan fácil de poder detectar a simple vista. No se encontró algún artículo o documento que asegure que esta plaga provoque daños al interior del fruto, pues solo se ha mencionado sobre el daño superficial en el fruto y con mayor frecuencia, el daño foliar.</p> <p>Aunque los autores que han estudiado esta plaga difieren entre las temperaturas mínimas, máximas e idóneas para el desarrollo de esta plaga, la</p> | <p>2007). Es importante mencionar que los umbrales de desarrollo varían un poco según los diferentes investigadores de esta especie.</p> <p>Según el INIFAP con datos desde el 2002 hasta el 2015, en Aguascalientes se han registrado temperaturas promedio desde 7°C hasta 30°C aproximadamente. Si comparamos la información sobre la temperatura del estado con las temperaturas máximas y mínimas de este insecto se puede mencionar que bien podría encontrar un ambiente idóneo para su desarrollo. En el mes de enero se presentan las más bajas temperaturas (4.5°C) aproximadamente, mientras que en mayo se registran las más altas temperaturas en nuestro estado con 30°C. La HR del 70,59 % es en el mes de septiembre mientras que en el mes de abril se presenta el 30,22%.</p> <p>RIESGO: ALTO</p> | |
|--|---|--|--|

| | | | | |
|---|--------------------------------------|---|---|-------------|
| | | <p>diferencia no es grande y el tratamiento en frío a los que son sometidas las manzanas para importación poniéndolos a una temperatura de 0.0 °C (32.0°F) por lo menos 40 días continuos disminuye enormemente la probabilidad de entrada de este tortricido, pues en estado larval sobrevive hasta los 10°C y los huevos tienen una temperatura mínima de desarrollo de 6°C (P. Jones, y otros, 2005).</p> <p>Riesgo: BAJO</p> | | |
| 6 | <i>Epiphyas postvittana</i> (Walker) | <p>Los estadios larvales posteriores a los 3 primeros, suelen alimentarse de capas externas del fruto ocasionando lesiones superficiales; además, pueden entrar al fruto a través del cáliz, provocando daños internos que llegan a la semilla (Varela, Johnson, Strand, Wilen, & Pickel, 2008).</p> <p>La plaga presenta un mejor desarrollo bajo condiciones frías (temperatura media anual de 13 °C), con lluvias moderadas (aproximadamente 720 mm al año) y humedad relativa de moderada a</p> | <p>En California, la plaga tiene un mejor desarrollo bajo condiciones frías con temperatura media anual de aproximadamente 13 °C (56°F) con precipitaciones moderadas aproximadamente 737 mm (29 pulgadas anuales) y humedad relativa moderadamente alta del 70% aproximadamente. Los umbrales de desarrollo inferior y superior para la polilla marrón de la manzana son 7°C (45°F) y 31°C (88°F), respectivamente. Las condiciones calientes, secas pueden reducir significativamente las poblaciones (Varela, Johnson, Strand, Wilen, & Pickel, 2008).</p> <p>Un estudio desarrollado en Australia por</p> | Alto |

| | | | |
|--|---|---|--|
| | <p>alta (70 %) (SENASICA, 2016). El umbral más bajo para el desarrollo de todas las fases es de 7.5 °C; se necesitan de 5-7 días a 28 °C para la eclosión del huevo y/o temperaturas menores a 31.3 °C. El desarrollo de las larvas y pupas es de 31 a 32°C (Danthanarayana, 1975). Los frutos en fresco de manzana para exportación de California a México son sometidos a tratamiento en frío, poniéndolos a una temperatura de 0.0 °C (32.0°F) por lo menos 40 días continuos. Las manzanas deben estar libres de residuos vegetales y suelo, existe una tolerancia máxima de dos hojas por caja, en las cuales bien podría venir con huevecillos o con larva que, al ser sometidos a este tratamiento, no sobrevivirían (APHIS/DGSV, 2004). Las manzanas que hayan sido tratadas, deben almacenarse en cuartos fríos, tanto en origen como en frontera. Las manzanas tratadas deben estar a 120 cm de fruta no tratada (APHIS/DGSV, 2004). Sin embargo, los adultos tienen una capacidad de vuelo en machos y</p> | <p>Danthanarayana, 1975 demostró que los Grados Días mínimos requeridos son 620.5 por encima de los 7°C. En condiciones de campo, la oviposición se produce mayormente cuando la polilla tiene de 2-3 días de edad y cuando es noche; más del 50% y el 80% de los huevos fueron puestos por el cuarto y el séptimo día después de la emergencia del adulto, respectivamente. La temperatura óptima para el desarrollo es de aproximadamente 20 ° C. (Danthanarayana, 1975).</p> <p>Los hospederos de <i>E. postvittana</i> que se producen en el estado de Aguascalientes son: Durazno, Fresa, Lima, Limón, Manzana, Uva, Naranja, Aguacate, Alfalfa verde, Brócoli, Chile verde, Maíz forrajero, Maíz grano, Nuez y Jitomate; Según el SIAP, en el 2015, estos cultivos cubrieron una superficie sembrada de 108,696 ha. en el estado siendo un 75.5% del mismo, con una producción de 2,029,171 toneladas y un valor de producción de 1,462,744 miles de pesos.</p> <p>Según el INIFAP con datos desde el 2002 hasta el 2015, en Aguascalientes se han registrado temperaturas promedio desde 7°C hasta 30°C aproximadamente. En el mes de enero se presentan las más bajas temperaturas (4.5°C) aproximadamente, mientras que en mayo se</p> | |
|--|---|---|--|

| | | | |
|--|--|---|--|
| | <p>hembras es de 600 y 300 metros respectivamente (Danthanarayana, W., 1983).</p> <p>También puede ser tratada con bromuro de metilo cuando la fruta está a una temperatura de 4.5 a 9.9 °C (40-49°F). La fruta tratada/certificada con destino a México debe tener al menos un metro de separación con fruta no tratada /certificada o que tenga como destino otro mercado (APHIS/DGSV, 2006).</p> <p>El inspector APHIS toma una muestra del 2% del cargamento, tomando al menos 1 caja de cada pallet para su conformación aleatoriamente tomando cajas de los 3 niveles superiores del pallet. Toda la fruta en las cajas muestreadas debe de ser inspeccionada para tolerancia de hojas, daños o signos de alimentación externa de plagas, y 5% de ésta será cortada para revisar si hay plaga alimentándose en su interior (APHIS/DGSV, 2006), todo lo anterior reduce el riesgo de entrada por importación del producto sin embargo no lo desaparece en su totalidad.</p> | <p>registran las más altas temperaturas en nuestro estado con 30°C. La HR del 70,59 % es en el mes de septiembre mientras que en el mes de abril se presenta el 30,22% (Julio-octubre).</p> <p>Lo anterior muestra que <i>E. postvittana</i> podría establecerse fácilmente en el estado de Aguascalientes, dado que cuenta con varios de sus hospederos, y temperaturas idóneas para desarrollarse.</p> <p>Riesgo: Alto</p> | |
|--|--|---|--|

| | | <p>El consumo, es el destino final del producto (manzana), sin embargo, aunque sea muy probable detectar frutos infestados en el proceso de importación y estos fueran desechados, existe riesgo de entrada ya que eventualmente esta plaga podría entrar en contacto con algún hospedante apropiado por medios naturales (vuelo) y por la cercanía a las zonas productoras de vid y manzana en los estados de Baja California y Sonora.</p> <p>Riesgo:MEDIO.</p> | | |
|---|-----------------------------------|--|---|--------|
| <p>Nota: Plaga no incluida en el Plan de Trabajo para la exportación de manzanas desde Estados Unidos (Centro y Noroeste) a México.¹</p> | | | | |
| <p>Plan de Trabajo para la exportación de duraznos, nectarinas, ciruelas, ciruelas interespecíficas, chabacanos y chabacanos interespecíficos de los Estados Unidos a México bajo un enfoque de sistemas y Plan de Trabajo para la exportación de duraznos, nectarinas, ciruelas, ciruelas interespecíficas, chabacanos y chabacanos interespecíficos de los Estados Unidos a México con tratamiento cuarentenario.</p> | | | | |
| No | PLAGA | PROBABILIDAD DE ENTRADA | PROBABILIDAD DE ESTABLECIMIENTO | RIESGO |
| 1 | <i>Grapholita molesta</i> (Busck) | El proceso de importación bajo un enfoque de sistemas se realiza desde el momento en el que se cultiva el fruto y en su producción, haciendo trampeos antes de la exportación y trasportando en contenedores fríos solo aquellos | En primavera las larvas infestan los brotes tiernos de los árboles y en verano se alimentan de los frutos. Las palomillas son activas a temperaturas superiores a los 15 °C. La mayor ocurrencia de <i>G. molesta</i> generalmente coincide con la etapa final de floración del fruto. El desarrollo embrionario dura de 6-12 días en primavera; de 3-6 días en verano y de | Medio |

| | | | |
|--|---|--|--|
| | <p>productos que son aceptados para realizar la exportación.</p> <p>Sin embargo, existe otro procedimiento por el cual llevar a cabo la exportación a México que es bajo tratamiento cuarentenario en el que se aplica Bromuro de Metilo, dentro de este procedimiento El inspector APHIS determinará la dosis de bromuro a aplicar de acuerdo a la temperatura más baja de la fruta, que abarca desde los 4.5 °C hasta 31.5°C durante dos horas, dicha dosis ya está previamente fijada en el Programa de trabajo. En el postratamiento, transporte y almacén se especifica que una vez concluidas las dos horas de exposición del tratamiento, la fruta deberá permanecer al menos cuatro horas en aireación antes de ser retirada de la cámara. Las larvas causan daños internos en los frutos debido a las galerías que construyen (ISCAMEN, 2011). <i>G. molesta</i>, perfora los brotes y frutos (Lanati,</p> | <p>3-16 días en otoño. El período de vida promedio de las palomillas es de 7 días en verano y 25 días en otoño. Toleran una temperatura superior a los 36 °C. La temperatura umbral es de 13.1-16.5 °C. Bajo condiciones de humedad relativa inferior al 70 % el desarrollo del huevo se detiene.</p> <p>Los adultos de <i>G. molesta</i> pueden dispersarse a nivel local a través del vuelo y por la movilización de fruta o plantas infestadas. Es posible que la dispersión se efectúe también en material de embalaje (CABI, 2013). Sin embargo, un factor que limita la distribución del insecto es la escasa tolerancia que presentan las larvas a las bajas temperaturas (Ovsyannikova y Grichanov, 2003).</p> <p>Poltronieri y Schuber, (2008), mencionan que la temperatura mínima para el desarrollo es de 9 °C.</p> <p><i>G. molesta</i> pasa el invierno como larva de último estadio envuelta en un capullo. Los adultos aparecen en primavera. Para localizar huevos se debe buscar en hojas, brotes o frutos con ayuda de una lupa. El monitoreo se realiza por medio trampas con feromonas (Rice et al., 1996; ISCAMEN, 2011).</p> <p>En el estado de Aguascalientes se producen tres de sus hospederos principales: el Durazno, la Manzana y el Membrillo, con una superficie sembrada de 277 ha. en el estado</p> | |
|--|---|--|--|

| | | | | |
|---|--|--|--|------|
| | | <p>2003); además de provocar exudados gomosos en los frutos (CABI, 2016). Cuando la plaga está dentro del fruto o provoca daño interno es más difícil de detectar en la revisión al importar la fruta, pese a que un pequeño porcentaje de esta es partida para su autorización de entrada al país. Mucho daño puede ocurrir dentro del fruto antes que síntomas externos sean observados.</p> <p>La importación del Durazno bajo un enfoque de sistemas tiene un Riesgo Alto, en cambio la importación de bromuro de metilo es de Riesgo Bajo. Riesgo: Medio</p> | <p>representando el 0.20% de la superficie sembrada.</p> <p>Según el INIFAP con datos desde el 2002 hasta el 2015, en Aguascalientes se han registrado temperaturas promedio desde 7°C hasta 30°C aproximadamente. En el mes de enero se presentan las más bajas temperaturas (4.5°C) aproximadamente, mientras que en mayo se registran las más altas temperaturas en nuestro estado con 30°C. La HR del 70,59 % es en el mes de septiembre mientras que en el mes de abril se presenta el 30,22% (Julio-octubre).</p> <p>Lo anterior muestra que <i>G. molesta</i> podría establecerse fácilmente en el estado de Aguascalientes, dado que cuenta con varios de sus hospederos, y temperaturas idóneas para desarrollarse.</p> <p>Riesgo: Medio</p> | |
| 2 | <p><i>Marmaragulus</i> Guillén & Davis, 2001</p> | <p>El proceso de importación bajo un enfoque de sistemas el manejo preventivo para la presencia de esta plaga se realiza desde el momento en el que se cultiva el fruto y en su producción, haciendo trampeos antes de la exportación y trasportando en contenedores fríos</p> | <p>Las temperaturas promedio idóneas para el desarrollo de esta plaga (23°C a 25°C) son compatibles con las que se han presentado en el estado hasta el año 2015. Además de que en el estado de Aguascalientes se encuentran 8 de sus hospederos principales y secundarios.</p> <p>Riesgo:ALTO</p> | ALTO |

| | | | | |
|--|--|---|--|--|
| | | <p>solo aquellos productos que son aceptados para realizar la exportación.</p> <p>Sin embargo, existe otro procedimiento por el cual llevar a cabo la importación hacia a México que es bajo tratamiento cuarentenario en el que se aplica Bromuro de Metilo, dentro de este procedimiento el inspector APHIS determinará la dosis de bromuro a aplicar de acuerdo a la temperatura más baja de la fruta, que abarca desde los 4.5 °C hasta 31.5°C durante dos horas, dicha dosis ya está previamente fijada en el Programa de Trabajo correspondiente. En el postratamiento, transporte y almacén se especifica que una vez concluidas las dos horas de exposición del tratamiento, la fruta deberá permanecer al menos cuatro horas en aireación antes de ser retirada de la cámara.</p> <p>El daño causado por esta plaga en su estado larval en su hospedero es</p> |  | |
|--|--|---|--|--|

| | | | | |
|---|---|--|--|-------|
| | | <p>manifestado por largas minas irregulares que son detectadas en el exterior del fruto y por lo tanto la presencia de esta plaga puede ser detectada por una revisión del producto a simple vista, sin embargo, los huevos son depositados dentro del fruto, lo cual no puede ser detectado tan fácilmente. La fumigación de Bromuro de metilo que es aplicado en la aduana elimina en gran magnitud el riesgo de sobrevivencia de cualquier estadio de esta plaga no exentando la posibilidad de sobrevivencia al tratamiento de la misma.</p> <p>Riesgo: MEDIO</p> |  | |
| 3 | <p><i>Cydia prunivora</i> (Walsh)</p> | <p>Las larvas generan galerías superficiales en el fruto cuando se alimentan de estas. Las hacen por debajo de la piel, que permanece intacta pero luego se arruga, se vuelven marrones y forman ampollas donde se acumula su excremento (Plant Protection Organization, 2015). La fumigación</p> | <p>La temperatura promedio en esta localidad de Oregon es 11.59 ° C y tiene un período libre de heladas de 200 días. El promedio de temperatura anual en la región de Nueva York-Ontario, mencionado anteriormente, es de aproximadamente 9,45 ° C y el período libre de heladas aproximadamente 160 días, dentro de estos climas es donde se ha registrado un desarrollo de la plaga.</p> | MEDIO |

| | | | | |
|---|--|---|--|-------|
| | | <p>de Bromuro de metilo podria eliminar una gran magnitud el riesgo de sobrevivencia de cualquier estadio de esta plaga no exentando la posibilidad de sobrevivencia al tratamiento de la misma.</p> <p>Riesgo: Medio</p> | | |
| 4 | <p><i>Grapholita packardi</i> (Zeller, 1875)</p> | <p>El daño directo provocado en la fruta por esta plaga es visible. Cuando los huevos han eclosionado, sin embargo, mientras que esto no pase, no sucede así.</p> <p>La fumigación de bromuro de metilo puede que no alcance a llegar hasta el centro del fruto donde se encuentran los huevos, y por lo tanto existe gran posibilidad de que estos sobrevivan</p> <p>Riesgo: Medio.</p> | <p>Aunque en Aguascalientes existen 3 de sus hospederos, estos no cubren mucha superficie del estado. Por lo tanto, aunque se cuenta con las temperaturas idóneas para su desarrollo, no tendría bastantes hospederos.</p> <p>Riesgo: Medio</p> | MEDIO |

Nota: Plaga completada solamente en el Plan de Trabajo con Tratamiento cuarentenario. ²

CUADRO 6. Probabilidad de dispersión de plagas cuarentenarias para México, asociadas a la importación de fruto fresco de manzana y durazno provenientes de California, Estados Unidos.

| Plan de Trabajo para la exportación de Manzana de California, Estados Unidos a México, con tratamiento cuarentenario a base de Bromuro de Metilo y Plan de Trabajo para la exportación de manzanas desde Estados Unidos (Centro y Noroeste) a México. | | | |
|--|--|---|--------|
| No | PLAGA | PROBABILIDAD DE DISPERSIÓN | RIESGO |
| 1 | <i>Grapholita molesta</i> (Busck) | Los adultos de <i>G. molesta</i> pueden dispersarse a nivel local a través del vuelo y por la movilización de fruta o plantas infestadas. Es posible que la dispersión se efectúe también en material de embalaje (CABI, 2013). | ALTO |
| 2 | ¹ <i>Cydia prunivora</i> (Walsh) | <i>G. prunivora</i> puede propagarse dentro de los países por vuelo, pero es más probable que se mueva en el comercio internacional como larvas en frutas o como pupas en el suelo que acompaña el material de siembra de las especies huésped en la exportación o importación. | ALTO |
| 3 | <i>Archips argyrospilus</i> Walker) | | ALTO |
| 4 | <i>Argyrotaenia citrana</i> | A <i>Citrana</i> se dispersa mediante el vuelo de los adultos. Es importante mencionar que en su estado larval pueden ser transportadas en frutos cosechados y empacados; también en el equipo utilizado para realizar la cosecha de frutos (CABI, 2012). En temporadas donde no están presentes sus hospederos frutales, permanecen en malezas cercanas alimentados, esperando la presencia de frutales hospederos | ALTO |
| 5 | <i>Choristoneura rosaceana</i> (Harris, 1841) | | ALTO |
| 6 | <i>Epiphyas postvittana</i> (Walker) | El principal mecanismo de dispersión de esta plaga a grandes distancias, es mediante material vegetal infestado. Se sospecha que la llegada de la palomilla marrón de la manzana al estado de | ALTO |

| | | California, EE.UU., se dio a través de embarques infestados provenientes de Australia y Nueva Zelanda (SENASICA, 2016). Aunque la capacidad de vuelo de los adultos es relativamente corta (machos 600 m y hembras 300 m), estos podrían recorrer distancias largas durante los picos máximos de vuelo usando las corrientes de aire. La actividad de vuelo sólo se ha visto asociada principalmente a la reproducción (Danthanarayana, W., 1983). Sin embargo, la observación en campo y laboratorio indican que algunos individuos de la población son capaces de hacer vuelos prolongados, que contribuyen a la dispersión a grandes distancias bajo condiciones de clima apropiadas (Varela, Johnson, Strand, Wilen, & Pickel, 2008). | |
|---|---|---|--------|
| Nota: Plaga no incluida en el Plan de Trabajo para la exportación de manzanas desde Estados Unidos (Centro y Noroeste) a México. ¹ | | | |
| Plan de Trabajo para la exportación de duraznos, nectarinas, ciruelas, ciruelas interespecíficas, chabacanos y chabacanos interespecíficos de los Estados Unidos a México bajo un enfoque de sistemas y Plan de Trabajo para la exportación de duraznos, nectarinas, ciruelas, ciruelas interespecíficas, chabacanos y chabacanos interespecíficos de los Estados Unidos a México con tratamiento cuarentenario. | | | |
| No | PLAGA | PROBABILIDAD DE DISPERSIÓN | RIESGO |
| 1 | <i>Grapholita molesta</i> (Busck) | Los adultos de <i>G. molesta</i> pueden dispersarse a nivel local a través del vuelo y por la movilización de fruta o plantas infestadas. Es posible que la dispersión se efectúe también en material de embalaje (CABI, 2013). | ALTO |
| 2 | <i>Marmara gulosa</i> Guillén & Davis, 2001 | Los adultos son de hábitos crepusculares, con mayor actividad en horas de la madrugada y tempranas horas de la noche (Ayquipa Aycho, Rodríguez Rodríguez, Farroñan Montalvo, Hoyos Cerna, & Haro Valverde, 2014). | ALTO |
| 3 | <i>Cydia prunivora</i> (Walsh) | | ALTO |
| 4 | <i>Grapholita packardi</i> (Zeller) | | ALTO |

Nota: Plaga completada solamente en el Plan de Trabajo con Tratamiento cuarentenario. ²



TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS



TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS