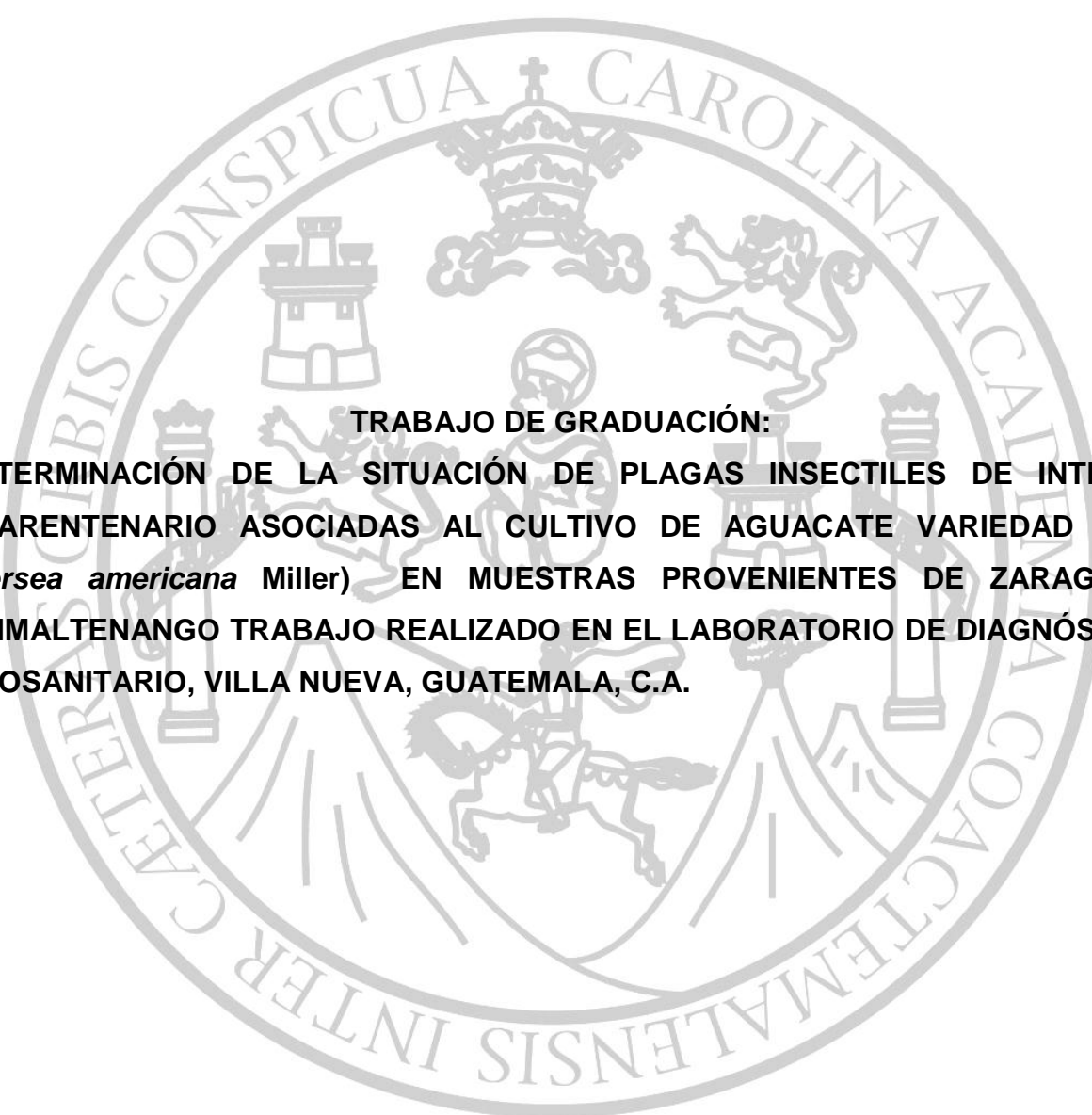


UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMÍA
AREA INTEGRADA



TRABAJO DE GRADUACIÓN:
DETERMINACIÓN DE LA SITUACIÓN DE PLAGAS INSECTILES DE INTERÉS CUARENTENARIO ASOCIADAS AL CULTIVO DE AGUACATE VARIEDAD Hass (*Persea americana* Miller) EN MUESTRAS PROVENIENTES DE ZARAGOZA, CHIMALTENANGO TRABAJO REALIZADO EN EL LABORATORIO DE DIAGNÓSTICO FITOSANITARIO, VILLA NUEVA, GUATEMALA, C.A.

FRANCO FLORES, MANUEL ALEJANDRO

GUATEMALA NOVIEMBRE 2014

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMÍA
AREA INTEGRADA

TRABAJO DE GRADUACIÓN
DETERMINACIÓN DE LA SITUACIÓN DE PLAGAS INSECTILES DE INTERÉS
CUARENTENARIO ASOCIADAS AL CULTIVO DE AGUACATE VARIEDAD Hass (*Persea
americana* Miller) EN MUESTRAS PROVENIENTES DE ZARAGOZA, CHIMALTENANGO
TRABAJO REALIZADO EN EL LABORATORIO DE DIAGNÓSTICO FITOSANITARIO,
VILLA NUEVA, GUATEMALA, C.A.

PRESENTADO A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE
AGRONOMIA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

POR

MANUEL ALEJANDRO FRANCO FLORES

EN EL ACTO DE INVESTIDURA COMO
INGENIERO AGRÓNOMO

EN
SISTEMAS DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA

EN EL GRADO ACADÉMICO DE

LICENCIADO

GUATEMALA, NOVIEMBRE 2014

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMÍA

Rector

Lic. Carlos Guillermo Alvarado Cerezo

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMÍA

DECANO	Dr. Lauriano Figueroa Quiñonez
VOCAL PRIMERO	Dr. Ariel Abderramán Ortiz López
VOCAL SEGUNDO	Ing. Agr. Marino Barrientos Garcia
VOCAL TERCERO	Ing. Agr. Erberto Raúl Alfaro Ortiz
VOCAL CUARTO	P. For. Sindi Benita Simón Mendoza
VOCAL QUINTO	Br. Sergio Alexander Soto Estrada
SECRETARIO	Ing. Agr. Mynor Raul Otzoy Rosales

GUATEMALA, NOVIEMBRE 2014

Guatemala, noviembre de 2014

Honorable Junta Directiva
Honorable Tribunal Examinador
Facultad de Agronomía
Universidad de San Carlos de Guatemala

Honorables miembros

De conformidad con las normas establecidas por la Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a vuestra consideración, el trabajo de Graduación titulado:

Determinación de la situación de plagas insectiles de interés cuarentenario asociadas al cultivo de aguacate variedad Hass (*Persea americana* Miller) en muestras provenientes de Zaragoza, Chimaltenango, en el Laboratorio de Diagnóstico Fitosanitario, VISAR-MAGA, Km 22, Carretera al Pacífico, Bárcena, Villa Nueva

Como requisito previo a optar al título de Ingeniero Agrónomo en Sistemas de Producción Agrícola, en el grado académico de Licenciado.

Esperando que el mismo llene los requisitos necesarios para su aprobación, me es grato suscribirme.

Atentamente

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

f. _____

MANUEL ALEJANDRO FRANCO FLORES

ACTO QUE DEDICO

- A DIOS: Porque a pesar de mis fallas y múltiples errores, me demuestra día con día que las bendiciones permanecen, nunca me ha dejado solo, aun cuando en ocasiones me alejé de él. He sentido la presión de mis cargas, y cuando fue necesario el alivió ese peso.
- A MI HIJO Quien de ahora en adelante será mi prioridad, ese pequeño ser que me mostró el verdadero amor.
- A MI ABUELA: Jesús Flores (†) Por ese último abrazo que ya no le pude dar, pues Dios la llamó a su presencia, desde aquí le dedico este momento, gracias a que durante años representó el soporte de la familia, y nunca me negó su ayuda, hasta que el tiempo fue mermando sus fuerzas y su salud.
- A MI MADRE: Verónica Flores, por el inmenso amor de madre que me ha brindado, porque a pesar de tantas limitaciones, me ha sostenido todos estos años, sacrificando tantas cosas, con el fin de que llegara a este momento, GRACIAS MADRE QUERIDA.
- A MI PADRE
Y HERMANAS: Álvaro Montenegro, Adriana Franco y Flor Montenegro, por ser parte esencial de lo que soy hoy en día, y por el apoyo que me dieron muchas veces a lo largo de este tiempo.
- MI NOVIA Damaris Pineda con quien he atravesado situaciones muy difíciles, sin embargo seguimos unidos a pesar de muchos obstáculos, gracias amor mio.
- A MIS AMIGOS María del Sol Maldonado, José Pedroza, Carlos Esquivel, Stephanie Fernández, Oscar Solares, Johanna Morales, Diana Gutiérrez, Danilo Castillo y quienes en todo este tiempo, me han demostrado una amistad verdadera y genuina, por la cual siempre estaré agradecido.

TRABAJO DE GRADUACIÓN QUE DEDICO A

Mi patria	Guatemala
Facultad de Agronomía	Por darme las herramientas para desempeñarme profesionalmente, y servirle a mi patria dignamente.
ENCA	Escuela Nacional Central de Agricultura a quien debo tanto de mi formación académica.
MAGA y OIRSA	Por brindarme la oportunidad de realizar mi Ejercicio Profesional Supervisado en las instalaciones del laboratorio de diagnóstico fitosanitario Km 22 Carretera al Pacífico, Bárcena, Villa Nueva.

AGRADECIMIENTOS A:

Alan Bruderer, por su valiosa ayuda en el envío de las muestras al laboratorio para su análisis, ya que sin las mismas, esta investigación no se hubiera llevado a cabo.

Ing. Bernardo Mendoza, por jugar un papel clave en esta investigación, ya que sin su intervención, no se hubiera concretado el envío de muestras al laboratorio.

Ing. Agr. Filadelfo Guevara, mi asesor de tesis, por su apoyo brindado en la revisión de mi documento las veces que fue necesario, para que finalmente fuera aprobado.

Ing. Agr. César Linneo García, mi supervisor de EPS, por su ayuda durante el proceso y fortalecer la información para esta investigación.

Lic. Mamerto Reyes, más que catedrático, un gran amigo de quien he aprendido mucho, y de quién trataré de aplicar sus consejos.

Ing. Amílcar Toledo, por compartir parte de sus conocimientos el tiempo que estuve en el laboratorio de diagnóstico fitosanitario.

Personal de las fincas de aguacate de la empresa Palo Blanco S.A., pues ellos facilitaron la recolección de muestras, su identificación y envío para esta investigación.

Mis padrinos de graduación, Ing. Agr. Bernardo Mendoza, Lic. Mamerto Reyes.

INDICE GENERAL

CONTENIDO	PÁGINA
1 DIAGNÓSTICO REALIZADO EN LAS INSTALACIONES DEL LABORATORIO DE DIAGNÓSTICO FITOSANITARIO DEL DEPARTAMENTO DE SANIDAD VEGETAL, DEL VISAR-MAGA.	1
1.1 PRESENTACIÓN.....	1
1.2 OBJETIVOS.....	3
1.2.1 GENERAL.....	3
1.2.2 ESPECÍFICOS.....	3
1.3 MARCO REFERENCIAL.....	4
1.3.1 Antecedentes Fitosanitarios:.....	4
1.3.2 Antecedentes históricos de normas y regulaciones.....	4
1.3.3 Antecedentes del laboratorio Fitosanitario del MAGA kilómetro 22 Bárcenas, Villa Nueva, Guatemala.....	5
1.3.4 Ubicación.....	6
1.3.5 Misión.....	6
1.3.6 Visión.....	6
1.3.7 Servicios que presta el laboratorio.....	6
1.3.8 Costo del análisis solicitado.....	7
1.3.9 Usuarios del laboratorio de diagnostico fitosanitario.....	7
1.3.10 Infraestructura.....	7
1.3.11 Flujo de muestras del laboratorio de diagnóstico fitosanitario del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación.....	9
1.4 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA.....	9
1.5 Metodología y recursos.....	10
1.5.1 Metodología.....	10
1.5.2 Recursos.....	10
1.6 Resultados.....	11
1.6.1 Datos obtenidos.....	11
1.7 ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN.....	13
1.8 CONCLUSIONES.....	14
1.9 BIBLIOGRAFÍA.....	15

CONTENIDO	PÁGINA
2 SITUACIÓN DE PLAGAS INSECTILES DE INTERÉS CUARENTENARIO ASOCIADAS AL CULTIVO DE AGUACATE VARIEDAD Hass (<i>Persea americana</i> Miller) EN ZARAGOZA, CHIMALTENANGO	17
2.1 PRESENTACIÓN.....	17
2.2 MARCO CONCEPTUAL	19
2.2.1 Importancia del cultivo de aguacate (<i>P. americana</i> Miller).....	19
2.2.2 Estructura de la oferta nacional	20
2.2.3 Características de la industria de aguacate en Guatemala.....	20
2.2.4 Determinación de la situación de una plaga en un área	21
2.2.5 Requisitos generales para la determinación de la situación de una plaga en un área.....	21
2.2.6 Perfil de los requisitos	21
2.2.7 Requisitos generales	23
2.2.7.1 Propósito de la determinación de la situación de una plaga	23
2.2.7.2 Registro de Plagas	24
2.2.7.3 Confiabilidad	25
2.2.8 Situación de una plaga en un área.	25
2.2.8.1 Descripción de la situación de una plaga en un área	25
2.2.8.2 Presencia.....	26
2.2.8.3 Ausencia.....	26
2.2.8.4 Transitoriedad.....	27
2.2.9 Determinación de la situación de una plaga en un área	28
2.2.10 Antecedentes	28
2.2.10.1 Antecedentes en Guatemala	28
2.2.11 Caso Aguacate Mexicano a EEUU	30
2.3 MARCO REFERENCIAL	32
2.3.1 Municipio de Zaragoza, Chimaltenango.....	32
2.3.1.1 Ubicación Geográfica.....	32
2.3.1.2 Suelos.....	32
2.3.2 Finca Palocón	33
2.3.2.1 Características.....	33

CONTENIDO	PÁGINA
2.3.2.2 Manejo agronómico de la plantación.....	33
2.3.3 Situación acerca de plagas asociadas al cultivo de aguacate (<i>P. americana</i> Mill.) en Guatemala.	34
2.3.3.1 Estudios realizados	34
2.4 OBJETIVOS	35
2.4.1 Objetivo general	35
2.4.2 Objetivos específicos	35
2.5 METODOLOGÍA	36
2.5.1 Muestreo	36
2.5.1.1 Frecuencia de muestreo	38
2.6 ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN	38
2.6.1 Lineamientos del laboratorio de diagnóstico fitosanitario para determinar e identificar muestras entomológicas.	38
2.6.1.1 Determinación de muestras	38
2.6.2 Determinación de la situación de cada plaga.....	40
2.7 RESULTADOS	42
2.8 DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	49
2.9 CONCLUSIONES.....	54
2.10 RECOMENDACIONES.....	54
2.11 BIBLIOGRAFÍA	55
3 SERVICIO DE RECEPCIÓN, CUSTODIA, ENTREGA Y DIAGNÓSTICO DE MUESTRAS EN EL LABORATORIO DE DIAGNÓSTICO FITOSANITARIO DEL VISAR-MAGA, KM 22 CARRETERA AL PACÍFICO, VILLA NUEVA.....	61
3.1 PRESENTACIÓN	61
3.2 OBJETIVOS	61
3.2.1 Objetivo General	61
3.2.2 Objetivos Específicos	61
3.3 METODOLOGIA	62
3.3.1 Ingreso, recepción, traslado y entrega de muestras.....	62
3.3.2 Preparación de muestras para análisis	62
3.3.3 Diagnóstico.....	63

CONTENIDO	PÁGINA
3.3.4 Emisión y entrega de resultados.....	67
3.3.5 Servicios no planificados y otras actividades realizadas.....	67
3.4 RESULTADOS.....	68
3.4.1 Cultivo de aguacate Hass	72
3.5 EVALUACIÓN.....	74
3.5.1 Cumplimiento y logros de objetivos y metas	74
4 ANEXOS	75

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA

Figura 1. Porcentaje de exportaciones de Guatemala en Aguacate hacia países de Centroamérica 2002-2006.....	20
Figura 2 Ubicación del municipio de Zaragoza en el departamento de Chimaltenango	32
Figura 3 Esquema de recorrido dentro de la plantación para toma de muestras de ramas. Fuente: SESAVEP	37
Figura 4 a) Colocación de muestras para extracción de nemátodos por el método del embudo de Baermann b) Embudos con muestras	63
Figura 5 Preparación de muestras para extracción de nemátodos filiformes en cámara nebulizadora.....	64
Figura 6 Uso de Estereoscopio para observar especímenes en trampas para monitoreo del psillido <i>Diaphorina citri</i>	65
Figura 7 Montaje de Thrips (<i>Frankliniella sp.</i>).....	66
Figura 8 Montaje de un Pseudococcido a) Segmentos antenales b) Vista de la vulva	66
Figura 9 Porcentaje de muestras ingresadas y diagnosticadas (Periodo Feb-Nov 2013)....	68
Figura 10 Porcentaje de muestras entomológicas requeridas por usuario	69
Figura 11 Porcentaje de muestras nematológicas diagnosticadas por usuario (Perido Feb-Nov 2013).....	70
Figura 12 Porcentaje de muestras para análisis fitopatológico por usuario (Periodo Feb-Nov 2013)	71

FIGURA	PÁGINA
Figura 13 Porcentaje de muestras para diagnóstico malherbológico por usuario (Periodo Feb-Nov 2013).....	72
Figura 14 Muestras de las fincas Palocón y San Rafael a) Larva de <i>Amorbia sp.</i> b) Adulto de <i>Amorbia sp.</i>	73
Figura 15 Pante o lote "Camino a Zaragoza" Finca Palocón, Km 62.5 Zaragoza, Chimaltenango	75
Figura 16 Momento de selección de frutos, por parte del encargado de recolectar las muestras, Finca Palocón	75
Figura 17 Muestras de un pante (lote), debidamente identificadas en la recepción del laboratorio de diagnóstico fitosanitario	76
Figura 18 Muestras agrupadas por árbol despues de identificarlas con su etiqueta	76
Figura 20 Muestreo de ramas, Finca Palocón Fecha 08/10/2013.....	77
Figura 19 Frutos cortados para localizar larvas de barrenadores (Barrenador del hueso, barrenador grande del hueso, barrenador pequeño del hueso)	77
Figura 21 Larva de <i>Amorbia sp.</i>	78
Figura 22 Adulto de <i>Amorbia sp.</i> , vista ventral.....	78

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO

Cuadro 1 Guía para evaluar la confiabilidad de un registro de una plaga (FAO, Normas Internacionales para Medidas Fitosanitarias 1-32,2009)	25
Cuadro 2 Etiqueta utilizada para el envío de muestras al laboratorio de diagnóstico fitosanitario	38
Cuadro 3 Diagnósticos realizados para finca Palocón, Zaragoza, Chimaltenango	42
Cuadro 4 Situación de plagas, finca Palocón, Zaragoza, Chimaltenango	48
Cuadro 5 No. de muestras entomologicas ingresadas y analizadas por usuario (Periodo Feb- Nov).....	69
Cuadro 6 No. de muestras para diagnóstico nematológico por usuario (Periodo Feb-Nov 2013)	70

Cuadro 7 No. de diagnósticos fitopatológicos por usuario (Periodo Feb-Nov 2013).....	71
Cuadro 8 No. de muestras para diagnóstico de malezas por usuario (Periodo Feb-Nov 2013).....	71
Cuadro 9 Muestras en las que se determinó presencia del insecto <i>Amorbia sp.</i>	73
Cuadro 10 Programación de aspersiones para control fitosanitario año 2012 Finca Palocón, Zaragoza, Chimaltenango	78
Cuadro 11 Programación de aspersiones para control fitosanitario año 2013 Finca Palocón, Zaragoza, Chimaltenango	78

RESUMEN

El presente documento es una síntesis de las actividades llevadas a cabo como parte del Ejercicio Profesional Supervisado de Agronomía (EPSA), realizada durante el período de Febrero a Noviembre del año 2013. Se enfoca básicamente en las actividades de diagnóstico fitosanitario, principalmente en el diagnóstico entomológico como parte de las labores que se realizan dentro de las instalaciones del laboratorio de diagnóstico fitosanitario del VISAR-MAGA, teniendo la asesoría de profesionales en la materia.

El primer capítulo muestra los resultados del diagnóstico efectuado en dicha entidad, para identificar problemáticas y priorizar una de ellas para desarrollar un tema de investigación. La principal problemática identificada es la poca investigación y desarrollo de diagnósticos más certeros mediante el método de PCR en tiempo real, para la identificación del vector del HLB (*Candidatus liberibacter*), el cual es el psillido *Diaphorina citri*.

La falta de recursos económicos para la adquisición de reactivos fue el factor determinante para que no pudiera desarrollarse la investigación sobre el tema mencionado anteriormente, sin embargo, se identificó la necesidad de determinar la condición fitosanitaria de fincas productoras de aguacate variedad Hass (*Persea americana* Mill.), problemática de la cual se deriva el segundo capítulo de este documento, la investigación.

La investigación desarrollada en el laboratorio consistió en determinar la situación de plagas insectiles de interés cuarentenario que están asociadas al cultivo de aguacate, según la NIMF (Normas Internacionales de Medidas Fitosanitarias) No. 8, en la cual se proporcionan los lineamientos para determinar la situación de una plaga. Esto con la finalidad de establecer en un futuro sitios productivos que estén libres de plagas cuarentenarias para Estados Unidos de América, o al menos, sitios de baja prevalencia.

Para ello se realizó el monitoreo de las siguientes plagas insectiles: Del Orden Coleoptera y Familia Curculionidae; *Heilipus lauri*, *Conotrachelus aguacatae*, *C. perseae*,

Copturus aguacatae. Del Orden Lepidoptera; Familia: Elachistidae; *Stenoma catenifer*; Familia: Tortricidae; *Amorbia* sp., *Cryptaspasma* sp., *Histura* sp., *Netechma pyrrhodelta*; Familia: Noctuidae; *Euxoa sorella*, *Micrathetis triplex*; Familia: Blastobasidae: *Holcocera* sp.

Los resultados fueron satisfactorios, ya que de las plagas mencionadas, únicamente se identificó la presencia de una de ellas, el lepidóptero *Amorbia* sp., lo que permitió definir la situación de la plaga en la categoría “Presente: En escasa prevalencia”, mientras que para las demás especies se les ubicó en la categoría “Ausente: No hay registro de la plaga”.

Por último, está el tercer capítulo de este documento, en el cual se describen los servicios realizados dentro del laboratorio, que consistieron en la recepción, ingreso, custodia, entrega y análisis de muestras en las instalaciones del laboratorio

1 DIAGNÓSTICO REALIZADO EN LAS INSTALACIONES DEL LABORATORIO DE DIAGNÓSTICO FITOSANITARIO DEL DEPARTAMENTO DE SANIDAD VEGETAL, DEL VISAR-MAGA.

1.1 PRESENTACIÓN

El Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación tiene a su cargo todas las actividades concernientes a la producción de alimentos y el mejoramiento de la misma en el ámbito agrícola y pecuario, con la finalidad de garantizar la seguridad alimentaria a través de diversos programas e iniciativas que esta entidad gubernamental impulsa.

De lo anterior entonces el MAGA se divide en viceministerios, y en este particular caso el Viceministerio de Sanidad Agropecuaria y Regulaciones-VISAR, está encargado del enfoque sanitario vegetal, teniendo la dirección de sanidad vegetal como la dependencia de la cual se deriva el laboratorio de diagnóstico fitosanitario, ubicado en el km 22 de la ruta al pacífico, Bárcena, Villa Nueva, Departamento de Guatemala.

Este laboratorio se encarga de la detección de alertas fitosanitarias, y es en este lugar donde se hacen los análisis respectivos para determinación de agentes fitopatógenos (bacterias, hongos, virus),

En términos generales dicho laboratorio se divide en tres áreas, las cuales son; área de entomología, área de nematología, y área fitopatológica. Actualmente el área de entomología se encarga de la determinación de especímenes que se toman en monitoreos, ya sean estos en cultivos o en granos. El área de nematología se encarga de la extracción de nematodos de quiste y filiformes y su respectivo diagnóstico. Finalmente el área fitopatológica se encarga de determinar el agente causal de los daños en las muestras llevadas al laboratorio, ya sea este provocado por bacterias, hongos o bien virus. El diagnóstico que se presenta muestra la situación general actual de las áreas antes mencionadas dentro del laboratorio, y su relación con otros programas que actualmente se encuentran en ejecución por parte del VISAR-MAGA.

Actualmente Guatemala se encuentra afectado desde el punto de vista fitosanitario, debido a la presencia de patógenos, vectores y plagas, pudiéndose mencionar las alertas fitosanitarias concernientes a *Candidatus liberibacter*, del cual su vector es el Psillido *Diaphorina citri*, agentes que provocan la enfermedad comúnmente conocida como Huanglongbing, o HLB (OIRSA, 2013), y también puede mencionarse la presencia de moscas de la fruta de la familia tephritidae, o en el caso de alertas fitopatológicas como actualmente lo es la roya del café (*Hemileia vastatrix*) (ANACAFE, 2013) o el cancro del tomate (*Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*) (Prensa Libre, 2011).

El laboratorio de Diagnóstico Fitosanitario se encarga de analizar una gran cantidad de muestras provenientes de todo el país, pues es a partir de la autorización en este lugar que procede la comercialización de productos o bien su exportación al conocer los resultados que se generan en dicho lugar.

Actualmente no existen estudios en este laboratorio que garanticen si efectivamente el vector mencionado (*D. citri*), es portador de la bacteria *C. liberibacter* (Prensa Libre, 2011), para lo cual sería necesario establecer una metodología de trapeo y recolección, para luego enviar las muestras a un análisis de Reacción en cadena de la Polimerasa (PCR) en tiempo real para establecer finalmente si poseen o no el fitopatógeno mencionado.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 GENERAL

Analizar el funcionamiento del Laboratorio de Diagnóstico Fitosanitario de la Dirección de sanidad vegetal del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA).

1.2.2 ESPECÍFICOS

- Determinar con base en el diagnóstico los agentes patógenos en los que se concentra el trabajo del laboratorio de diagnóstico fitosanitario.
- Definir los problemas presentes en las distintas áreas del laboratorio, enfocados mayormente en el área de entomología.
- Conocer los procesos que se llevan a cabo para analizar las muestras que ingresan a dicho laboratorio.

1.3 MARCO REFERENCIAL

1.3.1 Antecedentes Fitosanitarios:

1.3.2 Antecedentes históricos de normas y regulaciones

La Unidad de Normas y Regulaciones se crea con la Reestructura del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación realizada en el año 1998. El Maga deroga el Acuerdo Gubernativo de su reglamento interno del año de 1998 dando vida al reglamento interno vigente creado a través de Acuerdo Gubernativo No. 278-98 (MAGA, 2009).

El Acuerdo Gubernativo No. 278-98 crea la Unidad de Normas y Regulaciones, la cual a través del Artículo 24 establece su organización interna de la siguiente manera; Despacho del Coordinador con las siguientes Áreas: Fitozoosanitaria, Fitozoogenética, Hidrobiológica, Aguas y Suelos y Normas y Procedimientos (MAGA, 2009).

Este Acuerdo es modificado por el Acuerdo Gubernativo No. 746-99 en el cual se modifica el artículo 24 y cambia la organización de la Unidad de Normas y Regulaciones quedando de la siguiente manera: Se mantiene el despacho del Coordinador con la diferencia que están bajo su supervisión directa la Oficina de Normas y Procedimientos y la Oficina de Servicios al Usuario, el Área Fitozoosanitaria, Fitozoogenética y de Agua y Suelos, mientras que el Área de Hidrobiológicos amplía su cobertura a los alimentos de origen vegetal y animal además de los hidrobiológicos (MAGA, 2009).

El Área de Agua y Suelos a partir de la Creación del Ministerio de Ambiente cambia su que hacer derivado que dicho Ministerio absorbe las funciones de esta Área, lo cual obliga a la misma a fortalecer las actividades en el campo de la agricultura orgánica y a la emisión de normativa en este tema para fortalecer la producción y certificación de este tipo de agricultura (MAGA, 2009).

En Acuerdo Gubernativo No. 21-2009, se modificó del Acuerdo Gubernativo No. 746-99 para cambiarle nombre al Área de Agua y Suelos por el de Área de Agricultura Orgánica y establecer las funciones que estarán enfocadas en la elaboración de normativa, registro y

control de la agricultura orgánica Así mismo la Unidad ha tenido que fortalecer su normativa y control de sus funciones derivado de las exigencias del mercado y firma de tratados de libre comercio y negociación de tratados de asociación con otros bloques comerciales fuera del área latinoamericana (MAGA, 2009).

1.3.3 Antecedentes del laboratorio Fitosanitario del MAGA kilómetro 22 Bárcenas, Villa Nueva, Guatemala

El Laboratorio de Diagnóstico Fitosanitario de la Unidad de Normas y Regulaciones del Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación -MAGA- está ubicado en las instalaciones del Laboratorio Nacional de Salud del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, kilómetro 22 Bárcenas, Villa Nueva (MAGA, 2013).

El laboratorio fue implementado nuevamente en agosto de 2005 para coadyuvar al fortalecimiento del sistema de vigilancia fitosanitaria a nivel nacional y a los proyectos del Programa Integral de Protección Agrícola y Ambiental -PIPAA- (MAGA, 2013).

Actualmente el Laboratorio cuenta con la infraestructura y el personal calificado para realizar diagnósticos en las áreas de Fitopatología (hongos y bacterias), Entomología y Nematología y se encuentra en el proceso de implementación a la NORMA ISO/IEC 17025 para demostrar que posee un sistema de gestión, técnicamente competente y capaz de generar resultados válidos de acuerdo a los organismos de acreditación que reconocen la competencia de los laboratorios de ensayo y de calibración para el establecimiento de esta Norma Internacional como la base para la acreditación (MAGA, 2013)

El diagnóstico fitosanitario es un eslabón de un sistema que debe ser planificado y ejecutado en forma técnica, sistemática, de carácter oficial y con el apoyo de todos los sectores involucrados para que genere confiabilidad dentro del país y credibilidad a nivel internacional; favoreciendo la competitividad del país y el comercio internacional (MAGA, 2013)

1.3.4 Ubicación

El Laboratorio de Diagnóstico Fitosanitario de la Unidad de Normas y Regulaciones del Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación -MAGA- está ubicado en las instalaciones del Laboratorio Nacional de Salud del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, kilómetro 22 Bárcenas, Villa Nueva (MAGA, 2013).

1.3.5 Misión

Ser la entidad oficial que mediante la prestación de servicios de calidad y utilizando tecnología innovadora, contribuye con la protección y desarrollo del patrimonio agropecuario a través de la aplicación de normas claras y estables que facilite el intercambio comercial (MAGA, 2013).

1.3.6 Visión

Ser la entidad oficial certificada basada en un sistema de gestión, para garantizar la prestación de servicios de calidad internacional, que contribuya con la protección y desarrollo del patrimonio agropecuario.

1.3.7 Servicios que presta el laboratorio

a. Diagnóstico Fitosanitario en:

- Fitopatología
- Bacteriológicos
- Nematología
- Entomología
- Malherbología, Identificación de Malezas,
- Análisis con técnicas serológicas (Elisa) y molecular (PCR). (Cultek, 2013)

b. Análisis de Riesgo de Plagas

Monitoreo de plagas de importancia cuarentenaria.

c. Asistencia técnica en:

- Toma de muestras en el campo agrícola
- Monitoreo de plagas
- Buenas prácticas agrícolas
- Capacitaciones relacionadas en el ámbito fitosanitario
- Asesoría en proyectos de investigación fitosanitaria

d. Capacitaciones relacionadas con el tema fitosanitario.

- Asesoría en proyectos de investigación con temas relacionados con el diagnóstico fitosanitario.

1.3.8 Costo del análisis solicitado

El pago que realiza el usuario por cada análisis que realice es equivalente a US \$ 9.37 al tipo de cambio del día correspondiente al Banco de Guatemala.

1.3.9 Usuarios del laboratorio de diagnóstico fitosanitario

- Sistema de Vigilancia Fitosanitaria.
- Programa Integral de Protección Agrícola y Ambiental-PIPAA (Ornamentales, Flores, Follajes, Mango, Chile, Tomate, Arveja china y Papaya).
- Empresas Agrícolas y Forestales (empresas productoras de semillas, agroexportadores)
- Cooperativas Agrícolas
- Asociaciones de Productores y Gremiales
- Organismos Internacionales (OIRSA-SEPA)
- Personas Individuales

1.3.10 Infraestructura

El Laboratorio de Diagnóstico Fitosanitario de la Unidad de Normas y Regulaciones debidamente equipadas, en donde se lleva a cabo las siguientes actividades:

- Área de recepción de muestras
- Área de Acarología
- Área Entomológica
- Área de Nematología
- Área de Fitopatología, PCR y Elisa
- Área de Malherbología, Identificación de Malezas,

A continuación se describe las áreas de trabajo del laboratorio:

- **Área de recepción de muestras:** Esta área cuenta con dos personas para realizar la recepción de las muestras y las ingresan a la base de datos y se le coloca un código para su identificación. Y después cada muestra se entrega al área que sea designada (MAGA, 2013).
- **Área de Acarología:** Esta área cuenta con una profesional que se encarga de procesar las muestras que vienen para análisis de ácaros, acá en esta área se extraen de la muestra y se pasan a alcohol y si ya vienen en vial (muestra conservada en alcohol en un recipiente) se procede al montaje de los mismos y a la identificación (MAGA, 2013).
- **Área de Entomología:** Esta área cuenta con tres profesionales que se encargan de procesar las muestras que vienen para análisis de insectos, acá se extraen los insectos de la muestra y si vienen en vial (muestra conservada en alcohol en un recipiente) se procede a su identificación (MAGA, 2013).
- **Área de Nematología:** Esta área cuenta con dos profesionales para la realización de los análisis. Acá hay dos tipos de preparación de muestras una de ellas es la extracción de nematodos filiformes El otro tipo de preparación de muestras quistes.
- **Área Fitopatología, PCR y Elisa:** esta área cuenta con un profesional para la realización del análisis de estas pruebas. Acá se realizan los análisis de micología, bacteriología, virología (MAGA, 2013).

- **Área de Malherbología, Identificación de Malezas:** Esta área cuenta con un profesional para realizar este análisis. Acá en esta área se realizan la observación de semillas de cultivos que han sido importados o exportados para verificar la existencia de semillas de malezas (MAGA, 2013).

1.3.11 Flujo de muestras del laboratorio de diagnóstico fitosanitario del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación

El flujo de muestras de este laboratorio es aproximadamente de treinta muestras al día, pudiendo procesar y analizar hasta 50 muestras al día.

1.4 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA

El laboratorio nacional de salud, se encuentra dividido en distintos módulos, con atribuciones específicas en cuanto a las labores que se realizan en cada uno de ellos, en este caso particular el área presenta vías de acceso, y entrada general para el laboratorio, áreas para recepción de muestras, en este caso se tienen dos de ellas, pues se divide en muestras para el laboratorio fitosanitario, y la otra está dedicada a recibir y distribuir las muestras a los otros módulos que se encuentran en dicho laboratorio.

1.5 Metodología y recursos

1.5.1 Metodología

- Reconocimiento general del laboratorio fitosanitario.
- Reconocimiento de las diversas áreas del laboratorio (Entomología, Fitopatología, Nematología).
- Determinación de recursos disponibles en laboratorio (Insumos, equipo de laboratorio)
- Conocimiento de los procedimientos empleados en el laboratorio fitosanitario para la realización de los análisis dentro del mismo.
- Análisis sobre el historial de servicios del laboratorio con la finalidad de observar cuales han sido las prioridades y demandas de servicios.
- Programas actuales
- Elaboración de cuestionario para el personal de laboratorio.
- Tabulación de datos e interpretación de la información obtenida.

1.5.2 Recursos

- Estudiante EPS
- Transporte
- Lapicero
- Lápiz
- Libreta
- Cuestionarios
- Computadora

1.6 Resultados

1.6.1 Datos obtenidos

La información obtenida fue a partir de las boletas elaboradas previamente para la realización del diagnóstico, siendo los integrantes del laboratorio de diagnóstico fitosanitario (LDF) quienes proporcionaron la información necesaria al responder los cuestionarios redactados en las boletas.

A continuación se presentan las gráficas obtenidas a partir de la información obtenida:

1. Especifique el área a la que se dedica:

Entomologica	3	60%	Entomologica
Fitopatológica	1	20%	Fitopatológica
Nematológica	1	20%	Nematológica
	5	100%	

Qué tipo de análisis realiza a las muestras que le son asignadas (Defina con base a su área de trabajo):

Estereoscopio	4
Microscopio	5
Químico/Molecular	1

Cuenta con el equipo necesario para desarrollar sus labores en el área (Si su respuesta es NO pase a la pregunta #4, sino continúe a la #5):

SI	5
NO	0

5. Cuáles agentes biológicos se presentan con mayor frecuencia en los diagnósticos que realiza

Diaphorina citri

Anastrepha spp.

Nematodos quiste/filiformes

Hongos

Bacterias

6. Basado en su experiencia, cuál o cuáles son los agentes biológicos más representativos actualmente que provocan pérdidas económicas en el país

Sin respuesta

7. En su experiencia en el laboratorio de diagnóstico fitosanitario, usted ha desarrollado alguna investigación o tiene conocimiento de una actividad similar que se haya realizado dentro de las instalaciones mencionadas:

SI	0
NO	5

8. Cuál fue el enfoque o prioridad de dicha investigación, y su título si lo recuerda

Sin respuesta

9. Identifique el principal problema o limitante en su área.

Disponibilidad de tiempo

Disponibilidad de insumos

Disponibilidad de fondos

10. Su área de labores se encuentra relacionada con algún programa de los que actualmente el VISAR-MAGA, se encuentra impulsando conjuntamente con otras entidades.

SI	2
NO	3

11. Con cuál programa se encuentra relacionada su área de los que se mencionan a continuación.

HLB	1
MOSCAFRUT	1
SOLANÁCEAS	1
NINGUNA DE LAS ANTERIORES	3

12. Investigaciones sugeridas a futuro

1.7 ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

El 60 % de personas que integran el laboratorio de diagnóstico fitosanitario pertenecen al área entomológica, 20 % se dedica al análisis de muestras para nematodos (formadores de quiste, y filiformes), 20% al área de fitopatología. Lo anterior se muestra en la siguiente gráfica:

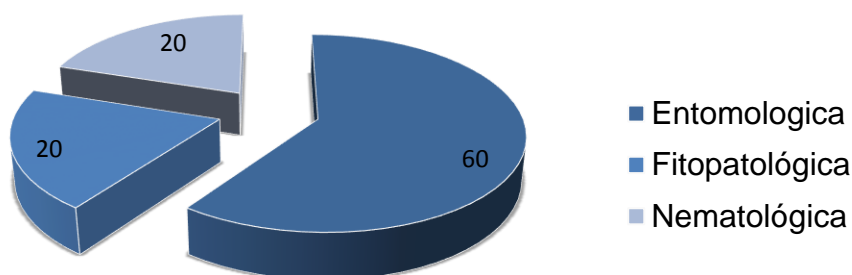


Figura 1. Porcentaje de personas en áreas LDF

En los análisis realizados en el laboratorio se cuenta con el equipo necesario, regularmente haciendo uso de estereoscopios, microscopios y reactivos para la observación y montaje de muestras, y adicionalmente se tienen aparatos para hacer análisis moleculares tal como un termociclador para qPCR (PCR en tiempo real) (Cultek, 2013), un máquina para análisis ELISA entre otros.

Entre los agentes que con mayor frecuencia se encuentran en las muestras recibidas en las instalaciones del laboratorio, figuran los siguientes: *Diaphorina citri* (OIRSA, 2013), *Anastrepha spp.*, *Ceratitis capitata*, *Pseudococcus spp.*, *Macroccoccus spp.*, Thrips, Nematodos: *Globodera sp*, *Heterodera sp*, *Pratylenchus sp*, *Tylenchus sp*. Hongos: *Fusarium sp.*, *Alternaria sp.*, Complejo Damping Off (Pythium, Rhizoctonia, Phytophthora), Bacterias: Pectobacterium.

1.8 CONCLUSIONES

- El 60 % de personas que integran el laboratorio de diagnóstico fitosanitario pertenecen al área entomológica, 20 % se dedica al análisis de muestras para nematodos (formadores de quiste, y filiformes), 20% al área de fitopatología.
- El flujo de muestras de este laboratorio es aproximadamente de treinta muestras al día, pudiendo procesar y analizar hasta 50 muestras al día, llevando una serie de procesos desde la recepción, custodia, entrega, preparación, diagnóstico y entrega de resultados.
- Con base en los resultados del diagnóstico, no se puede definir un agente en específico en el cual se concentren las actividades del laboratorio, pues al existir diversidad de usuarios, los diagnósticos realizados varían de acuerdo a la muestra.
- Los principales problemas dentro de las instalaciones del laboratorio son la falta de algunos equipos y reactivos, aunados a la necesidad de incrementar capacitaciones y actualización de información.

1.9 BIBLIOGRAFÍA

1. ANACAFE (Asociación Nacional del Café, GT). 2013. El Cafetal (en línea). Consultado 2 mayo 2013. Disponible en http://www.anacafe.org/glifos/images/c/c2/2013_36_El_Cafetal.pdf
2. Coyne, D; Nicol, JM; Claudius-Cole, B. 2007. Nematología práctica: una guía de campo y laboratorio (en línea). Consultado 3 mar 2013. Disponible en <http://www.uark.edu/ua/onta/info/2010%20Nematodes%20Manual%20SPANISH.pdf>
3. Cultek.com. 2013. PCR en tiempo real (en línea). Consultado 2 abr 2013. Disponible en <http://www.cultek.com/inf/otros/soluciones/Soluciones-Q-PCR-Introduccion.pdf>
4. MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, GT). 2009. Manual de organización, normas y regulaciones (en línea). Guatemala. Consultado 1 mar 2013. Disponible en http://portal.maga.gob.gt/portal/page/portal/uc_unr/QUIENES%20SOMOS1
5. _____. 2013a. VISAR (en línea). Consultado 3 mar 2013. Disponible en http://visar.maga.gob.gt/?page_id=1031
6. _____. 2013b. Quiénes son (en línea). Guatemala. Consultado 1 mar 2013. Disponible en http://portal.maga.gob.gt/portal/page/portal/informacion_publica1/docs/manual_UNR_2013.pdf
7. OIRSA, GT. 2013. Qué es el HLB? (en línea). Consultado 3 mar 2013. Disponible en <http://www.oirsa.org/portal/huanlongbing.aspx>
8. Ortiz, A. 2011. Asocian bacteria a semilla de tomate (en línea). Prensa Libre, Guatemala, nov:30. Consultado 3 mar 2013. Disponible en http://www.prensalibre.com/economia/Asocian-semilla-bacteria-tomate_0_600539946.html

2 SITUACIÓN DE PLAGAS INSECTILES DE INTERÉS CUARENTENARIO ASOCIADAS AL CULTIVO DE AGUACATE VARIEDAD Hass (*Persea americana* Miller) EN ZARAGOZA, CHIMALTENANGO

2.1 PRESENTACIÓN

El comercio internacional de productos agrícolas, representa para los países importadores el riesgo de la introducción de plagas y las consecuencias derivadas de dicha introducción, de allí surge la necesidad de evaluar los riesgos de introducción de una plaga (Castellanos & Rivera, 2003), y el país exportador debe conocer la situación de las plagas insectiles asociadas al producto.

La necesidad de abrir una ventana de exportación para el país hacia Estados Unidos de América, fundamenta la iniciativa en los productores guatemaltecos de introducir un producto básico en el mercado norteamericano, pero para que se dé una negociación efectiva se necesita garantizar que el producto esté libre de plagas insectiles cuarentenarias.

El requisito que debe cumplir Guatemala como país exportador, es certificar que posee áreas de producción de aguacate variedad Hass libres de plagas insectiles cuarentenarias, para dar paso a las negociaciones respectivas para la exportación.

Para ello se realizó el monitoreo de las siguientes plagas insectiles: Del Orden Coleoptera y Familia Curculionidae; *Heilipus lauri*, *Conotrachelus aguacatae*, *C. perseae*, *Copturus aguacatae*. Del Orden Lepidoptera; Familia: Elachistidae; *Stenoma catenifer*; Familia: Tortricidae; *Amorbia* sp., *Cryptasasma* sp., *Histura* sp., *Netechma pyrrhodelta*; Familia: Noctuidae; *Euxoa sorella*, *Micrathetis triplex*; Familia: Blastobasidae: *Holcocera* sp.

El monitoreo se realizó con base a la metodología utilizada por SENASICA, en finca productora de aguacate representativa de Zaragoza, Chimaltenango, para obtener muestras confiables, y se utilizó la base de datos del laboratorio de diagnóstico

fitosanitario del VISAR-MAGA, para definir cuáles de las plagas mencionadas anteriormente, estaban presentes en esta finca.

De acuerdo a los resultados de los diagnósticos efectuados en el laboratorio, las plagas insectiles de interés cuarentenario se encuentran ausentes para esta finca, a excepción del lepidóptero *Amorbia sp.*, colectada en esta y otra finca ubicada en Patzún, Chimaltenango, ambas fincas de la misma empresa.

La ausencia de las plagas se debe a factores como la altitud sobre el nivel del mar de la finca, y el uso de insecticidas de amplio espectro, ya que dentro de su plan de aspersiones para control fitosanitario, tienen estipulado el uso de Malathion, y Acefato, ambos insecticidas, siendo el último un piretroide.

La finca Palocón en Zaragoza, Chimaltenango, sobre la cual se determinó la situación de plagas, realiza el manejo agronómico y técnico de la plantación de manera constante siguiendo una programación específica, y ya definida la situación de plagas en la misma, y con la información generada de los muestreos, se espera darle continuidad a este monitoreo para fortalecer la investigación.

2.2 MARCO CONCEPTUAL

2.2.1 Importancia del cultivo de aguacate (*P. americana* Miller)

Guatemala, al ser considerado como uno de los centros de origen del aguacate, cuenta con factores edáficos y climáticos favorables para el cultivo en diferentes altitudes en donde se pueden producir variedades de clima templado y de clima cálido (Castellanos & Rivera, 2003).

El cultivo de aguacate se desarrolla en todo el país, sin embargo su producción se concentra en San Marcos con el 15%, Chimaltenango con el 12%, Quiché con el 10% Sacatepéquez, Huehuetenango, Sololá con el 7% y Alta Verapaz y Petén con el 6% (MAGA, 2011).

En estos departamentos se encuentran concentrados el 70% de las fincas productoras, las cuales son, según el IV Censo Nacional Agropecuario INE-MAGA 2002-2003, en toda la república un total de 57,876 fincas, con una superficie cultivada total de 5,550.3 hectáreas, de las cuales 5,564 se encuentran en producción (MAGA, 2011).

Según datos de la Organización de Agricultura y Alimentos, las exportaciones a nivel mundial de aguacate para el año 2005 fueron de 740.12 mil toneladas métricas (FAO, 2013).

Los principales países exportadores de aguacate a nivel mundial son México con un 31.48% ó 232,99 mil/ toneladas métricas anuales; posteriormente le siguen Chile, Sudáfrica e Israel. Guatemala, en el año 2006 reportó 6,300 toneladas métricas, colocándolo en la posición número 15, con un 0.85% de las exportaciones mundiales (Linares, 2009).

En Guatemala, la exportación de aguacate ha ido en aumento en los últimos años. Esto se refleja claramente en los niveles de producción que fueron para el año 2003 un total de 3,520 toneladas métricas, y para el 2006 aumentó a 6,300 toneladas métricas (Linares, 2009).

Actualmente según datos de la FAO, el 42% de las importaciones de frutos de aguacate están destinadas a Estados Unidos de América, luego los principales importadores europeos son los siguientes: Francia con un 34%, Países Bajos con un 19%, y el Reino Unido con un 14% de importaciones (Linares, 2009).

2.2.2 Estructura de la oferta nacional

Producción nacional

De acuerdo al último censo agropecuario realizado por el INE-2006, la producción nacional de aguacate estimada fue de 107,755.15 toneladas métricas (MAGA, 2011).

Guatemala exporta aguacate únicamente a Centroamérica, siendo su principal destino Honduras (85%), seguido por El Salvador (13.4%), Costa Rica (1.19%), y Nicaragua (0.11%) (Linares, 2009).

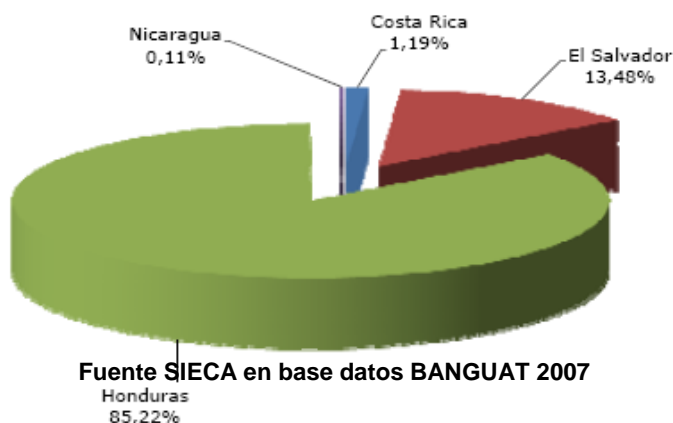


Figura 1. Porcentaje de exportaciones de Guatemala en Aguacate hacia países de Centroamérica 2002-2006

2.2.3 Características de la industria de aguacate en Guatemala

En Guatemala la producción y cosecha de aguacate Hass se da entre los meses de octubre a marzo en la mayor parte de áreas cultivadas. Posteriormente al proceso de cosecha, sigue la clasificación de los frutos en base a cuatro tamaños: Súper-extra con peso de 200 gramos, Extra con un peso de 175 gramos (Linares, 2009).

En el mercado nacional se manejan los dos tamaños restantes, siendo estos: de Primera con peso aproximado de 140 gramos, y finalmente el tamaño Mediano con un peso aproximado de 116 gramos. Para el año 2009 existían más de 3,561 fincas dedicadas al cultivo de aguacate (Linares, 2009).

En el territorio nacional existen 24 empresas que comercializan frutos de aguacate en fresco, de estas 12 comercializan aguacate de variedades criollas, y las restantes 12 comercializan frutos de la variedad Hass.

2.2.4 Determinación de la situación de una plaga en un área

2.2.5 Requisitos generales para la determinación de la situación de una plaga en un área

2.2.6 Perfil de los requisitos

Los registros de plagas son factores cruciales de la información utilizada para determinar la situación de una plaga en un área. Esto implica que los países importadores y exportadores necesitan información relativa a la situación de plagas para elaborar los análisis de riesgo, el establecimiento de reglamentaciones de importación y cumplimiento de las mismas, y el establecimiento y mantenimiento de áreas libres de plagas (FAO, 2009).

Según la NIMF (Normas Internacionales para Medidas Fitosanitarias) No. 8 sobre el registro de una plaga; esto proporciona información sobre la presencia o ausencia de una plaga, al tiempo y localización de las observaciones, los hospederos identificados, al daño causado, así como referencias o información relevante relacionada con una observación individual (FAO, 2009).

Respecto a la confiabilidad de los registros de plagas, se considera información tal como: el recolector/identificador, el medio de identificación técnica, la ubicación y la fecha del registro y su registro o publicación (FAO, 2009).

La determinación de la situación de una plaga requiere el criterio profesional, concerniente a la información disponible sobre la existencia actual de una plaga en un área (FAO, 2009).

La situación de una plaga se determina utilizando la información de registros individuales, registros de la plaga provenientes de encuestas, antecedentes sobre la ausencia de ella, hallazgos a través de la vigilancia general, así como publicaciones y bases de datos científicos (FAO, 2009).

La situación de una plaga se describe en la NIMF No. 8 (FAO, 2009), tomando en consideración tres categorías, siendo determinaciones finales tales como:

- Presencia de la plaga - lleva a determinaciones tales como “presente en todas las partes del país”, “presente sólo en algunas áreas”.
- Ausencia de la plaga - lleva a determinaciones tales como “no hay registros de la plaga”, “plaga erradicada”, “la plaga ya no está presente”.
- Transitoriedad de la plaga - lleva a determinaciones tales como “no accionable”, “accionable”, “bajo vigilancia” y “accionable en curso de erradicación”.

Las Organizaciones Nacionales de Protección Fitosanitaria (ONPF), u otras organizaciones o personas involucradas en registrar la presencia, ausencia o transitoriedad de las plagas, deben seleccionar información confiable, con el fin de facilitar la cooperación internacional entre las partes contratantes en el cumplimiento de la obligación de informar sobre la presencia, el brote o la diseminación de las plagas (FAO, 2009).

Lo anterior requiere el uso de datos precisos y confiables para los registros de plagas, y distribuir oportunamente la información sobre la situación de la plaga, respetando los intereses legítimos de todas las partes interesadas y tomando en cuenta lo dispuesto en la norma mencionada anteriormente sobre las determinaciones de la situación de la plaga (FAO, 2009).

2.2.7 Requisitos generales

2.2.7.1 Propósito de la determinación de la situación de una plaga

El registro de una plaga es el conjunto de evidencia documentada (incluyendo información electrónica) que indica la presencia o ausencia de una plaga específica, en un determinado lugar y en un cierto tiempo, dentro de un área, casi siempre un país. Los registros de plagas son utilizados con otra información para determinar la situación de cierta plaga en el área de estudio (FAO, 2009).

Contar con registros confiables de plagas y la determinación de la situación de una plaga es un factor vital dentro de las actividades incluidas dentro de la Convención Internacional Fitosanitaria (CIPF), de acuerdo a los principios definidos en la NIMF No. 1: Principios de cuarentena fitosanitaria, la cual está estrechamente relacionada con el comercio internacional y las NIMF desarrolladas a partir de dichos principios (FAO, 2009).

La NIMF No. 8 menciona que los países importadores necesitan información sobre la situación de una plaga para:

- a) efectuar un análisis del riesgo de plagas (ARP) sobre una plaga en otro país.
- b) establecer reglamentaciones fitosanitarias para prevenir la entrada, el establecimiento o la diseminación de una plaga (FAO, 2003).
- c) efectuar un ARP sobre una plaga no cuarentenaria en su propio territorio, con el objeto de reglamentarla (FAO, 2004).

Así mismo dicha norma menciona que los países exportadores necesitan información sobre la situación de una plaga para:

- a) cumplir con las reglamentaciones de importación, al no exportar envíos infestados con plagas reglamentadas del país importador.
- b) satisfacer los requisitos de información de los otros países con el propósito de realizar un ARP sobre plagas en su territorio (FAO, 2004).

Todos los países pueden usar la información concerniente a la situación de plagas para:

- a) finalidades del ARP
- b) planificar programas de manejo de plagas a nivel nacional, regional o internacional
- c) elaborar listas nacionales de plagas
- d) establecer y mantener áreas libres de plagas.

2.2.7.2 Registro de Plagas

La NIMF No. 6: Directrices para la vigilancia, describe concretamente los elementos de información obtenidos de la vigilancia general y las encuestas específicas que pueden incluirse en un registro de una plaga. La información básica contenida en el registro de una plaga se puede limitar a lo siguiente:

- a) Nombre científico actual del organismo, incluyendo, según sea apropiado, términos sub-específicos (raza, biotipo, etc.)
- b) Ciclo de vida o etapa
- c) Grupo taxonómico
- d) Método de identificación
- e) Anotación de año, y mes si es posible. Normalmente el día sólo se requerirá para circunstancias específicas, (por ejemplo: la primera detección de una plaga específica, verificación de la plaga)
- f) Ubicación, por ejemplo: códigos de ubicación, direcciones, coordenadas geográficas. Indicar condiciones importantes, como: si se encuentra bajo cultivo protegido (invernaderos)
- g) Nombre científico del hospedero, según sea el caso.
- h) Daño al hospedero, o circunstancias de la recolección (p.ej. trampa o muestra de suelo), según sea apropiado
- i) Prevalencia, indicación del nivel de presencia de la plaga o número de plagas
- j) Referencias bibliográficas, si existen.

2.2.7.3 Confiabilidad

Debido a la diversidad de fuentes al momento de obtener la información, se presentan niveles variables de confiabilidad, por lo tanto es necesario tomar en cuenta las categorías en orden descendente sobre la confiabilidad relativa, para proporcionar una orientación en la evaluación de registros ya que las plagas pueden diferir según el nivel de conocimiento para su identificación (FAO, 2009).

Cuadro 1 Guía para evaluar la confiabilidad de un registro de una plaga (FAO, Normas Internacionales para Medidas Fitosanitarias 1-32,2009)

1. Colectores Identificadores	2. Información técnica	3. Ubicación y fecha	4. Registro Publicación
a. Especialista taxonómico	a. Diagnóstico discriminador bioquímico o molecular	a. Encuestas de delimitación o de detección.	a. Registro de la ONPF/Publicación de la ORPF (con aprobación editorial)
b. Especialista profesional, técnico diagnóstico	b. Espécimen o cultivo mantenido en una colección oficial; descripción taxonómica por especialista.	b. Otras encuestas de campo o de producción.	b. Revista científica o técnica con aprobación editorial.
c. Científico	c. Espécimen en colección general.	c. Descripción de campo casual o incidental, posiblemente sin ubicación/fecha definida	c. Registro oficial histórico.
d. Técnico	d. Descripción y fotografía	d. Observación de productos o subproductos; intercepción.	d. Documento científico técnico sin aprobación editorial.
e. Aficionado experto	e. Solo descripción visual.	Ubicación y fecha desconocidas.	e. Publicación de aficionado especialista.
f. No especialista	f. Método de identificación desconocido.		f. Documento científico o técnico no publicado.
g. Recolector/ Identificador desconocido			g. Publicación no técnica; periódico/diario.
			h. Informe personal; no publicado.

2.2.8 Situación de una plaga en un área.

2.2.8.1 Descripción de la situación de una plaga en un área

La descripción de la situación de una plaga se basa en los registros de las mismas y consultas en otras fuentes, cabe mencionar que se debe utilizar tanto registros históricos

como actuales (FAO, 2009), y a partir de esto se puede describir la situación mediante las siguientes categorías:

2.2.8.2 Presencia

Según la NIMF No. 8 (FAO, 2009), una plaga está presente si los registros indican que es autóctona o introducida. Ahora bien, si la plaga está presente y si existe disponibilidad de registros confiables, es posible realizar una caracterización de su distribución utilizando frases o combinaciones de frases, como a continuación se presenta:

- a) Presente: en todas las partes del área
- b) Presente: sólo en algunas áreas; especificar cuando sea posible (FAO, 2009).
- c) Presente: excepto en áreas específicas libres de plagas Presente: en toda el área sembrada con cultivos hospederos; especificar cuando sea posible (FAO, 2009).

Presente: sólo en algunas áreas sembradas con cultivos hospederos.

- d) Presente: sólo en cultivos protegidos.
- e) Presente: estacionalmente.
- f) Presente: pero manejadas; conforme a referencias (FAO, 2009).
- g) Presente: sujetas a control oficial
- h) Presente: en curso de erradicación
- i) Presente: en escasa prevalencia.

Cuando hay una escasa cantidad de registros confiables, será difícil o imposible caracterizar la distribución de la plaga en estudio.

2.2.8.3 Ausencia

Si no existen registros de la presencia de plaga en los datos de la vigilancia general relativas al área de estudio, puede inferirse que la plaga no existe o nunca ha existido en el área. Esto puede respaldarse con registros específicos de ausencia históricos y actuales (FAO, 2009).

Puede presentarse también la posibilidad de concluir que una plaga está ausente aún si existen registros que sugieran lo contrario. Según la NIMF No. 6, la ausencia puede confirmarse a si misma mediante el uso de encuestas específicas (FAO, 2009).

Las frases utilizadas para determinar la ausencia de una plaga se presentan a continuación:

- a) Ausente: No hay registro de la plaga.
- b) Ausente: Plaga erradicada.
- c) Ausente: la plaga ya no está presente.
- d) Ausente: Registro de plaga no confiable.
- e) Ausente: Plaga solamente interceptada.

2.2.8.4 Transitoriedad

La situación de la plaga se considera transitoria cuando la plaga está presente pero no se considera efectivo su establecimiento de acuerdo a una previa evaluación técnica. Los tipos de plagas transitorias según la NIMF No. 8 (FAO, 2009), son:

- a. Transitoria no accionable: Solamente se ha detectado la plaga como un caso individual o una población aislada, y se espera una baja o nula probabilidad a sobrevivir aun sin aplicar medidas fitosanitarias (FAO, 2009).
- b. Transitoria accionable, bajo vigilancia: En este caso la plaga a sido detectada como un caso individual o población aislada, pero según las condiciones podría sobrevivir en un futuro inmediato, pero sin establecimiento previsto. Se deben llevar a cabo medidas fitosanitarias apropiadas, incluida la vigilancia (FAO, 2009).
- c. Transitoria accionable, en curso de erradicación: La plaga ha sido detectada como población aislada que podría sobrevivir en el futuro inmediato y que sin medidas fitosanitarias para su erradicación, podría establecerse (FAO, 2009).

2.2.9 Determinación de la situación de una plaga en un área

La ONPF (Organización Nacional de Protección Fitosanitaria) proporciona la determinación de la situación de una plaga. Esto conlleva la decisión sobre la descripción más adecuada de acuerdo a la situación de la plaga en un sitio específico, mediante la información de respaldo. Esta información puede incluir:

- a) Registro individual de la plaga
- b) Registros de la plaga provenientes de encuestas
- c) Registros u otras indicaciones de ausencia de la plaga
- d) Resultados de la vigilancia general
- e) Información en publicaciones y bases de datos científicos.
- f) Medidas fitosanitarias utilizadas para prevenir la introducción o la diseminación.
- g) Otra información relativa a la verificación de la ausencia o presencia de la plaga.

La información obtenida debe ser confiable y tener coherencia. Es necesario tener un criterio cuidadoso en el caso de presentarse información contradictoria (FAO, 2009).

2.2.10 Antecedentes

2.2.10.1 Antecedentes en Guatemala

En años anteriores la Dirección de Sanidad Vegetal del *VISAR-MAGA, en un esfuerzo coordinado con la Cámara del Agro, han venido realizando las gestiones correspondientes para la realización de un análisis de riesgo de plagas, y permitir exportación de frutos de aguacate hacia Estados Unidos de América (Mendoza & Rodríguez, com. pers¹).

En la fecha 24 de Noviembre del año 2011 se llevó a cabo una reunión oficial cuyo objetivo fue la de crear los mecanismos para la accesibilidad del aguacate al mercado de los Estados Unidos.

¹ Mendoza&Rodríguez, LDF –VISAR-MAGA- comunicación personal 2013

En esta se especificó que el monitoreo debería de orientarse a las siguientes plagas insectiles:

1. Del orden Coleoptera y Familia Curculionidae:

- *Heilipus lauri* Boheman (Picudo grande del hueso del aguacate);
- *Conotrachelus aguacatae* Barber, 1923 (Barrenador pequeño del hueso del aguacate)
- *C. perseae* Barber (Picudo del aguacate)
- *Copturus aguacatae* Kissinger (Barrenador de ramas del aguacate)

5. Del orden Lepidoptera y Familia Elachistidae:

- *Stenoma catenifer* Walsingham (Barrenador del hueso y del tallo del aguacate).

Adicionalmente se mencionan 7 plagas determinadas en un artículo para una investigación realizada en Guatemala, las cuales podrían ser plagas secundarias (Hoddle & Brown, 2010). Estas se mencionan a continuación:

1. Del orden Lepidoptera y Familia Tortricidae;

- *Amorbia* sp.
- *Cryptaspasma* sp.nr lugubris
- *Histura* sp.
- *Netechma pyrrhodelta*

2. Del orden Lepidoptera y Familia Noctuidae

- *Euxoa sorella*
- *Micrathetis triplex*

3. Del orden Lepidoptera y Familia Coleophoridae

- *Holcocera* sp.

Para inicios del 2013, en reuniones oficiales, se dieron capacitaciones sobre muestreo de plagas en aguacate, en la finca Palocón ubicada en el municipio de Zaragoza,

Chimaltenango, con la finalidad de obtener muestras y posteriormente ser enviadas al laboratorio de diagnóstico fitosanitario, con base a los lineamientos del laboratorio y visto bueno de la Dirección de Sanidad Vegetal del Viceministerio de Sanidad Agropecuaria y Regulaciones –VISAR- del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación -MAGA- (Mendoza & Rodríguez, com. pers.²).

En el laboratorio se determina cuál o cuáles plagas se encuentran presentes en las muestras, y se busca trabajar con los niveles poblacionales encontrados para dar las recomendaciones de manejo en el cultivo y en las etapas de cosecha y post-cosecha (Hernández, 2005).

El objetivo general de los esfuerzos antes mencionados es abrir una ventana de exportación y favorecer el comercio de productos básicos que cumplan con los requerimientos fitosanitarios y cuarentenarios del país importador.

2.2.11 Caso Aguacate Mexicano a EEUU

En 1914 Estados Unidos prohibió la importación de aguacate mexicano, bajo el argumento de presencia de ciertas plagas (*Copturus aguacatae* Kissinger; Barrenador de ramas del aguacate y *Stenoma catenifer* Walsingham; Barrenador del hueso y del tallo del aguacate), y no fue sino hasta 83 años después, en 1997, cuando levantó dicha prohibición (USDA, 2001).

Hasta este año, las exportaciones de esa fruta se dirigieron mayoritariamente a países europeos, principalmente a Francia y, en menor medida, a Canadá y Japón. En el ciclo 1996-97, por ejemplo, la mitad del volumen exportado se dirigió al primer país, mientras que a los otros dos se envió el 20% y 11%, respectivamente (USDA, 2001).

Sin embargo, la exportación nunca fue una actividad relevante, comparada con los volúmenes producidos, ya que cuando mucho se exportó un 5-6% de éstos. Este hecho, aunado al constante incremento de la oferta, dio lugar a períodos más frecuentes de saturación del mercado interno y, consecuentemente, al desplome de los precios y la

² Mendoza&Rodríguez, LDF –VISAR-MAGA- comunicación personal 2013

rentabilidad de la actividad (USDA, 2001). Esto, a pesar del elevado consumo nacional de aguacate (10 toneladas per-cápita), el más alto a nivel mundial.

Desde principios de los noventa, grandes productores mexicanos de aguacate, junto con instituciones gubernamentales (estatales y federales) iniciaron una campaña fitosanitaria para comprobar la ausencia de plagas cuarentenarias en sus plantaciones (USDA, 2001).

Después de años de trabajo técnico, el gobierno mexicano envió al USDA (Departamento de Agricultura de Estados Unidos) una petición formal para enviar aguacate a su país, acompañada de los documentos probatorios de inexistencia de plagas en las huertas propuestas para exportación (USDA, 2001).

2.3 MARCO REFERENCIAL

2.3.1 Municipio de Zaragoza, Chimaltenango

2.3.1.1 Ubicación Geográfica

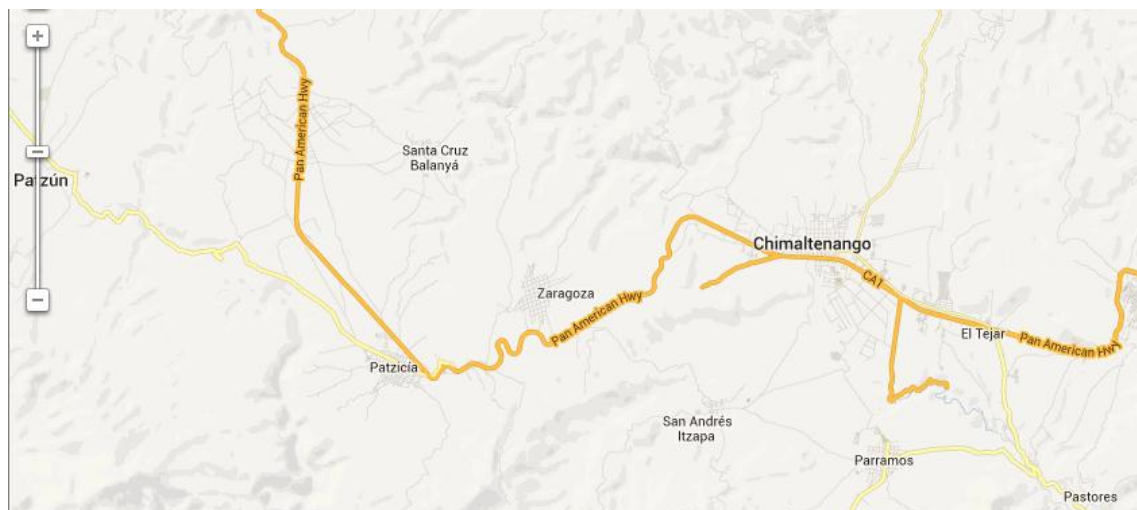


Figura 2 Ubicación del municipio de Zaragoza en el departamento de Chimaltenango

Fuente: Google Maps

El municipio colinda al Norte con Santa Cruz Balanyá y Comalapa, al Sur con San Andrés Itzapa, al Este con Chimaltenango y al Oeste con Santa Cruz Balanyá y Patzicía.

Está situado en el centro del departamento de Chimaltenango. Se localiza en una latitud Norte $17^{\circ} 39' 00''$ y una longitud Oeste de $90^{\circ} 53' 26''$; a una altura de 1.849 msnm. Tiene una extensión de 56 km^2 . Dista de la cabecera departamental 13 km y de la capital del país 64 km. El casco urbano cuenta con una extensión aproximada de 1.5 km^2 .

2.3.1.2 Suelos

La clasificación de los suelos de esta región es dentro del grupo Andisoles, posee una fertilidad alta, y en cuanto las características físicas la porosidad total es media, dominando la macroporosidad sobre la microporosidad en el primer horizonte, el comportamiento es inverso en el segundo horizonte y la humedad aprovechable es baja (IGAC & MAGA, 2010).

Los suelos de este municipio son derivados de ceniza volcánica o materiales piroclásticos, moderadamente evolucionados, se da una alta fijación de fósforo. Generalmente suelos profundos, bien drenados, con texturas medias, fertilidad alta. Ubicados en un clima con un período seco por más de tres meses acumulativos durante el año. Con temperaturas en el suelo isotérmicas (temperaturas ambientales mayores o iguales a 15 °C (IGAC & MAGA, 2010).

2.3.2 Finca Palocón

2.3.2.1 Características

Finca ubicada en el municipio de Zaragoza, jurisdicción del departamento de Chimaltenango, a una altitud de 1960 metros sobre el nivel del mar. La finca presenta un promedio anual de precipitaciones de 2000 milímetros, teniendo una temperatura promedio mínima de 11°C y una máxima de 23°C (Bruderer, 2013).

La plantación establecida en dicha finca tiene una edad aproximada de 10 años, y se encuentra actualmente en producción, cabe mencionar que dicha fase, es decir las labores de cosecha, se dan desde el mes de Diciembre hasta Abril, y nuevamente en Agosto (Bruderer, 2013).

2.3.2.2 Manejo agronómico de la plantación

El manejo general de la plantación (Bruderer, 2013) se resume de la siguiente manera:

- a. La densidad de siembra utilizado en la plantación es de 5x5 m al cuadro, en otra sección de la finca se tiene un patrón de 7x3.5 m (rectángulo), y por último existe una sección establecida con patrón al triángulo.
- b. Se realizan podas de formación y saneamiento a partir del mes de abril y finalizan en el mes de septiembre.
- c. Se realizan aplicaciones de agroquímicos siguiendo una programación según la fase fenológica del cultivo. (Anexo 1)
- d. Toda la plantación se encuentra irrigada por medio de riego por goteo.
- e. La finca está debidamente cercada, contando entonces con una pared de 2.5 m de altura, siendo los últimos 0.5 m de alambre espigado.

2.3.3 Situación acerca de plagas asociadas al cultivo de aguacate (*P. americana* Mill.) en Guatemala.

2.3.3.1 Estudios realizados

Respecto a estudios relacionados a las plagas del aguacate, se ha elaborado un manual de plagas y otros organismos asociados al cultivo de la variedad “Hass” en Guatemala, desarrollado por el Centro de Estudios Agrícolas y Forestales y el Instituto de Investigaciones de la Universidad del Valle de Guatemala, publicado en el año 2007, el cual recopila información sobre los ciclos de vida de los diferentes organismos asociados al cultivo, los síntomas y daños causados por dichos organismos, y sugerencias de control (Porres & Arévalo, 2007).

Otro estudio relacionado al análisis de riesgo de plagas en frutos de aguacate, es el que se efectuó por parte de la Universidad Rafael Landívar, a nivel de postgrado, en el cual se hizo dicho análisis para los frutos provenientes de la república mexicana (Castellanos & Rivera, 2003).

2.4 OBJETIVOS

2.4.1 Objetivo general

Determinar la existencia de plagas insectiles asociadas al cultivo de aguacate (*Persea americana* Miller), de importancia cuarentenaria en el municipio de Zaragoza, Chimaltenango para la exportación de dicho producto.

2.4.2 Objetivos específicos

- 1) Identificar la presencia o ausencia de: *Heilipus lauri*, *Conotrachelus aguacatae*, *C. perseae*, *Copturus aguacatae*, *Stenoma catenifer*, *Amorbia sp.*, *Cryptaspasma sp.nr lugubris*, *Histura sp.*, *Netechma pyrrhodelta*, *Euxoa sorella*, *Micrathetis triplex*, *Holcocera sp.*, en muestras de aguacate provenientes de la finca Palocón, Zaragoza, Chimaltenango.
- 2) Determinar la situación de cada una de las plagas citadas anteriormente en las categorías nombradas por la NIMF No. 8, y los diferentes factores que las integran.

2.5 METODOLOGÍA

2.5.1 Muestreo

Se ha definido según los datos del marco referencial que la única finca productora en el municipio de Zaragoza es Palocón, por lo tanto los muestreos de frutos y ramas correspondieron al área de dicha finca.

El muestreo se hace necesario para determinar la presencia o ausencia de plagas, es por esa razón que para respaldar el análisis de riesgo en esa área se verificó la existencia de plagas que estén asociadas a la vía de entrada (FAO, 2009).

La finca cuenta con personal que ha sido capacitado para realizar monitoreo en las unidades de producción para la detección de plagas y posteriormente remitieron las muestras al laboratorio de diagnóstico fitosanitario del VISAR-MAGA, ubicado en el km 22 Carretera al Pacífico, Bárcena, Villa Nueva.

El tipo de muestreo utilizado fue de tipo arbitrario, es decir “no estadístico” con base en la NIMF No. 31 y consistió en seleccionar unidades arbitrarias, sin utilizar un verdadero proceso de aleatoriedad por parte de las personas encargadas de realizar esta actividad (FAO, 2009).

La metodología básica que utilizó el personal para tomar las muestras de material vegetativo e insectos fue la siguiente:

- a. Reconocer a nivel de campo la presencia de insectos o agentes entomológicos.
- b. Conocer aspectos básicos de su biología (hábitos alimenticios, ciclo de vida, época de aparición, comportamiento).
- c. Conocer aspectos básicos de su morfología.
- d. Durante las labores culturales dentro de la plantación, se seleccionó arbitrariamente el árbol a muestrear.
- e. Se tomó la muestra del árbol seleccionado.

- Los insectos encontrados fueron depositados en tubos o viales con alcohol al 70 u 80% (Márquez, 2005), y a estos se les colocó una etiqueta con la identificación de la muestra.
- f. Para el muestreo de frutos se realizó el siguiente procedimiento (SENASA, 2006).
- Se tomó un punto de referencia y a partir de este se recolectaron las muestras en cuatro puntos extremos (dentro de un radio aproximado de 200 metros).
 - De estos puntos (seleccionados por la presencia de hospederos y fenología) se recolectaron de 1 a 3 muestras, cada una de las cuales estará conformada por 4 frutos.
 - Se procedió a extraer los frutos que mostraban signos sospechosos de infestación por cualquiera de las plagas a tratar en este estudio, mencionándose *H. lauri*, *C. aguacatae*, *C. perseae*, *C. aguacatae*, *Stenoma catenifer*, *Amorbia* sp., *Cryptaspasma* sp.nr lugubris, *Histura* sp., *N. pyrrhodelta*, *E. sorella*, *M. triplex*, *Holcocera* sp.
 - Se incluyeron también en el muestreo frutos que recientemente habían caído al suelo para determinar si habría presencia de las plagas insectiles mencionadas.
- g. El muestreo de ramas se realizó mediante el croquis de la plantación, ubicando el número de hileras y árboles en la misma (CESAVEP, 2013). Posteriormente se tomaron los arboles al azar.

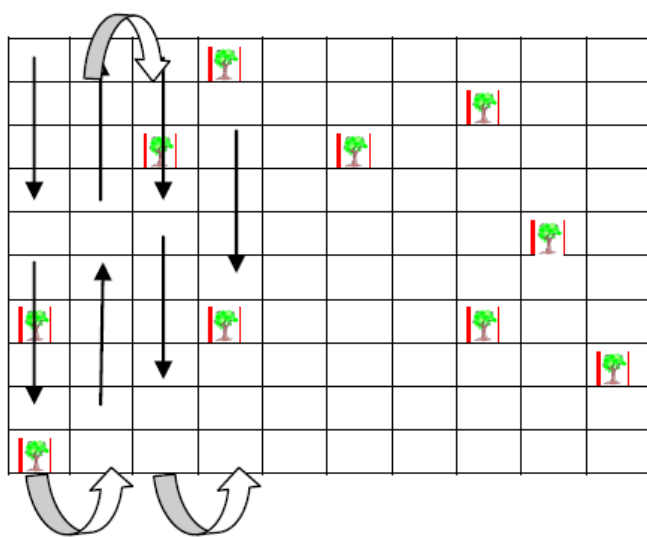


Figura 3 Esquema de recorrido dentro de la plantación para toma de muestras de ramas. Fuente: SESAVEP

- De cada árbol se seleccionaron 4 ramas, una en cada punto cardinal, preferentemente ramas de 0.015 m y 0.02 m de diámetro. Las ramas seleccionadas en cada punto cardinal eran las que estaban más expuestas a los rayos solares.

○

- Las ramas seleccionadas, se inspeccionaron visualmente y sólo en caso de observarse sobre éstas savia cristalizada, o cualquier otro síntoma parecido al ocasionado por barrenador de ramas del aguacate, se debía realizar el corte de la rama y su disección para tomar al insecto encontrado, prepararlo en agua caliente y luego depositarlo en viales con alcohol al 70%. Adicionalmente se sacudió la rama para que otros insectos cayeran sobre una hoja de papel y fueran depositados en viales con alcohol.

Cuadro 2 Etiqueta utilizada para el envío de muestras al laboratorio de diagnóstico fitosanitario

Finca: _____					
Encargado:		Pante:		# Árbol:	
Municipio:		Departamento:		Cte:	Palo Blanco S.A.
Coordenada:		Semana:		Fecha:	
Descripción:					

2.5.1.1 Frecuencia de muestreo

El muestreo se realizó una vez cada mes (SENASA, 2006) a partir del mes de mayo, siendo el personal de la finca quien se encargó de tomar y trasladar las muestras al laboratorio para su respectiva determinación.

2.6 ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

2.6.1 Lineamientos del laboratorio de diagnóstico fitosanitario para determinar e identificar muestras entomológicas.

2.6.1.1 Determinación de muestras

La determinación de las muestras entomológicas se efectuó en el laboratorio de diagnóstico fitosanitario, localizado en el kilómetro 22 de la ruta al pacífico, en Bárcena, Villa Nueva, Guatemala.

El procedimiento básico utilizado para el manejo de muestras con base en los lineamientos del laboratorio se resume en los siguientes pasos:

- a) Recepción de muestras: En el área de recepción de laboratorio se procede a recibir las muestras provenientes de la finca.

- b) Ingreso de muestras en libro de recepción: Se anota una numeración correlativa en la base de datos provista para el laboratorio, y se anotan los datos contenidos en el formulario ó protocolo (Anexo 2).
 - a. Formulario o protocolo: Este contiene la información relevante sobre la muestra, es decir, lugar, fecha de muestreo, parte muestreada, parte afectada, y que tipo de análisis requiere.
- c) Ingreso de muestras a libro de custodio: Una vez ingresadas a la base de datos, se copian las mismas a una hoja de cálculo de Microsoft Office Excel ®, y posteriormente imprimir, firmar y trasladar a laboratorio.
- d) Entrega de muestras dentro del laboratorio
- e) Observación de la muestra en el estereoscopio
- f) Si se hace necesario, preparar larvas mediante el siguiente procedimiento.
 - a. Larvas e insectos inmaduros se introducirán en agua hirviendo (94°C) por espacio de 1 a 5 minutos, dependiendo de su tamaño, para luego ser preservadas definitivamente en alcohol al 70% (Márquez, 2005).
- g) Utilización de claves dicotómicas para la determinación de los especímenes inmaduros.
 - a. Uso de la clave Inmature Insects elaborada por Frederick W. Stehr (Stehr, 1987).
 - b. Uso de manuales de reconocimiento, citando un ejemplo: Lepidóptera en cultivos anuales y perennes, del CATIE.
 - c. Clave para reconocimiento e identificación de coleópteros.
 - i. Clave de taxones superiores de gorgojos sudamericanos basada en caracteres de los adultos (Coleóptera, Curculionoidea) (Marvaldi & Lanteri, 2005).
 - ii. A key to the Mexican and Central America Genera of Anthonomini (Curculionidae, Curculioninae) (Soto, Jones, & Reyes, 2013).
- h) Una vez determinado el espécimen se procedió a ingresar el resultado a la base de datos del laboratorio, para imprimir el documento que certifica el resultado obtenido, firmado y sellado por el jefe de laboratorio.
- i) Entrega de resultados al propietario de la finca.

La determinación de los especímenes encontrados en las muestras fue reconfirmada por profesionales especialistas del laboratorio de diagnóstico fitosanitario del VISAR-MAGA, y posteriormente se ingresaron los datos para la elaboración del informe de resultados el cual se debía imprimir, sellar y firmar para cada muestra ingresada (Mendoza & Rodríguez, com. Pers.³) Esto proporciona una base sólida en cuanto a la toma de decisiones y las recomendaciones de manejo en el cultivo, pero enfocada en políticas de cuarentena de plagas reglamentadas (Hernández, 2005).

2.6.2 Determinación de la situación de cada plaga

Se elaboró una base de datos en Microsoft Office Excel ® con los resultados obtenidos a partir de las identificaciones morfológicas de los especímenes encontrados, y de las plagas insectiles de interés cuarentenario.

En el caso de los registros mencionados, se incluye la vigilancia nacional conocida como PIPAA (Programa Integral de Protección Agrícola y Ambiental), bitácoras con registros de ingreso de muestras y resultados de análisis de años anteriores, y la información que se obtuvo de las muestras provenientes de la finca Palocón. Se utilizaron registros históricos y actuales contenidos en la base de datos del laboratorio de diagnóstico fitosanitario para saber cuáles plagas están presentes y ausentes, y en cuáles áreas específicamente. A partir de esto último se estableció la situación con base en las siguientes frases (FAO, 2009).

Si existe presencia:

- a) Presente: en todas las partes del área
- b) Presente: sólo en algunas áreas
- c) Presente: excepto en áreas específicas libres de plagas
- d) Presente: en toda el área sembrada con cultivos hospederos
- e) Presente: sólo en algunas áreas sembradas con cultivos hospederos
- f) Presente: sólo en cultivos protegidos.

³ Mendoza&Rodríguez, LDF –VISAR-MAGA- comunicación personal

- g) Presente: estacionalmente.
- h) Presente: pero manejadas
- i) Presente: sujetas a control oficial
- j) Presente: en curso de erradicación
- k) Presente: en escasa prevalencia.

Si la plaga está ausente:

- a) Ausente: No hay registro de la plaga.
- b) Ausente: Plaga erradicada.
- c) Ausente: la plaga ya no está presente.
- d) Ausente: Registro de plaga no confiable.
- e) Ausente: Plaga solamente interceptada.

2.7 RESULTADOS

Fueron analizadas un total de 298 muestras, de las cuales 107 corresponden a la finca Palocón, 101 muestras para la finca La Joya, 75 muestras para la finca San Rafael, 14 muestras para la finca Panapac, y 1 muestra para la finca ubicada en San Miguel Dueñas.

Cabe mencionar que por razón de costos, las muestras de frutos eran entregadas representando al lote completo, es decir, 40 frutos por lote, formando una muestra compuesta de los 4 frutos que eran tomados de cada árbol. De manera que mensualmente se recibía de la finca Palocón un total de 240 frutos que representara a los 6 lotes definidos dentro de la misma, durante 6 meses, desde Junio hasta Noviembre de 2013, dando un total de 1440 frutos analizados.

De igual manera se recibían muestras compuestas de las otras fincas pertenecientes a la empresa Palo Blanco S.A., de las que se puede mencionar: Finca La Joya, Finca San Rafael, y Finca Panapac.

En siguiente cuadro se muestran los resultados de los diagnósticos realizados para la finca Palocón.

Cuadro 3 Diagnósticos realizados para finca Palocón, Zaragoza, Chimaltenango

Muestra LDF-LNS	FECHA	FINCA PROCEDENCIA	Encargado de toma de muestra	TIPO	DESCRIPCIÓN	DIAGNÓSTICO	LIBRE DE: <i>Heilipus lauri</i> , <i>Conotrachelus aguacatae</i> , <i>Conotrachelus perseae</i> , <i>Copturus aguacatae</i> , <i>Stenoma catenifer</i> , <i>Amorbia</i> sp, <i>Cryptaspa masp.nr lugubris</i> , <i>Euxoa sorella</i> , <i>Histura n.sp</i> , <i>Holocera</i> sp, <i>Netchma pyrrhodelta</i> , <i>Micrathetis triplex</i> , <i>Ceratitis capitata</i>
LDF 13-3078	20/05/2013	Finca Palocon Km 62.5 Zaragoza, Chimaltenango	Pedro Morales	Vial	Pollera #2 Arbol #10 14/05/2013	Thrips tubulifera: 1 especimen inmaduro, Hemiptera: Psyllidae: 1 especimen <i>Trioza anceps</i> , Coleoptera: 1 especimen inmaduro	Libre
LDF 13-3079	20/05/2013	Finca Palocon Km 62.5 Zaragoza, Chimaltenango	Pedro Morales	B.P.	Pollera #2 Arbol #10 14/05/2013	82 agallas: Hemiptera. Psyllidae: <i>Trioza anceps</i>	Libre
LDF 13-3080	20/05/2013	Finca Palocon Km 62.5 Zaragoza, Chimaltenango	Pedro Morales	B.P.	Pollera #2 Arbol #10 14/05/2013	12 agallas: Hemiptera. Psyllidae: <i>Trioza anceps</i>	Libre
LDF 13-4429	10/07/2013	Finca Palocon Km 62.5 Zaragoza, Chimaltenango	Pedro Morales	B.	Empresa Palo Blanco, -, Pante Camino a Zaragoza---, Fecha: 09/07/2013	En la muestra analizada no se encontraron plagas insectiles	Libre
LDF 13-4430	10/07/2013	Finca Palocon Km 62.5 Zaragoza, Chimaltenango	Pedro Morales	Vial	Empresa Palo Blanco, -, Pante Camino a Zaragoza---, Fecha: 09/07/2013	Coleoptera: Nitidulidae: 2 especimenes	Libre

LDF 13-4431	10/07/2013	Finca Palocon Km 62.5 Zaragoza, Chimaltenango	Pedro Morales	Vial	Empresa Palo Blanco, PantePalocon---, Fecha: 09/07/2013	Lepidoptera: Argyresthiidae: 1 inmaduro; Lepidoptera: Gracillariidae: 1 especimen inmaduro.	Libre
LDF 13-4432	10/07/2013	Finca Palocon Km 62.5 Zaragoza, Chimaltenango	Pedro Morales	Vial	Empresa Palo Blanco, PantePalocom-- Arbol 1-, Fecha: 09/07/2013	Neuroptera: Chrysopidae: <i>Chrysoperla carnea</i> : 1 especimen; Thysanoptera: Tubulifera: <i>Liothrips sp.</i> : 1 especimen	Libre
LDF 13-4433	10/07/2013	Finca Palocon Km 62.5 Zaragoza, Chimaltenango	Pedro Morales	Vial	Empresa Palo Blanco, PantePalocom-- Arbol 7-, Fecha: 09/07/2013	Lepidoptera: Gelechiidae: 1 especimen inmaduro; Coleoptera: Anobiidae: <i>Calymmaderus spp.</i> : 1 epecimen	Libre
LDF 13-4434	10/07/2013	Finca Palocon Km 62.5 Zaragoza, Chimaltenango	Pedro Morales	Vial	Empresa Palo Blanco, PanteLadera ---, Fecha: 09/07/2013	Hymenoptera: Chalcidoidea: Torymidae: <i>Torymus sp.</i> : 1 especimen hembra	Libre
LDF 13-4435	10/07/2013	Finca Palocon Km 62.5 Zaragoza, Chimaltenango	Pedro Morales	B.P.	Empresa Palo Blanco, PantePalocom---, Fecha: 09/07/2013	Pupa Hymenoptera	Libre
LDF 13-5075	01/08/2013	Finca Palocon Km 62.5 Zaragoza, Chimaltenango	Pedro Morales	Vial	Empresa Palo Blanco, Pante Pollera -1-, Arbol # 7 31/07/2013	Hemiptera: Psyllidae: <i>Trioza sp.</i> : 1 especimen; Anthocoridae: 1 especimen.	Libre
LDF 13-5076	01/08/2013	Finca Palocon Km 62.5 Zaragoza, Chimaltenango	Pedro Morales	Vial	Empresa Palo Blanco, Pante Pollera -2-, Arbol # 9 31/07/2013 Persona que toma la muestra:--- Semana 31	Hemiptera: Anthocoridae: 1 especimen.	Libre
LDF 13-5083	01/08/2013	Finca Palocon Km 62.5 Zaragoza, Chimaltenango	Pedro Morales	B.P.	Empresa Palo Blanco, Pante Palocon Pollera ---, Arbol # 5 31/07/2013 Semana 31	En la muestra analizada no se encontraron plagas insectiles	Libre
LDF 13-5084	01/08/2013	Finca Palocon Km 62.5 Zaragoza, Chimaltenango	Pedro Morales	B.P.	Empresa Palo Blanco, Pante Pollera 1 ---, Arbol # 5 31/07/2013 Semana 31	En la muestra analizada no se encontraron plagas insectiles	Libre
LDF 13-5085	01/08/2013	Finca Palocon Km 62.5 Zaragoza, Chimaltenango	Pedro Morales	B.P.	Empresa Palo Blanco, Pante La Ladera ---, Arbol # 5 31/07/2013 Semana 31	En la muestra analizada no se encontraron plagas insectiles	Libre
LDF 13-5086	01/08/2013	Finca Palocon Km 62.5 Zaragoza, Chimaltenango	Pedro Morales	B.P.	Empresa Palo Blanco, PanteAnexo ---, Arbol # 5 31/07/2013 Semana 31	En la muestra analizada no se encontraron plagas insectiles	Libre
LDF 13-5087	01/08/2013	Finca Palocon Km 62.5 Zaragoza, Chimaltenango	Pedro Morales	B.P.	Empresa Palo Blanco, Pante Pollera 2 ---, Arbol # 5 31/07/2013 Semana 31	En la muestra analizada no se encontraron plagas insectiles	Libre
LDF 13-5088	01/08/2013	Finca Palocon Km 62.5 Zaragoza, Chimaltenango	Pedro Morales	B.P.	Empresa Palo Blanco, Pante Camino a Zaragoza ---, Arbol # 5 31/07/2013 Semana 31	En la muestra analizada no se encontraron plagas insectiles	Libre
LDF 13-5565	14/08/2013	Finca Palocon Km 62.5 Zaragoza, Chimaltenango	Pedro Morales	Vial	Empresa Palo Blanco Camino a Zaragoza Arbol 10	Coleoptera: Curculionidae: <i>Nyssonotus sp.</i> : 1 especimen	Libre
LDF 13-5566	14/08/2013	Finca Palocon Km 62.5 Zaragoza, Chimaltenango	Pedro Morales	Vial	Empresa Palo Blanco Palocon Arbol 5	Neuroptera: Chrysopidae: <i>Chrysoperla carnea</i> : 1 especimen	Libre
LDF 13-5567	14/08/2013	Finca Palocon Km 62.5 Zaragoza, Chimaltenango	Pedro Morales	Vial	Empresa Palo Blanco Anexo	Lepidoptera: Gelechiidae: 1 especimen inmaduro	Libre
LDF 13-5568	14/08/2013	Finca Palocon Km 62.5 Zaragoza, Chimaltenango	Pedro Morales	Vial	Empresa Palo Blanco Ladera Arbol 6	Coeloptera: Staphylinidae: 1 especimen	Libre

LDF 13-5857	20/08/2013	Finca Palocon Km 62.5 Zaragoza, Chimaltenango	Pedro Morales	Viale	Pante Anexo Arbol #5	Lepidoptera: Tortricidae	Asociado al fruto
LDF 13-5858	23/08/2013	Finca Palocon Km 62.5 Zaragoza, Chimaltenango	Pedro Morales	Frutos	Empresa Palo Blanco Anexo 1	En la muestra analizada no se encontraron plagas insectiles	Libre
LDF 13-5859	23/08/2013	Finca Palocon Km 62.5 Zaragoza, Chimaltenango	Pedro Morales	Frutos	Empresa Palo Blanco Pollera 1	En la muestra analizada no se encontraron plagas insectiles	Libre
LDF 13-5860	23/08/2013	Finca Palocon Km 62.5 Zaragoza, Chimaltenango	Pedro Morales	Frutos	Empresa Palo Blanco Pollera 2	En la muestra analizada no se encontraron plagas insectiles	Libre
LDF 13-5861	23/08/2013	Finca Palocon Km 62.5 Zaragoza, Chimaltenango	Pedro Morales	Frutos	Empresa Palo Blanco Pollera 2 Arbol # 8	En la muestra analizada no se encontraron plagas insectiles	Libre
LDF 13-5862	23/08/2013	Finca Palocon Km 62.5 Zaragoza, Chimaltenango	Pedro Morales	Frutos	Empresa Palo Blanco Camino a Zaragoza Arbol # 8	En la muestra analizada no se encontraron plagas insectiles	Libre
LDF 13-5863	23/08/2013	Finca Palocon Km 62.5 Zaragoza, Chimaltenango	Pedro Morales	Frutos	Empresa Palo Blanco Camino a Zaragoza Arbol # 2 Semana 34 Fecha 20/08/2013	En la muestra analizada no se encontraron plagas insectiles	Libre
LDF 13-6243	09/09/2013	Finca Palocon Km 62.5 Zaragoza, Chimaltenango	Pedro Morales	Frutos	Empresa Palo Blanco Camino a Zaragoza Arbol 1 4 Frutos	En la muestra analizada no se encontraron plagas insectiles	Libre
LDF 13-6244	09/09/2013	Finca Palocon Km 62.5 Zaragoza, Chimaltenango	Pedro Morales	Frutos	Empresa Palo Blanco Camino a Zaragoza Arbol 2 3 Frutos	En la muestra analizada no se encontraron plagas insectiles	Libre
LDF 13-6245	09/09/2013	Finca Palocon Km 62.5 Zaragoza, Chimaltenango	Pedro Morales	Frutos	Empresa Palo Blanco Camino a Zaragoza Arbol 3 2 Frutos	En la muestra analizada no se encontraron plagas insectiles	Libre
LDF 13-6246	09/09/2013	Finca Palocon Km 62.5 Zaragoza, Chimaltenango	Pedro Morales	Frutos	Empresa Palo Blanco Camino a Zaragoza Arbol 4 2 Frutos	En la muestra analizada no se encontraron plagas insectiles	Libre
LDF 13-6247	09/09/2013	Finca Palocon Km 62.5 Zaragoza, Chimaltenango	Pedro Morales	Frutos	Empresa Palo Blanco Camino a Zaragoza Arbol 5 4 Frutos	En la muestra analizada no se encontraron plagas insectiles	Libre
LDF 13-6248	09/09/2013	Finca Palocon Km 62.5 Zaragoza, Chimaltenango	Pedro Morales	Frutos	Empresa Palo Blanco Camino a Zaragoza Arbol 6 4 Frutos	En la muestra analizada no se encontraron plagas insectiles	Libre
LDF 13-6249	09/09/2013	Finca Palocon Km 62.5 Zaragoza, Chimaltenango	Pedro Morales	Frutos	Empresa Palo Blanco Camino a Zaragoza Arbol 7 4 Frutos	En la muestra analizada no se encontraron plagas insectiles	Libre
LDF 13-6250	09/09/2013	Finca Palocon Km 62.5 Zaragoza, Chimaltenango	Pedro Morales	Frutos	Empresa Palo Blanco Camino a Zaragoza Arbol 8 2 Frutos	En la muestra analizada no se encontraron plagas insectiles	Libre
LDF 13-6251	09/09/2013	Finca Palocon Km 62.5 Zaragoza, Chimaltenango	Pedro Morales	Frutos	Empresa Palo Blanco Camino a Zaragoza Arbol 10 4 Frutos	En la muestra analizada no se encontraron plagas insectiles	Libre
LDF 13-6443	13/09/2013	Finca Palocon Km 62.5 Zaragoza, Chimaltenango	Pedro Morales	Frutos	Empresa Palo Blanco Pante Palocom Arbol 1 4 Frutos	En la muestra analizada no se encontraron plagas insectiles	Libre
LDF 13-6444	13/09/2013	Finca Palocon Km 62.5 Zaragoza, Chimaltenango	Pedro Morales	Frutos	Empresa Palo Blanco Pante Palocom Arbol 2 4 Frutos	En la muestra analizada no se encontraron plagas insectiles	Libre
LDF 13-6445	13/09/2013	Finca Palocon Km 62.5 Zaragoza, Chimaltenango	Pedro Morales	Frutos	Empresa Palo Blanco Pante Palocom Arbol 3 4 Frutos	En la muestra analizada no se encontraron plagas insectiles	Libre
LDF 13-6446	13/09/2013	Finca Palocon Km 62.5 Zaragoza, Chimaltenango	Pedro Morales	Frutos	Empresa Palo Blanco Pante Palocom Arbol 4 4 Frutos	En la muestra analizada no se encontraron plagas insectiles	Libre

LDF 13-6467	13/09/2013	Finca Palocon Km 62.5 Zaragoza, Chimaltenango	Pedro Morales	Frutos	Empresa Blanco Anexo Frutos	Palo Pante Arbol 10 4	En la muestra analizada no se encontraron plagas insectiles	Libre
LDF 13-6468	13/09/2013	Finca Palocon Km 62.5 Zaragoza, Chimaltenango	Pedro Morales	Frutos	Empresa Blanco Anexo Frutos	Palo Pante Arbol 5 4	En la muestra analizada no se encontraron plagas insectiles	Libre
LDF 13-6469	13/09/2013	Finca Palocon Km 62.5 Zaragoza, Chimaltenango	Pedro Morales	Frutos	Empresa Blanco Anexo Frutos	Palo Pante Arbol 9 4	En la muestra analizada no se encontraron plagas insectiles	Libre
LDF 13-6470	13/09/2013	Finca Palocon Km 62.5 Zaragoza, Chimaltenango	Pedro Morales	Frutos	Empresa Blanco Anexo Frutos	Palo Pante Arbol 2 4	En la muestra analizada no se encontraron plagas insectiles	Libre
LDF 13-6471	13/09/2013	Finca Palocon Km 62.5 Zaragoza, Chimaltenango	Pedro Morales	Frutos	Empresa Blanco Anexo Frutos	Palo Pante Arbol 2 4	En la muestra analizada no se encontraron plagas insectiles	Libre
LDF 13-6472	13/09/2013	Finca Palocon Km 62.5 Zaragoza, Chimaltenango	Pedro Morales	Frutos	Empresa Blanco Pollera Frutos	Palo Pante Arbol 1 4	En la muestra analizada no se encontraron plagas insectiles	Libre
LDF 13-6473	13/09/2013	Finca Palocon Km 62.5 Zaragoza, Chimaltenango	Pedro Morales	Frutos	Empresa Blanco Pollera Frutos	Palo Pante Arbol 2 4	En la muestra analizada no se encontraron plagas insectiles	Libre
LDF 13-6474	13/09/2013	Finca Palocon Km 62.5 Zaragoza, Chimaltenango	Pedro Morales	Frutos	Empresa Blanco Pollera Frutos	Palo Pante Arbol 3 4	En la muestra analizada no se encontraron plagas insectiles	Libre
LDF 13-6475	13/09/2013	Finca Palocon Km 62.5 Zaragoza, Chimaltenango	Pedro Morales	Frutos	Empresa Blanco Pollera Frutos	Palo Pante Arbol 4 4	En la muestra analizada no se encontraron plagas insectiles	Libre
LDF 13-6476	13/09/2013	Finca Palocon Km 62.5 Zaragoza, Chimaltenango	Pedro Morales	Frutos	Empresa Blanco Pollera Frutos	Palo Pante Arbol 5 4	En la muestra analizada no se encontraron plagas insectiles	Libre
LDF 13-6477	13/09/2013	Finca Palocon Km 62.5 Zaragoza, Chimaltenango	Pedro Morales	Frutos	Empresa Blanco Pollera Frutos	Palo Pante Arbol 6 4	En la muestra analizada no se encontraron plagas insectiles	Libre
LDF 13-6478	13/09/2013	Finca Palocon Km 62.5 Zaragoza, Chimaltenango	Pedro Morales	Frutos	Empresa Blanco Pollera Frutos	Palo Pante Arbol 7 4	En la muestra analizada no se encontraron plagas insectiles	Libre
LDF 13-6479	13/09/2013	Finca Palocon Km 62.5 Zaragoza, Chimaltenango	Pedro Morales	Frutos	Empresa Blanco Pollera Frutos	Palo Pante Arbol 8 4	En la muestra analizada no se encontraron plagas insectiles	Libre
LDF 13-6480	13/09/2013	Finca Palocon Km 62.5 Zaragoza, Chimaltenango	Pedro Morales	Frutos	Empresa Blanco Pollera Frutos	Palo Pante Arbol 9 4	En la muestra analizada no se encontraron plagas insectiles	Libre
LDF 13-6481	14/09/2013	Finca Palocon Km 62.5 Zaragoza, Chimaltenango	Pedro Morales	Frutos	Empresa Blanco Pollera Frutos	Palo Pante Arbol 10 4	En la muestra analizada no se encontraron plagas insectiles	Libre
LDF 13-7050	04/10/2013	Finca Palocon Km 62.5 Zaragoza, Chimaltenango	Pedro Morales	Bolsa Plástica	Empresa Blanco Pollera 04/10/2013	Palo Pante 2	En la muestra analizada no se encontraron plagas insectiles	Libre
LDF 13-7051	04/10/2013	Finca Palocon Km 62.5 Zaragoza, Chimaltenango	Pedro Morales	Bolsa Plástica	Empresa Blanco Anexo 04/10/2013	Palo Pante	En la muestra analizada no se encontraron plagas insectiles	Libre
LDF 13-7052	04/10/2013	Finca Palocon Km 62.5 Zaragoza, Chimaltenango	Pedro Morales	Bolsa Plástica	Empresa Blanco Palocon 04/10/2013	Palo Pante	En la muestra analizada no se encontraron plagas insectiles	Libre
LDF 13-7053	04/10/2013	Finca Palocon Km 62.5 Zaragoza, Chimaltenango	Pedro Morales	Bolsa Plástica	Empresa Blanco Ladera 04/10/2013	Palo Pante	En la muestra analizada no se encontraron plagas insectiles	Libre
LDF 13-7054	04/10/2013	Finca Palocon Km 62.5 Zaragoza, Chimaltenango	Pedro Morales	Bolsa Plástica	Empresa Blanco Camino a Zaragoza 04/10/2013	Palo Pante	En la muestra analizada no se encontraron plagas insectiles	Libre

LDF 13-7055	04/10/2013	Finca Palocon Km 62.5 Zaragoza, Chimaltenango	Pedro Morales	Bolsa Plástica	Empresa Palo Blanco Pante 1 Pollera 1 04/10/2013	En la muestra analizada no se encontraron plagas insectiles	Libre
LDF 13-7096	07/10/2013	Finca Palocon Km 62.5 Zaragoza, Chimaltenango	Pedro Morales	Vial	Empresa Palo Blanco Pante Arbol 5 Semana 39 Fecha 24/09/2013	Hemiptera: Cicadellidae: 1 especimen	Libre
LDF 13-7097	07/10/2013	Finca Palocon Km 62.5 Zaragoza, Chimaltenango	Pedro Morales	Vial	Empresa Palo Blanco Pante Arbol 8 Semana 39 Fecha 24/09/2013	Lepidoptera: Tortricidae: 1 especimen	Libre
LDF 13-7098	07/10/2013	Finca Palocon Km 62.5 Zaragoza, Chimaltenango	Pedro Morales	Vial	Empresa Palo Blanco Pante Arbol 4 Pollera 1 Fecha 24/09/2013	Coleoptera: Eucnemidae: 1 especimen	Libre
LDF 13-7099	07/10/2013	Finca Palocon Km 62.5 Zaragoza, Chimaltenango	Pedro Morales	Vial	Empresa Palo Blanco Pante Arbol 7 Pollera 1 Fecha 24/09/2013	Coleoptera: Cantharidae: 1 especimen	Libre
LDF 13-7100	07/10/2013	Finca Palocon Km 62.5 Zaragoza, Chimaltenango	Pedro Morales	Vial	Empresa Palo Blanco Pante Arbol 4 Pollera 2 Fecha 24/09/2013	Diptera: Syrphidae: 1 especimen inmaduro	Libre
LDF 13-7101	07/10/2013	Finca Palocon Km 62.5 Zaragoza, Chimaltenango	Pedro Morales	Vial	Empresa Palo Blanco Pante Arbol 2 Pollera 2 Fecha 24/09/2013	Coleoptera: Curculionidae: <i>Sitophilus oryzae</i>	Libre
LDF 13-7855	04/11/2013	Finca Palocon Km 62.5 Zaragoza, Chimaltenango	Pedro Morales	Vial	Empresa Palo Blanco Pante Arbol 2 Pollera 1 Fecha 29/10/2013	Pupa de Lepidoptera	Libre
LDF 13-7856	04/11/2013	Finca Palocon Km 62.5 Zaragoza, Chimaltenango	Pedro Morales	Vial	Empresa Palo Blanco Pante Arbol 3 Pollera 1 Fecha 29/10/2013	Hemiptera: Psyllidae: <i>Trioza sp.</i>	Libre
LDF 13-7857	04/11/2013	Finca Palocon Km 62.5 Zaragoza, Chimaltenango	Pedro Morales	Vial	Empresa Palo Blanco Pante Camino a Zaragoza Arbol 6 Fecha 29/10/2013	Lepidoptera: Tortricidae: <i>Amorbia sp.</i>	Presencia de: <i>Amorbia sp.</i>
LDF 13-7858	04/11/2013	Finca Palocon Km 62.5 Zaragoza, Chimaltenango	Pedro Morales	Vial	Empresa Palo Blanco Pante Arbol 1 Pollera 1 Fecha 29/10/2013	Lepidoptera: Saturniidae: 2 especimenes inmaduros	Libre
LDF 13-7859	04/11/2013	Finca Palocon Km 62.5 Zaragoza, Chimaltenango	Pedro Morales	Vial	Empresa Palo Blanco Pante Camino a Zaragoza Arbol 2 Fecha 29/10/2013	Lepidoptera: Gracillariidae: 2 especimenes inmaduros	Libre
LDF 13-7860	04/11/2013	Finca Palocon Km 62.5 Zaragoza, Chimaltenango	Pedro Morales	Vial	Empresa Palo Blanco Pante Arbol 10 Pollera 1 Fecha 29/10/2013	Pupa de Lepidoptera	Libre
LDF 13-7861	04/11/2013	Finca Palocon Km 62.5 Zaragoza, Chimaltenango	Pedro Morales	Vial	Empresa Palo Blanco Pante Arbol 8 Pollera 1 Fecha 29/10/2013	Hemiptera: Cicadellidae: <i>Empoasca sp.</i>	Libre
LDF 13-7862	04/11/2013	Finca Palocon Km 62.5 Zaragoza, Chimaltenango	Pedro Morales	Vial	Empresa Palo Blanco Pante Arbol 3 Pollera 2 Fecha 29/10/2013	Coleoptera: Chrysomelidae: <i>Diabrotica sp.</i>	Libre
LDF 13-7949	08/11/2013	Finca Palocon Km 62.5 Zaragoza, Chimaltenango	Pedro Morales	Bolsa plastica	Empresa Palo Blanco Pante ---- Arbol ---Semana---- Fecha 07/11/2013	En la muestra analizada no se encontraron plagas insectiles	Libre
LDF 13-7950	08/11/2013	Finca Palocon Km 62.5 Zaragoza, Chimaltenango	Pedro Morales	Vial	Empresa Palo Blanco Pante Abjajo de los Pinos Arbol -- -Semana---- Fecha 07/11/2013	Hymenoptera: Inmaduro en mal estado	Libre
LDF 13-8181	19/11/2013	Finca Palocon Km 62.5 Zaragoza, Chimaltenango	Pedro Morales	Vial	Empresa Palo Blanco Pante Arbol 2 Anexo	Hemiptera: Membracidae: <i>Aconophora sp.</i>	Libre

					Semana 12/11/2013	3		
LDF 13-8182	19/11/2013	Finca Palocon Km 62.5 Zaragoza, Chimaltenango	Pedro Morales	Vial	Empresa Blanco Anexo 12/11/2013	Palo Pante Arbol 2 3	Hemiptera: Membracidae: Inmaduros	Libre
LDF 13-8183	19/11/2013	Finca Palocon Km 62.5 Zaragoza, Chimaltenango	Pedro Morales	Vial	Empresa Blanco Pollera 1 12/11/2013	Palo Pante Arbol 2 3	Hemiptera: Cicadellidae: Inmaduro	Libre
LDF 13-8262	20/11/2013	Finca Palocon Km 62.5 Zaragoza, Chimaltenango	Pedro Morales	Frutos	Empresa Blanco Ladera 11/11/2013	Palo Pante 40	En la muestra analizada no se encontraron plagas insectiles	Libre
LDF 13-8263	20/11/2013	Finca Palocon Km 62.5 Zaragoza, Chimaltenango	Pedro Morales	Frutos	Empresa Blanco Camino a Zaragoza 11/11/2013	Palo Pante	En la muestra analizada no se encontraron plagas insectiles	Libre
LDF 13-8264	20/11/2013	Finca Palocon Km 62.5 Zaragoza, Chimaltenango	Pedro Morales	Frutos	Empresa Blanco Pollera 11/11/2013	Palo Pante 1	En la muestra analizada no se encontraron plagas insectiles	Libre
LDF 13-8265	20/11/2013	Finca Palocon Km 62.5 Zaragoza, Chimaltenango	Pedro Morales	Frutos	Empresa Blanco Pollera 12/11/2013	Palo Pante 2	En la muestra analizada no se encontraron plagas insectiles	Libre
LDF 13-8266	20/11/2013	Finca Palocon Km 62.5 Zaragoza, Chimaltenango	Pedro Morales	Frutos	Empresa Blanco Polocom 11/11/2013	Palo Pante	En la muestra analizada no se encontraron plagas insectiles	Libre
LDF 13-8267	20/11/2013	Finca Palocon Km 62.5 Zaragoza, Chimaltenango	Pedro Morales	Frutos	Empresa Blanco Anexo 11/11/2013	Palo Pante	En la muestra analizada no se encontraron plagas insectiles	Libre

Según el periodo evaluado de mayo a noviembre la situación de plagas insectiles para el cultivo de aguacate en la finca Palocón se presenta en este cuadro:

Cuadro 4 Situación de plagas, finca Palocón, Zaragoza, Chimaltenango

Plaga insectil	Situación	
<i>Stenoma catenifer</i> Walsingham	Ausente	No hay registro de la plaga
<i>Heilipus lauri</i> Boheman	Ausente	No hay registro de la plaga
<i>Conotrachelus aguacatae</i> Barber	Ausente	No hay registro de la plaga
<i>Conotrachelus perseae</i> Barber	Ausente	No hay registro de la plaga
<i>Copturus aguacatae</i> Kissinger	Ausente	No hay registro de la plaga
<i>Amorbia</i> sp.	Presente	En escasa prevalencia
<i>Cryptasasma</i> sp. Walsingham	Ausente	No hay registro de la plaga
<i>Euxoa sorella</i>	Ausente	No hay registro de la plaga
<i>Histura</i> sp. Razowsky	Ausente	No hay registro de la plaga
<i>Holcocera</i> sp. Clemens	Ausente	No hay registro de la plaga
<i>Micrathetis triplex</i>	Ausente	No hay registro de la plaga
<i>Netechma pyrrodelta</i>	Ausente	No hay registro de la plaga

2.8 DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

Determinar la situación de las plagas insectiles de interés cuarentenario en estas áreas, se deriva de la necesidad de garantizar que existen lugares de producción que estén libre de dichas plagas, siendo en concreto coleópteros de la familia Curculionidae y lepidópteros de la familia Tortricidae, Noctuidae, Elachistidae (Hoddle M. , 2009), pues estos insectos se alimentan internamente del fruto, y pueden ser accidentalmente introducidos a otro país al momento que este último importe productos básicos, y el aguacate es uno de ellos (Hoddle M. , 2009).

Como puede observarse en los resultados de laboratorio, únicamente existe presencia de dos lepidópteros de la familia Tortricidae; uno de ellos está asociado al fruto, pero únicamente se llegó la determinación hasta familia debido a que solo se contaba con un espécimen inmaduro, por esa razón se define que no es un registro confiable, aunque ciertas características de la muestra apuntan a que puede ser *Histura sp*, la primera es que dicha larva fue recolectada en el pedúnculo del fruto, y la segunda, según la literatura, de los géneros de tortricidos que atacan aguacate, solo este y *Amorbia sp* son factibles de ser recolectados arriba de 1800 msnm (Brown & Hoddle, 2010).

En cuanto al insecto *Amorbia sp.*, (Fig 21A) plaga insectil que fue colectada únicamente una vez, en el follaje, y para su determinación se utilizó la clave proporcionada en Lucid Keys previa determinación de la respectiva familia (Lucid Keys, 2013).

En este caso al determinar en laboratorio el espécimen entregado en la muestra (Fig 22^a), se determinaron las características anteriormente mencionadas, y la más notoria es la ausencia de ocelos, con lo cual se reconfirma el género de este insecto (Lucid Central LBAM ID, 2013).

Este tortricido tiene su origen en México y Centroamérica, con un comportamiento polífago, y regularmente tiene el hábito de enrollar hojas, y su distribución actual corresponde al sur de Estados Unidos de América y Centroamérica (Lucid Central LBAM

ID, 2013). Este lepidóptero ha sido colectado con anterioridad en el departamento de Quetzaltenango, y generalmente en altitudes mayores a 1,500 msnm.

En el caso de *Stenoma catenifer*, si bien se encuentra presente en el país (CABI, 2013), de dicha plaga no fue posible colectar especímenes, debido a que son insectos de hábitos nocturnos, vuelo corto, y generalmente se encuentran en reposo durante el día, es posible que de acuerdo al manejo de las podas dentro de la finca exista algún tipo de control sobre esta y otras plagas insectiles (Boscán de Martínez & Godoy, 1985).

Un factor que puede afectar a esta y otras plagas es la ubicación de la finca, debido a que la misma se encuentra a 1960 msnm, y *Stenoma catenifer* se ha colectado en alturas menores a 1600 msnm incluyendo departamentos como Escuintla (Hoddle M., 2009).

Otro factor que pudo afectar las poblaciones de este lepidóptero y por ende su nula recolección en este trabajo, es la aplicación de insecticidas, como se explicará más adelante, el uso de productos como Malathión®, es utilizado para el control de adultos en este y otros géneros de insectos (CESAVEM, 2012).

En el caso del barrenador grande de la semilla del aguacate (*H. lauri*), se reportó únicamente en el laboratorio adultos del género *Heilipus*, y un fruto con una larva sospechosa de ser *H. lauri*, de las muestras procedentes de la finca Panamá, ubicada en Santa Bárbara Suchitepéquez, a una altura de 1498 msnm. Esto podría indicar que este curculiónido se encontraría en ambientes localizados a altitudes cercanas a 1685 msnm durante todo el año en zonas de transición entre clima templado sub-húmedo y cálido sub-húmedo (Castañeda Vildózola, 2008).

En las muestras analizadas para la finca, se observó la presencia de daño, pero únicamente sobre el exocarpio del fruto, nunca en la semilla, muchas veces daños de tipo mecánico, y otras veces por insectos, pero debido al programa de aplicaciones químicas que poseen en el lugar, esto ha significado una medida para frenar el efecto de estas plagas insectiles, pues incluso los muestreos de ramas tienen una baja cantidad de insectos (Coria-Ávalos, 1999).

En dicha finca se ha hecho aplicación de Malathión®, Endosulfan®, Karate® (Cuadro 10A), ambos insecticidas, siendo el último un producto con ingrediente activo conocido como Lambda-cihalotrina, que constituye un insecticida y piretroide de amplio espectro de acción, utilizado para el control de larvas y adultos de insectos masticadores y chupadores (Syngenta, 2013).

Otro producto utilizado en la finca es Orthone® (Anexo 1, 2), el cuál su ingrediente activo es acefato, y tiene un efecto residual aproximado de 12 a 15 días, este actúa como un insecticida de contacto y sistémico, y es utilizado en otros cultivos para control de insectos minadores, masticadores y chupadores, y esta puede ser otra causa que limita el desarrollo de las plagas en este lugar (Arysta, 2013). Malathion (Cuadro 11A), actúa de la misma forma que el acefato siendo un insecticida de contacto.

Para el caso del barrenador de ramas (*Copturus aguacatae*), en esta finca se tiene el reporte de laboratorio del año 2012, en el cual se ratifica la presencia de este insecto, pero nunca su nivel de incidencia o cantidades dentro de la plantación. Debido al programa de podas utilizado y el uso de malathión en la finca, dicho coleóptero no pudo ser recolectado, pues ninguna planta muestreada presentó algún daño sospechoso.

Adicionalmente la densidad poblacional de este curculiónido se ve afectada por la altitud de las plantaciones, pues la mayor incidencia se presenta en estratos con altitud inferior, y con climas más cálidos, quedando libre de ataque aquellas plantaciones en estratos más elevados, principalmente porque la sobrevivencia de huevos se ve impactada negativamente al variar la temperatura (SENASICA, S/F).

Cabe mencionar que en México, el uso de malathion está autorizado para el control de *C. aguacatae*, *Conotrachelus aguacatae*, y *Conotrachelus perseae*, y entre los agentes de control biológico pueden utilizarse *Bacillus thuringiensis*, lo anterior entonces explica una razón más por la cual no se presenta esta plaga en la finca al usar este producto (Bautista, Sanchez, & Ochoa, 2012).

El género *Conotrachelus* ha sido reportado en México, Guatemala, Honduras, y Nicaragua, pero no existe información adicional sobre su bioecología (CABI, 2013), para Guatemala, y únicamente fue registrada su presencia en Cobán, Alta Verapaz en el año 1979 (Whitehead, 1979).

Respecto a *Holcocera sp.*, en una investigación llevada a cabo en el año 2008 dicho insecto fue colectado en frutos de plantas que se encuentran a 1585 msnm, localizadas en regiones tales como San Lucas Tolimán, Sololá, el daño que provoca en el fruto es en la pulpa y posiblemente la semilla, únicamente ha sido encontrada en territorio guatemalteco. El uso de insecticida malathión y endosulfan no resulta efectivo en este insecto, ya que las larvas siguen alimentándose del fruto (Adamski & Hoddle, 2009). Probablemente el único insecticida que resulta efectivo es el acefato, por su efecto sistémico, y por ello este insecto no se presenta.

Al igual que este lepidóptero, fueron colectados en la investigación de 2008 especímenes de *N. pyrrhodelta*, *Cryptaspasma sp.*, *E. sorella*, *M. triplex*, en el lugar mencionado anteriormente (Adamski & Hoddle, 2009).

En el caso de *Cryptaspasma sp.* (Brown & Brown, 2004) se sabe que ataca frutos de aguacate, pero generalmente frutos que se encuentran en el suelo, o con la semilla expuesta, regularmente si los frutos han sido atacados por algún ave o mamífero, daño aprovechado por este lepidóptero para ingresar al fruto (Hoddle & Hoddle, 2008), lo que sugiere un indicador de ser una plaga secundaria y no una plaga que ataque directamente al fruto en el árbol (Brown & Hoddle, 2010).

Para *Cryptaspasma sp.*, un factor determinante es la altitud de la plantación para poderse presentar, con un comportamiento similar a los otros insectos mencionados en este trabajo, se presenta una mayor densidad poblacional en estratos más bajos y estacionalmente (Hoddle & Hoddle, 2008).

N. pyrrhodelta es un lepidóptero asociado con otros cultivos, citando un ejemplo; *Inga sp.* (Fabales:Fabaceae) en Costa Rica, y en Guatemala fue colectada una sola vez,

solamente interceptando 1 individuo de esta especie, alimentándose de aguacate, en una finca de San Miguel Dueñas, Sacatepéquez, a una altura de 1,494 msnm, es poco lo que se conoce de su biología, pero los estratos altitudinales mas altos pueden influir negativamente en el desarrollo de este insecto (Hoddle & Hoddle, 2008).

Holcocera sp., *E. sorella* y *M. triplex* fueron colectados únicamente en el mismo lugar que *N. pyrrhodelta*, y las cantidades colectadas fueron de 2 especímenes para *Holcocera sp.*, 1 espécimen para *E. sorella* y 1 espécimen para *M. triplex*.

2.9 CONCLUSIONES

- 1) En los monitoreos para determinar la condición de plagas insectiles en la finca Palocón, Zaragoza, Chimaltenango, se identificó únicamente la presencia de *Amorbia* sp en baja prevalencia,, y ausencia de las demás especies, lo cual indica un programa fitosanitario efectivo, aunado al efecto del estrato altitudinal del sitio productivo de aguacate.
- 2) Las plagas: *Heilipus lauri*, *Conotrachelus aguacatae*, *C. perseae*, *Copturus aguacatae*, *Stenoma catenifer*, *Cryptaspasma sp.nr lugubris*, *Histura sp.*, *Netechma pyrrhodelta*, *Euxoa sorella*, *Micrathetis triplex*, *Holcocera sp.*, se encuentran en la categoría Ausentes: No hay registro de la plaga, en las muestras diagnosticadas en laboratorio.. .

2.10 RECOMENDACIONES

Ampliar los muestreos respecto a estas plagas, en áreas que no lleven un control fitosanitario tan preciso como el observado en estas fincas, es decir, evaluar e incluir plantaciones que lleven un manejo orgánico, plantaciones no comerciales, pues podría darse la posibilidad de tener presencia de las plagas citadas en este documento.

Realizar estudios sobre la ecología de estas plagas en las zonas productoras de aguacate del país, variando los estratos altitudinales, e incluyendo muestras de traspatio.

Tomar en cuenta alternativas al control químico de plagas, que bien puede ser el control biológico como una medida para equilibrar poblaciones de plagas, favoreciendo el agroecosistema y obteniendo beneficios tanto económicos como biológicos a corto y mediano plazo.

Es recomendable que al realizar muestreos y monitoreos, como en el caso del barrenador del hueso (*S. catenifer*), hacer uso de feromonas y trampas para obtener datos más confiables de los muestreos sobre la fluctuación poblacional de dicho insecto, y extrapolar esta metodología para los otros lepidópteros siempre que se tenga previo conocimiento de su ecología y biología.

2.11 BIBLIOGRAFÍA

1. Adamski, D; Hoddle, M. 2009. A new *Holcocera clemens* from Guatemala and redescription of *H. iceryaeella* (Riley) from the United States (Lepidoptera: Coleophoridae: Blastobasinae: Holcocerini): two congeners with incidental preference for avocado (en línea). Proc. Entomol. Soc. Wash. 111(1):254–262. Consultado 4 ene 2014. Disponible en <http://digitalcommons.unl.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1049&context=systentomologyusda>
2. Arysta Life Science.cl. 2013. ORTHENE 75 SP: información general (en línea). Chile. Consultado 5 de 12 de 2013. Disponible en <http://www.arystalifescience.cl/pdf.asp?ficha=ORTHENE%2075%20SP>
3. Bautista, N; Sánchez, H; Ochoa, S. 2012. Modo de acción y uso de plaguicidas autorizados para aguacate (en línea). Montecillo, Texcoco, México, Colegio de Postgraduados. Consultado 20 dic 2013. Disponible en <http://www.normich.com.mx/archivos/OC/capacitacion/2.%20MIP Modo%20de%20accion%20y%20usos%20de%20plaguicidas.pdf>
4. Boscán de Martínez, N; Godoy, F. 1984. Observaciones preliminares sobre la biología de *Stenoma catenifer* Walsingham (Lepidoptera: Stenomidae) taladrador del aguacate (*Persea americana* Mill.) (en línea). Agronomía Tropical 34(1-3):205-208. Consultado 20 dic 2013. Disponible en: http://sian.inia.gob.ve/repositorio/revistas_ci/Agronomia%20Tropical/at3413/arti/bosc_an_n.htm
5. Brown, J; Brown, R. 2004. A new species of *Cryptaspasma walsingham* (Lepidoptera: Tortricidae: Olethreutinae) from Central America, the Caribbean, and southeastern United States, with a catalog of the world fauna of microcorsini (en línea). Proc. Entomol. Soc. Wash. 106:288–297. Consultado 4 ene 2014. Disponible en: <http://biostor.org/cache/pdf/d6/9e/b4/d69eb469e4d20334cec01da1663c30d9.pdf>
6. Brown, J; Hoddle, M. 2010. A new species of *Histura razowsky* (Lepidoptera: Tortricidae: Polyorthini) from Guatemala attacking avocados (*Persea americana*) Lauraceae (en línea). Proc. Entomol. Soc. Wash. 112(1):10–21. Consultado 4 ene 2014. Disponible en: <http://naldc.nal.usda.gov/download/50295/PDF>
7. Brown, J; Hoddle, M. 2010. Lepidoptera associated with avocado fruit in Guatemala (en línea). Florida Entomological Society 93(4):649-650. Consultado 24 nov 2013. Disponible en <http://www.bioone.org/doi/pdf/10.1653/024.093.0428>
8. Bruderer, A. 2013. Mapas, información manejo de finca Palocón, Zaragoza, Chimaltenango, Guatemala (correo electrónico). Guatemala, Empresa Palo Blanco, Gerencia.

9. CABI.UK. 2013a. *Stenoma catenifer* (avocado moth) (en línea). UK. Consultado 20 dic 2013. Disponible en <http://www.cabi.org/cpc/?compid=1&dsid=51534&loadmodule=datasheet&page=868&site=161#>
10. _____. 2013b. *Conotrachelus aguacatae* (small avocado seed weevil) (en línea). UK. Consultado 20 dic 2013. Disponible en <http://www.cabi.org/cpc/?compid=1&dsid=15156&loadmodule=datasheet&page=868&site=161>
11. Caniz Terreaux, LA. 2006. Análisis cualitativo del riesgo de plagas para la exportación de frutos de papaya (*Carica papaya* L.) de Guatemala hacia los Estados Unidos. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía. 41 p.
12. Castañeda Vildózola, A. 2008. Bioecología del barrenador grande de la semilla del aguacate *Heilipus lauri* Boheman (Coleoptera: Curculionidae) en la región central de México. Tesis PhD. Montecillo, Texcoco, México, Colegio de Postgraduados. 72 p.
13. Castellanos, H; Rivera, S. 2003. Análisis de riesgo para la importación de frutos de aguacate (*Persea americana*) Mill procedentes de México. Guatemala, Universidad Rafael Landívar. 127 p.
14. CESAVEM (Comité Estatal de Sanidad Vegetal del Estado de México, MX). 2012. Manejo integrado de los barrenadores del hueso y de ramas (en línea). México. Consultado 22 dic 2013. Disponible en <http://www.cesavem.org/divulgacion/aguacate/FOLLETO%20BARRENADOR.pdf>
15. CESAVEP (Comité Estatal de Sanidad Vegetal del Estado de Puebla, MX). 2013. Campaña contra plagas reglamentadas del aguacatero (en línea). México. Consultado 23 jun 2013. Disponible en http://www.cesavep.org/campanias/PRA/pr_a_int.html
16. Coria-Ávalos, V. 1999. Ciclo de vida, fluctuación poblacional y control del barrenador de la semilla del aguacate (*Conotrachelus perseae* Barber, *C. aguacatae* Barber) (Coleóptera: Curculionidae) en Ziracuaretiro, Michoacán, México (en línea). Revista Chapingo Serie Horticultura 5:313-318. Consultado 29 nov 2013. Disponible en http://www.avocadosource.com/WAC4/WAC4_p313.pdf
17. FAO, IT. 2003. Análisis de riesgo de plagas para plagas cuarentenarias incluido el análisis de riesgos ambientales (en línea). Roma, Italia, FAO, Publicación no. 11, Rev. 1. Consultado 15 abr 2013. Disponible en <http://www.fao.org/docrep/007/y4837s/y4837s00.HTM>
18. _____. 2004. NIMF n.º 11: análisis de riesgo de plagas cuarentenarias, incluido el análisis de riesgos ambientales y organismos vivos modificados (en línea). Roma, Italia, FAO, Normas Internacionales para Medidas Fitosanitarias. p. 27. Consultado 5

- mayo 2013. Disponible en https://www.ippc.int/largefiles/adopted_ISPMs_previousversions/es/ISPM_11_2004_Es_2006-05-02.pdf
19. _____. 2009. Normas internacionales para medidas fitosanitarias 1-32, ed. 2009. Roma, Italia, Secretaría de la Convención Internacional de Protección Fitosanitaria. 437 p.
 20. _____. Acuerdo sobre la aplicación de medidas sanitarias y fitosanitarias (MSF) y acuerdo sobre obstáculos técnicos del comercio (OTC) (en línea). Roma, Italia. Consultado 5 mayo 2013. Disponible en <http://www.fao.org/docrep/003/X7354S/X7354s11.htm>
 21. Hernández, B. 2005. Plan de trabajo para la exportación de aguacate Hass de México a los Estados Unidos de Norteamérica (en línea). México, Dirección General de Sanidad Vegetal / Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria, SAGARPA. 32 p. Consultado 15 abr 2013. Disponible en <http://www.senasica.gob.mx/includes/asp/download.asp?IdDocumento=1586&IdUrl=3046>
 22. Hoddle, M. 2009. Results from field trials refining the use of the sex pheromone of *Stenoma catenifer*, the avocado seed moth, in commercial Hass avocado orchards in Guatemala (en línea). Riverside, University of California, US. Consultado 25 nov 2013. Disponible en http://www.avocadosource.com/arac/symposium_2008-2009/hoddle-millar-pests%20-final-stenomaii.pdf
 23. Hoddle, M; Hoddle, C. 2008. Lepidoptera and associated parasitoids attacking Hass and Non-Hass avocados in Guatemala (en línea). J. Econ. Entomol. 101(4):1310-1316. Consultado 24 nov 2013. Disponible en <http://libra.msra.cn/Publication/7006473/lepidoptera-and-associated-parasitoids-attacking-hass-and-non-hass-avocados-in-guatemala>
 24. LBAM ID, US. 2013. *Amorbia emigratella* (en línea). California, US. Consultado 4 nov 2013. Disponible en http://itp.lucidcentral.org/id/lep/lbam/Amorbia_emigratella.htm
 25. Linares, H. 2009. Aguacate ficha/28/UE. Guatemala, AGEXPORT. 4 p.
 26. Lucid Keys. 2013. Tortricids of agricultural importance (en línea). US. Consultado 4 nov 2013. Disponible en <http://itp.lucidcentral.org/id/lep/lbam/keys/TortricidAdults.html>
 27. MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, GT). 2011. El agro en cifras. Guatemala. 50 p.
 28. MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, GT); IGAC (Instituto Geográfico "Agustín Codazzi", CO). 2010. Estudio semidetallado de los suelos del departamento de Chimaltenango, Guatemala, volumen I. Guatemala, Don Quijote. 753 p.

29. Márquez, J. 2005. Técnicas de colecta y preservación de insectos (en línea). Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa 1(37):385-408. Consultado 10 abr 2013. Disponible en http://www.uaeh.edu.mx/investigacion/icbi/LI_SisBioColeo/Juan_Luna/Teccolectpres05.pdf
30. Marvaldi, A; Lanteri, A. 2005. Key to higher taxa of south american weevil based on adult characters (Coleoptera, Curculionidae). Revista Chilena de Historia Natural 78:65-87. Consultado 11 abr 2013. Disponible en http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0716078X2005000100006
31. Mendoza, B; Rodríguez, E. 2013. Antecedentes sobre ARP y acciones llevadas a cabo (entrevista). Laboratorio Diagnóstico Fitosanitario –VISAR-MAGA-, Guatemala, MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Dirección de Sanidad Vegetal.
32. Porres, M; Arévalo, L. 2007. Manual de plagas y otros organismos asociados al cultivo de aguacate "Hass" en Guatemala, proyecto AGROCYT 042-2004. Guatemala, Universidad del Valle. 32 p.
33. SENASA (Servicio Nacional de Sanidad Agraria, PE). 2006. Manual de procedimientos para la prospección de *Stenomoma catenifer* Walsingham (en línea). Perú, Dirección de Sanidad Vegetal. Consultado 10 abr 2013. Disponible en [http://www.senasa.gob.pe/RepositorioAPS/0/2/JER/VIGI_PLAGAS_STENOMA/MANUAL_Stenomoma_catenifer\[1\].pdf](http://www.senasa.gob.pe/RepositorioAPS/0/2/JER/VIGI_PLAGAS_STENOMA/MANUAL_Stenomoma_catenifer[1].pdf)
34. _____. 2006. Manual de procedimientos para la inspección fitosanitaria en predios seleccionados (en línea). Perú, Dirección de Sanidad Vegetal. Consultado 20 jun 2013. Disponible en http://www.senasa.gob.pe/RepositorioAPS/0/2/JER/FITOSANITARIA_PREDIOS/Manual_Procedimientos_Inspeccion_Fitosanitaria_Predios_Seleccionados.pdf
35. SENASICA (Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria, MX). s.f. Barrenador del tronco y ramas del aguacate *Copturus aguacatae* Kissinger. México, SENASICA, Ficha Técnica s.n. 11 p.
36. Soto, M; Jones, R; Reyes, P. 2013. A key to the mexican and central america genera of *Anthonomini* (Curculionidae, Curculioninae) (en línea). Zookeys 260(2013):31-47. Consultado 11 abr 2013. Disponible en <http://www.pensoft.net/journals/zookeys/article/3989/abstract/a-key-to-the-mexican-and-central-america-genera-of-anthonomini-curculionidae-curculioninae-.pdf>
37. Stehr, FW. 1987. Inmature insects. US, Kendall / Hunt Publishing. 754 p.
38. Syngenta.com. 2013. Karate zeon (en línea). Chile. Consultado 29 nov 2013. Disponible en

<http://www.syngenta.com/country/cl/cl/soluciones/proteccioncultivos/Documents/Etiquetas/KarateZeon.pdf>

39. Tridente.com. 2013. Malathion 500: ficha técnica (en línea). México. Consultado 5 dic 2013. Disponible en <http://www.tridente.com.mx/fichas-tecnicas/FICHATECNICA-MALATION500.pdf>
40. USDA, US. 2004. Proposed rule for mexican Hass avocado import program expansion, final environmental assessment (en línea). US, USDA, Riverdale. 9 p. Consultado 10 abr 2013. Disponible en http://www.aphis.usda.gov/plant_health/ea/downloads/avocall.PDF
41. Whitehead, D. 1979. Recognition characters and distribution records for species of *Conotrachelus* (Coleóptera, Curculionidae) that damage avocado fruits in Mexico and Central America (en línea). Proc. Entomol. Soc. Wash. 81:105-107. Consultado 21 dic 2013. Disponible en: <http://biostor.org/reference/76100>

3 SERVICIO DE RECEPCIÓN, CUSTODIA, ENTREGA Y DIAGNÓSTICO DE MUESTRAS EN EL LABORATORIO DE DIAGNÓSTICO FITOSANITARIO DEL VISAR-MAGA, KM 22 CARRETERA AL PACÍFICO, VILLA NUEVA..

3.1 PRESENTACIÓN

En este capítulo se presentan los servicios realizados en el periodo de Febrero a Noviembre del año 2013, participando en los procesos de recepción, ingreso, entrega, y algunas veces análisis de muestras. Se presenta de manera general los procedimientos realizados para las áreas de diagnóstico entomológico, y nematológico, y los mecanismos de verificación de entrega, en este caso el libro de custodia manejado en el sistema del laboratorio.

Así mismo se muestran los datos que representan los análisis entregados y las entidades que lo solicitan, se hace una breve descripción de los porcentajes que representan del total, y si cumplen con el plazo de entrega estipulado en el laboratorio. Se hace mención breve de los servicios y actividades no planificadas pero que tuvieron beneficio dentro de las instalaciones del laboratorio, en este caso se habla de la realización del inventario de reactivos, equipo y cristalería, y la referencia geográfica de puntos de un muestreo para nematodos de quiste realizado en el año 2012.

3.2 OBJETIVOS

3.2.1 Objetivo General

Realizar el proceso de recepción, entrega, proceso y análisis de muestras para el laboratorio de diagnóstico fitosanitario del VISAR-MAGA, Km 22 Carretera al Pacífico, Bárcena, Villa Nueva.

3.2.2 Objetivos Específicos

- Llevar a cabo la recepción y registro de muestras utilizando libro de custodia.
- Realizar la entrega de muestras a las diferentes áreas del laboratorio, corroborando en el libro de custodia.
- Procesar las muestras si es necesario, para su posterior análisis dentro del laboratorio.
- Proporcionar resultados de las actividades realizadas.

3.3 METODOLOGIA

3.3.1 Ingreso, recepción, traslado y entrega de muestras.

Al ingresar las muestras en ventanilla de recepción de muestras, estas se identifican con un código único para cada una y son registradas en el libro de recepción de muestras, para luego ser trasladadas y entregadas al técnico analista de la especialidad que corresponda, quien las recibe firmando el libro de custodio (Fig.) y seguidamente ingresa los datos de la etiqueta en su registro personal de datos, una vez ingresada esta información inicia el análisis para el diagnóstico, procedimiento que consiste en la determinación morfológica en el caso de muestras entomológicas y nematológicas.

Fecha de ingreso	Código LDF	Usuario y/o Empresa	Inspector	Cultivo	Ubicación	Descripción de Muestra	Análisis requerido	Observaciones	Firma Receptor	Fecha/Hora	Firma de técnico	Fecha/Hora	Firma analista	Fecha/Hora	Analista Responsable

3.3.2 Preparación de muestras para análisis

Preparación de muestras para extracción de nematodos filiformes.

En la preparación de muestras para extracción de nematodos filiformes se necesitan los siguientes elementos: Papel filtro, anillos de PVC, lápiz, etiquetas, tijeras, navaja, tubos de ensayo, embudos, beakers de 100 ml, rejillas de metal y cámara nebulizadora (mist chamber).

Dependiendo de la presentación de la muestra, es decir, raíz o suelo, deberá tomarse en el caso de la primera, mediante el método de cámara nebulizadora, las secciones dañadas de la raíz y cortarlas en porciones muy pequeñas depositadas en el papel filtro colocado dentro de dos anillos de PVC, para permitir el ingreso de agua y posterior lavado de nematodos en la cámara nebulizadora.



Figura 4 a) Colocación de muestras para extracción de nemátodos por el método del embudo de Baermann b) Embudos con muestras

En el caso de muestras con suelo, se realiza el método del embudo de Baermann modificado, en donde se extraen 100 ml de suelo, se colocan en papel absorbente sobre un embudo con agua, y la muestra contenida en el papel se coloca sobre la rejilla, durante dos a tres días para la recolección de nematodos.

Preparación de muestras entomológicas

La preparación de las muestras es un proceso que se lleva a cabo previo al diagnóstico utilizando instrumentos de disección como pinzas, microespátulas, agujas de disección, hojas de afeitar, cristalería de laboratorio, hojas de papel, lápiz, equipo de bioseguridad, alcohol (etílico o al 90 %) y reactivos necesarios para facilitar la identificación de los especímenes; claro ejemplo de ello sería el uso de fucsina ácida para teñir la cutícula del exoesqueleto, o bien el uso de Hoyer para preparar montajes de uso en microscopía y selladores de montajes, o el uso de Carbol-xileno para desengrasar los especímenes.

3.3.3 Diagnóstico

Proceso para extracción y diagnóstico de nematodos filiformes

Para la extracción de nematodos filiformes se utilizó dos métodos: Embudo de Baermann y Sistema de extracción en cámara nebulizadora (Mist Chamber), siendo esta última una modificación del primer método. En este último método las muestras son expuestas a una nebulización intermitente la cual es percolada a través de ellas, en lugar

de estar fijas en agua dentro de un sistema cerrado como ocurre en el método de Baermann. El exceso de agua que es filtrado desde los embudos es depositado en tubos de ensayo a los cuales posteriormente se les extrae una porción de 40 ml del mencionado residuo de agua.



Figura 5 Preparación de muestras para extracción de nemátodos filiformes en cámara nebulizadora

Este método de extracción de nematodos tiene las siguientes ventajas: Se logran extraer más nemátodos de una cantidad de raíz o suelo que por el método del embudo de Baermann, debido a que la muestra se mantiene en condiciones controladas de temperatura, humedad, y al mismo tiempo el flujo descendente de agua favorece al movimiento del nematodo hacia abajo a través de la muestra.

Para realizar el diagnóstico de nematodos, el especialista se basa en información contenida en claves dicotómicas, claves pictográficas disponibles, para definir el género de los nematodos que se encuentren en las muestras, dependiendo del tipo de muestra, existe un especialista, tanto para nematodos filiformes como para nematodos de quiste.

Proceso para análisis y diagnóstico entomológico.

Con la ayuda de equipo de disección, reactivos para teñir y desengrasar, estereomicroscopio (Fig. 5), microscopio, cristalería para manipular los especímenes y claves dicotómicas, claves dicotómicas pictográficas, e imágenes disponibles, cada espécimen es estudiado hasta alcanzar la categoría taxonómica que el documento consultado

permita, resultado de hacer coincidir las características que solicita la clave con las que presenta el insecto estudiado.

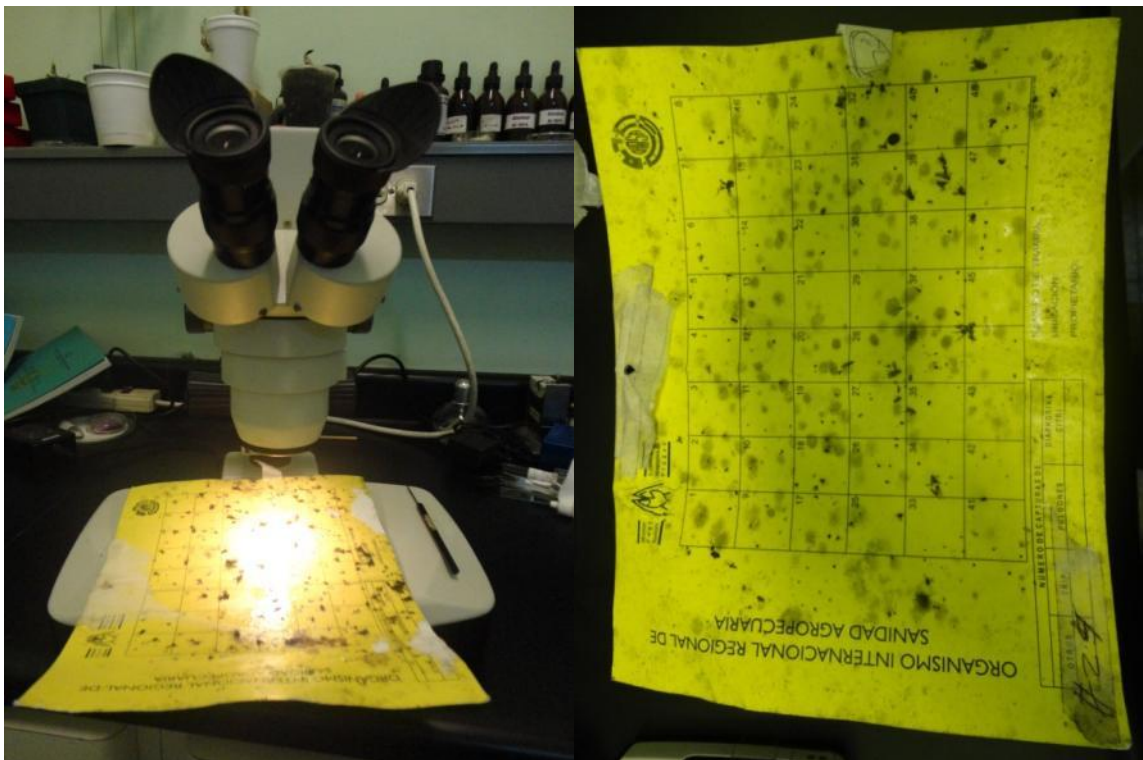


Figura 6 Uso de Estereoscopio para observar especímenes en trampas para monitoreo del psillido *Diaphorina citri*

En el caso de manipulación de trampas (Fig. 5), se debe tener precaución al retirar los insectos del pegamento, para ello es recomendable utilizar un desengrasante o solvente para retirar el espécimen sin hacer esfuerzo, y conservar la mayor parte de características morfológicas. Se recomienda entonces utilizar reactivos como carbol xileno.



Figura 7 Montaje de Thrips (*Frankliniella* sp.)

En el caso de insectos que son muy pequeños, como los thrips (Fig. 6), áfidos y cochinillas (Fig. 7a y 7b), se realizaron montajes, pero previo a ello, se ablandó la quitina del exoesqueleto, calentando los especímenes en KOH (Hidróxido de Potasio) al 10% hasta aclararlos, para luego limpiarlos, teñirlos y hacer el montaje para microscopia y realizar el diagnóstico.

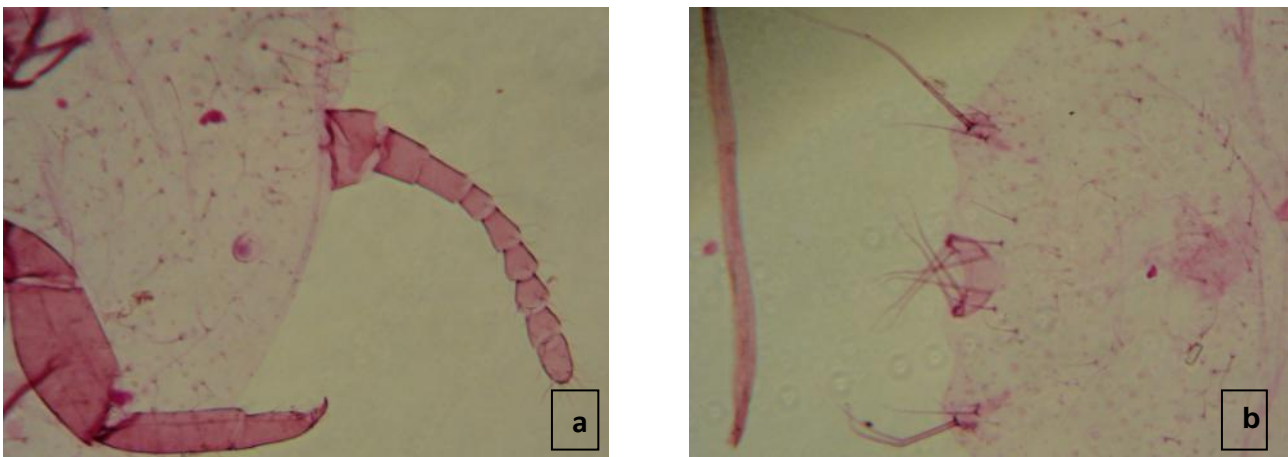


Figura 8 Montaje de un Pseudococcido a) Segmentos antenales b) Vista de la vulva

En el caso particular de thrips, únicamente se hace el montaje en medio Hoyer, y posteriormente se deja aclarando en un horno a una temperatura aproximada de 45 °C hasta notar cambios en la coloración.

Se consulta literatura sobre las características del artrópodo estudiado; se consulta la colección de referencia si existen especímenes similares y se concluye en la determinación de la categoría taxonómica si hay certeza en lo observado.

3.3.4 Emisión y entrega de resultados

Para la emisión de resultados, es necesario digitalizar los mismos y posteriormente imprimirlos, luego son firmados por el Jefe del Laboratorio de Diagnóstico Fitosanitario, y por último son entregados al usuario en un plazo no mayor a 72 horas posterior a su ingreso en ventanilla de recepción.

3.3.5 Servicios no planificados y otras actividades realizadas

Entre algunas actividades realizadas, se participó en capacitaciones sobre diagnóstico de cáncer bacteriano en PCR en tiempo real, y diagnóstico de cochinilla rosada, en Febrero de 2013, y Septiembre de 2013 respectivamente.

Se realizó el inventario de reactivos, cristalería y equipo dentro del laboratorio los días 15, 18 y 19 de marzo del año 2013.

Otro servicio realizado dentro del laboratorio fue referenciar según coordenadas UTM, los puntos de muestreo efectuados en los municipios de San José Pinula, y Palencia, elaborando un documento para entregar a los responsables de dicha actividad, esto fue realizado en la segunda semana de febrero.

3.4 RESULTADOS

Cumpliendo con los requisitos del Laboratorio de Diagnóstico Fitosanitario VISAR-MAGA, como laboratorio nacional de referencia, los resultados obtenidos durante el período de Febrero a Noviembre de 2013, han sido satisfactorios. Se ha cumplido con el proceso de recepción, custodia, entrega y preparación de las muestras, a su vez realizados algunos diagnósticos y posterior entrega de resultados, generalmente en el plazo de 72 horas que establece el manual de procedimientos del laboratorio.

Aunado al plazo de entrega de resultados, se tiene bajo custodia las muestras durante 15 días hábiles, y de acuerdo al número de muestras analizadas de Febrero a Noviembre, el área de entomología es la de mayor importancia respecto a las demás áreas que consta el laboratorio.

De las 7811 muestras ingresadas durante el periodo de Febrero a Noviembre de 2013, 4464 (57.15%) del total de muestras analizadas corresponden al área entomológica. Para el caso de muestras nematológicas la cantidad asciende a 1127 (14.43%), en el caso de muestras para determinación de malezas fueron solicitados un total de 201 (2.57%), respecto al análisis fitopatológico el número de muestras asciende a 1032 (13.21%), para diagnóstico de ácaros se tiene un total de 75 muestras (0.96%), y por último, para diagnóstico bacteriológico se ingresaron y procesaron 912 (11.68%). El número de muestras por área en el periodo de Febrero a Noviembre, se muestran en la siguiente figura:

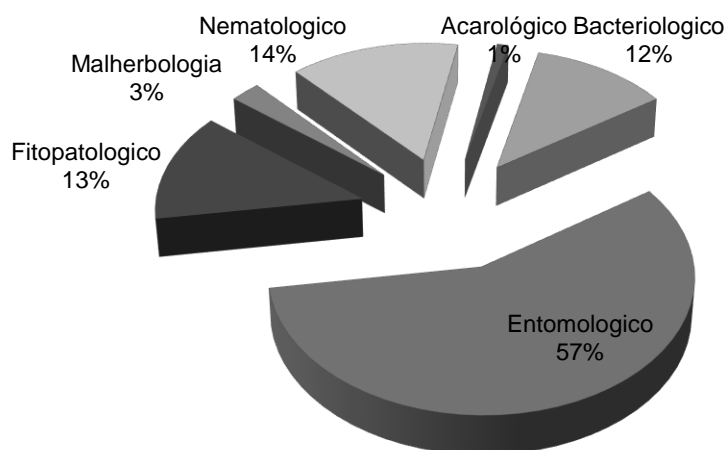


Figura 9 Porcentaje de muestras ingresadas y diagnosticadas (Periodo Feb-Nov 2013)

Respecto a las 4464 muestras que corresponden a diagnóstico entomológico, se desprenden los siguientes porcentajes: del total de muestras entomológicas, 21.33%(952 muestras) corresponden a empresas exportadoras, 14.07%(628) corresponden a OIRSA, 5.87%(262) corresponden a PIPPA, 20.27%(905) corresponden al programa MOSCAFRUT, en el caso de usuarios varios se tiene un porcentaje de muestras del 23.88% (1066), y para el caso de la Vigilancia del MAGA se tiene un 14.58%(651).

Los usuarios atendidos y el número de muestras entomológicas en el periodo de Febrero a Noviembre, se muestran en el siguiente cuadro:

Cuadro 5 No. de muestras entomológicas ingresadas y analizadas por usuario (Periodo Feb- Nov)

Análisis entomológicos Periodo Feb-Nov 2013	
Empresa Exportadora	952
Moscafruta	905
OIRSA	628
PIPPA	262
Vigilancia MAGA	651
Usuarios varios	1066
TOTAL	4464

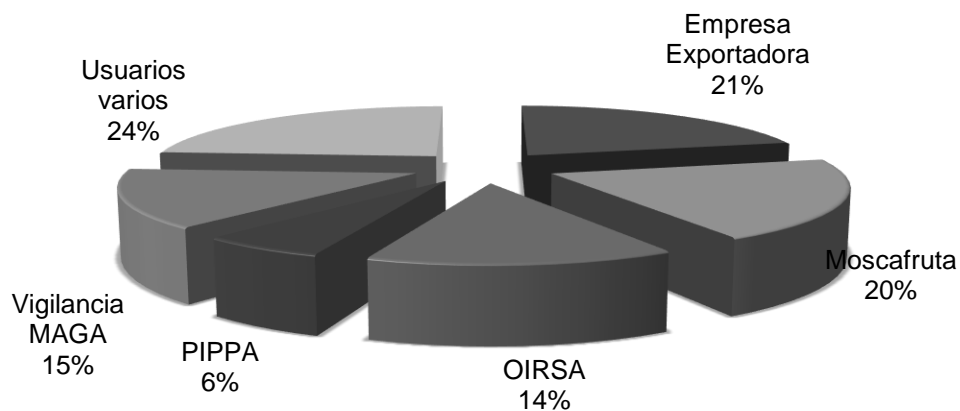


Figura 10 Porcentaje de muestras entomológicas requeridas por usuario

En el caso de las muestras de tipo nematológico, se tienen un total de 1127 muestras, dato del cual se desprenden los siguientes porcentajes, el 28.22% (318) corresponde a empresas exportadoras, mientras que el 22.72% (256) corresponde a muestras de PIPPA,

para el caso de el departamento de Vigilancia del MAGA, se tiene un 15.44%(174), OIRSA con un 22.09%(249) de las muestras nematológicas, y el 11.54%(130) restante corresponde a muestras de usuarios varios.

Cuadro 6 No. de muestras para diagnóstico nematológico por usuario (Periodo Feb-Nov 2013)

Analisis nematológicos Periodo Feb-Nov 2013	
Empresa Exportadora	318
OIRSA	249
PIPPA	256
Vigilancia MAGA	174
Usuarios varios	130
TOTAL	1127

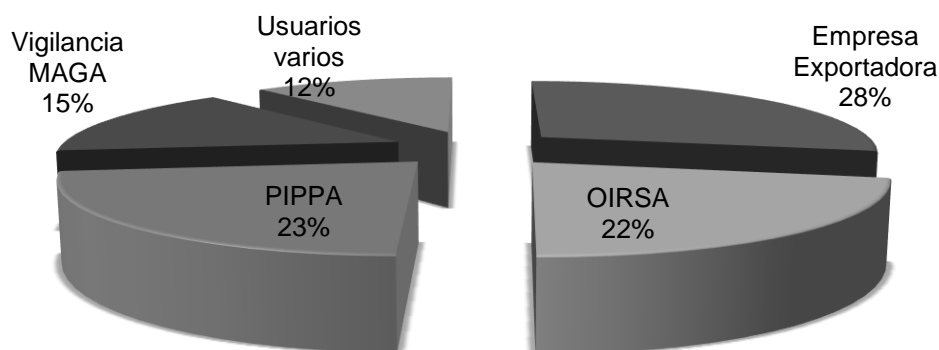


Figura 11 Porcentaje de muestras nematológicas diagnosticadas por usuario (Perido Feb-Nov 2013)

Para los análisis fitopatológicos, las muestras y usuarios se reparten de la siguiente manera, siendo PIPPA el usuario con mayor porcentaje de diagnósticos solicitados (38.76%) seguido de usuarios varios con un 34.30%, la vigilancia del MAGA con 11.72%, las empresas exportadoras con 11.53%, y finalmente OIRSA con 3.68%, todos los porcentajes calculados respecto al total de muestras fitopatológicas que asciende a 1,032 muestras, en el siguiente cuadro se muestra la distribución de muestras por usuario.

Cuadro 7 No. de diagnósticos fitopatológicos por usuario (Periodo Feb-Nov 2013)

Análisis fitopatológicos Periodo Feb-Nov 2013	
Empresa Exportadora	119
OIRSA	38
PIPPA	400
Vigilancia MAGA	121
Usuarios varios	354
TOTAL	1032

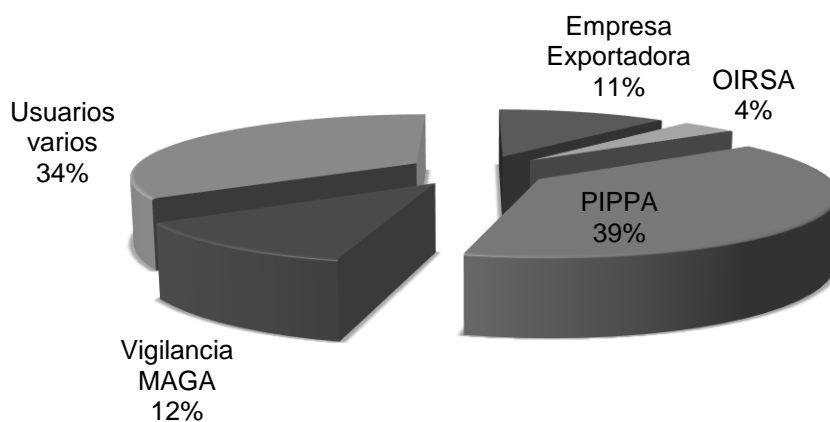


Figura 12 Porcentaje de muestras para análisis fitopatológico por usuario (Periodo Feb-Nov)

Para los diagnósticos de malezas, el total asciende a 201 muestras, las cuales se distribuyen de la siguiente manera (Cuadro 8):

Cuadro 8 No. de muestras para diagnóstico de malezas por usuario (Periodo Feb-Nov 2013)

Análisis malherbológicos Periodo Feb-Nov 2013	
Empresa Exportadora	7
OIRSA	171
Vigilancia MAGA	2
Usuarios varios	21
TOTAL	201

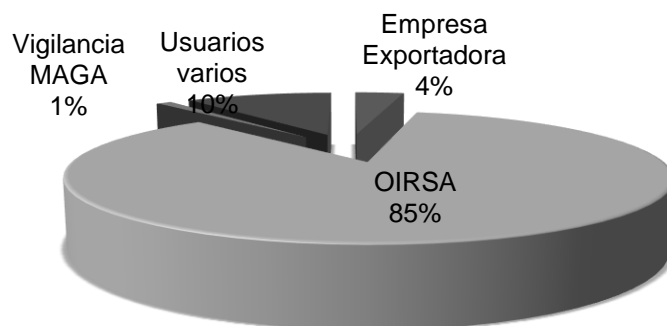


Figura 13 Porcentaje de muestras para diagnóstico malherbológico por usuario (Periodo Feb-Nov 2013)

Parte del servicio prestado en el laboratorio, es el apoyo en la determinación de situación de plagas insectiles de interés cuarentenario en cultivo de aguacate (*Persea americana* Mill.) y las fincas que no entraron directamente en el trabajo de investigación se incluyen en este capítulo para mostrar los resultados obtenidos, con el debido soporte que brinda el laboratorio de diagnóstico fitosanitario.

3.4.1 Cultivo de aguacate Hass

Partiendo de la necesidad de conocer la condición fitosanitaria de sitios de producción para declararlos libres de plagas cuarentenarias o de baja prevalencia, se realizó el monitoreo de las siguiente plagas: identificar la presencia o ausencia de: *Heilipus lauri*, *Conotrachelus aguacatae*, *C. perseae*, *Copturus aguacatae*, *Stenomoma catenifer*, *Amorbia sp.*, *Cryptaspasma sp.nr lugubris*, *Histura sp.*, *Netechma pyrrhodelta*, *Euxoa sorella*, *Micrathetis triplex*, *Holcocera sp.*

Este monitoreo se llevó a cabo en el departamento de Chimaltenango, en las siguientes fincas: Palocón (Km 62.5 Carretera a Zaragoza), La Joya, (Km 68.5, Zaragoza), Panapac (Patzicía), y San Rafael (Patzún).

Fueron analizadas un total de 298 muestras, de las cuales 107 corresponden a la finca Palocón, 101 muestras para la finca La Joya, 75 muestras para la finca San Rafael, 14 muestras para la finca Panapac, y 1 muestra para la finca ubicada en San Miguel Dueñas.

De todas las plagas anteriormente citadas, únicamente se presentó *Amorbia* sp. en dos de las fincas: Palocón y San Rafael.

Cuadro 9 Muestras en las que se determinó presencia del insecto *Amorbia* sp.

LDF 138310	22/11/2013	Finca San Rafael Palzún Chimaltenango	Carlos Lopez	Frutos y Larvas	Empresa Palo Blanco Pante La Mora Arbol 6 21/11/2013 Gusano enrollador de la hoja	Lepidoptera: Tortricidae: Amorbia sp.	Presencia de Amorbia sp.
LDF 13-7857	04/11/2013	Finca Palocón Km 62.5 Zaragoza, Chimaltenango	Pedro Morales	Vial	Empresa Palo Blanco Pante Camino a Zaragoza Arbol 6 Fecha 29/10/2013	Lepidoptera: Tortricidae: Amorbia sp.	PRESENCIA DE: <i>Amorbia</i> sp.

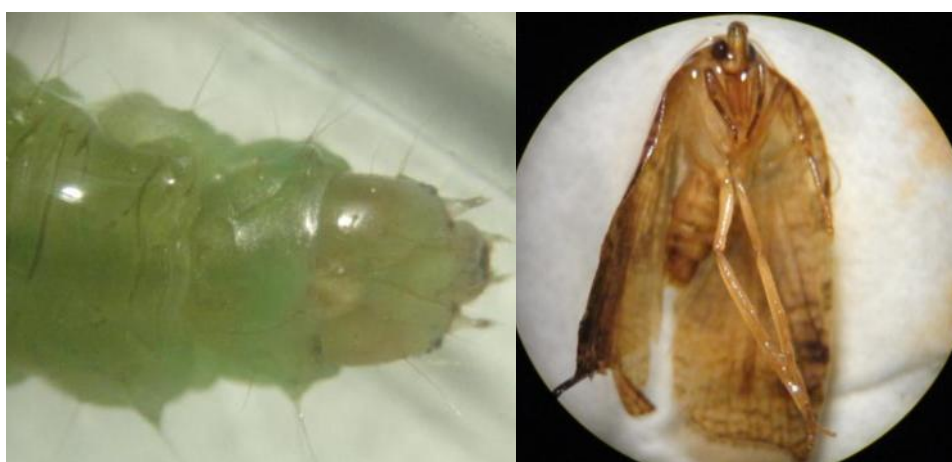


Figura 14 Muestras de las fincas Palocón y San Rafael a) Larva de *Amorbia* sp. b) Adulto de *Amorbia* sp.

Amorbia sp. es un insecto que tiene su origen en México y Centroamérica, con un comportamiento polífago, y regularmente tiene el hábito de enrollar hojas, y su distribución actual corresponde al sur de Estados Unidos de América y Centroamérica (Lucid Central LBAM ID, 2013). Este lepidóptero ha sido colectado con anterioridad en el departamento de Quetzaltenango, y generalmente en altitudes mayores a 1,500 msnm.

Para su determinación se utilizó la clave proporcionada en Lucid Keys previa determinación de la respectiva familia (Lucid Keys, 2013). En este caso al determinar en laboratorio el espécimen entregado en la muestra, se determinaron las características anteriormente mencionadas, y la más notoria es la ausencia de ocelos, con lo cual se reconfirma el género de este insecto (Lucid Central LBAM ID, 2013).

3.5 EVALUACIÓN

3.5.1 Cumplimiento y logros de objetivos y metas

Con base en los resultados presentados en este informe, se puede definir que los mismos son satisfactorios, se ha tenido el debido control en el proceso que debe llevar una muestra desde que ingresa al laboratorio hasta que se extiende el resultado al usuario. Cada parte del proceso es muy importante, pues todo tiene un orden sistemático y que al cumplirlo facilita la realización de los diagnósticos.

4 ANEXOS



Figura 15 Pante o lote "Camino a Zaragoza" Finca Palocón, Km 62.5 Zaragoza, Chimaltenango



Figura 16 Momento de selección de frutos, por parte del encargado de recolectar las muestras, Finca Palocón



Figura 17 Muestras de un pante (lote), debidamente identificadas en la recepción del laboratorio de diagnóstico fitosanitario



Figura 18 Muestras agrupadas por árbol despues de identificarlas con su etiqueta



Figura 19 Frutos cortados para localizar larvas de barrenadores (Barrenador del hueso, barrenador grande del hueso, barrenador pequeño del hueso)



Figura 20 Muestreo de ramas, Finca Palocón Fecha 08/10/2013



Figura 21 Larva de *Amorbia* sp.



Figura 22 Adulto de *Amorbia* sp, vista ventral

DIRECCION DE SANIDAD VEGETAL
DEPARTAMENTO DE LABORATORIOS
LABORATORIO DE DIAGNÓSTICO FITOSANITARIO
KM 22 CARRETERA AL PACIFICO, BARCENA VILLA NUEVA, GUATEMALA
Teléfono: 6644-0599 EXTENSIONES: 209 - 217

FORMULARIO PARA INGRESO DE MUESTRAS AL LABORATORIO PARA DIAGNOSTICO FITOSANITARIO.

MUESTRA No. _____

--	--	--

FECHA

1. USUARIO O EMPRESA _____ CORREO ELECTRONICO _____
 2. PERSONA QUE TOMA LA MUESTRA _____ TEL: _____ CORREO ELECTRONICO _____
 3. PROCEDENCIA DE LA MUESTRA, (Dpto.): _____ Municipio _____
 4. CORDENADAS: X _____ Y _____ Cultivo: _____ Cultivo Anterior: _____
 5. FASE FENEOLÓGICA (al tomar la muestra): _____
 6. COMPORTAMIENTO DE LA ENFERMEDAD O PLAGA :
 7. EL comportamiento en el cultivo: Uniforme: _____ Manchones o Parches: _____ Plantas Aisladas: _____
 8. PARTE AFECTADA DE LA PLANTA: Semilla _____ Raíz _____ Tallo _____ Ramas _____ Hojas _____ Flores _____ Frutos _____
 9. FACTORES ABIOTICOS; Inundación _____ Sequía _____ Heladas _____ Viento _____ Granizo _____ Otro _____
Especifique: _____
 10. SINTOMATOLOGIA: Acolochamiento _____ Marchites _____ Clorosis _____ Necrosis _____ Achaparramiento _____ Pudricion _____
Moteado _____ Mancha Foliar _____ Nódulos Radiculares _____ Agallas _____ Minas _____ Otros _____
Especifique: _____

 11. Tipo de análisis: Entomológico: _____ Nematológico: _____ Fitopatológico: _____ Bacteriológico: _____ Acarológico: _____
Maleza: _____ Otros _____
- OBSERVACIONES: _____

Nombre de Receptor

Nombre

Enterant

Cuadro 10 Programación de aspersiones para control fitosanitario año 2012 Finca Palocón, Zaragoza, Chimaltenango

Nº	Fecha de aplicación	Período fenológico	Ingrediente activo	Productos	Dosis en 54 galones (1 tonel de 200 Ltrs)	Cantidad de producto litros
0	Diciembre	Floracion loca	Silicato potasio/ Clorpirifos+cipermetrina	Protekt K / Anaconda	275cc / 300cc	17ltrs + 20lts
1	Enero	Floración principal	Silicato potacio / poliquel boro y zink	Pro tekt K/ Poliquel boro y zink	275cc / 550cc	21
2	Enero	Floración principal	Insecticida Lamdacihalotrina	karate	N/A	N/A
3	Febrero	Floración principal	Silicato potacio / solubor	Pro tekt K / Solubor	275cc / 2 lbs	21
4	Febrero	Floración principal	Acaricida, Organofosforado, Dimethoato + Poliquel Boro / Calcio	Promofection + Poliquel Boro /Calcio	275cc/550cc	21
5	Marzo	Floracion principal	Abamectina	Abamectin	60cc	5
6	Marzo	Floración principal	Fosetyl AI + Mancozeb /BORO Y ZINK	Rodax	500gms	
7	Abril	Cuaje fruta	Insecticida Asephate	Orthene 75	275cc	21
8	Abril	Cuaje fruta	Imidazol, prochloraz	Sportac 45ec	300cc	23
9	Mayo	Crecimiento	Piretroide, Lamba, Cyhalotrin	karate	550cc	41
10	Mayo	Crecimiento	Clorotalonil	Bravo	825cc	62
12	Junio	Crecimiento	Benzimidazol, benomil / Insecticida Organofosforado	Pronto / Diazinon	1kg / 413 cc	75
13	junio	Crecimiento	Paclobutrazol	Austar	108cc	14
14	Julio	Crecimiento	Endosulfan	Thiodan	375cc	28
15	Julio	Crecimiento	Imidazol, prochloraz	Sportac 45ec	300cc	25
16	Agosto	Crecimiento	Dimetil fosforoditioato de dietil mercapto succinato	Malathion	550cc	41
17	Agosto	Crecimiento	Propineb	Antracol	250gms	19kgs
18	Septiembre	floracion loca	Quelato de zink / Insecticida Asephate	Poliquel zink / Orthene 75	750cc 275gms	26.5kgs
19	Septiembre	floracion loca	nitrate de potasio zink quelatado	nitrate de potasio/poliquel zink	3lbs	3qq
20	Septiembre	floracion loca	Ditiocarbamato, mancozeb	Manzate	1kg	75
21	Septiembre	floracion loca	nitrate de potasio zink quelatado	nitrate de potasio/poliquel zink	3lbs	3qq
22	Octubre	floracion loca	Benzimidazol, carbendazil + Endolulfan	Goldazim 50 ec + Belak	350cc/375cc	26 y 28
23	Octubre	floracion loca	Mancozeb, Clorotalonil, Zipermetrina	Manzate 1.5lts + night.5lts + Anaconda.3lts	1.5lts/.5lts	90lts/30lts/20lts
24	Noviembre	floracion loca	Acaricida, dicofol, difenilo/ Silicato de Potasio	Mitigan / Pro Tekt K	375cc / 275cc	28
25	Noviembre	floracion loca	nitrate potasio	nitrate potacio	3lbs	3
26	Diciembre	floracion loca	Silicato potacio/nitrate potasio	Pro tekt K / nitrate potasio	275cc / 550cc	4
27	Diciembre	floracion loca	Silicato potasio/ insecticida Acephate 75%	Protekt K / Orthene	550cc / 500grs	17ltrs + 32 kg

Cuadro 11 Programación de aspersiones para control fitosanitario año 2013 Finca Palocón, Zaragoza, Chimaltenango

Nº	Fecha de aplicación	Período fenológico	Ingrediente activo	Productos	Dosis en 54 galones (1 tonel de 200 Ltrs)	Cantidad de producto litros
0	Diciembre	Floracion loca	Silicato potasio/ Metomyl	Dynagro PK / Pilarmate	275cc / 100ml	24ltrs + 8.5kgs
1	Enero	Floración principal	Azufre elemental	Sultron	825cc	71 ltrs
2	Enero	Floración principal	Silicato potasio / Insecticida Lamdacialotrina	Dynagro PK / Anaconda	275cc / 100cc	24ltrs + 26 ltrs
3	Febrero	Floración principal	Silicato potacio / solubor	Pro tekt K / Solubor	275cc / 2 lbs	24 ltrs
4	Febrero	Floración principal	Lamdacialotrina + Poliquel Boro / Calcio	Karate + Poliquel Boro /Calcio	275cc/550cc	24 ltrs
5	Marzo	Floracion principal	Abamectina + Azufre elemental	Abamectin + Sultron	60cc / 825cc	5 ltrs + 71 ltrs
6	Marzo	Floración principal	Fosetyl AI + Mancozeb /BORO Y ZINK	Rodax	500gms	
7	Marzo	Floración principal	Azufre elemental	Sultron	825cc	71 ltrs
7	Abril	Cuaje fruta	Insecticida Asephate	Orthene 75	275cc	21
8	Abril	Cuaje fruta	Imidazol, prochloraz	Sportac 45ec	300cc	23
9	Mayo	Crecimiento	Piretroide, Lamba, Cyhalotrin	karate	550cc	41
10	Mayo	Crecimiento	Clorotalonil	Bravo	825cc	62
12	Junio	Crecimiento	Benzimidazol, benomil / Insecticida Organofosforado	Pronto / Diazinon	1kg / 413 cc	75
13	junio	Crecimiento	Paclobutrazol	Austar	108cc	14
14	Julio	Crecimiento	Endosulfan	Thiodan	375cc	28
15	Julio	Crecimiento	Benzimidazol, carbendazil + Endolulfan	Goldazim 50 ec + Belak	350cc/375cc	26 y 28
16	Agosto	Crecimiento	Dimetil fosforoditioato de dietil mercapto succinato	Malathion	550cc	41
17	Agosto	Crecimiento	Propineb	Antracol	250gms	19kgs
18	Septiembre	floracion loca	Quelato de zink / Insecticida Asephate	Poliquel zink / Orthene 75	750cc 275gms	26.5kgs
19	Septiembre	floracion loca	nitrate de potasio zink quelatado	nitrate de potasio/poliquel zink	3lbs	3qq
20	Septiembre	floracion loca	Ditiocarbamato, mancozeb	Manzate	1kg	75
21	Septiembre	floracion loca	Ditiocarbamato, triazol	Antracol + Silvacur	500gms + 100cc	43kg + 9ltrs
22	Octubre	floracion loca	Imidazol, prochloraz	Sportac 45ec	300cc	25
23	Octubre	floracion loca	Mancozeb, Clorotalonil, Zipermetrina	Manzate 1.5lts + night.5lts + Anaconda.3lts	1.5lts/5lts	90lts/30lts/20lts
24	Noviembre	floracion loca	Acaricida, dicofol, difenilo/ Silicato de Potasio	Mitigan / Pro Tekt K	375cc / 275cc	28
25	Noviembre	floracion loca	nitrate potasio	nitrate potacio	3lbs	3
26	Diciembre	floracion loca	Silicato potacio/ Azufre Elemental	Pro tekt K / Sultron	275cc / 825cc	24 ltrs + 71 ltrs
27	Diciembre	floracion loca	Silicato potasio/ insecticida Acephate 75%	Protekt K / Orthene	550cc / 500grs	17ltrs + 32 kg

