

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
CENTRO UNIVERSITARIO DEL NORTE  
CARRERA TÉCNICO EN PRODUCCIÓN AGRÍCOLA**

**TRABAJO DE GRADUACIÓN**



**PLAN DE MANEJO AGRONÓMICO DE LA PLANTACIÓN DEL  
CULTIVO DE AGUACATE HASS (*Persea americana* Var. *Hass*)  
ESTABLECIDA EN EL CENTRO UNIVERSITARIO DEL NORTE  
-CUNOR-**

**ERICK ALEXANDER SANTA MARÍA FUENTES**

**COBÁN, ALTA VERAPAZ, AGOSTO DE 2 015**

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
CENTRO UNIVERSITARIO DEL NORTE  
CARRERA TÉCNICO EN PRODUCCIÓN AGRÍCOLA

TRABAJO DE GRADUACIÓN

INFORME FINAL DE PRÁCTICA PROFESIONAL SUPERVISADA,  
PLAN DE MANEJO AGRONÓMICO DE LA PLANTACIÓN DEL  
CULTIVO DE AGUACATE HASS (*Persea americana* Var. Hass)  
ESTABLECIDA EN EL CENTRO UNIVERSITARIO DEL NORTE  
-CUNOR-

PRESENTADO AL HONORABLE CONSEJO DIRECTIVO DEL  
CENTRO UNIVERSITARIO DEL NORTE

POR

ERICK ALEXANDER SANTA MARÍA FUENTES  
200743399

COMO REQUISITO PREVIO A OPTAR AL  
TÍTULO DE TÉCNICO EN PRODUCCIÓN AGRÍCOLA

COBÁN, ALTA VERAPAZ, AGOSTO DE 2 015

**AUTORIDADES UNIVERSITARIAS**  
**RECTOR MAGNÍFICO**

Dr. Carlos Guillermo Alvarado Cerezo

**CONSEJO DIRECTIVO**

PRESIDENTE: Lic. Zoot. M.A. Fredy Giovani Macz Choc  
SECRETARIO: Lcda. T.S. Floricelda Chiquin Yoj  
REPRESENTANTE DE DOCENTES: Ing. Geol. César Fernando Monterroso Rey  
REPRESENTANTE DE EGRESADOS: Ing. Agr. Julio Oswaldo Méndez Morales  
REPRESENTANTES ESTUDIANTILES: Br. Fredy Enrique Gereda Milián  
PEM. César Oswaldo Bol Cú

**COORDINADOR ACADÉMICO**

Lic. Zoot. Erwin Gonzalo Eskenasy Morales

**COORDINADOR DE LA CARRERA**

Ing. Agr. David Salomón Fuentes Guillermo

**COMISIÓN DE TRABAJOS DE GRADUACIÓN**

COORDINADOR: Ing. Agr. Edgar Armando Ruiz Cruz  
SECRETARIO: Ing. Agr. David Salomón Fuentes Guillermo  
VOCAL: Ing. Agr. Gustavo Adolfo García Macz

**REVISOR DE REDACCIÓN Y ESTILO**

Ing. Agr. Gustavo Adolfo García Macz

**REVISOR DE TRABAJO DE GRADUACIÓN**

Ing. Agr. David Salomón Fuentes Guillermo

**ASESOR**

Ing. Agr. Edgar Armando Ruiz Cruz



**USAC**  
**TRICENTENARIA**  
Universidad de San Carlos de Guatemala  
CENTRO UNIVERSITARIO DEL NORTE

Cobán, A.V., 02 de julio 2015.  
Ref.: 15-A-139/2015

Señores  
Miembros de la Comisión de  
Trabajos de Graduación de  
Práctica Profesional Supervisada  
Carrera de Agronomía  
CUNOR

Señores:

Por este medio informo a ustedes que en mi calidad de Asesor del Trabajo de Graduación del Informe de la Práctica Profesional Supervisada del estudiante **Erick Alexander Santa María Fuentes** supervisé la fase final de campo y he revisado el Informe Final de su investigación titulado **“Plan de manejo agronómico de la plantación del cultivo de aguacate Hass (*Persea americana* Var. Hass) establecida en el Centro Universitario del Norte –CUNOR-.”**

Al respecto puedo indicar que a mi juicio, el informe reúne las calidades requeridas por la Carrera, por lo que recomiendo se le de el trámite respectivo para ser aprobado como Informe Final de PPS.

Atentamente,



*Id y enseñad a todos*

Ing. Agr. Edgar Armando Ruiz Cruz  
Asesor

c.c. archivo





**USAC**  
**TRICENTENARIA**  
Universidad de San Carlos de Guatemala  
CENTRO UNIVERSITARIO DEL NORTE

Cobán, A.V., 02 de julio de 2015.  
Ref. 15-A-140/2015

Señores  
Miembros de la Comisión de  
Trabajos de Graduación de  
Práctica Profesional Supervisada  
Carrera Agronomía  
CUNOR

Estimados señores:

Por este medio remito el Trabajo de Graduación del Informe de Práctica Profesional Supervisada titulado **“Plan de manejo agronómico de la plantación del cultivo de aguacate Hass (*Persea americana* Var. *Hass*) establecida en el Centro Universitario del Norte –CUNOR–.”**

Dicho trabajo es presentado por el estudiante **Erick Alexander Santa María Fuentes** y cumple con las sugerencias y/o correcciones formuladas por la Comisión de PPS, por lo que se solicita continuar con el trámite respectivo.

Atentamente,



*“D y enseñad a todos”*

Ing. Agr. MAE. David Salomón Fuentes Guillermo  
Revisor de Informe Final Trabajos de Graduación a Nivel Técnico  
Carrera Agronomía –CUNOR–

c.c. archivo





**USAC**  
**TRICENTENARIA**  
Universidad de San Carlos de Guatemala  
CENTRO UNIVERSITARIO DEL NORTE

Cobán, A.V., 03 de julio de 2015  
Ref. 15-A-141/2015

Señores  
Miembros de la Comisión de  
Trabajos de Graduación de  
Práctica Profesional Supervisada  
Carrera Agronomía  
CUNOR

Estimados señores:

Por este medio remito el Informe Final de Investigación de Práctica Profesional Supervisada titulado: **“Plan de manejo agronómico de la plantación del cultivo de aguacate Hass (*Persea americana* Var. Hass) establecida en el Centro Universitario del Norte –CUNOR–.”**

Dicho trabajo es presentado por el estudiante **Erick Alexander Santa María Fuentes** y de acuerdo a mi opinión cumple satisfactoriamente con las normas de redacción y estilo; por lo que se solicita continuar con el trámite respectivo.

Atentamente,



“Id y enseñad a todos”

Ing. Agr. M.Sc. Gustavo Adolfo García Macz  
Revisor de Redacción y Estilo

Informes Finales Trabajos de Graduación a Nivel Técnico  
Carrera Agronomía –CUNOR–

c.c. archivo





**USAC**  
TRICENTENARIA  
Universidad de San Carlos de Guatemala  
CENTRO UNIVERSITARIO DEL NORTE

Ref. 15-A-142/2015  
Cobán, A.V., 04 de julio de 2015

Licenciado  
Fredy Giovanni Macz Choc  
Director del CUNOR

Señor Director:

Adjunto remito el Trabajo de Graduación del Informe de Práctica Profesional Supervisada titulado **“Plan de manejo agronómico de la plantación del cultivo de aguacate Hass (*Persea americana* Var. *Hass*) establecida en el Centro Universitario del Norte –CUNOR-.”**

Dicho trabajo es presentado por el estudiante **Erick Alexander Santa María Fuentes** y de acuerdo a la opinión de las diferentes comisiones responsables de su revisión y del suscrito, cumple con los requisitos para ser aceptado como tesis de pre-grado; por lo que solicito se le de el trámite correspondiente a fin de que el estudiante Santa María, pueda someterse al examen para optar al título de Técnico en Producción Agrícola.

Atentamente,



“Id y enseñad a todos”

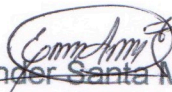
Ing. Agr. Edgar Armando Ruiz Cruz  
Coordinador Comisión de Trabajos de Graduación a Nivel Técnico  
Carrera de Agronomía –CUNOR-

c.c. archivo



## HONORABLE COMITÉ EXAMINADOR

En cumplimiento a lo establecido por los estatutos de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a consideración de ustedes el informe final de Práctica Profesional Supervisada titulado "Plan de manejo agronómico de la plantación del cultivo de aguacate Hass (*Persea americana* var. *Hass*) establecida en el Centro Universitario del Norte -CUNOR-, como requisito previo a optar al título profesional de Técnico en Producción Agrícola.



Erick Alexander Santa María Fuentes

200743399

## **RESPONSABILIDAD**

“La responsabilidad del contenido de los trabajos de graduación es: del estudiante que opta al título, del asesor y del revisor; la Comisión de Redacción y Estilo de cada carrera, es la responsable de la estructura y la forma”.

Aprobado en punto SEGUNDO, inciso 2.4, subinciso 2.4.1 del Acta No. 17-2012 de Sesión extraordinaria de Consejo Directivo de fecha 18 de julio del año 2012.



## **DEDICATORIA**

**A:**

**DIOS**

Que guió mi camino para alcanzar mis metas.

**MI MAMÁ**

Sandra Fuentes quien es mi ejemplo de vida y que me brindó su apoyo incondicional en todo momento.

**MIS HERMANAS**

Carol y Sandra por su cariño y ánimo de seguir adelante.

**MIS SOBRINOS**

Adán y Mateo por ser la motivación para alcanzar mis objetivos.

## **AGRADECIMIENTOS**

**A:**

La Universidad San Carlos de Guatemala -USAC- Centro Universitario del Norte  
-CUNOR-

Los catedráticos de la carrera de Agronomía por sus enseñanzas.

Mi asesor de Práctica Profesional Supervisada Ing. Agr. Edgar Armando Ruiz  
Cruz.

Ing. Agr. Luis Ortiz por su apoyo incondicional durante el desarrollo de la  
práctica.

Mis compañeros y amigos: Gustavo Quej, Edin Cabrera, Helen Larios, Gustavo  
Chen y Tiffany Juárez por su apoyo y amistad sincera.

## ÍNDICE GENERAL

RESUMEN	Pág. i
INTRODUCCIÓN	1
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
JUSTIFICACIÓN	5
OBJETIVOS	7

### CAPÍTULO 1 MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes	9
1.2. Revisión de literatura	11
1.2.1. Descripción	11
1.3. Podas y deshojes	11
1.3.1. Poda de formación	12
1.3.2. Poda de sanidad	12
1.4. Fertilización	13
1.4.1. Necesidades de nutrientes del cultivo	13
1.5. Posibilidades en el manejo del suelo	14
1.6. Enfermedades	14
1.6.1. Marchitez de puntas ( <i>Glomerella cingulata</i> )	15
1.6.2. Tristeza o pudrición de raíces ( <i>Phytophthora cinnamoni</i> )	15
1.6.3. Causas de las enfermedades	15
1.6.4. Control de las enfermedades	15
1.7. Plagas	16
1.7.1. Barrenador del tallo y ramas ( <i>Copturus aguacatae</i> )	16
1.7.2. Agallas de la hoja ( <i>Trioza anceps</i> )	16
1.7.3. Minador de la hoja ( <i>Gracillaria perseae</i> )	16
1.7.4. Taltuza ( <i>Geomys sp. Thomomys sp.</i> )	16
1.7.5. Gusano telarañero ( <i>Amorbia emigratella</i> )	17
1.8. Control de plagas	17
1.9. Riego	18

### CAPÍTULO 2 MARCO REFERENCIAL

2.1. Ubicación geográfica	19
2.1.1. Características climáticas	19
2.1.2. Características ecológicas	20

2.1.3. Características edáficas	20
---------------------------------	----

### **CAPÍTULO 3 MARCO METODOLÓGICO**

3.1. Características de la plantación	21
3.1.1. Inspección de la parcela	21
3.2. Eliminación de malezas	21
3.3. Plateos	22
3.4. Fertilizaciones al suelo	22
3.4.1. Fertilizaciones foliares	23
3.5. Identificación de plagas y enfermedades	23
3.5.1. Control de plagas	23
3.5.2. Control químico	24
3.5.3. Control cultural	24
3.6. Control de enfermedades	25
3.6.1. Control químico	25
3.6.2. Control cultural	25
3.7. Podas de sanidad	25
3.8. Encalado de tallos	26

### **CAPÍTULO 4 ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS**

4.1. Resultados	27
4.1.1. Diagnóstico	27
4.2. Discusión de resultados	33
4.3. Plan de manejo agronómico de la plantación de aguacate Hass	35
CONCLUSIONES	43
RECOMENDACIONES	45
BIBLIOGRAFÍA	47
ANEXOS	49

## ÍNDICE DE CUADROS

	Pág.	
Cuadro No. 1	Diagnóstico de la plantación de aguacate Hass	28
Cuadro No. 2	Altura de plantas y diámetro de tallos obtenidos de la plantación de aguacate Hass ubicada en el Centro Universitario del Norte	29
Cuadro No. 3	Incidencia de plagas y enfermedades presentes en la plantación de aguacate Hass ubicada en el Centro Universitario del Norte	32
Cuadro No. 4	Manejo agronómico para el año 2 013 (tercer año de edad de la plantación)	36
Cuadro No. 5	Manejo agronómico para el año 2 014 (cuarto año de edad de la plantación)	37
Cuadro No. 6	Recomendaciones para la fertilización al suelo y foliar para la parcela de aguacate Hass a los 3 años de edad	39
Cuadro No. 7	Recomendaciones para la fertilización al suelo y foliar para la parcela de aguacate Hass a los 4 años de edad	39
Cuadro No. 8	Recomendaciones para el control de plagas y enfermedades para la parcela de aguacate Hass, establecida en las instalaciones del Centro Universitario del Norte	40
Cuadro No. 9	Costos de producción para la parcela de aguacate Hass del Centro Universitario del Norte que cuenta con 48 plantas en un área de 1200 m <sup>2</sup>	54



## ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

		Pág.
Fotografía No. 1	Condiciones de la plantación al inicio del trabajo de campo	50
Fotografía No. 2	Daño causado por agallas de la hoja ( <i>Trioza anceps</i> )	50
Fotografía No. 3	Eliminación de maleza	51
Fotografía No. 4	Daño causado por zompopo ( <i>Atta cephalotes</i> )	51
Fotografía No. 5	Síntomas de la enfermedad marchitez de puntas ( <i>Glomerella cingulata</i> )	52
Fotografía No. 6	Daño causado por barrenador de tallo ( <i>Copturus aguacatae</i> )	52
Fotografía No. 7	Realización de plateos	53
Fotografía No. 8	Desarrollo de las plantas al término del trabajo de campo	53

## ÍNDICE DE GRÁFICAS

	Pág.
Gráfica No. 1 Registro de lluvias durante los meses de febrero a septiembre	32

## **LISTADO DE ABREVIATURAS**

ANACAFÉ

Asociación Nacional del Café

MAGA

Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación

CUNOR

Centro Universitario del Norte

## RESUMEN

La importancia de implementar un manejo agronómico adecuado para la plantación de aguacate Hass establecida en el Centro Universitario del Norte es para proporcionarle buenas condiciones en cuanto a la disponibilidad de nutrientes y un control de plagas y enfermedades, para obtener buenos rendimientos en la producción. La plantación cuenta actualmente con 48 plantas distribuidas en 1 200 m<sup>2</sup> con una edad de 2 años.

Para la elaboración del plan de manejo agronómico principalmente se basó en labores agronómicas como eliminación de malezas, fertilizaciones foliares y al suelo, encalado de tallos, plateos, control de plagas y enfermedades. Estas labores fueron realizadas en la parcela y conjuntamente con la literatura consultada para crear lineamientos que les permitan a los productores de la región y personal de campo de la granja del CUNOR tener información más precisa que puedan aplicar a la parcela para mejorar los rendimientos.

Las actividades que se realizaron en la fase de campo fueron las fertilizaciones al suelo como al follaje y la eliminación de malezas, estas se realizaron con mayor frecuencia en la época de lluvias debido a que presentan un mayor crecimiento. Esta actividad disminuye la competencia de espacio, nutrientes y agua, lo que ayuda a las plantas de aguacate a tener un mejor desarrollo en altura, diámetro de tallos y desarrollo foliar y también ayuda a reducir la incidencia de plagas y enfermedades.

Dentro del manejo agronómico se realizó el control de plagas y enfermedades por medio de productos químicos donde se utilizó Malathion 57

EC de ingrediente activo Malathion (O,O-Dimetil fosforoditioato mercaptosuccinate) para el control del barrenador del tallo (*Copturus aguacatae*) y caldo bordeles (sulfato de cobre + cal + agua) que se utilizó para sellar heridas causadas por las podas de sanidad para el control de la enfermedad marchitez de puntas (*Glomerella cingulata*) y para las podas de formación. Estas actividades ayudaron a mantener bajas las incidencias de plagas y enfermedades que afectaron a la plantación.

Además se realizaron plateos para mantener el área radicular libre de malezas, para que no se presentaran como competidoras directas por los nutrientes esenciales con las plantas de aguacate.

Luego de las fertilizaciones y controles fitosanitarios, las plantas tuvieron un mejor desarrollo en altura, diámetro de tallos y desarrollo foliar. Esto se evidenció en la toma final de datos, donde se pudo observar que las plantas tuvieron un aumento promedio de altura de 0.39 m y un diámetro de 0.027 m, donde también se observó el desarrollo foliar con un mayor número de ramas y aumento del área frondosa.



## INTRODUCCIÓN

Según ANACAFÉ<sup>1</sup>, dentro del programa de diversificación de cultivos menciona que el aguacate es una planta perteneciente a la familia de las lauráceas y es originario de Mesoamérica, lo que ubica a Guatemala como uno de los centros de origen del aguacate y uno de los países más importantes en cuanto a la producción a nivel mundial. La región de Alta Verapaz se caracteriza por ser productora de aguacate Hass, por lo cual es importante hacer un plan de manejo de este cultivo para tener un apoyo técnico en el que se pueda consultar ya sea para hacer un control de plagas o realizar una fertilización.

Para la realización de un plan de manejo agronómico del cultivo de aguacate Hass es necesario conocer varios factores importantes de la plantación, como lo son plagas y enfermedades tanto foliares como de la raíz, los requerimientos nutricionales de la planta, aporte de nutrientes del suelo para tener noción de la cantidad de fertilizante que se debe aplicar y así aumentar los rendimientos productivos de la plantación.

La elaboración de la guía técnica se basó en las actividades realizadas dentro de la plantación de aguacate Hass ubicada en la granja agrícola del CUNOR. Las actividades realizadas durante la práctica fueron eliminación de malezas, control de plagas insectiles, enfermedades, fertilizaciones; dichas actividades se realizaron acorde a un cronograma establecido conforme las necesidades de las plantas.

---

<sup>1</sup> Programa de diversificación de ingresos en la empresa cafetalera. [http://portal.anacafe.org/Portal/Documents/Documents/2004-12/33/5/Culti vo%20de%20Aguacate.pdf](http://portal.anacafe.org/Portal/Documents/Documents/2004-12/33/5/Culti%20vo%20de%20Aguacate.pdf) (15 de febrero de 2012).

Las plantas tuvieron un mejor desarrollo en las fertilizaciones al suelo y foliares, ya que con esta actividad se logró compensar los nutrientes necesarios para su óptimo crecimiento y desarrollo. También se pudo observar que con la realización de plateos y eliminación de malezas las plantas tuvieron una respuesta positiva debido a la eliminación de la competencia por espacio y nutrientes.

El plan de manejo del cultivo del aguacate Hass se enfoca en la plantación ubicada en el Centro Universitario del Norte CUNOR, esto con el fin de hacer una parcela demostrativa del cultivo mencionado para poder hacer prácticas dentro de la misma. También es importante tener en cuenta que al realizar un manejo adecuado de la plantación se tienen más posibilidades de una buena producción, lo cual implica un mejor ingreso económico, por lo tanto se ve beneficiado dicho centro de estudios.

Las labores agronómicas se realizaron durante los meses de abril a septiembre del año 2012, durante este lapso se recabó la información necesaria para el mantenimiento del cultivo y se realizaron las prácticas agrícolas adecuadas para la obtención de buenos resultados los cuales se evidenciaron en el estado de las plantas.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

El aguacate es un cultivo que tiene alta demanda en el mercado nacional, y la variedad Hass es una de las más consumidas por la población. En el departamento de Alta Verapaz, el interés por el cultivo está en constante aumento por parte de los productores debido a la alta demanda que tiene este producto, por tal motivo es importante realizar las actividades agrícolas correctamente, esto con la finalidad de obtener buenas cosechas y con ello la producción sea rentable.

Uno de los principales problemas en la producción de aguacate Hass son las malas prácticas agrícolas que se implementan durante el desarrollo del cultivo, esto lleva a que la producción no sea la óptima lo que provoca que haya una pérdida económica para el productor. Al proporcionarle un manejo adecuado a una plantación de aguacate Hass ayuda a que cada ciclo del cultivo sea mejor en cuanto a la producción y alarga el ciclo de vida de las plantas lo que maximiza las ganancias.

La parcela de aguacate Hass ubicada en las instalaciones de la granja agrícola del CUNOR no cuenta con un plan de manejo agronómico adecuado que se pueda implementar en cada ciclo de cultivo, por lo que es necesario elaborar dicho plan para que las personas encargadas del área de campo tengan un soporte técnico para el manejo del cultivo y no se realice empíricamente, y con ello lograr una parcela productiva.



## JUSTIFICACIÓN

En el establecimiento de un proyecto productivo es importante tener una guía técnica para la implementación correcta de las labores agrícolas y culturales que el cultivo requiere, con el objetivo de obtener buenos resultados en la producción.

Un plan de manejo agronómico implementado correctamente brinda mayores oportunidades de éxito en la producción. Por tal motivo es importante realizar actividades como fertilizaciones, control de plagas insectiles, control de enfermedades, eliminación de malezas, plateos, etc., con la finalidad de mejorar la producción y elevar la rentabilidad del proyecto.

La plantación de aguacate Hass ubicada en el Centro Universitario del Norte no cuenta con un plan de manejo agronómico con el que se pueda acudir para realizar las prácticas agronómicas requeridas por la plantación. Debido a esto surge la necesidad de crear una guía técnica que describa cada una de las actividades necesarias a realizar en la plantación con el objetivo de mantenerla en su óptimo desarrollo y fructificación, y con ello obtener una rentabilidad constante del cultivo.

La importancia de tener un plan de manejo agronómico de la plantación de aguacate Hass se debe a que se tiene información precisa de las condiciones edafoclimáticas del lugar donde se encuentra ubicada, lo que es de suma importancia ya que con ello no se aplican prácticas agronómicas de plantaciones ajenas a las condiciones en que se encuentra la plantación del CUNOR.





## **OBJETIVOS**

### **A. GENERAL**

Generar un plan de manejo agronómico de la plantación de aguacate Hass ubicada en las instalaciones de la granja agrícola del Centro Universitario del Norte.

### **B. ESPECÍFICOS**

- 1) Observación del cultivo durante la implementación de labores agronómicas y hacer un análisis de los beneficios de la ejecución del plan de manejo de aguacate Hass.
  
- 2) Obtención de información práctica y teórica obtenida durante el manejo agronómico empleado en la plantación de aguacate Hass para establecer lineamientos que permitan el manejo adecuado del cultivo en la región de Cobán, Alta Verapaz.



## CAPÍTULO 1 MARCO TEÓRICO

### 1.1. Antecedentes

De acuerdo con la revisión bibliográfica realizada existen trabajos elaborados en distintas zonas productoras de aguacate Hass a nivel nacional. Dentro del centro universitario, no existe ningún trabajo o una guía técnica elaborada para manejo de la plantación del cultivo de aguacate Hass que se pueda implementar dentro de la plantación del CUNOR.

Dentro de la información bibliográfica consultada se encuentra que el país cuenta con 4 000 hectáreas sembradas de aguacate Hass, y Alta Verapaz tiene una extensión de 123.09 hectáreas sembradas con dicho cultivo, lo cual hace un 3% del área total, lo que provoca que hayan más productores interesados en implementar proyectos productivos de dicho cultivo.<sup>2</sup>

Según Méndez, J. propietario del vivero Liquidámbar ubicado en el kilómetro 203 aldea Tontem Cobán, A.V, es el único productor de plantas de aguacate Hass en el departamento de Alta Verapaz, que además cuenta con la certificación del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA), explica la problemática de implementar proyectos productivos de aguacate Hass de forma empírica, ya que esto lleva a realizar de forma incorrecta las labores agronómicas requeridas por el

---

<sup>2</sup> Vega, Alejandro. *Aguacate hass en Alta Verapaz*. Guatemala: Fertiorganico, 2 010.

cultivo, lo que repercute en una mala producción y por ende una mala rentabilidad del cultivo.

En el Centro Universitario del Norte de la Universidad de San Carlos de Guatemala se estableció una plantación de aguacate Hass, la cual no cuenta con un documento certificado sobre un plan de manejo del cultivo antes mencionado.

Debido a la problemática de realizar plantaciones de aguacate Hass y no tener una guía práctica sobre el manejo agronómico del cultivo, surge la necesidad de crear dicha guía, la cual cuenta con una descripción detallada sobre fertilización, control de plagas y enfermedades. También cuenta con una serie de cronogramas con las actividades a realizar conforme se presenten las distintas etapas del cultivo.

## 1.2. Revisión de literatura

### 1.2.1. Descripción

El aguacate es una especie originaria de Guatemala y parte de México, y es un producto de consumo mundial, por tal razón Guatemala es uno de los principales exportadores de aguacate Hass.

**Nombre científico:** *Persea americana* Var. Hass.

**Nombre común:** Aguacate Hass

**Familia:** Lauraceas

**Procedencia:** originaria de Mesoamérica.

“Es una planta perenne, de gran crecimiento vegetativo, en su hábitat natural llega a una altura de 10 a 12 metros. Con raíces superficiales, que absorben agua y nutrientes principalmente en las puntas a través de los tejidos primarios; esto determina la susceptibilidad del árbol al exceso de humedad que induce a ataques de hongos y pudriciones vasculares. El fruto del aguacate es una drupa carnosa, de forma periforme, ovoide, globular ó elíptica alargada; Su color varía del verde claro al verde oscuro, y del violeta al negro.”<sup>3</sup>

## 1.3. Podas y deshijes

La poda en el aguacate es una práctica que debe tomarse con precaución, haciéndola racionalmente los resultados serán positivos,

---

<sup>3</sup>*Cultivo de aguacate.* <http://portal.anacafe.org/Portal/Documents/Documents/2004-12/33/5/Cultivo%20de%20Aguacate.pdf> (15 de febrero de 2012).

deberá tomarse en cuenta, la variedad, objetivo de la poda y condiciones de clima y suelo.<sup>4</sup> Las podas y deshijes son fundamentales para crear un desarrollo correcto de las plantas, ya que con ello se distribuyen correctamente los ejes de las ramas y se crean condiciones adecuadas de aireación y se lleva correctamente la luz hacia dentro del follaje para propiciar desarrollo vegetativo y la formación de ramas secundarias productoras de frutos.

### **1.3.1. Poda de formación**

Consiste en eliminar en los siguientes meses de la siembra ramas orientadas hacia el suelo ó que se entrecruzan en la parte central del árbol y tratar de dejarle un solo eje, y las ramas secundarias a una altura de 0.80 a 1.00 m.<sup>5</sup> Esta poda es muy importante realizarla en el tiempo adecuado para evitar mal formaciones de los árboles, que posteriormente presentan problemas en el manejo del cultivo.

### **1.3.2. Poda de sanidad**

Consiste en la eliminación de ramas secas, enfermas, rotas o desgajadas, no hay que olvidar que todo corte debe hacerse al ras del tronco y/o rama.<sup>6</sup> Realizar las podas de sanidad en un tiempo prudencial ayuda a que los daños ocasionados por plagas insectiles o enfermedades sean menos severos. También ayuda a evitar que las afecciones por los distintos agentes bióticos se propaguen a toda la plantación y que los

---

<sup>4</sup> *Ibíd*

<sup>5</sup> *Estudios y nuevas técnicas desarrolladas en el cultivo del aguacate*. [http://www.agrocabildo.org/publica/jornadasguimar/estudios\\_realizados\\_en\\_el\\_aguacate.pdf](http://www.agrocabildo.org/publica/jornadasguimar/estudios_realizados_en_el_aguacate.pdf) (15 de febrero de 2012).

<sup>6</sup> *Manejo de aguacate hass*. <http://www.slideshare.net/jhonatansanri/exposicion-4053625> (15 de febrero de 2012).

daños sean irreversibles, o bien se tenga que hacer uso de un control más riguroso como sería la eliminación total de la planta.

#### **1.4. Fertilización**

Las fertilizaciones son muy importantes cuando se trata de un proyecto productivo, debido a que con esta práctica se compensan los nutrientes que están escasos en el suelo y con ello se propician mejores condiciones de crecimiento y desarrollo de las plantas. La fertilización del suelo debe hacerse a base de un análisis previo del mismo y según los requerimientos del cultivo, además deben utilizarse buenos sistemas de aplicación.<sup>7</sup>

Al cultivo de aguacate es necesario aplicarle fertilizaciones foliares, esto con el objetivo de suministrar micronutrientes que son esenciales para la formación de flores, lo que más adelante ayudará a la formación en cantidad y calidad de frutos.

##### **1.4.1. Necesidades de nutrientes del cultivo**

Nitrógeno

60 a 300 g de N puro al año en plantas de 1 a 7 años

350 a 1000 g de N puro al año en plantas de más de 8 años

Fósforo

Árboles jóvenes (1 a 7 años): 200 a 450 g/árbol/año

Árboles adultos (mayores de 8): 900 a 1,100 g/árbol/año

---

<sup>7</sup>Recomendaciones técnicas para el cultivo de aguacate hass. <http://www.cadenahortofruticola.org/admin/bibli/381cultivoaguacate.pdf> (15 de febrero de 2012).



## Potasio

Es requerido en los primeros años y aumenta la necesidad en plantas en producción.

Cuando este elemento es deficiente hay mayor ocurrencia de plagas y enfermedades, por ejemplo mayor incidencia de barrenador del tallo (*Copturus sp.*), en aguacate es conveniente utilizar fuentes de potasio libres de cloro ya que este elemento es toxico en aguacate. Es recomendable utilizar de forma adecuada este elemento debido a que mejora la capacidad de intercambio cationico y también aumenta el estímulo para la floración.<sup>8</sup>

Árboles jóvenes (1 a 8 años): 100 a 450 g/árbol/año

Árboles adultos (mayores de 5 años): 900 a 1,400 g/árbol/año

pH Ideal: 5.5 a 6.5 <sup>9</sup>

### 1.5. Posibilidades en el manejo del suelo

Limpieza con rastra en forma periódica.

Cultivos verdes (leguminosas) con incorporación al suelo.

Limpieza de la superficie: herbicidas, mecánicamente, manualmente.

Combinación de sistemas.

### 1.6. Enfermedades

Principales enfermedades que afectan a las plantas de aguacate Hass.

---

<sup>8</sup> *Ibíd.*

<sup>9</sup> *Ibíd.*

### **1.6.1. Marchitez de puntas (*Glomerella cingulata*)**

También llamada muerte descendente debido a que los síntomas inician en el ápice de la planta hasta llegar a la base de la misma.

### **1.6.2. Tristeza o pudrición de raíces (*Phytophthora cinnamoni*)**

Presenta decaimiento general en la parte aérea, clorosis progresiva en todo el follaje, producción de frutos pequeños y defoliación total.

### **1.6.3. Causas de las enfermedades**

Las principales causas son la elevada humedad y temperaturas que oscilan entre los 20 a 28 °C, compactación del suelo, poco drenaje, riegos excesivos, exceso de sombra.<sup>10</sup>

### **1.6.4. Control de las enfermedades**

Los controles más recomendados son las podas adecuadas, aplicación de productos a base de cobre, aplicaciones de cal a los troncos de los árboles, control de malezas, realización de plateos, sembrar plantas sanas y de viveros certificados, eliminación de partes infectadas o plantas completas, buena ventilación.<sup>11</sup>

---

<sup>10</sup> *Ibíd.*

<sup>11</sup> *Control de plagas y enfermedades de aguacate hass.* <http://www.cesavem.org/?Action=aguacate> (17 de febrero de 2012).

## 1.7. Plagas

Principales plagas insectiles que afectan a las plantas de aguacate Hass.

### 1.7.1. Barrenador del tallo y ramas (*Copturus aguacatae*)

Atacan a frutos, hojas, flores y ramas. Realizan perforaciones en las partes antes mencionadas del árbol para alimentarse, hospedarse y reproducirse.

### 1.7.2. Agallas de la hoja (*Trioza anceps*)

Forma agallas o protuberancias en las hojas, al principio se alimenta de los brotes tiernos, luego hace pequeñas cavidades en las hojas donde deposita sus larvas para el desarrollo de nuevos insectos, si no se controla puede provocar severos daños.

### 1.7.3. Minador de la hoja (*Gracillaria perseae*)

Las hembras ponen sus huevecillos en el envés de las hojas nuevas, las larvas construyen galerías en la epidermis, al terminar su estado larvario dobla la hoja y empupa ahí mismo; el adulto es una palomilla de color gris plateado de 3 a 4 milímetros de longitud.

### 1.7.4. Taltuza (*Geomys sp. Thomomys sp.*)

Se hospeda bajo la tierra donde construye galerías a profundidades entre 40 a 50 centímetros con un diámetro de 10

a 15 centímetros. Le provoca marchitez a las plantas y deja cavidades subterráneas. Los ataques son más susceptibles en arboles de 0 a 3 años.<sup>12</sup>

#### **1.7.5. Gusano telarañero (*Amorbia emigratella*)**

El gusano telarañero o enrollador de la hoja es una de las plagas más comunes en las plantaciones de aguacate Hass. El adulto es una palomilla de color café en forma de campana, es de hábito nocturno. Las larvas son de color verde amarillento, se alimentan de las hojas; las cuales enrollan con sus telarañas para protegerse, también dañan botones florales e inflorescencias; es frecuente que al haber dos o más frutos juntos sean descarnados y queden adheridos entre sí por el filamento sedoso producido por el insecto.<sup>13</sup>

### **1.8. Control de plagas**

Las plagas pueden ser controladas a través de diversos métodos: control manual, control químico, control biológico, o bien, con la implementación del manejo integrado de plagas.

La aplicación de cualquiera de los métodos mencionados anteriormente o la combinación de ellos, va a depender de la incidencia y severidad que presente la plaga. También se debe tomar en cuenta la extensión de la plantación, ya que alguno de estos métodos son muy minuciosos y no son aplicables en grandes extensiones.

---

<sup>12</sup> *Ibíd.*

<sup>13</sup> *Ibíd.*

## 1.9. Riego

Se aconseja regar regularmente durante el período vegetativo, pero evitar los excesos de agua, que le perjudican en gran medida y provoca el ataque de enfermedades fitopatógenas.

El riego es indispensable en época seca ya que este cultivo se resiente a la falta de agua, también es recomendable la fertirrigación.<sup>14</sup>

---

<sup>14</sup>*Riego en aguacate hass*. <http://www.gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/emp/aguacatehass.htm> (17 de febrero de 2012).

## **CAPÍTULO 2 MARCO REFERENCIAL**

### **2.1. Ubicación geográfica**

La realización del informe final del manejo del cultivo de aguacate Hass se realizó en la parcela establecida en el Centro Universitario del Norte CUNOR, que se ubica en la Finca Sachamach, que se localiza en el municipio de Cobán, Alta Verapaz.

La finca se encuentra aproximadamente a 2 Km de la ciudad de Cobán, sobre la ruta CA-14. Localizada geográficamente en 15°28'13" latitud Norte y 90°28'13" longitud Oeste.

### **2.2. Características climáticas**

La práctica se realizó bajo las siguientes condiciones climáticas:

Altitud	1323 msnm
Temperatura media anual	19.7 °C
Temperatura máxima promedio	25.4 °C
Temperatura mínima promedio	13.8 °C
Días de lluvia promedio	216
Precipitación promedio anual	2,385 mm <sup>15</sup> .

---

<sup>15</sup>Estación meteorológica INSIVUMEH, Cobán Alta Verapaz.

### **2.3. Características ecológicas**

Según el sistema de Holdridge, la zona de vida corresponde a la de bosque sub-tropical-frío muy húmedo. Según Thornthwaite, el clima es templado y con abundante vegetación.<sup>16</sup>

### **2.4. Características edáficas**

Área donde se realizó la práctica es en la parcela de aguacate Hass que se encuentra a campo abierto, con un suelo que cuenta con las siguientes características:

- Suelo de color café oscuro.
- Una profundidad efectiva de 35 centímetros aproximadamente.
- Una textura franco arcillosa.
- Con una inclinación de 8°.

---

<sup>16</sup> Clima y vegetación de Alta Verapaz. <http://www.infoiarna.org.gt/media/file/areas/Clima/documentos/nac/5-Clima.pdf> (15 de febrero de 2012).

## **CAPÍTULO 3 MARCO METODOLÓGICO**

### **3.1. Características de la plantación**

La plantación de aguacate Hass cuenta con 48 plantas, las cuales tienen una edad aproximadamente de 2 años, están distribuidas en un área de 1 200 m<sup>2</sup>.

#### **3.1.1. Inspección de la parcela**

Se realizó una inspección de cada una de las plantas, esto con el objetivo de realizar un diagnóstico de las condiciones en que se encontraba la plantación.

Dentro de la inspección se tomaron datos como:

- Número de plantas.
- Altura de las plantas.
- Diámetro del tallo.
- Plantas con presencia de plagas y enfermedades.

### **3.2. Eliminación de malezas**

Una de las primeras actividades realizadas fue la eliminación de malezas, porque estas se presentaban como competencia por espacio y nutrientes con las plantas de aguacate y estas eran de mayor altura y mayor densidad que el aguacate.



Se realizaron cinco limpiezas a toda la plantación durante los meses de abril a septiembre, esto se hizo mecánicamente con una chapeadora tipo guadaña. Las primeras dos limpiezas se realizaron con un intervalo de tiempo de dos meses entre cada una, las restantes tres limpiezas se realizaron con un intervalo de un mes debido a las condiciones climáticas en las que se presentaban lluvias constantes lo cual propiciaba a que las malezas tuvieran las condiciones adecuadas para su desarrollo.

El tipo de maleza más abundante dentro de la plantación fue el ash (*Polymia maculata*) la cual es una planta de hoja ancha, lo que la hace adecuada como hospedera alterna de plagas, también se encontraron algunas gramíneas.

### **3.3. Plateos**

Los plateos se realizaron después de cada limpieza, esto con el objetivo de mantener libre de malezas el radio frondoso de las plantas. Los plateos se realizaron con azadón a una distancia entre 1 y 1.5 m del tallo de la planta.

### **3.4. Fertilizaciones al suelo**

Se realizaron dos fertilizaciones al suelo, una con un fertilizante químico de fórmula 18-6-12 con una aplicación de 1.5 kg por planta, la aplicación se realizó de forma incorporada donde se realizó una zanja de 15 cm de profundidad aproximadamente alrededor del tallo, en el área del plateo, esta fertilización se realizó en base a observaciones realizadas de la plantación ya que esta presentaba hojas cloróticas y poco desarrollo de follaje, tales síntomas son de deficiencia de nitrógeno, también se aplicó con la finalidad de suplir las necesidades de potasio ya que la deficiencia de este nutriente hace vulnerable a las plantas al ataque de plagas

insectiles como el barrenador del tallo (*Copturus aguacatae*); y una fertilización con un fertilizante orgánico 3-4-3 (biocofya) con una aplicación de 2 kg por planta, la forma de aplicación fue sobre el suelo alrededor del tallo en la zona del plateo.

La fertilizaciones se realizaron con un intervalo de 30 días, primero se realizó la fertilización química y luego la fertilización orgánica.

#### **3.4.1. Fertilizaciones foliares**

Se aplicó un fertilizante foliar de nombre comercial Poliquel Multi, el cual es a base de micronutrientes. Se realizaron 3 aplicaciones con una dosis de 2 500 cc/Ha diluidos en 400 litros de agua, con un intervalo de aplicaciones de 15 días.

### **3.5. Identificación de plagas y enfermedades**

Esta actividad se realizó mediante la observación de las diferentes partes de la planta (hojas, ramas, tallos), y se determinó si presentaban algún tipo de daño las partes antes mencionadas. Después se procedió a identificar si el daño era causado por insectos o enfermedades con el apoyo de literatura y recomendaciones de personas con conocimiento del tema.

#### **3.5.1. Control de plagas**

El control de plagas se realizó de acorde al grado de incidencia de los insectos para catalogarlos como plaga, se tomó como referencia de aplicación de control mayor al 10% de plantas afectadas.

### 3.5.2. Control químico

Este tipo de control se realizó en las siguientes plagas:

Barrenador de tallo (*Copturus aguacatae*): se aplicó insecticida de nombre comercial Malathion 57 EC que pertenece al grupo químico de los organofosforados con ingrediente activo Malathion (O,O-Dimetil fosforoditioato mercaptosuccinate), la aplicación fue de forma foliar, se aplicó en hojas, ramas y tallos. La dosis fue de 625 cc/Ha diluidos en 400 litros de agua. Con un intervalo de aplicaciones de 15 días, en total se realizaron 4 aplicaciones.

Hormigas y Zomposos: se aplicó insecticidas Folidol de ingrediente activo Paratión metílico (O,O-Dimetil-O,4-nitrofenil fosforotioato), la forma de aplicación fue localizada, se aplicó entre 30 y 60 gr aproximadamente, esto dependía del tamaño de la tronera.

Minador de la hoja (*Gracillaria perseae*): se aplicó un insecticidas de nombre comercial Metasystox de composición química Metiloxidemeton 25% p/v (250 g/l), la dosis fue de 625 cc/Ha diluidos en 400 litros de agua. La forma de aplicación fue foliar, principalmente en el envés de las hojas ya que es ahí donde se encuentran las galerías hechas por el insecto. El intervalo de aplicación fue de 15 días, con un total de 3 aplicaciones.

### 3.5.3. Control cultural

Este control se realizó en las plagas del gusano telarañero (*Amorbia emigratella*), gusano del limonero (*Heliothis peltigera*), el control de estos gusanos consistió en recolectarlos y colocarlos

en una bolsa de nylon para luego destriparlos y por último se llevaron fuera de la plantación.

### **3.6. Control de enfermedades**

Al igual que en el control de plagas, las enfermedades se controlaron de acorde a la incidencia de estas, se tomó como referencia una incidencia mayor al 10% de las plantas afectadas.

#### **3.6.1. Control químico**

Este tipo de control se realizó para mitigar la siguiente enfermedad:

Marchitez de puntas (*Glomerella cingulata*): para el control de esta enfermedad se realizaron aspersiones a toda la plantación con fungicidas de nombre comercial Caldo Bordeles que está constituido por sulfato de cobre + cal + agua, con una dosis de 2500 cc/Ha diluidos en 400 litro de agua. Con un intervalo entre aplicaciones de 15 días y 3 aplicaciones en total.

#### **3.6.2. Control cultural**

Se recolectaron las hojas caídas alrededor de las plantas y se llevaron fuera de la plantación para evitar que se proliferara la enfermedad.

### **3.7. Podas de sanidad**

Se realizaron podas a 5 plantas afectadas por el ataque de la enfermedad marchitez de puntas, lo cual consistió en eliminar las ramas

afectadas con un corte de la misma hasta la base del tallo, y se evitó dejar parte de la rama dañada, luego se llevaron las ramas podadas fuera de la plantación con el objetivo de evitar que proliferara la enfermedad.

### **3.8. Encalado de tallos**

Se pintaron los tallos de las plantas con cal diluida en agua con una proporción de 0.75 kg/l, se pintaron los tallos a una altura entre 30 a 40 cm del suelo, esto con un intervalo de tiempo de 30 días.

## **CAPÍTULO 4**

### **ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS**

#### **4.1. RESULTADOS**

A continuación se presentan los siguientes cuadros de resultados sobre altura de las plantas, diámetro de tallos, incidencia de plagas y enfermedades de la plantación de aguacate Hass, estos datos se obtuvieron durante el transcurso de la fase de trabajo de campo que comprende los meses de abril a septiembre.

##### **4.1.1. Diagnóstico**

La plantación fue encontrada en total abandono, la maleza que la rodeaba presentaba mayor altura que las plantas de aguacate. Este fue un factor importante para que la plantación no tuviese el desarrollo adecuado, ya que varias plantas estaban suprimidas, con daños por insectos y enfermedades.

Los datos que a continuación se presentan fueron tomados una día antes de iniciar las distintas labores agronómicas dentro de la plantación, esto con la finalidad de tener un parámetro de medida al final de las actividades de campo con el fin de observar la evolución de la plantación.

Los siguientes datos tomados pertenecen a la altura y diámetro de cada una de las plantas establecidas en la parcela de aguacate Hass establecida en la granja agrícola del CUNOR.

**CUADRO 1**  
**DIAGNÓSTICO DE LA PLANTACIÓN DE AGUACATE HASS**

<b>No. DE PLANTA</b>	<b>ALTURA (m)</b>	<b>DIÁMETRO (m)</b>	<b>No. DE PLANTA</b>	<b>ALTURA (m)</b>	<b>DIÁMETRO (m)</b>
<b>1</b>	1.09	0.060	<b>25</b>	1.16	0.065
<b>2</b>	0.88	0.070	<b>26</b>	1.35	0.067
<b>3</b>	1.07	0.060	<b>27</b>	0.86	0.055
<b>4</b>	0.80	0.055	<b>28</b>	0.96	0.055
<b>5</b>	0.82	0.050	<b>29</b>	0.81	0.060
<b>6</b>	0.69	0.032	<b>30</b>	1.05	0.045
<b>7</b>	1.16	0.065	<b>31</b>	1.02	0.050
<b>8</b>	0.85	0.070	<b>32</b>	1.04	0.057
<b>9</b>	0.84	0.056	<b>33</b>	1.14	0.060
<b>10</b>	0.85	0.068	<b>34</b>	1.12	0.065
<b>11</b>	1.40	0.068	<b>35</b>	1.12	0.064
<b>12</b>	1.47	0.070	<b>36</b>	0.87	0.060
<b>13</b>	1.37	0.080	<b>37</b>	1.16	0.063
<b>14</b>	1.0	0.070	<b>38</b>	1.06	0.054
<b>15</b>	1.14	0.070	<b>39</b>	0.74	0.047
<b>16</b>	1.04	0.053	<b>40</b>	1.06	0.060
<b>17</b>	0.90	0.053	<b>41</b>	0.97	0.055
<b>18</b>	0.88	0.040	<b>42</b>	1.17	0.042
<b>19</b>	0.96	0.040	<b>43</b>	0.90	0.058
<b>20</b>	1.27	0.060	<b>44</b>	1.35	0.055
<b>21</b>	1.13	0.060	<b>45</b>	1.00	0.070
<b>22</b>	0.90	0.060	<b>46</b>	1.19	0.056
<b>23</b>	1.02	0.080	<b>47</b>	1.16	0.060
<b>24</b>	0.81	0.070	<b>48</b>	0.94	0.075

Fuente: Investigación de campo. 2 012.

**CUADRO 2**  
**ALTURA DE PLANTAS Y DIÁMETRO DE TALLOS OBTENIDOS DE LA**  
**PLANTACIÓN DE AGUACATE HASS UBICADA EN EL CENTRO**  
**UNIVERSITARIO DEL NORTE**

No. DE PLANTA	SEGUNDA TOMA DE DATOS*		TERCERA TOMA DE DATOS**	
	ALTURA (m)	DIÁMETRO (m)	ALTURA (m)	DIÁMETRO (m)
1	1.15	0.070	1.30	0.085
2	0.92	0.083	1.05	0.100
3	1.11	0.075	1.23	0.095
4	0.84	0.068	1.09	0.084
5	0.86	0.065	1.11	0.083
6	0.72	0.040	0.75	0.056
7	1.20	0.085	1.36	0.102
8	0.89	0.090	1.15	0.111
9	0.88	0.079	1.15	0.102
10	0.90	0.080	1.17	0.097
11	1.48	0.083	1.60	0.103
12	1.23	0.080	1.50	0.095
13	1.43	0.102	1.61	0.117
14	1.04	0.096	1.26	0.115
15	1.18	0.094	1.37	0.118
16	1.09	0.066	1.22	0.086
17	0.93	0.075	1.29	0.099
18	0.92	0.056	1.07	0.078
19	1.00	0.051	1.30	0.077
20	1.32	0.077	1.49	0.094
21	1.18	0.075	1.40	0.095
22	0.95	0.076	1.32	0.097
23	1.08	0.102	1.41	0.123
24	0.88	0.095	1.10	0.120
25	1.22	0.087	1.50	0.110
26	1.44	0.089	1.62	0.122



<b>27</b>	0.91	0.075	1.21	0.098
<b>28</b>	1.02	0.073	1.35	0.094
<b>29</b>	0.86	0.083	1.11	0.105
<b>30</b>	1.10	0.053	1.21	0.066
<b>31</b>	1.08	0.072	1.39	0.096
<b>32</b>	1.10	0.080	1.44	0.103
<b>33</b>	1.20	0.070	1.53	0.079
<b>34</b>	1.18	0.088	1.48	0.114
<b>35</b>	1.18	0.079	1.50	0.097
<b>36</b>	0.94	0.087	1.16	0.121
<b>37</b>	1.22	0.077	1.59	0.094
<b>38</b>	1.12	0.070	1.45	0.092
<b>39</b>	0.80	0.057	1.15	0.079
<b>40</b>	1.13	0.080	1.39	0.104
<b>41</b>	1.02	0.078	1.35	0.102
<b>42</b>	1.22	0.060	1.42	0.088
<b>43</b>	0.98	0.073	1.68	0.096
<b>44</b>	1.40	0.076	1.80	0.101
<b>45</b>	1.08	0.095	1.75	0.124
<b>46</b>	1.25	0.077	1.65	0.106
<b>47</b>	1.24	0.083	1.60	0.114
<b>48</b>	1.20	0.095	1.63	0.118

Fuente: Investigación de campo. 2 012.

\*Datos obtenidos dos meses después de la primera toma de datos.

\*\*Datos obtenidos dos meses después de la segunda toma de datos.

En el cuadro anterior se muestran los datos tomados de las 48 plantas en tres momentos diferentes, con el fin de observar el desarrollo de las plantas. La primera toma de datos fue en el mes de abril el cual coincidió con la época seca, la segunda en el mes de junio en el cual iniciaba la época de lluvias y la tercera toma de datos fue en el mes de agosto, en este mes las lluvias eran más

constantes que en los meses anteriores, esta época es donde se tiene la fase de crecimiento debido a la disponibilidad de agua de lluvias.

Las plantas que tuvieron mayor aumento en altura fueron las identificadas con los números 43, 44, 45, 46, 47 y 48 estas plantas se encuentran ubicadas al final de la parcela y este aumento de altura se debe a que no hay plantas aledañas que les generen sombra por tal motivo tuvieron mayor desarrollo que el resto de las plantas, otro de los motivos de su mayor altura fue la presencia de malezas de baja altura como (*Paspalum urvillei*, *Paspalum leave Michx*, *Eleusine indica*, *Andropogon gerardi*, *Cynodon dactylon* L. Pers. *Digitaria sanguinalis*)<sup>17</sup> por lo que no presentaron mayor competencia como lo es el ash (*Polymnia maculata*) ya que esta planta alcanza alturas que oscilan entre 1 m y 1.70 m las cuales compiten directamente con el aguacate por tal razón el resto de la plantación presenta menor altura y menor diámetro del tallo en comparación con las plantas antes mencionadas.

La maleza con mayor presencia dentro de la plantación de aguacate fue *Galinsoga urticaefolia* y fue la que mayor daño causó dentro de la misma al ser el principal hospedero del minador de la hoja (*Gracillaria aguacatae*).

El promedio de las alturas en que se encontraban las plantas al momento de la primera toma de datos fue de 0.96 m y el promedio del diámetro fue de 0.072 m, mientras que en la última toma de datos presentaron un promedio de altura de 1.35 m y el diámetro fue de 0.099 m. Durante el tiempo de medición se observó un aumento de altura de 0.39 m y el diámetro aumentó 0.027 m.

---

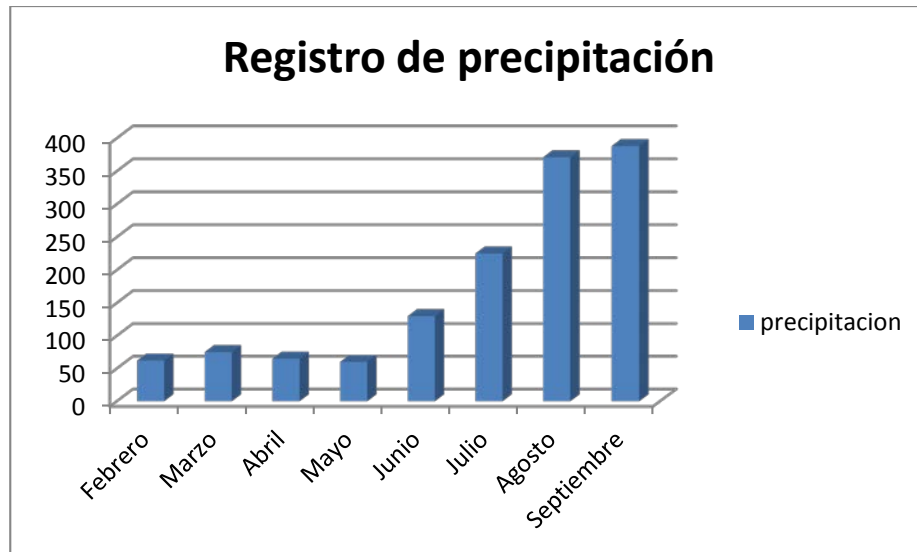
<sup>17</sup>Clasificación de malezas. <http://www.missouriplants.com/Grasses/Grassesspage1.html> (08 de octubre de 2 012).

**CUADRO 3  
INCIDENCIA DE PLAGAS Y ENFERMEDADES PRESENTES EN LA  
PLANTACIÓN DE AGUACATE HASS UBICADA EN EL CENTRO  
UNIVERSITARIO DEL NORTE**

		Meses de mayor incidencia de plagas y enfermedades											
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
<b>PLAGAS</b>	Barrenador de tallos y ramas ( <i>Copturus aguacatae</i> )						■	■	■	■			
	Agallas de la hoja ( <i>Trioza anceps</i> )		■	■	■								
	Minador de la hoja ( <i>Gracillaria perseae</i> )							■	■	■			
	Taltuza ( <i>Geomys sp. Thomomys sp.</i> )					■	■	■					
	Gusano telarañero ( <i>Amorbia emigratella</i> )					■	■	■	■				
	Gusano del limonero ( <i>Heliothis peltigera</i> )						■	■	■				
	Zompopo ( <i>Atta cephalotes</i> )							■	■	■			
<b>ENFERMEDADES</b>	Marchitez de puntas ( <i>Glomerella cingulata</i> )						■	■	■				

Fuente: Investigación de campo. 2 012.

**GRAFICA 1  
REGISTRO DE LLUVIAS DURANTE LOS MESES DE FEBRERO A SEPTIEMBRE**



Fuente: Investigación de campo. 2 012.

Los daños más considerables de las plagas se dieron en los meses de junio a septiembre donde se registró una media de 328 mm de lluvia, ya que en estos meses se presenta la época de lluvias y la etapa de desarrollo vegetativo de las plantas, lo cual provoca que se den las condiciones adecuadas para la propagación de plagas insectiles como *Copturus aguacatae* y *Gracillaria perseae* ya que cuentan con abundante alimento lo cual hace que se reproduzcan y aumente considerablemente el número de insectos, por tal motivo se tienen que hacer controles adecuados ya sean químicos o culturales. Es conveniente observar que tipo de malezas son hospederos alternos de los insectos y eliminarlas para mitigar la presencia de estos.

En cuanto a las enfermedades, se tuvo presencia de una sola, la cual fue marchitez de puntas y esta se presentó con la presencia de lluvias y las temperaturas oscilaban entre 18°C a 28°C, tales condiciones provocaron que se desarrollara dicha enfermedad. Para controlar la marchitez de puntas es más efectivo hacerlo de forma cultural y química a la misma vez ya que se realizan podas de sanidad y luego se aplica un fungicida para evitar la propagación de esta enfermedad.

#### **4.2. Discusión de resultados**

Durante el diagnóstico se observó que las plantas presentaban deficiencias en cuanto a altura, ya que para la edad que tienen la altura adecuada debería de ser entre 1.60 m a 1.70 m, esto debido a que carecían de los nutrientes necesarios para tener un adecuado desarrollo.

En referencia a las plantas 6, 18, 24, 30, 36 y 42 (ver croquis en la parte de anexos), presentan poca altura en comparación con el resto de la plantación, debido a que estas fueron plantadas a pocos centímetros del aérea de bosque de pino, esto provoca que haya competencia por nutrientes disponibles en el suelo y espacio de penetración de raíces, ya

que los pinos tienen un sistema radicular amplio y esto evita que las raíces de las plantas de aguacate dispongan del área necesaria para desarrollarse, además cabe mencionar que las acículas de los pinos causan la acidificación del suelo por tal motivo el poco desarrollo de las plantas antes mencionadas.

Como se observa en el cuadro de resultados la planta número 6 es la más pequeña de toda la plantación, esto se debe a que la raíz fue dañada por taltuzas, lo cual provocó que su desarrollo se disminuyera considerablemente y su recuperación tuvo un tiempo prolongado. También se ve afectada por la ubicación en que se plantó.

Después de las fertilizaciones aplicadas al suelo, las plantas tuvieron un mayor desarrollo en cuanto a altura ya que se aplicó un fertilizante químico de fórmula 18-6-12, el cual les proporcionó un mayor porcentaje de nitrógeno, este elemento es necesario para las plantas cuando se encuentran en la etapa de rápido crecimiento, a esto se le debe el aumento de altura de las plantas.

Con las fertilizaciones además de proveerles los nutrientes necesarios a las plantas para que tengan un mejor desarrollo, se obtienen resultados en la disminución del ataque de plagas insectiles, ya que con la deficiencia de potasio las plantas se encuentran vulnerables al ataque de barrenador del tallo (*Copturus aguacatae*).

Otra de las actividades que beneficiaron a las plantas para que ganaran mayor tamaño fue la eliminación de malezas, ya que estas son competidoras directas las cuales consumen nutrientes, agua y espacio tanto en la parte subterránea para el desarrollo radicular como por el espacio aéreo donde compiten por luz y aire. También las malezas favorecen su crecimiento en la época de lluvias, es conveniente hacer

controles en tiempo más corto entre 30 a 40 días, mientras que en época seca se puede hacer controles en tiempo más prolongado que oscila entre 60 a 70 días.

De acuerdo a los controles de malezas se observó que las plantas se desarrollaron de mejor forma ya que no presentaban competidores directos por los elementos que son esenciales para su desarrollo como lo son los nutrientes, agua, espacio de crecimiento, etc.

Las alturas y diámetros que tiene la plantación en promedio se puede catalogar como regular de acuerdo a la literatura consultada, por lo que es conveniente realizar fertilizaciones correctas en cuanto a época de aplicación y dosis, control de malezas, control de plagas y enfermedades, en general a lo que se refiere en darle el manejo agronómico adecuado. Las actividades antes mencionadas llevarán a que la plantación se encuentre en óptimas condiciones lo cual se verá reflejado en una buena producción.

El control de las plagas ayudó a que las plantas desarrollaran más follaje lo cual les permitió que aumentaran de tamaño, las plagas que afectaron al aguacate eran principalmente de las hojas, estos insectos se alimentaban de estas lo cual las limitaba a que llevaran a cabo el proceso de fotosíntesis, tal proceso es el principal metabolismo de las plantas. Al momento en que los insectos dañaban los tejidos de las plantas quedaban heridas expuestas, esto era un medio potencial para el ingreso de enfermedades.

#### **4.3. Plan de manejo agronómico de la plantación de aguacate hass**

El plan de manejo agronómico de la plantación de aguacate Hass está estipulado hasta los cuatro años de edad de las plantas, donde se

presentan de forma cronológica las actividades a realizar durante cada año.

**CUADRO 4**  
**MANEJO AGRONÓMICO PARA EL AÑO 2 013 (tercer año de edad de la plantación)**

ACTIVIDADES		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Control de malezas		■			■			■	■	■	■		■
Realización de plateos		■			■			■	■	■	■		■
Control de plagas	Barrenador de tallos y ramas ( <i>Copturus aguacatae</i> )						■	■	■	■	■		
	Agallas de la hoja ( <i>Trioza anceps</i> )		■	■	■								
	Minador de la hoja ( <i>Gracillaria perseae</i> )							■	■	■			
	Taltuza ( <i>Geomys sp.</i> <i>Thomomys sp.</i> )					■	■	■					
	Gusano telarañero ( <i>Amorbia emigratella</i> )					■	■	■	■				
	Gusano del limonero ( <i>Heliothis peltigera</i> )						■	■	■				
	Zompopo ( <i>Atta cephalotes</i> )									■			
Control de enfermedades	Marchitez de puntas ( <i>Glomerella cingulata</i> )						■	■	■				
Encalado de tallos		■		■		■		■	■	■		■	
Podas	De sanidad						■	■	■				
	De formación			■	■	■							
	Aclareos			■	■	■							
FERTILIZACIONES	Suelo	15-15-15			■	■	■						
								■	■				
										■	■	■	
		Orgánico (Biocofya)			■					■			
	Foliares (Poliquel Multi)							■	■				

Fuente: Investigación de campo. 2 012.

**CUADRO 5**  
**MANEJO AGRONÓMICO PARA EL AÑO 2 014 (cuarto año de edad de la**  
**plantación)**

ACTIVIDADES		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Control de malezas		■			■			■	■	■	■		■
Realización de plateos		■			■			■	■	■	■		■
Control de plagas	Barrenador de tallos y ramas ( <i>Copturus aguacatae</i> )						■	■	■	■	■		
	Agallas de la hoja ( <i>Trioza anceps</i> )		■	■	■								
	Minador de la hoja ( <i>Gracillaria perseae</i> )							■	■	■			
	Taltuza ( <i>Geomys sp. Thomomys sp.</i> )					■	■	■					
	Gusano telarañero ( <i>Amorbia emigratella</i> )					■	■	■	■				
	Gusano del limonero ( <i>Heliothis peltigera</i> )						■	■	■				
	Zompopo ( <i>Atta cephalotes</i> )							■	■	■			
Control de enfermedades	Marchitez de puntas ( <i>Glomerella cingulata</i> )						■	■	■				
Encalado de tallos		■		■		■		■	■	■			■
Podas	De sanidad						■	■	■				
	De formación			■	■	■							
	Aclareos			■	■	■							
FERTILIZACIONES	Suelo	15-15-15			■	■	■						
		15-15-15						■	■				
		15-15-15								■	■	■	
	Orgánico (Biocofya)			■						■			
	Foliales (Poliquel Multi)								■	■			
Cosecha		■											■

Fuente: Investigación de campo. 2 012.



Control de malezas y plateos: estas actividades se realizan paralelamente porque es conveniente mantener sin ningún tipo de maleza el radio del plateo, esto con la finalidad de evitar que las plantas de aguacate tengan contacto directo con algunas plantas que pueden ser hospederos alternos de plagas y enfermedades, otro de los motivos de mantener el área de plateo libre de malezas es por la facilidad de realizar actividades como las fertilizaciones al suelo o realizar algún control fitosanitario al mismo. El control de maleza puede ser de forma manual o mecánico.

Control de plagas y enfermedades: estos controles se deben realizar cuando las plagas y enfermedades se encuentran dentro de la época de mayor incidencia (mayor del 10% de presencia en la plantación). En el siguiente cuadro se presentan las aplicaciones que se deben realizar para controlar las diferentes afecciones.

Se recomienda fertilizar con la fórmula 15-15-15 debido a que es mejor aplicar fórmulas con relación 1:1:1 para no dejar descompensados los nutrientes, ya que el nitrógeno ayuda a desarrollar más follaje, mientras que el fósforo aumenta el sistema radicular y el potasio ayuda a disminuir el ataque de plagas insectiles como el barrenador del tallo (*Copturus aguacatae*).

## Plan de fertilización para la plantación de aguacate Hass

A continuación se presentan los cuadros con las dosis de fertilización correspondientes para cada año de edad de la plantación de aguacate Hass.

**CUADRO 6  
RECOMENDACIONES PARA LA FERTILIZACIÓN AL SUELO Y FOLIAR  
PARA LA PARCELA DE AGUACATE HASS A LOS 3 AÑOS DE EDAD**

<b>NIVELES DE FERTILIZACIÓN</b>				
<b>Fertilizante</b>	<b>Etapas fisiológicas</b>	<b>Dosis</b>	<b>Aplicaciones</b>	<b>Intervalo de aplicaciones</b>
18-6-12	Vegetativa	0.88 kg	3	30 días
15-15-15	Floración	0.44 kg	3	30 días
	Fructificación	0.55 kg	3	30 días
Micronutrientes	Floración y fructificación	4-5 l/ha	1	---
Orgánico	----	2.00 kg	2	180 días

Fuente: Investigación de campo. 2 012.

**CUADRO 7  
RECOMENDACIONES PARA LA FERTILIZACIÓN AL SUELO Y FOLIAR  
PARA LA PARCELA DE AGUACATE HASS A LOS 4 AÑOS DE EDAD**

<b>NIVELES DE FERTILIZACIÓN</b>				
<b>Fertilizante</b>	<b>Etapas fisiológicas</b>	<b>Dosis</b>	<b>Aplicaciones</b>	<b>Intervalo de aplicaciones</b>
18-6-12	Vegetativa	1.33 kg	3	30 días
15-15-15	Floración	0.55 kg	3	30 días
	Fructificación	1.44 kg	3	30 días
Micronutrientes	Floración y fructificación	4-5 l/ha	1	---
Orgánico	----	3.00 kg	2	180 días

Fuente: Investigación de campo. 2 012.

El fertilizante orgánico se aplica dos veces al año, la primera después de la cosecha y la segunda medio año después de la primera aplicación. Se va aumentando la dosis en 1 kg por año de edad de las plantas, a partir de los 12 años en adelante se aplican 12 kg.

Fertilizaciones: las aplicaciones de fertilizante se recomiendan de acuerdo a las etapas fisiológicas de las plantas, de acuerdo a estas etapas se recomiendan las dosis y cuantas aplicaciones se deben de realizar.

### **Plan de control de plagas y enfermedades para la plantación de aguacate Hass**

A continuación se presenta un cuadro con la descripción del control de plagas y enfermedades que afectan a las plantas de aguacate Hass.

**CUADRO 8  
RECOMENDACIONES PARA EL CONTROL DE PLAGAS Y  
ENFERMEDADES PARA LA PARCELA DE AGUACATE HASS,  
ESTABLECIDA EN LAS INSTALACIONES DEL CENTRO UNIVERSITARIO  
DEL NORTE**

<b>Daño causado por:</b>	<b>Aplicación de:</b>	<b>Dosis</b>	<b>Aplicaciones</b>	<b>Intervalo de aplicaciones</b>
Barrenador de tallos y ramas ( <i>Copturus aguacatae</i> )	Malathion 57 EC	625cc/Ha	3 a 4	15 días
Agallas de la hoja ( <i>Trioza anceps</i> )	Malathion 57 EC	625cc/Ha	3 a 4	15 días
Minador de la hoja ( <i>Gracillaria perseae</i> )	Metasystox	625cc/Ha	3 a 4	15 días
Taltuza ( <i>Geomys sp.</i> <i>Thomomys sp.</i> )	Utilizar trampas	---	---	---
Gusano telarañero ( <i>Amorbia emigratella</i> )	Control cultural	---	---	8 días
Gusano del limonero ( <i>Heliothis peltigera</i> )	Control cultural	---	---	8 días
Zompopo ( <i>Atta cephalotes</i> )	Folidol			
Marchitez de puntas ( <i>Glomerella cingulata</i> )	Caldo bordelesa	2500cc/Ha	3 a 4	15 días

Fuente: Investigación de campo. 2 012.

Encalado de tallos: en la época de lluvias es pertinente hacerlo cada mes, ya que estos tienden a despintarse con el agua, se debe de realizar a una altura mínima de 30 cm, esto con el fin de mantenerlos protegidos de las salpicaduras de las gotas de lluvia.

Podas de sanidad: estas se deben de realizar de acuerdo a los daños que hayan provocado tanto enfermedades como plagas, al mismo tiempo se debe de aplicar un producto (pasta bordelesa) para sellar las heridas causadas por las podas para evitar exponerlas al ataque de enfermedades.

Podas de formación y aclareos: estas podas se realizan normalmente en la época seca, debido a que hay menos incidencia de plagas y enfermedades, y al igual que en las podas de sanidad se debe de aplicar un producto (pasta bordelesa) para sellar las heridas causadas por las podas.



## CONCLUSIONES

1. La mayor incidencia de plagas y enfermedades en la plantación de aguacate Hass coincide con la presencia de altas precipitaciones durante los meses de junio a septiembre, donde se registró una precipitación media de 328 mm. También coincide con el desarrollo vegetativo de las plantas. Estos dos factores son las principales causas del crecimiento y desarrollo de las poblaciones de insectos ya que se propician las condiciones adecuadas para su reproducción y tienen abundante alimento disponible.
2. Con la realización de las podas de sanidad y al mismo tiempo con la aplicación de fungicida se logró un mejor control de la enfermedad marchitez de puntas (*Glomerella cingulata*) debido a que las partes afectadas de las plantas se eliminaron, y con ello se obtuvo nuevos brotes los cuales se desarrollaron inmediatamente después de las actividades antes mencionadas, con esto la planta adquirió mayor vigorosidad.
3. Las malezas como *Polymnia maculata*, *Galinsoga urticaefolia* son los principales hospederos alternos de plagas como *Gracillaria perseae*, *Amorbia emigratella* y *Copturus aguacatae*. Con la eliminación de malezas se disminuyó la presencia de insectos y patógenos que causan daños a las plantas de aguacate Hass, con tal actividad se logró realizar un control preventivo con respecto a plagas.
4. La aplicación del fertilizante de fórmula comercial 18-6-12 suministró un alto contenido de nitrógeno, el cual provocó un mayor desarrollo

vegetativo de las plantas, notándolo principalmente en la abundancia y color del follaje, esta aplicación de fertilizante se recomienda para una plantación de 0 a 2 años debido a que se encuentra en una etapa de rápido crecimiento; del tercer año en adelante se debe de fertilizar con una fórmula de proporción 1:1:1 como lo es la fórmula 15-15-15 para aplicar la misma cantidad de nitrógeno, fosforo y potasio debido a que las plantas inician con su primera fructificación.

5. Con la aplicación del fertilizante orgánico (Biocofya) se tuvo un resultado positivo debido a que mejoró la estructura del suelo, ya que se observó que el suelo contenía mayor humedad después de la aplicación del fertilizante.
6. Al encalar los tallos de las plantas en épocas lluviosas se logró beneficios como evitar la deposición del suelo en ellos y con ello evitar la incidencia de enfermedades fungosas.
7. La realización de plateos evitó la competencia directa de las malezas con las plantas de aguacate por nutrientes y espacio, también ayudó facilitar las actividades del manejo agronómico de las plantas.

## RECOMENDACIONES

1. Realizar diagnósticos con un intervalo de ocho días durante el tiempo de mayor incidencia de plagas y enfermedades para evitar las propagaciones de estas y así evitar que puedan causar severos daños a las plantas de aguacate.
2. Durante las época de lluvias es necesario realizar eliminación de malezas por lo menos una vez al mes para que estas no incidan en el desarrollo y crecimiento de las plantas de aguacate.
3. Es conveniente observar las plantas después de las aplicaciones de pesticidas para determinar si la aplicación surte efecto, esto debe realizarse con la aplicación del método de muestreo conteo *in situ*.
4. Es necesario realizar podas de sanidad conjuntamente con aplicaciones de fungicida, si alguna planta es afectada severamente por alguna enfermedad.
5. Realizar controles culturales si la incidencia de plagas es baja y así reducir los gastos en productos químicos para su control.
6. Realizar análisis del suelo y foliar cada dos años para comparar los resultados con las necesidades del cultivo y aplicar las dosis correctas para compensar la cantidad de nutrientes que necesitan las plantas.





## BIBLIOGRAFÍA

*Clasificación de malezas.* <http://www.missouriplants.com/Grasses/Grassesspage1.html> (08 de octubre de 2 012).

*Clima y vegetación de Alta Verapaz.* <http://www.infoiarna.org.gt/media/file/areas/Clima/documentos/nac/5-Clima.pdf> (15 de febrero de 2 012).

*Control de plagas y enfermedades de aguacate hass.* <http://www.cesavem.org/?accion=aguacate> (17 de febrero de 2 012).

*Cultivo de aguacate.* <http://portal.anacafe.org/Portal/Documents/Documents/2004-12/33/5/Cultivo%20de%20Aguacate.pdf> (15 de febrero de 2 012).

Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología -INSIVUMEH-. *Tarjeta de control meteorológico 2 010.* Estación meteorológica Cobán. Cobán, Alta Verapaz, Guatemala. (Sin publicar).

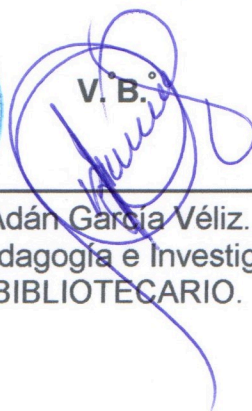
*Manejo de aguacate hass.* <http://www.slideshare.net/jhonatansanri/exposicion-4053625>. (15 de febrero de 2 012).

*Recomendaciones técnicas para el cultivo de aguacate hass.* <http://www.cadenahortofruticola.org/admin/bibli/381cultivoaguacate.pdf> (15 de febrero de 2 012).

*Riego en aguacate hass.* <http://www.gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/emp/aguacatehass.htm> (17 de febrero de 2 012).

Vega, Alejandro. *Aguacate hass en Alta Verapaz.* Guatemala: Fertiorganico, 2 010.



V. B.  


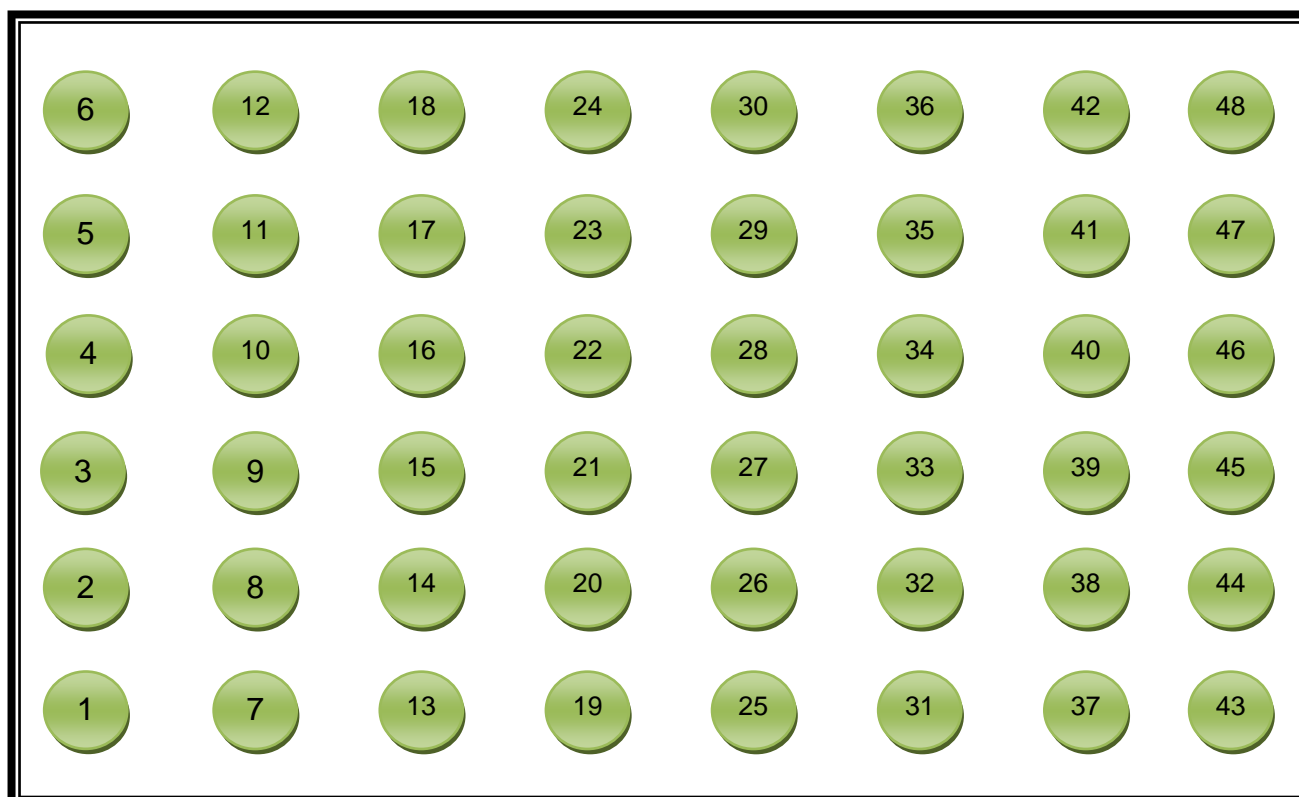
Adán García Véliz.  
 Licenciado en Pedagogía e Investigación Educativa  
 BIBLIOTECARIO.





## ANEXOS

### UBICACIÓN DE LAS PLANTAS DE AGUACATE HASS DENTRO DE LA PARCELA, UBICADA EN LAS INSTALACIONES DEL CUNOR.



Fuente: Investigación de campo. 2 012.



**FOTOGRAFÍA 1**  
**CONDICIONES DE LA PLANTACIÓN AL INICIO DEL TRABAJO DE CAMPO**



Tomada por: Erick Santa María Fuentes. 2 012.

**FOTOGRAFÍA 2**  
**DAÑO CAUSADO POR AGALLAS DE LA HOJA (*Trioza anceps*)**



Tomada por: Erick Santa María Fuentes. 2 012.

**FOTOGRAFÍA 3  
ELIMINACIÓN DE MALEZAS**



Tomada por: Erick Santa María Fuentes. 2 012.

**FOTOGRAFÍA 4  
DAÑO CAUSADO POR ZOMPOPO (*Atta cephalotes*)**



Tomada por: Erick Santa María Fuentes. 2 012.



**FOTOGRAFÍA 5**  
**SÍNTOMAS DE LA ENFERMEDAD MARCHITEZ DE PUNTAS (*Glomerella cingulata*)**



Tomada por: Erick Santa María Fuentes. 2 012.

**FOTOGRAFÍA 6**  
**DAÑO CAUSADO POR BARRENADOR DEL TALLO (*Copturus aguacatae*)**



Tomada por: Erick Santa María Fuentes. 2 012.

**FOTOGRAFÍA 7  
REALIZACIÓN DE PLATEOS**



Tomada por: Erick Santa María Fuentes. 2 012.

**FOTOGRAFÍA 8  
DESARROLLO DE LAS PLANTAS AL TÉRMINO DEL TRABAJO DE CAMPO**



Tomada por: Erick Santa María Fuentes. 2 012.



**CUADRO 9**  
**COSTOS DE PRODUCCIÓN PARA LA PARCELA DE AGUACATE HASS**  
**DEL CENTRO UNIVERSITARIO DEL NORTE QUE CUENTA CON 48**  
**PLANTAS EN UN ÁREA DE 1200m<sup>2</sup>**

<b>Cantidad</b>	<b>Producto</b>	<b>Costo unitario (Q)</b>	<b>Costo total (Q)</b>
<b>COSTOS VARIABLES</b>			
2qq	Fertilizante químico 18-6-12	200.00	400.00
2qq	Fertilizante orgánico Biocofya	60.00	120.00
2 gal	Combustible (Regular)	37.50	75.00
1 litro	Fertilizante foliar PoliquelMulti	55.00	55.00
1 kg	Fungicida Caldo bordelesa	90.00	90.00
½ litro	Insecticida Malathion 57 EC	25.00	25.00
10	Libras de cal	1.00	10.00
Total costos variables			Q 775.00
<b>COSTOS FIJOS</b>			
Administración (5%)			Q 42.50
Imprevistos (10%)			Q 85.00
Mano de obra			Q 30.00
Total costos fijos			Q 157.50
<b>TOTAL DE COSTOS</b>			<b>Q 932.50</b>

Fuente: Investigación de campo. 2 012



# CUNOR

CENTRO UNIVERSITARIO DEL NORTE

Universidad de San Carlos de Guatemala



15103

El Director del Centro Universitario del Norte de la Universidad de San Carlos, luego de conocer el dictamen de la Comisión de Trabajos de Graduación de la carrera de:

## Técnico en Producción Agrícola

Al trabajo titulado:

**"Plan de manejo agronómico de la plantación del cultivo de aguacate Hass (*Persea americana* Var. Hass) establecida en el Centro Universitario del Norte -CUNOR-"**

Presentado por el (la) estudiante:

**Erick Alexander Santa María Fuentes**

Autoriza el

# IMPRIMASE

*"Id y enseñad a todos"*

Lic. Zoot. M.A. Fredy Giovanni Macz Choc  
DIRECTOR



Cobán, Alta Verapaz agosto del 2015