

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

**FACULTAD DE AGRONOMÍA**

**ÁREA INTEGRADA**



**TRABAJO DE GRADUACIÓN**

**EVALUACIÓN DEL PERIODO DE VIDA EN ANAQUEL DE LA ARVEJA (*Pisum sativum* L.) PROVENIENTE DE CHIMALTENANGO, HUEHUETENANGO Y TOTONICAPÁN EN LA EMPACADORA TIERRA DE ÁRBOLES, S.A., SACATEPÉQUEZ, GUATEMALA, C.A.**

**YEYMI ANAYANCI RIVERA MEDRANO**

**GUATEMALA, NOVIEMBRE 2015**

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**FACULTAD DE AGRONOMÍA**  
**ÁREA INTEGRADA**

**TRABAJO DE GRADUACIÓN**

**EVALUACIÓN DEL PERIODO DE VIDA EN ANAQUEL DE LA ARVEJA (*Pisum\_sativum*  
L.) PROVENIENTE DE CHIMALTENANGO, HUEHUETENANGO Y TOTONICAPÁN EN  
LA EMPACADORA TIERRA DE ÁRBOLES, S.A., SACATEPÉQUEZ, GUATEMALA,  
C.A.**

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

**POR:**

**YEYMI ANAYANCI RIVERA MEDRANO**

**EN EL ACTO DE INVESTIDURA COMO  
INGENIERO AGRÓNOMO EN  
SISTEMAS DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA  
EN EL GRADO ACADÉMICO DE  
LICENCIADO**

**GUATEMALA NOVIEMBRE 2015**

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**FACULTAD DE AGRONOMÍA**

**RECTOR**

**DR. CARLOS GUILLERMO ALVARADO CEREZO**

**JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMÍA**

<b>DECANO</b>	<b>Ing. Agr</b>	<b>Mario Antonio Godínez López</b>
<b>VOCAL PRIMERO</b>	<b>Dr.</b>	<b>Tomás Antonio Padilla Cámbara</b>
<b>VOCAL SEGUNDO</b>	<b>Ing. Agr. M.Sc.</b>	<b>César Linneo García Contreras</b>
<b>VOCAL TERCERO</b>	<b>Ing. Agr. M.Sc.</b>	<b>Erberto Raúl Alfaro Ortiz</b>
<b>VOCAL CUARTO</b>	<b>P. Agr.</b>	<b>Josúe Benjamín Boche López</b>
<b>VOCAL QUINTO</b>	<b>M Eh.</b>	<b>Rut Raquel Curruchich Cumez</b>
<b>SECRETARIO</b>	<b>Ing. Agr.</b>	<b>Juan Alberto Herrera Ardón</b>

**GUATEMALA, NOVIEMBRE 2015**

**Guatemala, noviembre de 2015**

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

Honorable miembros:

De conformidad con las normas establecidas con la Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a vuestra consideración, el trabajo de Graduación titulado: **EVALUACIÓN DEL PERIODO DE VIDA EN ANAQUEL DE LA ARVEJA (*Pisum sativum* L.) PROVENIENTE DE CHIMALTENANGO, HUEHUETENANGO Y TOTONICAPÁN EN LA EMPACADORA TIERRA DE ÁRBOLES, S.A., SACATEPÉQUEZ, GUATEMALA, C.A.**, 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”

YEYMI ANAYANCI RIVERA MEDRANO

**ACTO QUE DEDICO A:****A DIOS:**

Mí amado creador dador de toda sabiduría e inteligencia, infinitamente agradecida por haberme permitido culminar esta etapa de mi vida a ti Señor sea toda la Gloria y la Honra.

**A MIS PADRES:**

José Aníbal Rivera García y Aída Yorleni Medrano González, son y serán siempre mi mejor ejemplo de vida, a quienes agradezco su apoyo, sus grandes esfuerzos, paciencia y amor, este logro es de ustedes y para ustedes lo amo con todo mi corazón.

**A MI HERMANO:**

Edwin Aníbal Rivera Medrano, por llenar mi vida de alegría y darme su apoyo incondicional eres el mejor hermano te amo.

**A MIS ABUELITAS:**

Paula García González, infinitamente agradecida por haber creído en mí siempre, por ese amor infinito que me demostró día con día, por haberme enseñado todo lo que como mujer soy ahora y ser mi gran ejemplo, un beso y un abrazo de aquí al cielo.

Alba Ileana González Recinos, mama Albita agradecida por su bello amor demostrado hacia mí, por sus sabios consejos, por los días de alegría infinita que me regalo, un beso y un abrazo de aquí al cielo.

**A MIS ABUELITOS:**

Miguel Ángel Rivera Cruz y Raquel Medrano Recinos, por sus consejos, por su apoyo y amor incomparable.

**A MIS TÍOS:**

Por su cariño, sus consejos y palabras de ánimo, en especial a Glenda Azucena Medrano González (Q.E.P.D) quien hubiera deseado con todo mi corazón estuviera acá presente, un beso y un abrazo de aquí al cielo.

**A MIS PRIMOS:**

Por compartir momentos de felicidad a lo largo de la vida, por su apoyo y cariño.

**A MI NOVIO:**

Manuel Villagrán, por brindarme su cariño y su apoyo, te quiero.

## TRABAJO DE GRADUACIÓN QUE DEDICO

**A:**

Guatemala, patria que me vio nacer, por brindarme sus recursos preciosos.

Universidad de San Carlos de Guatemala, a mi casa de estudios que me dio la oportunidad de formarme como profesional.

Facultad de Agronomía, que me permitió recibir los conocimientos y formarme como profesional.

A mis tíos: Lilian Rivera, Dorys Rivera, Aíde Rivera, Eswin Rivera, Glenda Medrano (Q.E.P.D.), Iliana Medrano, Elda Medrano, Eva medrano, Osbelia Medrano, Rony García.

A mis primos: Paola, Josue, Wendy, Edwin, Hans, Leydin, Aíde, Kevin, Jonathan, Rocío, Karina, Dunia, Marisol, Rony, Bryan, Holman, Robert.

A mis amigos y compañeros: Estefany Saucedo, Ixchebel Noj, Rocío Morales, Luvia López, Sandra Jeréz, Nathalia Quixtan, Mónica Quiñonez, Cecilia Monzón, Karla Natareno, Miguel Muñoz, Henry Rodas, Jonathan Abac.

## **AGRADECIMIENTOS**

### **MI ASESOR**

Dr. Ariel Abdermán Ortiz López, gracias por su asesoramiento, por compartir sus conocimientos y su tiempo, para la realización de la presente investigación.

### **MI SUPERVISOR**

Dr. Silvel Elías Gramajo, por todo el apoyo que me brindo durante el EPS, por sus consejos, su orientación y conocimientos brindados.

### **TIERRA DE ÁRBOLES**

Por darme la oportunidad de culminar mi fase de estudios para iniciarme como profesional y brindarme el apoyo durante mi EPS.

### **EQUIPO TÉCNICO**

Ing. Agr. Emilio Say, Ing. Agr. Alejandra Agosto y encargados de producción de planta.

## ÍNDICE GENERAL

CONTENIDO	PÁGINA
CAPÍTULO I DIAGNÓSTICO GENERAL REALIZADO EN LA FINCA SAN ANDRÉS, DE LA EXPORTADORA TIERRA DE ÁRBOLES S.A, SAN ANDRÉS ITZAPA, CHIMALTENANGO, GUATEMALA, C.A. ....	1
1.1 PRESENTACIÓN .....	2
1.2 MARCO REFERENCIAL.....	3
1.2.1 Ubicación de la Finca San Andrés.....	3
1.2.2 Colindancias .....	3
1.2.3 Vías de acceso .....	4
1.2.4 División .....	4
1.2.5 Extensión territorial, altitud, latitud y longitud:.....	4
1.2.6 Características Geográficas .....	4
1.3 OBJETIVOS .....	5
1.3.1 General.....	5
1.3.2 Específicos .....	5
1.4 METODOLOGÍA .....	6
1.4.1 Definición del estudio.....	6
1.4.2 Caminamientos.....	6
1.4.3 Análisis de la Información .....	7
1.4.4 Matriz FODA.....	7
1.5 RESULTADOS .....	8
1.5.1 ANÁLISIS FODA.....	8
1.5.2 Estrategias del análisis de la matriz FODA, de forma analítica. ....	11
1.6 JERARQUIZACIÓN DE PROBLEMAS .....	13
1.7 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	14
1.8 BIBLIOGRAFÍA .....	15
CAPÍTULO II EVALUACIÓN DEL PERIODO DE VIDA EN ANAQUEL DE LA ARVEJA ( <i>Pisum sativum</i> L.) PROVENIENTE DE CHIMALTENANGO, HUEHUETENANGO Y TOTONICAPÁN EN LA EMPACADORA TIERRA DE ÁRBOLES, S.A., SACATEPÉQUEZ, GUATEMALA, C.A. ....	16

	<b>PÁGINA</b>
2.1 INTRODUCCIÓN .....	17
2.2 MARCO TEÓRICO.....	19
2.2.1 MARCO CONCEPTUAL.....	19
2.2.2 Análisis sensorial .....	22
2.2.3 Cultivos no tradicionales.....	23
2.2.4 Importancia de las hortalizas .....	23
2.3 MARCO REFERENCIAL.....	27
2.3.1 Ubicación.....	27
2.3.2 Aspectos topográficos .....	28
2.3.3 Vías de acceso .....	28
2.3.4 Límites .....	28
2.3.5 Aspectos climáticos .....	28
2.3.6 Aspectos hidrológicos.....	28
2.3.7 Aspectos climáticos del departamento de Chimaltenango .....	28
2.3.8 Aspectos climáticos del departamento de Huehuetenango .....	29
2.3.9 Aspectos climáticos del departamento de Totonicapán.....	29
2.4 OBJETIVOS .....	30
2.4.1 GENERAL .....	30
2.4.2 ESPECÍFICOS.....	30
2.5 HIPÓTESIS .....	30
2.6 METODOLOGÍA .....	31
2.6.1 Selección de muestras .....	31
2.6.2 Muestras.....	31
2.6.3 Análisis sensorial .....	32
2.6.4 Análisis microbiológico .....	33
2.6.5 Diagrama de proceso de producto para la venta .....	34
2.6.6 Análisis estadístico .....	35
2.6.7 RECURSOS .....	37
2.7 RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	39
2.7.1 Análisis microbiológico .....	39

	<b>PÁGINA</b>
2.7.2	Análisis sensorial ..... 39
2.7.3	Resultados del análisis estadístico para la prueba de consistencia en la repetición 1..... 42
2.7.4	Resultados del análisis estadístico para la prueba de textura en la repetición 1.....43
2.7.5	Análisis estadístico de la prueba de color en la repetición 1. .... 44
2.7.6	Análisis estadístico de la prueba de consistencia en la repetición 2..... 45
2.7.7	Análisis estadístico de la prueba de color en la repetición 2 ..... 46
2.7.8	Análisis estadístico de la prueba de textura en la repetición 2 ..... 47
2.8	DISCUSIÓN DE RESULTADOS ..... 49
2.8.1	Análisis sensorial ..... 49
2.8.2	Vida de anaquel..... 49
2.8.3	Análisis microbiológico ..... 50
2.9	CONCLUSIONES..... 51
2.10	RECOMENDACIONES ..... 52
2.11	BIBLIOGRAFÍA ..... 53
<b>CAPÍTULO III SERVICIOS REALIZADOS EN LA EMPRESA TIERRA DE ÀRBOLES S.A., SACATEPÈQUEZ, GUATEMALA C.A. .... 55</b>	
3.1	PRESENTACIÓN..... 56
3.2	SERVICIO NO. 1..... 57
3.3	OBJETIVOS ..... 57
3.3.1	GENERAL: ..... 57
3.3.2	ESPECÍFICOS:..... 57
3.4	MARCO REFERENCIAL..... 58
3.4.1	Aspectos climáticos ..... 58
3.5	METODOLOGÍA ..... 59
3.5.1	RECURSOS ..... 59
3.5.2	HIGIENE DEL PERSONAL ..... 61
3.5.3	BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS..... 62
3.5.4	MANEJO Y CONSERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE: ..... 63
3.5.5	METAS ..... 63

	<b>PÁGINA</b>
3.6 RESULTADOS.....	64
3.6.1 Evaluación de resultados .....	64
3.7 RECOMENDACIONES .....	65
3.8 SERVICIO NO. 2.....	66
3.9 OBJETIVOS.....	66
3.9.1 GENERAL .....	66
3.9.2 ESPECÍFICOS.....	66
3.10 MARCO REFERENCIAL.....	67
3.10.1 Aspectos climáticos .....	67
3.11 METODOLOGÍA .....	68
3.11.1 RECURSOS .....	68
3.12 RESULTADOS.....	69
3.12.1 LIMPIEZA DE VEHICULOS.....	69
3.12.2 COSECHA.....	69
3.12.3 LIMPIEZA DE UTENSILIOS DE COSECHA .....	69
3.12.4 KARDEX DE PRODUCTOS .....	70
3.12.5 APLICACIÓN DE PRODUCTOS FITOSANITARIOS .....	70
3.12.6 LIMPIEZA DE LOS UNIFORMES.....	70
3.12.7 LIMPIEZA DE EQUIPOS DE APLICACIÓN .....	71
3.12.8 CALIBRACIÓN DE BOMBAS .....	71
3.12.9 SALUD DEL PERSONAL .....	71
3.12.10 LIMPIEZA DE INSTALACIONES.....	71
3.12.11 LAVADO DE MANOS E HIGIENE PERSONAL .....	72
3.12.12 SIEMBRA Y SEMILLA .....	72
3.12.13 MONITOREO DE PLAGAS Y ENFERMEDADES .....	73
3.13 CONCLUSIONES.....	74
3.14 RECOMENDACIONES .....	74
3.15 BIBLIOGRAFÍA .....	75
3.16 ANEXOS .....	76

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>FIGURA</b>	<b>PÁGINA</b>
Figura 1. Ubicación de finca San Andrés. ....	3
Figura 2. Ubicación de la Empresa Tierra de Árboles, municipio Santo Domingo Xenacoj, Sacatepéquez. ....	27
Figura 3. Etiqueta de identificación de muestra.....	31
Figura 4. Formulario de toma de resultados para el análisis sensorial.....	33
Figura 5. Diagrama de procesos que se utiliza actualmente en la planta empacadora.....	34
Figura 6. Resultados de la variable consistencia en la repetición 1. ....	42
Figura 7. Resultados de la variable textura en la repetición 1.....	44
Figura 8. Resultados de la variable color en la repetición 1. ....	45
Figura 9. Resultados de la variable consistencia en la repetición 2. ....	46
Figura 10. Resultados de la variable color en la repetición 2. ....	47
Figura 11. Resultados de la variable textura en la repetición 2. ....	48
Figura 12. Mapa del departamento de Chimaltenango y sus regiones. ....	58
Figura 13. Mapa del departamento de Chimaltenango y sus regiones. ....	67
Figura 14. Personal en capacitación .....	76
Figura 15. Capacitación higiene personal .....	76
Figura 16. Capacitación higiene personal .....	77

## ÍNDICE DE CUADROS

### CUADRO

Cuadro 1: Análisis FODA, finca San Andrés. ....	8
Cuadro 2: Matriz FODA de forma analítica.....	10
Cuadro 3: Componentes químicos de arveja verde y seca (%).....	20
Cuadro 4: Distribución porcentual de la arveja a nivel nacional (2002/2003). ....	26
Cuadro 5: Descripción de las fechas de muestreo para cada procedencia.....	32
Cuadro 6: Resultados de Análisis microbiológico.....	39
Cuadro 7: Promedio semanal en la repetición 1.....	40

**PÁGINA**

Cuadro 8: Promedio semanal de la repetición 2.....	41
Cuadro 9: Análisis de varianza para la variable consistencia de la repetición 1.....	42
Cuadro 10: Análisis de varianza para la variable textura de la repetición 1. ....	43
Cuadro 11: Análisis de varianza para la variable color de la repetición 1. ....	44
Cuadro 12: Análisis de varianza para la variable consistencia de la repetición 2.....	45
Cuadro 13: Análisis de varianza para la variable color de la repetición 2. ....	46
Cuadro 14: Análisis de varianza para la variable textura de la repetición 2. ....	47
Cuadro 15. Cuadro de capacitaciones realizadas en las fincas de Chimaltenango de la Exportadora Tierra de Árboles S.A.....	60

## RESUMEN

El Ejercicio Profesional Supervisado, fue realizado en la empresa Tierra de Árboles S.A. Ubicada en Santo Domingo Xenacoj, Sacatepéquez, Guatemala C.A. El presente documento contiene el diagnóstico, una investigación y servicios realizados. Se realizó el diagnóstico de los problemas de actualidad en la finca productiva San Andrés ubicada en el municipio de San Andrés Itzapa, Chimaltenango, seguido de una investigación que buscaba solucionar problemas diagnosticados, como también servicios aportados hacia la empresa Tierra de Árboles S.A.

El presente documento presenta el diagnóstico identifica tres ejes que son la participación de la empresa en la exportación, segundo la situación actual de la finca y tercero el manejo post cosecha, para ello como herramienta de análisis se utilizó el análisis FODA y la jerarquización de problemas encontrados, cual nos muestra un panorama global de la finca y su participación como productor en la empresa. Se observó que el manejo post cosecha que se da en la finca presentaba riesgos en la calidad final del producto.

También se identificó que la vida de anaquel de la arveja depende del manejo durante el corte y el manejo post cosecha. Para el cual es necesario realizar evaluaciones periódicas de la vida de anaquel de la arveja proveniente de todas las fincas, ya que se concluye que el manejo en finca es un problema que afecta finalmente al procesamiento durante la manufacturación y en la calidad final del producto de exportación.

La investigación consistió de la evaluación del periodo de vida de anaquel de la arveja (*Pisum sativum* L.) proveniente de Chimaltenango, Huehuetenango y Totonicapán. Para el efecto se evalúa la calidad de las vainas de arveja almacenadas en anaquel durante cinco semanas, por medio de un análisis de características sensoriales utilizando una escala que permite conocer los cambios que se dieron durante el tiempo, y los cambios microbiológicos para el cual se analizó la presencia o ausencia de (*Escherichia coli*) y (*Salmonella* sp.).

Los resultados obtenidos en comparación a una muestra fresca mostraron un cambio drástico en la variable consistencia en las dos repeticiones, de la arveja proveniente del departamento de Totonicapán, el análisis durante las cinco semanas demostró que el

tiempo de anaquel es determinante a partir de la semana 3 en la que el deterioro de la calidad de las vainas de arveja es notorio.

La textura depende de la deshidratación de los tejidos lo que hace que se pierda la calidad del producto, se visualizó en las dos repeticiones, una gran diferencia a nivel de escala a partir de la cuarta semana, para la arveja proveniente de Totonicapán.

La variable color fue estable en el análisis realizado a la arveja de todas las procedencias, este solamente mostro una pequeña diferencia a nivel de escala durante las cinco semanas. Por la cual el color no afecta la calidad del producto durante el tiempo que es almacenado en anaquel.

Se considera que se debe evaluar periódicamente la calidad del producto en anaquel ya que con ello se conoce el comportamiento que el producto tiene durante el tiempo de transporte para llegar al destino de exportación también tener la documentación de evaluaciones de la calidad respalda a posteriores reclamos por parte de los clientes.

Se realizaron dos servicios para la empresa, siendo estos realizados en las fincas situadas en diferentes municipios del departamento de Chimaltenango. El primer servicio fue la capacitación impartida al personal que labora en las fincas como parte de la certificación Global Gap, para dar a conocer diferentes temas como lo es la higiene del personal, buenas prácticas agrícolas BPA, y manejo y conservación del medio ambiente. Se realizó una evaluación para verificar la comprensión de los colaboradores de la finca y como parte de los registros para la certificación.

El segundo servicio fue la elaboración de registros el cual se documentan todas las actividades que se realizan en las fincas, los cuales son requeridos en la auditoria para la certificación Global Gap de la empresa.



## 1.1 PRESENTACIÓN

El presente diagnóstico analiza información sobre la situación actual de la finca San Andrés, organizada en tres grandes ejes: primero la empresa denominada Exportadora Tierra de Árboles S.A. y su participación en la exportación de hortalizas hacia Estados Unidos y Europa con las certificaciones con las que cuenta, segundo la situación actual de la finca productiva de ejote (*Phaseolus vulgaris* L.) y arveja (*Pisum sativum* L.) en San Andrés Itzapa, Chimaltenango y tercero el manejo post cosecha del producto. La interacción entre los tres ejes anteriormente mencionados, otorgan un panorama de la situación general de la empresa y su funcionamiento.

El control de calidad del ejote (*Phaseolus vulgaris* L.) y arveja (*Pisum sativum* L.) es una actividad que juega un papel muy importante en la agro y manufactura de hortalizas, siendo requerido en el control para cualquier producto alimenticio.

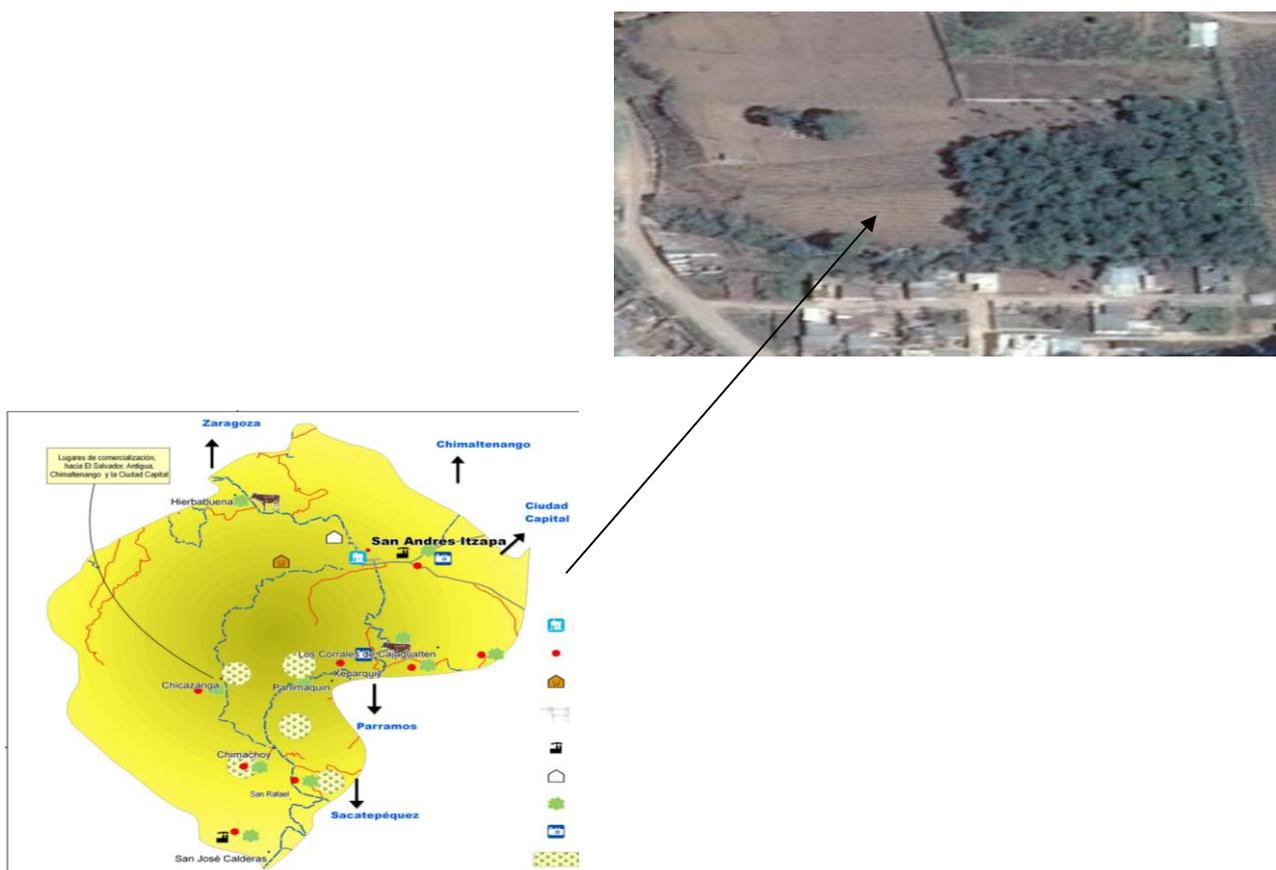
La pérdida en la calidad del producto final se debe a distintas situaciones que se pueden dar muchas veces por error humano, factores climáticos o de manufactura, los cuales como consecuencia cambian visiblemente las características físicas del producto, la materia prima es el ejote (*Phaseolus vulgaris* L.) y arveja (*Pisum sativum* L.) siendo este cosechado, pasa por un proceso de manufacturación y luego es empacado, para ser exportado a otros países.

La elaboración del presente diagnóstico fue realizado por medio de visitas de campo tanto a la finca como a trabajadores de planta siendo estos el jefe de finca y planta entrevistados, esto con el objetivo de realizar un estudio a través del cual se pudiera identificar los diversos factores que interviene en la calidad del producto e identificar las causas de las pérdidas.

## 1.2 MARCO REFERENCIAL

### 1.2.1 Ubicación de la finca San Andrés

La finca San Andrés está ubicada en el municipio de San Andrés Itzapa, según la división regional vigente en Guatemala, este municipio corresponde a la región V o región central, localizada en la posición Sureste del departamento de Chimaltenango, se ubica a 7 kilómetros de la cabecera departamental de Chimaltenango, y a 61 kilómetros de la Ciudad Capital (1). En la figura 1 se muestra la ubicación de la finca San Andrés.



**Figura 1 Ubicación de finca San Andrés.**

Fuente: SEGEPLAN (Secretaría Planificación y Programación de la presidencia). 2010. Mapa participativo, mapa de dimensión económica de San Andrés Itzapa.

### 1.2.2 Colindancias

Limita al norte con los municipios de Zaragoza y Chimaltenango, al Este con los municipios de Parramos y San Antonio Aguas Calientes (Sacatepéquez); al Sur con los

municipios de Acatenango y San Antonio Aguas Calientes (Sacatepequez) y al Oeste con el municipio de Acatenango (1).

### **1.2.3 Vías de acceso**

La primera en el km. 54 de la carretera interamericana, desvío hacia la Antigua Guatemala en carretera asfaltada. La segunda en el km. 55.2 de la carretera interamericana en carretera de terracería que actualmente tiene parte asfaltada. La tercera entre San Andrés Itzapa y Parramos 3 km. En carretera asfaltada (1).

### **1.2.4 División**

El casco urbano es donde se concentra la mayor parte de la población y lo conforman 5 cantones, 26 colonias; el área rural se compone de 8 aldeas y 1 caserío, los cuales tienen acceso a la cabecera municipal con caminos de terracería. Chicazanga, Chimachov, Panimaquin, San José Calderas, Hierbabuena, San Rafael, los Corrales de Cajagualten, Xeparquiv, San José Cajagualten (1).

### **1.2.5 Extensión territorial, altitud, latitud y longitud:**

Extensión Territorial: 60 Kilómetros cuadrados

Altitud: 1,850 metros sobre el mar

Latitud: 14°37'15"

Longitud: 90°50'40" (1).

### **1.2.6 Características Geográficas**

**a) CLIMA:** Debido a que se encuentra a una altura de 1850 metros sobre el nivel del mar posee generalmente clima templado o frío.

**b) Temperatura:** El municipio presenta una temperatura anual de diecisiete grados centígrados en la parte alta (Chimachoy, San José Calderas y Chicazanga y 23 grados centígrados en San Andrés Itzapa (pueblo).

La precipitación pluvial según las estaciones meteorológicas de la facultad de agronomía va desde 1229 mm/año a 1323mm/año.

## 1.3 OBJETIVOS

### 1.3.1 General

- Conocer la situación de la finca San Andrés de la exportadora Tierra de Árboles S.A. con el fin de identificar los diferentes labores y problemas que afectan la calidad comercial del ejote francés (*Phaseolus vulgaris* L.) y arveja (*Pisum sativum* L.)

### 1.3.2 Específicos

- Realizar un análisis FODA, para la evaluación del desempeño de las actividades productivas que se realizan en la finca San Andrés.
- Detectar la jerarquía de problemas encontrados en el análisis FODA.

## 1.4 METODOLOGÍA

### 1.4.1 Definición del estudio

El diagnóstico se realizó en la finca San Andrés ubicada en San Andrés Itzapa, Chimaltenango, perteneciente a la exportadora Tierra de Árboles S.A.

### 1.4.2 Caminamientos

La metodología que se utilizó para la realización del diagnóstico se hizo de forma participativa y observativa, se contó con la participación del encargado de finca y trabajadores a los cuales se les entrevistó, ya que estas personas están involucradas en cada una de las actividades productivas de la finca, desde la preparación del suelo hasta la cosecha.

A continuación se mencionan los procesos de producción desde que se realiza la preparación de suelo hasta la cosecha y entrega de este.

- A. Preparación de suelo (realización de surcos, aplicación de abono orgánico y colocación de nylon).
- B. Siembra (colocación de la semilla en el suelo, ya sea una o dos posturas).
- C. Tutoreo (colocación de pita en los surcos)
- D. Riego (este se realiza con goteo)
- E. Manejo de malezas (eliminación de malas hierbas que obstruyen el crecimiento de la planta)
- F. Manejo de enfermedades (aplicaciones preventivas y curativas de fungicidas)
- G. Manejo de plagas (aplicación de insecticidas para el control)
- H. Colecta de arveja (corte de arveja de las plantas)  
Transporte (colocación del producto en cajas y traslado hasta la empacadora)

### 1.4.3 Análisis de la Información

Para conocer la situación actual de la finca San Andrés de la exportadora Tierra de Árboles, se realizó un análisis de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (FODA), el cual se desarrolló a partir de la observación, la participación de los trabajadores y caminamientos.

**a. Fortalezas:** Es la parte positiva de una organización, esta se da dentro de la finca son grandes ventajas de las cuales se tiene el control de ellas.

**b. Oportunidades:** Se dan en un ambiente externo donde las circunstancias son favorables en la cual los encargados no tienen control directo de las posibilidades las cuales presentan elementos que al desempeñarse pues afectar positivamente.

**c. Debilidades:** son factores que se dan internamente y que presentan situaciones desfavorables para la finca.

**d. Amenazas:** son factores externos que pueden ser perjudiciales para la finca.

### 1.4.4 Matriz FODA

Muestra las alternativas conceptualmente distintas.

1. **Estrategia FO:** El objetivo de la estrategia FO (fortalezas - oportunidades) es maximizar tanto las fortalezas como las oportunidades.
2. **Estrategia FA:** La estrategia FA (fortalezas - amenazas) se basa en las fortalezas de la exportadora Tierra de Árboles S.A. que puedan disminuir las amenazas, tratando de maximizar las fortalezas y minimizar las amenazas.
3. **Estrategia DO:** Al aplicar la estrategia DO (debilidades - oportunidades) se busca minimizar las debilidades y maximizar las oportunidades de la exportadora Tierra de Árboles S.A.
4. **Estrategia DA:** La estrategia DA (debilidades - amenazas) minimizar las debilidades y amenazas con las que se cuentan en la Exportadora Tierra de Árboles S.A.

## 1.5 RESULTADOS

### 1.5.1 ANÁLISIS FODA

El análisis fue utilizado como una herramienta para la realización del diagnóstico desarrollado en la finca San Andrés, utilizándola para determinar la situación actual de la finca esto con el fin de conocer la información necesaria para la toma de decisiones.

En el cuadro 1 y 2 descripción y el análisis FODA realizado en la finca San Andrés y planta

**Cuadro 1: Análisis FODA, finca San Andrés.**

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
<ul style="list-style-type: none"> <li>• La empresa posee su propia planta empacadora del producto, con instalaciones apropiadas para el mantenimiento de la calidad del producto.</li> <li>• En las finca propiedad de la empresa se le da un buen uso a los agroquímicos.</li> <li>• Poseen certificaciones de normas internacionales.</li> <li>• Cuentan con fincas de su propiedad.</li> <li>• Los productos provienen de fincas propias.</li> <li>• Se lleva un registro de cada una de las prácticas agrícolas que se llevan a cabo en la finca.</li> <li>• Cuentan con semilla de calidad.</li> <li>• Trabajo y organización en equipo.</li> <li>• Acceso a las fincas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La empresa puede ofrecer al cliente una variedad de productos.</li> <li>• Poseen contacto directo con los proveedores de fertilizante orgánico.</li> <li>• Capacitar al personal en temas como BPAs, primeros auxilios, mip, conservación del medio ambiente, higiene personal, calibración de bombas, plaguicidas.</li> <li>• Oportunidad para seguir ampliando su mercado exterior.</li> <li>• Poseen la capacidad para seguir ampliando las áreas para aumentar la producción.</li> <li>• Poseen sistema de riego en la finca.</li> <li>• Nuevas certificaciones</li> <li>• Oportunidad de mejorar procesos en la planta.</li> </ul>

DEBILIDADES	AMENAZAS
<p>a. Falta de control en el manejo post cosecha de producto ya que puede ingresar a los procesos de la manufacturación con enfermedades.</p> <p>b. Falta de control en el manejo de anaquel del producto.</p> <p>c. No se tiene el control con todos los trabajadores durante la cosecha.</p> <p>d. Mal manejo de los desechos de nylon.</p> <p>e. Falta de control en la trazabilidad del producto.</p>	<p>f. Cambios de clima, la falta de lluvia, excesos de lluvias y heladas.</p> <p>g. Disminución en los precios.</p> <p>h. Aumento de los precios para poder exportar.</p> <p>i. El descontento de la comunidad por el funcionamiento de la finca.</p>

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 2: Matriz FODA de forma analítica.

	<b>FORTALEZAS</b>	<b>DEBILIDADES</b>
<b>OPORTUNIDADES</b>	<p style="text-align: center;"><u>FO</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Continuar Haciendo mejoras en la finca para mantener la certificación ya que esto los hace mejor empresa.</li> <li>• Instar al jefe de finca a llevar el control de la producción con los registros ya que son soporte para el estudio financiero.</li> <li>• Instar hacer mejoras en la línea de manufactura de la planta ya que se cuenta con la estructura necesaria para un buen funcionamiento de la planta.</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><u>DO</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Instar a tener un mejor manejo de la vida en anaquel del producto ya que esto ayuda a la calidad para satisfacer al cliente.</li> <li>• Instar a los trabajadores con las buenas prácticas para evitar pérdidas post cosecha y con ello evitar rechazos.</li> <li>• Buscar alternativas de reciclaje de desechos del nylon evitando así la contaminación y el descuido en la limpieza de la finca.</li> </ul>

	<b>FORTALEZAS</b>	<b>DEBILIDADES</b>
<b>AMENAZAS</b>	<p style="text-align: center;"><u>FA</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantener las certificaciones ya que esto garantiza una mejoría en los procesos que se realiza en la empresa.</li> <li>• Mantener la infraestructura y equipos de la empacadora para garantizar un buen funcionamiento de la misma.</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><u>DA</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Motivar y hacer conciencia del buen manejo post cosecha del producto, llevando a cabo el seguimiento adecuado en anaquel.</li> </ul>

Fuente: elaboración propia

### 1.5.2 Estrategias del análisis de la matriz FODA, de forma analítica.

- **Estrategia FO:** tener un sistema de control por medio de registros es una herramienta para mantener el control de cada proceso productivo y se utiliza para hacer mejoras en algunas áreas y con esto evitar pérdidas y con ello también aumentar la eficiencia en los procesos. El mejoramiento de los procesos en la planta puede ayudar a ser más eficientes en la manufactura del producto lo cual hace que este sea procesado de buena manera y en óptimas condiciones, ahorrando tiempo de empaque y entrega.
- **Estrategia FA:** El mantener las certificaciones es muy importante ya que la empresa exporta a Estados Unidos y Europa en donde los clientes exigen calidad, y

compromiso de la empresa en diferentes aspectos los cuales son evaluados anualmente por los certificadores lo cual es asegura que la empresa está cumpliendo con los estatutos de la certificación

- **Estrategia DO:** sistematizar los procesos evaluación de vida en anaquel para evitar pérdidas de producto, y garantizar la mejor calidad para el cliente asegurando una mayor vida útil de producto para ello haciendo el mejor uso de las instalaciones de cuartos fríos lo cual será importante para la calidad. para evitar que el producto se dañe por el mal manejo post cosecha y para evitar reclamos por el cliente es necesario mantener un buen control del producto desde que se cosecha, sale de la finca, hasta que ingresa a la planta cuidando mantener las características físicas del producto en buenas condiciones para ello el control de los trabajadores es muy importante.
- **Estrategia DA:** si no se da un buen manejo del producto durante esta en anaquel esto puede ser perjudicial ya que implica muchas pérdidas de características físicas lo cual puede llevar a un rechazo teniendo un buen proceso de evaluación evitaría rechazos del producto por parte del cliente.

## 1.6 JERARQUIZACIÓN DE PROBLEMAS

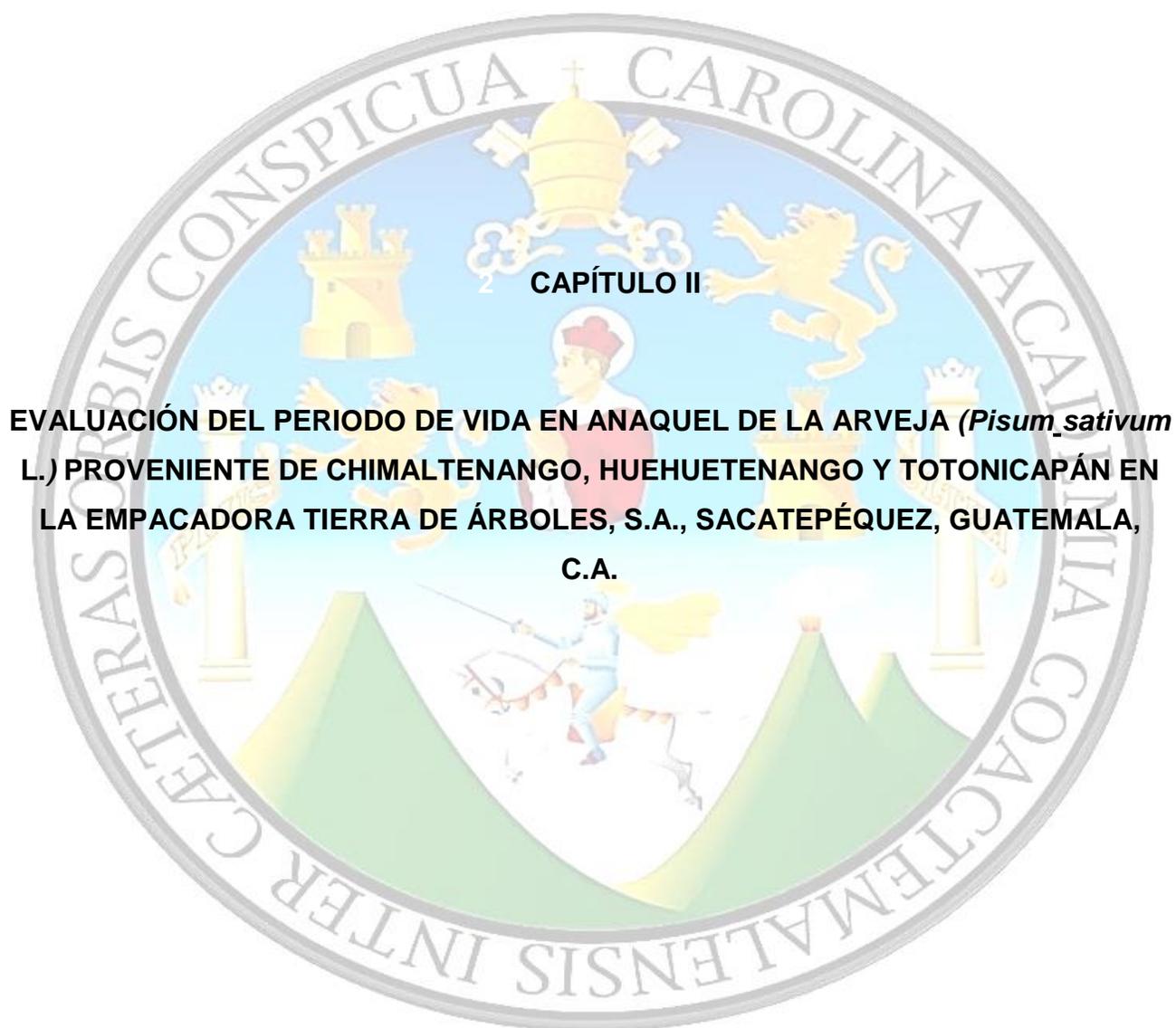
- Motivar y hacer conciencia del buen manejo post cosecha es de suma importancia para asegurar la calidad del producto que se procesara en la planta procesadora.
- Mejoramiento del manejo del producto en anaquel, ya que esto es parte fundamental en la calidad.
- Buscar alternativas de reciclaje de desechos del nylon evitando así la contaminación ambiental.
- Llevar el control de todas las actividades que se realizan en la finca por medio de los registros de forma ordenada y diariamente, esto como herramienta que se utiliza en reclamos futuros.

## 1.7 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Evaluar el desempeño de las actividades productivas depende del buen manejo de recursos y aprovechamiento de los mismos, para lo cual es necesario llevar los registros de la finca, con los que se conoce la manera de cómo fueron realizados cada uno de los procesos productivos.
- Es necesario implementar nuevos sistemas de evaluación del producto en anaquel, para conocer el comportamiento que presenta el producto proveniente de cada finca, esto como herramienta en el control de la calidad.
- Realizar inspecciones eventuales verificando el buen manejo de la cosecha del producto que se realiza en la finca, para asegurar la calidad inocua del producto que será ingresado a la planta empacadora.
- En cuanto a los trabajadores de finca es necesario realizar capacitaciones dando a conocer temas de interés para la empresa y que son parte fundamental en las certificaciones que se realizan anualmente en la finca San Andrés.

## 1.8 BIBLIOGRAFÍA

1. Consejo Municipal de Desarrollo del Municipio de San Andrés Itzapa, GT; SEGEPLAN (Secretaría General de Planificación y Planificación, Dirección de Planificación Territorial, GT). 2010. Plan de desarrollo municipal San Andrés Itzapa (en línea). Guatemala, SEGEPLAN, DPT. 100 p. Consultado 20 oct 2015. Disponible en <http://www.segeplan.gob.gt/dnl/index.php?cod=313>
2. SEGEPLAN (Secretaría General de Planificación y Planificación, Dirección de Planificación Territorial, GT). 2010. Mapa dimensión económica (en línea). Guatemala, SEGEPLAN, SINIT. 1 p. Color. Consultado 20 oct 2015. Disponible en [http://sistemas.segeplan.gob.gt/sideplanw/SDPPGDM\\$PRINCIPAL.VISUALIZAR?pID=ECONOMICA\\_IMG\\_413](http://sistemas.segeplan.gob.gt/sideplanw/SDPPGDM$PRINCIPAL.VISUALIZAR?pID=ECONOMICA_IMG_413)
3. Siquinajay Chocón, RI. 2010. San Andrés Itzapa (en línea). Práctica administrativa supervisada en la carrera PEM en Pedagogía y Téc. Admon. Guatemala, USAC, Profesorado en Enseñanza Media. Consultado 20 oct 2015. Disponible en <http://serproic.atwebpages.com/SAN%20ANDRES%20ITZAPA.htm>



## 2.1 INTRODUCCIÓN

El presente documento describe la “Evaluación del periodo de vida en anaquel de la arveja (*Pisum sativum* L.) Proveniente de Chimaltenango, Huehuetenango y Totonicapán en la exportadora Tierra de Árboles, S.A., Sacatepéquez, Guatemala, C.A.” La investigación evaluó la efectividad del periodo de almacenamiento en anaquel sobre la calidad de la arveja (*Pisum sativum* L.) con fines de exportación procedentes de Chimaltenango, Totonicapán y Huehuetenango.

Con este estudio se determinó el tiempo en el cual la arveja mantiene las características idóneas, también se evaluaron los cambios sensoriales que experimenta durante el proceso de almacenamiento, tomando en cuenta los lugares de procedencia y el tiempo de transporte hacia la planta procesadora. La arveja debe cumplir con estándares de calidad requeridos por el mercado internacional para lo cual se estudian las características microbiológicas y sensoriales.

En Guatemala se cuenta con 30 años de experiencia en exportación de arveja con la cual se asegura la calidad, disponibilidad y volumen que el mercado internacional demanda. El 50% de la producción de arveja en la exportadora Tierra de Árboles proviene de fincas propias; y los diferentes procesos por los cuales pasa dentro de la exportadora son: despuntado, clasificado, lavado y empacado en la planta.

La vida en anaquel está limitada por su carácter perecedero, el clima, la cosecha, el manejo post cosecha (de finca a planta), el despuntado, el transporte y procedimientos que se realizan previo al almacenamiento. Son factores que influyen alterando las características, sensoriales y microbiológicas del producto, características que son demandadas por el mercado internacional y deben ser conservadas durante el tiempo en que es transportado el producto. Se debe realizar el proceso de evaluación de vida de anaquel, debido que en la actualidad la empresa no ha establecido un procedimiento de evaluación para la arveja que exporta; corriendo el riesgo de pérdidas de producto por rechazo; por desconocer el comportamiento de la arveja por el lugar de procedencia y durante el tiempo de envío. La evaluación de la vida en anaquel de la arveja es

importante; si esta es excedida, el producto pierde sus características sensoriales y es rechazado convirtiéndose en pérdidas económicas para la empresa.

El presente estudio aporta información para analizar los cambios sensoriales que sufre el producto proveniente de las distintas procedencias durante su almacenamiento en anaquel; con el fin de comprender los cambios que se dan durante el tiempo en que la arveja es transportada hacia su destino, tomando en cuenta que las condiciones climáticas de los departamentos de Chimaltenango, Huehuetenango y Totonicapán son diferentes. Es importante analizar el tiempo idóneo y los cambios en el almacenamiento, este procedimiento permite a la empresa evaluar adecuadamente la arveja y mejorar los procesos que se realizan en las fincas; estableciendo el uso de herramientas que mejoren el control del ingreso de la arveja y tomen en cuenta cada una de sus características físicas sensoriales.

La evaluación periódica de la vida de anaquel es un respaldo de la empresa ante posibles reclamos de sus clientes en el mercado internacional. La información generada ayudará a mejorar los procedimientos para el manejo del producto en almacenamiento y transporte para reducir el riesgo de pérdidas económicas por daño y rechazo del producto.

## 2.2 MARCO TEÓRICO

### 2.2.1 MARCO CONCEPTUAL

#### 2.2.1.1 DESCRIPCIÓN BOTÁNICA

La arveja es considerada como hortaliza o legumbre, herbácea, de hábito rastrero o trepador, cuyas características morfológicas lo hacen distinguible. A continuación se describe la anatomía de la arveja:

1. **Raíz:** Pivotal, con numerosas raicillas secundarias y terciarias, presenta nódulos que contienen bacterias nitrificantes, cuyo papel es fijar el nitrógeno atmosférico para servir de nutrimento a la planta.
2. **Tallo:** La longitud depende de la variedad; puede ser corto, mediano o largo, pero en todos los casos es hueco, ligeramente estriado, con nudos y verde claro.
3. **Hojas:** Compuestas, imparipinadas, con folíolos elípticos y con bordes ondulados. En las hojas superiores, los folíolos se transforman en zarcillos, que utiliza la planta para sostenerse.
4. **Flores:** Son blancas o moradas con nacimiento individual o en racimos, de una o dos flores en las axilas.
5. **Fruto:** El fruto seco presenta dehiscencia cuyas vainas encierran semillas lisas o arrugadas con dos cotiledones, sin endospermo, harinosas y con germinación hipogea (Villar 2011).

### 2.2.1.2 CULTIVO DE ARVEJA (*Pisum sativum* L.)

#### CLASIFICACIÓN BOTÁNICA

Categoría	Taxón
Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Subclase	Rosidae
Orden	Fabales
Familia	Fabaceae
Género	Pisum
Especie	Sativum
Nombre científico	( <i>Pisum sativum</i> L.) (Villar 2011).

### 2.2.1.3 COMPOSICIÓN QUÍMICA (100 g)

En el cuadro 3 se encuentra una descripción en porcentaje de los componentes químicos en 100 gramos de arveja verde y seca.

**Cuadro 3: Componentes químicos de arveja verde y seca (%)**

	ARVEJA VERDE	ARVEJA SECA
<b>Agua</b>	66,40	12,40
<b>Proteína</b>	8,20	23,90
<b>Grasa</b>	0,80	0,80
<b>Carbohidratos</b>	21,10	54,00
<b>Fibra</b>	3,00	6,50
<b>Cenizas</b>	1,00	2,40

Fuente: Cultivo de la arveja, edición 1995

#### A. Vida útil de un alimento

Es el periodo de tiempo después de su elaboración y empaque, bajo condiciones de almacenamiento previamente establecidos, en el cual los alimentos mantienen su calidad y cualidades organolépticas como: color, sabor, aroma, textura y consistencia.

## **B. Estudio de vida útil o de anaquel**

Es una herramienta usada en la empresa, para conocer el tiempo que su producto conservará sus atributos de calidad, sus niveles nutritivos y organolépticos indispensables a la hora de ser adquiridos por el consumidor.

## **C. Utilidad del estudio de vida de anaquel**

Con el estudio de vida útil se conoce la fecha de vencimiento o caducidad. Cuando la etiqueta de un producto tiene fecha de vencimiento, significa que después de esa fecha no se debe consumir debido a la pérdida de sus características organolépticas y previene al consumidor de un mal uso del producto. La exportadora entrega a los comercializadores y consumidores la información clave para la rotación de productos en los puestos de venta, y también cumple con la norma de etiquetado exigida por el mercado y las instituciones reguladoras de la calidad del producto; evitándole pérdidas a las empresas generadas por falta de rotación del producto en el puesto de venta.

Este estudio también le permite a las pequeñas empresas:

- a. Evaluar el cumplimiento de las buenas prácticas de manufactura (BPM)
- b. Cumplir con las exigencias de mercado.
- c. Determinar la durabilidad e inocuidad de sus productos alimenticios.

## **D. Causas del deterioro de los alimentos**

Los alimentos pueden ser afectados por dos factores: los inherentes al producto, por lo cual es importante la calidad de la materia prima utilizada y la aplicación de las buenas prácticas de manufactura (BPM), la manipulación también es clave para la vida del producto; y los inherentes al medio ambiente, como la temperatura, humedad, luz entre otros. La combinación de algunos de estos factores puede producir otros deterioros de descomposición física o microbiológica (COSUDE 2012).

### **2.2.2 Análisis sensorial**

El análisis sensorial se define como “la disciplina científica utilizada para identificar, medir, analizar e interpretar reacciones hacia aquellas características de los alimentos y materiales, tal y como son percibidas por los sentidos de la vista, el olfato, el tacto y el oído”. También se ha definido como “el conjunto de técnicas de medida y evaluación de las propiedades de los alimentos por uno o más de los sentidos sensoriales”. El análisis por medio de los sentidos ha existido desde que el mismo hombre existe, sin embargo, surgió como disciplina a finales del siglo XIX cuando se iniciaron los estudios de la percepción humana; en la actualidad estos estudios han evolucionado e incluyen un análisis descriptivo y pruebas estadísticas complejas, además de la utilización de programas de computadora. Ha evolucionado a la par del desarrollo tecnológico de la industria de alimentos, debido que ha generado una mayor competencia y mayores exigencias respecto a la calidad; por estas razones el análisis sensorial se ha convertido en una herramienta de gran utilidad para determinar la calidad y aceptación de los productos alimenticios.

#### **2.2.2.1 Aplicaciones del análisis sensorial**

El análisis sensorial es una herramienta que puede tener diferentes áreas de aplicación.

- a) Área de desarrollo de productos: las industrias de alimentos necesitan conocer los atributos sensoriales y la aceptación de los productos que desarrollan; también permite conocer si los productos cumplen o no las expectativas que el consumidor busca o evaluar si se ha alcanzado el objetivo que se persigue al formular tal producto.
- b) Área de control de calidad: su aplicación en esta área es muy amplia y puede resolver distintos problemas; para cada caso específico debe determinarse el tipo de prueba que se utilizará, las características de los jueces y las condiciones del análisis.
- c) Área de mercadeo: en este campo la evaluación sensorial ofrece varias técnicas para acercarse al consumidor e identificar precisamente cuáles son sus necesidades y sus

expectativas respecto al producto, las características del producto y el público al que debe dirigirse una línea de productos. Las pruebas sensoriales proporcionan información cuantitativa valiosa para los técnicos responsables de la formulación de un determinado producto y en el caso del mercadólogo; las pruebas le brindan información valiosa sobre la reacción del consumidor ante el producto (Menchú 2005).

### **2.2.3 Cultivos no tradicionales**

La definición de cultivos no tradicionales de exportación se ha manejado de manera bastante precisa y se podría afirmar que no hay consenso en torno al concepto en la literatura respectiva. Se considera como cultivos no tradicionales los productos comercializados en el mercado externo, con un valor más significativo para las estadísticas del comercio en comparación del precio del café, algodón, azúcar, carne, banano, cardamomo y ajonjolí. Otra definición es la siguiente; el cultivo no tradicional de exportación es definido por el grado de conocimiento que exista sobre la producción del mismo y las diferencias en la producción, en función de la exportación. Incorpora el uso de tecnología que demanda adaptaciones al proceso productivo, utilización de semillas importadas, control de plagas y enfermedades, y control de la calidad para la comercialización (López 2006).

### **2.2.4 Importancia de las hortalizas**

La presencia cada vez mayor de productos no tradicionales en la estructura agroexportadora de Guatemala, responde al programa de políticas dirigidas a la promoción de estos productos a partir de los años 80. Los principales destinos de las exportaciones agropecuarias de Guatemala son: Estados Unidos con el 50%, Alemania (10.3%), Japón (5.1%) y los Países Bajos (3.4%). Si se analiza por regiones el resultado es el siguiente: Norteamérica (54%), Unión Europea (28.1%) y Centroamérica (4.9%).

En 1998 la producción hortícola guatemalteca, representó el 4.1% del PIB agropecuario. Se estima que el área sembrada con hortalizas supera las cincuenta mil hectáreas, de las cuales alrededor del 60% se destinan a productos para consumo interno y exportación a Centroamérica. El porcentaje restante corresponde a siembras tecnificadas cuya producción está orientada a satisfacer la demanda internacional; el sector hortícola contribuye a la generación de mano de obra y representa el 5.4% del empleo rural (REDCAHOR. 1999). De las hortalizas producidas en Guatemala, las que han mostrado un notorio crecimiento son las destinadas a satisfacer el mercado externo. El estudio realizado por Red Colaborativa de Investigación y Desarrollo de las Hortalizas para América Central, Panamá y República Dominicana REDCAHOR (1999), concluyó que las hortalizas con potencialidad de producción y alto desarrollo de exportación son la arveja china, arveja dulce, brócoli, coliflor, okra y ejote francés.

La semilla utilizada por el horticultor es importada por las mismas plantas empacadoras, que la venden al productor, con la condición que la materia prima que llegue a la planta cumpla con los requerimientos de la empresa (variedad, color, sabor y tamaño) para satisfacer al consumidor final. De acuerdo al área sembrada y destino de la producción, la horticultura guatemalteca se clasifica en:

- A. Huertos familiares básicamente para autoconsumo; esta práctica se da en todas las regiones del país.
- B. Fincas de pequeña extensión dedicadas a la exportación; este sistema de producción predomina en los departamentos de Sacatepéquez, Chimaltenango y Baja Verapaz. Las hortalizas que más se cultivan son el brócoli, ejote francés, arveja china y dulce. Se estima que bajo esta modalidad se encuentran trabajando unas mil familias en fincas con una extensión promedio de menos de 5 000 m<sup>2</sup>. Además, este tipo de explotación se caracteriza por el empleo de mano de obra familiar y la escasa utilización de maquinaria agrícola para preparar las labores de siembra, recolección y mantenimiento de las hortalizas.
- C. Parcelas medianas orientadas a producir para consumo interno y exportación, que se localizan en las regiones de Sacatepéquez, Baja Verapaz y Quetzaltenango. La

extensión promedio son de una hectárea y media, y apenas un 20% de la mano de obra es familiar, en general, se utiliza maquinaria agrícola.

- D. Grandes plantaciones comerciales para la exportación. Esta forma de producción se desarrolla principalmente en las zonas de Zacapa, Izabal, Sacatepéquez, Chimaltenango y Escuintla, con extensiones promedios que llegan a las 15 hectáreas. En este tipo de explotación la siembra es mecanizada, en la mayoría de los casos se utiliza riego, agroquímicos y se emplean buenas prácticas agrícolas (BPA) relativas a la preparación del terreno, la siembra, la fertilización, el control de plagas y enfermedades, la cosecha y los registros (AVANCSO 1994).

#### **2.2.4.1 Producción de arveja china a nivel nacional**

La producción de arveja representa el 69% de la producción obtenida a nivel nacional. Un análisis más detallado revela que la mayor cantidad se cultiva en Patzún, Chimaltenango, así como una menor cantidad en el resto de los municipios del territorio agro productivo. Si se considera el rendimiento relativo superior del departamento, respecto al de la república (6% mayor), entonces, la arveja constituye un importante producto en la economía departamental. Por otro lado, el 59% de la producción nacional de arveja es del departamento de Chimaltenango. La arveja tiene un rendimiento de 29 puntos porcentuales sobre el nacional. El territorio agro productivo también cuenta con la mayor producción de este cultivo (SEGEPLAN 2011).

### 2.2.4.2 Producción de arveja china por departamento

De acuerdo a información generada por el Instituto Nacional de Estadística INE (2003) en el IV Censo Nacional Agropecuario; los principales departamentos que aportan este producto son Chimaltenango y Sacatepéquez, con el 69% y 21% respectivamente (AGEXPORT 2012). En el cuadro 4 se presenta la distribución porcentual de la arveja (*Pisum sativum L.*), obtenida a nivel nacional.

**Cuadro 4: Distribución porcentual de la arveja a nivel nacional (2002/2003).**

Departamento	Producción obtenida (%)
Chimaltenango	68,93
Sacatepéquez	20,62
Quiché	2,96
Baja Verapaz	2,33
Resto del país	5,16

Fuente: Instituto Nacional de Estadística, 2003.

## 2.3 MARCO REFERENCIAL

### 2.3.1 Ubicación

En la figura 2 se presenta la ubicación de la empresa Tierra de Árboles S.A. en el municipio de Santo Domingo Xenacoj, Sacatepéquez. Lugar donde se realizó la investigación.



**Figura 2 Ubicación de la Empresa Tierra de Árboles, municipio Santo Domingo Xenacoj, Sacatepéquez.**

Fuente: Santo Domingo Xenacoj Google maps.

El municipio de Santo Domingo Xenacoj forma parte del departamento de Sacatepéquez, colinda al Norte con San Juan Sacatepéquez y el Tejar; al Este con San Juan Sacatepéquez y San Pedro Sacatepéquez; al Sur con Santiago Sacatepéquez; al Oeste con Sumpango. Geográficamente se ubica entre 14°40'48" latitud Norte y 90°42'00" longitud Oeste.

### **2.3.2 Aspectos topográficos**

La topografía es variable y tiene una elevación de 1 830 m.s.n.m, se encuentra ubicado en un bosque húmedo montañoso central bajo Sub-tropical, cuyo símbolo es: BH-MB. La extensión territorial del municipio es de 37 kilómetros cuadrados, cuenta con una aldea y dos caseríos: caserío chupila, caserío chisente y aldea chorocón.

### **2.3.3 Vías de acceso**

Cuenta con una carretera pavimentada de 5 kilómetros desde la comunidad a la carretera Interamericana. Dista de la ciudad capital 45 km y de la cabecera departamental 44 km. Existe también un tramo carretero de aproximadamente 8 km de terracería, que comunica a la cabecera municipal de Santo Domingo Xenacoj con San Pedro Sacatepéquez (Mux 2006).

### **2.3.4 Límites**

Limita al Norte con los municipios de San Juan Sacatepéquez (Guatemala) y El Tejar (Chimaltenango); al Sur con los municipios de Jocotenango, Pastores y Sumpango (Sacatepéquez); al Este con los municipios de San Juan Sacatepéquez y San Pedro Sacatepéquez (Guatemala); y al Oeste con los municipios de Pastores (Sacatepéquez) y El Tejar (Chimaltenango) (Camara de Turismo de Guatemala 2014).

### **2.3.5 Aspectos climáticos**

Tanto en la cabecera municipal como en sus aldeas, el patrón de lluvia varía entre 1 057mm y 1580mm, con un promedio de 1 344 mm/año y la temperatura media varía entre 15 y 23 grados centígrados. La evapotranspiración potencial media es de 0.75 mm/día.

### **2.3.6 Aspectos hidrológicos**

Se ubica dentro de la cuenca del río Motagua; sus principales ríos son: Agua Caliente, Chiplátanos, Chopac, Chuyá, Manzanillo, Nimayá, Xaltayá, Panimayá y Pachaltaya (Mux 2006).

### **2.3.7 Aspectos climáticos del departamento de Chimaltenango**

Se caracteriza por tener un clima templado, su temperatura oscila entre los 12 y 23 grados Celsius. La altitud varía desde los 3 900 metros en el volcán de Acatenango hasta cerca de 300 metros en la parte sur del departamento. Durante la época lluviosa hay un

período de sequía fuerte denominado “Canícula”, que incide directamente en el rendimiento de los cultivos. Durante el período seco que es de noviembre a abril, regularmente ocurren algunas lluvias que se consideran normales; ésta época tiene relevante importancia porque en ella es cuando se operan cambios bruscos en el uso del suelo, como lo es el hecho de aprovechar la humedad residual del mismo para el cultivo de hortalizas (SEGEPLAN 2011).

### **2.3.8 Aspectos climáticos del departamento de Huehuetenango**

Por lo general tiene un clima de templado a frío, pero posee unas regiones de cálido a templado, con problemas de sequía debido al escaso suelo boscoso que repercute en la escasez de precipitación pluvial. Según el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación al año 2002, el 90% del territorio está clasificado como muy húmedo, cálido, selva y el 10% como muy húmedo, templado, selva; tiene una altitud de 1902 m.s.n.m., una temperatura mínima de 9 grados, máxima 23 grados, latitud de 15 grados y una longitud de 91 grados; sufre de heladas a fines de diciembre y al inicio de enero (Ruíz 2008).

### **2.3.9 Aspectos climáticos del departamento de Totonicapán**

Por su posición geográfica y orografía, el clima es frío con temperatura promedio anual que varía de los 7 a 18 grados centígrados, las temperaturas mínimas extremas reportan valores hasta menos de 7 grados centígrados; hacia el norte del departamento. Se encuentra a 2505 m.s.n.m., la precipitación pluvial va de los 600 a los 1,299 milímetros por año; la época lluviosa en el mes de mayo, para concluir a finales de octubre o inicio de noviembre, los valores de la humedad relativa oscilan entre 70 a 91 por ciento (FUNCEDE 1997).

## 2.4 OBJETIVOS

### 2.4.1 GENERAL

Evaluar los cambios en las características sensoriales y microbiológicas de la arveja (*Pisum sativum L.*) durante el tiempo de almacenamiento en anaquel para la reducción del riesgo de rechazo en la exportación.

### 2.4.2 ESPECÍFICOS

- Determinar semanalmente los cambios de las características sensoriales (color, textura y consistencia) de las muestras almacenadas en anaquel provenientes de Chimaltenango, Totonicapán y Huehuetenango.
- Determinar la presencia de (*Salmonella sp*), y (*Escherichia coli.*), en muestras tomadas de provenientes de Chimaltenango, Totonicapán y Huehuetenango.

## 2.5 HIPÓTESIS

- Ho: No existe cambio de características sensoriales de la arveja almacenada en anaquel, procedente de los departamentos de Chimaltenango, Huehuetenango y Totonicapán.
- Ha: Si existe cambio de características sensoriales de la arveja almacenada en anaquel, procedente de los departamentos de Chimaltenango, Huehuetenango y Totonicapán.

## 2.6 METODOLOGÍA

La metodología utilizada se basa en el estudio de las características sensoriales las cuales son la textura, el color y consistencia de la arveja y el análisis de microorganismos en donde se determinó la presencia de (*Escherichia coli.*) y (*Salmonella sp.*) estos estudios se realizaron a muestras provenientes de las tres procedencias Chimaltenango, Huehuetenango y Totonicapán. El muestreo se detalla a continuación.

### 2.6.1 Selección de muestras

Se seleccionaron al azar 150 bandejas de arveja con un peso de 170 gramos cada una, después de ser clasificadas, despuntadas, lavadas y embandejadas. Estas bandejas fueron seleccionadas de fincas que provenían de Chimaltenango, Totonicapán y Huehuetenango; después de tomar las muestras estas se identificaron y almacenaron en anaquel dentro de cuartos fríos a una temperatura entre 32 y 38 grados Fahrenheit.

Las muestras se identificaron con una etiqueta con la siguiente información: nombre de finca, código, número de muestra y fecha de muestreo (Figura 3).

Nombre de finca:
Código:
Muestra No:
Fecha de muestreo:

Fuente: elaboración propia

**Figura 3 Etiqueta de identificación de muestra**

### 2.6.2 Muestras

La repetición 1 se realizó la primera época de producción (octubre-diciembre) y se tomaron 25 bandejas de arveja provenientes de las tres procedencias haciendo un total de 75 muestras las cuales se almacenaron en anaquel.

La repetición 2 se realizó la segunda época de producción (enero-abril) se seleccionaron 25 bandejas de arveja provenientes de Chimaltenango, Totonicapán y Huehuetenango, haciendo un total de 75 muestras. Se observaron 5 bandejas por semana, de cada procedencia; durante 5 semanas para determinar los resultados las características sensoriales.

Posteriormente se tomó una muestra de una bandeja por procedencia para analizar la presencia de los microorganismos (*Escherichia coli.*) y (*Salmonella sp.*), este estudio se realizó en laboratorio, con el objetivo de identificar la presencia de los microorganismos mencionados, para cerciorarse de la inocuidad y si estos afectan la vida útil de anaquel. En el cuadro 5 se presentan las fechas en las que se realizó el muestreo, en la repetición uno y dos de cada una de las procedencias.

**Cuadro 5: Descripción de las fechas de muestreo para cada procedencia.**

<b>MUESTRA REPETICIÓN 1</b>	<b>FECHA DE MUESTREO TONICAPAN</b>	<b>FECHA DE MUESTREO CHIMALTENANGO</b>	<b>FECHA DE MUESTREO HUEHUETENANGO</b>
Muestra 1-5	3/12/2014	19/11/2014	06/02/2015
Muestra 6-10	10/12/2014	26/11/2014	13/02/2015
Muestra 11-15	17/12/2014	03/12/2014	20/02/2015
Muestra 16-20	23/12/2014	10/12/2014	27/02/2015
Muestra 21-25	30/12/2014	17/12/2014	06/03/2015
<b>MUESTRA REPETICIÓN 2</b>	<b>FECHA DE MUESTREO TONICAPAN</b>	<b>FECHA DE MUESTREO CHIMALTENANGO</b>	<b>FECHA DE MUESTREO HUEHUETENANGO</b>
Muestra 26-30	06/02/2015	06/02/2015	06/02/2015
Muestra 31-35	13/02/2015	13/02/2015	13/02/2015
Muestra 36-40	20/02/2015	20/02/2015	20/02/2015
Muestra 41-45	27/02/2015	27/02/2015	27/02/2015
Muestra 46-50	06/03/2015	06/03/2015	06/03/2015

Fuente: elaboración propia

### 2.6.3 Análisis sensorial

Se procedió a realizar los muestreos, estos fueron realizados una vez a la semana durante 5 semanas. Se realizaron pruebas sensoriales (textura, color y consistencia) a cada una

de las muestras identificadas. Se llenó un formulario al momento de hacer el análisis sensorial (Figura 4).

<b>NOMBRE DE LA FINCA:</b>						
<b>CODIGO:</b>			<b>Lote:</b>			
<b>FECHA</b>						
	<b>Característica evaluada</b>	<b>No hay diferencia</b>	<b>pequeña diferencia</b>	<b>diferencia moderada</b>	<b>gran diferencia</b>	<b>puntos</b>
<b>Muestra 1</b>	Color					
<b>Semana 1</b>	Texto					
	consistencia					
<b>Muestra 2</b>	Color					
	textura					
	Consistencia					
<b>Muestra 3</b>	Color					
<b>Semana 1</b>	Texto					
	consistencia					
<b>Muestra 4</b>	Color					
<b>Semana 1</b>	Texto					
	consistencia					
RESPONSABLE: _____						

Fuente: Elaboración propia

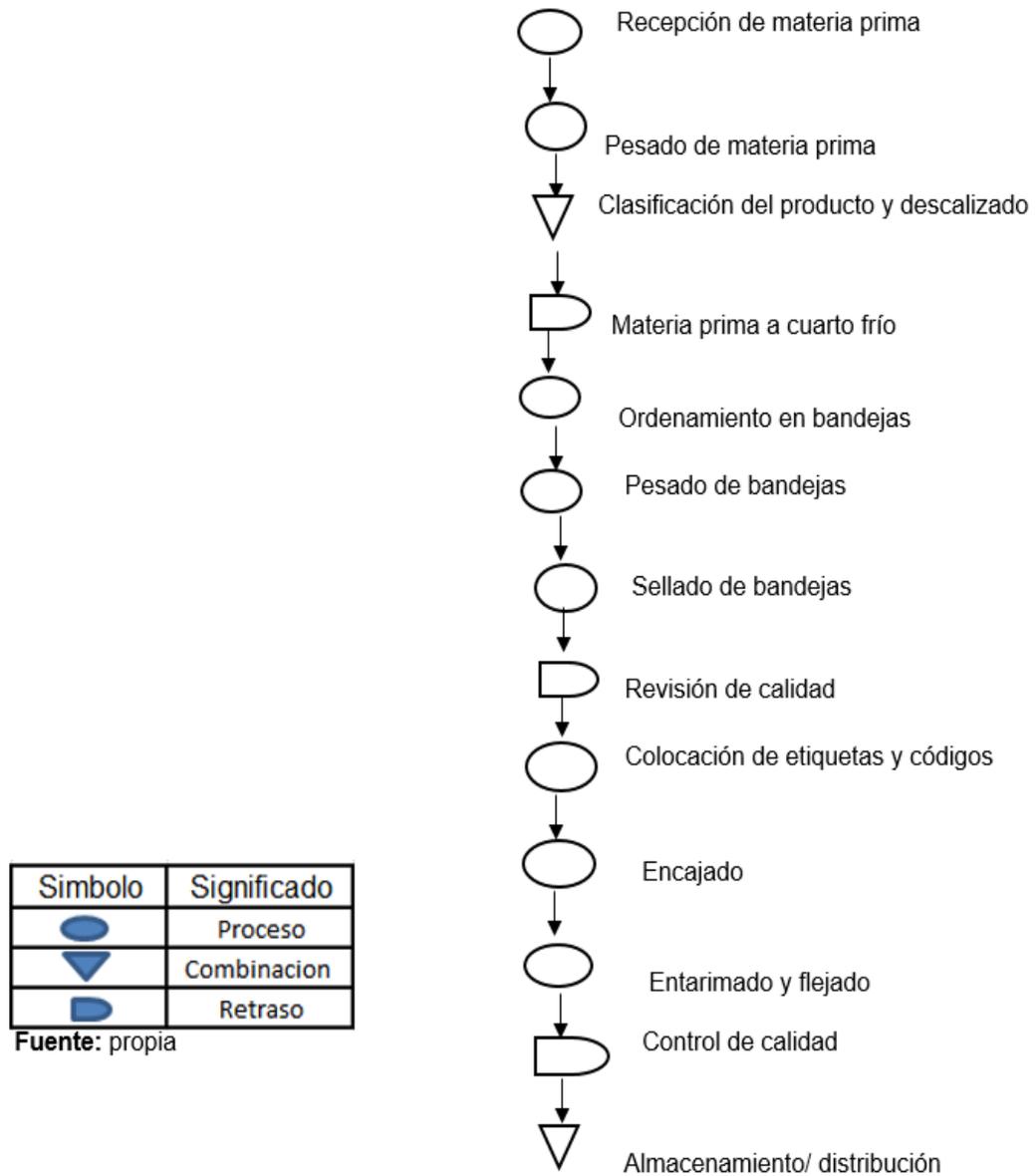
**Figura 4. Formulario de toma de resultados para el análisis sensorial**

#### **2.6.4 Análisis microbiológico**

Las bandejas fueron seleccionadas en el muestreo y obtenidas en la empacadora, estas fueron trasladadas en una hielera hacia el laboratorio microbiológico, donde se analizaron. En el cual se realizó un análisis microbiológico para determinar si en las muestras hay presencia de (*Escherichia coli.*) y (*Salmonella sp.*). Los análisis fueron realizados el 13/02/2015, 30/12/2015 y 17/12/2015 provenientes de Totonicapán, el 13/02/2015 proveniente de Huehuetenango y el 11/12/2014 proveniente de Chimaltenango.

### 2.6.5 Diagrama de proceso de producto para la venta

Se tomó en cuenta todo el proceso de producción de la arveja (*Pisum sativum L.*) a través del uso de un diagrama de procesos en el cual se identificaron todos los procedimientos que se realizaron antes de que la arveja fuese almacenada en anaquel (ver figura 5).



**Figura 5 Diagrama de procesos que se utiliza actualmente en la planta empacadora.**

Fuente: Tierra de árboles (2015).

- A. Después de la recolección de la arveja, esta llega a la planta en donde se pesa el producto, se almacena en cuarto frío, clasifica el producto y se descaliza.
- B. Luego se lava, se ordena el producto en bandejas o en cajas, se pesan y se sellan.
- C. El producto pasa por control de calidad para cerciorarse que el producto no contiene cáliz, pelos o algún otro material ajeno al producto.
- D. Se le coloca un código al producto para identificar su procedencia y la fecha, esto para tener el control de la finca de donde proviene y posteriormente tomar las muestras.
- E. Luego se transfiere el producto a cajas y se colocan en tarimas para luego armar los pallets para enviar el producto.
- F. El producto puesto en los pallets puede ser enviado de inmediato a su destino o vuelve a ser almacenado en cuartos fríos para ser enviado en el momento que se requiera.

#### **2.6.6 Análisis estadístico**

Para el análisis estadístico de esta investigación se utilizó la prueba de Friedman, esta es una prueba no paramétrica para medidas repetidas.

##### **2.6.6.1 Unidad experimental**

La unidad de observación está constituida por bandejas de arveja empacadas; y almacenadas en cuartos refrigerados con una temperatura entre 32 y 38°F, evitando el congelamiento del producto.

##### **2.6.6.2 Manejo del experimento**

El manejo del experimento consistió en identificar cada bandeja con una etiqueta, con el fin de evitar que las muestras puedan ser confundidas con otras bandejas provenientes de las diferentes fincas, el manejo del experimento fue el mismo que la planta le brinda a toda su producción, respecto a las condiciones de temperatura y proceso productivo.

### 2.6.6.3 Variables de respuesta

- a) **Textura:** al momento de realizar el muestreo en las unidades experimentales la textura de las vainas debe de ser lisa, suave y libre de sustancias oleosas; utilizando una escala característica a evaluar, siendo esta de 1 a 4 como se muestra posteriormente en comparación con una muestra de arveja fresca.
- A. No hay diferencia (1)
  - B. Pequeña diferencia (2)
  - C. Diferencia moderada (3)
  - D. Gran diferencia (4)
- E. **Color:** en cada unidad experimental compuesta por las bandejas de arveja, las vainas deben presentar un color verde brillante, se utilizó una escala en comparación con una muestra fresca de arveja la escala es la siguiente:
- No hay diferencia (1)
  - Pequeña diferencia (2)
  - Diferencia moderada (3)
  - Gran diferencia (4)
- F. **Consistencia:** las vainas deben presentar una consistencia firme y turgente, en comparación con una muestra de arveja fresca utilizando la siguiente escala:
- A. No hay diferencia (1)
  - B. Pequeña diferencia (2)
  - C. Diferencia moderada (3)
  - D. Gran diferencia (4)

#### **2.6.6.4 ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN**

Para el análisis del experimento, se utilizaron distribuciones de probabilidad o distribuciones con la misma mediana que determinarán que la diferencia no se deba al azar (la diferencia entre los datos debe ser estadísticamente significativa). Además se utilizó el software Infostat para el análisis.

1.8 Se realizó un análisis estadístico con la prueba de Friedman con los datos obtenidos de las variables de respuesta.

1.9 Existe diferencia significativa por lo que se realizó una prueba TUKEY (5%) de diferencia de medias.

1.10 Se realizó una gráfica para cada una de las pruebas realizadas en el tiempo.

#### **1.11 Regla de decisión**

Si  $p \leq 0.05$  se rechaza  $H_0$ .

### **2.6.7 RECURSOS**

#### **2.6.7.1 Materiales**

- a) La producción de arveja proveniente de fincas.
- b) Para la recolección de datos del muestreo se utilizó un formulario.
- c) Para la tabulación de los datos se utilizó el formulario con la recolección de datos que se hizo por cada muestra.
- d) 150 bandejas planas con capacidad de 170 gramos cada una.
- e) 25,500 gramos de arveja
- f) Balanza electrónica
- g) Papel film para sellar las bandejas
- h) etiquetas
- i) Canastas plásticas para el almacenamiento de las bandejas
- j) Cuartos fríos para el almacenamiento de muestras
- k) Anaqueles situados en el cuarto frío

### **2.6.7.2 Instalaciones**

El estudio sensorial se realizó en las instalaciones de planta exportadora Tierra de Árboles S.A. y el estudio microbiológico en el laboratorio VERTICAL S.A.

### **2.6.7.3 Recursos humanos**

- A. El personal de las fincas
- B. El personal de la empacadora
- C. Personal de laboratorio de Microbiología

### **2.6.7.4 Recursos Educativos**

- Biblioteca central de la Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Biblioteca de la facultad de agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

### **2.6.7.5 Equipo y utensilios**

Computadora  
Impresora  
Hielera  
Medios de cultivo  
Bandejas de muestreo  
Etiquetas  
Formularios  
Equipo de laboratorio  
Balanza

## 2.7 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 2.7.1 Análisis microbiológico

Se realizó el análisis de (*Escherichia coli.*) y (*Salmonella sp.*), en una muestra tomada del producto proveniente de cada procedencia, el resultado fue el mismo en cada una de las muestras evaluadas y se muestran tal como se observa en el cuadro 6.

En el cuadro 6 presentan los resultados obtenidos de los análisis de laboratorio que se realizaron a las muestras de arveja para determinar la presencia o ausencia de (*Escherichia coli.*) y (*Salmonella sp.*).

**Cuadro 6: Resultados de Análisis microbiológico.**

ENSAYO	RESULTADOS	MÉTODO
( <i>Escherichia coli.</i> )	< 10 UFC por g o ml W	APHA CAP 8.933
( <i>Salmonella sp.</i> )	<b>Ausente</b> presencia Ausencia en 25g F	APHA CAP 37 BAM 5

Fuente: elaboración propia.

Los resultados obtenidos con el muestreo realizado, en el laboratorio demuestran que (*Escherichia coli.*) se encuentra presente en un rango aceptable debido a que solo se encontró una colonia presente en las muestras.

En las muestras analizadas la bacteria (*Salmonella sp.*) estuvo ausente; no se presentó ninguna colonia en las muestras de arveja analizadas.

### 2.7.2 Análisis sensorial

Las características sensoriales textura, color y consistencia se evaluaron a cada muestra se realizó un promedio de las lecturas que se realizaron semanalmente los resultados de la repetición 1 se muestran en cuadro 5.

En el Cuadro 7 se presenta el promedio semanal de los datos obtenidos durante la repetición 1 realizado a cada variable (color, textura y consistencia) de las muestras tomadas provenientes de Chimaltenango, Huehuetenango y Totonicapán.

**Cuadro 7: Promedio semanal en la repetición 1.**

LUGAR	SEMANA	COLOR	TEXTURA	CONSISTENCIA
CHIMALTENANGO	1	1	1	1
CHIMALTENANGO	2	1	1	1
CHIMALTENANGO	3	1.6	1	1
CHIMALTENANGO	4	1.8	1	1
CHIMALTENANGO	5	2	1	2
HUEHUETENANGO	1	1	1	1
HUEHUETENANGO	2	1	1	1
HUEHUETENANGO	3	2	1	1.6
HUEHUETENANGO	4	2	1.2	2
HUEHUETENANGO	5	2	1.8	2.4
TOTONICAPÁN	1	1	1	1
TOTONICAPÁN	2	1	1	1.8
TOTONICAPÁN	3	1	1	2
TOTONICAPÁN	4	2	1.4	2.6
TOTONICAPÁN	5	2	3	4

Fuente: elaboración propia

Según los promedios realizados en el cuadro 5 se puede observar que el promedio para las tres características sensoriales empieza a cambiar a partir de la tercera semana.

Según el promedio para Totonicapán la consistencia en la quinta semana muestra un promedio de 4 lo que significa que existe una gran diferencia en comparación a la muestra fresca.

En el Cuadro 8 se presenta el promedio semanal de los datos obtenidos en la repetición 2 realizado a cada variable (color, textura y consistencia) de las muestras tomadas provenientes de Chimaltenango, Huehuetenango y Totonicapán.

**Cuadro 8: Promedio semanal de la repetición 2.**

LUGAR	SEMANA	COLOR	CONSISTENCIA	TEXTURA
CHIMALTENANGO	1	1	1	1
CHIMALTENANGO	2	1	1	1.4
CHIMALTENANGO	3	1.4	1	1.4
CHIMALTENANGO	4	2	1.6	1.2
CHIMALTENANGO	5	2	2	1.4
HUEHUETENANGO	1	1	1	1
HUEHUETENANGO	2	1	1	1
HUEHUETENANGO	3	2	1.4	1
HUEHUETENANGO	4	2	2	1
HUEHUETENANGO	5	2	2.6	2
TOTONICAPAN	1	1	1	1
TOTONICAPAN	2	1	2	1.8
TOTONICAPAN	3	1	3	2
TOTONICAPAN	4	2	3.6	3.2
TOTONICAPAN	5	2	4	3

Fuente: elaboración propia

En la repetición 2 para Totonicapán la consistencia en la semana 5 el promedio es de 4 lo que significa que existe una gran diferencia en comparación a la muestra fresca.

Los valores de promedios más altos se mostraron en el análisis de consistencia y textura en la arveja proveniente de Totonicapán.

### 2.7.3 Resultados del análisis estadístico para la prueba de consistencia en la repetición 1.

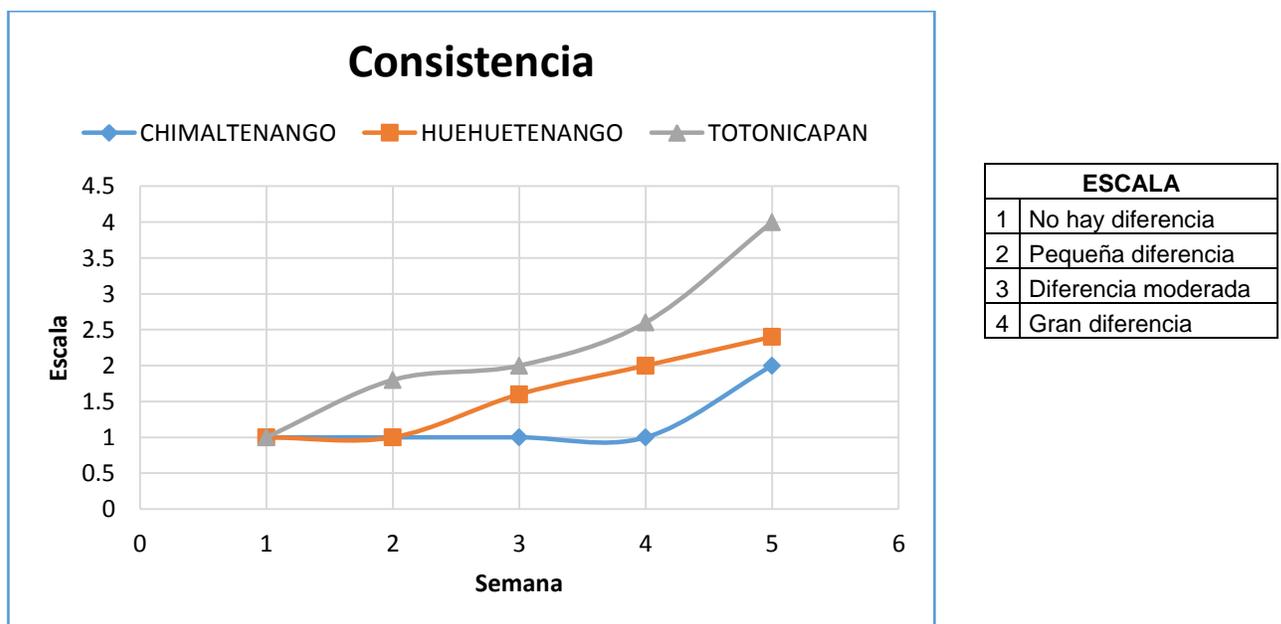
El cuadro 9 muestra los resultados del análisis estadístico construido a partir de los datos obtenidos en el estudio.

**Cuadro 9: Análisis de varianza para la variable consistencia de la repetición 1.**

Chimaltenango	Huehuetenango	Totonicapán	T2	P
1,3	1,9	2,8	12,67	0,0033
Tratamiento	Suma	Media	n	
Chimaltenango	6,5	1,3	5	A
Huehuetenango	9,5	1,9	5	A B
Totonicapán	14	2,8	5	C

Según la prueba de Friedman para la variable consistencia, existe diferencia significativa de acuerdo a su procedencia, ya que el valor de p es menor a 0.05 (Cuadro 9).

En la figura 6 se visualiza el cambio de consistencia que se dio durante las 5 semanas de análisis de la muestras de la repetición 1.



**Figura 6 Resultados de la variable consistencia en la repetición 1.**

Fuente: elaboración propia

Respecto a la característica consistencia el producto que mostro mayor diferencia fue el proveniente de Totonicapán; el cambio se nota a partir de la segunda semana mostrando pequeña diferencia; en la quinta semana cinco muestra un gran incremento de escala posicionándola en el grado cuatro donde muestra una gran diferencia. Huehuetenango permanece estable mostrando a nivel de escala una pequeña diferencia durante las cinco semanas de estudio. La muestra que de Chimaltenango no presenta diferencias hasta la semana cinco donde se presenta una pequeña diferencia a nivel de escala utilizada.

#### 2.7.4 Resultados del análisis estadístico para la prueba de textura en la repetición 1.

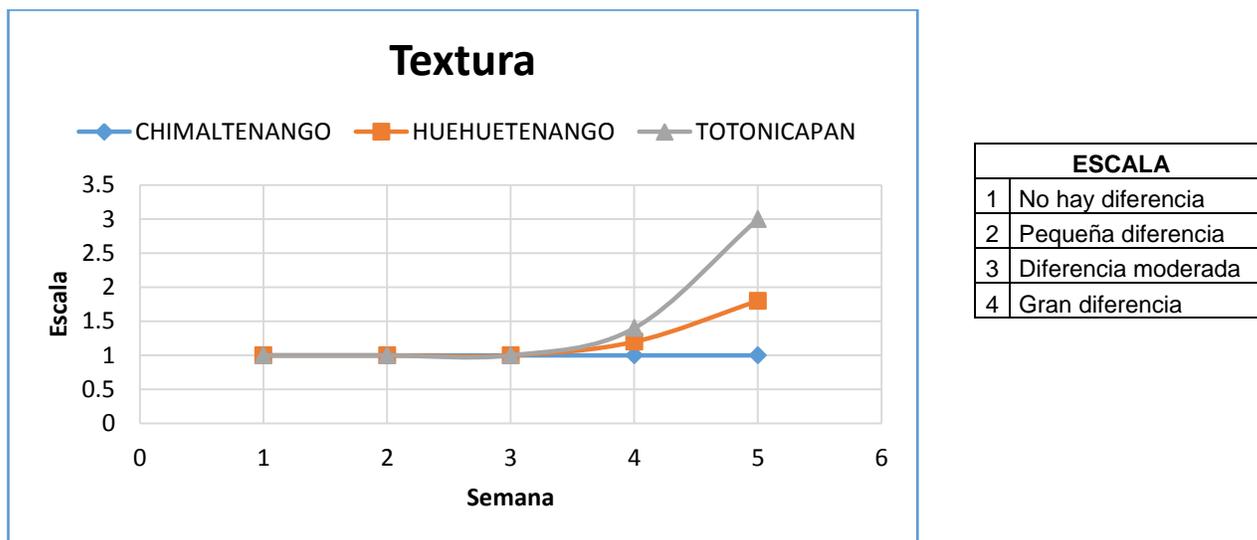
El cuadro 10 muestra los resultados del análisis estadístico construido a partir de los datos obtenidos en el estudio.

**Cuadro 10: Análisis de varianza para la variable textura de la repetición 1.**

Chimaltenango	Huehuetenango	Totonicapán	T2	P
1,60	2,00	2,40	2,67	0,1296
Tratamiento	Suma	Media	n	
<b>Chimaltenango</b>	8,00	1,60	5	A
<b>Huehuetenango</b>	10,00	2,00	5	A B
<b>Totonicapán</b>	12,00	2,40	5	B

Según la prueba de Friedman para la variable textura, el valor de p es mayor a 0.05 por lo que se acepta la hipótesis nula y se dice que no existe diferencia significativa en el cambio de características de arveja de las distintas procedencias.

En la figura 7 se visualiza el cambio de textura que se dio durante las 5 semanas de análisis de las muestras de la repetición 1.



**Figura 7 Resultados de la variable textura en la repetición 1.**

Fuente: elaboración propia

La textura presenta un cambio a partir de la semana 4 en las muestras de Huehuetenango y Totonicapán; en la semana cinco se muestra una diferencia moderada en la textura de la arveja, siendo la arveja de Totonicapán el que muestra mayores cambios de textura en comparación con la arveja de Huehuetenango y Chimaltenango.

### 2.7.5 Análisis estadístico de la prueba de color en la repetición 1.

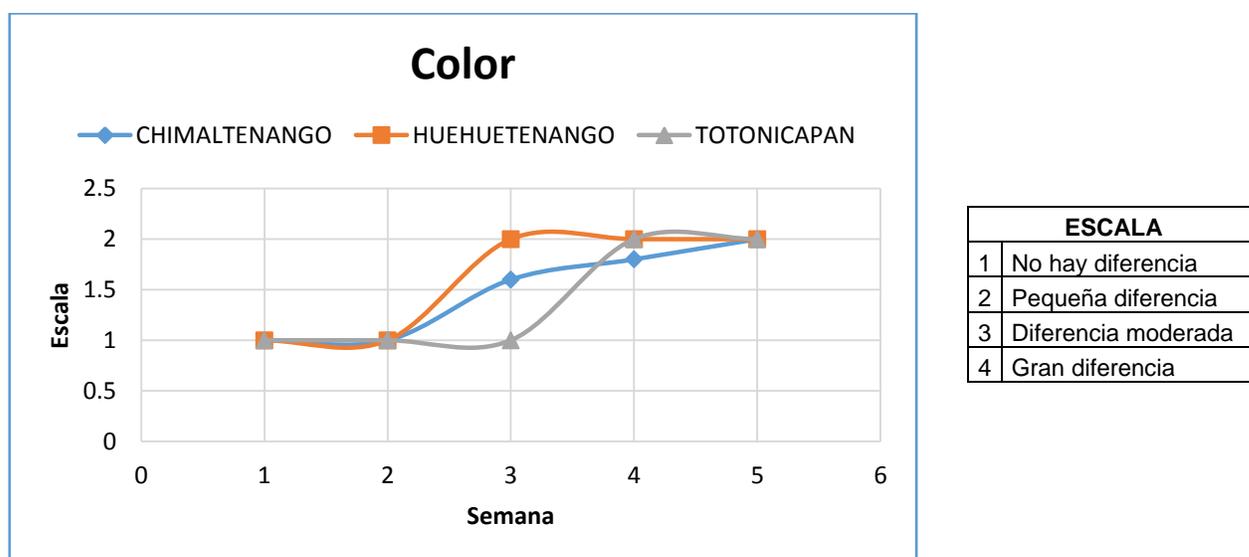
El cuadro 11 muestra los resultados del análisis estadístico construido a partir de los datos obtenidos en el estudio.

**Cuadro 11: Análisis de varianza para la variable color de la repetición 1.**

Chimaltenango	Huehuetenango	Totonicapán	T2	P
1,8	2,3	1,9	1	0,4096
<b>Chimaltenango</b>	9	1,8	5	<b>A</b>
<b>Totonicapán</b>	9,5	1,9	5	<b>A</b>
<b>Huehuetenango</b>	11,5	2,3	5	<b>A</b>

Según la prueba de Friedman para la variable color, no existe diferencia significativa de acuerdo a su procedencia, ya que el valor de p es mayor a 0.05 (Cuadro 11), por lo que se dice que el color no se ve afectado por el lugar del que procede.

En la figura 8 muestra el cambio de color que se dio durante las 5 semanas de análisis de las muestras de la repetición 1.



**Figura 8 Resultados de la variable color en la repetición 1.**

Fuente: elaboración propia

### 2.7.6 Análisis estadístico de la prueba de consistencia en la repetición 2

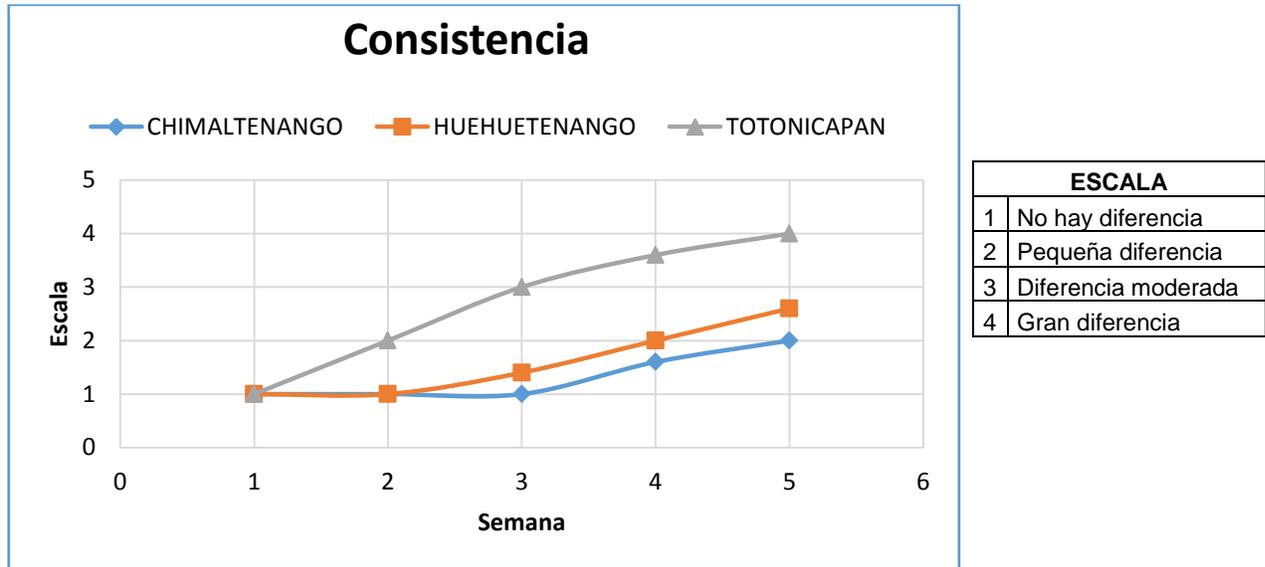
El cuadro 12 muestra los resultados del análisis estadístico construido a partir de los datos obtenidos en el estudio.

**Cuadro 12: Análisis de varianza para la variable consistencia de la repetición 2.**

	Huehuetenango	Totonicapán	T2	P
<b>Chimaltenango</b>				
	1,30	1,90	2,80	0,003
<b>Tratamiento</b>	Suma	Media	n	
<b>Chimaltenango</b>	6,50	1,30	5	A
<b>Huehuetenango</b>	9,50	1,90	5	A B
<b>Totonicapán</b>	14,00	2,80	5	C

Según la prueba de Friedman para la variable consistencia de la repetición 2, existe diferencia significativa de acuerdo a su procedencia, ya que el valor de p es menor a 0.05 (Cuadro 12).

En la figura 9 se visualiza el cambio de consistencia que se dio durante las 5 semanas de análisis de las muestras en la repetición 2.



**Figura 9 Resultados de la variable consistencia en la repetición 2.**

Fuente: elaboración propia

### 2.7.7 Análisis estadístico de la prueba de color en la repetición 2

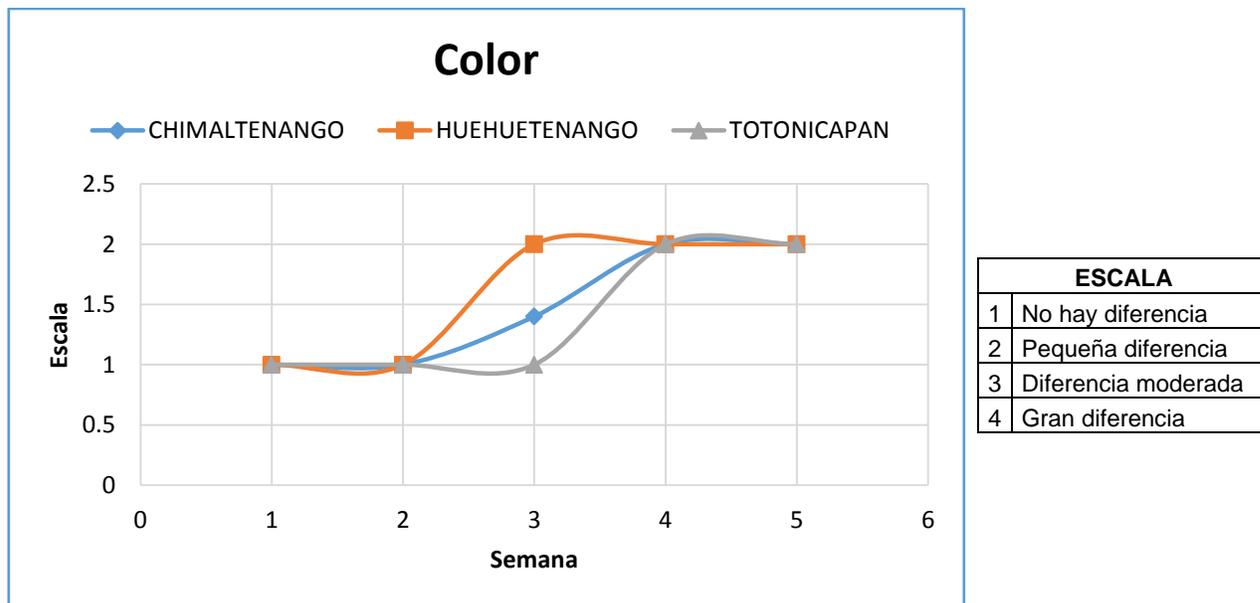
El cuadro 13 muestra los resultados del análisis estadístico construido a partir de los datos obtenidos en el estudio.

**Cuadro 13: Análisis de varianza para la variable color de la repetición 2.**

Chimaltenango	Huehuetenango	Totonicapán	T2	P
2	2,2	1,8	1	0,4096
<b>Tratamiento</b>	Suma	Media	n	
<b>Totonicapán</b>	9	1,8	5	A
<b>Chimaltenango</b>	10	2	5	A
<b>Huehuetenango</b>	11	2,2	5	A

Según la prueba de Friedman para la variable color de la repetición 2, no existe diferencia significativa de acuerdo a su procedencia, ya que el valor de p es mayor a 0.05 (Cuadro 13), por lo que se dice que la variable color en la arveja de las distintas procedencias no se ve afectada durante el anaquel.

La figura 10 se presenta el cambio de color que se dio durante las 5 semanas de análisis de las muestras en la repetición 2, demostrando que en la semana 5 la variable color presenta una pequeña diferencia en cuanto a su color inicial para todas las procedencias.



ESCALA	
1	No hay diferencia
2	Pequeña diferencia
3	Diferencia moderada
4	Gran diferencia

**Figura 10 Resultados de la variable color en la repetición 2.**

Fuente: elaboración propia

### 2.7.8 Análisis estadístico de la prueba de textura en la repetición 2

El cuadro 14 muestra los resultados del análisis estadístico construido a partir de los datos obtenidos en el estudio.

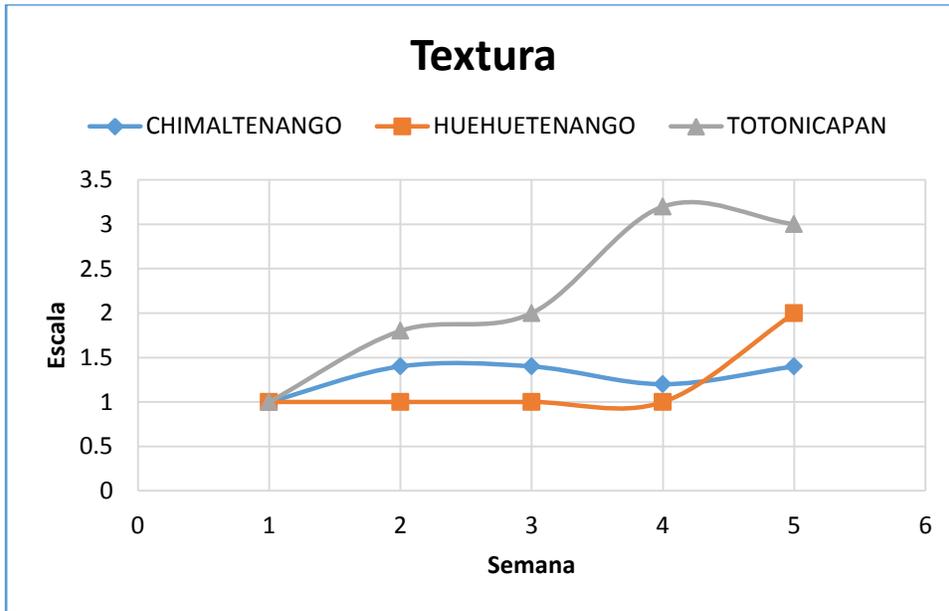
**Cuadro 14: Análisis de varianza para la variable textura de la repetición 2.**

Chimaltenango	Huehuetenango	Totonicapán	T2	P
1,80	1,40	2,80	7,43	0,02
<b>Tratamiento</b>	Suma	Media	n	
Huehuetenango	7,00	1,40	5	A
Chimaltenango	9,00	1,80	5	A B
Totonicapán	14,00	2,80	5	C

Según la prueba de Friedman para la variable textura de la repetición 2, existe diferencia significativa de acuerdo a su procedencia, ya que el valor de p es menor a 0.05, por lo que

se dice que la variable textura en la arveja de las distintas procedencias se ve afecta durante el anaquel (Cuadro 14).

En la figura 11 se presentan los resultados en cuanto al cambio de la variable textura durante las 5 semanas de análisis de las muestras en la repetición 2.



ESCALA	
1	No hay diferencia
2	Pequeña diferencia
3	Diferencia moderada
4	Gran diferencia

**Figura 11 Resultados de la variable textura en la repetición 2.**

Fuente: elaboración propia

## 2.8 DISCUSIÓN DE RESULTADOS

### 2.8.1 Análisis sensorial

Durante el almacenamiento la vida de anaquel se vio afectada mostrando una gran diferencia a nivel de escala en la consistencia de la arveja proveniente de Totonicapán, este cambio puede atribuirse al tiempo de transporte de la finca a la planta, también al clima de Totonicapán debido a que la finca se encuentra en San Luis Sibilá en donde las condiciones son cálidas en comparación con Huehuetenango y Chimaltenango, la arveja sufre deshidratación la cual hace que los tejidos pierdan la consistencia rígida y turgente y por ende también muestren un cambio de textura el cual se pudo visualizar en las dos repeticiones que se realizaron de la arveja de Totonicapán.

El color en los resultados de las dos repeticiones se mantuvo estable no presentó cambios a través del tiempo estadísticamente no mostró diferencia significativa esto se debe a que sensorialmente el color no cambia drásticamente, debido a esto el color no es afectado por el clima del lugar ni de ningún otro mecanismo que se da en el proceso de producción o en el transporte.

La textura de la arveja proveniente de Totonicapán muestra un cambio moderado que se observó en el muestreo. La textura está influenciada por la temperatura a la que se encuentre el producto y el nivel de deshidratación que esté presente. Es por ello que hubo cambios en la arveja de esta región ya que la consistencia no era la óptima para mantener la textura estable en la arveja.

### 2.8.2 Vida de anaquel

Según los análisis sensoriales respecto a consistencia y textura; se empiezan a percibir diferencias considerables a partir de la semana 3 con un cambio drástico a partir de la semana 4; en especial a la arveja de Totonicapán; la cual tiene una vida útil de anaquel de 4 semanas, y 5 para el producto de Huehuetenango y Chimaltenango.

### 2.8.3 Análisis microbiológico

De los resultados de los muestreos analizados en el laboratorio se determina que no existe presencia de (*Salmonella sp.*). En ninguna de las muestras analizadas, lo que indica que en el lapso de las cinco semanas de estudio las colonias de este microorganismo no aparecieron, esto se atribuye claramente a que su naturaleza de supervivencia depende de la temperatura a la que se encuentra, por lo que el control de este microorganismo se verá reflejado en el control que se tenga de la temperatura de los cuartos fríos, manteniendo la arveja en la temperatura adecuada de 32-38°F temperatura a la cual se almacenó la arveja en anaquel si existiera presencia de (*Salmonella sp.*), esta desaparece por la acción que ejerce la temperatura en este microorganismo, debido a que no hubo presencia de colonias del microorganismo, se determina que no existe posibilidad de que afecte la vida de anaquel de la arveja ya que no es factor de cambio en la composición de la arveja durante el almacenamiento.

El análisis de (*Escherichia coli.*) muestra la presencia en un rango de  $< 1.00E+01$  lo que significa que aparecen de 0-10 colonias en la muestra estudiada, este rango es aceptable debido a que no muestra un peligro potencial para el consumidor, la mínima presencia de este organismo se asume a que el producto es manipulado en las fincas, pero en el rango en el que aparece demuestra que las buenas prácticas agrícolas que se implementan en las fincas si están siendo llevadas a cabo adecuadamente lo que garantiza que la inocuidad del producto sea la mejor o al menos la aceptable para el mercado internacional al cual se exporta. Debido a que la cantidad de colonias que se presentan en las muestras estudiadas es casi nula indica que este organismo no está afectando biológicamente a la arveja durante el periodo de almacenamiento en anaquel por ende este no es factor de cambios sensoriales en la arveja.

## 2.9 CONCLUSIONES

- Después de haberse llevado el análisis estadístico en las muestras se determinó que existe diferencia significativa en la textura y consistencia en cada una de las procedencias del producto, este fue reflejado en la arveja con procedencia de Totoncapán, debido a las condiciones de temperatura y el tiempo que tarda el producto en llegar a la planta antes de ser procesado.
- La arveja procedente del departamento de Totoncapán tiene un periodo de vida en anaquel menor que las que provienen de Chimaltenango y Huehuetenango; por esta razón al momento de ser transportado debe dársele un tratamiento diferente para que el producto conserve las características idóneas de calidad.
- A través del análisis microbiológico se determinó que el cambio en las características sensoriales no se debe a un agente microbiológico. Debido a que la prueba para (*Escherichia coli.*) se mostraron en rangos muy bajos y (*Salmonella sp.*) no mostraron presencia de colonias en las muestras estudiadas.

## 2.10 RECOMENDACIONES

- A nivel de finca se recomienda realizar inspecciones para cerciorarse que las buenas prácticas agrícolas estén siendo bien implementadas, para reducir el riesgo de rechazo por agentes microbiológicos.
- Al momento de transportar el producto cerciorarse que el contenedor tenga las condiciones idóneas de temperatura y humedad, para disminuir los cambios sensoriales que este pueda sufrir antes de llegar a la planta.
- Estudiar más detalladamente el efecto de los factores del manejo post cosecha sobre las características de la arveja.
- Es probable que el manejo pos cosecha afecte la vida de anaquel; por lo cual se recomienda realizar estudios que tomen en cuenta el proceso de cosecha, protección de la arveja, tiempo de traslado, evapotranspiración (exposición al viento) y temperatura de cosecha y transporte.
- En las condiciones actuales de calidad; se recomienda exportar hacia Estados Unidos la arveja que proviene de Tonicapán, y hacia Europa la arveja de Chimaltenango y Huehuetenango.

## 2.11 BIBLIOGRAFÍA

1. AGEXPORT (Asociación Guatemalteca de Exportadores de Guatemala, GT). 2012. Información sobre la industria (en línea). Guatemala. Consultado 6 set 2014. Disponible en [http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:USK\\_0EkSqQgJ:portal.export.com.gt/Portal/Entities/Admin/ViewNews.aspx%3FNewsID%3D1191+&cd=1&hl=es-419&ct=clnk&gl=gt](http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:USK_0EkSqQgJ:portal.export.com.gt/Portal/Entities/Admin/ViewNews.aspx%3FNewsID%3D1191+&cd=1&hl=es-419&ct=clnk&gl=gt)
2. Arreaza, J. 2008. Fortalecimiento de la cadena productiva de arveja china (*Pisum sativum* L.) con énfasis en la sanidad de la semilla en el Altiplano Central de Guatemala (en línea). Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía. Consultado 25 set 2014. Disponible en [http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/01/01\\_2403.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/01/01_2403.pdf)
3. AVANCSO (Asociación para el Avance de las Ciencias Sociales en Guatemala, GT). 1994. Apostando al futuro con los cultivos no tradicionales de exportación, riesgos y oportunidades en la producción de hortalizas, en Patzún, Chimaltenango. Guatemala. 60 p. (Textos para el Debate no. 4).
4. Cámara de Turismo de Guatemala, GT. 2014. Santo Domingo Xenacoj (en línea). Guatemala. Consultado 18 set 2014. Disponible en <http://www.camtursacatepequez.com/sacatepequez/municipios-de-sacatepequez/santo-domingo-xenacoj.html>
5. COSUDE (Cooperación Suiza en América Central, NI). 2012. Guía para determinar la vida útil en anaquel (en línea). Managua, Nicaragua, PyMerural. 33 p. Consultado 5 set 2014. Disponible en [http://www.pymerural.org/docs/vida\\_util\\_anaquel.pdf](http://www.pymerural.org/docs/vida_util_anaquel.pdf)
6. Cuca Arriaza, JO. 2008. Trabajo de graduación: fortalecimiento de la cadena productiva de arveja china (*Pisum sativum* L.), con énfasis en la sanidad de la semilla, en el altiplano central de Guatemala (en línea). Informe graduación Ing. Agr. Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía. 139 p. Consultado 16 set 2014. Disponible en [http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/01/01\\_2403.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/01/01_2403.pdf)
7. FUNCEDE (Fundación Centroamericana de Desarrollo, GT). 1997. Diagnóstico del municipio de Santa Lucía La Reforma, departamento de Totonicapán. Guatemala. 29 p.
8. Loma-Ossorio Friend, E De; Castillo Fonseca, R; Río de Nevado, M. 2000. Estudio de la industria agroalimentaria en Guatemala (en línea). San José, Costa Rica, IICA / AECI. 100 p. Consultado 25 set 2014. Disponible en <http://repiica.iica.int/docs/bv/agrin/b/e21/XL2000600220.pdf>

9. López De Paz, CE. 2006. Análisis comparativo del cambio de la agricultura tradicional policultivista a la producción monocultivista de hortalizas para exportación, en las economías campesinas de catorce comunidades agrícolas del municipio de San Juan Comalapa, Chimaltenango (en línea). Tesis Ing Agr. Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía. 103 p. Consultado 17 oct 2014. Disponible en [http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/01/01\\_2286.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/01/01_2286.pdf)
10. Menchú Rosal de Salazar, CR. 2005. Determinación de vida de anaquel de carne fresca de cerdo empacada en atmosfera modificada, departamento de Guatemala. (en línea). Tesis Lic. Nutricionista. Guatemala, USAC, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia. 99 p. Consultado 10 oct 2014. Disponible en [http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/06/06\\_1783.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/06/06_1783.pdf)
11. Mux, J. 2006. Ampliación del sistema de agua potable, del municipio de Santo Domingo Xenacoj, departamento de Sacatepéquez. Tesis Ing. Civil. Guatemala, USAC, Facultad de Ingeniería. Consultado 16 set 2014. Disponible en [http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08\\_2678\\_C.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_2678_C.pdf)
12. Ruiz Bethancourt, EC; Molina De Mata De Ordoñez, NH; Duarte Luch, SH; León Quintana, YL De; Ávila Marroquín, CA; Quiñonez Hernández, ME; Vivar Morales, GA; Camey Siquin, A; Monterroso Solares, O. 2008. Diagnostico socioeconómico: potencialidades productivas y propuestas de inversión: municipio de Santa Ana Huista, departamento de Huehuetenango (en línea). Informe graduación Contador Público y Auditor o Admin. Empresas. Guatemala, USAC, Facultad de Ciencias Económicas. 499 p. Consultado 20 set 2015. Disponible en [http://biblioteca.usac.edu.gt/EPS/03/03\\_0635\\_v1.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/EPS/03/03_0635_v1.pdf)
13. SEGEPLAN (Secretaría General de Planificación, GT). 2011. Plan de desarrollo departamental de Chimaltenango 2011-2025 (en línea). Guatemala. Consultado 20 set 2015. Disponible en [http://www.segeplan.gob.gt/2.0/index.php?option=com\\_k2&view=item&id=306:plan-de-desarrollo-departamental-chimaltenango](http://www.segeplan.gob.gt/2.0/index.php?option=com_k2&view=item&id=306:plan-de-desarrollo-departamental-chimaltenango)
14. Villar Vera, L. 2011. Cultivo de arveja (en línea). In Villar Vera, L (comp.). 2011. Agricultura II. Paraguay, Ministerio de Agricultura y Ganadería, Dirección de Educación Agraria. P. 47-52. Consultado 13 set 2014. Disponible en <https://bibliotecadeamag.wikispaces.com/file/view/Cultivo+de+Arveja.pdf>



**CAPÍTULO III**

**SERVICIOS REALIZADOS EN LA EMPRESA TIERRA DE ÁRBOLES, S.A.,  
SACATEPÉQUEZ, GUATEMALA, C.A.**

### **3.1 PRESENTACIÓN**

A continuación se presentan los Servicios que se llevaron a cabo durante el Ejercicio Profesional Supervisado de Agronomía –EPS- para el fortalecimiento técnico de la exportadora de hortalizas Tierra de Árboles S.A.

Se realizaron dos servicios uno de ellos fue ofrecer capacitaciones al personal que labora en las fincas propiedad de la exportadora de hortalizas Tierra de Árboles S.A. Esto con el fin de dar a conocer a los colaboradores de la empresa sobre algunos temas de interés para la empresa también así para el desarrollo personal y de las fincas, evaluando la comprensión que se tuvo de los temas durante la charla. Los temas que se presentan en las capacitaciones son parte de las certificaciones que obtiene la empresa anualmente.

El segundo servicio que se realizó es la elaboración de registros que son de utilidad para llevar un control de cada una de las actividades que se realizan en la finca con respecto al cultivo, así también el control de higiene personal de los colaboradores de la finca y la limpieza de la finca, estos registros son llevados para mejorar en los procesos que se llevan a cabo durante la época de producción de la finca y ser más eficientes en el manejo. También es importante registrar cada una de las actividades de la finca como parte de la documentación necesaria para la certificación Global Gap.

### **3.2 SERVICIO NO. 1**

**CERTIFICACIÓN GLOBAL GAP “CAPACITACIÓN AL PERSONAL QUE LABORA EN LAS FINCAS UBICADAS EN EL DEPARTAMENTO DE CHIMALTENANGO PERTENECIENTES A LA EXPORTADORA DE HORTALIZAS TIERRA DE ÁRBOLES S.A.”**

### **3.3 OBJETIVOS**

#### **3.3.1 GENERAL:**

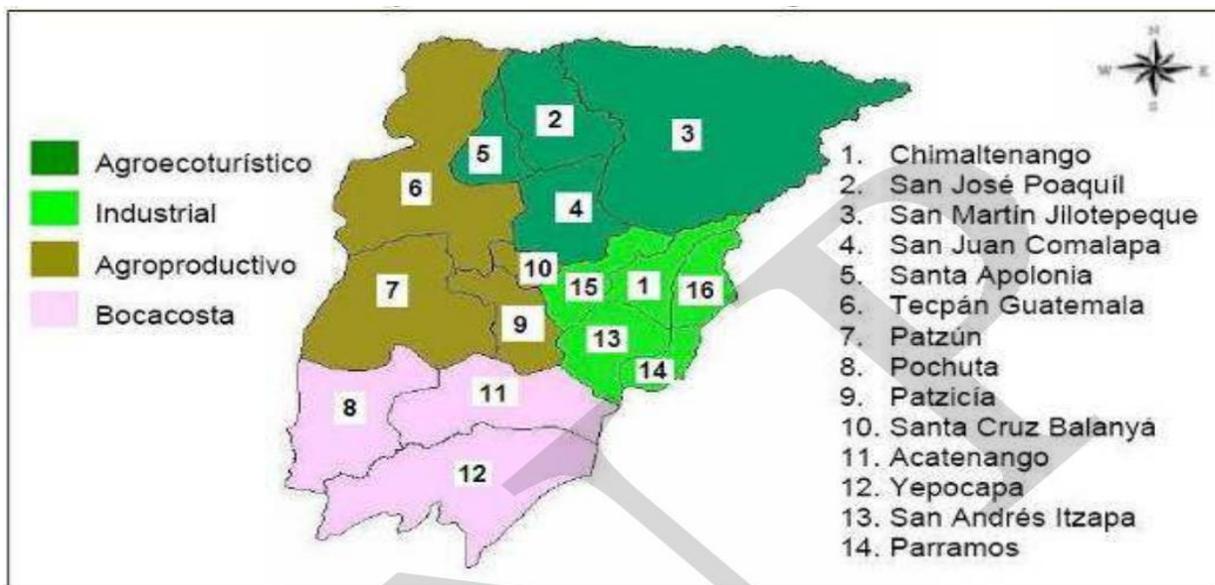
- Capacitar a los colaboradores que conforman las fincas de la exportadora Tierra de Árboles S.A. en el tema de Buenas Prácticas (BPA), higiene personal, y conservación del medio ambiente.

#### **3.3.2 ESPECÍFICOS:**

- Capacitar al personal sobre normas de higiene personal, limpieza de finca, cuidado del recurso hídrico y calidad e inocuidad del producto.
- Dar a conocer al personal los diferentes temas de capacitación utilizando métodos de enseñanza práctica y teórica.

### 3.4 MARCO REFERENCIAL

Las fincas donde se realizaron los servicios se encuentran en el departamento de Chimaltenango, el cual está situado en la región central de Guatemala. Limita al Norte con los departamentos de El Quiché y Baja Verapaz, al Este con Guatemala y Sacatepéquez, al Sur con Escuintla y Suchitepéquez y al Oeste con Sololá (1). En la figura 12 se muestra el mapa del departamento de Chimaltenango y sus regiones.



**Figura 12. Mapa del departamento de Chimaltenango y sus regiones.**

Fuente: SEGEPLAN (Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia) 2010.

#### 3.4.1 Aspectos climáticos

En la mayoría de municipios el clima es templado, tornándose frío en los meses de noviembre, diciembre y enero. La temperatura media es de 18.8, la máxima de 24.8 y la mínima de 12.6 grados centígrados. La altura promedio es de 1890 metros sobre el nivel del mar, su latitud es de 14°39'20" y tiene una longitud de 90°47'20" (1).

### 3.5 METODOLOGÍA

- Se contó con la participación de las personas que laboran en las diferentes fincas, quienes asistieron a las capacitaciones para tener conocimiento de los diferentes temas que son de interés para la certificación GLOBAL GAP.
- Se dio a conocer de los diferentes temas utilizando la herramienta de la capacitación la cual es una estrategia para trasladar información de interés de una forma entendible y aceptable por las personas que participan.
- Con el propósito de examinar y mejorar las estrategias de capacitación, luego de ser terminada la charla se realizaron evaluaciones a los participantes tomando en cuenta que la participación y entendimiento son elementos importantes en el desarrollo y buen manejo de las fincas.

#### 3.5.1 RECURSOS

Entre los recursos a utilizar se encuentra:

- Recursos humanos
- Computadora
- Panfletos
- Rótulos

En el cuadro 15 se presenta la programación de las capacitaciones que se realizaron, dando a conocer los temas de interés, la fecha en que se realizaron y la finca en donde se dio la capacitación.

**Cuadro 15. Cuadro de capacitaciones realizadas en las fincas de Chimaltenango de la Exportadora Tierra de Árboles S.A.**

NOMBRE CAPACITACIÓN	FECHA QUE SE REALIZÓ	METODOLOGÍA UTILIZADA	LUGAR EN DONDE SE LLEVO A CABO LA CAPACITACIÓN
<b>HIGIENE DEL PERSONAL</b>	<b>18/09/2014</b>	Se reunió a todo el personal que labora en las diferentes fincas, la capacitación se realizaron en un solo día. La dinámica fue participativa, explicando primero cada uno de los puntos a tratar, se dio el espacio para la resolver dudas y preguntas sobre el tema y luego se realizó una pequeña evaluación sobre los temas tratados.	Finca las Gemelas, El Cóndor y finca Chaparral, ubicadas en Zaragoza, Chimaltenango. Finca San Andrés, ubicada en San Andrés Itzapa, Chimaltenango.
<b>BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS (BPA)</b>	<b>05/09/2014</b>	Se reunió a todo el personal que labora en las diferentes fincas, la capacitación se realizaron en un solo día. La dinámica fue participativa, explicando primero cada uno de los puntos a tratar, se dio el espacio para la resolver dudas y preguntas sobre el tema y luego se realizó una pequeña evaluación sobre los temas tratados.	Finca las Gemelas, El Cóndor y finca Chaparral, ubicadas en Zaragoza, Chimaltenango. Finca San Andrés, ubicada en San Andrés Itzapa, Chimaltenango.

<p style="text-align: center;"><b>MANEJO Y CONSERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>12/09/2014</b></p>	<p>Se reunió a todo el personal que labora en las diferentes fincas, la capacitación se realizaron en un solo día. La dinámica fue participativa, explicando primero cada uno de los puntos a tratar, se dio el espacio para la resolver dudas y preguntas sobre el tema y luego se realizó una pequeña evaluación sobre los temas tratados.</p>	<p>Finca las Gemelas, El Cóndor y finca Chaparral, ubicadas en Zaragoza, Chimaltenango. Finca San Andrés, ubicada en San Andrés Itzapa, Chimaltenango.</p>
--	--	--	--

Fuente: propia

### 3.5.2 HIGIENE DEL PERSONAL

Esta capacitación consiste en dar a conocer al personal sobre la importancia de la higiene personal dentro de la finca, los temas que se deben abordar son: la buena salud que deben tener las personas debido a que manipulan productos alimenticios esto se refiere a que el producto este limpio y esté libre de riesgos que puedan contener un agente infeccioso, el cuidado que se le debe dar cuando existe una herida o golpes durante el proceso de producción, y el lavado de manos que es fundamental, ya que la instrucción adecuada y continua garantiza que se lleve a cabo correctamente este proceso de higiene.

Es importante mencionar la forma correcta en la que deben realizar el lavado de manos en cinco pasos:

- ✓ Mojarse las manos con agua limpia.
- ✓ Aplicar jabón y frotar las manos durante 20 segundos
- ✓ Cepillar las uñas
- ✓ Enjuagar bien con agua limpia
- ✓ Secar con toalla limpia

Para asegurarnos de que el personal entendió el procedimiento correctamente se realizó un ejercicio demostrativo en el cual participaron algunos de los asistentes a la capacitación.

### **3.5.3 BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS**

La capacitación de BPA consiste en dar a conocer la importancia de las buenas prácticas agrícolas durante el proceso de producción dentro de la finca, dando a conocer que las BPA son prácticas orientadas a la sostenibilidad ambiental y social en los procesos de producción agrícola que garantizan la inocuidad y calidad de los alimentos que se producen. Los componentes principales que se deben mencionar son la higiene del personal, y segundo la integridad del producto. El significado de la palabra higiene asocia al producto con buena salud ya que este debe estar limpio y libre de agentes infecciosos, para garantizar una buena calidad en medida de que no existe ningún riesgo de intoxicación al consumir el producto. La integridad del producto que el alimento es presentado al consumidor bajo condiciones de apariencia, aroma, sabor y textura agradables de manera que sea un producto aceptable.

Las BPA son principios y recomendaciones técnicas que se deben aplicar en la producción, procesamiento y transporte de alimentos, orientadas a cuidar la salud humana, protección del medio ambiente y mejora de la salud de los trabajadores de la finca. Para ello se habló sobre el manejo de agroquímicos, fertilizantes, higiene del personal y primeros auxilios. Para tener buenas prácticas agrícolas dentro de la finca se tienen servicios los cuales están a disposición de los trabajadores como podemos mencionar las camas biológicas que son lugares específicos para realizar las mezclas de productos fitosanitarios, servicios sanitarios que deben mantenerse limpios y en buenas condiciones, el botiquín de primeros auxilios que se utiliza en caso de accidentes, el equipo de protección personal para la aplicación de agroquímicos, rotulación de la finca en las áreas de sanitarios, basureros ubicados en toda la finca, bodegas, teléfonos de emergencia, se dio a conocer el uso adecuado de las bodegas de productos fitosanitarios, de equipos, y herramientas, el manejo adecuado de envases de agroquímicos, la limpieza de la finca, así también se habló sobre la limpieza adecuada para evitar la contaminación del recurso hídrico, y las prácticas de conservación de suelo.

#### **3.5.4 MANEJO Y CONSERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE:**

Esta capacitación consiste dar a conocer las prácticas que se deben realizar para cuidar el medio ambiente es importante mencionar que se debe hacer dentro de la finca para evitar la contaminación del medio ambiente y suelos, el cuidado del recurso hídrico, el manejo racional de los agroquímicos, dar a conocer que la finca debe mantenerse limpia libre de basura, envases de agroquímicos y papeles esto para el bienestar del personal y del producto, evitar la entrada de animales a la finca y a las fuentes de agua, explicar el porqué no se deben realizar aplicaciones y preparaciones de agroquímicos cerca de fuentes de agua.

#### **3.5.5 METAS**

Como metas realizadas se cuentan:

- Se ofreció capacitación por lo menos a 20 personas que laboran en las fincas.
- Se dieron a conocer los temas que sean de importancia para la empresa y los trabajadores.
- Se evaluó el conocimiento adquirido por los participantes durante la capacitación.
- Se utilizaron herramientas de aprendizaje teóricas y prácticas que fueron comprendidas de manera clara por las personas.

### **3.6 RESULTADOS**

El personal de cada una de las fincas pertenecientes a la exportadora Tierra de Árboles, se capacitó con el fin de que todas las prácticas agrícolas que se realicen sean de acuerdo a la normativa de higiene, calidad, buen manejo y responsabilidad social que exige la certificación Global Gap. Las capacitaciones se llevaron a cabo en las fincas ubicadas en el área de Zaragoza y San Andrés Itzapa, Chimaltenango. La forma de enseñanza fue sencilla utilizando pancartas demostrativas, explicando los temas y utilizando dinámicas participativas con el personal, al final se realizó una pequeña evaluación sobre los temas tratados.

#### **3.6.1 Evaluación de resultados**

Por medio de las capacitaciones realizadas en campo se logró cumplir con las normas y requisitos exigidos por la certificación Global Gap, tal cumplimiento se logró a través de una auditoría interna realizada por una instancia neutra a los intereses comerciales y económicos entre la exportadora Tierra de Árboles y Global Gap. La aprobación de la auditoría realizada a las fincas garantiza el cumplimiento de metas y objetivos comerciales a la empresa Tierra de Árboles S.A. Colocándola entre las principales empresas exportadoras de hortalizas de calidad al mercado internacional.

### 3.7 RECOMENDACIONES

- Coordinar capacitaciones frecuentemente en fincas, enfatizando en los temas que se requieren en la certificación Global Gap.
- Nombrar un encargado de la supervisión de fincas para que se realice una inspección al menos una vez al mes a la finca, para que no hagan falta los requisitos exigidos por la certificación, para que al momento de la inspección interna no sea más complicada la documentación y preparación de las fincas.

### **3.8 SERVICIO NO. 2**

**CONTROL DE REGISTRO DE ACTIVIDADES REALIZADAS SEMANALMENTE EN LAS FINCAS UBICADAS EN EL DEPARTAMENTO DE CHIMALTENANGO PERTENECIENTES A LA EXPORTADORA DE HORTALIZAS TIERRA DE ÁRBOLES S.A.**

### **3.9 OBJETIVOS**

#### **3.9.1 GENERAL**

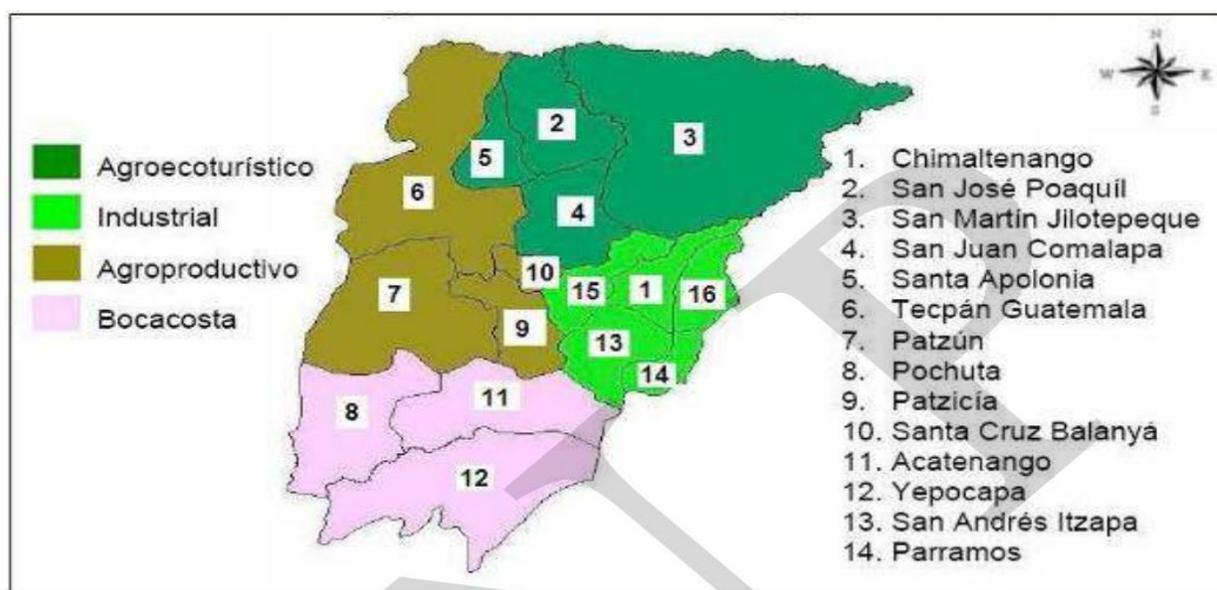
- Elaborar los registros de las actividades que se realizan en la finca para la empresa exportadora de hortalizas Tierra de Árboles S.A.

#### **3.9.2 ESPECÍFICOS**

- Elaborar manualmente los diferentes registros de todas las actividades relacionadas con la producción en la finca para la inspección de la certificación de Global Gap.

### 3.10 MARCO REFERENCIAL

Las fincas donde se realizaron los servicios se encuentran en el departamento de Chimaltenango, el cual está situado en la región central de Guatemala. Limita al Norte con los departamentos de El Quiché y Baja Verapaz, al Este con Guatemala y Sacatepéquez, al Sur con Escuintla y Suchitepéquez y al Oeste con Sololá (1). En la figura 13 se muestra el mapa del departamento de Chimaltenango y sus regiones.



**Figura 13. Mapa del departamento de Chimaltenango y sus regiones.**

Fuente: SEGEPLAN (Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia) 2010.

#### 3.10.1 Aspectos climáticos

En la mayoría de municipios el clima es templado, tornándose frío en los meses de noviembre, diciembre y enero. La temperatura media es de 18.8, la máxima de 24.8 y la mínima de 12.6 grados centígrados. La altura promedio es de 1890 metros sobre el nivel del mar, su latitud es de 14°39'20" y tiene una longitud de 90°47'20"(1).

### **3.11 METODOLOGÍA**

- Con el apoyo de los jefes de finca se elaboraron los registros que tengan relación con la producción ya que cada uno de ellos conoce los productos e insumos que se utilizan y las áreas de aplicación.
- Por medio de la observación se elaboraron los registros de limpieza personal y limpieza de fincas semanalmente.
- Llevar el control por medio de los registros del gasto de productos químicos utilizados en las aplicaciones.
- Tener un control sobre la incidencia de enfermedades y daños de plagas que se puedan presentar en la plantación.

#### **3.11.1 RECURSOS**

Entre los recursos a utilizar se encuentra:

- Recursos humanos
- Computadora
- Panfletos
- Rótulos

### 3.12 RESULTADOS

Se llevó a cabo la elaboración de 13 diferentes registros esto con el fin de llevar el control de cada una de las actividades realizadas en la finca en relación con la producción también en relación a la higiene del personal.

#### 3.12.1 LIMPIEZA DE VEHICULOS

Este registro consiste en tener el control de la limpieza de los camiones que llegan a finca a recoger la cosecha, en este registro se coloca la fecha, el modelo del camión, el número de placa, el nombre del piloto, el estado del camión (limpio o sucio), y acciones correctivas que se puedan tomar si este está sucio entonces se debe lavar.

**Importancia:** que el camión este limpio libre de cualquier agente material que pueda intervenir con la higiene del producto.

#### 3.12.2 COSECHA

Este registro consiste en tener un control de cosecha diaria de la finca, en este registro se coloca la fecha, los días después de la siembra, el área de donde se obtuvo la cosecha, la hora inicial y final de corte, libras de producto cosechadas, libras ponderadas, responsable de la cosecha, y observaciones.

**Importancia:** conocer el número de libras cosechadas en finca para evitar pérdidas de producto durante el transporte y también para tener el control de las áreas donde se cosecha.

#### 3.12.3 LIMPIEZA DE UTENSILIOS DE COSECHA

Este registro consiste en documentar la limpieza de los utensilios de cosecha que en este caso son cubetas utilizadas durante la recolección del producto, en este registro se coloca la fecha, el equipo utilizado (cubetas), la cantidad de cubetas utilizadas, el responsable de la limpieza, observaciones.

**Importancia:** mantener limpias las cubetas para evitar contaminación del producto durante la cosecha.

### 3.12.4 KARDEX DE PRODUCTOS

Este registro consiste en documentar el ingreso y gasto de productos fitosanitarios que se utilizan durante el desarrollo del cultivo, en el registro se coloca el nombre comercial del producto, el ingrediente activo del producto, la presentación (ml, kg, gramos, litro), la fecha en la que ingreso o egreso productos fitosanitarios, área en la que se aplicó el agroquímico, ingreso en el cual se especifica la cantidad de agroquímico que ingreso a la finca, egreso en él se especifica la cantidad de agroquímico utilizado para la aplicación, saldo se utiliza para saber la cantidad de producto que hay disponible.

**Importancia:** evitar pérdidas de producto dentro de la finca y durante el transporte hacia fincas y conocer los productos aplicados y en qué áreas fueron aplicadas esto como respaldo a posibles reclamos de toxicidad de productos.

### 3.12.5 APLICACIÓN DE PRODUCTOS FITOSANITARIOS

Este registro consiste en documentar la aplicación de los diferentes productos fitosanitarios y las cantidades exactas utilizadas en el área, en el registro se detalla la ubicación de la finca, el área de aplicación, el cultivo en el que se realiza la aplicación, la variedad de cultivo, la fecha de siembra, la extensión en (metros cuadrados o hectáreas), número de cuerdas, responsable del registro, responsable de la autorización de aplicación, la fecha de aplicación, intervalo de cosecha (días), justificación de la aplicación (nombre común de la plaga, maleza o enfermedad), nombre comercial del producto aplicado, ingrediente activo, plazo de reingreso a campos tratados (días), dosificación por asperjadoras, número de asperjadoras aplicadas en el área, volumen total aplicado en el área en (gramos o ml), encargado de la aplicación, firma del supervisor, observaciones.

**Importancia:** conocer los diferentes agroquímicos aplicados en el área, la cantidad aplicada y la justificación por la cual se realizan las aplicaciones.

### 3.12.6 LIMPIEZA DE LOS UNIFORMES

Consiste en documentar cuando se realiza la limpieza de los uniformes de aplicación esta se realiza una vez a la semana. En el registro se coloca la fecha, el número de uniforme, la persona responsable de la limpieza, firma del supervisor, observaciones.

**Importancia:** la limpieza del uniforme evita la contaminación del cultivo con agroquímicos, y es importante mantener limpio el uniforme para la salud de los aplicadores.

### **3.12.7 LIMPIEZA DE EQUIPOS DE APLICACIÓN**

En este registro se realiza una documentación de la limpieza de las asperjadoras que se utilizan en cada aplicación de productos fitosanitarios. En el registro se coloca la fecha, el número de bombas, el responsable de la limpieza, firma del supervisor y observaciones.

**Importancia:** con la limpieza de las asperjadoras se evita la contaminación del cultivo con productos agroquímicos no deseados que pueden dañar el desarrollo.

### **3.12.8 CALIBRACIÓN DE BOMBAS**

Este registro se realiza para llevar el control de la calibración de las asperjadoras que serán utilizadas durante la temporada. En el registro se coloca la fecha de calibración de las asperjadoras, el encargado de cada asperjadora que se calibró, resultado 1 consiste en la medición de la descarga que tiene la boquilla en un área determinada, resultado 2 consiste en medir la descarga que tiene la boquilla en un área determinada, observaciones consiste en determinar la cantidad de litros por manzana que descarga cada asperjadora.

**Importancia:** conocer el estado de la boquilla que utiliza la asperjadora con esto se determina la cantidad de líquido que es asperjado en un área determinada.

### **3.12.9 SALUD DEL PERSONAL**

En este registro se lleva el control de los problemas de salud que pueda presentar el personal y de las acciones que se toman cuando se presenta cualquier malestar médico. En el registro se coloca la fecha en que la persona se enfermó, la hora, nombre de la persona, síntomas que presento, acciones tomadas (pastillas, primeros auxilios), tratamiento realizado (nombre de la medicina o implementos de curación utilizados), persona que autorizo el tratamiento el cual lo realiza el supervisor de finca, fecha de reinicio de labores (inmediata o al día siguiente), firma del supervisor encargado, observaciones.

**Importancia:** conocer las personas que han presentado enfermedad esto con el fin de evitar posibles infecciones o accidentes dentro del campo.

### **3.12.10 LIMPIEZA DE INSTALACIONES**

Consiste en tener el control de la limpieza del servicio sanitario de mujeres, servicio sanitario de hombres, bodega de químicos, bodega de fertilizantes, oficina u otros. En el

registro se documenta en que área se realizó la limpieza, fecha en que se realiza la limpieza, producto aplicado para la desinfección del área (detergente o barrido), concentración del producto aplicado, método de limpieza y desinfección (manual), equipo adecuado de instalaciones (se verifica que dentro del área estén todos los implementos necesarios para el buen funcionamiento), firma del responsable de la limpieza, firma del supervisor y observaciones si las hubiera.

**Importancia:** con la limpieza mantener el buen estado de las instalaciones que son para el uso del personal de finca.

### **3.12.11 LAVADO DE MANOS E HIGIENE PERSONAL**

En este registro se documenta la limpieza de manos que se debe realizar 4 veces al día y verificar que el personal este presentable y sin presencia de joyería, el registro consiste en colocar el nombre de la finca, numero de grupo de trabajadores, la hora en la que se realiza el lavado de manos, ausencia de joyería, ausencia de maquillaje, uñas cortas y limpias, presentación higiénica, firma del encargado del registro, acciones correctivas del control de higiene del personal en el cual se coloca la hora, nombre completo de la persona a la cual se realiza la corrección, acción correctiva tomada, firma de la persona a la que se realizó la corrección, firma del encargado del registro, firma del encargado de calidad.

**Importancia:** con el lavado de manos e higiene se conoce la limpieza del personal que labora en la finca, si se toman acciones correctivas quedan registradas para posibles reclamos, esto es de gran importancia debido a que si no se lleva este registro puede haber reclamos de calidad del producto por contaminación o presencia de materiales externos al producto.

### **3.12.12 SIEMBRA Y SEMILLA**

En este registro se documenta la fecha en que se realizó la siembra las áreas y el tipo de semilla que se utilizó, el registro contiene el nombre de la finca, la ubicación de la finca, la fecha en que se realizó la siembra, el lote o parcela sembrada, extensión (cuerdas) del área sembrada, extensión en (Ha) del área sembrada, cultivo, variedad, marca u origen de la semilla (procedencia), no de lote de la semilla, tratamiento aplicado a la semilla previo a

la siembra, método de siembra, cantidad de semillas por área, tratamiento aplicado al suelo, persona responsable de la siembra y observaciones.

Importancia: conocer la fecha exacta de siembra, la cantidad de semillas que se utilizaron para evitar pérdida de semilla dentro de la finca o durante el transporte.

### **3.12.13 MONITOREO DE PLAGAS Y ENFERMEDADES**

Este registro consiste en documentar los monitoreos que se deben realizar antes de hacer aplicaciones fitosanitarias con el fin de conocer si existen plagas o enfermedades en el cultivo. El registro contiene el nombre de la finca o parcela, ubicación de la finca, el tipo de plaga que se encontró durante el monitoreo, puntos de muestreo que se tomaron, un promedio de los puntos de muestreo, umbral que es la cantidad de insectos o % de infección encontrados en cada punto de muestreo, y observaciones.

Importancia: conocer las plagas y enfermedades que están atacando el cultivo para posteriormente aplicar y con ello evitar desperdicio de agroquímicos o toxicidad a la planta.

### **3.13 CONCLUSIONES**

- Se realizaron los distintos registros de las actividades que se realizan semanalmente en las fincas, con la finalidad de tener la documentación al día para la auditoría de las certificaciones.

### **3.14 RECOMENDACIONES**

- Llevar los registros de las diferentes actividades que se realizan en la finca esto con el fin de llevar un mayor control de los insumos, actividades y del personal de la finca.
- Tener toda la documentación de las actividades que se realizaron en la finca los cuales son de gran utilidad en la auditoría interna que se lleva a cabo para la certificación Global Gap.

### 3.15 BIBLIOGRAFÍA

1. SEGEPLAN (Secretaría General de Planificación, GT). 2011. Plan de desarrollo departamental de Chimaltenango 2011-2025 (en línea). Guatemala. Consultado 20 set 2015. Disponible en [http://www.segeplan.gob.gt/2.0/index.php?option=com\\_k2&view=item&id=306:plan-de-desarrollo-departamental-chimaltenango](http://www.segeplan.gob.gt/2.0/index.php?option=com_k2&view=item&id=306:plan-de-desarrollo-departamental-chimaltenango)

### 3.16 ANEXOS



**Figura 14. Personal en capacitación**



**Figura 15. Capacitación higiene personal**



**Figura 16. Capacitación higiene personal**