

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

TRABAJO DE GRADUACIÓN

**DISEÑO DE UN SISTEMA APPCC EN LA EMPRESA EXPORTADORA “GHORTEX,
S.A.”, PARA EL PROCESO DE MANUFACTURA DE ARVEJA (*Pisum sativum* L.),
DIAGNÓSTICO Y SERVICIOS, SANTO DOMINGO XENACÓJ, SUMPANGO,
SACATEPÉQUEZ, GUATEMALA, C.A.**

POR

María Salomé Vilda García

CARNÉ No. 200721459



GUATEMALA, MAYO 2014

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMÍA
ÁREA INTEGRADA

**DISEÑO DE UN SISTEMA APPCC EN LA EMPRESA EXPORTADORA “GHORTEX,
S.A.”, PARA EL PROCESO DE MANUFACTURA DE ARVEJA (*Pisum sativum* L.),
DIAGNÓSTICO Y SERVICIOS, SANTO DOMINGO XENACÓJ, SUMPANGO,
SACATEPÉQUEZ, GUATEMALA, C.A**

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

POR

María Salomé Vilda García

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

LICENCIADO

GUATEMALA, MAYO 2014

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMÍA

RECTOR MAGNÍFICO
DR. CARLOS ESTUARDO GÁLVEZ BARRIOS

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMÍA

DECANO	Dr. Lauriano Figueroa Quiñonez
VOCAL PRIMERO	Dr. Ariel Abderramán Ortiz López
VOCAL SEGUNDO	Ing. Agr. MSc. Marino Barrientos García
VOCAL TERCERO	Ing. Agr. MSc. Oscar René Leiva Ruano
VOCAL CUARTO	Br. Sindi Benita Simón Mendoza
VOCAL QUINTO	Br. Sergio Alexandre Soto Estrada
SECRETARIO	Ing. Agr. Carlos Roberto Echeverría Escobedo

GUATEMALA, MAYO 2014

Guatemala, Mayo 2014

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

Honorables miembros:

De conformidad con las normas establecidas por la ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a vuestra consideración, el trabajo de Graduación, “Diseño de un sistema APPCC en la empresa exportadora “GHORTEX, S.A.”, para el proceso de manufactura de arveja (*Pisum sativum* L.)”, diagnóstico y servicios, Santo Domingo Xenacoj, Sumpango, 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”

MARÍA SALOMÉ VILDA GARCÍA

TRABAJO DE GRADUACIÓN QUE DEDICO

A Dios

El centro de mi fe y fortaleza.

A La Virgen de Guadalupe

Por haberme guiado y fortalecido para recorrer este largo pero maravilloso recorrido.

A mi abue

Rosa Marina Aguilar Prado, por que aunque sé que ya no estas aquí junto a mi, serás una gran parte de mi vida; que con tu demostración de un claro ejemplo de mujer me has ayudado a salir adelante y siempre preservar a través de tus sabios consejos.

A mis padres

José Federico Vilda Aguilar y Alba Patricia García de Vilda, por ser mi ejemplo, apoyo y por enseñarme a no desfallecer ni rendirme ante nada, se los agradezco de corazón; se que no existen palabras para agradecerles todo lo que han hecho por mí, por lo que solo me queda decirles ¡GRACIAS Y LOS AMO!

A mis hermanas

A mi hermana mayor Yuliana Vilda García por ser un ejemplo de hermana a quien admiro y respeto por todo lo que me has enseñado y apoyado; a mi hermana menor María José Vilda García, por ser esa alegría en mi vida y por enseñarme a vivir con energía y amor cada uno de nuestros días. Las amo.

A mi tía abuela

Consuelo Virginia Aguilar Prado (Ma. Connie), por tu apoyo incondicional, por tus sabios consejos y por siempre alentarme a seguir adelante. Te amo Ma'Connie.

A mis padrinos

Ana María Mosquera y Armando Astorga por su cariño y apoyo brindado.

A mi novio

Edy Roberto Tabin López, que durante estos años de carrera has sabido apoyarme para continuar y nunca renunciar, gracias por tu amor incondicional y por tu ayuda en la realización de mi proyecto final. Te amo mi amor y a seguir cosechando éxitos juntos.

A mi sobrina

Isabella Marina Vilda, por ser ese angelito que alegrará nuestras vidas, te espero con ansias.

A mis amigas del colegio

Estephany F., Laura A., Gabriela M., Lucy R., Gabriela S., Gabriela R., Isa M., Cinthya A., Lily R., Andrea M. y Jessica A., por ser más que mis amigas y sé que nunca podré pagarle a la vida el privilegio de contar con su cariño, lealtad, apoyo y comprensión en los buenos y malos momentos. Las amo mis corazones.

A mis amigos y amigas (FAUSAC)

María Isabel Zuñiga, Marvin Molina (Tego), Antonio Cambranes Castellanos (Dexter), Héctor Pérez, Amanda Calderón, Santiago Marroquín, a mis amigos 2006, 2007, 2008 y a mis amigos de los ranchitos, los quiero y agradezco por tantos momentos incomparables ustedes son mi segunda familia y siempre los llevaré en mi corazón, ¡gracias!

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad de San Carlos de Guatemala

Alma máter.

A la Facultad de Agronomía

Por ser mi segundo hogar en mi transformación académica, por darme una experiencia de vida inolvidable, por brindarme a tantos catedráticos que llevaré siempre en mi corazón, gracias por todo el conocimiento recibido.

A GHORTEX, S.A.

Por darme la oportunidad de realizar mi EPS y por todo el cariño y apoyo recibido por parte de todos allí, en especial al Ing. Agr. Emilio Say, Ing. Agr. Alejandra Agsoto, Lic. Augusto Estrada, Jesús Batres, Gerson Portillo, Lidia Tubac y Sandra Solloy.

A mi Asesor

Dr. Ariel Ortiz, por su tiempo, consejos y asesoría para la culminación de este arduo trabajo.

A mi Supervisor

Ing. Agr. Hermógenes Castillo, por su ayuda y asesoría en todo este camino.

A la Familia Tabin López

Don Roberto Tabín y Doña Alicia López, por su cariño, amistad, apoyo brindado y por resivirme como uno más de los suyos, los quiero.

ÍNDICE GENERAL

CONTENIDO		PÁGINA
1	CAPÍTULO I.....	3
	DIAGNÓSTICO GENERAL DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA EXPORTADORA “GHORTEX, S.A., SANTO DOMINGO XENACUJ, SUMPANGO, SACATEPÉQUEZ, GUATEMALA, C.A.	3
1.1	PRESENTACIÓN.....	5
1.2	MARCO REFERENCIAL.....	7
1.3	OBJETIVOS.....	9
1.3.1	Objetivo General.....	9
1.3.2	Objetivos Específicos.....	9
1.4	METODOLOGÍA	10
1.4.1	Recolección de información en el área de planta de empaque de la exportadora para la identificación de los principales problemas relacionados con el proceso de manufactura de Arveja.	10
1.4.2	Obtención de información primaria	10
1.4.3	Identificación, priorización y jerarquización de problemas	11
1.4.4	Obtener información en la planta de empaque de la empresa para poder determinar los principales problemas en el empaque del producto que será exportado	11
1.5	RESULTADOS.....	12
1.5.1	Proceso de Manufactura para Arveja Dulce	12
1.5.2	Problemas en la exportación de arveja.....	19
1.5.3	Principales problemas detectados	20
1.6	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	21
1.7	BIBLIOGRAFÍA.....	22
2	CAPÍTULO II.....	23
	DISEÑO DE UN SISTEMA APPCC EN LA EMPRESA EXPORTADORA “GHORTEX, S.A.”, PARA EL PROCESO DE MANUFACTURA DE ARVEJA (<i>PISUM SATIVUM</i> L.), SANTO DOMINGO XENACUJ, SUMPANGO, SACATEPÉQUEZ, GUATEMALA, C.A.	23
	DESIGN OF A HACCP SYSTEM IN EXPORT COMPANY "GHORTEX, SA", FOR THE MANUFACTURING PEA PROCESS (<i>PISUM SATIVUM</i> L.), SANTO DOMINGO XENACUJ, SUMPANGO, SACATEPÉQUEZ, GUATEMALA, C.A.	23
2.1	PRESENTACIÓN.....	25
2.2	MARCO CONCEPTUAL	26
2.2.1	Análisis de riesgos.....	26
2.2.2	Árbol de decisiones de un PCC	26

CONTENIDO	PÁGINA
2.2.3	Comunicación del riesgo..... 26
2.2.4	Control 26
2.2.5	Controlar 26
2.2.6	Desviación 27
2.2.7	Diagrama de flujo 27
2.2.8	Evaluación del riesgo 27
2.2.9	Fase 27
2.2.10	Gestión del riesgo 27
2.2.11	HACCP 28
2.2.12	Límite crítico..... 28
2.2.13	Medida de control..... 28
2.2.14	Medida Preventiva 28
2.2.15	Medida correctiva..... 28
2.2.16	Monitoreo continuo..... 28
2.2.17	Peligro..... 29
2.2.18	Plan de APPCC..... 29
2.2.19	Programa de prerrequisitos (PRP) 29
2.2.20	Punto crítico de control (PCC)..... 29
2.2.21	Punto de atención (POA) 29
2.2.22	Riesgo..... 30
2.2.23	Seguridad alimentaria 30
2.2.24	Validación 30
2.2.25	Verificación..... 30
2.2.26	Vigilar 30
2.3	MARCO TEÓRICO..... 31
2.3.1	Sistema de Análisis y Peligros y Puntos Críticos de Control..... 31
2.3.2	Principios del sistema haccp 32
2.3.3	Principios del APPCC 33
2.3.4	Los 7 Principios de HACCP 33
2.3.5	Directrices generales para la aplicación del sistema haccp 35
2.3.6	Colocación del Punto Crítico de Control 36
2.3.7	Reseña histórica del sistema appcc..... 37
2.4	OBJETIVOS 39
2.4.1	Objetivo General 39
2.4.2	Objetivos Específicos..... 39
2.5	METODOLOGÍA 40
2.5.1	Técnicas y métodos empleados..... 40
2.6	APLICACIÓN DE LOS SIETE PRINCIPIOS DEL APPCC 42
2.6.1	Principio 1: Realización del análisis de peligros..... 42
2.6.2	Principio 2: Establecimiento de los puntos críticos de control 43
2.6.3	Principio 3: Establecimiento de los Límites Críticos o LC para cada Punto Crítico encontrado en el proceso 45
2.6.4	Principio 4: Establecimiento de un sistema de vigilancia y control de los Puntos Críticos de Control..... 45

CONTENIDO	PÁGINA
2.6.5	Principio 5: Establecimiento de las medidas correctivas que han de adoptarse cuando la vigilancia indica que un determinado PCC no está controlado 46
2.6.6	Principio 6: Establecimiento de procedimientos de comprobación para confirmar que el sistema HACCP funciona eficazmente..... 46
2.6.7	Principio 7: Establecimiento de un sistema de documentación sobre todos los procedimientos y los registros apropiados para estos principios y su aplicación 47
	“Para el proceso de arveja se diseñó registros para el monitoreo HACCP primordialmente para demostrar el control en los PCCs. Los registros HACCP proveerán una manera útil para probar si se han violado los límites críticos. La revisión oportuna de los registros por el Gerente de Calidad asegurará que los PCCs están siendo controlados de acuerdo al Plan APPCC” 47
2.7	RESULTADOS..... 48
2.7.1	Aplicación de los pasos preliminares del sistema appcc 48
2.8	APLICACIÓN DE LOS PRINCIPIOS DEL APPCC 60
2.8.1	ANÁLISIS DE PELIGROS E IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL 60
2.8.2	Límites críticos, monitoreo y acciones correctivas 68
2.8.3	Verificación y registros..... 70
2.8.4	Mantenimiento y Verificación del Plan 70
2.9	CONCLUSIONES 72
2.10	RECOMENDACIONES 73
2.11	BIBLIOGRAFÍA 74
2.12	ÁPENDICE 76
2.13	ANEXO I. MATRIZ DE RIESGOS DE MANIPULACIÓN. 76
2.14	ANEXO II. PLANILLA RESUMEN DEL PROCESO DE ARVEJA. 77
2.15	ANEXO III. ÁREAS DE RIESGOS EN EL PROCESO DE ARVEJA. 79
2.16	ANEXO IV. FORMATO DE CALIBRACIÓN PARA EL DETECTOR DE METALES. 80
3	CAPÍTULO III 81
	SERVICIOS REALIZADOS EN LA EMPRESA EXPORTADORA “GHORTEX, S.A., SANTO DOMINGO XENACUJ, SUMPANGO, SACATEPÉQUEZ, GUATEMALA, C.A..... 81
3.1	PRESENTACIÓN..... 83
3.2	REGISTROS BAJO LA NORMA APPCC (HACCP) 84
3.2.1	Objetivos..... 84
3.2.2	Metodología 84
3.2.3	Resultados..... 85
3.2.4	Evaluación 85
3.3	CAPACITACIÓN DE PERSONAL 86
3.3.1	Objetivos..... 86
3.3.2	Metodología 86

CONTENIDO	PÁGINA
3.3.3	Resultados 86
3.3.4	Evaluación 87
3.4	PROPUESTA DE UN PLAN FUNCIONAL PARA EL MANEJO DEL RECHAZO DE LA PLANTA EMPACADORA 88
3.4.1	Objetivos 88
3.5	ESTABLECIMIENTO DE UN PLAN APPCC(HACCP) 90
3.5.1	Objetivos 90
3.5.2	Metodología 90
3.5.3	Resultados 90
3.5.4	Evaluación 90

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA	PÁGINA
Figura 1: Grupo Hortícola de Exportación, S.A., ubicado en el kilometro 40 CA-1, entrada a Santo Domingo Xenacoj, Sumpango, Sacatepéquez, Guatemala, C.A., el cual cuenta con una infraestructura de metal color blanca con entrada asfaltada.	8
Figura 2. Canal principal de comercialización de arveja china en Guatemala.....	19
Figura 3.Árbol de decisiones.....	44

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO	PÁGINA
Cuadro 1. Dimensiones de Pallets.	17
Cuadro 2.Principios fundamentales del sistema HACCP.	32
Cuadro 3.Valorización de los peligros significativos según probabilidad y severidad de ocurrencia.	43
Cuadro 4.Equipo APPCC de GHORTEX, S.A.	49
Cuadro 5.Descripción del producto y su uso determinado.	53
Cuadro 6. Composición Nutricional de la arveja.....	54
Cuadro 7.Diagrama de Flujo de Arveja China.	55
Cuadro 8.Análisis de Peligros e Identificación de Puntos de Control Críticos (PCC).	60
Cuadro 9.Límites Críticos, Monitoreo y Acciones Correctivas.....	68
Cuadro 10. Verificación y Registros.	70

DISEÑO DE UN SISTEMA APPCC EN LA EMPRESA EXPORTADORA “GHORTEX, S.A.”, PARA EL PROCESO DE MANUFACTURA DE ARVEJA (*Pisum sativum* L.), DIAGNÓSTICO Y SERVICIOS, SANTO DOMINGO XENACÓJ, SUMPANGO, SACATEPÉQUEZ, GUATEMALA, C.A.

RESUMEN

El Ejercicio Profesional Supervisado de la Facultad de Agronomía, Universidad de San Carlos de Guatemala, se ejecutó en coordinación con la empresa exportadora Ghortex, S.A.; en el período de Febrero 2012 a Noviembre 2012, donde se elaboró el presente proyecto que se divide en tres fases: Diagnóstico, Investigación y Servicios.

En la fase de diagnóstico se describe la situación actual de la empresa exportadora Ghortex, S.A., donde se realizó un recorrido completo por toda el área de planta empaadora, y a la vez se realizaron varias entrevistas con los distintos supervisores por áreas de trabajo y trabajadores en general; donde se establecieron los puntos de riesgos y peligros para el control de la inocuidad del producto. Se identificó que el área de empaque era la que presentaba el mayor riesgo, por lo que se realizó un mecanismo de control del mismo cumpliendo los requerimientos del “Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (APPCC)”. Ya establecido nuestro “Punto Crítico de Control”, se procedió a llevar día con día el monitoreo del mismo para que así cumpliera con los establecido anteriormente.

En la fase de investigación “Diseño de un sistema APPCC en la empresa exportadora “GHORTEX, S.A.”, para el proceso de manufactura de arveja (*Pisum sativum* L.), el desarrollo del trabajo se realizó sobre los principales requisitos y estándares del sistema APPCC, detallando cada uno de los siete principios de dicho sistema aplicados al proceso de manufactura de arveja; enfocándose específicamente en el manejo de los puntos críticos de control a lo largo de todo el proceso de manufactura; desde el área de recepción de materia prima, hasta el empaque y distribución del producto.

Finalmente, ya establecidos los puntos críticos de control y los mecanismos para su vigilancia y verificación, se procedió a la implementación de un sistema de documentación, lo cual será la evidencia documentada que permitirá en un momento dado establecer el nivel de efectividad de todo el sistema sobre el proceso al cual se estará aplicando. Como resultado final se espera que la información de la investigación sirva de manera positiva para incrementar y mejorar la calidad de producción de arveja en el mercado guatemalteco e internacional.

Finalmente en la fase de servicios se desarrollaron las siguientes actividades:

- **Registros bajo la norma APPCC (HACCP por sus siglas en inglés)**

Se implementaron registros bajo la norma APPCC (HACCP), con el fin de llevar un control y verificación del manipuleo del producto.

- **Capacitación de personal**

Se realizaron capacitaciones al personal, respecto a buenas prácticas de manufactura, higiene personal, primeros auxilios, introducción de un sistema APPCC (HACCP), y a la vez se les presentó cada uno de los siete principios ya establecidos por dicha norma. Para así tener un mejor control y organización en el área de planta empacadora, ya que la base para la inocuidad de alimentos es llevar a régimen las buenas prácticas de manufactura.

- **Propuesta de un plan funcional para el manejo del rechazo dentro de planta empacadora**

Se propuso un plan funcional en cuanto el manejo del rechazo dentro de planta empacadora, para así tener un mejor control en cuanto la inocuidad del producto, evitando tener áreas propensas a plagas y así lograr evitar en lo que se pueda la contaminación dentro de la planta empacadora.

CAPÍTULO I

**Diagnóstico general de la situación actual de la empresa exportadora “GHORTEX,
S.A., Santo Domingo Xenacoj, Sumpango, Sacatepéquez, Guatemala, C.A.**

1.1 PRESENTACIÓN

La arveja (*Pisum sativum* L.), es una planta de la familia Leguminosa, herbácea anual se cultiva normalmente en climas templados, templado frío y húmedo. Como planta cultivada es muy antigua, y su empleo en la alimentación humana y animal se remonta a 6000 - 7000 años antes de Cristo, su origen es el Oriente Medio y la región del Mar Mediterráneo (Rosas Portilla, 2006).

El desarrollo de un proyecto de exportación, implica que la empresa debe cerciorarse que está en condiciones de exportar, asimismo debe realizar un auto análisis de los productos, seleccionar un producto o una gama de ellos; analizar si una vez satisfecha la demanda del mercado local, puede responder a los requerimientos de sus posibles clientes extranjeros; en cuyo caso debe considerarse la exportación como un objetivo claro y permanente(Oportunidades de Negocios, 2006).

El sector exportador de arveja está conformado en su base productiva por agrupaciones de pequeños productores de la región del altiplano central de Guatemala. Se estima que son 25,000 agricultores en 200 comunidades de los departamentos de Chimaltenango y Sacatepéquez principalmente, produciendo en un área estimada de 4,500 manzanas. Los 30 años de experiencia guatemalteca en exportaciones de arveja consolidan la calidad, disponibilidad y volumen que el mercado internacional demanda.

Con relación a la exportación de la arveja son 28 empresas que envían el producto a diversos países. En las plantas de proceso se realiza el descalizado, clasificación y empaque del producto. Las plantas de proceso tienen una excelente infraestructura, un eficiente manejo de la cadena de frío y buenas prácticas de manufactura.

Las empresas exportadoras están adscritas a AGEXPORT y tienen su representación a través del Comité de Arveja que está conformado por miembros exportadores de este cultivo. El Comité de Arveja anualmente desarrolla un plan de trabajo

de acuerdo a las necesidades del sector, y tiene como objetivo principal: Desarrollar el sector exportador de arveja para lograr ser competitivos en el mercado internacional.

Las líneas de acción están orientadas a mejorar la productividad del cultivo y la calidad de acuerdo a los estándares del mercado objetivo, también asegurar la fitosanidad e inocuidad del producto de acuerdo a los requerimientos de las regulaciones propias del mercado en particular. Para lograr lo anterior se trabaja en las áreas de capacitación, asistencia técnica, promoción comercial, investigación y mercadeo(Santizo, 2012).

En el presente diagnóstico se evalúan las condiciones actuales del proceso de manufactura de arveja dulce en la empresa GHORTEX, S.A., y se determinan los principales problemas y las causas que limitan la exportación y lograr jerarquizarlos, para lograr plantear posibles soluciones al área de calidad (planta de empaque), basándose en las prácticas que ayuden a corregir los problemas de mayor importancia.

1.2 MARCO REFERENCIAL

Grupo Hortícola de Exportación, S.A., se encuentra a 40 kilómetros de la capital, ubicada en Sumpango, Sacatepéquez. Sumpango cuenta con un área aproximada de 55km², cuenta con una carretera asfaltada la cual pasa por la ruta interamericana CA-1. Colinda al Norte con Santo Domingo Xenacoj, al este con Santiago Sacatepéquez y San Bartolomé Milpas Altas, al sur con Pastores y Jocotenango y al oeste con El Tejar Chimaltenango (CAMTUR, 2012).

Sumpango Sacatepéquez se encuentra a una altura de 1850 msnm, el terreno posee topografía bastante inclinada y quebradiza. Por encontrarse dentro del Altiplano de Guatemala posee clima templado y semi-frío, con temperatura media de 19°C; máxima de 25°C y mínima de 13°C. Debido a que pertenece al complejo montañoso del altiplano central, la precipitación pluvial media anual acumulada es de 1803 mm(Estrada Gómez, 2010).

Cuenta con una gran diversidad de vegetación, en la cual se encuentran tres zonas de vida las cuales son: Bosque muy húmedo subtropical cálido (bmh-Sc), Bosque húmedo montano bajo subtropical (bh-MB), Bosque muy húmedo montano bajo subtropical (bmh-BM) (Ochoa & Elías Gramajo, 2011).



Fuente: Google Earth, 2008, S/E.

Figura 1: Grupo Hortícola de Exportación, S.A., ubicado en el kilómetro 40 CA-1, entrada a Santo Domingo Xenacoj, Sumpango, Sacatepéquez, Guatemala, C.A., el cual cuenta con una infraestructura de metal color blanca con entrada asfaltada.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo General

- A.** Realizar el diagnóstico del proceso de manufactura de arveja dulce en la empresa exportadora GHORTEX, S. A., para el planteamiento de posibles soluciones a los problemas que se identifiquen.

1.3.2 Objetivos Específicos

- A.** Obtener información en el área de planta de empaque de la exportadora para la identificación de los principales problemas relacionados con el proceso de manufactura de arveja dulce.
- B.** Conocer los principales problemas en campo que pueden afectar la calidad durante el proceso, entre las cuales están las plagas y las enfermedades.
- C.** Identificar los principales problemas en planta-empacadora, y así poder plantear posibles servicios y punto de investigación en la empresa exportadora GHORTEX, S.A.

1.4 METODOLOGÍA

Para la realización del diagnóstico fue necesario el uso de información de fuentes primarias y secundarias, las cuales se obtuvieron principalmente en la planta de empaque de la empresa ubicada en el kilómetro 40 de la CA-1, entrada a Santo Domingo Xenacoj.

1.4.1 Recolección de información en el área de planta de empaque de la exportadora para la identificación de los principales problemas relacionados con el proceso de manufactura de Arveja.

Se consultaron documentos proveídos por personal de la exportadora GHORTEX, S.A., y revisión bibliográfica. Esta información fue recopilada y analizada, para así tener un mejor conocimiento de la situación de la empresa.

1.4.2 Obtención de información primaria

Se realizó mediante el diálogo semi-estructurado, que consiste en recolectar información general o específica mediante visitas, entrevistas y conversaciones con trabajadores y encargados de líneas de producción del área de planta empacadora, ya que ellos poseen mayor conocimiento de la situación actual de la empresa.

Así mismo se realizó una observación directa en toda la planta empacadora para verificar y confirmar la información obtenida durante la fase de obtención de información secundaria.

1.4.3 Identificación, priorización y jerarquización de problemas

Durante esta fase se realizó un análisis completo de la información obtenida en las fases anteriores con el fin de alcanzar los objetivos del diagnóstico y así determinar los servicios a implementarse en la empresa y punto de investigación en GHORTEX, S.A.

1.4.4 Obtener información en la planta de empaque de la empresa para poder determinar los principales problemas en el empaque del producto que será exportado

Se realizó el análisis de revisiones bibliográficas para poder tener información para su posterior análisis, así mismo se realizaron entrevistas al personal y encargados de líneas de la empacadora de la empresa con el fin de conocer la situación actual de la empacadora, por lo que se hizo un recorrido por toda la planta con el objetivo de observar los principales problemas.

1.5 RESULTADOS

En la planta empacadora, la arveja dulce es uno de los principales cultivos de exportación en GHORTEX, S.A. La arveja dulce tiene una gran demanda por países extranjeros por lo que se necesita un adecuado y organizado proceso de manufactura y no dejar atrás un buen control en campo. Para la producción de arveja dulce la empresa cuenta con cuatro fincas, las cuales se dedican directamente a este cultivo; las cuales son: Finca el Condor, Finca Gemelas, Finca San Andrés y Finca Colinas, todas relativamente cerca de la planta empacadora.

1.5.1 Proceso de Manufactura para Arveja Dulce

A. Distribución de planta empacadora

La planta empacadora se divide en:

- Área de recepción
- Cuarto frío No. 1
- Precooler.
- Cuarto frío No. 2
- Cuarto frío No. 3
- Cuarto para ejote francés.
- Área de rechazo.
- Bodega.
- Área de canastas limpias.
- Área de canastas sucias.
- Área o línea de clasificación de toda la materia prima (supervisado).
- Área o línea de pre-empaque/empaque para Europa (supervisado).
- Área de pre-empaque/empaque para USA (supervisado).
- Laboratorio.
- Oficina.
- Entrada de personal.

- Área de higiene (lavamanos).
- Área de colgaderos.
- Vestidores (uno para hombres y otro para mujeres).
- Sanitarios (para hombres y otros para mujeres).
- Área del comedor.

B. Distribución de líneas de producción

En planta existen tres líneas de procesos las cuales son: Línea de manejo de toda la materia prima incluyendo proceso de mini zanahoria y baby corn; Línea de pre-empaque/empaque para Europa (arveja dulce y china) y por último la Línea de Pre Empaque/Empaque para USA (ejote rancés y mini vegetales); cada una de estas tiene un encargado el cual califica para ser supervisor de producción. Cada una de las líneas tiene un distinto número de personal, lo cual depende de cuanto producto entre a planta, los mismos tienen un uniforme el cual se diferencia por color de línea de producción.

Cada línea utiliza un uniforme de acuerdo a su trabajo, el cual consiste en una gabacha (verde claro: línea de clasificación de materia prima, azul: línea de pre empaque/empaque para Europa y aqua: para línea de pre-empaque/empaque de ejote francés y minivegetales), redecilla blanca, gorro blanco y si es necesario guantes de neupreno; y cuando es necesario clasificar o lavar el producto dentro de cuartos fríos se tiene un uniforme impermeable, el cual ayuda a la protección del frío, guantes de neupreno, botas de hule y si fuera necesario una gabacha impermeable.

C. Recepción del Producto en la Planta Empacadora

La recepción del producto cosechado se realiza en la planta empacadora ubicada en el km 40 de la carretera interamericana, y los datos que se utilizan son de la boleta generada en el campo de producción, la cual incluye: el peso en libras de arveja que se cosecho, el número de canastas y la variedad cosechada. Ya en la planta empacadora se continúa con el proceso de llenando de las boletas de ingreso del product. El producto a

su ingreso es pesado para corroborar el peso obtenido en finca el cual es anotado en la boleta generada en campo.

Durante la recepción del producto se genera una **boleta de ingreso**, en la cual se consignan todos los datos necesarios para seguir el proceso de trazabilidad en el cual se anota el código de la finca o productor, y posterior a esto las canastas ingresan al precooler donde permanece como mínimo 12 horas a 30-34°F (2 °C) antes de ser procesado.

D. Clasificación del Producto (análisis de calidad)

Después que el producto ingresa a la planta empacadora, se procede a hacer un análisis de calidad en el cual se determinan los porcentajes de producto exportable y de rechazo. De la parte que es rechazada, se saca un desglose de las causas por las que se dio el rechazo, las cuales pueden ser: mancha negra (*Ascochyta*), mancha verde (causada por hábitos de alimentación por trips), mancha blanca (oviposición de trips), daño mecánico, vainas deformes, sobre maduración, vainas pequeñas o deshidratadas; este muestreo es realizado por el personal de línea de materia prima. El método de muestreo se basa en el peso de las vainas de arveja, de la siguiente forma, se toma por lo menos 1 kilo del producto que ingresa a la planta, de esto se establece cuanto producto (en peso) tiene de cada una de las diferentes causas de rechazo y luego se hace la equivalencia en porcentaje para establecer al final el porcentaje exportable que tiene dicho producto. Los resultados de este muestreo se consignan en una boleta para control interno.

Luego pasa al área de materia prima donde se descaliza la arveja y se tienen dos canastas las cuales una es para el producto para exportar y la otra para depositar el rechazo; luego cada encargado de línea de proceso vuelve a revisar el producto por personal y luego ya se “pesa/tarea/personal” y se almacena en cuarto frío a 30-34°F, antes de pasar a pre-empaque y empaque.

E. Pre-empaque y Empaque (llenado y pesado)

1. En esta parte es donde se da una última revisión al producto para ver que vaya libre de defectos (daño causado por enfermedades, hongos, físico o mecánico) y se clasifica por tamaños para pasar al llenado de bandejas.
2. La materia prima clasificada y descalcificada es introducida a la presentación que se esté procesando de acuerdo a los requerimientos de los clientes (2kg, 5lbs, 10lbs, etc.).
3. Se pesa cada presentación, verificando que el peso este dentro del rango establecido para dicha presentación.

La selección que el producto recibe se basa principalmente en el largo de la vaina (de 7.5 a 9.0 cm) la cual debe estar libre de cualquier causa de rechazo. Luego se empaqueta en las distintas presentaciones del producto. La presentación o empaque dependen de las especificaciones proporcionadas por los clientes.

El tiempo estipulado para procesar un contenedor no debe ser mayor a 5 días debido a que el tiempo de tránsito es de 16 días (cuando se envía vía marítima) más 4 días en el empaque el producto completa un período de 21 días hasta llegar al consumidor este es el tiempo límite para que el producto no presente deterioro en la calidad.

Luego de la elaboración de las diferentes presentaciones del producto a enviar según especificaciones del cliente, se procede a verificar el peso de las bandejas, utilizando para ello una balanza digital. La determinación del peso es importante pues es la unidad de medida con que se comercializa y los clientes son estrictos en cuanto a la presentación que se maneja.

F. Sellado, etiquetado y codificado de cajas

- En el caso de bandejas:
- Se sellan de forma manual (con film).
- Se etiquetan según el cliente.
- Se introducen en las cajas máster.
- Se cierran y se codifican para no perder los datos de trazabilidad.

- En el caso de cajas (sin bolsa):
- Se cierran.
- Se etiquetan y se codifican.

- En el caso de cajas (con bolsa):
- Se embolsa y se comprime la bolsa para sacarle todo el aire, luego se amarra con un hule especial y luego se introduce a la caja, la cual se cierra y codifica.

G. Llenado de Cajas y Elaboración de Pallets

La bandeja con el peso correcto, sellada, etiquetada y codificada, son colocadas en cajas que tienen capacidad de 8 bandejas con 200 o 250 gramos de producto, con estas se arman pallets con las siguientes características. Tener en cuenta que cada caja va codificada y con la descripción que pide el cliente por caja.

Cuadro 1. Dimensiones de Pallets.

<u>PALLET</u>				
PRESENTACIÓN	AÉREO		MARÍTIMO	
	CAJAS	PLANCHAS	CAJAS	PLANCHAS
1.5 KILOS	192	12*16	400	20*20
2 KILOS	192	12*16	400	20*20
10 LIBRAS	96	8*12	153	9*17
10*150	160	20*8	300	32*12
12*150	128	14*8+16	288	24*12
16*150	96	12*8	209	19*11
8*250	128	14*8+16	288	24*12

Las cajas de Arveja Dulce se identifican por una calcomanía de color rojo que se coloca por caja. Ya que se tiene todo en cajas y palletizado se procede a almacenarlo nuevamente en cuarto frío antes de llenar el contenedor.

H. Contenedor

Los cuartos fríos cuentan con una puerta especial para colocar el contenedor, donde se carga directamente de cuarto frío a contenedor el cual también maneja una cadena fría de 30-34°F (2 °C). Cada contenedor es revisado con antelación para ver que no traiga daños físicos o de temperatura. Por último se procede a cargar el contenedor, el cual tiene capacidad de transportar 20 pallets/contenedor.

La empresa ya cuenta con un servicio de contenedores.

I. Despacho

1. Despacho aéreo:

- Se selecciona un transporte refrigerado.
- Las tarimas armadas, se introducen en el transporte refrigerado seleccionado.
- Son trasladadas al aeropuerto internacional La Aurora, zona 13.

2. Despacho marítimo:

- Se selecciona un contenedor refrigerado.
- Las tarimas armadas, se introducen en el contenedor refrigerado seleccionado.
- Se trasladan al puerto de embarque seleccionado.

J. Cadena Fría y Transporte al Puerto de Salida

La cadena de frío se inicia en la planta procesadora; al ingresar el producto del campo de producción este recibe un pre-enfriamiento en canastas plásticas, esto se hace para que el producto libere toda la humedad posible sin deshidratarse para que el riesgo de condensación en las bandejas sea mínimo; la temperatura a la cual se hace este pre-enfriamiento es a 30-34°F durante por lo menos 12 horas.

Luego el producto sale del cuarto frío para ser manipulado (clasificación), después regresa al cuarto frío siempre a 30-34°F para su almacenamiento previo al empaque y evitar y/o mitigar el crecimiento de microorganismos. Luego pasa a área de prepaque, donde se da la última revisión del producto (libre de enfermedades y/o manchas) y por último se empaca ya sea por bandeja (manual) y film. Se etiqueta, codifica, encaja y palletiza, y nuevamente se almacena en cuarto frío a 30-34°F.

Posteriormente a esto, el producto se envía hacia el puerto de salida; cuando el embarque se envía vía aérea la cadena de frío se ve interrumpida hasta que el producto llega a su destino, al ser recibido por el cliente nuevamente este entra ya sea a un cuarto

frío a 30-34°F o a los congeladores de los supermercados a una temperatura de alrededor de 10°C.

Cuando el embarque se envía vía marítima la cadena de frío no se ve interrumpida pues el producto viaja por alrededor de 16 días siempre a una temperatura de 30-34°F dentro del contenedor hasta su destino final.

K. Canales de comercialización

El producto exportado sigue el siguiente canal

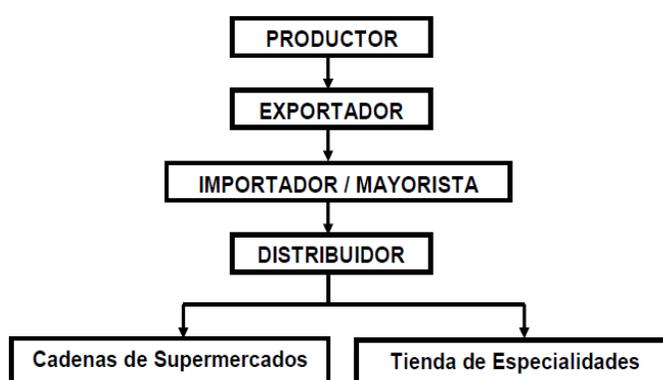


Figura 2. Canal principal de comercialización de arveja china en Guatemala.

1.5.2 Problemas en la exportación de arveja

Es claro que en la actualidad los rendimientos del cultivo han decrecido y los costos han aumentado; por lo tanto, el cultivo no ofrece ya los altos márgenes de rentabilidad de los primeros años, por lo que hacer la producción más eficiente resulta ser una condición indispensable para mantener el nivel de las exportaciones del producto. La falta de contacto directo entre el productor y el exportador tiene fuertes implicaciones en los esfuerzos para mejorar la producción. Es difícil controlar los métodos de producción y el uso de productos químicos, ya que por lo general el exportador no identifica al productor responsable. La vinculación indirecta del productor con el mercado dificulta la transferencia de nuevos requerimientos de mercado o tecnologías mejoradas (Rosas, 2003).

1.5.3 Principales problemas detectados

1. La planta empacadora se encuentra certificada bajo la norma GLOBAL GAP, por lo tanto, se deben de llevar registros tanto en campo como en planta, de los distintos estándares a cumplir (prerrequisitos).
2. El personal de planta no es capacitado con regularidad.
3. No existe un grupo de personas dedicado para cada uno de los procesos que existen dentro de la empresa.
4. Falta del recurso hídrico dentro de planta.
5. Para el proceso y cumplimiento de las buenas prácticas de manufactura se necesita un mejor control en cuanto: higiene personal, limpieza y productos de limpieza, control de temperaturas, organización del personal, control del manejo de canastas, etc.
6. No se lleva con continuidad al llenado de registros, ni el control de los mismos.
7. No se lleva un plan adecuado para el control de producto de rechazo, por lo que se vuelve un área de contaminación para la planta.

1.6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. La arveja en la actualidad tiene nuevos retos en cuanto a controles de calidad. Por lo que se necesita hacer mayor énfasis en el proceso de manufactura y no perder clientes en cuanto exportación.
2. Se requiere aplicar de nuevas técnicas o normas en cuanto al proceso de manufactura de arveja, así lograr mayor eficiencia en cuanto al proceso de manufactura del mismo.
3. En la actualidad crecen día a día los estándares a cumplir para lograr exportar hortícolas, por lo que se necesita estar a la vanguardia y lograr competir con empresas alrededor del mundo; el aplicar una normativa o plan HACCP el cual, es el método operativo de renombre internacional que ayuda a las compañías en el sector de alimentos a identificar riesgos para la inocuidad de sus alimentos, previniendo peligros en la seguridad alimentaria, y haciendo frente al cumplimiento legal vigente.
4. Establecer un plan HACCAP o APPCC para respaldar la inocuidad del producto a exportar y así aumentar beneficios dentro de la planta empaedora.
5. Capacitar con mayor regularidad a todo el personal que trabaja dentro de planta de empaque.
6. Establecer un plan para la organización de los distintos estándares a cumplir en base a manuales de buenas prácticas de manufactura y las guías de certificación HACCP.
7. Se deben realizar pruebas químicas dentro de planta, tanto como al producto, mesas, cuartos fríos, al agua y al personal.

1.7 BIBLIOGRAFÍA

1. CAMTUR (Cámara de Turismo de Antigua Guatemala y Sacatepéquez, GT). 2012. Sumpango (en línea). Guatemala. Consultado 2 mar 2012. Disponible en <http://camtursacatepequez.com/component/content/category/91-sacatepequez>
2. Estrada Gómez, MA. 2010. Trabajo de graduación realizado en diagnóstico general y servicios prestados en la empresa “Grupo Hortícola de Exportación” y determinación de curvas de absorción de nitrógeno (n), fósforo (p), y potasio (k) en arveja china (*Pisum sativum* var Atitlán), Sumpango, Sacatepéquez (en línea). Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía. 106 p. Consultado 2 mar 2012. Disponible en http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/01/01_2598.pdf
3. Ochoa, P; Elías Gramajo, S. 2011. Estudio de caso la tierra comunal del astillero comunal de la villa de Chimaltenango (en línea). Guatemala, CONAP / ENTIC. 32 p. Consultado 2 mar 2012. Disponible en <http://www.tierrascomunales.org/attachments/article/86/Astillero%20Chimaltenango.pdf>
4. Oportunidades de Negocios, GT. 2006. Consideraciones (en línea). Guatemala, AGEXPORT, Oportunidades de Negocios. Consultado 2 mar 2012. Disponible en http://www.negociosgt.com/main.php?id=285&show_item=1&id_area=153
5. Rosas Portilla, EF. 2006. Producción de arveja (*Pisum sativum*) de cuatro variedades: semi verde, chilena, híbrida y piquinegra a diferentes densidades de siembra en la zona de El Ángel, Provincia del Carchi. Tesis Ing. Agr. El Ángel, Carchí, Ecuador, Universidad Técnica de Babahoyo, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Escuela de Ingeniería Agronómica. 100 p. Consultada 2 mar 2012. Disponible en <http://190.63.130.199:8080/bitstream/123456789/1221/1/TESIS%20ARVEJA%20%20EDISON%20ROSAS.pdf>
6. Rosas, E. 2003. Diagnóstico de la realidad de la comercialización de arveja china en Guatemala (en línea). Tesis Lic. Admon. Empresas. Guatemala, Universidad Francisco Marroquín. <http://www.tesis.ufm.edu.gt/12118/tesis.htm>
7. Santizo, E. 2012. Comité de arveja (en línea). Guatemala, AGEXPORT, Comité de Arveja. 2 p. Consultado 2 mar 2012. Disponible en <http://cofama.org/Portal/Entities/Admin/ViewNews.aspx?NewsID=1191>

CAPÍTULO II

DISEÑO DE UN SISTEMA APPCC EN LA EMPRESA EXPORTADORA “GHORTEX, S.A.”, PARA EL PROCESO DE MANUFACTURA DE ARVEJA (*Pisum sativum* L.), SANTO DOMINGO XENACAJ, SUMPANGO, SACATEPÉQUEZ, GUATEMALA, C.A.

DESIGN OF A HACCP SYSTEM IN EXPORT COMPANY "GHORTEX, SA", FOR THE MANUFACTURING PEA PROCESS (*Pisum sativum* L.), SANTO DOMINGO XENACAJ, SUMPANGO, SACATEPÉQUEZ, GUATEMALA, C.A.

2.1 PRESENTACIÓN

El presente trabajo de investigación es una descripción detallada para la implementación del sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control, APPCC (HACCP por sus siglas en inglés), en el proceso de manufactura de arveja fresca para exportación, llevado a cabo por la agroexportadora “Grupo Hortícola de Exportación, S.A.”. Dicha empresa lleva laborando catorce años y se ha colocado a un gran nivel como exportadora nacional; dedicándose a la exportación a nivel internacional de productos hortícolas, como arveja china y dulce, ejote francés y variedades de zuchinnis.

El desarrollo del trabajo se realizó sobre los principales requisitos y estándares del sistema APPCC, detallando cada uno de los siete principios de dicho sistema aplicados al proceso de manufactura de arveja, enfocándose especialmente en la identificación y manejo de los puntos críticos de control localizados a lo largo de todo el proceso de manufactura; desde la recepción de materia prima, hasta el empaque y distribución.

Finalmente, ya establecidos los puntos críticos de control y los mecanismos para su vigilancia y verificación, se procederá a la implementación de un sistema de documentación sobre los procedimientos y registros apropiados para estos principios y su aplicación, lo cual será la evidencia documentada que permitirá en un momento dado establecer el nivel de efectividad de todo el sistema sobre el proceso al cual se estará aplicando.

2.2 MARCO CONCEPTUAL

2.2.1 Análisis de riesgos

Proceso compuesto por tres componentes interconectados: evaluación del riesgo, gestión del riesgo y comunicación del riesgo (Eurolex.eu., 2002).

2.2.2 Árbol de decisiones de un PCC

Una secuencia de preguntas hechas para determinar si un punto de control es PCC.

2.2.3 Comunicación del riesgo

El intercambio interactivo, a lo largo de todo el proceso de análisis del riesgo, de información y opiniones en relación con los factores de peligro y los riesgos, los factores relacionados con el riesgo y las percepciones del riesgo, que se establece entre los responsables de la determinación y los responsables de la gestión del riesgo, los consumidores, las empresas alimentarias y de piensos, la comunidad científica y otras partes interesadas; en ese intercambio está incluida la explicación de los resultados de la determinación del riesgo y la motivación de las decisiones relacionadas con la gestión del riesgo (Eurolex.eu., 2002).

2.2.4 Control

Condición obtenida por cumplimiento de los procedimientos y de los criterios marcados (Maskeliunas, 2011).

2.2.5 Controlar

Adoptar todas las medidas necesarias para asegurar y mantener el cumplimiento de los criterios establecidos en el plan de HACCP (Maskeliunas, 2011).

2.2.6 Desviación

Incumplimiento de un límite crítico (Maskeliunas, 2011).

2.2.7 Diagrama de flujo

Representación sistemática de la secuencia de fases u operaciones llevadas a cabo en la producción o elaboración de un producto concreto (Maskeliunas, 2011).

2.2.8 Evaluación del riesgo

Proceso con fundamento científico formado por cuatro etapas: identificación del factor de peligro, caracterización del factor de peligro, determinación de la exposición y caracterización del riesgo (Eurolex.eu., 2002).

2.2.9 Fase

Cualquier punto, procedimiento, operación o etapa de la cadena alimentaria, incluidas las materias primas, desde la producción primaria hasta el consumo final (Maskeliunas, 2011).

2.2.10 Gestión del riesgo

El proceso, distinto de la evaluación del riesgo, consistente en sopesar las alternativas políticas en consulta con las partes interesadas, teniendo en cuenta la determinación del riesgo y otros factores pertinentes, y, si es necesario, seleccionando las opciones apropiadas de prevención y control (Eurolex.eu., 2002).

2.2.11 HACCP

Hazard Analysis Critical Control Points (por sus siglas en inglés).

2.2.12 Límite crítico

Criterio que diferencia la aceptabilidad de la inaceptabilidad (Maskeliunas, 2011).

2.2.13 Medida de control

Cualquier medida y actividad que puede realizarse para prevenir o eliminar un peligro para la inocuidad de los alimentos o para reducirlo a un nivel aceptable (Maskeliunas, 2011).

2.2.14 Medida Preventiva

Cualquier factor que pueda utilizarse para controlar, prevenir o identificar un riesgo o peligro.

2.2.15 Medida correctiva

Acción que hay que adoptar cuando los resultados de la vigilancia en los PCC indican pérdida en el control del proceso (Maskeliunas, 2011).

2.2.16 Monitoreo continuo

Secuencia planificada de observaciones o medidas con el fin de asegurarse de que un punto crítico de control está controlado.

2.2.17 Peligro

Una propiedad física, biológica o química que puede causar que los alimentos no sean seguros para su consumo.

2.2.18 Plan de APPCC

Documento preparado de conformidad con los principios del sistema de APPCC, de tal forma que su cumplimiento asegura el control de los peligros que resultan significativos para la inocuidad de los alimentos en el segmento de la cadena alimentaria considerado (Maskeliunas, 2011).

2.2.19 Programa de prerrequisitos (PRP)

Condiciones y actividades básicas necesarias para mantener un entorno higiénico a lo largo de toda la cadena alimentaria de humanos y animales, apropiado para la producción, manipulación y suministro de productos finales seguros (Asociación Española de Normalización y Certificación, 2008).

2.2.20 Punto crítico de control (PCC)

Fase en la que puede aplicarse un control y que es esencial para prevenir o eliminar un peligro para la seguridad alimentaria o para reducirlo a un nivel aceptable (Maskeliunas, 2011).

2.2.21 Punto de atención (POA)

Medidas generales de control que no están necesariamente ligadas a un único paso de un proceso, sino que tienen una naturaleza global.

2.2.22 Riesgo

Cualquier peculiaridad física, química o biológica que puede causar un peligro inadmisibles para la salud de los consumidores (contaminación inadmisibles, concentraciones de toxinas, crecimiento o supervivencia de microorganismos patógenos).

2.2.23 Seguridad alimentaria

Derecho de toda persona a tener acceso físico, económico y social, oportuna y permanentemente, a una alimentación adecuada en cantidad y calidad, con pertinencia cultural, preferiblemente de origen nacional, así como a su adecuado aprovechamiento biológico, para mantener una vida saludable y activa (CENADOJ, 2005).

2.2.24 Validación

Constatación de que los elementos del plan de HACCP son efectivos (Maskeliunas, 2011).

2.2.25 Verificación

Aplicación de métodos, procedimientos, ensayos y otras evaluaciones, además de la vigilancia, para constatar el cumplimiento del plan de HACCP (Maskeliunas, 2011).

2.2.26 Vigilar

Llevar a cabo una secuencia planificada de observaciones o mediciones de los parámetros de control para evaluar si un PCC está bajo control (Maskeliunas, 2011).

2.3 MARCO TEÓRICO

2.3.1 Sistema de Análisis y Peligros y Puntos Críticos de Control

El Análisis de Peligros y Puntos de Control Críticos conocido como HACCP es un método sistemático, preventivo, dirigido a la identificación, evaluación y control de los peligros asociados con las materias primas, ingredientes, procesos, comercialización y su uso por el consumidor, a fin de garantizar la inocuidad del alimento (Dávila, Reyes, & Corzo, 2006).

El sistema HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points por sus siglas en inglés), que tiene fundamentos científicos y carácter sistemático, permite identificar peligros específicos y medidas para su control con el fin de garantizar la inocuidad de los alimentos. Es un instrumento para evaluar los peligros y establecer sistemas de control que se centran en la prevención en lugar de basarse principalmente en el ensayo del producto final. Todo sistema HACCP es susceptible de cambios que pueden derivar de los avances en el diseño del equipo, los procedimientos de elaboración o el sector tecnológico. El sistema HACCP puede aplicarse a lo largo de toda la cadena alimentaria, desde el productor primario hasta el consumidor final, y su aplicación deberá basarse en pruebas científicas de peligros para la salud humana. Además de mejorar la inocuidad de los alimentos, la aplicación del sistema HACCP puede ofrecer otras ventajas significativas, facilitar la inspección por parte de las autoridades de reglamentación y promover el comercio internacional al aumentar la confianza en la inocuidad de los alimentos (García-Manzo Valdez, 2011).

Para que la aplicación del sistema HACCP sea efectiva, es necesario que tanto la dirección de la organización como el personal operativo se comprometan y participen plenamente en las directrices del sistema. También se requiere un enfoque multidisciplinario en el cual se deberá incluir, cuando proceda, a expertos agrónomos, veterinarios, personal de producción, microbiólogos, especialistas en medicina y salud pública, tecnólogos de los alimentos, expertos en salud ambiental, químicos e ingenieros, según el estudio de que se trate. La aplicación del sistema HACCP es compatible con la

aplicación de sistemas de gestión de calidad, como la serie ISO 9000, y es el método utilizado de preferencia para controlar la inocuidad de los alimentos en el marco de tales sistemas, especialmente en el campo de la norma internacional ISO 22000:2005. La finalidad del sistema HACCP es que el control se centre en los puntos críticos de control (PCC). En el caso que se identifique un peligro que debe controlarse pero no se encuentre ningún PCC, deberá considerarse la posibilidad de rediseñar la operación. El sistema HACCP deberá aplicarse a cada operación concreta por separado. Puede darse el caso que los PCC identificados en un cierto ejemplo de algún código de prácticas de higiene del *Codex* no sean los únicos que se determinan para una aplicación concreta, o que sean de naturaleza diferente. Cuando se introduzca alguna modificación en el producto, en el proceso o en cualquier fase, será necesario examinar la aplicación del sistema HACCP y realizar los cambios oportunos (García-Manzo Valdez, 2011).

2.3.2 Principios del sistema haccp

El sistema HACCP consiste en los siete principios básicos mediante los cuales se lleva a cabo la implementación de este sistema de control para la inocuidad de los alimentos. Dichos principios son los siguientes (cuadro 2).

Cuadro 2. Principios fundamentales del sistema HACCP.

Principio	Enunciado
1	Realización del Análisis de Peligros.
2	Determinación de los Puntos Críticos de Control o PCC.
3	Establecimiento de los Límites Críticos o LC.
4	Establecimiento de un sistema de vigilancia y control de los Puntos Críticos de Control.
5	Establecimiento de las medidas correctivas que han de adoptarse cuando la vigilancia indica que un determinado PCC no está controlado.
6	Establecimiento de procedimientos de comprobación para confirmar que el sistema HACCP funciona eficazmente.
7	Establecimiento de un sistema de documentación sobre todos los procedimientos y los registros apropiados para estos principios y su aplicación.

Fuente: (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria INTA. 2002. p. 17)

2.3.3 Principios del APPCC

2.3.4 Los 7 Principios de HACCP

1. Conducir análisis de peligros e identificar las medidas preventivas.
2. Identificar los puntos críticos de control (PCC).
3. Establecer Límites críticos.
4. Monitorear cada PCC.
5. Establecer acciones correctivas a efectuar, cuando ocurra una desviación del límite crítico.
6. Establecer un sistema de mantenimiento de registros.
7. Establecer procedimientos de verificación(SGS, 2009).

A. Análisis de Peligros

El proceso para realizar el análisis de peligros consta de la identificación del peligro (en las materias primas, procesos productivos involucrados, uso previsto y sus consumidores), determinación de las Medidas de Control (prevención, eliminación o reducción a niveles aceptables del peligro) y Evaluación del Riesgo de un Peligro para determinar cuáles son significativos y evaluar si serán incluidos en el Plan HACCP.

B. Identificación de Puntos Críticos de Control (PCC)

Es una etapa en la cual se puede aplicar un control, el cual es fundamental para prevenir, eliminar o reducir a un límite aceptable un peligro, dado que por las características propias del producto o del tipo de proceso en sí, a partir de este paso en adelante ya no será posible establecer controles sobre dicho peligro. Una estrategia opcional para facilitar la identificación de los PCC es utilizar un árbol de decisiones, el cual es aplicado en todas las etapas que se identifiquen peligros significativos.

C. Determinación de Límites Críticos para cada PCC

Para cada PCC se deberá especificar y validar límites críticos, los cuales son valores observables y/o medibles máximos y mínimos que permiten controlar un parámetro físico, químico o biológico en un PCC para evitar, eliminar o reducir a un nivel aceptable un peligro que pueda afectar la seguridad del alimento.

D. Monitoreo de cada PCC

El monitoreo es la medición u observación planificada y documentada de un PCC en relación a sus límites críticos. Por medio de los procedimientos de monitoreo de los procesos, es posible controlar la correcta ejecución de éstos, garantizando así la seguridad de los alimentos. Permite determinar cuándo se producen desviaciones de los límites críticos en un Punto Crítico de Control (PCC) y tomar las acciones correctivas pertinentes.

E. Establecimiento de Acciones Correctivas para cada PCC

Las acciones correctivas tienen la finalidad de recuperar el control del procesocuando los límites críticos, de un determinado PCC, han sido sobrepasados. Idealmente las acciones correctivas deben estar establecidas con anterioridad a la desviación en un PCC, de tal forma que se recupere el control de manera rápida. Las acciones correctivas deben incluir la identificación y corrección de la causa de desviación, el destino del producto no conforme y un registro de las acciones tomadas.

F. Definición de Procedimientos de Verificación

La verificación es definida como aquellas actividades, que no son de monitoreo, pero que determinan la validez del plan HACCP y, a la vez, permiten determinar si el sistema se está implementando de acuerdo a lo establecido en el plan. La validación del plan HACCP se define como aquel elemento de verificación enfocado en recopilar y

evaluar información científica y técnica con el fin de determinar si el plan HACCP, en caso de estar debidamente implementado, controla efectivamente los peligros. Es por esto que el objetivo fundamental de la validación es hacer una revisión y evaluación global del plan HACCP para determinar si éste cumplirá con su función. Este tipo de evaluación se efectúa después del desarrollo del plan HACCP (validación inicial) y subsecuentemente con una frecuencia de períodos regulares de tiempo (revalidaciones).

G. Establecimiento de un Sistema de Documentación y Registro

En un sistema HACCP, los documentos deben tener un formato general, registrar la información escrita de tal forma que demuestren que la actividad ha sido realizada en forma cronológica y conducida de acuerdo a los procedimientos establecidos. Una vez que se genera un documento, se debe implementar un sistema formal para la administración de estos registros. Este sistema debe establecer procedimientos para la identificación, uso, almacenamiento, control, protección, disposición, entre otros (García-Manzo Valdez, 2011).

2.3.5 Directrices generales para la aplicación del sistema haccp

Antes de aplicar el sistema HACCP a cualquier sector de la cadena alimentaria, es necesario que el sector cuente con programas, como buenas prácticas de higiene, conformes a los Principios Generales de Higiene de los Alimentos del Codex Alimentarius, los Códigos de Prácticas del Codex pertinentes y requisitos apropiados en materia de inocuidad de los alimentos. Estos programas previos necesarios para el sistema HACCP, incluida la capacitación, deben estar firmemente establecidos y en pleno funcionamiento, y haberse verificado adecuadamente para facilitar la aplicación eficaz de dicho sistema.

La finalidad del sistema HACCP es que el control se centre en los puntos críticos de control (PCC). En el caso de que se identifique un peligro que debe controlarse pero no se encuentre ningún PCC, deberá considerarse la posibilidad de rediseñar la operación. El sistema de HACCP deberá aplicarse a cada operación concreta por separado. Puede

darse el caso de que los PCC identificados en un cierto ejemplo de algún código de prácticas de higiene del Codex Alimentarius no sean los únicos que se determinan para una aplicación concreta, o que sean de naturaleza diferente. Cuando se introduzca alguna modificación en el producto, en el proceso o en cualquier fase, será necesario examinar la aplicación del sistema de HACCP y realizar los cambios oportunos. La aplicación de los principios del sistema de HACCP supone las siguientes tareas, según se identifican en la secuencia lógica para la aplicación del sistema de HACCP:

1. Formación del equipo HACCP.
2. Descripción del producto.
3. Descripción de la aplicación del sistema.
4. Elaboración de un diagrama de flujo.
5. Verificación in situ del diagrama de flujo.
6. Enumeración de todos los riesgos posibles, ejecución de un análisis de riesgos y determinación de las medidas de control.
7. Determinación de los Puntos Críticos de Control.
8. Establecimiento de los Límites Críticos para cada PCC.
9. Establecimiento de un sistema de vigilancia para cada PCC.
10. Establecimiento de acciones correctivas para las posibles desviaciones.
11. Establecimiento de procedimientos de verificación.
12. Establecimiento de un sistema de registro y documentación.

2.3.6 Colocación del Punto Crítico de Control

Si no hay medidas de control que puedan ser aplicadas en una etapa específica del proceso, entonces esta etapa no puede ser el PCC. En muchos casos, las medidas de control deberían de ser aplicadas en una etapa en particular, pero esta etapa puede que no sea el mejor lugar para controlar el peligro. En ese caso, una etapa del procesamiento que ocurre más adelante en el flujo del proceso podría ser el mejor lugar para controlar ese peligro (Alianza Nacional de HACCP, 2010).

El sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP) se relaciona específicamente con la producción de alimentos inocuos y, según la FAO, es "un abordaje preventivo y sistemático dirigido a la prevención y control de peligros biológicos, químicos y físicos, por medio de anticipación y prevención, en lugar de inspección y pruebas en productos finales"(OPS, 2006).

2.3.7 Reseña histórica del sistema appcc

El sistema APPCC fue desarrollado en 1960 en los Estados Unidos de Norteamérica, por la compañía de alimentos Pillsbury y el laboratorio Natick, a petición de la NASA (*National Aeronautic and Space Administration*), siendo esta última quien proporciona el apoyo necesario(Cutz Ljchajchal, 2008).

La finalidad era producir alimentos con características de inocuidad, aptos para alimentar a los astronautas del programa espacial, basado en el sistema de Análisis de Fallas, Modos y Efectos (AFME), que trataba de analizar e identificar problemas o fallas ocurridos en el proceso, los modos o formas en los que ocurría y las consecuencias que estos originaban.

La idea no era nueva, ya que anteriormente ésta ya había sido planteada por algunos científicos europeos, entre ellos el profesor Mossel con su propuesta denominada LISA (*Longitudinally Integrated Safety Assurance*). Pero esta no tuvo éxito, debido a que carecían de un formato estructurado adecuadamente.

A comienzos de los años 70, se inició la aplicación del sistema. Se presentó oficialmente durante la primera Conferencia Nacional de Protección de Alimentos en Estados Unidos de Norteamérica en 1971.

Inicialmente se introdujo en la industria de alimentos enlatados con acidez moderada, debido a que para asegurar la inocuidad de estos alimentos existen puntos críticos que son; el tratamiento térmico correcto y conservación en la integridad de los

envases. Cosa distinta en otro tipo de alimentos con procesos de mayor complejidad.

Posteriormente, el sistema APPCC fue recomendado como método de elección para asegurar la inocuidad de alimentos, demostrando su utilidad. En los años 90 se comienza a generalizar su conocimiento en Europa, algunas compañías grandes inician su implementación y dada la exigencia de los mercados cada vez más se pone en práctica su aplicación a nivel mundial(Lemus Castro, 2004).

El comercio internacional de productos alimenticios en todas las esferas de la sociedad va en aumento, proporcionando importantes beneficios sociales y económicos. Pero ello facilita también la propagación de enfermedades en el mundo. Los hábitos de consumo de alimentos también han sufrido cambios importantes en muchos países durante las últimas décadas y, en consecuencia, se han perfeccionado nuevas técnicas de producción, preparación y distribución de alimentos. Por consiguiente, es imprescindible un control eficaz de la higiene a fin de evitar las consecuencias perjudiciales que derivan de las enfermedades y los daños provocados por los alimentos y por el deterioro de los mismos, tanto para la salud como para la economía.

Frente a los aspectos de inocuidad y calidad de los alimentos, convienen actualmente dos filosofías que han determinado los cambios más importantes en las industrias alimenticias: el Control Total de la Calidad (TQM, por sus siglas en inglés; *Total Quality Management*) y el Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP, por sus siglas en inglés; *Hazard Analysis and Critical Control Points*), por lo cual el tener la mayor claridad sobre el significado y los propósitos de uno y el otro enfoque, así como entender la posibilidad de combinar su potencia, resultan de suma importancia para los procesadores de alimentos en el mundo actual(Carro Paz & González Gómez, 2013).

2.4 OBJETIVOS

2.4.1 Objetivo General

- A. Diseñar un sistema APPCC al proceso de manufactura de arveja (*Pisum sativum* L.), en la empresa exportadora GHORTEX, S.A., para así respaldar la inocuidad del alimento a ser exportado.

2.4.2 Objetivos Específicos

- A. Aplicación de los pasos preliminares del sistema APPCC para el cumplimiento de calidad e inocuidad alimentaria dentro de planta empaadora.
- B. Aplicación de los siete principios del sistema APPCC para el cumplimiento de calidad e inocuidad alimentaria dentro de planta empaadora.

2.5 METODOLOGÍA

2.5.1 Técnicas y métodos empleados

A. Aplicación de los pasos preliminares del sistema appcc

Para la aplicación de los cinco pasos preliminares del sistema APPCC, se procedió a utilizar las siguientes técnicas y métodos:

a) Paso Preliminar 1: Formación del equipo APPCC o equipo de inocuidad de “GHORTEX, S.A.”

El equipo APPCC fue conformado por personal con el conocimiento necesario relacionado con la organización, asuntos tecnológicos y científicos de la planta, por lo cual se creó un grupo de trabajo especial, el cual pueda dirigir y analizar problemas específicos desde diferentes perspectivas, en cuanto al proceso de la arveja.

Se nombró a cada uno de los miembros de dicho equipo en base a la experiencia de cada uno sobre el área designada.

El equipo de trabajo HACCP de la planta de GHORTEX S.A., está conformado por los siguientes miembros, que pueden considerarse apropiados para una empresa mediana

1. Gerente General.
2. Gerente de Control de Calidad (líder del proyecto).
3. Gerente Administrativo.
4. Encargada/Supervisora de Exportaciones a Europa.
5. Encargada/Supervisora de Exportaciones a Estados Unidos.
6. Encargado/Supervisor de producción y / o empaque.
7. Encargada en el cumplimiento de inocuidad.
8. Encargado de recepción del producto.

9. Supervisor de mantenimiento de planta empacadora.

b) Paso Preliminar 2 y 3: Descripción del producto, utilización y tipo de consumidor

El primer propósito del equipo APPCC o equipo de inocuidad de “GHORTEX, S.A.” fue formular una descripción completa del producto de arveja para exportación, que incluye los usos para el cual fue diseñado, esto debe hacerse a través de la evaluación de las materias primas usadas y de las características del proceso de producción, almacenamiento y distribución del producto.

A la vez se consultó bibliografía y por la experiencia de la Ingeniera a cargo de control de calidad de la empresa.

c) Paso Preliminar 4: Elaboración del diagrama de flujo del procesamiento de la arveja

Con ayuda de reuniones con el equipo APPCC de la empresa y la experiencia de los mismos se realizó un diagrama de flujo que permite ver todo el proceso de manufactura, desde la recepción de la materia prima, hasta el despacho del mismo. A la vez se realizaron varios recorridos en planta empacadora para verificar cada uno de los pasos del diagrama.

d) Paso Preliminar 5: Verificación del diagrama de flujo *In Situ*

Una vez realizado el diagrama de flujo del respectivo proceso y previo a la realización del análisis de peligros se llevó a cabo la verificación del mismo in situ, realizándose mediante recorridos a la planta empacadora ubicada en el kilometro 40 Ruta Interamericana, entrada a Santo Domingo Xenacoj, Sumpango Sacatepéquez.

Dichos recorridos fueron de utilidad no solamente para corroborar la continuidad de los procesos de manufactura de arveja, sino también para obtener datos de utilidad general para el establecimiento del plan APPCC en la organización.

2.6 Aplicación de los siete principios del appcc

2.6.1 Principio 1: Realización del análisis de peligros

Posterior a la verificación *in situ* del diagrama de flujo del proceso, se llevó a cabo una reunión con el equipo APPCC de la empresa para establecer, mediante una ideas y discusión, cuáles son los peligros potenciales que conlleva el proceso de manufactura de arveja en la planta de empacadora.

Producto de esta discusión se llevó a cabo el análisis de peligros, en el cual se detallan los tipos de peligros específicos para cada fase del proceso, así como una ponderación numérica tanto de la severidad como de la probabilidad de ocurrencia de los mismos.

Todo esto tomando en cuenta una serie de aspectos tales como las actividades específicas para cada proceso, el equipo y los utensilios utilizados o los métodos empleados en el almacenamiento y empaque. El cálculo de severidad y probabilidad de ocurrencia fue realizado en base al cuadro 2 que a continuación se describe, tomando como criterio que los números más pequeños en ambas escalas representan la probabilidad y severidad más baja que un peligro determinado pueda causar. Así mismo el significado de las diferentes cifras también se detalla como complemento a dicho cuadro, a continuación ver cuadro 3 (ver siguiente página).

Cuadro 3. Valorización de los peligros significativos según probabilidad y severidad de ocurrencia.

Severidad de ocurrencia	Probabilidad de ocurrencia del peligro significativo				
	1	2	3	4	5
5	5	10	15	20	25
4	4	8	12	16	20
3	3	6	9	12	15
2	2	4	6	8	10
1	1	2	3	4	5

Fuente: Propia

Bajo: 1-5
Moderada: 6-9
Significativo: 10-15
Alto: 16-20
Muy alto: 21-25

2.6.2 Principio 2: Establecimiento de los puntos críticos de control

Una vez realizado el análisis de peligros se procedió al establecimiento de los Puntos Críticos de Control (PCC), procedimiento que se desarrolló en base a la técnica denominada “Árbol de decisiones”. La técnica consiste en un conjunto secuencial de preguntas cuyo objetivo es determinar si los peligros significativos detectados serán clasificados como Punto de Control o Punto Crítico de Control, dependiendo de la posibilidad de controlarlos solamente una o varias veces a lo largo del proceso de manufactura de la arveja. A continuación se esquematiza de forma detallada la técnica de “árbol de decisiones”, en base a la cual se establecieron los Puntos Críticos de Control del presente trabajo de investigación.

Posteriormente se detallarán las fichas elaboradas para el análisis de cada peligro hallado en cada una de las fases del proceso, detallándose sus características, origen, medios de control y finalmente la decisión de definirlo como un Punto Crítico de Control o no.

Ver figura 3 sobre la técnica denominada “Árbol de Decisiones”.

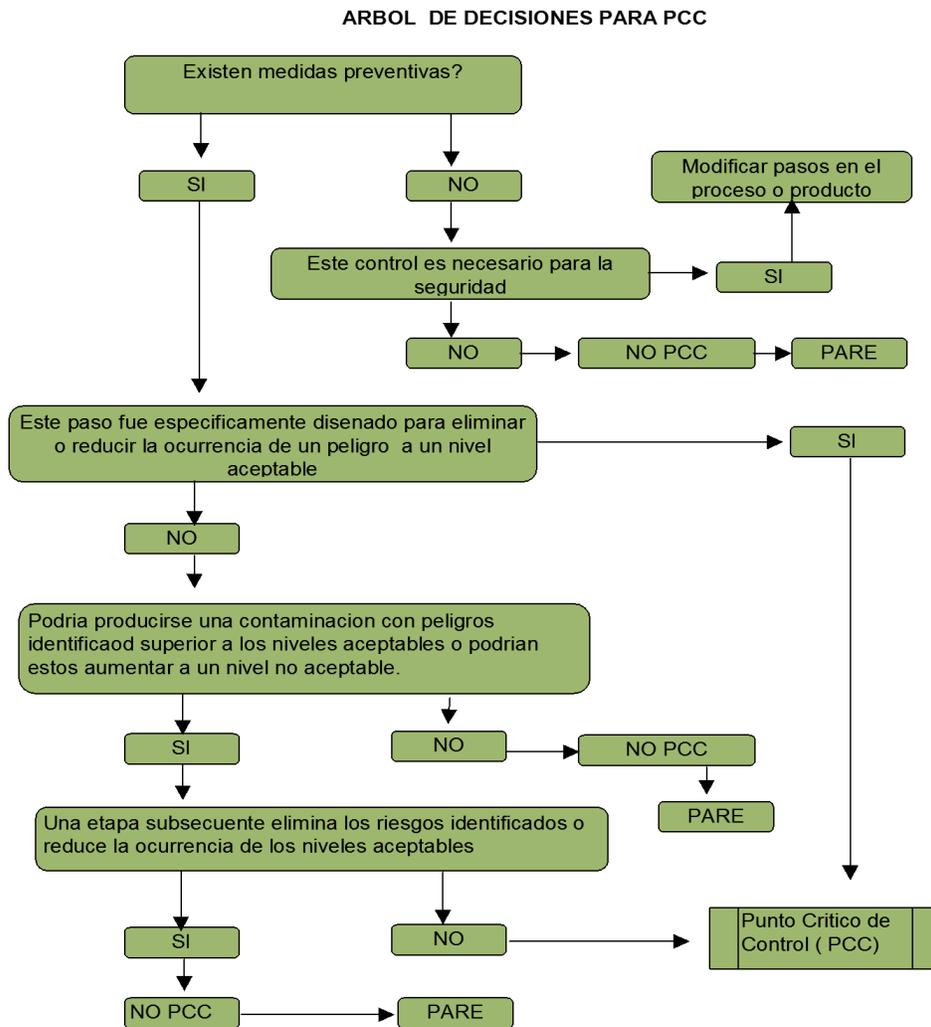


Figura 3.Árbol de decisiones.

Fuente:Codex alimentarius.

2.6.3 Principio 3: Establecimiento de los Límites Críticos o LC para cada Punto Crítico encontrado en el proceso

El equipo de inocuidad de GHORTEX, S.A., determinó el límite crítico para el punto crítico de control (PCC) encontrado, el cual se basa en pasar un testigo ferroso a cada hora al detector de metales para comprobar que éste este trabajando adecuadamente.

2.6.4 Principio 4: Establecimiento de un sistema de vigilancia y control de los Puntos Críticos de Control

El equipo APPCC o equipo de inocuidad de la empresa determinó un sistema de monitoreo que consiste en planear anticipadamente la secuencia de las mediciones y observaciones de los puntos críticos.

Estos procedimientos de monitoreo son capaz de detectar cualquier pérdida de control de los PCC. El monitoreo dará información correcta y continua que haga posible tomar rápidamente acciones correctivas, retomando el control antes de que sea inevitable o necesario eliminar el producto.

Los sistemas de monitoreo que se acordó para el sistema HACCP del proceso de arveja se dará en la línea de producción. Se aplicarán mediciones físicas, químicas las cuales son preferibles las microbiológicas que generalmente toman más tiempo.

El sistema de monitoreo responde claramente los siguientes datos

- a) ¿Qué se controlará?
- b) ¿Dónde se controlará?
- c) ¿Cómo se hará el control?
- d) ¿Cuándo y con qué frecuencia?
- e) ¿Quién será el responsable de realizar los análisis y controles?
- f) ¿Dónde se registrarán los resultados?
- g) Acciones correctivas en caso de desviación.

2.6.5 Principio 5: Establecimiento de las medidas correctivas que han de adoptarse cuando la vigilancia indica que un determinado PCC no está controlado

El equipo APPCC o quipo de inocuidad de GHORTEX, S.A. también trabajó en instrucciones sobre acciones correctivas cuando los límites críticos se excedan o se desvían.

Las acciones correctivas son todas las acciones que se llevan a cabo para poner bajo control un punto crítico que excedió el límite crítico establecido. Las instrucciones que se dan incluyen también el manejo del producto no conforme que se generó cuando el punto crítico estuvo fuera de control.

2.6.6 Principio 6: Establecimiento de procedimientos de comprobación para confirmar que el sistema HACCP funciona eficazmente

Los procedimientos de verificación son métodos, procesos, ensayos, etc. que usados conjuntamente con la etapa del monitoreo sirven para detectar la efectividad y validez del sistema APPCC o para establecer la necesidad de modificarlo.

Adicionalmente de chequear los archivos, los límites críticos o las desviaciones que ocurren cada vez, el procedimiento de verificación puede también incluir acciones que tengan como objetivo ver si los puntos críticos están bajo control. Por ejemplo se pueden tomar muestras para análisis microbiológicos y químicos del producto en proceso y producto terminado.

Establecimiento de la frecuencia y diferentes tipos de verificaciones debe ocurrir de forma tal que garantice que el sistema APPCC prevenga la ocurrencia de problemas de la seguridad de los productos.

La verificación provee un nivel de confianza que el plan HACCP está basado en principios científicos sólidos, es adecuado para controlar los peligros asociados con el producto y el proceso que se está siguiendo.

El equipo APPCC o equipo de inocuidad de GHORTEX, S.A., siguiendo estos principios estableció las siguientes verificaciones que se exponen en la tabla de Registros y Verificación.

2.6.7 Principio 7: Establecimiento de un sistema de documentación sobre todos los procedimientos y los registros apropiados para estos principios y su aplicación

“Para el proceso de arveja se diseñó registros para el monitoreo HACCP primordialmente para demostrar el control en los PCCs. Los registros HACCP proveerán una manera útil para probar si se han violado los límites críticos. La revisión oportuna de los registros por el Gerente de Calidad asegurará que los PCCs están siendo controlados de acuerdo al Plan APPCC”.

Todos los registros de monitoreo APPCC para la planta de GHORTEX, S.A., deben contener la siguiente información.

- a) Título del formulario.
- b) Nombre de la compañía.
- c) Fecha y Hora.
- d) Identificación del producto.
- e) Medidas u observaciones.
- f) Límites críticos.
- g) Firmas o iniciales del operador.
- h) Firmas o iniciales del que revisa el registro.
- i) Fecha de revisión.

2.7 RESULTADOS

2.7.1 Aplicación de los pasos preliminares del sistema appcc

A. Formación del Equipo APPCC o Equipo de Inocuidad

En la creación, desarrollo y manejo del sistema APPCC para la planta empacadora de arveja, GHORTEX, S.A., es importante que el personal involucrado tenga el conocimiento necesario relacionado con la interdisciplina, organización, asuntos tecnológicos y científicos de la planta, por lo cual se creó un grupo de trabajo especial, el cual pueda dirigir y analizar problemas específicos desde diferentes perspectivas, en cuanto al proceso de la arveja.

El equipo de trabajo HACCP de la planta de GHORTEX, S.A., está conformado por los siguientes miembros, que pueden considerarse apropiados para una empresa mediana

1. Gerente General.
2. Gerente de Control de Calidad (líder del proyecto).
3. Gerente Administrativo.
4. Encargada/Supervisora de Exportaciones a Europa.
5. Encargada/Supervisora de Exportaciones a Estados Unidos.
6. Encargado/Supervisor de producción y / o empaque.
7. Encargada en el cumplimiento de inocuidad.
8. Encargado de recepción del producto.
9. Supervisor de mantenimiento de planta empacadora.

Para una empresa o estructura pequeña, algunas de estas posiciones o varias de las posiciones pueden ser manejadas por una sola persona, pero lo ideal es tener a un solo encargado por área para así tener mejor control del sistema.

El equipo APPCC ha sido capacitado y entrenado en los principios del sistema APPCC y su aplicación.

A continuación, ver cuadro 4, se presenta la conformación del equipo APPCC.

Cuadro 4. Equipo APPCC de GHORTEX, S.A.

NOMBRE	CARGO DENTRO DE LA EMPRESA	ACTIVIDADES QUE DESARROLLA DENTRO DE SU CARGO	FUNCIÓN DENTRO DEL EQUIPO HACCP
Ing. Emilio Say	Gerente General	Coordinación y gestión de todas las actividades de la empresa, tanto comerciales, como agrícolas y administrativas.	Verificación y aprobación de los procedimientos planteados. Aporte de ideas basadas en experiencias laborales, aportes científicos así como apoyo en la gestión y cumplimiento de los procesos.
Inga. Alejandra Agosto	Gerente de control de calidad	Coordinación y gestión en el cumplimiento de todos los pre requisitos en cuanto al control de calidad de los distintos productos.	Encargada de captar la información aportada por los miembros del equipo HACCP, para su posterior utilización. Creación de manuales que apoyen el proceso de inocuidad de alimentos, evaluación de la funcionalidad de los mismos e implementación de los procesos para prevenir riesgos.
Augusto Estrada	Gerente administrativo	Encargado del área administrativa de la	Aporte de ideas, compromiso del área para apoyar en la

		empresa así como de la gestión del personal.	implementación del plan.
Rosa Marroquín	Encargada / supervisora de Exportaciones a Europa. (Línea 3)	Coordinación de los pedidos hacia el mercado europeo, supervisión del área de pre empaque.	Aporte de ideas, basado en la experiencia de sus labores diarias en planta empacadora. Identificación de los puntos débiles en el proceso.
Ada Hidalgo	Encargada/ Supervisora de Exportaciones a Estados Unidos. (Línea 2)	Coordinación de los pedidos hacia el mercado estadounidense, supervisión del proceso de descalizado de la materia prima, así como la supervisión de la calidad de la misma y supervisión del área de pre empaque. Control del rendimiento del trabajo de los miembros de su línea de producción.	Aporte de ideas al proceso, por la experiencia en su puesto reconoce cuales son los puntos fuertes y débiles del proceso, lo que constituye un punto de vista muy importante, el cual posteriormente es evaluado para poder incluirlo en los manuales.
Antonio Tun	Encargado/ Supervisor de Línea de producción . (Línea 1)	Supervisión del proceso de descalizado de la materia prima, así como la supervisión de la calidad de la misma. Control del rendimiento del trabajo de los miembros de su línea de producción.	Aporte de ideas al proceso. Por la experiencia en su puesto reconoce cuales son los puntos fuertes y débiles del proceso lo que constituye un punto de vista muy importante, el cual posteriormente es evaluado para poder incluirlo en los manuales.
Sandra	Encargada en	Supervisión de las tres	Aporte de ideas al proceso.

Solloy	el cumplimiento de la inocuidad.	distintas líneas de producción/pre empaque en horario establecido. Supervisión del cumplimiento de las BPM's, de los procesos ya implementados. Aseguramiento de la inocuidad del producto durante el proceso. Llenado de registros.	Por la experiencia en su puesto reconoce cuales son los puntos fuertes y débiles del proceso lo que constituye un punto de vista muy importante, el cual posteriormente es evaluado para poder incluirlo en los manuales.
Guillermo Leal	Encargado de recepción del producto cosechado en el campo.	Coordinación en cuanto al registro de entrada del producto (pesado, llenado boleta de reporte y almacenado en cuarto frío).	Aporte de ideas al proceso. Aclarar en cada boleta cualquier anomalía que se llegara a presentar y reportar a su superior inmediatamente.
Wilfredo López	Supervisor de mantenimiento	Coordinación de las tareas de mantenimiento de la planta, enfocado hacia lo que es el área de temperaturas. Supervisión del buen funcionamiento de las cámaras frías, de equipos y maquinaria dentro de la planta empacadora.	Aporte de ideas en el área de equipos para poder asegurar el procedimiento y buscar alternativas funcionales y eficientes para los procesos dentro de planta, para asegurar la calidad.

Fuente: Propia.

Es importante también el compromiso de la gerencia para que el plan APPCC funcione correctamente, a fin de que sea una prioridad en la compañía y se implemente efectivamente.

B. Descripción del producto y determinación de la aplicación (uso previsto del producto)

Ver cuadro 5 de la descripción del producto y su uso determinado y véase también cuadro 6 sobre la composición nutricional de la arveja.

Cuadro 5.Descripción del producto y su uso determinado.

Nombre(s) del producto	Arveja para exportación en bandejas plásticas de 150 gramos y cajas plásticas de 10 libras.
Ingredientes:	Arveja fresca, lista para el consumo.
Ingredientes restringidos (como alérgenos) o para ayudar al proceso	No aplica.
Envasado	Bandejas plásticas y cajas plásticas. En presentaciones de, 150 gr./bandeja y 10libras/caja).
Características importantes del producto (pH y temperatura)	Manejo de Temperatura: de 2 a 4.5 °C ó 30-40 °F y pH de 5.3-6.3.
Control especial de la distribución	El producto debe mantenerse en todo momento a una temperatura de 4.5 °C (40 °F) como máximo, pero evitando temperaturas de congelamiento.
Cómo se utilizará el producto	El producto está orientado hacia el público en general, ya sea en el ámbito doméstico o institucional.Se utilizará ya sea crudo o cocinado como acompañamiento en comidas o bien para consumo individual.
Quién consumirá el producto	Público en general.
Dónde se venderá	Producto de exportación dirigido a supermercados.
Duración en el mercado (vida comercial)	Bajo las condiciones apropiadas de almacenamiento, el producto tiene un tiempo de vida útil de 20-30 días.
Instrucciones en la etiqueta	Abra el empaque, lave el producto adecuadamente, cocine o consúmlalo directamente.

Fuente:Propia

Cuadro 6. Composición Nutricional de la arveja.

COMPONENTES	CONTENIDO EN 100g DE PARTE COMESTIBLE	VALORES DIARIOS RECOMENDADOS (BASADO EN UNA DIETA DE 2000 CALORÍAS)
Agua	78.00%	
Cenizas	0.90%	
Grasas	0.40%	66g
Hidratos de Carbono	14.40%	
Proteína	6.30%	
Ácido Ascórbico	27mg	60mg
Calcio	26mg	162mg
Fibra	2mg	25g
Fósforo	116mg	125mg
Hierro	1.9mg	18mg
Niacina	2.9mg	20mg
Potasio	316mg	3500mg
Riboflavina	0.14mg	1.7mg
Sodio	2.0mg	2400mg
Vitamina A	640 IU	5000 IU
Vitamina C	22.3mg	

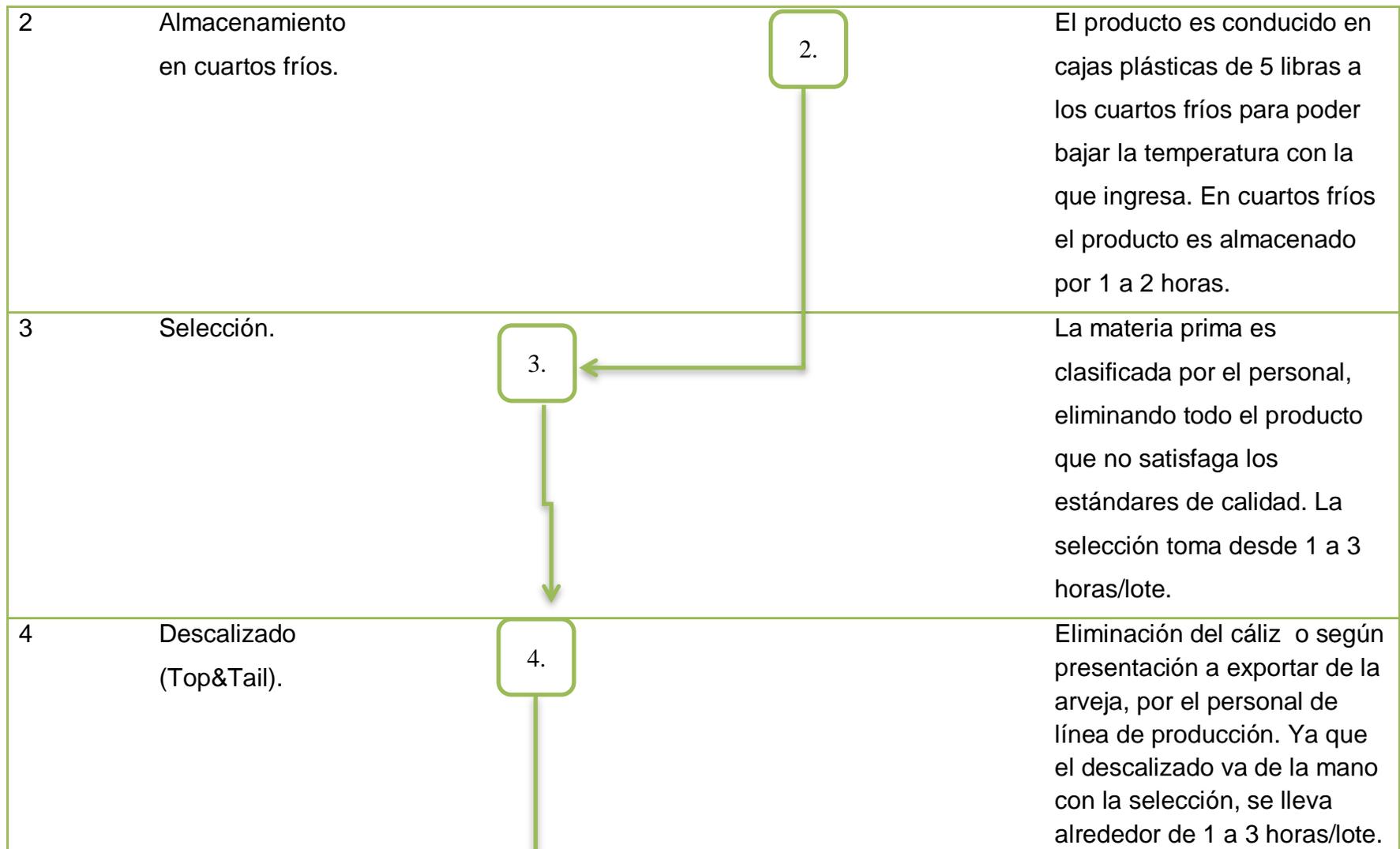
Fuente: Composición Nutricional: http://www.fenalce.org/pagina.php?p_a=52

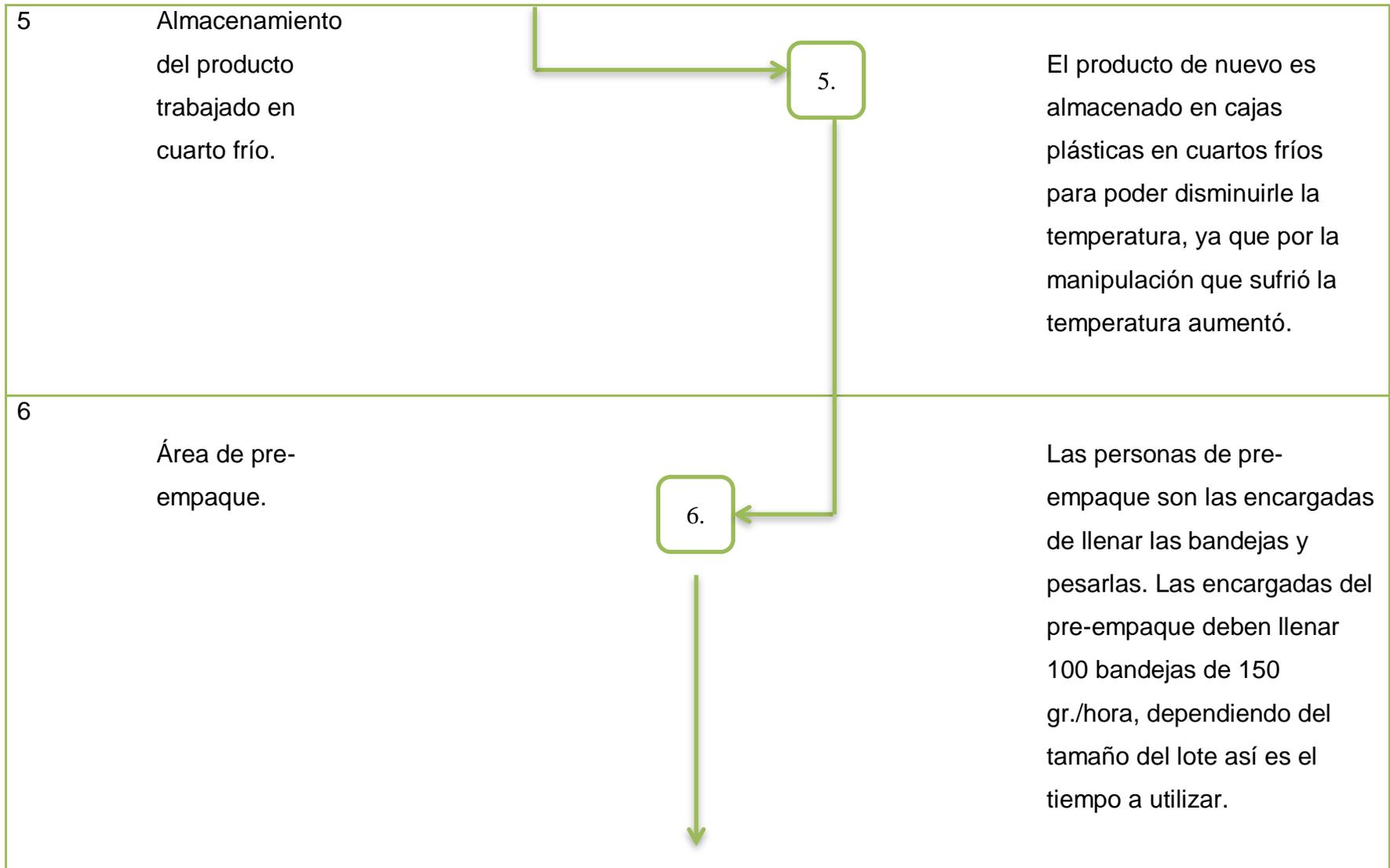
C. Diagrama de flujo y descripción del proceso de manufactura

A continuación el equipo APPCC de GHORTEX, S.A., desarrolló un diagrama de flujo con detalles específicos de todas las fases del proceso de manufactura de la arveja, verificando mediante visita a planta el cumplimiento y orden del flujo. El diagrama de flujo aparece en el cuadro 7.

Cuadro 7. Diagrama de Flujo de Arveja China.

Secuencia	Actividades	Recepción	Mesas de Selección	Área de Empaque	Cuartos Fríos	Pre-Cooler	Criterios/Observaciones
1	Recepción de la Arveja.	1.					<p>El producto es recibido y pesado en el punto de recepción, a la entrada de la planta empacadora y se realiza un muestreo para conocer la calidad del producto previo a ingresar a la empacadora.</p> <p>El producto ingresa a planta en horario de 17:00 horas en adelante, y se tarda en pesar e identificar cada lote un promedio de entre 20-40 min/lote.</p>



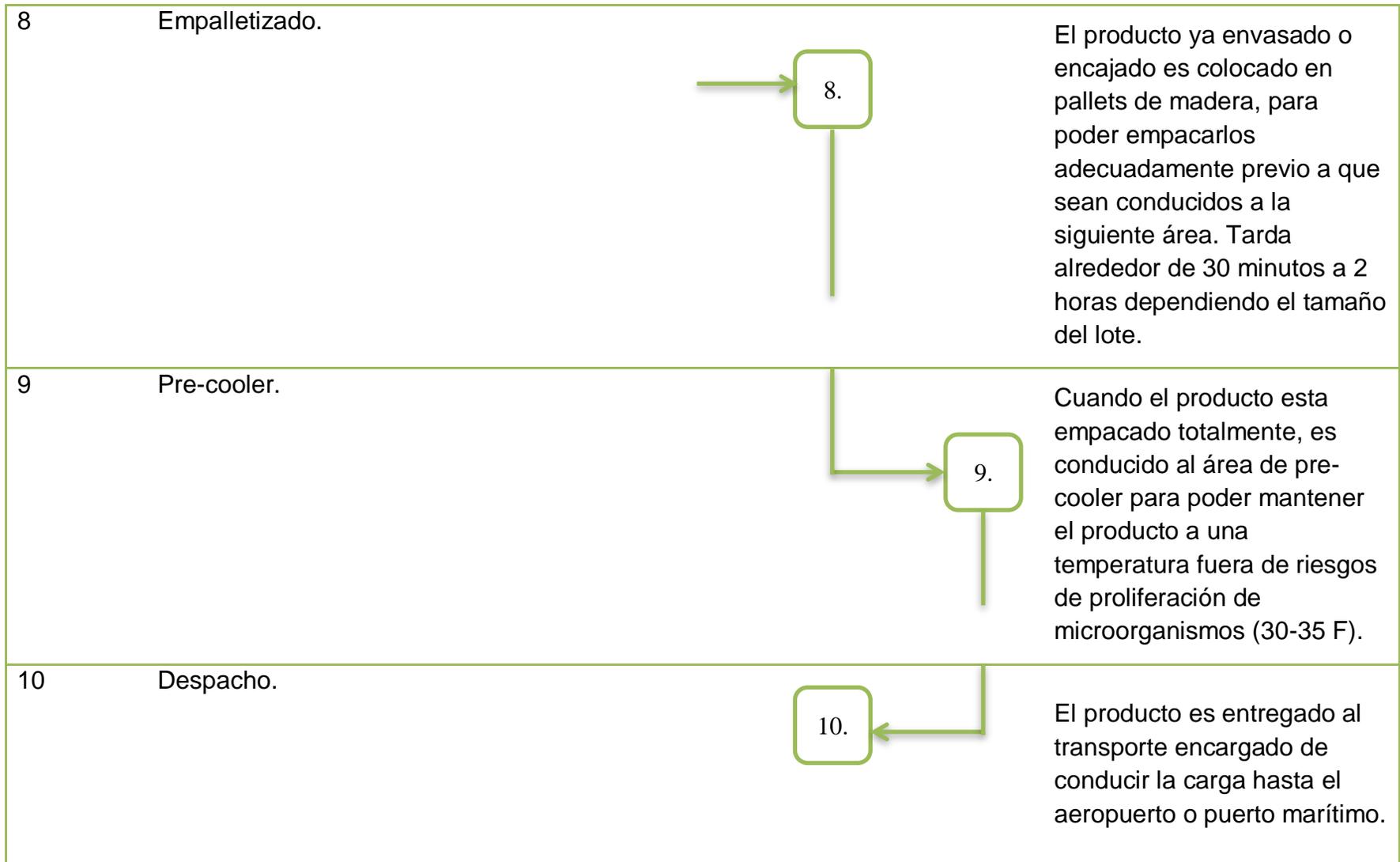


7 Empacado con film.

7.



Es el área donde se coloca el film a las bandejas, el film es perforado manualmente con un “picador metálico” para que así las bandejas tengan entrada de aire. También se coloca el código de trazabilidad, junto con las etiquetas (dependiendo del cliente). Y se colocan en las cajas dependiendo de la presentación. Esto tarda alrededor de 20 minutos a 1 ½ horas, dependiendo el tamaño del lote.



Fuente: Propia.

2.8 APLICACIÓN DE LOS PRINCIPIOS DEL APPCC

2.8.1 ANÁLISIS DE PELIGROS E IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL

Nombre de la Empresa: GRUPO HORTÍCOLA DE EXPORTACIÓN, S.A. (GHORTEX, S.A.)

Descripción del Producto: ARVEJA FRESCA PARA EXPORTACIÓN.

Dirección de la Empresa: KM. 40 RUTA INTERAMERICANA, SANTO DOMINGO XENACUJ, SUMPANGO, SACATEPEQUEZ, GUATEMALA.

Método de Almacenaje y Distribución: REFRIGERADO A 4.4°C, DISTRIBUIDO EN VEHÍCULOS REFRIGERADOS.

Producto y el Consumidor: PÚBLICO EN GENERAL.

Cuadro 8. Análisis de Peligros e Identificación de Puntos de Control Críticos (PCC).

1	2	3	4	5	6
Etapa o Paso del Proceso	Identifique peligros potenciales que están introducidos, controlados o añadidos en este paso	Algún peligro potencial es significativo? (Si/ No)	Justifique la decisión de la columna No. 3	¿Cuáles medidas preventivas se pueden tomar para “prevenir” el peligro significativo?	¿Este paso es un punto de control crítico? (Si/ No)
1. Recepción de Arveja cruda/fresca.	Biológico: Patógenos como Salmonella, <i>Escherichia coli</i> , <i>Listeria</i>	No.	Buenas prácticas agrícolas.	Certificado GLOBAL GAP del proveedor. Prerrequisito de lavado y desinfección	No.

	<i>monocytogenes.</i>			de canastas.	
	Químico: Residuos de pesticidas.	No.		Uso de químicos permitidos y con la dosificación correcta (BPA's). Solicitud de registros de aplicación. Realizar una vez al año un muestreo al azar de LMP (Límite máximo permisible) en el producto.	No.
	Físico: Fragmentos de metal, cabello, vidrio o madera, polvo o tierra.	No.		Buenas prácticas agrícolas. Certificado Global GAP del proveedor. Pre requisito de lavado de manos y desinfección de canastas.	No.
2. Almacenamiento en cuarto frío.	Biológico: Patógenos como Salmonella, Escherichia coli, Listeria monocytogenes.	No.		Control de temperaturas dentro de límites aceptables (30-35 F). Programa control de temperaturas por medio de termómetros de cuartos fríos.	No.

	Químico: Ninguno.	No.	Buenas prácticas agrícolas y de manufactura. Manejo de inventarios.	No.
	Físico: Fragmentos de metal, cabello, vidrio o madera, polvo o tierra.	No.	Buenas prácticas de manufactura. Registros de sanitización de cuartos fríos y capacitación al personal (registro).	No.
3. Clasificación y despunte en mesas.	Biológico: Patógenos como <i>Salmonella</i> , <i>Escherichia coli</i> , <i>Listeria monocytogenes</i> .	No.	Buenas prácticas de higiene (registro de lavado de manos, uso del uniforme) y de BPM's, programa de POES.	No.
	Químico: Residuos de producto de limpieza.	No.	Buenas prácticas de manufactura. Manual de POES. Programas de sanitización de instalaciones.	No.
	Físico: Fragmentos de metal, cabello, vidrio o madera, polvo o tierra.	No.	Proveedor certificado GLOBAL GAP. Buenas prácticas de manufactura.	No.

		POES.		
4. Almacenamiento en cuarto frío.	Biológico: Patógenos como Salmonella, Escherichia coli, Listeria monocytogenes.	No.	Control de temperaturas dentro de límites aceptables (30-35 F). Programa control de temperaturas por medio de termómetros de cuartos fríos.	No.
	Químico: Residuos de producto de limpieza.	No.	Buenas prácticas de manufactura. Manejo de inventarios. Programa POES.	No.
	Físico: Fragmentos de metal, cabello, vidrio o madera.	No.	Buenas prácticas de manufactura. Registros de sanitización de cuartos fríos y capacitación al personal (registro).	No.
5. Llenado de bandejas.	Biológico: Coliformes fecales, mohos, Salmonella, <i>Escherichia coli</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Listeria monocytogenes</i> .	No.	Buenas prácticas de higiene (registro de lavado de manos, uso del uniforme) y de BPM's, programa de POES.	No.

	Químico: Residuos de producto de limpieza.	No.	Buenas prácticas de manufactura. Manual de POES. Programas de sanitización de instalaciones.	No.
	Físico: Fragmentos de plásticos y/o madera, cabello, polvo o tierra.	No.	Proveedor certificado GLOBAL GAP. Buenas prácticas de manufactura.	No.
6. Pesado de bandejas.	Biológico: Coliformes fecales, mohos, Salmonella, <i>Escherichia coli</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Listeria monocytogenes</i> .	No.	Buenas prácticas de higiene (registro de lavado de manos, uso del uniforme) y de BPM's, programa de POES.	No.
	Químico: Residuos de producto de limpieza.	No.	Buenas prácticas de manufactura. Manual de POES. Programas de sanitización de instalaciones.	No.
	Físico: Fragmentos metálicos del equipo.	No.	Buenas prácticas de manufactura. Prerrequisitos de control de plásticos duros.	No.

			Certificación de los proveedores.		
7. Empacado con film con agujeros.	Biológico: Ninguno.	No.			No.
	Químico: Ninguno.	No.	No se añaden sustancias químicas en este paso del proceso.		No.
	Físico: Fragmentos metálicos del equipo.	Si.	Buenas prácticas de manufactura. Prerrequisitos de control de plásticos duros. Certificación de los proveedores.	Uso de un detector de metales/ rayos X.	PCC.
8. Codificación y etiquetado.	Biológico: Ninguno.	No.			
	Químico: Ninguno.	No.			
	Físico: Metales.	Si.	Uso de un detector de metales/ rayos X.		Si.
9.	Biológico: Ninguno.	No.			

Detector de metales.	Químico: Ninguno.	No.			
	Físico: Metales.	Si.	Existe probabilidad razonable de la presencia de partículas de metal provenientes de algún desprendimiento de la maquinaria utilizada durante los procesos previos.	Mantenimiento y calibración del detector de metales.	PCC.
10. Encajado.	Biológico: Ninguno.				
	Químico: Ninguno.				
	Físico: Ninguno.				
11. Palletizado.	Biológico: Ninguno.				
	Químico: Ninguno.				

Físico: Ninguno.

12.
Almacenaje y
transporte.

Biológico: Ninguno.

Químico: Ninguno.

Físico: Ninguno.

Fuente:Propia

2.8.2 Límites críticos, monitoreo y acciones correctivas

Ver cuadro 9, la cual demuestra los resultados en cuanto al límite crítico para el PCC encontrado.

Cuadro 9. Límites Críticos, Monitoreo y Acciones Correctivas.

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Punto Crítico de Control	Peligro significativo	Límites críticos para cada medida de control	Monitoreo				Acciones correctivas
			¿Qué?	¿Cómo?	¿Frecuencia?	¿Quién?	
PPC 1 Detector de metales	Peligro físico. Probabilidad de presencia de partículas de metal provenientes de algún	Ausencia de metales.	Detector de metales encendido.	Supervisión visual.	Al iniciar turno.	Encargado del cumplimiento de inocuidad.	Detener el proceso, identificación, retiro y eliminación del producto

desprendimiento de la maquinaria utilizada durante los procesos previos.	Presencia de Metales.	Detector de Metales. Se pasará un testigo, metal ferroso y no ferroso de 7mm para que sea detectado.	Cada hora.	Operario de la línea y encargado del cumplimiento de inocuidad.	con presencia de metales, revisar equipo e iniciar proceso, registro de acción correctiva.
--	-----------------------	--	------------	---	--

Fuente: Propia

2.8.3 Verificación y registros

A) Determinación de los Procedimientos de Verificación

A continuación la tabla de Registros y Verificación establece que registros se han diseñado para el control del PCC (cuadro 10).

Cuadro 10. Verificación y Registros.

PUNTO DE CONTROL CRITICO (PCC)	ACTIVIDADES DE VERIFICACION	REGISTROS
PPC 1 Detector de metales	<ul style="list-style-type: none"> • El encargado del cumplimiento de inocuidad pasa por la línea de producción un testigo conteniendo una partícula de metal de 7 mm para verificar su correcto funcionamiento. • Una empresa externa calibra el detector de metales cada 15 días. 	<ul style="list-style-type: none"> • Registro de las pruebas de confirmación del detector de metales. • Bitácora de calibración del detector de metales. • Registro de acciones correctivas.

Fuente:Propia.

2.8.4 Mantenimiento y Verificación del Plan

El siguiente diagrama muestra los pasos que se desarrollaron para el plan APPCC para la línea procesadora de arveja

“Formación del equipo de Inocuidad de GHORTEX, S.A., y responsabilidades”.

- a) Descripción del producto.
- b) Uso del producto.
- c) Diagrama de flujo del proceso de la elaboración del producto.

- d) Verificación *in situ* del diagrama de flujo.
- e) Identificación de los riesgos, peligros y medidas preventivas.
- f) Determinación de los Puntos Críticos de Control (PCC).
- g) Establecimiento los Límites Críticos de Control (LC).
- h) Establecimiento de un sistema de monitoreo para cada PCC.
- i) Establecimiento de acciones correctivas.
- j) Establecimiento de procedimientos de verificación.
- k) Establecimiento de un sistema de registro y documentación.

Para el mantenimiento del plan, principalmente se debe entrenar al personal que controla los PCC diariamente. Es importante aclarar que la realización del plan APPCC lo está haciendo el personal de la planta, los mandos medios, jefaturas y gerentes ya que es del recurso humano de quienes depende el éxito del mismo y su correcta aplicación.

Para el mantenimiento del mismo es importante cumplir con las BPM y los POES y de ser necesario entrenar, reentrenar y evaluar al personal para su cumplimiento constante.

2.9 CONCLUSIONES

- A. Se diseñó un plan APPCC para el proceso de manufactura de arveja en “Grupo Hortícola de Exportación, S.A.”, donde se aplicaron los cinco pasos preliminares, para así lograr controlar correctamente los peligros significativos que puedan comprometer la inocuidad de la arveja.

- B. Se aplicaron los siete principios de la norma APPCC, donde se estableció un punto crítico de control en el proceso de manufactura de arveja en “Grupo Hortícola de Exportación, S.A.”; el cual corre un peligro significativo en la etapa de empaque, ya que las empacadoras utilizan un “picador metálico” para perforar el film que utilizan; a la vez se elaboró el formato mediante el cual se llevará a cabo el monitoreo del punto crítico de control encontrado.

2.10 RECOMENDACIONES

- A. Realizar capacitaciones constantes dirigidas a todo el personal operativo de planta empacadora, encaminadas a una mejor comprensión de la importancia en el cumplimiento de los programas prerequisite, logrando así la concientización de todos sobre la importancia de tener implementado un sistema de control de peligros que garantice la inocuidad de su producto terminado.

- B. Como complemento al proceso de implementación del presente plan APPCC, realizar la inversión para la compra de un detector de metales para la empresa “GHORTEX, S.A.”, equipo de importancia capital para realizar un mejor monitoreo y seguimiento del punto crítico de control determinado en el presente trabajo.

2.11 BIBLIOGRAFÍA

1. Alianza Nacional de HACCP, US. 2010. Análisis de peligros y puntos críticos de control (en línea). 5 ed. US. Consultado 2 mar 2012. Disponible en <http://www.scribd.com/doc/155508595/HACCP-ALLIANCE-PESCADOS-Y-MARISCOS-pdf>
2. Asociación Española de Normalización y Certificación, HN. 2008. Sistemas de gestión de la inocuidad de alimentos. Honduras. Consultado 2 mar 2012. Disponible en http://www.hondurascalidad.org/Normalizacion/wsd2008/ponencias/teg/J2_montesino_iso_22000.pdf
3. Carro Paz, R; González Gómez, D. 2013. Normas HACCP: sistemaq de análisis de riesgos y puntos de control crítico (en línea). Mar del Plata, Argentina, Universidad Nacional de Mar del Plata, Facultad de Ciencias Económicas y Sociales. 16 p. Consultado 20 may 2013. Disponible en http://nulan.mdp.edu.ar/1616/1/11_normas_haccp.pdf
4. CENADOJ (Centro Nacional de Análisis y Documentación Judicial, GT). 2005. Ley del sistema nacional de seguridad alimentaria y nutricional (en línea). Guatemala. Consultado 2 mar 2012. Disponible en http://www.mineduc.gob.gt/portal/contenido/menu_lateral/programas/seminario/docs/13/DECRETO%20322005%20LEY%20DE%20SEGURIDAD%20ALIMENTARIA%20Y%20NUTRICIONAL.pdf
5. Cutz Ijchajchal, LL. 2008. Diseño de un plan APPCC aplicado al área de envasado y bodega de producto terminado de azúcar blanco estándar de un ingenio. Tesis Ing. Quim. Guatemala, USAC, Facultad de Ingeniería. 171 p. Consultado 2 mar 2012. Disponible en http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_1066_Q.pdf
6. Dávila, J; Reyes, G; Corzo, O. 2006. Diseño de un plan HACCP para el proceso de elaboración de queso tipo Gouda en una empresa (en línea). ALAN (Archivos Latinoamericanaanos de Nutrición 56(1). Consultado 2 mar 2012. Disponible en http://www.alanrevista.org/ediciones/2006-1/plan_haccp.asp
7. Eurolex.eu. 2002. Análisis de riesgos (en línea). Diario Oficial de las Comunidades Europeas, Bruselas. Consultado 2 mar 2012. Disponible en <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2002:031:0001:0024:ES:PDF>

8. García-Manzo Valdez, DE. 2011. Elaboración de un plan HACCP para el proceso de deshidratación de fruta para exportación en la organización Alimentos Campestres, S.A. Tesis MSc. Gestión de Calidad en Inocuidad Alimentos. Guatemala, USAC, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia. 47 p. Consultado 2 mar 2012. Disponible en http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/06/06_2881.pdf
9. Lemus Castro, SC. 2004. Diseño de un sistema HACCP para un fármaco específico, dirigido a laboratorios farmacéuticos salvadoreños (en línea). Tesis Ing. Quim. Guatemala, USAC, Facultad de Ingeniería. 167 p. Consultado 2 mar 2012. Disponible en http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_0912_Q.pdf
10. Maskeliunas, J. 2011. Principios generales de higiene de los alimentos (en línea). Codexalimentarius.net. Consultado 2 mar 2012. Disponible en www.codexalimentarius.net/%2Finput%2Fdownload%2Fstandards%2F23%2Fcxp_001s.pdf&ei=ZLppUqOLKdWo4AOtiYGIBA&usq=AFQjCNEHxZJaCFIdc_QuKtRMxaGzB1VDw&cad=rja
11. OPS, US. 2006. Análisis de peligros y puntos críticos de control (HACCP) (en línea). US. Consultado 2 mar 2012. Disponible en <http://www.scribd.com/doc/137434813/3-ANALISIS-DE-PELIGROS-Y-PUNTOS-CRITICOS-DE-CONTROL-HACCP>
12. SGS (Ministerio de Salud, Servicio General de Salud, PP). 2009. HACCP para industrias de alimentos (en línea). Córdoba, Colombia, Cadenas del Sector HortoFrutícola de Córdoba. Consultado 20 may 2013. Disponible en http://www.cadenahortofruticola.org/admin/tecno/173bpa_modulo3.pdf

2.12 ÁPENDICE

2.13 Anexo I. Matriz de Riesgos de Manipulación.

MANIPULACIÓN				
Peligro Identificado	Probabilidad	Riesgo	Tipo de Daño	Clasificación del Riesgo
Mala higiene del personal	Baja	Microbiológico	Dañino	Importante
Mala administración de la temperatura	Baja	Microbiológico	Dañino	Importante
Transporte	Media	Microbiológico y Físico	Dañino	Importante
Mal manejo de limpieza de instalaciones	Baja	Microbiológico, Químico y Físico	Dañino	Importante

Fuente:Propia.

2.14 Anexo II. Planilla Resumen del Proceso de Arveja.

No. ETAP A	ETAPA	PRINCIPIO-1 PELIGRO	PRINCIPIO-2 PCC	PRINCIPIO-3 LÍMITE CRÍTICO	PRINCIPIO-4 MONITOREO	PRINCIPIO-5 ACCIÓN CORRECTIVA	PRINCIPIO-6 VERIFICACIÓN	PRINCIPIO-7 REGISTRO
1	Recepción de Arveja.	X	X	X	X	x	x	X
2	Almacenamiento en cuarto frío.	X	X	X	X	x	x	X
3	Clasificación y despunte en mesas.	X	X	X	x	x	x	X
4	Almacenamiento en cuarto frío.	X	X	X	x	x	x	X
5	Llenado de bandejas.	X	X	X	x	x	x	X
6	Pesado de bandejas.	X	X	X	x	x	x	X
7	Empacado con film con agujeros.	P1	PCC	AM	DM	DP	TF/C	RR

8	Codificación y etiquetado.	P1	PCC	AM	DM	DP	TF/C	RR
9	Detector de metales.	X	X	X	x	x	x	X
10	Encajado.	X	X	X	x	x	x	X
11	Palletizado.	X	X	X	x	x	x	X
12	Almacenaje y transporte.	X	X	X	x	x	x	X

Fuente:Propia.

CLAVE DE ABREVIATURAS	
P1	Peligro No. 1
PCC	Punto Crítico de Control
AM	Ausencia de Metales
DM	Detector de Metales
DP	Detener Proceso
TF/C	Testigo Ferroso y Calibración
RR	Respectivo Registro

2.15 Anexo III. Áreas de Riesgos en el Proceso de Arveja.

ÁREAS DE RIESGO													
Contaminantes	Áreas de Riesgo	Recepción	Almacenamiento	Clasificación y Despunte	Almacenamiento	Llenado de Bandejas	Pesado de Bandejas	Empacado con Film	Codificación y Etiquetado	Detectar de Metales	Encajado	Palletizado	Almacenaje y Transporte
Biológico	Salmonella	Riesgo	Riesgo	Riesgo									
	Escherichia coli	Riesgo	Riesgo	Riesgo									
	Listeria monocytogenes	Riesgo	Riesgo	Riesgo									
	Cabello	Riesgo	Riesgo	Riesgo									
Químico	Residuos de Químicos Fitosanitarios	Riesgo											
	Residuos de Químicos de Limpieza			Riesgo									
Físico	Objetos Metálicos Extraños	Riesgo		Riesgo		Riesgo	Riesgo	Riesgo	Riesgo				
	Objetos No Metálicos Extraños	Riesgo		Riesgo									

Fuente: Propia.

2.16 Anexo IV. Formato de calibración para el detector de metales.

	<p>GHORTEX.S.A Grupo Hortícola de Exportación S.A</p>	<p>CONTROL PARA CALIBRACIÓN DEL DETECTOR DE METALES</p>	<p>CÓDIGO: D.D.M.</p>	<p>VERSIÓN: 1</p>
---	--	--	----------------------------------	------------------------------

No. De Lote: _____

Código de la Finca Proviniente: _____

No. De Boleta: _____

FECHA	HORA	RESULTADO FERROSO <input type="checkbox"/> DETECTADO / <input type="checkbox"/> NO DETECTADO	ACCIONES CORRECTIVAS	FIRMA DEL RESPONSBLE

OBSERVACIONES:

Fuente: Propia.

CAPÍTULO III

**Servicios realizados en la empresa exportadora “GHORTEX, S.A., Santo Domingo
Xenacoj, Sumpango, Sacatepéquez, Guatemala, C.A.**

3.1 PRESENTACIÓN

GHORTEX, S.A., es una empresa exportadora de hortalizas, la cual lleva catorce años laborando y se ha colocado a un gran nivel como exportadora, ya que exporta a USA y Europa. Dedicándose como cultivos principales a la arveja (china/dulce) y a otro tipo de hortalizas, donde encontraremos: ejote francés, zucchini y mini vegetales.

Los estándares a cumplir como exportadora día con día van incrementando, por lo que se requieren mayores exigencias en el control de calidad, para lograr competir con el resto del mundo.

En la empresa GHORTEX, S.A., se realizó un diagnóstico en el área de planta empaquetadora, donde surgieron una serie de problemas (mayores y menores); a los problemas menores se les planteó una solución y a los problemas mayores se les dará una propuesta ya que no están al alcance del estudiante, y deben ser analizados por gerencia de la empresa.

3.2 Registros bajo la norma APPCC (HACCP)

3.2.1 Objetivos

Objetivo General

- A. Llevar con responsabilidad los registros bajo la norma APPCC (HACCP), con el fin de llevar un control y verificación del manipuleo del producto.

Objetivos Específicos

- A. Proveer la documentación escrita que es esencial en la etapa de evaluación del proceso y para la verificación de APPCC (HACCP).
- B. Indicar cuando a ocurrido una perdida o desvio del PCC y llevarse a cabo una acción correctiva.

3.2.2 Metodología

En los registros elaborados debe indicarse claramente:

- A. ¿Qué se va a monitorear?
- B. ¿Como se va a monitorear?
- C. ¿Cuándo se va a monitorear? (frecuencia)
- D. ¿Dónde se va a monitorear?
- E. ¿Quién va a monitorear?

3.2.3 Resultados

Se implemento registros bajo la norma APPCC (HACCP) en la empresa Ghortex, S.A., Santo Domingo Xenacoj, Sumpango, Sacatepéquez,, llevando así un control adecuado del manipuleo del producto.

3.2.4 Evaluación

Se realizó un formato en Excel, el cual se imprimió para llevar el registro de cumplimiento de las normas establecidas por la norma APPCC (HACCP) en la empresa Ghortex, S.A., Santo Domingo Xenacoj, Sumpango, Sacatepéquez, facilitando al departamento administrativo de la empresa, contar con un expediente que compile estos registros.

Los registros que se llenaban diariamente en la planta empacadora son:

- Higiene del personal.
- Limpieza de las distintas áreas de la planta empacadora.
- Control y monitoreo de las temperaturas de los cuartos fríos (a cada hora toma de datos).
- Control y monitoreo de la limpieza de los utensilios dentro de planta empacadora (canastas).
- Control y monitoreo de calibración del equipo dentro de planta empacadora (vásculas).
- Registro de entrada del producto (materia prima) a planta empacadora.

3.3 Capacitación de personal

3.3.1 Objetivos

Objetivo General

- A. Que los trabajadores de la empresa Ghortex, S.A., comprendan como llevar a cabo las normas APPCC (HACCP) adecuadamente.

Objetivos Específicos

- B. Que los trabajadores de la empresa Ghortex, S.A., comprendan el porqué deben de llevar a cabo satisfactoriamente las normas APPCC (HACCP) para llevar un mejor control en el área de calidad.

3.3.2 Metodología

Realizar capacitaciones al personal, respecto a buenas prácticas de manufactura, introducción de un sistema APPCC (HACCP) y más adelante ver paso por paso cada uno de los ítems de la guía ya establecida por la Norma APPCC (HACCP). Para así tener un mejor control y organización en el área de calidad, ya que la base para la inocuidad de alimentos es llevar a régimen las buenas prácticas de manufactura.

3.3.3 Resultados

Ante el proceso de globalización actual, las industrias alimenticias se encuentran limitantes a modificar su disposición hacia el mercado y es allí donde surge la calidad como un componente de distinción de los productos. La calidad de este tipo de productos está determinada por el cumplimiento de los requerimientos comerciales y legales, así mismo, la satisfacción del consumidor y la producción en una etapa de mejora continua.

3.3.4 Evaluación

Se realizó la evaluación mediante la discusión de buenas prácticas de manufactura, introducción del sistema APPCC (HACCP) y los ítems de la guía ya establecida por la norma APPCC (HACCP), incentivándolos a opinar el porqué creían que era importante llevar a cabo dichas prácticas.

Se realizaron distintas presentaciones en Power-Point, con la ayuda de videos para presentarles a todo el equipo visualmente los estándares a cumplir por la norma APPCC (HACCP) y la importancia de la misma.

3.4 Propuesta de un plan funcional para el manejo del rechazo de la planta empacadora

3.4.1 Objetivos

Objetivo General

- A. Servir de apoyo para respaldar todos los requerimientos técnicos y operacionales del sistema.

Objetivos Específicos

- A. Planear y desarrollar el plan.
- B. Verificar y ejecutar el plan.

Metodología

Se recopiló información en cuanto al manejo del rechazo de plantas empacadoras de alimentos, documentando el adecuado manejo y proponiendo un plan funcional para la empresa Ghortex, S.A.

Resultados

Proponer un plan funcional en cuanto al manejo del rechazo de la planta empacadora, para así tener un mejor control en cuanto a inocuidad y no tener áreas propensas a plagas y evitar en lo que se pueda la contaminación dentro de la planta empacadora.

Evaluación

Se realizó la evaluación mediante la discusión e identificación de puntos funcionales para el manejo del rechazo de la planta empacadora.

Siendo estos:

- Recolección periódica durante el proceso.
- No almacenar el rechazo en el interior de la empacadora.
- El producto de rechazo debe retirarse oportunamente de la planta empacadora y además darle un manejo adecuado.

3.5 Establecimiento de un plan APPCC(HACCP)

3.5.1 Objetivos

Objetivo General

- A. Diseñar un plan APPCC (HACCP) para su implementación en el proceso de empaque de arveja en la empresa Ghortex, S.A.

Objetivos Específicos

- B. Realizar un Plan APPCC (HACCP) registrando la documentación de apoyo que se utilizó como base en el desarrollo del plan.

3.5.2 Metodología

Se elaboró un plan APPCC (HACCP) que contiene: el alcance, la selección del equipo HACCP, la descripción del producto y su uso, el diagrama de flujo del proceso, el análisis de peligros y la tabla de control del plan con los puntos críticos de control (PCC)

3.5.3 Resultados

Establecer un plan APPCC (HACCP) para respaldar la inocuidad del producto a exportar y aumentar beneficios dentro de la empresa y con el medio ambiente.

3.5.4 Evaluación

Se presentó a Ghortex, S.A., el plan APPCC (HACCP), el cual va dirigido al proceso de empaque de arveja en la empresa, obteniendo el visto bueno de dicho plan.



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMÍA -FAUSAC-
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRONÓMICAS
Y AMBIENTALES -IIA-



REF. Sem. 57/2013

LA INVESTIGACIÓN TITULADA:

"DISEÑO DE UN SISTEMA DE APPCC EN LA
EMPRESA EXPORTADORA "GHORTEX, S. A. ",
PARA EL PROCESO DE MANUFACTURA DE
ARVEJA (*Pisum sativum* L.), SANTO DOMINGO
XENACÓJ, SUMPANGO, SACATEPÉQUEZ,
GUATEMALA, C.A."

DESARROLLADA POR EL ESTUDIANTE:

MARÍA SALOMÉ VILDA GARCÍA

CARNE:

200721459

HA SIDO EVALUADO POR LOS PROFESIONALES:

Ing. Agr. Byron Zúñiga
Dr. Ariel Abderramán Ortiz López
Ing. Agr. Víctor Hermógenes Castillo Díaz

Los Asesores y la Dirección del Instituto de Investigaciones Agronómicas y Ambientales de la Facultad de Agronomía, hace constar que ha cumplido con las Normas Universitarias y el Reglamento de este Instituto. En tal sentido pase a la Dirección del Área Integrada para lo procedente.


Dr. Ariel Abderramán Ortiz López
A S E S O R


Ing. Agr. Víctor Hermógenes Castillo Díaz
DOCENTE - A S E S O R


MSc. Manuel de Jesús Martínez Ovalle
DIRECTOR DEL IIA



MDJM,/nm
c.c. Archivo



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMÍA
ÁREA INTEGRADA



Guatemala, 15 de noviembre de 2013

Ref. SAIEPSA: Trabajo de Graduación 272-13

TRABAJO DE GRADUACIÓN:

DISEÑO DE UN SISTEMA APPCC EN LA EMPRESA EXPORTADORA "GHORTEX, S.A.", PARA EL PROCESO DE MANUFACTURA DE ARVEJA (*Pisum sativum* L.), DIAGNÓSTICO Y SERVICIOS, SANTO DOMINGO XENACÓJ, SUMPANGO, SACATEPÉQUEZ, GUATEMALA, C.A.

ESTUDIANTE:

MARÍA SALOMÉ VILDA GARCÍA

No. CARNÉ

200721459

Dentro del Trabajo de Graduación se presenta el Capítulo II que se refiere a la Investigación Titulada:

"DISEÑO DE UN SISTEMA DE APPCC EN LA EMPRESA EXPORTADORA "GHORTEX, S.A.", PARA EL PROCESO DE MANUFACTURA DE ARVEJA (*Pisum sativum* L.), SANTO DOMINGO XENACÓJ, SUMPANGO, SACATEPÉQUEZ, GUATEMALA, C.A."

LA CUAL HA SIDO EVALUADA POR LOS PROFESIONALES:

Ing.Agr. Byron Zúñiga
Dr. Ariel Abderraman Ortíz López
Ing.Agr. Víctor Hermógenes Castillo Díaz

Los Asesores de Investigación, Docente Asesor de EPSA y la Coordinación del Área Integrada, hacen constar que ha cumplido con las normas universitarias y Reglamento de la Facultad de Agronomía. En tal sentido, pase a Decanatura.

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

Ing.Agr. Víctor Hermógenes Castillo Díaz
Docente – Asesor de EPS



Vo.Bo. Dr. Marco Vinicio Hernández
Coordinador Subárea de EPSA

Vo.Bo. Ing.Agr. MSc. Pedro Peláez Reyes
Coordinador Área Integrada



c.c. Control Académico, Estudiante, Archivo





UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMÍA



No. 66.2013

Trabajo de Graduación: "DISEÑO DE UN SISTEMA APPCC EN LA EMPRESA EXPORTADORA "GHORTEX, S.A.", PARA EL PROCESO DE MANUFACTURA DE ARVEJA (*Pisum sativum* L.) DIAGNÓSTICO Y SERVICIOS, SANTO DOMINGO XENACÓJ, SUMPANGO, SACATEPÉQUEZ, GUATEMALA, C.A."

Estudiante: María Salomé Vilda García

Carné: 200721459

"IMPRIMASE"



L. Figueroa
Dr. Lauriano Figueroa Quiñonez
DECANO