



Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Ingeniería  
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

**DISEÑO DE UN PROGRAMA DE INOCUIDAD DE ALIMENTOS EN EL ÁREA DE  
CLASIFICACIÓN Y EMPAQUE DE CARDAMOMO EN AGRO DIVERSAS S.A.**

**Jorge Eduardo Reyes Chacón**

Asesorado por el Ing. Alejandro Estrada Martínez

Guatemala, noviembre de 2016

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**DISEÑO DE UN PROGRAMA DE INOCUIDAD DE ALIMENTOS EN EL ÁREA DE  
CLASIFICACIÓN Y EMPAQUE DE CARDAMOMO EN AGRO DIVERSAS S.A.**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
POR

**JORGE EDUARDO REYES CHACÓN**

ASESORADO POR EL ING. ALEJANDRO ESTRADA MARTÍNEZ

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

**INGENIERO INDUSTRIAL**

GUATEMALA, NOVIEMBRE DE 2016

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERÍA



**NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA**

DECANO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL I	Ing. Angel Roberto Sic García
VOCAL II	Ing. Pablo Christian de León Rodríguez
VOCAL III	Inga. Elvia Miriam Ruballos Samayoa
VOCAL IV	Br. Raúl Eduardo Ticún Córdova
VOCAL V	Br. Henry Fernando Duarte García
SECRETARIA	Inga. Lesbia Magalí Herrera López

**TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO**

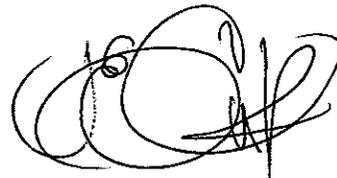
DECANO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
EXAMINADORA	Inga. Ericka Nathalie López Torres
EXAMINADORA	Inga. Marcia Ivonne Véliz Vargas
EXAMINADOR	Ing. Juan José Peralta Dardón
SECRETARIA	Inga. Lesbia Magalí Herrera López

## **HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR**

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

**DISEÑO DE UN PROGRAMA DE INOCUIDAD DE ALIMENTOS EN EL ÁREA DE  
CLASIFICACIÓN Y EMPAQUE DE CARDAMOMO EN AGRO DIVERSAS S.A.**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha agosto de 2015.



**Jorge Eduardo Reyes Chacón**

Guatemala, agosto del 2016

Ingeniero  
Juan José Peralta Dadón  
DIRECTOR  
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial  
Facultad de Ingeniería, Usac.

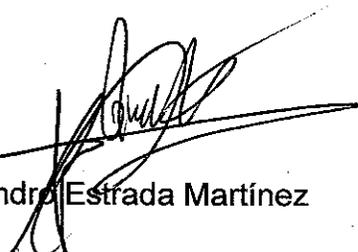
Ingeniero Peralta Dardón.

Por medio de la presente me dirijo a usted, para ser de su conocimiento que como Asesor del estudiante Universitario, Jorge Eduardo Reyes Chacón, con numero de Carné: 201213216, he tenido a la vista el trabajo de graduación titulado: **DISEÑO DE UN PROGRAMA DE INOCUIDAD DE ALIMENTOS EN EL AREA DE CLASIFICACION Y EMPAQUE DE CARDAMOMO EN AGRO DIVERSAS S.A.** el cual encuentro satisfactorio.

En tal virtud, **LOS DOY POR APROBADO**, solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirle.

*Alejandro Estrada Martínez*  
Ingeniero Mecánico Industrial  
Colegiado 5305

  
Ing. Alejandro Estrada Martínez

Colegiado No. 5,305

ASESOR

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS  
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERIA

REF.REV.EMI.160.016

Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **DISEÑO DE UN PROGRAMA DE INOCUIDAD DE ALIMENTOS EN EL ÁREA DE CLASIFICACIÓN Y EMPAQUE DE CARDAMOMO EN AGRO DIVERSAS S. A.**, presentado por el estudiante universitario **Jorge Eduardo Reyes Chacón**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAR A TODOS”

*Edwin Josué Ixpata Reyes*  
Ing. Mecánico Industrial  
Colegiado No. 7128

Ing. Edwin Josué Ixpata Reyes  
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación  
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

Guatemala, octubre de 2016.

/mgp



El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el Visto Bueno del Revisor y la aprobación del Área de Lingüística del trabajo de graduación titulado **DISEÑO DE UN PROGRAMA DE INOCUIDAD DE ALIMENTOS EN EL ÁREA DE CLASIFICACIÓN Y EMPAQUE DE CARDAMOMO EN AGRO DIVERSAS S. A.**, presentado por el estudiante universitario **Jorge Eduardo Reyes Chacón**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Ing. José Francisco Gómez Rivera  
DIRECTOR a.i.

Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



Guatemala, noviembre de 2016.

/mgp

Universidad de San Carlos  
de Guatemala

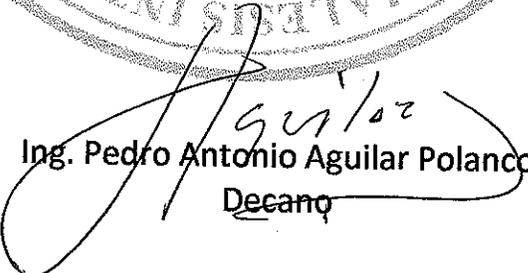


Facultad de Ingeniería  
Decanato

DTG. 590.2016

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al Trabajo de Graduación titulado: **DISEÑO DE UN PROGRAMA DE INOCUIDAD DE ALIMENTOS EN EL ÁREA DE CLASIFICACIÓN Y EMPAQUE DE CARDAMOMO EN AGRO DIVERSAS S. A.**, presentado por la estudiante universitaria: **Jorge Eduardo Reyes Chacón**, y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:

  
Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco  
Decano



Guatemala, noviembre de 2016

/gdech

## **ACTO QUE DEDICO A:**

<b>Dios</b>	Por el regalo más valioso que tiene el ser humano, la vida.
<b>Mi madre</b>	Guisenia Esmeralda Chacón Flores, por su apoyo para estudiar mi carrera.
<b>Mi padre</b>	Crescencio Reyes Torres, por su apoyo incondicional en toda mi carrera.
<b>Mis abuelos</b>	Adolfo Reyes Arreola y Patrocinia Torres, por inculcar valores en mi vida y ser mi soporte.
<b>Mis hermanos</b>	Víctor Adolfo Reyes Chacón, Julio Ricardo y Marco Antonio Reyes García, por ser mis compañeros de alegría.
<b>Ing. Santiago de León</b>	Por ser una importante influencia en mi carrera, su apoyo, entre otras cosas.
<b>Mis sobrinas</b>	Dulce Alejandra y Fátima Reyes, por llenar de felicidad mi vida y ser importante influencia para alcanzar mis metas.

**Mis tíos**

Ovidio Reyes, Saulo Chacón, Olga García y Coni Reyes, por ser personas importantes en mi vida.

**Mi familia**

Por haber estado conmigo en mi proceso de crecimiento.

**Amigos**

Por los buenos momentos en compañía de todos.

## AGRADECIMIENTOS A:

<b>Empresa Agro Diversas, S.A.</b>	Por acogerme en sus instalaciones para poder desarrollar este trabajo de graduación.
<b>Leyzer Ortiz</b>	Por el apoyo incondicional dentro de la empresa, Agro Diversas S.A.
<b>Universidad de San Carlos de Guatemala</b>	Por ser mi <i>alma mater</i> .
<b>Facultad de Ingeniería</b>	Por ser la Facultad donde aprendí las competencias para el desarrollo profesional.
<b>Catedráticos de la Facultad de Ingeniería</b>	Por su labor de enseñanza para mi carrera.
<b>Ing. Alejandro Estrada Martínez</b>	Por apoyo y asesoramiento en el desarrollo de mi trabajo de graduación.
<b>Ing. Juan José Peralta Dardón</b>	Por sus buenos consejos en superación personal.
<b>Ing. Edwin Ixpata</b>	Por el apoyo en el desarrollo de mi trabajo de graduación.

**Terna de examen general  
privado**

Por haberme examinado y poner a prueba los conocimientos adquiridos en el transcurso de mi carrera.

**Amigos de la Facultad de  
Ingeniería**

Por compartir el proceso educativo superior dentro de la universidad.

## ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	VII
LISTA DE SÍMBOLOS .....	XI
GLOSARIO .....	XIII
RESUMEN.....	XVII
OBJETIVOS.....	XIX
INTRODUCCIÓN.....	XXI
1. GENERALIDADES DE LA EMPRESA .....	1
1.1. Empresa .....	1
1.1.1. Historia de la planta .....	2
1.1.2. Misión .....	2
1.1.3. Visión.....	3
1.1.4. Valores y principios.....	3
1.1.5. Política de calidad.....	4
1.1.6. Lugar de ubicación .....	5
1.2. Distribución organizacional.....	6
1.2.1. Estructura organizacional .....	6
1.2.2. Organigrama.....	7
1.3. Producto .....	7
1.3.1. Cardamomo .....	8
1.3.2. Características.....	8
1.3.3. Descripción botánica .....	9
1.3.4. Calidad sensorial .....	9
1.3.5. Constituyentes principales.....	10
1.3.6. Semillas .....	11

1.3.7.	Cardamomo para exportación .....	11
1.3.8.	Pergamino .....	12
1.3.8.1.	Oro .....	12
1.3.8.2.	Cascarilla.....	12
1.3.9.	Propiedades .....	13
1.3.10.	Tipos de cardamomo.....	13
1.3.11.	Usos .....	14
1.3.12.	Características del sector .....	15
1.3.13.	Análisis interno del producto .....	15
1.3.14.	Análisis externo de las exportaciones .....	15
1.3.15.	Reseña histórica del cardamomo en Guatemala.....	15
1.3.16.	Ventas nacionales.....	16
2.	DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA .....	17
2.1.	Análisis de la organización.....	17
2.1.1.	Análisis FODA general .....	17
2.2.	Diagnóstico en planta.....	19
2.2.1.	Análisis de proceso .....	20
2.2.1.1.	Ingreso de materia prima.....	22
2.2.1.2.	Ubicación del producto .....	23
2.2.1.3.	Transporte y clasificación .....	24
2.2.1.4.	Empacado y empaquetado.....	24
2.3.	Evaluación de las Buenas Prácticas de Manufactura dentro de la empresa .....	27
2.3.1.	Propósito .....	27
2.3.2.	Análisis físico de la planta .....	28
2.3.2.1.	Ambiente laboral .....	30
2.3.2.2.	Equipo y maquinaria.....	30
2.3.2.3.	Instalaciones sanitarias .....	30

	2.3.2.4.	Agua .....	31
2.4.		Limpieza .....	31
	2.4.1.	Procedimientos de limpieza y desinfección .....	32
	2.4.2.	Frecuencia de limpieza .....	32
2.5.		Controles y prácticas higiénicas .....	33
	2.5.1.	Controles de salud.....	33
	2.5.2.	Proceso de limpieza de los empleados .....	33
2.6.		Proceso de empaçado.....	34
	2.6.1.	Material del empaçado .....	34
	2.6.2.	Detección de residuos antes del empaquetado .....	35
	2.6.3.	Inocuidad en el empaçado.....	36
	2.6.4.	Ubicación del producto final para exportación .....	37
2.7.		Identificación de riesgos que hacen que el producto carezca de inocuidad. ....	38
	2.7.1.	Identificación de puntos críticos de control .....	39
3.		PROPUESTA DEL PROGRAMA DE INOCUIDAD EN LA EMPRESA...	47
	3.1.	Diseño del programa .....	48
		3.1.1. Título.....	49
		3.1.2. Antecedentes y justificación.....	49
		3.1.3. Objetivos.....	51
		3.1.4. Proyectos del programa.....	53
		3.1.4.1. Áreas de aplicación y formas de limpieza .....	57
		3.1.4.1.1. Pisos.....	59
		3.1.4.1.2. Paredes .....	64
		3.1.4.1.3. Techos.....	67
		3.1.4.1.4. Ventanas y puertas.....	70
		3.1.4.1.5. Ventilación .....	70

3.1.4.1.6.	Instalaciones sanitarias.....	71
3.1.4.1.7.	Lavamanos.....	75
3.1.4.2.	Manejo y disposición de desechos sólidos .....	76
3.1.4.3.	Limpieza y desinfección .....	78
3.1.4.4.	Control de plagas .....	78
3.1.4.5.	Equipo de personal y equipo técnico....	79
3.1.4.6.	Prácticas higiénicas.....	80
3.1.4.7.	Control de salud .....	81
3.1.4.8.	Ubicación de productos .....	84
3.1.4.8.1.	Ubicación de materia prima .....	84
3.1.4.8.2.	Ubicación de productos terminados....	84
3.1.4.9.	Vigilancia y verificación .....	84
3.1.4.10.	Almacenaje de productos empaque .....	85
3.1.5.	Calendarización de actividades.....	86
3.1.6.	Formulación de indicadores de resultados .....	87
3.1.7.	Informes de documentación de Procesos Operativos Estandarizados de Saneamiento. ....	87
3.1.8.	Anexos .....	88
4.	IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA DE INOCUIDAD.....	89
4.1.	Descripción de las funciones.....	89
4.1.1.	Limpieza en la planta .....	92
4.2.	Capacitación .....	93
4.2.1.	Necesidad de capacitar .....	93
4.2.2.	Adiestramiento .....	94

4.2.3.	Identificación del curso .....	94
4.2.4.	Objetivos.....	95
4.2.4.1.	Objetivo general.....	95
4.2.4.2.	Objetivos específicos.....	95
4.2.5.	Metodología .....	96
4.2.6.	Evaluación .....	98
4.2.7.	Contenido de capacitación.....	98
4.2.8.	Programación del curso.....	99
4.2.9.	Resultados.....	99
4.3.	Análisis financiero.....	99
4.3.1.	Costos .....	100
4.3.1.1.	Costos de adquisición de producto....	101
4.3.1.2.	Costos de implementación.....	101
4.3.1.3.	Costos de capacitaciones.....	101
4.3.1.4.	Costos de personal encargado .....	102
4.3.2.	Análisis del beneficio costo.....	102
5.	SEGUIMIENTO Y CONTROL DEL PROGRAMA DE INOCUIDAD.....	103
5.1.	Seguimiento.....	104
5.1.1.	Documentación.....	106
5.1.1.1.	Documentos de limpieza .....	109
5.1.1.2.	Manejo de documentación.....	111
5.1.1.3.	Documentación de almacenaje.....	112
5.1.1.4.	Rotulaciones en áreas de almacenaje .....	112
5.1.2.	Frecuencia de limpieza.....	112
5.2.	Evaluaciones .....	113
5.2.1.	Evaluación de resultados.....	113
5.2.2.	Evaluación de personal en planta.....	117

5.2.3.	Evaluación de capacitaciones .....	117
5.2.4.	Interpretación de resultados a través de indicador.....	117
6.	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL SOBRE LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA DE INOCUIDAD .....	121
6.1.	Definición .....	121
6.2.	Problemática .....	124
6.3.	Involucrados.....	125
6.3.1.	Empresa .....	126
6.3.2.	Empleado .....	127
6.3.3.	Sociedad .....	127
6.4.	Características ambientales del área de influencia .....	127
6.5.	Impactos ambientales .....	128
6.5.1.	Desechos sólidos .....	129
6.6.	Análisis de impactos por operación.....	131
6.7.	Calidad del agua .....	132
6.8.	Desechos sólidos .....	133
6.9.	Manejo de desechos. ....	134
	CONCLUSIONES.....	135
	RECOMENDACIONES .....	137
	BIBLIOGRAFÍA.....	139
	APÉNDICES.....	141
	ANEXOS.....	143

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

### FIGURAS

1.	Mapa de ubicación de la empresa Agro Diversas, S.A. ....	5
2.	Organigrama Agro Diversas S.A. ....	7
3.	Semillas de cardamomo .....	8
4.	Planta de producción.....	19
5.	Planta de producción Agro Diversas S.A.....	20
6.	Análisis del flujo en planta .....	21
7.	Ingreso de materia prima a empresa.....	23
8.	Ubicación de cardamomo en Agro Diversas S.A.....	24
9.	Empaque del cardamomo. ....	26
10.	Empaquetado de cardamomo para exportación en.....	26
11.	Nave industrial de Agro Diversas S.A. ....	29
12.	Instalaciones sanitarias. ....	31
13.	Material de empaque de cardamomo .....	35
14.	Detector de metales .....	36
15.	Producto terminado para exportación .....	38
16.	ANÁLISIS HACCP. Resumen del flujograma del proceso de cardamomo. ....	41
17.	Propuesta de nueva distribución en planta como proyecto de mejora para la implementación de BPM.....	54
18.	Instalaciones de lavado, desinfectado de manos y suelas de calzado... ..	55
19.	Propuesta de <i>mezanine</i> para cajón de cardamomo para empaque.....	56
20.	Recomendación de la aplicación de las capas para un piso epóxico.....	60

21.	Diagrama de curva sanitaria .....	61
22.	Diagrama de operaciones de proceso de limpieza en pisos. ....	62
23.	Diagrama de operaciones de proceso de limpieza en paredes. ....	65
24.	Diagrama de operaciones de proceso de limpieza en techos. ....	68
25.	Diagrama de operaciones de proceso de limpieza en área de sanitarios.....	72
26.	Diagrama de triple lavado de envases tóxicos.....	77
27.	Diseño de una cama biológica. ....	78
28.	Cronograma de actividades. ....	86
29.	Diagrama de inocuidad para describir las funciones de limpieza.....	92
30.	Diagrama de flujo de metodología de capacitaciones.....	97
31.	Clasificación de los costos de calidad.....	100
32.	Mejora continua en el programa. ....	104
33.	Diagrama de flujo para un programa de auditoria según la Norma ISO 19011 .....	105
34.	Formato de inspecciones diarias en estaciones de trampas.....	107
35.	Gráfico de los objetivos del seguimiento y la evaluación de resultados. ....	114
36.	Diagrama de flujo de la toma de decisiones con base en resultados. ..	116
37.	Imagen de zona 12 del municipio de Guatemala.....	128
38.	Pirámide de reciclaje.....	130
39.	Colores de reciclaje.....	131
40.	Procedimiento para el manejo de desechos. ....	134

## **TABLAS**

I.	Descripción botánica del cardamomo .....	9
II.	Constituyentes principales del cardamomo.....	10
III.	Tabla nutricional del cardamomo. ....	11

IV.	Propiedades del cardamomo.....	13
V.	Matriz FODA.....	18
VI.	ANÁLISIS HACCP. Tabla de descripción del producto. ....	40
VII.	ANÁLISIS HACCP. Análisis de riesgos para la producción de cardamomo en Agro Diversas, S.A. ....	42
VIII.	Ejemplo de una ficha técnica para los productos de limpieza. ....	58
IX.	Programación de limpieza en pisos.....	63
X.	Programación de limpieza en paredes. ....	66
XI.	Formato de control de entrega de medicamentos. ....	82
XII.	Registro del reporte de enfermedades, heridas y lesiones del personal.....	83
XIII.	PLAN HACCP. Producto de cardamomo en Agro Diversas, S.A. ....	90
XIV.	Formato para el listado de asistencia a las capacitaciones.....	108
XV.	Formato para las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo.....	109
XVI.	Formato de limpieza, desinfección e inspección diaria. ....	110
XVII.	Ponderación de los campos a auditar .....	118
XVIII.	Análisis de impactos ambientales por operación y medida de control .	132
XIX.	Análisis de desechos de la empresa Agro Diversas S.A.....	133



## LISTA DE SÍMBOLOS

<b>Símbolo</b>	<b>Significado</b>
<b>%</b>	Porcentaje
<b>cm</b>	Centímetro
<b>gr</b>	Gramo
<b>Kcal</b>	Kilocalorías
<b>Mg</b>	Megagrano
<b>min</b>	Minutos
<b>Tm</b>	Tonelada métrica
<b>UI</b>	Unidad Internacional
<b>US\$</b>	Dólares estadounidenses



## GLOSARIO

<b>3R</b>	Propuesta sobre hábitos de consumo, popularizada por la organización ecologista Greenpeace, que pretende desarrollar hábitos generales responsables, como el consumo responsable.
<b>BPM</b>	Buenas Prácticas de Manufactura.
<b>Coguanor</b>	Comisión Guatemalteca de Normas, cuya principal misión es proporcionar soporte técnico al sector productivo y protección al consumidor, por medio de la actividad de normalización a nivel nacional.
<b>Contaminación microbiológica</b>	Introducción de microorganismos como parásitos, bacterias o virus con potencial probabilidad de daños a la salud.
<b>Ergonomía</b>	Es la disciplina que se encarga del estudio de las condiciones de adaptación de un individuo a una actividad, para mantener mayor rendimiento a partir del bienestar humano.
<b>Especia</b>	Son variedades de elementos naturales obtenidos mayormente de vegetales que se utilizan en la gastronomía como condimentos o aromatizantes.

<b>Flujograma</b>	Representación gráfica del proceso a través de símbolos, que muestran los pasos desde inicio a fin del proceso.
<b>FODA</b>	Abreviación de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas.
<b>FSSC</b>	Siglas en inglés para, Sistema de Certificación en Seguridad Alimentaria, desarrollada por la Fundación para la Certificación de la Inocuidad Alimentaria
<b>GFSI</b>	Siglas en inglés para la Iniciativa Mundial de Seguridad Alimentaria, siendo una fundación sin fines de lucro.
<b>HACCP</b>	Siglas en inglés para Análisis de Riesgos y de Puntos Críticos de Control.
<b>Inocuidad alimentaria</b>	Son las condiciones y prácticas que preservan la calidad de los alimentos para prevenir la contaminación y enfermedades transmitidas por el consumo de alimentos.
<b>ISO</b>	Siglas en inglés para la Organización Internacional de Normalización.
<b><i>Mezanine</i></b>	Construcción de una estructura para usar espacio aéreo a través de escaleras.

<b>Patógeno</b>	Elemento o medio que se alberga en otro organismo y que es capaz de producir algún tipo de enfermedad o daño.
<b>PCC</b>	Punto Crítico de Control.
<b>POES</b>	Procedimientos Operativos Estandarizados de Sanitización.
<b>Programa de Inocuidad</b>	Proyecto o planificación ordenada de distintas actividades a realizar, orientadas al correcto control de la calidad, para obtener productos inocuos. Para fines de este trabajo se usa también sistema o sistema de calidad en referencia al programa de inocuidad.
<b>Yuxtaposición</b>	Unión de dos preposiciones, coordinas o subordinadas, sin emplear una conjunción o nexos que las relacione explícitamente, para formar una oración compleja.



## RESUMEN

En toda actividad industrial de alimentos es necesario asegurar la inocuidad de los productos que se ofrecen a los consumidores, la inocuidad alimentaria son las condiciones y prácticas que preservan la calidad de los alimentos para prevenir la contaminación y las enfermedades por el consumo de estos alimentos. Manteniendo las condiciones desde la recepción de la materia prima hasta la entrega del producto final para exportación se logra obtener un producto de calidad. La industria guatemalteca de cardamomo exporta grandes cantidades del producto, los usos de estas semillas son medicinales, complementos alimenticios hasta complementos en bebidas.

Diseñando un programa de inocuidad en la empresa de Agro Diversas, S.A. basado en Buenas Prácticas de Manufactura y control de puntos críticos, además, con la implementación y seguimiento se logrará mantener las condiciones operativas adecuadas para entregar producto inocuo.

La implementación de un programa de inocuidad requiere el cumplimiento de los requisitos de las normativas alimentarias a nivel nacional y requisitos solicitados por el mercado demandante. Al implementar un programa se creará una cultura preventiva, que adoptará nuevas actividades, evidenciándolas con documentación.

La finalidad de la implementación y el seguimiento del programa de inocuidad será el punto de partida para la aplicación de otros sistemas de gestión de la calidad total, tales como ISO o FSSC dirigidos a inocuidad alimentaria.



## **OBJETIVOS**

### **General**

Desarrollar un programa de inocuidad para el área de clasificación y empaque de cardamomo en la empresa Agro Diversas S.A, basado en la aplicación de Buenas Prácticas de Manufactura y análisis de riesgos y puntos críticos de control que garanticen el cumplimiento mínimo de los estándares de calidad para el producto de exportación.

### **Específicos**

1. Describir las funciones de la empresa bajo sus políticas establecidas y el cardamomo producido a nivel nacional.
2. Realizar un diagnóstico inicial en la empresa, enfocado en Buenas Prácticas de Manufactura y el desarrollo de un plan de análisis de riesgo y puntos críticos de control, contemplando factores internos y externos que influyan en el proceso.
3. Proponer un programa de inocuidad integral como medida preventiva ante la contaminación de alimentos.
4. Definir los métodos y actividades para la implementación del programa de inocuidad.

5. Crear un plan de seguimiento que garantice y controle el programa de inocuidad bajo medidas documentadas para evidenciar el cumplimiento del programa.
  
6. Realizar un diagnóstico sobre el impacto ambiental en la implementación del programa de inocuidad.

## INTRODUCCIÓN

Guatemala es uno de los principales países exportador de cardamomo a nivel mundial, por ello se ve obligado a garantizar productos de alta calidad destinado al consumo humano, que no afecten la salud, sean preferentes a los gustos y requisitos del cliente

La empresa de cardamomo Agro Diversas S.A. se encarga de la clasificación y empaque, donde se exige mantener estrictas condiciones preventivas ante cualquier tipo de contaminación, para satisfacer los requisitos del cliente. Actualmente gobierna una creciente demanda de requerimientos para la exportación de los productos agrícolas, un sistema de gestión de calidad total aprobado internacionalmente ayuda a demostrar la producción de alimentos inocuos.

El trabajo consta de un análisis generalizado cuyo enfoque principal es el área de clasificación y empaque del cardamomo, detectando inicialmente los incumplimientos que la empresa tiene para operar bajo las especificaciones requeridas, destacando: las Buenas Prácticas de Manufactura, Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control de un Proceso y la creación de Procesos Operativos Estandarizados de Saneamiento, con el fin de diseñar un programa que haga cumplir las normas que han sido establecidas para operar en ambientes salubres y así darle a los consumidores un producto de calidad.

El programa propuesto contiene los normativos correspondientes que se deben cumplir, define las actividades necesarias para el cumplimiento, condiciones y equipo para el manejo de cardamomo, almacenaje, limpieza y

desinfección, control de plagas, plan HACCP, registros diarios, entre otros. Los planes de capacitación y el seguimiento, estructuran las actividades que se deben realizar para la implementación. Dentro del seguimiento y control del programa se llevan los cronogramas de actividades y registros correspondientes al plan con la documentación requerida.

El impacto ambiental es un tema de alto interés a nivel mundial, es por esto que el trabajo contempla un análisis de impactos al ambiente, generados por la implementación del programa, procesos y manejo de los desechos, para completar el programa de inocuidad alimentaria.

# **1. GENERALIDADES DE LA EMPRESA**

## **1.1. Empresa**

Agro Diversas, S.A. es una empresa que se dedica a la compra, clasificación, empaque y envío de cardamomo para exportación. La cronología de la operación en la empresa es la siguiente: el departamento de compras contacta a los proveedores de cardamomo para acordar o no la compra del producto dependiendo la calidad y su precio, para ello se hace un análisis sobre muestras tomadas al producto, en las que se determina el color, densidad, aroma, porcentajes de calidades, entre otros.

El cardamomo en su mayoría es comprado en el departamento de Alta Verapaz de Guatemala, considerado como uno de los departamentos altamente productores de cardamomo, después de la compra, el producto es transportado a la planta de Alta Verapaz donde se hace una clasificación entre grano abierto y grano cerrado, a través de maquinaria especializada. El grano abierto se envía a salas de escogido que manualmente separan producto que no haya sido detectado por las máquinas y el grano cerrado es trasladado a la planta central de clasificación, ingresándolo de esta manera como materia prima para el proceso.

El producto es clasificado con maquinaria de alta tecnología para definir calidades como primeras, segundas, terceras, entre otras. Seguidamente se realiza una última clasificación obteniendo de esta manera las calidades de exportación como lo son: Jumbo de primera, Extra de primera, Roya de primera,

etc. Por último el producto se empaca de acuerdo a las especificaciones del cliente y se envía en contenedores para su exportación.

### **1.1.1. Historia de la planta**

Agro Diversas, S.A. inicia su operación en el año de 1979. Inicialmente fue nombrada UXA, S.A. (Universal Exportadora e Importadora), empezando su operación de clasificación y empaque de cardamomo con 25 personas. En 1985 se contratan 500 empleados para clasificación a mano de cardamomo que operaron durante el periodo de 1985 a 1993, seguidamente se quedó operando únicamente con 30 personas. Las instalaciones eran de escasa maquinaria, contando únicamente con 6 cribas o clasificadoras por tamaño y 3 ventiladoras de cardamomo, donde las calidades eran: Yumbo, Extra, Royal, Royal pequeño y Baby Royal, tanto en primeras como en segundas.

Se disponía únicamente con 3 bodegas y no se contaba con oficinas administrativas. El producto llegaba a las instalaciones en camiones que lo transportaban en sacos desde el departamento de Alta Verapaz.

En 1998 se compró la maquinaria tecnológica con lo que actualmente cuenta la empresa, llamado este equipo como “máquinas electrónicas”. La operación en la planta ha sido constante, exceptuando los años 1995, 1998, 2003 y el año en curso. Desde sus postrimerías la empresa ha trabajado con personal operativo de áreas rurales y analfabetas.

### **1.1.2. Misión**

“Somos una Corporación con grandes expectativas de negocios y proyectos, en las diferentes actividades que realizamos, dedicadas a satisfacer y

asesorar a nuestros clientes, proporcionándoles una amplia gama de productos y servicios de óptima calidad, contando con personal altamente calificado para el crecimiento de nuestras empresas.”<sup>1</sup>

### **1.1.3. Visión**

“Ser una gran fuerza competitiva para las empresas del entorno mundial respondiendo a las necesidades y requerimientos de nuestros clientes, mediante el mejoramiento continuo de los productos y servicios que proporcionamos; manteniéndonos en permanente crecimiento y rentabilidad.”<sup>2</sup>

### **1.1.4. Valores y principios**

Nuestra corporación (Unisource Holding Inc.) fundamenta toda su actividad empresarial en los siguientes valores que sirven de criterios institucionales para enmarcar todas las actuaciones individuales y grupales de quienes laboren en la organización.

- Veracidad

Nos distinguimos por la lealtad y honradez hacia nuestros clientes, mantenemos una excelente comunicación, lo cual nos permite llegar a un mejor entendimiento.

---

<sup>1</sup> Agro Diversas S.A. Manual de inducción. p. 2.

<sup>2</sup> Ibíd. p. 2.

- Excelencia

Buscamos la excelencia en los productos y en los servicios, por medio de un esfuerzo constante, cuidando cada detalle para conservar la confianza total de nuestros clientes.

- Calidad

Somos un grupo estable que busca la mejora continua, conocemos las necesidades de nuestros clientes, lo cual nos permite satisfacer sus expectativas.

- Transparencia

Administramos el patrimonio de nuestra empresa, de nuestros clientes y nuestros proveedores en forma clara y confiable.

- Responsabilidad

Nos respaldamos mediante el compromiso y la formalidad del trabajo brindado a nuestros clientes, los mejores resultados.

#### **1.1.5. Política de calidad**

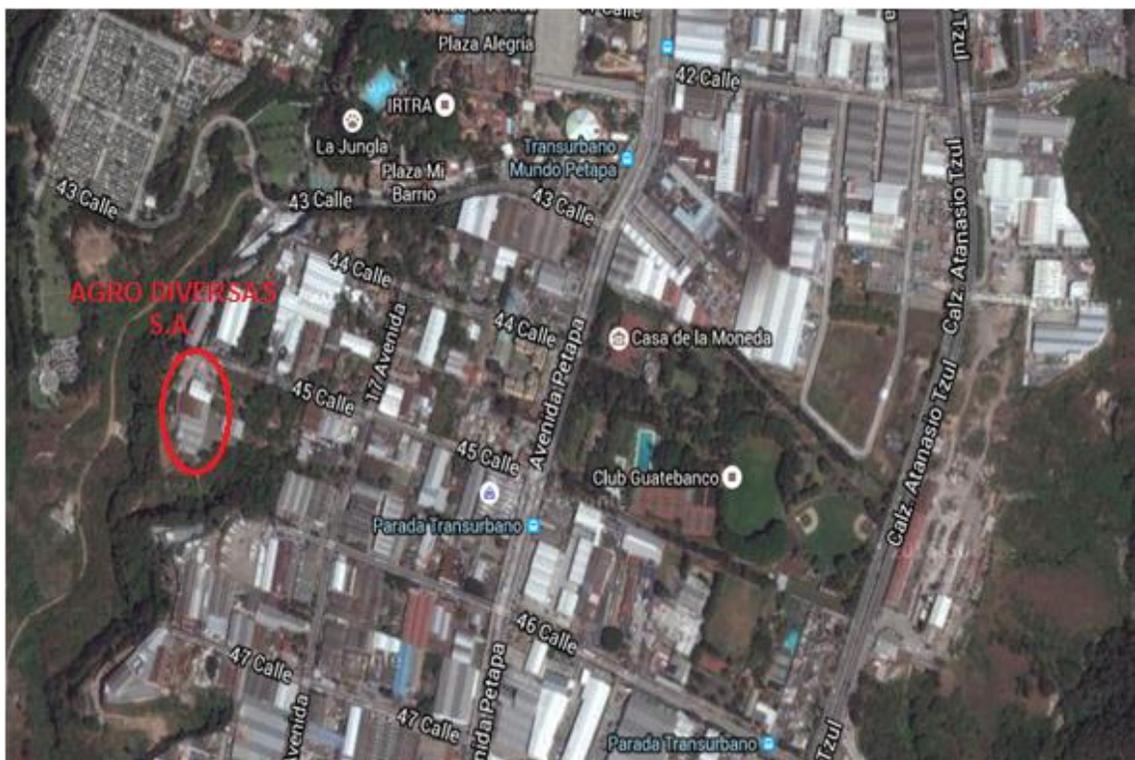
“Somos una Corporación que se dedica a satisfacer y mejorar continuamente las necesidades agrícolas en nuestra clientela, nuestro compromiso es mantener calidad y el prestigio que nos ha distinguido por muchos años. Proveyendo productos y servicios de alta calidad, mediante el desarrollo

del talento de su personal, la eficiencia en los procesos y la optimización de nuestros recursos.”<sup>3</sup>

### 1.1.6. Lugar de ubicación

Agro Diversas, S.A. con sus oficinas administrativas, bodegas de materia prima, empaque, hospedaje de personal y sus alrededores está ubicada en la ciudad de Guatemala en la 45 calle 15-24 de zona 12 colonia Colinas.

Figura 1. Mapa de ubicación de la empresa Agro Diversas, S.A.



Fuente: imagen tomada en Google Maps. Consulta: 20 de enero de 2016.

<sup>3</sup> Agro Diversas S.A. Manual de inducción. p. 2.

## **1.2. Distribución organizacional**

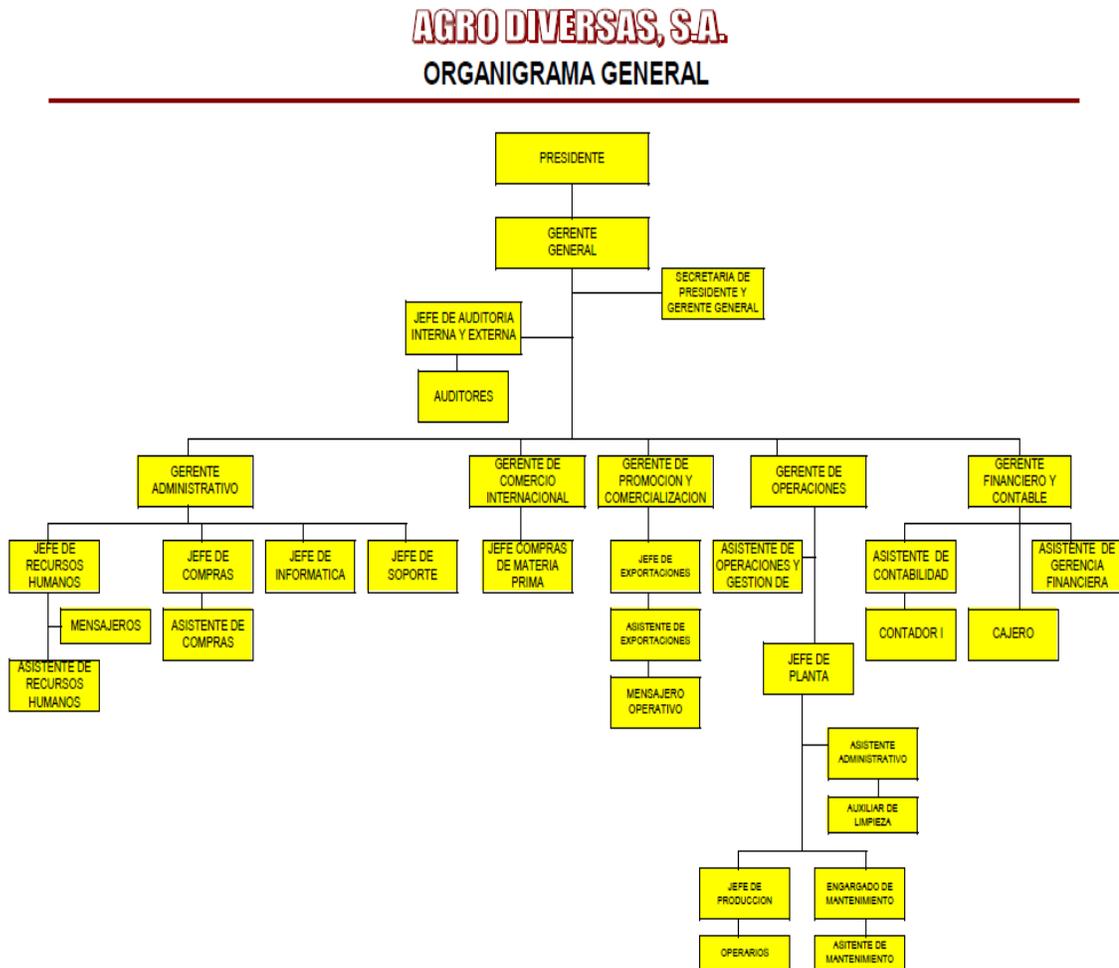
La distribución organizacional muestra la jerarquía de mandos y poderes dentro de las empresas, Agro Diversas S.A. a través de su planeación estratégica. Cuenta con una estructura organizacional bien definida, que a continuación se detalla.

### **1.2.1. Estructura organizacional**

Agro Diversas, S.A. está organizada por una cadena de mando definida en su organigrama, la agencia central administrativa, donde se manejan las compras y ventas del producto. Está ubicada en el edificio Atlantis en la 13 calle 3-40 de zona 10 de ciudad capital de Guatemala, donde laboran: el presidente, gerente general, gerente administrativo, gerente de comercio internacional y los subordinados de cada uno a su cargo. En la planta de producción se encuentran los demás jefes y gerentes como lo desglosa el siguiente organigrama.

## 1.2.2. Organigrama

Figura 2. Organigrama Agro Diversas S.A.



Fuente: Agro Diversas, S.A.

## 1.3. Producto

El cardamomo cuenta con varias características, calidades, propiedades, cualidades, que se detallan a continuación:

### 1.3.1. Cardamomo

Es una especia en forma de semilla aromática que se utiliza como condimentos de alimentos, en bebidas, usos medicinales y otros más. El nombre etimológico proviene del griego *Kardamomon*, yuxtaposición de *kard* (berro de jardín amargo) también deriva de una raíz árabe que significa “calentar” y *amomon* (palabra oriental que designaba un tipo de especia).

Figura 3. Semillas de cardamomo



Fuente: <https://emisorasunidas.com/noticias/nacionales/autoridades-buscaran-institucionalizar-produccion-cardamomo/>. Consulta: 8 de enero de 2016.

### 1.3.2. Características

El cardamomo pertenece a la familia de las *Zingiberáceas*. Es el fruto de una planta herbácea perenne, que puede llegar alcanzar una altura de dos a cinco metros, cada hoja mide de 60 a 80 cm. Es una planta originaria de la india y llevada después a Europa para posteriormente introducirla en América. “Según *Lüttmann* (1985), fue introducido a Centroamérica en 1914. Lemus (2003) reporta

el ingreso del cultivo a Guatemala en 1917, llevado por el alemán Oscar Majus a la zona de Cobán.”<sup>4</sup>

### 1.3.3. Descripción botánica

Para entender los aspectos específicos del cardamomo en cuanto a su origen vegetal, se describen en la siguiente tabla:

Tabla I. Descripción botánica del cardamomo

DIVISIÓN:	<i>TRACHEOPHYTA</i>
SUB-DIVISIÓN:	<i>MAGNOLEOPHYTA (ANGIOSPERMAS)</i>
CLASE:	<i>LILIATES (MONOCOTILEDÓNEA)</i>
SUB-CLASE:	<i>COMMELINIDAE</i>
ORDEN:	<i>ZINGIBERALES</i>
FAMILIA:	<i>ZINGIBERÁCEAS</i>
GÉNERO:	<i>ELETTARIA</i>
ESPECIE:	<i>CARDAMOMUN</i>

Fuente:

<http://repositorio.pucese.edu.ec/bitstream/123456789/131/1/PEGGY%20MONTANO.pdf>.

Consulta: 8 de enero de 2016. p.10

### 1.3.4. Calidad sensorial

El cardamomo tiene calidad sensorial dulce y aromática, muy agradable. Muy parecido al aroma de los cítricos, debido a que comparte el limoneno de su aceite esencial; y el eucalipto, por su alto contenido en cineol. Como otras

---

<sup>4</sup> Banco de Guatemala. *Informe de Política Monetaria a marzo de 2008, Ciudad de Guatemala*. [[http://www.sib.gob.gt/es/EntidadesSupervisadas/Informacion\\_de\\_las\\_Entidades\\_Supervisadas/frame.asp?id=/es/entidadessupervisadas/Informacion\\_de\\_las\\_entidades\\_supervisadas/INFORMACION\\_TRIMESTRAL/SEGUROS/200712/CUAD5P00.HTM](http://www.sib.gob.gt/es/EntidadesSupervisadas/Informacion_de_las_Entidades_Supervisadas/frame.asp?id=/es/entidadessupervisadas/Informacion_de_las_entidades_supervisadas/INFORMACION_TRIMESTRAL/SEGUROS/200712/CUAD5P00.HTM)]. Consulta: 24 de junio de 2016.

especias, se atribuye al cardamomo virtudes afrodisíacas y medicinales. Comúnmente la densidad aromática depende del tiempo de madurez del producto, el producto con mayor tiempo de maduración cambia de color verde a color amarillo, siendo el amarillo de aroma más intenso.

El sabor del cardamomo es muy intenso y penetrante, dulce y ligeramente picante, por esta razón también es utilizado como esencia de chicles.

### 1.3.5. Constituyentes principales

La cantidad de aceite esencial que pueden contener las semillas de cardamomo puede llegar a ser hasta de 8% y depende de las condiciones de almacenamiento.

Tabla II. **Constituyentes principales del cardamomo**

<b>INFORMACIÓN ESPECIFICA</b>	
Humedad	Máx. 12%
Cenizas totales	Máx. 10%
Cenizas insolubles	Máx. 2%
Esencia	Mín. 2%

Fuente:

<http://repositorio.pucese.edu.ec/bitstream/123456789/131/1/PEGGY%20MONTANO.pdf>.

Consulta: 8 de enero de 2016. p.11

Tabla III. **Tabla nutricional del cardamomo**

Calorías: 311 KCal.	Grasas monoins.: 0,9 gr.
Proteínas: 10,8 gr.	Grasas poliinsat.: 0,4 gr.
CL Colesterol: 0,0 Mg.	Calcio: 383,2 Mg. ASE:
Grasas sats: 0,7 gr.	Magnesio: 228,7 Mg.
Fósforo: 177,6 Mg.	Vitamina C: 21 Mg.
Potasio: 1.118,8 Mg.	Vitamina E: 0,0 Mg.
Sodio: 18,3 Mg.	Vitamina A: 0,0 UI.

Fuente:

<http://repositorio.pucese.edu.ec/bitstream/123456789/131/1/PEGGY%20MONTANO.pdf>.

Consulta: 8 de enero de 2016. p.11

### **1.3.6. Semillas**

Se encuentran en racimos de cápsulas fibrosas pequeñas de forma oval de color verdoso, dentro de la cápsula se encuentran las semillitas de color marrón a lo cual se le denomina oro en la industria y el precio de este producto es alto.

Existen dos variedades diferentes de cardamomo: el malabar que es una cápsula pequeña y redonda con alto contenido de delicados compuestos florales, y el *mysore* o cardamomo grande que es de cápsula más grande y triangular, con mayor aroma.

### **1.3.7. Cardamomo para exportación**

Es el producto que se destina para ser enviado al extranjero, dependiendo las especificaciones de los clientes. Entre las calidades que se manejan se tiene:

### **1.3.8. Pergamino**

Las cápsulas de pergamino se encuentran entre un color verde claro a verde amarillo y blanco. Las cápsulas de mejor calidad son las de color verde intenso y son las consideradas en la empresa como calidades de primera; de estas calidades salen otras que dependen del tamaño. Estas son: Jumbo, Extra, Royal, Baby Royal y Baby sucio. El cardamomo de color verde pálido se considera de calidades de segunda, las cuales también definen otras calidades por tamaños. Según varía el color así es la calidad del producto.

#### **1.3.8.1. Oro**

Es la semilla de color marrón que contienen las cápsulas y son muy olorosas, es el producto limpio sin cáscara que se extrae de las cápsulas. El oro es la esencia del producto; por lo que su precio es alto.

#### **1.3.8.2. Cascarilla**

Es el bagazo que queda después de la extracción de las semillitas de oro. Comúnmente es comercializado a bajo precio para ser transformado en las industrias, este producto tiene baja demanda por poseer bajas propiedades al no contar con las semillas de oro.

### 1.3.9. Propiedades

El cardamomo posee distintas propiedades, estas son:

Tabla IV. **Propiedades del cardamomo**

<b>PROPIEDAD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
<b>Propiedades digestivas</b>	Planta digestiva por excelencia. Remedia la halitosis, estimula el apetito, tonifica el estómago, calma el intestino y favorece la eliminación de gases
<b>Potenciador:</b>	
✓ Expectorante	Constituido como uno de los productos con fuentes más ricas en cineol de la naturaleza. Ello le aporta propiedades expectorantes muy interesantes para tratar la tos, asma y bronquitis.
✓ Antiséptico	Combate las bacterias que dañan el esmalte de los dientes y mantienen la higiene bucal. Se considera buen remedio para amigdalitis.
✓ Anticancerígeno	Posee compuestos con acción antioxidante.

Fuente: [www.botanical-online.com/cardamomo\\_propiedades.htm](http://www.botanical-online.com/cardamomo_propiedades.htm). Consulta: 18 de febrero de 2016.

### 1.3.10. Tipos de cardamomo

Existen distintos tipos de cardamomo, sin embargo el producto es similar pero con algunas características diferentes, estos se cosechan en distintas regiones y países; los tipos de cardamomo son:

- Cardamomo verde o cardamomo Malabar (*Elettaria cardamomun minúscula o minor*): Variedad caracterizada por bayas de pequeño tamaño y de color brillantes. Es la especia más extendida ya que posee un aroma intenso.
- Cardamomo marrón o cardamomo Ceilán (*Elettaria cardamomun major*): Son bayas grandes con intenso aroma debido a su alto contenido en *camfor*. Crece de manera silvestre en Sri Lanka.
- Cardamomo blanco: cardamomo de cualquier variedad, generalmente Malabar, que ha pasado por un proceso de blanqueado en el que ha perdido cualidades organolépticas. No es tan aromático como las variedades anteriores.

### **1.3.11. Usos**

- Culinario: el cardamomo se caracteriza por ser una especia agregada en comidas, bebidas dulces y postres. Especialmente en los países orientales se agrega al café como a otras bebidas y lo consumen como nueces.
- Médico: es consumido para tratar trastornos estomacales y problemas de digestión.
- Higiene personal: se usa para limpiar la boca de los gérmenes y eliminar el mal aliento, masticando las semillas.
- Estimulante: consumido oralmente y en ocasiones algunos países los fuman para lograr los efectos.
- Perfume: componente especial de algunos perfumes por su propiedad aromática.

### **1.3.12. Características del sector**

Hace referencia en cuanto a consumo, producción, cosecha, etc. del cardamomo tanto a nivel nacional como de exportaciones.

### **1.3.13. Análisis interno del producto**

En Guatemala la producción de cardamomo se concentra principalmente en cinco departamentos: Alta y Baja Verapaz, Izabal, Huehuetenango y El Quiché. “Se estima que la producción del 2012 alcanza un volumen de 38 000 Tm, que sitúa al país como el principal exportador de esta especia.”<sup>5</sup>

### **1.3.14. Análisis externo de las exportaciones**

El consumo mundial de cardamomo según la Organización Mundial de la Salud, oscila entre el 80% de la población mundial. Es decir, 4 000 millones de personas consumen cardamomo.

### **1.3.15. Reseña histórica del cardamomo en Guatemala**

Se introduce al país entre 1910 y 1912 por el alemán Oscar Klover, quien trabajaba en la finca Chinasayud que significa “Flor Bonita”, ubicada en el departamento de Alta Verapaz, cultivo que se propagó a fincas aledañas. En 1948, la planta fue trasladada de Alta Verapaz hacia la Costa Sur del país para iniciar con la primera plantación extensa de cardamomo, su función principal fue aromatizar medicinas.

---

<sup>5</sup>Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación de Guatemala. *Perfil Comercial del Cardamomo junto con Proyecto AdA-Integración UE, Ciudad de Guatemala, septiembre de 2014*. Consulta: 10 de febrero de 2016. p.8.

### **1.3.16. Ventas nacionales**

“Guatemala es el mayor exportador mundial de cardamomo con un promedio anual de 27 000 Toneladas Métricas, con una tasa de crecimiento de 2% anual. Países como los Emiratos Árabes Unidos, Siria, Arabia Saudita, algunos países Europeos y Estados Unidos son los principales compradores del grano. El 80% de la producción se comercializa con países de Medio Oriente y lo demás se distribuye entre el resto del mundo.”<sup>6</sup>

Las exportaciones de cardamomo de la cosecha de septiembre de 2014 a junio de 2015 alcanzaron un crecimiento interanual del 15,59, al sumar US\$235 millones según cifras del Banco de Guatemala (Banguat). En esta fecha hubo una baja en quintales exportados, sin embargo en noviembre y diciembre se registró una alza en el precio, que ayudó a que las divisas reflejaran un aumento. Los datos del Comité (Cardegua) señalan que de septiembre 2014 a junio 2015 se exportaron cerca de 30 800 toneladas.

---

<sup>6</sup> AGEXPORT. *Publicación aportada por CARDEGUA*. Diario de Centroamérica. 24/12/14. Consulta: 8 de febrero de 2016.

## **2. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA**

### **2.1. Análisis de la organización**

El análisis de la situación actual en la clasificación y empaque del cardamomo será enfocado en la aplicación de Buenas Prácticas de Manufactura y puntos críticos de control para mantener la inocuidad del producto. El estudio es aplicable a cualquier industria de este tipo o de granos clasificados.

#### **2.1.1. Análisis FODA general**

Agro Diversas, S.A. es una empresa que busca adoptar los cambios necesarios para trabajar producto de calidad y así asegurar la inocuidad del producto. Para analizar a la organización, que está definida por el organigrama mostrado en el capítulo anterior, en el que se definen sus líneas de mando sobre la jerarquía, se hace uso de la matriz de: fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas (FODA). Esto con el fin de verificar su entorno interno y externo para poder crear los cambios necesarios y adoptar la nueva ideología operativa en búsqueda de cumplir los requisitos necesarios para obtener producto inocuo.

Tabla V. **Matriz FODA**

Diagnóstico de la situación actual de la empresa Agro Diversas, S.A.

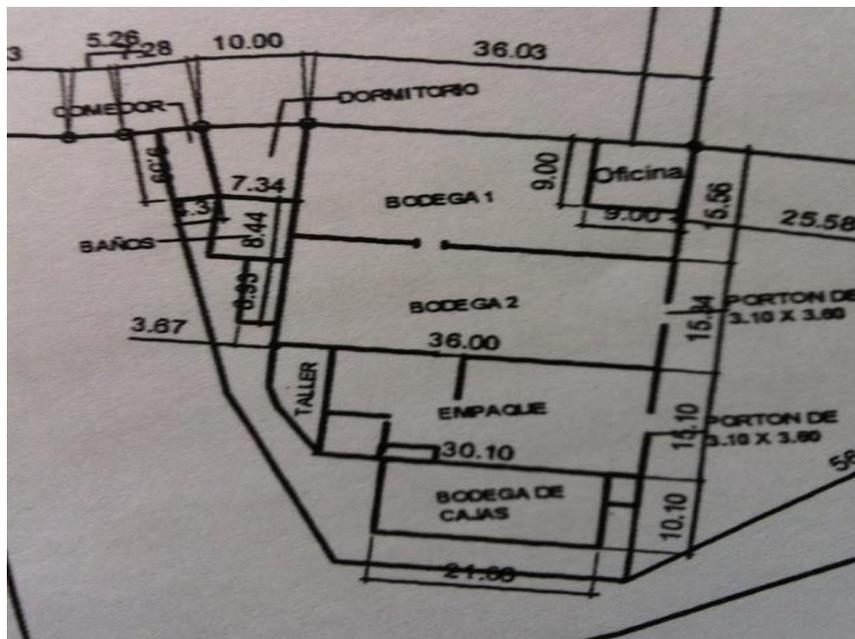
<p><b>MATRIZ FODA</b></p>	<p><b>Fortalezas (F)</b></p>	<p><b>Debilidades (D)</b></p>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Apoyo de gerencia a la planta.</li> <li>2. Personal profesional en el área administrativa.</li> <li>3. Presupuesto adecuado para la operación, para el mantenimiento y reparación de maquinaria.</li> <li>4. Infraestructura de la planta en buen estado.</li> <li>5. Oficinas en buenas condiciones y equipadas.</li> <li>6. Bien definidas las jornadas de trabajo.</li> <li>7. Maquinaria suficiente para operar durante periodos más largos de trabajo.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Manejo de información deficiente por parte del área de ventas hacia administración en planta.</li> <li>2. No existen capacitaciones sobre Buenas Prácticas de Manufactura ni puntos críticos de control.</li> <li>3. No existen programas de inocuidad.</li> <li>4. Personal operativo no mantiene las condiciones higiénicas adecuadas para operar.</li> <li>5. Deficientes sistemas de limpieza.</li> <li>6. Escaso control de plagas y evaluaciones de producto terminado.</li> <li>7. Personal no usa equipo de seguridad e higiene para manipular el producto.</li> <li>8. Personal con bajo nivel de aceptación al cambio.</li> <li>9. La empresa no está certificada.</li> </ol>
	<p><b>Oportunidades (O)</b></p>	<p><b>Estrategias (FO)</b></p>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. La empresa cuenta con muchos nichos de mercado en el extranjero que demandan el producto y así expandir sus ventas.</li> <li>2. Promover publicidad de promociones y campañas.</li> <li>3. Aceptación del producto en los segmentos de mercado que atiende la empresa.</li> <li>4. Buenos enlaces de alta gerencia con países extranjeros.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Compra de más producto para operar durante todo el año.</li> <li>2. Aprovechar los contactos exteriores para expandir el mercado.</li> <li>3. Estandarizar procesos</li> <li>4. Innovar procesos.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Establecer e implementar programas de BPM y HACCP para ofrecer producto inocuo.</li> <li>2. Capacitaciones al personal operativo.</li> <li>3. Comunicación sobre ventas y reclamos de los clientes al personal administrativo de planta.</li> <li>4. Crear documentos que permitan controlar cada uno de los procesos.</li> <li>5. Estudio del personal necesario en planta.</li> </ol>
<p><b>Amenazas (A)</b></p>	<p><b>Estrategias (FA)</b></p>	<p><b>Estrategias (DA)</b></p>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. La competencia cuenta con empresas certificadas.</li> <li>2. Proveedores tienen buenas ofertas por parte de la competencia.</li> <li>3. Suspensión de licencia sanitaria.</li> <li>4. Baja calidad por plagas en los cultivos del producto.</li> <li>5. Legislación cambien para la aceptación de un producto inocuo en los países compradores.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Realización de auditorías internas sobre la inocuidad del producto.</li> <li>2. Invertir en estudio de mejoras continuas.</li> <li>3. Verificar el cumplimiento del plan estratégico y mejorar en las deficiencias.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Certificar la empresa.</li> <li>2. Buscar alianzas con proveedores y dar especificaciones de calidad en el producto.</li> <li>3. Crear comités que verifiquen calidad del producto.</li> </ol>

Fuente: elaboración propia.

## 2.2. Diagnóstico en planta

La planta cuenta con dos bodegas para almacenaje de materia prima, la primera bodega mostrada en la Figura 4. Tiene un área de almacenaje de 479,62 metros cuadrados y la bodega 2 tiene un área de 552,24 metros cuadrados. En la bodega número 2 se encuentran ubicadas las máquinas denominadas “cribas pinalences”, sirven para separar por tamaños. Ventilador y “Pin Machine” usada para separar el producto abierto del cerrado. El área de empaque tiene las máquinas electrónicas de clasificación por color del cardamomo, el detector de metales y envasado. Los dormitorios, baños, taller, comedor y bodegas de cajas están en los alrededores de la planta como se muestra en la figura.

Figura 4. Planta de producción

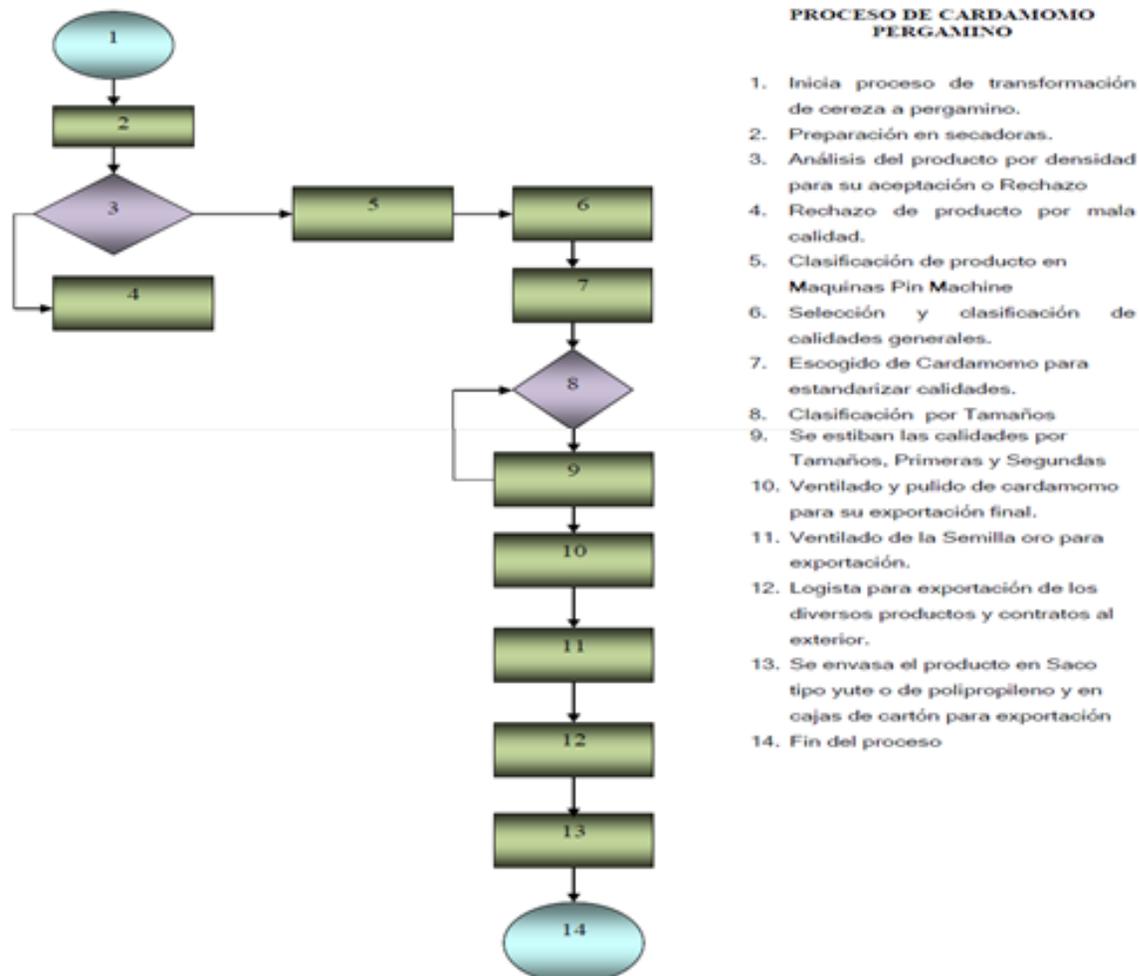


Fuente: Agro Diversas S.A.

### 2.2.1. Análisis de proceso

El proceso de clasificación y empaque de Agro Diversas, S.A. está determinado por varias fases. En el siguiente flujograma del proceso de cardamomo se describen las operaciones que realiza la empresa.

Figura 5. Planta de producción Agro Diversas S.A.

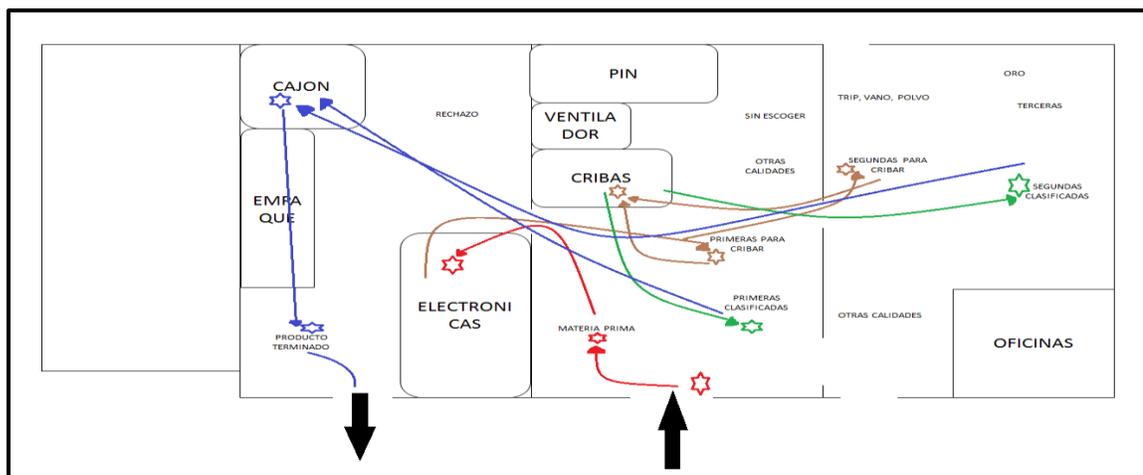


Fuente: Agro Diversas S.A.

Al darle seguimiento al proceso en planta según el flujograma mostrado anteriormente, se observa que el proceso no cumple con los principios de la distribución en planta, estos son:

- Integración global; esto quiere decir que todos los elementos que intervengan en el proceso no deben estar excluidos, colocar todos los elementos sin dejar ni uno fuera del proceso.
- Mínima distancia a mover; los movimientos deben de ser lo más corto posible.
- Sentido de flujo; deben llevar una secuencia entre las actividades y/u operaciones.
- Principio de flexibilidad; se prevé futuras incorporaciones de elementos de mejora al proceso.
- Principio de uso de espacio cúbico; utilizar al máximo no solo en área sino que también en volumen.
- Satisfacción y seguridad; no debe presentar peligros y debe ser agradable.

Figura 6. **Análisis del flujo en planta**



Fuente: elaboración propia, empleando PowerPoint 2013.

El proceso de acuerdo al flujo mostrado en la imagen anterior es el siguiente: El producto ingresado ya ha sido clasificado entre semillas abiertas y cerradas. Al ingresar a la planta se pesa en básculas, seguidamente se almacena en área específica para materia prima. En su primera clasificación en planta, el producto pasa por máquinas electrónicas y se almacenan en el área de primeras y segundas para después clasificarlos por tamaño en máquinas cribas y finalmente se almacena en bodega número uno (donde están las oficinas), como producto terminado listo para exportación. Por último el producto es trasladado de bodega 1 hacia bodega 3 donde se empaca y se envía en contenedores.

El proceso aplicado en la empresa no cumple con un sistema de distribución en planta, tomando en cuenta que las Buenas Prácticas de Manufactura exigen sistemas de producción con distribución acorde al proceso, se hace una propuesta en el capítulo siguiente.

#### **2.2.1.1. Ingreso de materia prima**

El cardamomo es transportado dentro de bolsas plásticas que a su misma vez se introducen en sacos. Cada saco de cardamomo en pergamino pesa entre 116 a 120 libras y los sacos de cardamomo en oro pesan entre 150 a 180 libras. Los contenedores provenientes de Alta Verapaz transportan el producto a la empresa en promedios de carga de 435 a 535 sacos. La descarga de los contenedores se hace por medio de los trabajadores que cargan los sacos hasta una báscula, los trabajadores no utilizan trajes, fajas o cinturones para protegerse de las cargas, el producto es pesado y transportado hacia el área de ubicación. En las siguientes fotos se muestra el proceso de ingreso de materia prima.

Figura 7. **Ingreso de materia prima a empresa**



Fuente: fotos tomadas en Agro Diversas S.A.

#### **2.2.1.2. Ubicación del producto**

En el área de ubicación se colocan tarimas, el espacio definido para el almacenaje de materia prima, como se mencionó anteriormente es de 479,62 y 552,24 metros cuadrados de ambas bodegas. Sobre las tarimas se colocan cajas de cartón para no dejar los sacos directamente sobre la madera, las tarimas mantienen el producto a una altura de 15 cm y se colocan a una distancia de 50 cm de las paredes. Las tarimas provienen de otra empresa que deja de utilizarlas, no se les da mantenimiento ante hongos o plagas que corroen la madera y son cambiadas hasta cuando se quiebran. Dentro de las bodegas de almacenaje se colocan bloques de producto que pueden llegar a tener filas de 12 o 15 sacos de altura muy cercanos a la altura del techo o en algunos casos topados al techo. En la siguiente figura se observa la colocación del producto.

Figura 8. **Ubicación de cardamomo en Agro Diversas, S.A.**



Fuente: fotos tomadas en Agro Diversas S.A.

### **2.2.1.3. Transporte y clasificación**

En la actualidad Agro Diversas, S.A. Para el transporte del producto a las máquinas de clasificación, lo hace por medio de los empleados. El personal operativo carga los sacos de cardamomo sobre los hombros, cuando el producto está muy alto, se usan escaleras para subir y tomar los sacos de la parte alta, se debe subir también sobre gradas para depositar el producto a las máquinas y cuando es ya ha sido clasificado vuelven a movilizar los sacos al área de empaque. En este procedimiento, los empleados sufren fatiga por la continuidad de las cargas durante el día.

### **2.2.1.4. Empacado y empaquetado**

Esta área está debidamente identificada, la máquina utilizada para la detección de metales, se ubica antes de envasar el producto, luego se pesa

manualmente cada bolsa. En el proceso de empaque el producto se deposita en el suelo, con la ayuda de un elevador se dirige hacia la tolva de llenado, donde el producto que tiene metales u otros materiales no identificados se rechaza a través de un ducto y es encostalado. Al salir del detector de metales, el producto que no tiene impurezas, se deposita en bolsas con medidas de 5 kilogramos, las bolsas son selladas herméticamente por empleados a través de otra máquina, seguidamente se dirigen a otros empleados quienes abren agujeros pequeños para mantener el producto ventilado dentro de las cajas donde son depositadas; la herramienta utilizada para esto no es desinfectada en ningún momento.

El producto depositado en cajas individuales de 5 kilogramos para finalmente empacarlo en cajas mayores que contienen 8 cajas haciendo un total de 40 kilogramos por caja. Las deficiencias de inocuidad en esta área se dan desde la colocación del producto directamente en el suelo, sin que haya un plan de limpieza y desinfección. Para mezclarlo y conducirlo al detector de metales, el removedor del producto en este punto son palas, tampoco se desinfectan y promueven la contaminación cruzada, otro problema de contaminación es caminar sobre el producto descalzo por empleados en condiciones antihigiénicas. Se colocan desechos a un costado del producto.

Los empleados que verifican el producto no tienen controles de higiene, manipulan el producto sin lavarse las manos, uso de guantes o gel anti bacterial. Al momento de abrirle los agujeros a las bolsas usan lapiceros o clavos de dudosa precedencia. El producto es colocado en el suelo como se muestra en la figura 8 y por último las cajas se transportan hacia el área de carga de los contenedores para su debida exportación.

Figura 9. **Empaque del cardamomo**



Fuente: foto tomada en Agro Diversas S.A.

Figura 10. **Empaquetado de cardamomo para exportación en Agro**



Fuente: foto tomada en Agro Diversas S.A.

### **2.3. Evaluación de las Buenas Prácticas de Manufactura dentro de la empresa**

La evaluación de Buenas Prácticas de Manufactura, como un programa que garantice la inocuidad de alimentos se enfoca principalmente en cuatro puntos principales, estos son: prácticas higiénicas en mano de obra, limpieza y desinfección de instalaciones, limpieza y desinfección de maquinaria y métodos preventivos y correctivos para garantizar la inocuidad. Para cumplir con las BPM se deben establecer programas de limpieza y desinfección, programas de control de plagas, programas de capacitación continua, programa de manejo de desechos, estación de limpieza, control de potabilidad del agua, programa de desechos tóxicos, programas de mantenimiento, y otros que se detallaran en el siguiente capítulo. Como se ha mencionado anteriormente la mano de obra tiene deficiencias en higiene personal, equipo, manejo de producto y desconocimiento de inocuidad.

Los métodos de trabajo en conjunto con el personal mantienen escasas normas de inocuidad, ergonomía y seguridad industrial. Los procesos seguidos en el flujograma de la figura 5, muestran el proceso sin mencionar aspectos de limpieza u operaciones higiénicas.

#### **2.3.1. Propósito**

El objetivo del análisis de la situación actual respecto a Buenas Prácticas de Manufactura y Puntos Críticos de Control en la empresa, es determinar las deficiencias e incumplimientos de las mismas para obtener cardamomo inocuo destinado a la exportación y posterior consumo en los países interesados, esto a su vez, en búsqueda de mejorar la calidad y buscar certificaciones a futuro que

hoy en día son exigidas por los clientes y los nuevos mercados internacionales como los países europeos.

Se busca reducir los riesgos de contaminación por cualquier recurso que interfiera en la inocuidad, buscando las deficiencias de la empresa se puede establecer un programa adecuado con parámetros y controles supervisados constantemente para entregar un producto de calidad.

Al cumplir con todos los propósitos establecidos, trabaja en un ambiente más seguro ante cualquier contaminación del producto. Se instruye la manera de capacitar al personal dentro de la planta, para mantener control adecuado de manejo y empaque del producto.

### **2.3.2. Análisis físico de la planta**

La empresa Agro Diversas vista desde un entorno general, cuenta con adecuada iluminación natural, sin embargo, la iluminación artificial para operar en jornadas nocturnas es deficiente, las instalaciones están pintadas de color blanco lo cual ayuda a la reflexión.

El techo de la nave industrial es de lámina, acanalado, colocado a dos aguas en diferentes altura para aprovechar la iluminación natural del día con láminas transparentes, la estructura metálica que soporta las láminas están pintadas para protección de óxido del metal.

El sistema de ventilación es deficiente, se cuenta con agujeros en la pared por la parte delantera y trasera de la nave industrial, esto crea focos potenciales de contaminación para el ingreso de plagas. Este sistema de ventilación, techo

de lámina y el volumen del producto en bodegas hacen que la temperatura sea variante, en temporadas calientes, la temperatura aumenta considerablemente.

El piso en la bodega 1 mostrada en la figura 4 es de cerámica y las otras bodegas con piso de concreto fundido para soportar las vibraciones hechas por la maquinaria, el peso del producto y su fácil desplazamiento de sacos. La superficie es lisa y está pulida, se observan daños en algunos sitios con rajaduras, por lo que no hay uniformidad en el piso.

Figura 11. **Nave industrial de Agro Diversas S.A.**



Fuente: foto tomada en Agro Diversas S.A.

### **2.3.2.1. Ambiente laboral**

Según datos de recursos humanos el clima organizacional es catalogado como bueno. La jornada de trabajo se divide en dos turnos en temporadas de cosecha y demanda alta, en jornada diurna especial con 50 personas que trabajan horas extras cuando así se requiere, en jornada nocturna se trabaja con 20 personas, los trabajadores tiene sus correspondientes horas de comida, dormitorios con implementos básicos y comedores.

### **2.3.2.2. Equipo y maquinaria**

Como se mencionó anteriormente, el personal no cuenta con equipo de protección personal para laborar, únicamente usan mascarilla por el polvillo que genera el cardamomo.

La maquinaria está en excelentes condiciones, el mantenimiento preventivo se realiza a cada mes y el mantenimiento general se hace una vez por año según instrucciones de uso, dentro de ello se verifican motores, fajas y sistemas eléctricos, generalmente al finalizar la jornada se sacude la maquinaria.

### **2.3.2.3. Instalaciones sanitarias**

En la planta se cuenta con número adecuado de sanitarios para uso del personal, existe escasa limpieza en estos, al igual que en el servicio de lavado de manos, sistemas de secado de manos, rotulación o indicaciones generales de higiene. Las instalaciones de limpieza están en condiciones anti higiénicas.

Figura 12. **Instalaciones sanitarias**



Fuente: fotos tomadas en Agro Diversas S.A.

#### **2.3.2.4. Agua**

Agro Diversas S.A. cuenta con abastecimiento de agua municipal, dentro del perímetro de la planta se cuenta con un tanque para la distribución interna del líquido a través de una cisterna. El líquido se transporta en tuberías de PVC enterradas, a través de una extensa red que satisface la necesidad de la planta. Para agua de consumo humano se utilizan filtros que tiene mantenimiento constante por empresa externa.

#### **2.4. Limpieza**

En la actualidad el proceso de limpieza dentro de la nave industrial es deficiente, en el área de oficinas hay una persona encargada que llega durante una hora todos los días a barrer, sacudir y sacar la basura. En el área de producción hay una persona destinada para el barrido de pisos. No existe el programa de limpieza establecido por gerencia ni documentación que respalde

los procesos diarios de limpieza. No existe desinfección toda la planta, se hace únicamente barrido y el producto que cae al suelo se recoge y se almacena como producto denominado barrido para darle un proceso de ventilación e incorporarlo de nuevo al producto final.

Como parte fundamental de las Buenas Prácticas de Manufactura se incumple este punto esencial por lo que el producto desde acá no garantiza ser inocuo y es de mala calidad.

#### **2.4.1. Procedimientos de limpieza y desinfección**

Solo en el área de oficinas hay desinfección de pisos, el procedimiento en barrido general se hace por medio de escobas ubicadas en una esquina de la planta, hay trapeadores solo para el área de oficina y las ventanas de esta área se limpian pocas veces. En el área de producción después de cada turno de trabajo los operarios de cada máquina se encargan de sacudir el polvillo externo que ha causado el desecho del cardamomo. Se cuenta con limpieza y desinfección en oficinas únicamente pero no están descritos los procedimientos en documentos ni registros de aplicación.

#### **2.4.2. Frecuencia de limpieza**

Se barre a diario, en tiempo de cosecha de cardamomo, cuando la empresa labora a su máxima capacidad, también la frecuencia de sacudido en las máquinas es diario. No existe evidencia de limpieza en sanitarios, lavamanos, duchas, etc. por lo que le corresponde a los empleados realizarlo por su propia cuenta.

## **2.5. Controles y prácticas higiénicas**

Agro Diversas, S.A. no cuenta con controles higiénicos, lo único que se ha establecido es un dialogo en la inducción cuando se contrata al personal para pedir que sea limpios al momento de iniciar labores se hace un monitoreo de asistencia en donde los empleados indican o no si están bien de salud, más sin embargo, no hay un grupo encargado que lleve controles higiénicos por lo que se carece de tal intervención.

### **2.5.1. Controles de salud**

El personal como norma obligatoria para ingresar a laborar dentro de la empresa debe tener tarjeta de salud vigente, esta es extendida por centros de salud que les practican exámenes para verificar si cuenta con enfermedades de cualquier tipo. Los empleados también pagan IGSS, sin embargo, el servicio normalmente lo utilizan para atención de hijos y esposas, cuando han existido casos de enfermedades rutinarias, los empleados se acercan a las oficinas e informan de su padecimiento, se les proporciona medicamento del botiquín, si es grave la situación se da permiso para reposar y cuando vuelven a sus labores se colocan en trabajos aptos para sus condiciones. En situaciones de gripas u virus que se pueden transmitir fácilmente, se les exige que usen mascarilla y son colocados en otras áreas para evitar tener contacto directo con el producto.

### **2.5.2. Proceso de limpieza de los empleados**

A través de entrevistas al gerente de planta se tiene establecido que los empleados se duchen todos los días antes de ingresar a la nave industrial. Sin embargo, se ha observado que no se cumple esta norma, esto justificado por

parte de los empleados que, no se cuenta con suficientes duchas, el personal en temporada de producción es muy grande por lo que no se da abasto.

Los sistemas de limpieza de ingreso a planta como lavarse las manos antes y después de salir, uso de gel, desinfección de suelas, uso equipo protector, entre otros, son importantes. Esto junto con los controles de revisiones de uñas, cabello corto o revisiones diarias para que las personas no ingresen alimentos, bebidas, accesorios personales, crean focos potenciales de contaminación biológica y física.

## **2.6. Proceso de empaçado**

Después de establecer la calidad del producto a través de la clasificación, el producto se deposita en elevador hacia la máquina detecto de residuos, a este espacio se le denomina cajón de mezclado, la cual es un área con pequeños muros y piso de concreto donde se deposita el cardamomo, en el punto de abertura de agujeros a las bolsas para mantener ventilado el producto se maneja un sistema deficiente de inocuidad.

Cuando el producto es exportado en sacos, se tiene un proceso similar hasta el pesado, estos sacos son de 20, 25 o 40 kilogramos, luego de ello se costuran y se envían en los contenedores.

### **2.6.1. Material del empaçado**

Para el empaçado del cardamomo se utilizan dos materiales:

- Bolsas de Nylon: Es el material que contiene al producto esencial, lo protege y mantiene su integridad.

- Cajas de Cartón: Contienen las bolsas de cinco kilogramos, transportan el producto, contienen la marca e información básica del producto.

Figura 13. **Material de empaque de cardamomo**



Fuente: fotos tomadas en Agro Diversas S.A.

### 2.6.2. Detección de residuos antes del empaquetado

La detección de residuos para el producto de exportación es muy importante, el producto no debe contener residuos de cualquier tipo por lo que la empresa hace uso de detector de metales. El producto que contiene elementos ferrosos y no ferrosos son detectados por la máquina se rechaza enviándolo por un ducto como se observa en la siguiente figura.

Figura 14. **Detector de metales**



Fuente: foto tomada en Agro Diversas S.A.

### **2.6.3. Inocuidad en el empaclado**

A través de observación en el proceso de empaclado se determina que este es el punto donde más carece de inocuidad, los métodos usados no son los adecuados por los siguientes hechos:

- El producto es depositado directamente en el suelo donde sólo se ha barrido sin mayor cuidado
- El encargado de abastecer el ducto de absorción para llevar el producto a la tolva camina sobre el producto con los pies sucios y sudorosos
- El producto es tomado libremente con la mano sin previo lavado

- Se abre agujeros a las bolsas con cualquier herramienta a la vista, entre los observados: clavos, hierros, lapiceros, entre otros.
- Los desechos sólidos y basura son ubicados muy cerca del producto que está siendo empacado
- No existe proceso de limpieza y desinfección de pisos, maquinaria y personal que manipula el producto
- Personal no mantiene los cuidados higiénicos personales
- Capacitación, entre otros aspectos que se detallaran en el programa

#### **2.6.4. Ubicación del producto final para exportación**

Después de ser empaquetado el producto para exportación se entarima en cajas cercanas a la puerta de carga de contenedores para los envíos correspondientes. Las cajas son movilizadas por el personal encargado. Como se observa en la siguiente fotografía las cajas están colocadas directamente en el suelo, están topadas a la pared que se considera una inconformidad mayor en Buenas Prácticas de Manufactura, también. Existen materiales y herramientas que no pertenecen al área.

Figura 15. **Producto terminado para exportación**



Fuente: foto tomada en Agro Diversas S.A.

## **2.7. Identificación de riesgos que hacen que el producto carezca de inocuidad.**

La identificación de los riesgos potenciales de contaminación al producto se hace a través de un plan HACCP, principalmente enfocado en el control del proceso a través de puntos críticos, todo esto en búsqueda de mantener la inocuidad del producto y buscar certificaciones internacionales que se exigen en el extranjero.

El objetivo es prevenir, reducir y/o controlar los peligros para la producción de alimentos inocuos y tener las bases para comprobar ante cualquier evento el cumplimiento de los establecimientos nacionales e internacionales de inocuidad,

es decir, la aplicación adecuada de las Buenas Prácticas de Manufactura y la prevención a través del plan HACCP.

Los pre-requisitos para aplicar las técnicas HACCP son: Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), Procedimientos Operativos Estandarizados de sanitización (POES), capacitación, rastreo o trazabilidad, Programa de recolecta acordado con los clientes y mantenimiento preventivo. Para la identificación de riesgos o puntos críticos de control es necesario conocer los tipos de peligros existentes, estos son:

- Peligros químicos: son todas aquellas sustancias que pueden causar daños a la salud como: tóxicos, adictivos, agroquímicos, etc. Estos pueden ser por aplicaciones de químicos directos o indirectos en cualquier parte del proceso.
- Peligros Físicos: son los desechos sólidos que pueden aparecer dentro del producto como: piedras, metales, cabellos, etc. Estos pueden aparecer por contaminación del campo como también por operarios dentro de la empresa en el proceso.
- Peligros Biológicos: son los peligros causados por microorganismos que dañan la salud del consumidor. Estos microorganismos también pueden proveer del campo por malas prácticas agrícolas, por operarios con malas prácticas de higiene y desinfección dentro de la empresa, por la existencia de plagas, entre otros factores.

### **2.7.1. Identificación de puntos críticos de control**

El análisis de riesgos y puntos críticos de control se hace en base a la información descrita anteriormente, como también se hace uso del flujograma proporcionado por la empresa, al cual, se observan los pasos que conlleva la

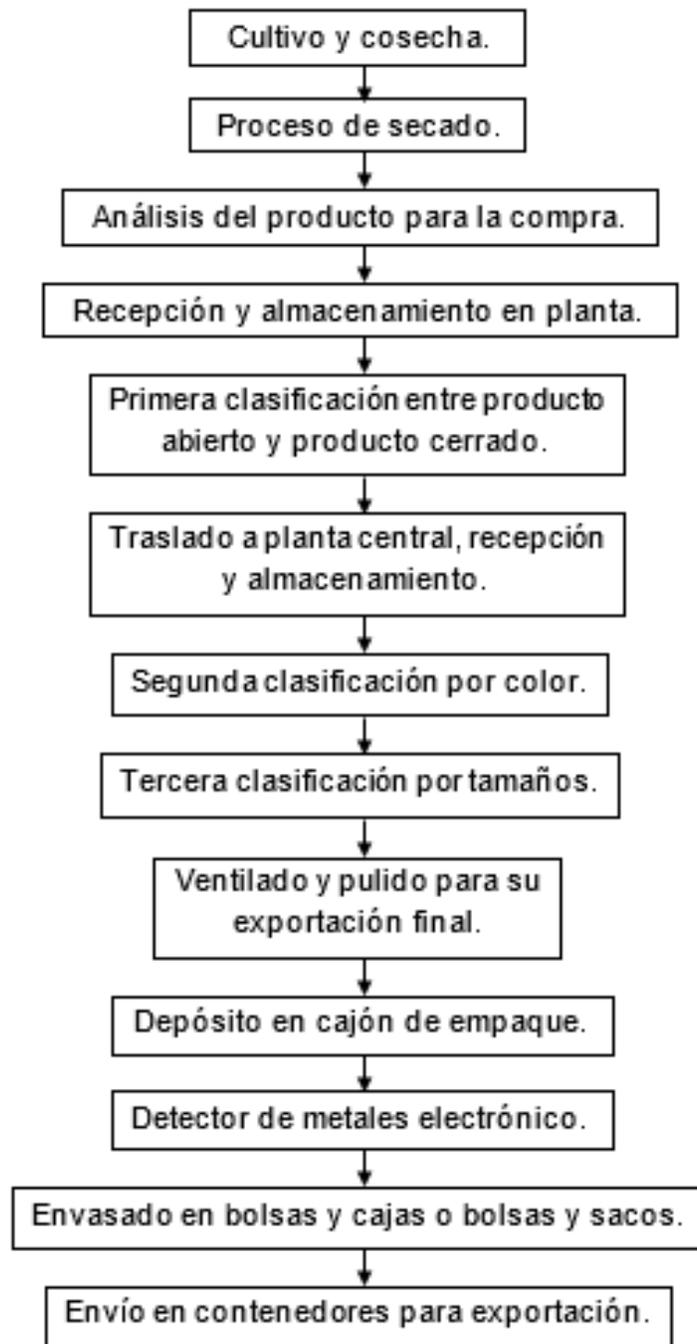
clasificación y empaque del cardamomo para analizar la situación en donde pueda darse un peligro crítico que conllevaría a contaminar el producto.

Tabla VI. **ANÁLISIS HACCP. Tabla de descripción del producto**

<b>Descripción del producto:</b>	El cardamomo son especies aromática cosechadas en racimos de plantas herbáceas perenes cuyas capsulas son de color verde hasta amarillo. En el interior contienen semillitas de color marrón denominado oro.
<b>Empaque:</b>	Bolsas plásticas que contienen 5 kilogramos las cuales se introducen en cajas, estas a su misma vez se colocan en otras cajas que contienen 8 cajas de 5 kilogramos y enviadas al extranjero en contenedores.
<b>Tiempo de vida:</b>	Bajo las condiciones apropiadas de almacenamiento, el producto tiene un tipo de vida útil de 3 años.
<b>Condiciones de almacenamiento:</b>	El producto debe mantenerse en todo momento a temperatura ambiente no mayores de 25 grados centígrados. No debe colocarse en ambientes calurosos.
<b>Uso:</b>	En países consumidores el cardamomo es utilizado como condimentos de alimentos, en bebidas, usos medicinales y otros más.

Fuente: elaboración propia.

Figura 16. **ANÁLISIS HACCP. Resumen del flujograma del proceso de cardamomo**



Fuente: elaboración propia.

Tabla VII. **ANÁLISIS HACCP. Análisis de riesgos para la producción de cardamomo en Agro Diversas, S.A.**

Etapa o paso del proceso.	Riesgos presentes en esta etapa.	¿Es riesgo significativo? (SI/NO).	Razones para su decisión en el punto anterior.	Medidas preventivas que pueden aplicarse.	¿Es esta etapa un PCC? (SI/NO).	Número de PCC.
<b>Cultivo y cosecha.</b>	Biológicos.	SI	Contaminación microbiológica proveniente del campo y personal agricultor.	Sanidad en el campo y prácticas higiénicas al personal.	SI: Campo	
	Químicos.	NO	No se aplican químicos al producto.			
	Físicos.	SI	Contaminación por objetos personales o piedras provenientes del campo.	Aplicación de buenas prácticas agrícolas y capacitación a personal.	SI: Campo	
<b>Proceso de secado.</b>	Biológicos.	SI	Contaminación microbiológica por manipulación del producto por el personal.	Uso de equipo desinfectado.	SI: Secadores	
	Químicos.	NO	No se aplican químicos al producto.			
	Físicos.	SI	Contaminación física por objetos personales	Aplicación de Buenas Prácticas de Manufactura.	SI: Secadores	
<b>Análisis del producto para la compra.</b>	Biológicos.	SI	Contaminación microbiológica por parte del analista.	Uso de guantes de látex para la manipulación del producto.	NO	
	Químicos.	NO	No se aplican químicos al producto.			
	Físicos.	SI	Contaminación física de uñas, cabellos, lapiceros, etc.	Uso de equipo de protección y restricciones de accesorios.	NO	
<b>Recepción y almacenamiento en planta.</b>	Biológicos.	SI	Presencia de microorganismo patógenos proveniente de plantas secadoras de los proveedores.	Peticion de hojas técnicas del producto sobre análisis de laboratorios.	SI	1
	Químicos.	NO	No se aplican químicos al producto.			
	Físicos.	NO	Aplicación de Buenas Prácticas de Manufactura en la empresa.			

Continuación tabla VII.

Etapa o paso del proceso.	Riesgos presentes en esta etapa.	¿Es riesgo significativo? (SI/NO).	Razones para su decisión en el punto anterior.	Medidas preventivas que pueden aplicarse.	¿Es esta etapa un PCC? (SI/NO).	Número de PCC.
<b>Primera clasificación entre producto abierto y producto cerrado.</b>	Biológicos.	SI	Contaminación microbiológica por uso de maquinaria no desinfectada.	Establecer el programa de mantenimiento, limpieza y desinfección.	NO	
	Químicos.	NO	No se aplican químicos al producto.			
	Físicos.	NO	Aplicación de Buenas Prácticas de Manufactura en la empresa.			
<b>Traslado a planta central, recepción y almacenamiento.</b>	Biológicos.	NO	Producto empacado en bolsas y sacos. Correcto almacenaje al transportar el producto.			
	Químicos.	NO	No se aplican químicos al producto.			
	Físicos.	NO	Aplicación de Buenas Prácticas de Manufactura en la empresa.			
<b>Segunda clasificación por color.</b>	Biológicos.	SI	Contaminación microbiológica por uso de maquinaria no desinfectada.	Establecer el programa de mantenimiento, limpieza y desinfección.	NO	
	Químicos.	NO	No se aplican químicos al producto.			
	Físicos.	NO	Aplicación de Buenas Prácticas de Manufactura en la empresa.			
<b>Tercera clasificación por tamaños.</b>	Biológicos.	SI	Contaminación microbiológica por uso de maquinaria no desinfectada.	Establecer el programa de mantenimiento, limpieza y desinfección.	NO	
	Químicos.	NO	No se aplican químicos al producto.			
	Físicos.	NO	Aplicación de Buenas Prácticas de Manufactura en la empresa.			

Continuación tabla VII.

Etapa o paso del proceso.	Riesgos presentes en esta etapa.	¿Es riesgo significativo? (SI/NO).	Razones para su decisión en el punto anterior.	Medidas preventivas que pueden aplicarse.	¿Es esta etapa un PCC? (SI/NO).	Número de PCC.
<b>Ventilado y pulido para su exportación final.</b>	Biológicos.	SI	Contaminación microbiológica por uso de maquinaria no desinfectada.	Establecer el programa de mantenimiento, limpieza y desinfección.	NO	
	Químicos.	SI	Aplicación de aceite mineral el cual puede contener sustancias no permitidas para la aplicación del producto.	Exigir hoja técnica del producto al proveedor del aceite mineral para el pulido del cardamomo.	NO	
	Físicos.	SI	Detector de impurezas en el producto.	Buen funcionamiento del ventilador.	SI	2
<b>Depósito en cajón de empaque.</b>	Biológicos.	SI	Contaminación microbiológica por colocar el producto directamente en el suelo.	Aplicación de programa de limpieza y desinfección.	NO	
	Químicos.	NO	No se aplican químicos al producto.			
	Físicos.	SI	Contaminación por piedras o partes de piso ocasionado por grietas del cajón.	Colocar piso de grado alimenticio.	NO	
<b>Detector de metales electrónico.</b>	Biológicos.	SI	Contaminación microbiológica por uso de detector no desinfectado.	Limpieza y desinfección antes de uso de cada calidad de producto.	NO	
	Químicos.	NO	No se aplican químicos al producto.			
	Físicos.	SI	Detector de fragmentos de metales.	Buen funcionamiento del detector.	SI	3
<b>Envasado en bolsas y cajas o bolsas y sacos.</b>	Biológicos.	SI	Contaminación microbiológica por personal que tiene contacto directo con el producto.	Aplicación de Buenas Prácticas de Manufactura, exigiendo las medidas preventivas al personal.	NO	
	Químicos.	NO	No se aplican químicos al producto.			

Continuación tabla VII.

Etapa o paso del proceso.	Riesgos presentes en esta etapa.	¿Es riesgo significativo? (SI/NO).	Razones para su decisión en el punto anterior.	Medidas preventivas que pueden aplicarse.	¿Es esta etapa un PCC? (SI/NO).	Número de PCC.
	Físicos.	SI	Contaminación física por empleados que usan accesorios personales u otros objetos.	Aplicación de Buenas Prácticas de Manufactura, exigiendo las medidas preventivas al personal. Capacitación constante e inspector en área de empaque.	NO	
<b>Envío en contenedores para exportación.</b>	Biológicos.	NO	Producto ya empacado.			
	Químicos.	SI	Aplicación de fumigantes a contenedores a petición de proveedores con químicos tóxicos.	Aplicación de cantidad adecuada para no sobrepasar la dosis permitida.	NO	
	Físicos.	NO	Producto ya empacado.			

Fuente: elaboración propia.



### **3. PROPUESTA DEL PROGRAMA DE INOCUIDAD EN LA EMPRESA**

Como parte fundamental, la empresa cuenta con licencia sanitaria extendida por el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA), esta entidad del gobierno de Guatemala audita anualmente a la empresa para extender la licencia sanitaria, verificando el cumplimiento de la empresa para operar bajo normas básicas de Buenas Prácticas de Manufactura por ser una industria de alimentos, las cuales se basan en: control de enfermedades del personal, exigiendo como requisito indispensable que todo el personal cuente con tarjeta de salud vigente, también se verifica que el personal cuente con normas de higiene personal para ingresar, operar y salir de la planta, equipo de protección, capacitación y entrenamiento, instalaciones y diseño de la planta, instalaciones sanitarias bajo la norma Coguanor NGO 29001 de agua potable, servicios sanitarios, instalaciones para el lavado de manos, basura y desperdicios, alrededores de la planta, control de plagas, rastreo, registros de los programas requeridos para las BPM y transporte.

Esta licencia es un requisito obligatorio que toda empresa, que labora con productos alimenticios, debe cumplir. Aun así, se debe llevar el control en cuanto a la verificación de renovaciones o cambios que hallan, se debe tener documentado todo lo referente a inocuidad y mantener constantes capacitaciones para que los empleados no pierdan de vista la forma de laborar bajo actividades y procesos salubres para mantener el producto libre de contaminantes. Para que se cumplan todas estas formas de operar en la planta, bajo el concepto de inocuidad, la empresa debe adoptar el siguiente programa.

### **3.1. Diseño del programa**

Se establecerá un programa que cuenta con especificaciones para hacer mejoras o cambios en la empresa, controlando aspectos importantes donde puedan producirse contaminantes en el cardamomo, aspectos de limpieza, seguridad y sobre todo un plan preventivo para proteger la inocuidad. El programa también buscará mantener y llevar la documentación necesaria sobre control de todo lo mencionado anteriormente. Guatemala ha adoptado la implementación de normas internacionales sobre inocuidad para los alimentos, estos sistemas que aseguran la calidad de los alimentos inocuos son: HACCP, ISO 22000 y FSSC 22000.

Cada uno de estos sistemas cuenta con características y exigencias especiales que los hacen ser de carácter preventivo, cuando se habla de un sistema HACCP se enfoca principalmente en Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control, esta metodología es la más básica de los tres, por la que se hace ideal para implementarlo en empresas como Agro Diversas que no cuenta con sistemas de aseguramiento de inocuidad.

La norma ISO 22000 es creada por el organismo internacional ISO, está norma, además de tener como requisito el sistema HACCP, agrega otros requisitos en cuanto a mecanismos efectivos para mejorar continuamente el sistema de gestión integral de inocuidad a través del análisis de los datos. Se recomienda implementar la certificación de esta norma cuando ya se cuenta con un buen sistema HACCP en función.

Por último la norma FSSC 22000 es creada por la Fundación para la Certificación de la Seguridad Alimentaria, reconocida y aceptada por la Iniciativa Global de Inocuidad Alimentaria con sus siglas en ingles GFSI (*Global Food*

*Safety Initiative*), que es más rigurosa que los anteriores sistemas, este sistema, además de tener como requisito la implementación de la ISO 22000 agrega ISO/TS 22002-1, esta es un Programa de Prerrequisitos de la Inocuidad Alimentaria que establece la estructura que debería tener dicho programa.

Como prerrequisito para un sistema de inocuidad alimentaria es necesario cumplir adecuadamente con las Buenas Prácticas de Manufactura, el cumplimiento de estas hará que la empresa pueda optar por certificarse con sistema HACCP y así poder optar después por certificaciones como ISO 22000 y por último FSSC 22000.

En el siguiente programa se muestra la propuesta en cuanto a cambios sustanciales sobre estructura de la planta, implementación de prácticas higiénicas, sanitarias, etc. para que la empresa garantice el producto inocuo.

### **3.1.1. Título**

Todo documento utilizado en la empresa que haga referencia a temas de calidad o inocuidad debe estar legiblemente identificados, codificados, revisados y almacenados en condiciones adecuadas de fácil acceso para los encargados, el nombre puede ser: programa de inocuidad para el cardamomo en Agro Diversas, S.A.

### **3.1.2. Antecedentes y justificación**

A través del análisis e investigación referente a la empresa realizada en el capítulo anterior se describen las acciones previas y los argumentos por los que la empresa debe implementar el programa.

- *Antecedentes*

Agro Diversas S.A. ha brindado capacitación de Buenas Prácticas de Manufactura a personal administrativo, esto con el propósito de otorgarle a gerencia y administración, las herramientas y conocimientos básicos para aplicarlos dentro de la empresa y mantener ambientes seguros de contaminantes para el producto.

Esto se ha realizado una vez únicamente, obteniendo como resultados que no se siga el cuidado en la aplicación de las Buenas Prácticas de Manufactura a través del tiempo. El ciclo productivo de la empresa o temporadas de cosecha comprendidas entre septiembre de un año a junio o julio del siguiente año se tiene una persona dedicada a la limpieza que generalmente barre y saca la basura, la cual no tiene un control en el uso de equipo de limpieza y químicos desinfectantes, los meses restantes que la empresa no está en constante actividad se trabaja sobre el cuidado y mantenimiento de la planta industrial, alrededores y maquinaria disponible sin seguir procedimientos establecidos.

Documentación de registros para el control de los requisitos de Buenas Prácticas de Manufactura y/o documentación de programas establecidos por la empresa no han existido, se trabaja bajo costumbre y experiencia sin dejar por escrito las actividades.

- *Justificación*

En la actualidad se ha creado muchas normas y certificaciones que son exigidas por los clientes para garantizar que el producto que reciben como materia prima esté a la altura de las expectativas.

El presente programa de inocuidad tiene gran importancia para la exportación de cardamomo inocuo, se hace necesario para cumplir con los requerimientos que piden los clientes y mejorar la calidad del producto. En la empresa se ha descuidado el control de un sistema que garantice inocuidad, operando con poco cuidado en contaminar el producto, sistemas de limpieza deficientes, personal no capacitado que tienen contacto directo con el producto y no se aplican las medidas necesarias de desinfección para no contaminar el producto. Existe deficiencia en las instalaciones sanitarias, procesos de ingresos y salidas a la planta no mantienen los parámetros para que no haya contaminación cruzada, estos y muchos más aspectos que no son controlados, es por ello que se debe implantar dicho programa que no solo es funcional para esta empresa sino para muchas otras que tengan productos similares y cuenten con instalaciones no aptas para este proceso.

Este programa además de cuidar la sanidad de la planta, el producto y personal que cumpla con los requerimientos establecidos busca crear el ambiente idóneo para la clasificación y empaque de cardamomo, controles del sistema, seguimiento y poder dar las bases a futuras certificaciones como HACCP, ISO o cualquier norma aplicable al manejo de productos alimenticios, ofreciendo de esta manera un producto de mejor calidad y aperturas a nuevos mercados.

### **3.1.3. Objetivos**

El programa, para cumplir con los requerimientos esenciales cuenta con los siguientes objetivos:

## Objetivo General

Establecer un programa de inocuidad alimentaria que garantice y mejore la seguridad del consumo y calidad del cardamomo, a través, de la aplicación de Buenas Prácticas de Manufactura y un plan de análisis de puntos críticos de control en el área de clasificación y empaque de cardamomo para exportación.

## Objetivos específicos

- Proponer los proyectos de mejora para el cumplimiento del programa de inocuidad en la planta de Agro Diversas S.A.
- Definir los métodos y frecuencias de limpieza y desinfección de la planta y equipo.
- Describir el manejo integrado de plagas a través de la identificación, métodos y mecanismos de control, registros diarios y procedimientos de hallazgos.
- Programar las capacitaciones al personal durante el ciclo productivo de la empresa.
- Detallar el manejo de desechos de productos tóxicos a través del triple lavado establecido en la Norma Coguanor NGO 44086.
- Componer el plan de Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control para la empresa.

### **3.1.4. Proyectos del programa**

Los proyectos que la empresa debe desarrollar para poder cumplir con la implementación de un sistema de inocuidad en Agro Diversas S.A. varios. Para todo esto se debe invertir en mejorar la infraestructura de bodega de cajas, lavamanos, pisos y mejorar el proceso. Estos proyectos son de carácter obligatorio como requisito de Buenas Prácticas de Manufactura y HACCP.

- Proyecto 1. Redistribución en planta

Este proyecto es fundamental para cumplir con los requisitos de BPM, el cual busca mantener un proceso con sentido de flujo cumpliendo los principios mencionados en el análisis del proceso en el capítulo anterior. Para ello se propone que la empresa cambie de ubicación la maquinaria, cambie la ubicación de los productos según sus calidades y así mantener el sentido apropiado sin haber cruces de productos, beneficiando de la misma manera la productividad de la planta, al contar con producto cerca los empleados podrán hacer sus tareas en menos tiempos y contrarrestar la fatiga que los acoge después de un día completo cargando bultos de cardamomo. (Ver plano de distribución de maquinaria en planta. Apéndice 1)



- Jabón desinfectante gel
- Alcohol gel para manos
- Toallas higiénicas para el secado o sistema de secado con aire
- Bote de basura tapado para toallas
- Sistema de desinfección para suelas
- Rotulación de los pasos para el lavado de manos

Figura 18. **Instalaciones de lavado, desinfectado de manos y suelas de calzado**



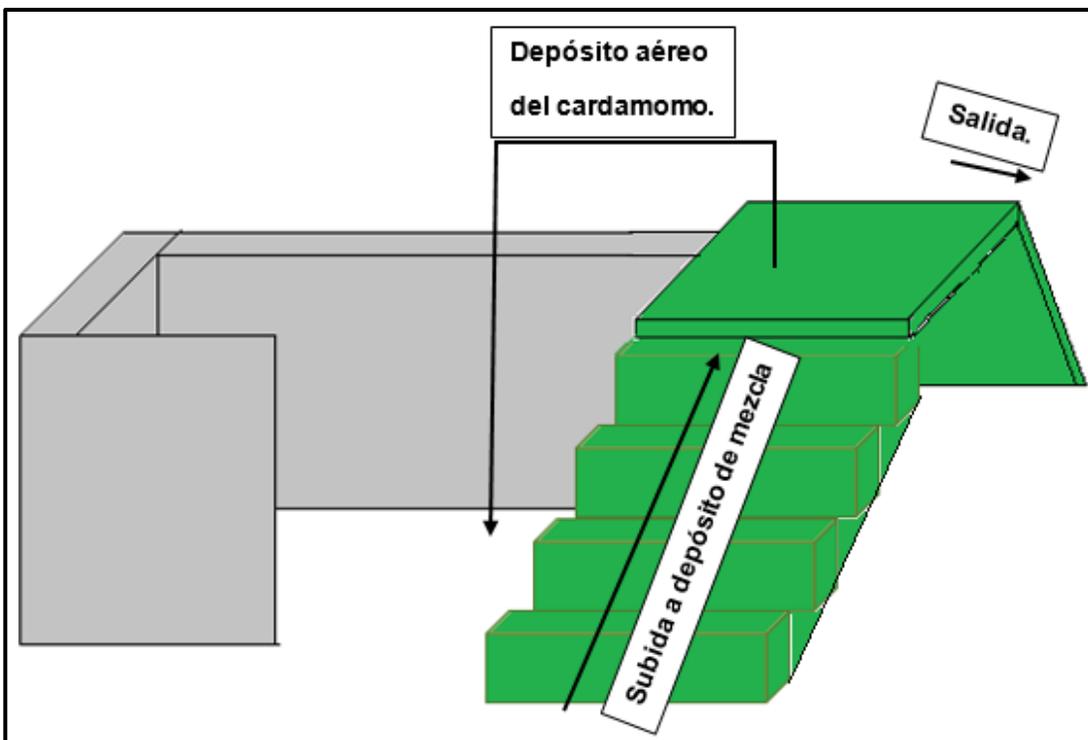
Fuente: *productos para limpieza* [www.productosquimicosparalimpieza.mx](http://www.productosquimicosparalimpieza.mx). Consulta: 20 de abril de 2016.

- Proyecto 3. Instalación de *Mezanine* en cajón de depósito del producto para empaque

Un *mezanine* es una construcción de una estructura para usar espacio aéreo a través de escaleras. El *mezanine* se colocará en el área de cajón de mezclado para que los empleados no deban pararse en el producto, la estructura

se hace con acero inoxidable pintado con aditivos de grado alimenticio para no contaminar el producto. En la siguiente figura se muestra la propuesta de *mezanine* para que el personal no deba ingresar con zapatos a depositar la mezcla y pararse en los granos de cardamomo.

Figura 19. **Propuesta de *mezanine* para cajón de cardamomo para empaque**



Fuente: elaboración propia, empleando AutoCAD 2015.

El proyecto define a una persona que tenga acceso al cajón para mezclar las calidades que son solicitadas por los clientes, esto con todas las medidas higiénicas antes de ingresar, las cuales son: ducha antes de ingresar, desinfección de manos y equipo de protección personal, desinfección de palas y equipo para mover el producto.

- Proyecto 4. Aumento de capacidad en bodega de cajas

La empresa mantiene alto inventario de cajas para empaque para satisfacer la demanda de los pedidos de exportación. Teniendo deficiencias en el manejo de inventarios, generando pérdidas de cajas que pasan 2 o 3 años sin poder usarse por no contar con espacio suficiente para manejar la rotación del inventario debido a esto, las cajas son colocadas en tarimas pegadas a las paredes generando alto índice de contaminación y brotes de plagas como lo son termitas o nidos de roedores. Siendo esto un elemento esencial en el producto de exportación se debe mejorar el sistema, para ello la empresa actualmente cuenta con espacio de 212 metros cuadrados. El proyecto consiste en aumentar la capacidad extendiendo la construcción hasta alcanzar un área de 270 metros cuadrados contemplando el pasillo de 1,5 metros y separación de cajas con las paredes en 0,5 metros para mantener las medidas preventivas del manejo de plagas.

#### **3.1.4.1. Áreas de aplicación y formas de limpieza**

Se implementará un programa de limpieza que detalle cuatro áreas principales de limpieza y desinfección en la empresa, estas son:

- Oficinas administrativas
- Bodegas de producción
- Instalaciones sanitarias y duchas
- Alrededores de la planta

La estructura de este programa contemplará el objetivo principal que es establecer los procedimientos de limpieza y desinfección que garantice

ambientes de trabajos limpios y libres de agentes microbiológicos que contaminen el cardamomo, designando personal capacitado para cada una de las operaciones. También contendrá el alcance que cubre las cuatro áreas mencionadas anteriormente, un glosario de términos utilizados en el programa, seguidamente se establecerán condiciones y consideraciones preliminares en las cuales se darán indicaciones de inicio de labores, productos que se utilizaran para la limpieza haciendo uso de fichas técnicas como la siguiente:

Tabla VIII. **Ejemplo de una ficha técnica para los productos de limpieza**

<b>PRODUCTO</b>	<b>REFERENTE A</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
Jabones líquidos para manos  Registro Sanitario XX-XXX-XX	INGREDIENTES	Agua, amida de coco, cloruro de sodio, preservantes, ácido cítrico, colorantes.
	CARACTERÍSTICAS	Jabones líquidos anti-bacterial
	PRECAUCIONES	Fuera del alcance de niños.
	MODO DE EMPLEO	Aplicación directa en manos, enjuagar con abundante agua
	INSTRUCCIONES	Por contacto con ojos, lavar con abundante agua y si persiste el ardor visitar al médico.

Fuente: elaboración propia.

Por otra parte se incluirá la esencia del programa que son las indicaciones generales de la programación, en ello se tendrá lo siguiente:

- Área específica de limpieza. Por ejemplo: sanitario, lavamanos, ventanas, entre otros.
- Tipo de suciedad. Por ejemplo: polvo, telarañas, basura, entre otros.
- Procedimientos operativos estandarizados de sanitización.

- Agente recomendado. Aquí se describirán los elementos y productos utilizados para la limpieza por ejemplo: escobas, trapeadores, cepillos, cloro, desinfectante, entre otros.
- Frecuencia. Según estudio realizado en esta casilla se colocará la frecuencia de limpieza y desinfección.
- Responsable. Por último en la programación se asignará a la persona que estará como responsable en el área de limpieza. Esta persona debe estar capacitada en el procedimiento operativo estandarizado basado en el programa.

Esto estará en una tabla de programación, cada uno de los incisos anteriores establecen una columna de la tabla de programación, diseñada para las cuatro áreas generales definidas anteriormente y separadas por cada una de sus áreas.

La limpieza y desinfección de maquinaria estará contenido en un programa de mantenimiento. Este tendrá como objetivo establecer los mantenimientos preventivos como también la limpieza interna y externa de la maquinaria. Entre las áreas que presentan mayor peligro de contaminación para el producto se tienen las siguientes:

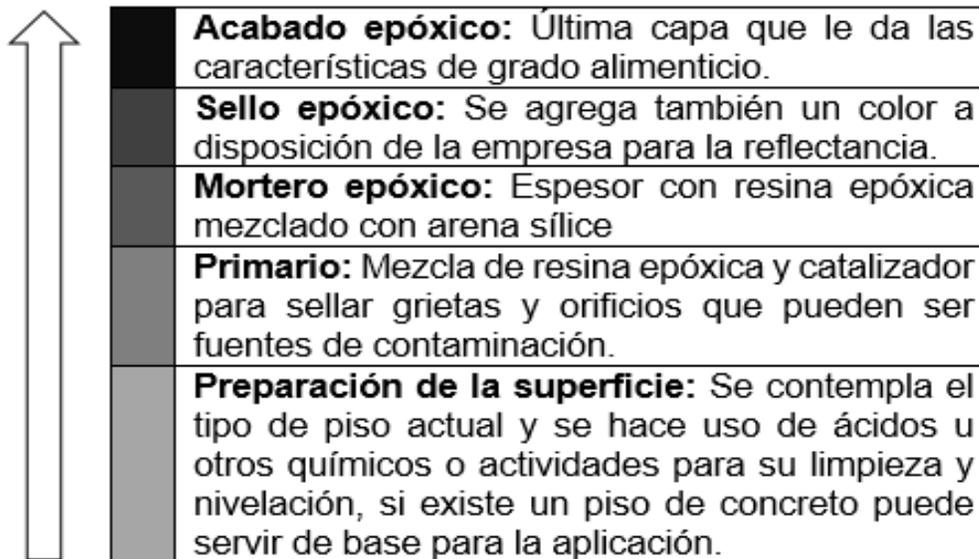
#### **3.1.4.1.1. Pisos**

Los pisos industriales tienen como función transmitir las cargas hacia el suelo, proporcionando superficies de uso lisas, fáciles de limpiar y mantener. Generalmente los pisos se hacen en bloques de concreto para no hacer una sola plancha que se rompa o agriete, también existen pisos de cerámica, granito, madera, entre otros pero no son adecuados para la industria de alimentos. A estos pisos se le coloca sisa, siendo esta misma una fuente de contaminación al

producto. Para ello la industria de alimentos hace necesario el uso de aditivos de grado alimenticio en la instalación de pisos. Actualmente en las industrias, sobre todo las de alimentos se utilizan pisos epóxicos que son recubrimientos de pisos que le dan superficies lisas, fáciles de limpiar, tiempo de vida alto por lo que no necesita mayores mantenimientos pero los costos de instalación son altos.

Para colocar piso epóxico se debe considerar otros factores a parte de lo económico, entre ellos tenemos las cargas que van a circular en dicho piso, si un piso tiende a mantener constantes cargas como vehículos que transportan productos como montacargas u otro transporte, así debe ser el espesor del recubrimiento.

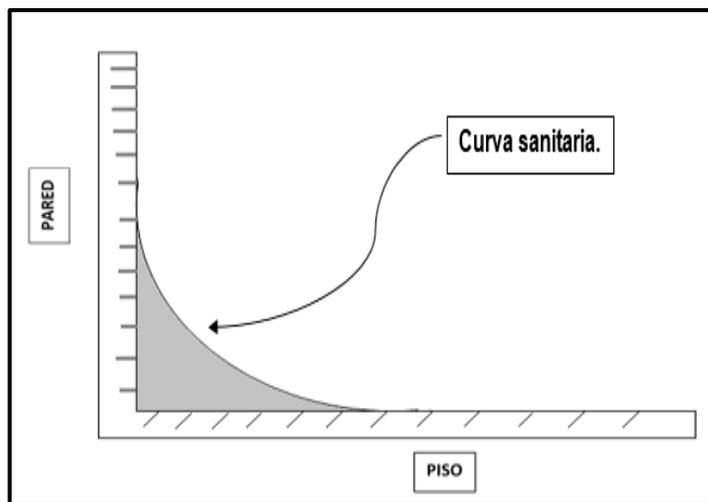
Figura 20. **Recomendación de la aplicación de las capas para un piso epóxico**



Fuente: elaboración propia.

- Curva sanitaria: llamadas también medias curvas o medias cañas. Este es otro factor importante que deben tener los pisos y paredes, la cual es una medida sanitaria que tiene como finalidad eliminar las esquinas que se forman entre el piso y paredes, esquinas de paredes, de ventanas, etc. esto con el objetivo de eliminar las fuentes de contaminación, fácil limpieza, deslizamiento del polvo, fácil desinfección, entre otros.

Figura 21. **Diagrama de curva sanitaria**



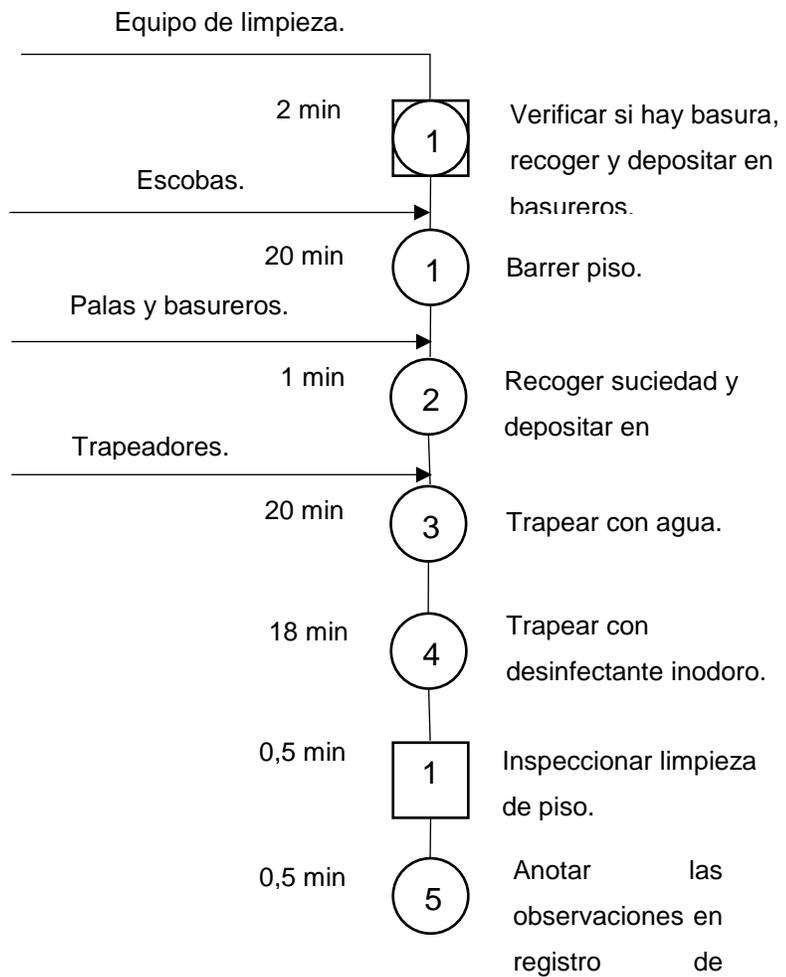
Fuente: elaboración propia, empleando PowerPoint 2013.

- Limpieza y desinfección de pisos

El procedimiento establecido para la limpieza y desinfección de pisos se define en el siguiente diagrama de operaciones:

Figura 22. Diagrama de operaciones de proceso de limpieza en pisos

Diagrama de Operaciones de Proceso	
<b>Empresa:</b> Agro Diversas S.A.	<b>Método:</b> Propuesto.
<b>Proceso:</b> Limpieza de pisos.	<b>Analista:</b> Jorge Eduardo Reyes Chacón.
<b>Área:</b> Cualquier área.	<b>Fecha:</b> Mayo de 2016.
<b>Inicio:</b> Oficinas.	<b>Página:</b> 1/2
<b>Termina:</b> Alrededores de la planta.	



Continuación figura 22.

<b>Diagrama de Operaciones de Proceso</b>	
<b>Empresa:</b> Agro Diversas S.A.	<b>Método:</b> Propuesto.
<b>Proceso:</b> Limpieza de pisos.	<b>Analista:</b> Jorge Eduardo Reyes Chacón.
<b>Área:</b> Cualquier área.	<b>Fecha:</b> Mayo de 2016.
<b>Inicio:</b> Oficinas.	<b>Página:</b> 2/2
<b>Termina:</b> Alrededores de la planta.	

<b>SIMBOLO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TIEMPO (min)</b>
	Operación.	5	59,5
	Inspección.	1	2
	Operación / Inspección	1	0,5
	<b>Total</b>	7	62

Fuente: elaboración propia, empleando Visio 2013.

Tabla IX. **Programación de limpieza en pisos**

<b>ÁREA DE LIMPIEZA.</b>	<b>TIPO DE SUCIEDAD</b>	<b>PROCEDIMIENTO Y TIEMPO EN MIN.</b>	<b>AGENTE RECOMENDADO</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>RESPONSABLE</b>
Pisos en área de oficinas	Polvo y basura.	Ver diagrama anterior. Tiempo: 8 min barrer, 8 min trapear y 5 min desinfectar. TOTAL: 25 min	Escobas, trapeadores, agua y desinfectante inodoro.	Diario.	Encargado de limpieza de oficinas.

Continuación tabla IX.

ÁREA DE LIMPIEZA.	TIPO DE SUCIEDAD	PROCEDIMIENTO Y TIEMPO EN MIN.	AGENTE RECOMENDADO	FRECUENCIA	RESPONSABLE
Pisos del área de bodegas de clasificación y empaque.	Polvo y basura.	Procedimiento establecido en el diagrama anterior. Tiempo: establecido en el diagrama.	Escobas, palas, bolsas plásticas y limpiadores.	Diario.	Será designado por cada encargado de área (máquinas electrónicas, empaque, cajas, cribas, etc.)
Pisos del área de sanitarios y duchas.	Suciedad, polvo y basura.	Procedimiento establecido en el diagrama anterior. Tiempo: Barrer 15 min, trapear 15 min y Desinfectar 15 min. TOTAL: 49 min.	Desinfectante, escobas, trapeadores, agua, detergente.	Diario.	Encargado de limpieza de sanitarios designado por la empresa.

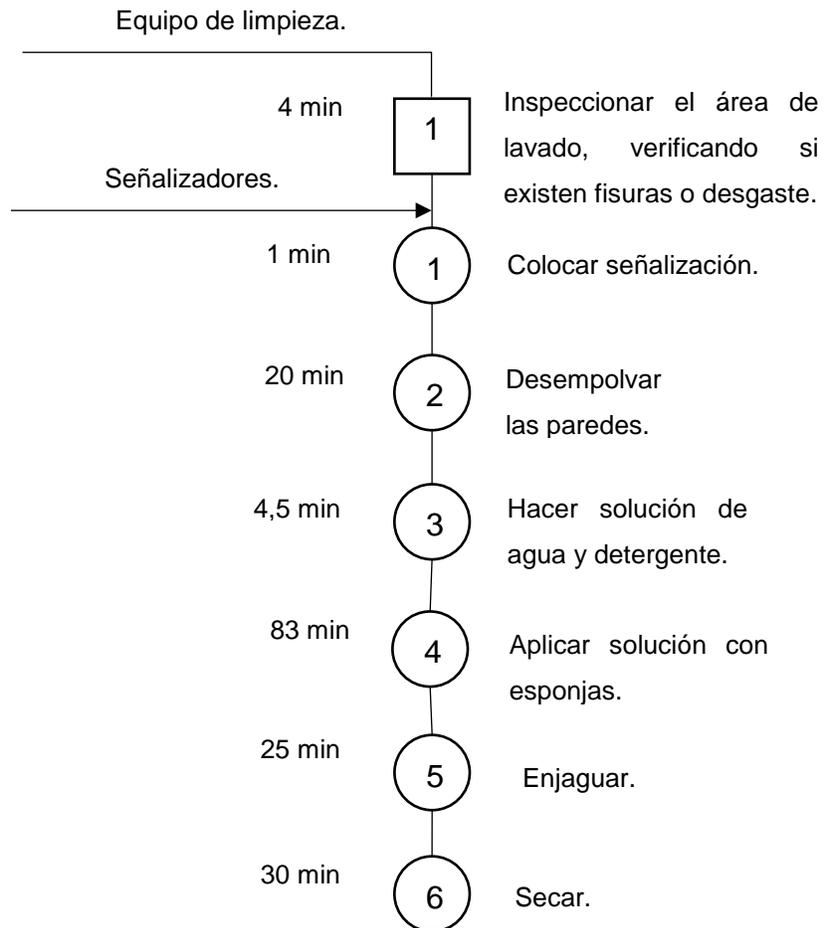
Fuente: elaboración propia.

### 3.1.4.1.2. Paredes

La limpieza de las paredes en lo que se refiere a la aplicación de Buenas Prácticas de Manufactura es parte importante, sin embargo, no todo tipo de recubrimiento de paredes es bueno para la industria de alimentos. Para paredes se utiliza pinturas de grado alimenticio, en su mayoría son epóxicos. El procedimiento de limpieza es el siguiente:

Figura 23. Diagrama de operaciones de proceso de limpieza en paredes

<b>Diagrama de Operaciones de Proceso</b>	
<b>Empresa:</b> Agro Diversas S.A.	<b>Método:</b> Propuesto.
<b>Proceso:</b> Limpieza de paredes.	<b>Analista:</b> Jorge Eduardo Reyes Chacón.
<b>Área:</b> Cualquier área.	<b>Fecha:</b> Mayo de 2016.
<b>Inicio:</b> Interiores.	<b>Página:</b> 1/2
<b>Termina:</b> Alrededores de la planta.	



Continuación figura 23.

<b>Diagrama de Operaciones de Proceso</b>	
<b>Empresa:</b> Agro Diversas S.A.	<b>Método:</b> Propuesto.
<b>Proceso:</b> Limpieza de paredes.	<b>Analista:</b> Jorge Eduardo Reyes Chacón.
<b>Área:</b> Cualquier área.	<b>Fecha:</b> Mayo de 2016.
<b>Inicio:</b> Interiores.	<b>Página:</b> 2/2
<b>Termina:</b> Alrededores de la planta.	

<b>SIMBOLO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TIEMPO (min)</b>
	Operación.	6	163,5
	Inspección.	1	4
<b>Total</b>		<b>7</b>	<b>167,5</b>

Fuente: elaboración propia, empleando Visio 2013.

Tabla X. **Programación de limpieza en paredes.**

<b>ÁREA DE LIMPIEZA.</b>	<b>TIPO DE SUCIEDAD</b>	<b>PROCEDIMIENTO Y TIEMPO EN MIN.</b>	<b>AGENTE RECOMENDADO</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>RESPONSABLE</b>
Todas las paredes de la empresa.	Polvo, manchas, microorganismos y basura.	Ver diagrama de procedimiento de limpieza.	Escobas, limpiadores, esponjas, secadores.	Dos veces al año.	Personal de mantenimiento.

Fuente: elaboración propia.

### **3.1.4.1.3. Techos**

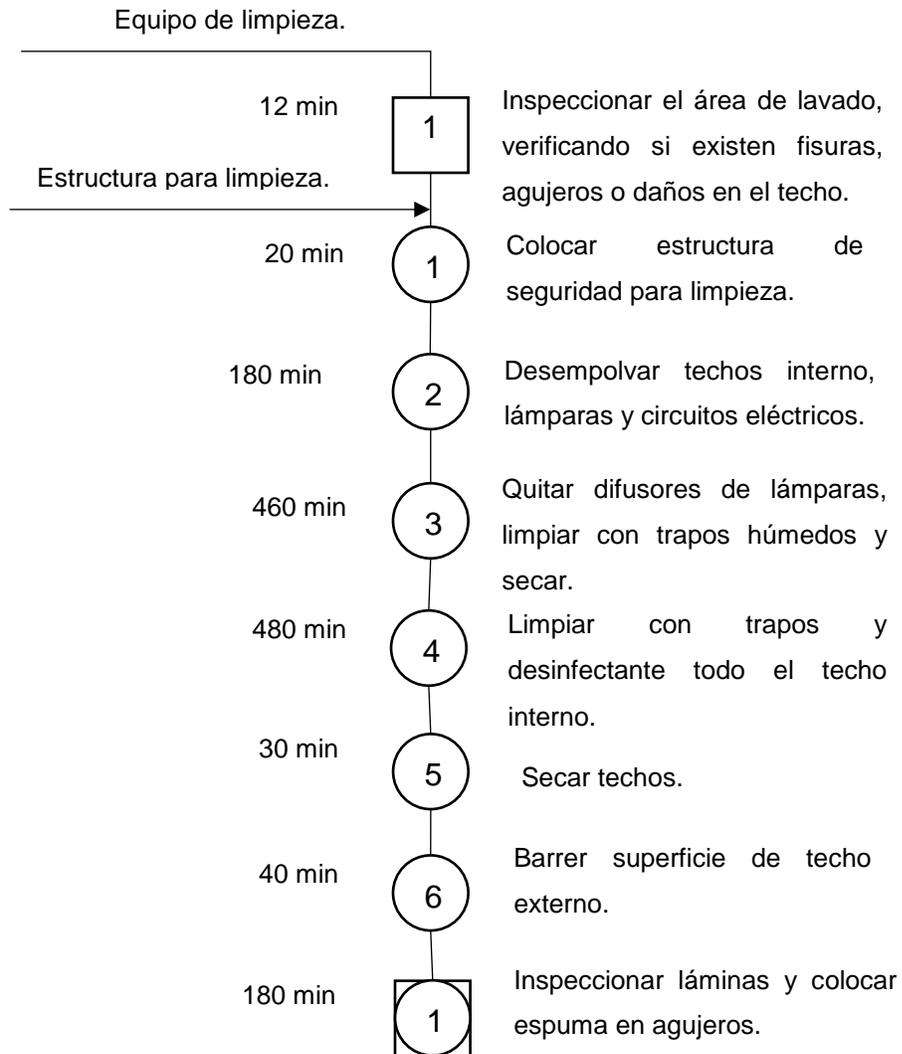
Los techos son las cubiertas superiores de las construcciones, estos varían según la forma de la estructura y los materiales. Entre los techos industriales más comunes se tienen techos de dos aguas, techos dientes de sierra y techos curvos.

Para la limpieza de techos en la empresa se agregará la limpieza en las instalaciones eléctricas que en este se encuentra, limpieza de lámparas y difusores, limpieza y verificación de la estructura y cualquier otro elemento del techo. El techo no debe tener aberturas que permitan el acceso a plagas, las aves buscan anidar en los techos con estructuras metálicas por lo que se debe cerrar cualquier abertura con mecanismos adecuados, el uso de protección con cedazo es muy funcional, pero para techos de dos aguas elaborados con láminas se hace más fácil aplicar espumas en los agujeros que quedan entre la estructura y el techo.

La limpieza del techo será interna y externa como lo establece el procedimiento y la programación siguiente:

Figura 24. Diagrama de operaciones de proceso de limpieza en techos

Diagrama de Operaciones de Proceso	
<b>Empresa:</b> Agro Diversas S.A.	<b>Método:</b> Propuesto.
<b>Proceso:</b> Limpieza de techos.	<b>Analista:</b> Jorge Eduardo Reyes Chacón.
<b>Área:</b> Cualquier área.	<b>Fecha:</b> Mayo de 2016.
<b>Inicio:</b> Interiores.	<b>Página:</b> 1/2
<b>Termina:</b> Exteriores.	



Continuación figura 24.

<b>Diagrama de Operaciones de Proceso</b>	
<b>Empresa:</b> Agro Diversas S.A.	<b>Método:</b> Propuesto.
<b>Proceso:</b> Limpieza de techos.	<b>Analista:</b> Jorge Eduardo Reyes Chacón.
<b>Área:</b> Cualquier área.	<b>Fecha:</b> Mayo de 2016.
<b>Inicio:</b> Interiores.	<b>Página:</b> 2/2
<b>Termina:</b> Exteriores.	

<b>SIMBOLO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TIEMPO (MIN)</b>
	Operación	6	12
	Inspección	1	1 210
	Operación / Inspección.	1	180
	<b>Total</b>	<b>8</b>	<b>1 402</b>

Fuente: elaboración propia, empleando Visio 2013.

La programación de la limpieza en techos será anual, es un proceso que no genera contaminantes únicamente polvillo proveniente de la misma semilla. La limpieza en techos y sistemas eléctricos son procesos que ocupan mucho tiempo, repercutiendo en costos, por lo que es suficiente sacudir una vez por semana y la limpieza y desinfección general anual, esto se hará en temporadas de baja producción, definido en un programa de mantenimiento preventivo y correctivo.

#### **3.1.4.1.4. Ventanas y puertas**

La estructura de ventanas y puertas debe ser de material inoxidable, contener sistemas que prevengan el ingreso a plagas, como colocación de cedazo. El mantenimiento de las persianas, puertas y ventanas estará incluido en el programa de mantenimiento preventivo a cargo del departamento de mantenimiento, la programación de la limpieza en puertas y ventanas se realizará quincenal. El procedimiento es el siguiente:

- Quitar la barrera anti plagas y limpiar con trapo húmedo
- Eliminar la capa de polvo con limpiador dentro y fuera de las puertas y ventanas
- Rociar solución de agua y detergente a las puertas y restregar con movimientos circulares, en caso de ventanas se debe quitar el vidrio (si se tiene ventana de vidrio) limpiar y desinfectar con líquidos para limpiar vidrios
- Desaguar las persianas y secar
- Mantenimiento engrasará las guías de las persianas y ajustará los soportes en caso de ser necesario
- Por último se vuelve a colocar la barrera de cedazo antiplagas

#### **3.1.4.1.5. Ventilación**

Los sistemas de ventilación natural y artificial no deben presentar accesos a plagas, la colocación de mecanismos protectores debe ser funcional en estos sistemas. La ventilación tendrá una programación anual de mantenimiento, la limpieza se realizará cada vez que se limpien las ventanas y puertas según lo establecido anteriormente.

#### **3.1.4.1.6. Instalaciones sanitarias**

Las instalaciones sanitarias representan un área general de limpieza en el programa, esto por ser una fuente alta de contaminación en las industrias de alimentos y cualquier otra industria. Las instalaciones sanitarias deben contar con los siguientes productos para cumplir con las obligaciones impuestas por el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación de Guatemala:

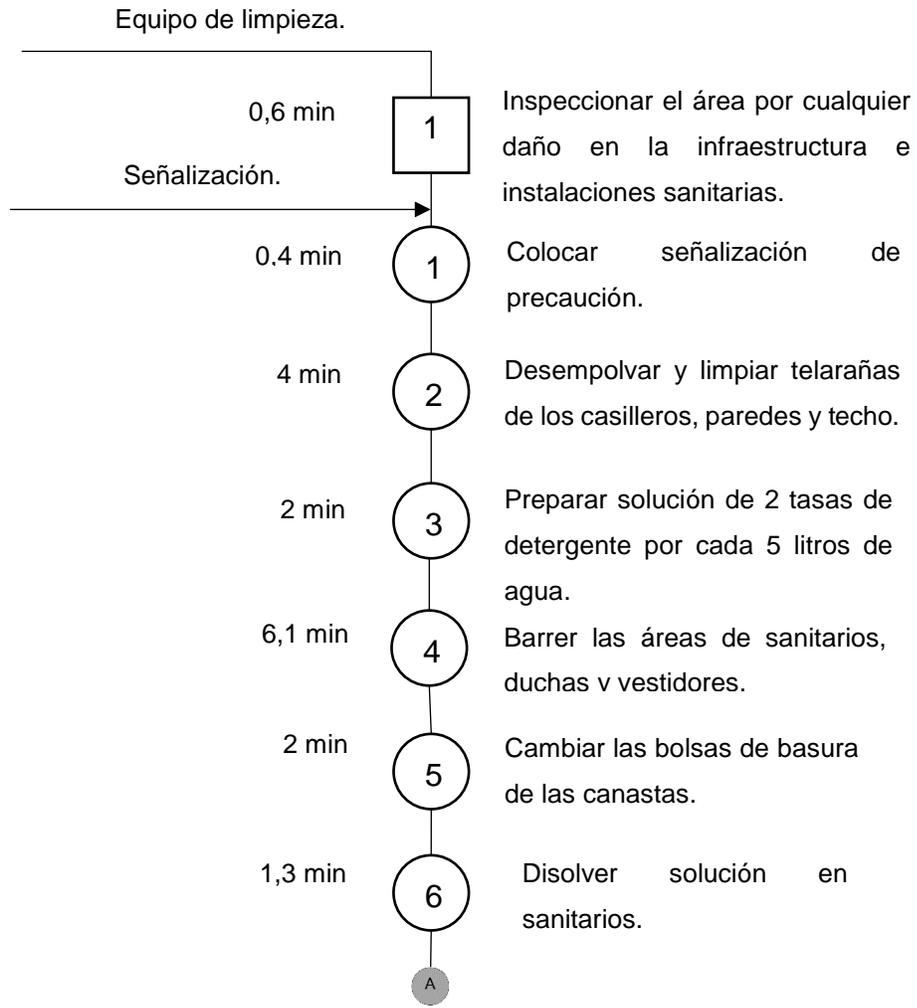
- Suficiente abastecimiento de agua potable para la limpieza, desinfección, duchas, etc.
- Drenajes en buenas condiciones que no representen peligro a la inocuidad alimentaria
- Papel higiénico, jabón gel para manos, dispositivos de secado de manos, basureros cerrados, alcohol gel desinfectante de manos, cepillo para uñas, rotulación del correcto procedimiento para el lavado de manos
- Un inodoro y un orinal por cada veinte hombres
- Una ducha por cada veinticinco trabajadores
- Un lavamanos por cada quince trabajadores
- Un casillero por cada trabajador

Aparte de estos productos, las instalaciones sanitarias contarán con el procedimiento operativo estandarizado de limpieza, tomando en cuenta que la programación es diaria.

Cada uno de los artículos de limpieza deberá estar identificados, se usarán única y exclusivamente para el área de sanitarios. El encargado de limpieza y desinfección de sanitarios deberá usar botas, guantes, mascarilla y ropa adecuada para la limpieza. El procedimiento de limpieza y desinfección de los sanitarios se hará de la siguiente manera:

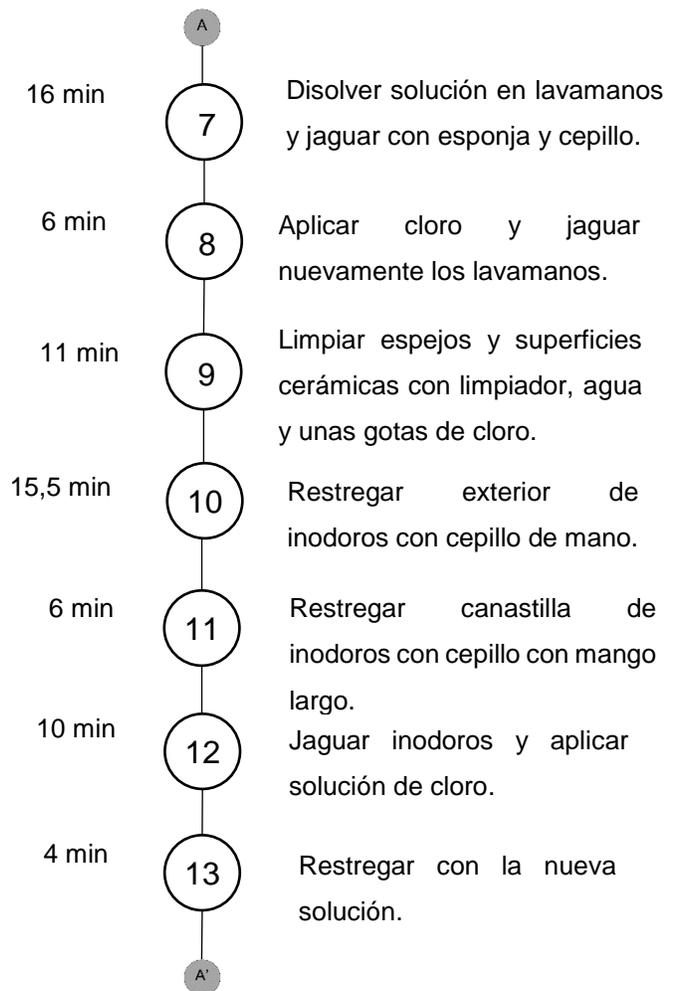
Figura 25. Diagrama de operaciones de proceso de limpieza en área de sanitarios

<b>Diagrama de Operaciones de Proceso</b>	
<b>Empresa:</b> Agro Diversas S.A.	<b>Método:</b> Propuesto.
<b>Proceso:</b> Limpieza de área de sanitarios.	<b>Analista:</b> Jorge Eduardo Reyes Chacón.
<b>Área:</b> Sanitarios.	<b>Fecha:</b> Mayo de 2016.
<b>Inicio:</b> Sanitarios.	<b>Página:</b> 1/4
<b>Termina:</b> Duchas.	



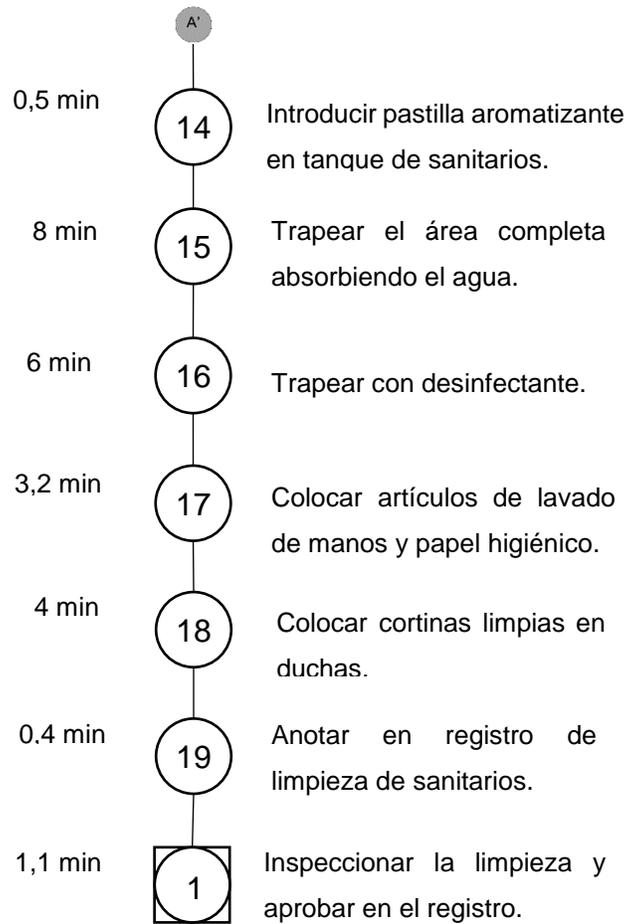
Continuación figura 25.

Diagrama de Operaciones de Proceso	
<b>Empresa:</b> Agro Diversas S.A.	<b>Método:</b> Propuesto.
<b>Proceso:</b> Limpieza de área de sanitarios.	<b>Analista:</b> Jorge Eduardo Reyes Chacón.
<b>Área:</b> Sanitarios.	<b>Fecha:</b> Mayo de 2016.
<b>Inicio:</b> Sanitarios.	<b>Página:</b> 2/4
<b>Termina:</b> Duchas.	



Continuación figura 25.

Diagrama de Operaciones de Proceso	
<b>Empresa:</b> Agro Diversas S.A.	<b>Método:</b> Propuesto.
<b>Proceso:</b> Limpieza de área de sanitarios.	<b>Analista:</b> Jorge Eduardo Reyes Chacón.
<b>Área:</b> Sanitarios.	<b>Fecha:</b> Mayo de 2016.
<b>Inicio:</b> Sanitarios.	<b>Página:</b> 3/4
<b>Termina:</b> Duchas.	



Continuación figura 25.

<b>Diagrama de Operaciones de Proceso</b>	
<b>Empresa:</b> Agro Diversas S.A.	<b>Método:</b> Propuesto.
<b>Proceso:</b> Limpieza de área de sanitarios.	<b>Analista:</b> Jorge Eduardo Reyes Chacón.
<b>Área:</b> Sanitarios.	<b>Fecha:</b> Mayo de 2016.
<b>Inicio:</b> Sanitarios.	<b>Página:</b> 4/4
<b>Termina:</b> Duchas.	

<b>SIMBOLO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TIEMPO (min)</b>
	Operación	19	106,4
	Inspección	1	0,6
	Operación / Inspección.	1	1,1
	<b>Total</b>	21	108,1

Fuente: elaboración propia, empleando Visio 2013.

### **3.1.4.1.7. Lavamanos**

Los lavamanos son otra parte importante en la aplicación de BPM, esto debido a que cumplen con las medidas preventivas de higiene, sin embargo, los lavamanos serán ubicados en áreas funcionales donde se estime evitar la contaminación cruzada, es por esto que los lavamanos utilizados en la planta deben ser de pedestal, en otras palabras accionados con el pie para evitar que los microorganismos portados en las manos se vuelvan a transferir de las llaves que abren y cierran las boquillas de los chorros a las manos nuevamente.

Los lavamanos deben tener jabón gel para manos, sistema de secado de manos, puede ser toallas o sistema de aire, alcohol gel desinfectante, cepillo de uñas y abastecimiento de agua.

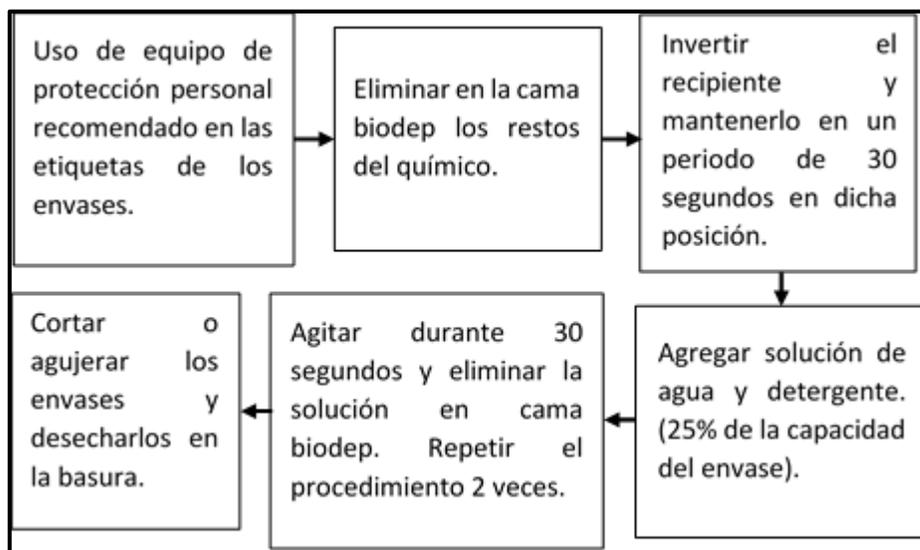
El procedimiento de limpieza de lavamanos está contenido en el diagrama de operaciones de proceso de limpieza en área de sanitarios, descrito anteriormente. La frecuencia de limpieza es diaria para instalaciones sanitarias y semanales para lavamanos ubicados en la entrada a la planta.

#### **3.1.4.2. Manejo y disposición de desechos sólidos**

Se creará un programa que estime el procedimiento para el manejo de desechos sólidos. Como practica adecuada usada por la empresa se tiene un basurero afuera de las instalaciones de la planta, está en el perímetro de la empresa aproximadamente a 75 metros de las instalaciones. La clasificación de desechos que se manejan en la empresa son tres: desechos de basura (pita, cartón, bolsas plásticas, galones plásticos, papel, escobas viejas, tarimas de madera, sacos rotos, entre otros), la otra clasificación es el polvillo del producto llamado polvo y colilla, este sobrante generado por el producto se almacena hasta final de cosecha para cuadrar los inventarios, la última clasificación son los desechos tóxicos, los cuales son generados por insecticidas y fumigantes.

El programa debe basar el manejo de envases de productos tóxicos bajo la Norma Coguanor NGO 44 086:98, triple lavado para envases de plaguicidas, además el uso de una cama biodep, solución de agua y jabón detergente de uso industrial para el triple lavado y la destrucción de los envases después del lavado para desecharlos en la basura. Esta norma presenta el siguiente procedimiento para el triple lavado:

Figura 26. Diagrama de triple lavado de envases tóxicos

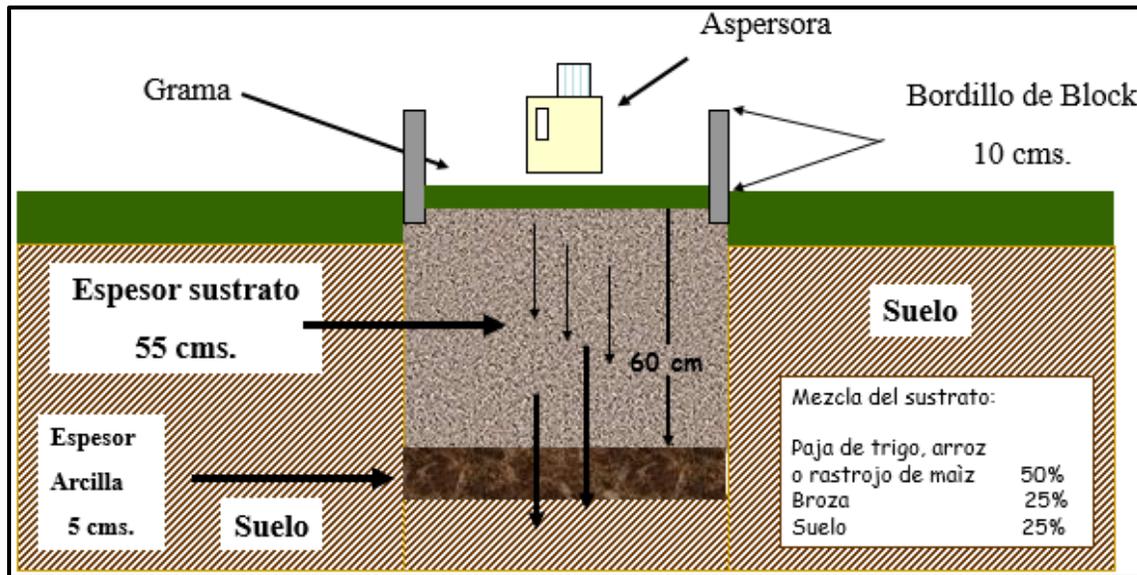


Fuente: Norma Coguanor NGO 44 086:98. *Triple lavado para envases de plaguicidas.*

Consulta: 20 de abril de 2016.

La mesa o cama *biodep* también llamado filtro biológico o cama biológica, es una estructura elaborada artesanalmente que sirve para retener y degradar microbiológicamente los excedentes de productos químicos tóxicos como las soluciones que se extraen del triple lavado y el lavado de los equipos de aspersión, con esto evita la contaminación al suelo y agua.

Figura 27. **Diseño de una cama biológica**



Fuente: [www.afaquima.com](http://www.afaquima.com). Consulta: 23 de abril de 2016.

### 3.1.4.3. Limpieza y desinfección

Es la esencia de las Buenas Prácticas de Manufactura, para la limpieza y desinfección se establecerá el programa que estime las frecuencias, áreas, equipo, personal encargado, artículos de limpieza, procedimientos como los descritos anteriormente en las áreas donde se debe tener mayor control, agregándole a esto la limpieza y desinfección de pisos.

### 3.1.4.4. Control de plagas

Se establecerá un programa que cumplirá con cuatro funciones principales estas son:

- Identificación de plagas: entre las plagas que pueden afectar a la planta, tomando en cuenta la cercanía del barranco se tiene: roedores (ratas,

ratones, tacuacines, ardillas y conejos), rastreros y voladores (aves, moscas, mosquitos, palomillas, hormigas, cucarachas, chinches, alacranes, polilla, gorgojo, sompopos, abejas y cualquier otro tipo de insectos) y circulantes (perros, gatos y armadillo).

- b. Mapeo de estaciones: tanto el control preventivo interno y externo. Para el control interno se usarán trampas multi-captura, trampas de pegamento o de golpe. Para los controles externos se usaran en el primer cordón preventivo trampas multi-captura, el segundo se pondrán estaciones de cebo.
- c. Los productos, métodos y procedimientos utilizados para el combate de plagas. Para esto se empleará un programa de fumigación de insecticidas en interiores y exteriores de la planta, control de ingresos a la planta, lámparas ultravioleta en las puertas, trampas y controles diarios.
- d. Seguimiento. Hoja de control diario con la persona encargada del control de plagas.

#### **3.1.4.5. Equipo de personal y equipo técnico**

El equipo de inocuidad estará conformado por:

- Representante de dirección
- Encargado de calidad
- Equipo de BPM
- Equipo HACCP

El equipo técnico se conformará por:

- Encargado de calidad
- Encargado de control de plagas
- Encargado de limpieza y desinfección
- Encargado de mantenimiento
- Encargado del plan HACCP
- Encargado de ingreso de personal en condiciones higiénicas
- Encargado de controles de salud
- Encargado del sistema de trazabilidad
- Jardinero y limpieza de exteriores

#### **3.1.4.6. Prácticas higiénicas**

Como principal acuerdo para el cumplimiento de las buenas prácticas higiénicas se creará un documento de compromiso de Buenas Prácticas de Manufactura por parte de los trabajadores que esté aprobado por gerencia, de este documento se entregará una copia a los empleados y otra quedará firmada por ellos al ser contratados con el fin de apegarse a los cambios necesarios para cumplir con la producción de cardamomo inocuo.

La higiene personal junto con la limpieza y desinfección, son la base fundamental de las Buenas Prácticas de Manufactura, entre las principales que los empleados deben cumplir se tiene:

- Baño corporal diario antes de ingresar a labores
- Uso de uniforme limpio

- Lavado y desinfectado de manos antes de comenzar su labor diaria, después de manipular cualquier objeto no usado en la planta y después de llevar a cabo cualquier actividad no laboral como comer, beber, sonarse la nariz, ir al sanitario, etc.
- Mantener las uñas cortas, limpias y libre de esmaltes
- No usar cosméticos, joyas, objetos en los bolsillos, entre otros accesorios personales dentro de la planta
- Proteger cabello, barba, bigote con uso obligado de mascarilla y redecilla para cabello
- Prohibición de fumar, comer, beber, escupir o mascar chicles o cualquier otra cosa
- Evitar toser o estornudar sobre el producto
- Reportar enfermedades, cortadas, heridas y/o lesiones que se dieran en el trabajo
- Uso de tapete sanitario para desinfectar las suelas de los zapatos en el ingreso de la planta

#### **3.1.4.7. Control de salud**

En Buenas Prácticas de Manufactura se exige mantener controles de salud. Como práctica adecuada ya se cuenta la exigencia de la tarjeta de salud a los empleados antes de ser contratados. Se creará un plan de revisión mensual de un médico certificado para consultas internas de los empleados.

Para la entrega de medicamentos, se creará un instructivo de indicaciones de medicamento por parte de un médico certificado con las especificaciones de los medicamentos que se usan en la planta, también se creará un formato para el control de medicamentos de botiquín como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla XI. **Formato de control de entrega de medicamentos**

Fecha (Día/mes/año).	Nombre del empleado.	Tipo de padecimiento o síntoma.	Medicamento entregado.	Firma de quien recibe.	Entregado por.	Observaciones y/o acciones preventivas para evitar la contaminación.
/ /						
/ /						
/ /						
/ /						
/ /						
/ /						
/ /						
/ /						
/ /						
/ /						
/ /						

Fuente: elaboración propia.

Además del registro del control de medicamentos se creará un reporte de enfermedades para llevar el control de salud de los empleados, el formato usado para el control de enfermedades es el siguiente:

Tabla XII. **Registro del reporte de enfermedades, heridas y lesiones del personal**

Fecha	Nombre del empleado	Enfermedades				Heridas y/o lesiones abiertas							
		Respiratorias	Gastrointestinales	Infecciones de la piel	Infecciones en ojos, nariz, oídos	Cabeza / oídos / ojos / nariz / boca-dentadura	Cuello / hombros / espalda	Brazos / manos y dedos	Tórax y órganos del Abdomen	Piernas / glúteos / rodillas / pies	Consulta IGSS	Consulta médico particular	OBSERVACIONES Y/O ACCIONES PREVENTIVAS PARA EVITAR
//													
//													
//													
//													
//													

Fuente: elaboración propia.

En las observaciones se describirá que se hizo con este empleado, por ejemplo, si un empleado padece de síntomas de gripe, se saca del área de producción y se manda a reposar o a consultar un médico si fuera necesario.

### **3.1.4.8. Ubicación de productos**

La ubicación de los productos contará con medidas preventivas de inocuidad alimentaria, estas son: uso de tarimas plásticas para evitar la proliferación de microorganismos patógenos en la madera, también, el estivado contará con la separación mínima de cincuenta centímetros respecto a las paredes para evitar la contaminación y el fácil acceso para las labores de limpieza e inspección diaria de las trampas del control de plagas. También se contemplará la señalización de pasillos y ruta de evacuación.

#### **3.1.4.8.1. Ubicación de materia prima**

Se colocará en la primera bodega para seguir el sentido de flujo del proceso, el estivado se hará en bolsas y sacos limpios hasta una altura de cinco metros para cuidar la seguridad industrial y mantener el producto cerca de la primera clasificación.

#### **3.1.4.8.2. Ubicación de productos terminados**

Los productos terminados se colocarán en una alfombra plástica que permita fácil limpieza y desinfección, estivándolos de forma adecuada cerca de la puerta de carga de contenedores de exportación.

### **3.1.4.9. Vigilancia y verificación**

Para los controles de vigilancia y verificación se creará:

- Inspección de limpieza y desinfección por áreas.
- Registro de mantenimientos preventivos apegados a un programa anual.
- Controles de salud.

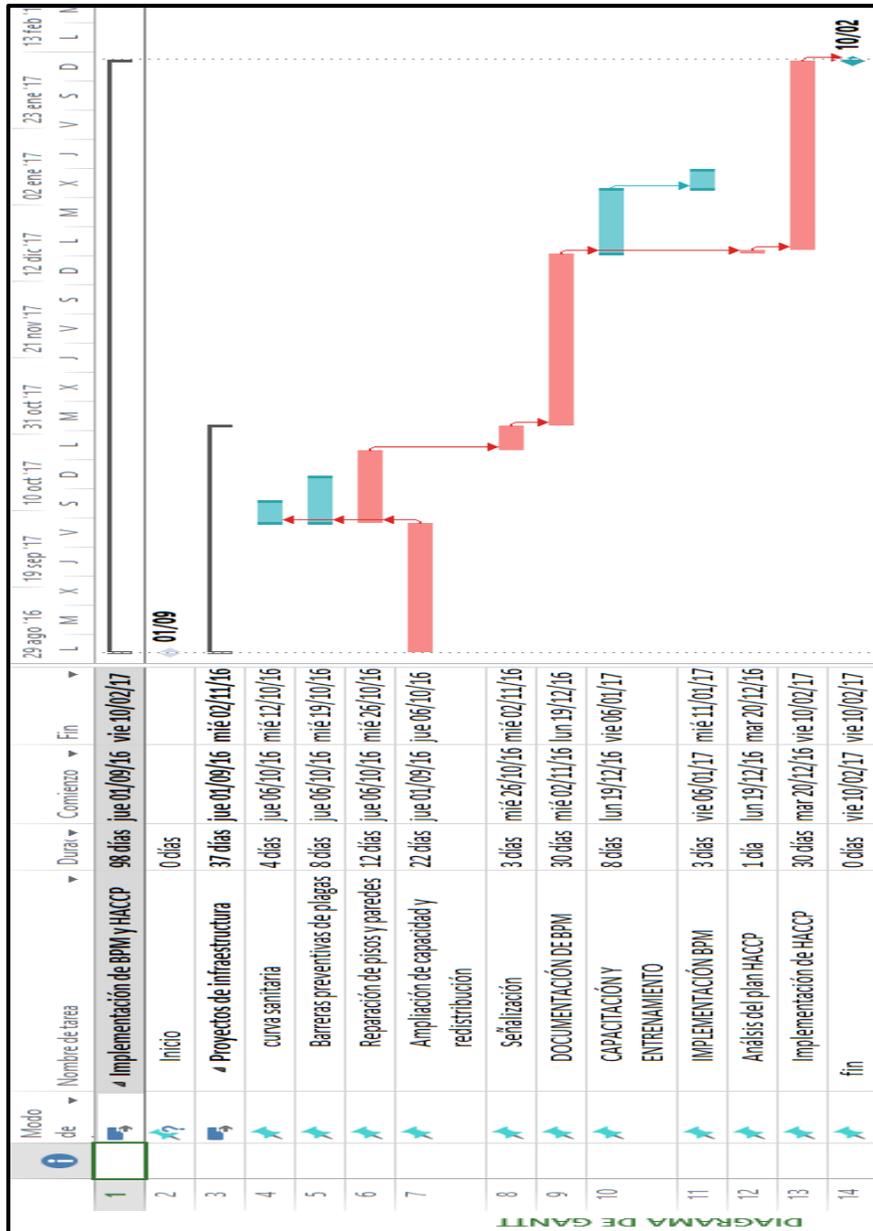
- Inspecciones de plagas
- Inspecciones de fumigaciones programadas
- Reportes de desechos de envases tóxicos
- Verificación de agua potable a través de análisis de laboratorios
- Vigilancia mensual de los productos de limpieza
- Verificación de instrumentos de medición
- Controles de análisis de materia prima
- Vigilancia en sistema de trazabilidad
- Registro de capacitaciones
- Registro de mantenimiento en extintores
- Control de documentos
- Reportes de enfermedades, heridas y/o lesiones del personal
- Registro de control de puntos críticos de acuerdo al plan HACCP

#### **3.1.4.10. Almacenaje de productos empaque**

La bodega de productos de empaque deberán contener todas las medidas descritas anteriormente en este programa, lo que se debe agregar a esta bodega es el plan de manejo de inventarios y la valuación de los mismos, esta debe manejar el sistema de primeras entradas primeras salidas (PEPS), estarán debidamente identificados y separados de acuerdo a su función.

### 3.1.5. Calendarización de actividades

Figura 28. Cronograma de actividades



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Project.

### **3.1.6. Formulación de indicadores de resultados**

La valuación de resultados se hará a través de auditorías internas y externas. Las auditorías internas estarán a cargo del encargado de calidad formado por el grupo de inocuidad basando su auditoría en el reglamento técnico centroamericano de industria de alimentos y bebidas procesados, Buenas Prácticas de Manufactura, principios generales. Se deberá cumplir y alcanzar una nota mínima de 85 puntos para tener condiciones adecuadas en el proceso.

### **3.1.7. Informes de documentación de Procesos Operativos Estandarizados de Saneamiento**

Los procedimientos operativos estandarizados de saneamiento (POES), son establecimientos de alimentos que están contenidos en los programas de limpieza y desinfección, estos son descritos con base científico-técnica. Tienen como finalidad establecer y garantizar los procedimientos higiénico-sanitarios de las áreas.

Se crearán POES por cada área que se limpiará y desinfectará, para la creación de estos procedimientos se responderán a las preguntas básicas de los lineamientos de los POES: ¿Qué se limpiará y desinfectará?, ¿Con qué se realizará la limpieza y desinfección?, ¿Cuándo se limpiará y desinfectará?, ¿Cómo se limpiará y desinfectará?, ¿Quién realizará la limpieza y desinfección? y ¿Quién supervisará la limpieza y desinfección?

### **3.1.8. Anexos**

Por último se creará un sistema de codificación de documentos, dicho sistema contendrá una página compartida con todas las computadoras del área administrativa para mantener actualizados los documentos creados y llevar el control de los mismos.

## **4. IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA DE INOCUIDAD**

El desarrollo de un programa de inocuidad conlleva muchas dificultades que los profesionales deben considerar, uno de los problemas más frecuentes en la implementación de los nuevos métodos es la resistencia al cambio por parte del personal, sobre todo, cuando son personas que han laborado durante mucho tiempo en la empresa y siguen prácticas anti higiénicas que hoy en día no se permite en la industria de alimentos. Para iniciar una implementación se debe acordar un compromiso de operar, bajo las políticas impuestas por el sistema de calidad.

Seguidamente del compromiso firmado, teniendo la planta en condiciones adecuadas para laborar bajo los parámetros de inocuidad, se debe capacitar al personal, es de saber que si se necesita implementar un nuevo sistema el personal debe conocer cómo funciona, la importancia que tiene y los alcances que se tendrán con dicho sistema.

### **4.1. Descripción de las funciones**

Todo implantador de sistemas de inocuidad debe tener características que lo hagan ser líder y competencias distintivas, sobre todo, conocimiento del tema. Para describir las funciones del sistema de inocuidad se cumplirán con las indicaciones que establezcan los equipos de inocuidad descritos en el capítulo anterior (equipo de personal y equipo técnico). Las funciones del control de puntos críticos se harán a través del plan HACCP implementado:

Tabla XIII. **PLAN HACCP. Producto de cardamomo en Agro Diversas, S.A.**

<b>PCC #</b>	<b>PCC # 1</b>	<b>PCC # 2</b>	<b>PCC # 3</b>
<b>Etapa del proceso.</b>	Recepción y almacenamiento en planta.	Ventilado y pulido para su exportación final.	Detector de metales electrónico.
<b>Riesgo significativo identificado.</b>	<b>Biológico.</b> Posible contaminación con microorganismos patógenos.	<b>Físico.</b> Partículas no metálicas provenientes del campo.	<b>Físico.</b> Partículas de metal en las bolsas de cardamomo.
<b>Límites críticos para cada riesgo identificado.</b>	<b>Biológico.</b> El suplidor debe cumplir con requerimientos de buenas prácticas agrícolas y programa de monitoreo microbiológico.	Presencia de partículas no metales mayores de 1/32 pulgadas.	Presencia de metales no mayores de 1/64 pulgadas.
<b>Monitoreo Qué.</b>	Plan de muestreo establecido por el equipo.  Uso adecuado de sistema de trazabilidad.	Capsulas de cardamomo que se colocan en sacos de 125 libras.  Uso de aceite mineral.	Bolsas de 5 kilogramos de cardamomo.
<b>Cómo.</b>	Inspecciones en el campo.  Verificación de la procedencia de los proveedores.	Mantenimiento y calibración de ventiladora.  Pruebas intencionales a la máquina.  Hoja técnica del producto de grado alimenticio.	Pasar todo el producto en detector de metales.  Mantenimiento y calibración del detector de metales.  Prueba intencionadas al detector de metales.

Continuación tabla XIII.

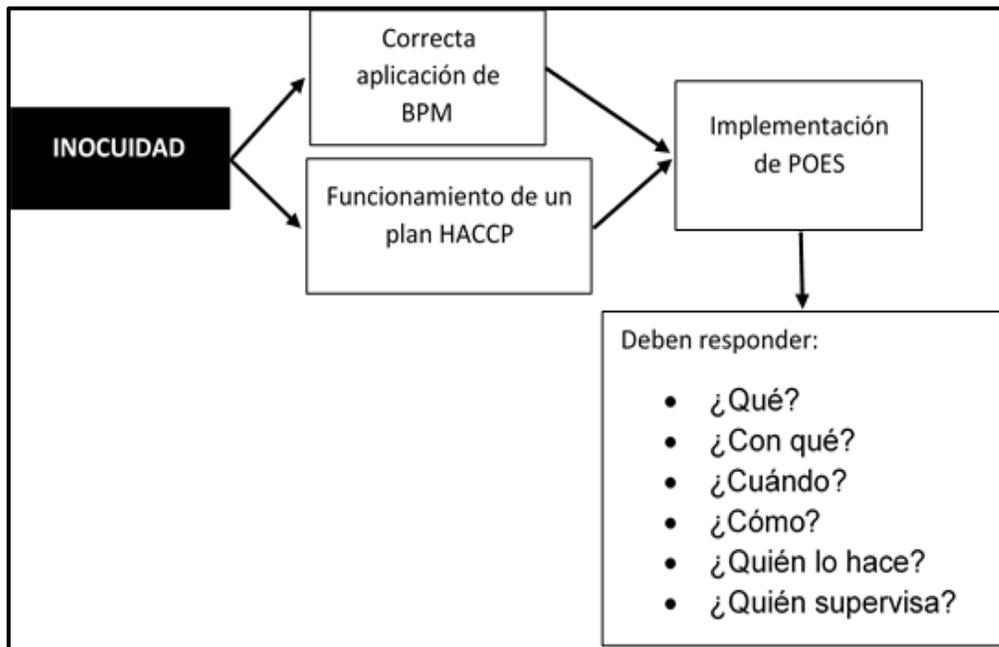
<b>Frecuencia.</b>	Durante el cultivo y antes de iniciar cosecha.  Cada lote recibido en planta.	Ajustarlo al plan de mantenimiento.  Diario.  Cada vez que se adquiera el producto.	Continuamente en línea.  Ajustarlo al plan de mantenimiento.  Diario.
<b>Responsable.</b>	Departamento de compras.  Encargado de recepción de producto.	Departamento de mantenimiento.  Encargado de calidad en la planta.  Departamento de compras.	Encargado de empaque.  Departamento de mantenimiento.  Encargado de calidad.
<b>Acciones correctivas.</b>	Eliminar proveedores que no cumplan con los requerimientos establecidos.  Rechazar lotes.	Recalibrar la máquina.  Revisar el rechazo, extraer la partícula y reprocesar.  Rechazar el producto.	Eliminar el producto.  Recalibrar el detector de metales.  Revisar el producto, extraer partícula y reprocesar.
<b>Registros.</b>	Reportes de inspección.  Análisis de muestras ofrecidas y compradas.	Reportes de mantenimiento.  Registro de pruebas intencionadas.	Registro de empaque.  Reporte de mantenimiento.  Registro de pruebas intencionadas.
<b>Verificación.</b>	Auditorias y cumplimiento con normas de buenas prácticas agrícolas.	Comparar records con lo establecido en plan HACCP cada mes.	Comparar records con lo establecido en plan HACCP cada mes.

Fuente: elaboración propia a través del análisis de riesgos.

### 4.1.1. Limpieza en la planta

Los Procedimientos Operativos Estandarizados de Sanitización, creados por personas con mente abierta, siendo minuciosos en cuanto a la contaminación en el sistema de limpieza y desinfección, como se describió en el capítulo anterior, garantizan que si cumplen con limpieza y desinfección adecuada otorgando resultados positivos.

Figura 29. Diagrama de inocuidad para describir las funciones de limpieza



Fuente: elaboración propia.

## **4.2. Capacitación**

La capacitación es una parte muy importante en la implementación de un sistema de inocuidad, es necesario tener un panorama claro del plan de capacitaciones, este plan es elaborado por el departamento de recursos humanos haciendo al mismo tiempo un programa de capacitaciones anual para la empresa, el plan cuenta con al menos la siguiente información:

### **4.2.1. Necesidad de capacitar**

Existen varias razones por las que se hace necesario la capacitación continua a los empleados:

- Cumplir con los objetivos establecidos de manera fácil
- Aumentar el conocimiento en los empleados referente al sistema que se implemente
- Saber a quién dirigirse en cualquier situación fuera del sistema implementado
- Ser partícipes del sistema de inocuidad
- Manejar los informes, registros y documentación necesaria para cumplir con lo establecido
- Saber que se debe lograr con las responsabilidades dadas
- Tener personal con las competencias adecuadas al desempeño en la industria de alimentos
- Previene riesgos
- Actitud positiva
- Mejora la imagen de la empresa
- Adecuada comunicación de las políticas de la empresa
- Soluciona problemas

#### **4.2.2. Adiestramiento**

El adiestramiento es el proceso mediante el cual se hace que los individuos adquieran conocimiento práctico, para implementar el programa de inocuidad los encargados deben tener las competencias para el desarrollo de las actividades. Por ejemplo los Procedimientos Operativos Estandarizados de Sanitización, al empleado se le enseña cómo hacer la mezcla de detergente industrial grado alimenticio con agua, cantidad de cloro utilizada en la desinfección, forma de limpiar y desinfectar los inodoros, entre otros.

#### **4.2.3. Identificación del curso**

Existen distintas capacitaciones en las empresas de acuerdo a su función, en la aplicación de sistemas de calidad y referentes a la inocuidad se mantiene un programa adecuado de capacitaciones que identifican la capacitación según su contenido, metodología, evaluación, personal, entre otras cosas.

Existen distintos tipos de capacitaciones, para el cumplimiento del programa de inocuidad, las capacitaciones aplicadas son las siguientes:

- BPM a todo el personal
- HACCP al equipo de inocuidad y el equipo técnico
- Seguridad industrial a todo el personal
- Manejo integrado de plagas a los responsables del MIP
- POES equipo de inocuidad y equipo técnico
- Usos de pesticidas y manejo de desechos al equipo de BPM
- Sistema de inocuidad a todo el personal

#### **4.2.4. Objetivos**

Los objetivos de las capacitaciones es importante establecerlos primero, en base a estos se hace el plan de capacitaciones anual definiéndolos adecuadamente para alcanzar con las capacitaciones el resultado deseado. Los objetivos son: específicos, medibles, realizables, realistas, limitados en tiempo.

##### **4.2.4.1. Objetivo general**

Es el principal objetivo que globaliza todo el sistema, en el se establece la finalidad conjunta del plan de capacitación, este puede ser por ejemplo: Capacitar al personal de Agro Diversas S.A. que mantiene contacto directo con el cardamomo y personal que pueda afectar la inocuidad del producto, formando un programa educativo de charlas y actividades donde se dan a conocer los conceptos de BPM, HACCP, POES, indicaciones y obligaciones a cumplir desde el ingreso a la planta hasta la salidas.

##### **4.2.4.2. Objetivos específicos**

Los objetivos específicos descomponen en actividades menores que hayan sido destacadas en el objetivo general y/o actividades que son necesarias para alcanzarlo. Por ejemplo:

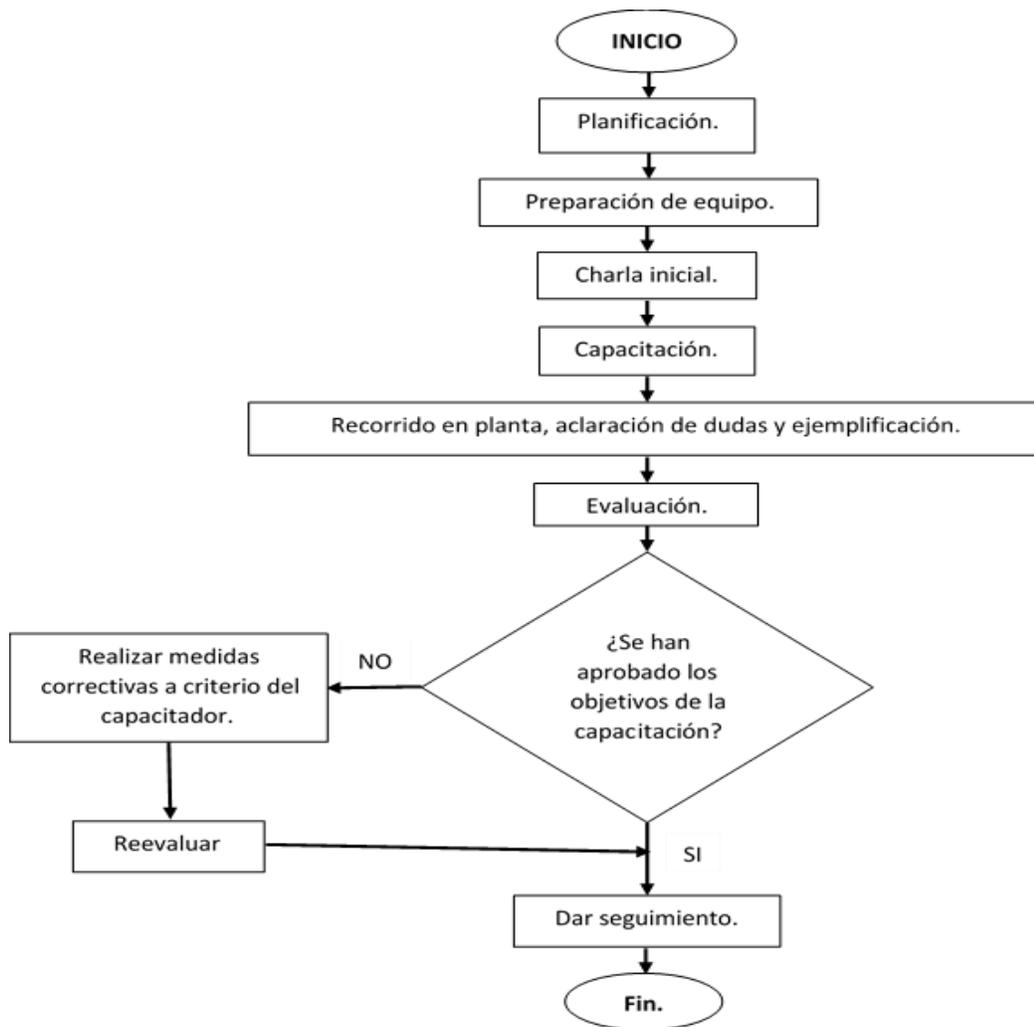
- Establecer las obligaciones higiénicas de los empleados al ingreso a la planta y la salida.
- Demostrar las competencias de los empleados en cuanto a la aplicación de las Buenas Prácticas de Manufactura a través de pruebas escritas, prácticas y orales.

#### **4.2.5. Metodología**

La metodología de capacitación depende del responsable que capacita, comúnmente se usan medios audiovisuales para ejemplificar y entender el tema. Algunas herramientas utilizadas en capacitaciones son: pizarra, proyector, bocinas, computadora, marcadores, borrador de pizarra, folletos, espacio libre de distracciones, controles remotos para manejo de presentación, señalador laser, videos, imágenes, gráficas, documentos propios o investigaciones científicas, entre otras herramientas que el capacitador puede usar. Básicamente las metodologías llevan la secuencia del proceso que se muestra en la siguiente figura:

Figura 30. Diagrama de flujo de metodología de capacitaciones

Diagrama de flujo	
<b>Empresa:</b> Agro Diversas S.A.	<b>Capacitación:</b> BPM.
<b>Proceso:</b> capacitación.	<b>Capacitador:</b> Jorge Eduardo Reyes.
<b>Personal:</b> Todo el personal.	<b>Fecha:</b> Mayo de 2016.
<b>Lugar:</b> Salón de capacitaciones.	<b>Página:</b> 1/1
<b>Duración:</b> 5 horas.	



Fuente: elaboración propia, empleando PowerPoint 2013.

#### **4.2.6. Evaluación**

Las evaluaciones de las capacitaciones definen si el objetivo fue o no alcanzado, estas evaluaciones son de acuerdo al nivel de educación de los empleados, la mayoría de operarios en este tipo de industria son analfabetos, por lo que se aplican evaluaciones no escritas. En el siguiente capítulo se profundizará en el tema de evaluaciones.

#### **4.2.7. Contenido de capacitación**

Los contenidos de las capacitaciones varían de acuerdo al tipo de capacitación que se da, el responsable de la capacitación y el personal al que se dirige. Por ejemplo, para una capacitación para el manejo integrado de plagas se enseña como mínimo:

- Conocimiento de los tipos de plagas
- Reconocimiento de presencia de plagas
- Sistemas de combate a plagas (uso de trampas, plaguicidas, o cualquier otro método necesario)
- Conocimiento profundo sobre plaguicidas, dosis, programas, entre otros.

El contenido de una capacitación debe ser planificado, organizado y dirigido por personas con conocimiento absoluto del tema, para resolver dudas y dar ejemplos prácticos que los empleados entiendan.

#### **4.2.8. Programación del curso**

La programación de los cursos de capacitación se planifica entre el equipo de inocuidad y el departamento de recursos humanos quien es el encargado de controlar que se cumpla el programa de capacitaciones. Esta programación contempla tiempos de los cursos, fechas, horarios, personal, tipo de capacitación y aprobado por el representante de dirección.

#### **4.2.9. Resultados**

El resultado da el veredicto final de las evaluaciones, en otras palabras, indica si la persona capacitada aprobó o reprobó el conocimiento mínimo establecido por el plan de capacitaciones y gerencia. En el siguiente capítulo se muestran los indicadores de los resultados y cómo interpretarlo.

### **4.3. Análisis financiero**

Un análisis financiero es importante en la implementación de sistemas de calidad, muchas veces se comete el error de tratar de implementar sistemas de calidad sin tomar antes en cuenta la importancia de la asignación de los recursos, por ello es recomendable establecer el flujo de efectivo desde la planificación del sistema.

El análisis financiero ayuda a establecer prioridades de inversión, se tiene que tener claro que la inocuidad se transforma en productos de calidad, esto representa que la inocuidad es un costo y no un gasto. Para entender un análisis financiero se tienen que tener claro dos cosas básicas, lo primero de ello es saber lo que representa una inversión que para fines de este sistema se toman como el costo total de la implementación y luego hacer un flujo con los costos de

mantener el sistema a través del tiempo. Lo segundo es lo que nos representa un beneficio, que pueden ser en este caso la obtención de nuevos mercados, mejores ventas, mejorar el precio de venta del producto, entre otros, para entenderlo mejor, definimos los costos que pueden incurrir en el funcionamiento del sistema de calidad.

### 4.3.1. Costos

Un costo es la valoración económica que representa el intercambio de algo, pero para que sea costo debe ser recuperable a través del tiempo, sino deja de ser costo y se convierte en gasto. En calidad se definen dos grupos de costos, según Humberto Gutiérrez Pulido en su libro “Calidad total y productividad” estos grupos son: costos para asegurar la calidad y costos de no calidad.

Figura 31. Clasificación de los costos de calidad

Costos para asegurar la calidad	Costos de no calidad
<p><b>De prevención</b></p> <p>Evitar y prevenir errores, fallas y desviaciones</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Planeación de calidad</li> <li>• Planeación de procesos</li> <li>• Control de procesos</li> <li>• Entrenamiento</li> </ul>	<p><b>Por fallas internas</b></p> <p>Originados por fallas, defectos o incumplimiento de especificaciones</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desperdicio y reprocesos</li> <li>• Reinspecciones</li> <li>• Reparaciones</li> </ul>
<p><b>De evaluación</b></p> <p>Medir, verificar y evaluar la calidad</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inspección, pruebas y ensayos</li> <li>• Auditorías de calidad</li> <li>• Equipos de pruebas y ensayos</li> </ul>	<p><b>Por fallas externas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Atención de quejas del cliente</li> <li>• Servicios de garantía</li> <li>• Devoluciones, costos de imagen y pérdidas de ventas</li> <li>• Castigos y penalizaciones</li> <li>• Juicios, demandas y seguros</li> </ul>

Fuente: GUTIÉRREZ PULIDO, Humberto. *Calidad Total y Productividad*. p. 23.

Sin embargo, en la implementación del sistema de inocuidad clasificaremos los costos en los siguientes grupos.

#### **4.3.1.1. Costos de adquisición de producto**

Para mantener la inocuidad en la clasificación y empaque, es importante exigir materia prima de calidad, esto conlleva a implementar desde los campos buenas prácticas agrícolas. Los costos de implementar buenas prácticas agrícolas al final aumentarán el precio del producto que será absorbido por la empresa. El material de empaque debe ser certificado para productos de grado alimenticio, esto representa mantener auditorias constantes tanto en los campos como a los proveedores de dichos materiales. Otros costos importantes a resaltar aquí son los de productos líquidos empleados en el proceso industrial, estos deben contar con certificaciones validadas por organismos nacionales e internacionales de conformidad con las solicitudes de la empresa.

#### **4.3.1.2. Costos de implementación**

En este grupo, se toman todos los costos referentes a la implementación del sistema de inocuidad, desde la construcción de los proyectos, asesorías, hasta certificaciones con entes internacionales. Estos representan costos que no vayan a ser fijos, sino costos que se realicen una vez formando parte de la inversión.

#### **4.3.1.3. Costos de capacitaciones**

Los costos de capacitaciones se separan de los anteriores ya que se tiene que mantener un sistema de calidad constante y mejorado continuamente, así que debe haber un presupuesto asignado desde gerencia que le dé seguimiento al plan de capacitaciones anual.

#### **4.3.1.4. Costos de personal encargado**

Estos costos representan al nuevo personal que debe ser contratado, en otras palabras al departamento de calidad, aumentando de esta manera los costos fijos. Estos costos son importantes tomarlos en cuenta para realizar finalmente el análisis financiero.

#### **4.3.2. Análisis del beneficio costo**

Este análisis está dado por la relación del beneficio y costo, los beneficios de tener sistemas de inocuidad se reflejaran a través del tiempo en la eliminación de reprocesos, rechazos del producto con los clientes, aumento de la capacidad por paros de maquinaria, captación de nuevos mercados, entre otros. Por ejemplo, si se ha tenido un historial de embarques rechazados de países orientales, el costo de la devolución es alto, pagos de multas, demandas, perdidas de clientes, etc. Entonces, al final se suman todos los costos y todos los beneficios en un determinado tiempo y se hace la relación.

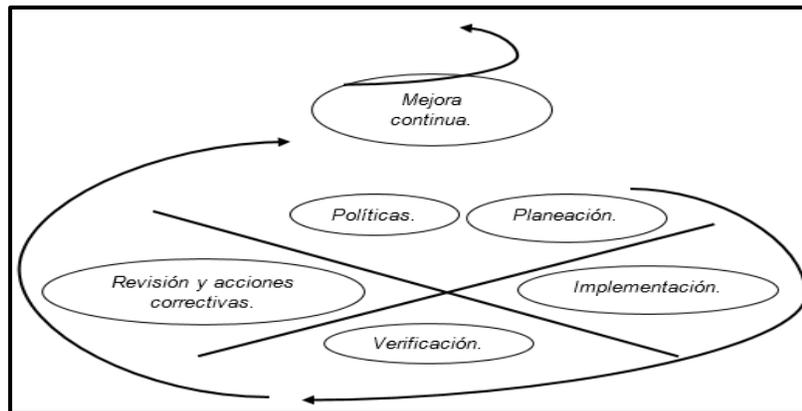
Este programa se analiza de esta manera porque representa un proyecto de mejora en la industria del cardamomo. El resultado de esta relación nos indica que por cada unidad monetaria invertida obtengo la cantidad final de la relación, esta cantidad debe ser mayor que 1 para aceptar el proyecto en su totalidad, sino se deberá tomar prioridades para iniciar a cambiar las prácticas en la empresa, y adecuarse al sistema de calidad establecido.

## **5. SEGUIMIENTO Y CONTROL DEL PROGRAMA DE INOCUIDAD**

Al momento de implementar programas que mejoren la inocuidad del producto, se debe tener un plan adecuado de seguimiento y control, esto se refiere básicamente a velar por que todo marche de forma correcta respecto a la planeación, si al sistema no se le un adecuado seguimiento, deja de funcionar y todo el programa cae, repercutiendo en el producto, deja de ser inocuo.

Para un programa inicial como el que se plantea en esta empresa, se debe mantener un seguimiento de verificación constante, realizando auditorías internas mensualmente en cada una de las áreas de trabajo, al menos en el primer año. Las auditorias aportan mejoras al sistema y verifican que todo marche respecto a la planeación establecida bajo un formato de BPM y HACCP. Se debe saber también que un sistema de calidad tiene por obligación buscar la mejora continua, por ello las auditorias deben ser ejecutas con personal competente y siendo neutral al programa que se establece.

Figura 32. **Mejora continua en el programa**



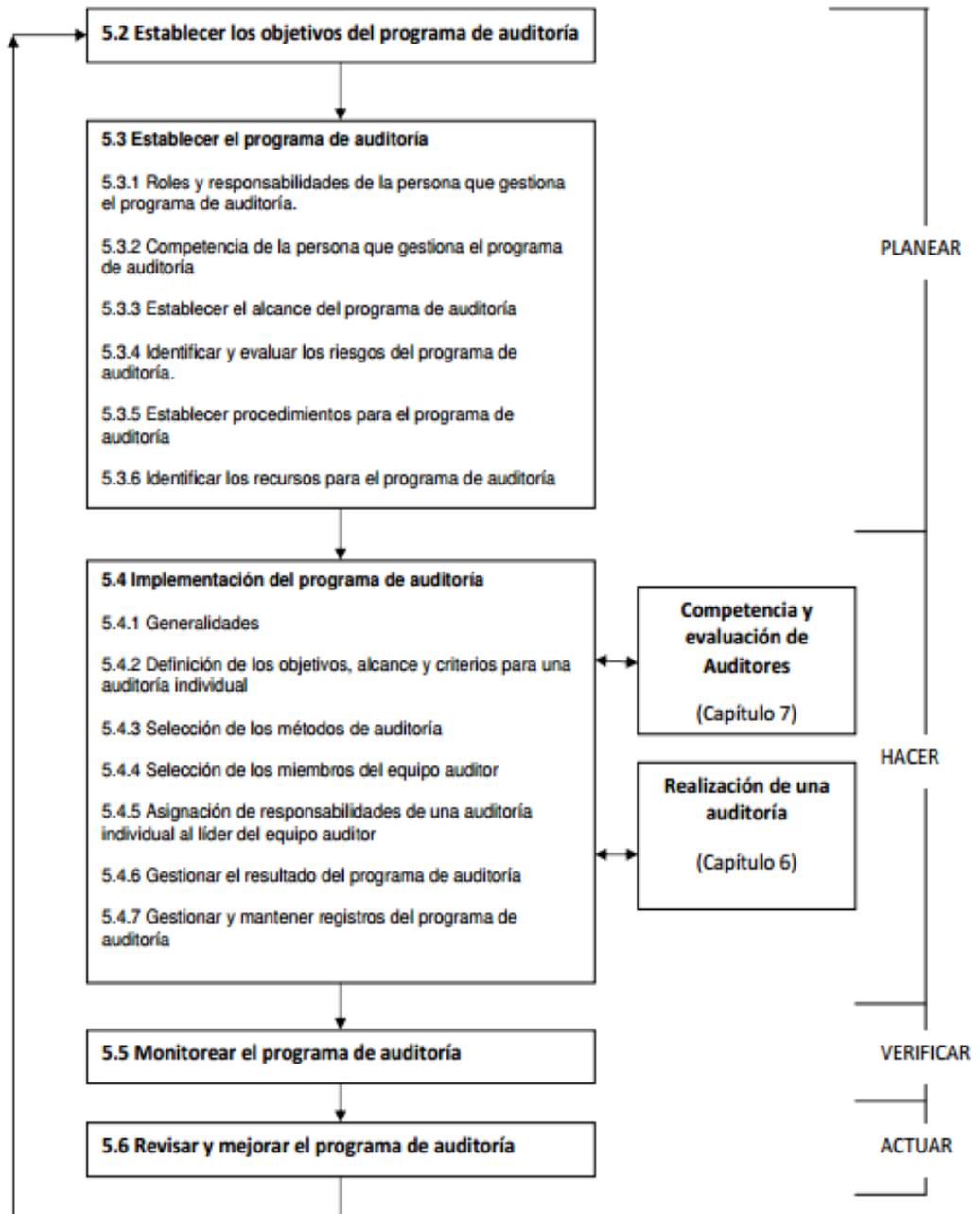
Fuente: elaboración propia.

### 5.1. Seguimiento

El seguimiento está a cargo del departamento de gestión de calidad, ellos crean su plan de auditorías internas para darle seguimiento al sistema. En las auditorías es importante la revisión de la documentación, es la guía del sistema implementado, así se verifica con los programas y registros que la inocuidad es el objetivo de la calidad del producto.

Se tiene que tener claro que la auditoría es la revisión del sistema que busca aportar, pero no confundirlo con la evaluación de resultados, van de la mano pero en la auditoría se busca la revisión del sistema y en la evaluación se determinan los criterios y decisiones a tomar, en base al alcance de los resultados. La mejor herramienta para auditorías de los procesos es la norma internacional ISO 19011 que describe los lineamientos, indicaciones, realización de la auditoría, entre otros.

Figura 33. Diagrama de flujo para un programa de auditoría según la Norma ISO 19011



Fuente: Norma ISO 19011.

### **5.1.1. Documentación**

La documentación, describe los procesos de las actividades, los registros de las actividades realizadas, la programación de las actividades y la verificación de las mismas aprobadas por gerencia.

En el capítulo 3, se describieron los programas que se necesitan elaborar, para cumplir con el sistema de calidad propuesto, los formatos a utilizar para el control del programa y la verificación se muestran a continuación.

Uno de los métodos preventivos tratados en el sistema es la colocación de trampas internas y externas formuladas en el programa de control de plagas, en este control se debe mantener la inspección diaria de las trampas, con el fin de validar el control. El siguiente formato de inspecciones diarias sirve para el control de las inspecciones.

Figura 34. Formato de inspecciones diarias en estaciones de trampas

<b>REGISTRO DE INSPECCIONES Y ACCIONES EN ESTACIONES DE ROEDORES Y PLAGAS</b>																																							
Agro Diversas, S.A.																																							
INSPECCION																																							
Inspector:																				Fecha: / / 2016																			
<b>Interiores</b>																									Inspección total: <input type="checkbox"/>														
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
<b>Exteriores</b>					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Inspección total: <input type="checkbox"/>																								
Razón por la cual se inspecciono solo las estaciones seleccionadas: _____																																							
HALLAZGOS																																							
Estaciones afectadas:																																							
<b>Interiores</b>																																							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
<b>Exteriores</b>										1	2	3	4	5	6	7	8	9	10																				
ACCIONES																																							
<b>Cambio de trampas:</b>															SI: _____					NO: _____																			
Cambio total de trampas: <input type="checkbox"/>															Cambio en estaciones con hallazgos: <input type="checkbox"/>																								
Observaciones: _____																																							
FIRMA _____																																							

Fuente: elaboración propia.

En el tema de capacitaciones, es básico contar con un registro que valide las capacitaciones, para evidenciar el seguimiento al plan y así mantener el control de la documentación. El formato debe contener como fundamento el nombre y firma de los participantes y registro de otros datos.

Tabla XIV. **Formato para el listado de asistencia a las capacitaciones**

<b>TEMAS:</b>		<b>CAPACITADOR:</b>		
		<b>FECHA:</b>		<b>HORA INICIO:</b>
			<b>HORA FIN:</b>	
<b>TIEMPO DE CAPACITACIÓN (HORAS):</b>		<b>LUGAR:</b>		
<b>OBSERVACIONES:</b>				
<b>No.</b>	<b>NOMBRE DEL EMPLEADO</b>	<b>PUESTO</b>	<b>FIRMA DE INICIO</b>	<b>FIRMA DE FINALIZACIÓN</b>

Fuente: elaboración propia.

El mantenimiento preventivo y correctivo, formulado por el programa de mantenimiento, debe dejar evidencia de sus actividades realizadas, el siguiente formato sirve para que el departamento de mantenimiento pueda dejar por escrito el cumplimiento a tal programa y cualquier otra actividad realizada cuando sea correctivo.

Tabla XV. **Formato para las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo**

<b>ESPECIFICACIONES DEL EQUIPO</b>			
<b>Descripción</b>	Maquinas cribas, ventiladora y pines.	<b>Ubicación</b>	Clasificación y empaque.
<b>Complementos:</b>	Limpieza de máquinas electrónicas, maquinaria de empaque, mangueras de aire, engrapadoras y selladoras.		
<b>HISTORIAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO REALIZADO</b>			
<b>Fecha</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL MANTENIMIENTO</b>	<b>RESPONSABLE</b>	<b>FIRMA</b>

Fuente: elaboración propia.

#### **5.1.1.1. Documentos de limpieza**

La documentación de la limpieza contenida en el programa de limpieza y desinfección que también contiene procedimientos operativos estandarizados de sanitización, es exigencia de las Buenas Prácticas de Manufactura mantener la estricta inspección diaria para garantizar la inocuidad del producto a través de la desinfección diaria, por ello, la limpieza y desinfección es la esencia de una buena

práctica higiénica en la industria de alimentos. El funcionamiento está a cargo de dos personajes, uno de ellos quien hace la limpieza y desinfección del área y el otro personaje, neutral al área, verificará que se haya hecho correctamente la limpieza y desinfección de acuerdo a las especificaciones del programa para finalmente validarlo con una firma de aprobación. El formato es muy práctico pero con gran importancia para el cumplimiento, para ello cada área, debe contar con un registro de limpieza y desinfección.

Tabla XVI. **Formato de limpieza, desinfección e inspección diaria**

<b>LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DIARIA</b>							
Área: _____							
	<b>ENCARGADO DE LIMPIEZA</b>			<b>ENCARGADO DE INSPECCIÓN</b>			
<b>Fecha</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>HORA</b>	<b>FIRMA</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>HORA</b>	<b>FIRMA DE APROBADO</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
//							
//							
//							
//							
//							
//							
//							

Fuente: elaboración propia.

### **5.1.1.2. Manejo de documentación**

Es muy importante tener un buen sistema de comunicación en las empresas, para hablar de esto se necesita una investigación completa de los sistemas de comunicación entre empleados y directores de las empresas, sin embargo, los sistemas de calidad van evolucionando constantemente a través de la mejora continua, por eso la documentación constantemente es revisada por el departamento de gestión de calidad y se actualiza.

Mantener las versiones de los documentos actualizadas a nivel global de la empresa, representa dificultades cuando no existe un buen sistema de comunicación, se ha evidenciado en auditorías que las empresas que no cuentan con un manejo adecuado de documentación, los departamentos quedan desactualizados mientras el departamento de gestión de calidad maneja otras versiones de documento, no hay que olvidar que la documentación en el programa de inocuidad es obligación de todos, es un sistema que avanza en conjunto entre todos los departamentos.

La forma más sencilla de manejar la documentación es con la creación de un procedimiento que incluya también la creación de una carpeta compartida entre todas las computadoras de los departamentos.

El procedimiento debe contener:

- Codificación de los documentos
- Pasos para la actualización de las versiones de los documentos
- Pasos para recolección y eliminación de versiones anteriores
- Hoja informativa de las modificaciones de las versiones
- Entrega de copias controladas de las nuevas versiones
- Capacitación de los nuevos procedimientos

### **5.1.1.3. Documentación de almacenaje**

Es fundamental en BPM y HACCP, mantener un sistema de trazabilidad documentado, para esto es mejor formular un procedimiento de recepción de materia prima, almacenaje por lotes de acuerdo a los proveedores y clasificación dentro de la planta para su producción, este procedimiento está a cargo del jefe de producción y mantiene una producción de acuerdo a la trazabilidad de la materia prima.

### **5.1.1.4. Rotulaciones en áreas de almacenaje**

La identificación de las zonas de almacenaje ayuda a mantener normas adecuadas de seguridad industrial y cumplimiento de sistemas de calidad. Para seguridad industrial regulado hoy en día por la legislación nacional, es exigible la colocación de señalización en todas las áreas de la planta con las medidas de seguridad principales como: prohibiciones de acceso, ruta de emergencia, delimitación de pasillos, distancia entre pared y tarimas de producto (50 cm como mínimo).

### **5.1.2. Frecuencia de limpieza**

La limpieza es diaria, el seguimiento en cuanto a la frecuencia es a través de evaluación documental de auditorías y la observación práctica. Los encargados de cada área demuestran que la limpieza y desinfección se ha realizado a diario y que ha cumplido con los Procedimientos Operativos Estandarizados de Sanitización establecidos.

## **5.2. Evaluaciones**

Las evaluaciones son importantes tanto como las auditorias en los sistemas de calidad, y más cuando se trata de un programa de inocuidad para productos de exportación. Las evaluaciones son las actividades sistemáticas y objetivas que buscan verificar los progresos hacia los objetivos planteados. Existen varios tipos de evaluaciones que se deben realizar para analizar si se está alcanzando el objetivo planteado, tanto para los objetivos como el aprendizaje del personal.

Se ha dicho muchas veces que este programa de inocuidad es una tarea en conjunto, a nivel global deben participar todos los departamentos basados en comunicación eficiente. El programa, fija las acciones correctivas cuando se evalúe el funcionamiento en la planta o busca las mejoras después de las evaluaciones. Un sistema de calidad que esté evaluado adecuadamente, con indicadores alcanzados en su totalidad, muestra que el sistema debe ser mejorado, se debe evolucionar en búsqueda de mejoras y no dejarlo estancado.

Es importante que las evaluaciones aporten valor a la calidad del producto, evaluaciones donde no sea acumulación de documentos sino más bien la ayuda que se necesita para mejorar.

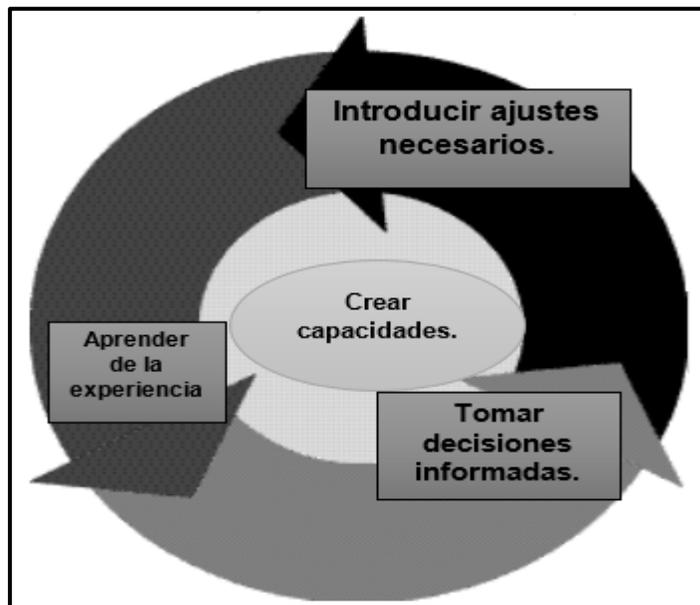
### **5.2.1. Evaluación de resultados**

La evaluación de resultados es una evaluación que da seguimiento a lo establecido, esta tiene como objetivo principal la medición y el análisis del desempeño sobre las metas y objetivos planteados en la organización. Actualmente esta evaluación de resultados a cobrado auge en los temas de calidad para mejorar los sistemas, es por eso que los objetivos planteados en los sistemas de calidad deben ser medibles, alcanzables, cuantificables y

realizables, este tipo de evaluaciones van más aplicables a gerentes, administradores, sistemas, proyectos, programas que cumplen con funciones específicas para el funcionamiento y alcance de la planeación estratégica, el propósito de esto es:

- Asegurar la toma de decisiones con bases de datos o información obtenida.
- Fortalecer la capacidad de dar soluciones a problemas.
- Planificar estrategias globales para el sistema.

Figura 35. **Gráfico de los objetivos del seguimiento y la evaluación de resultados**



Fuente: elaboración propia.

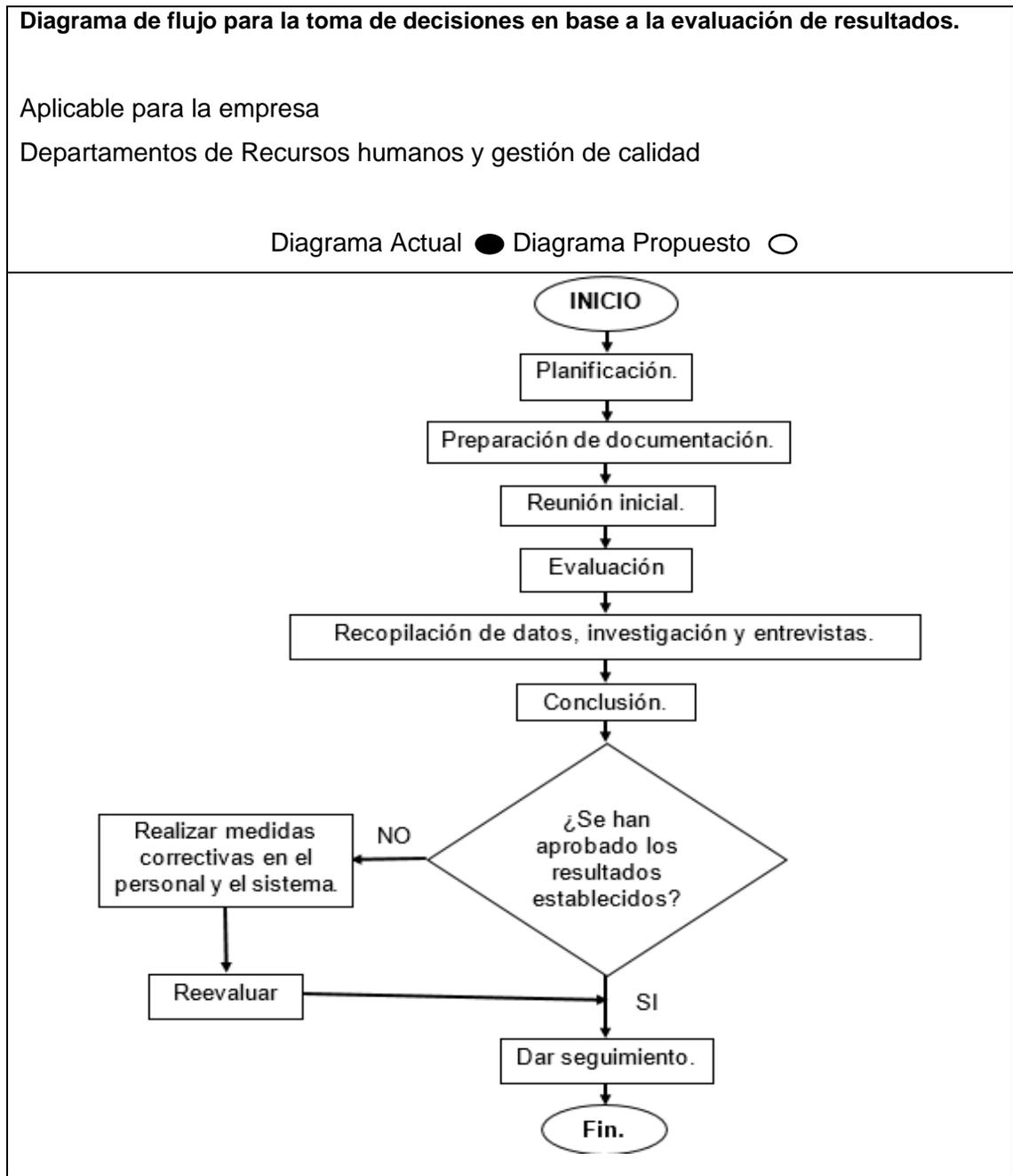
Entonces, sobre qué y para qué me va a servir la evaluación de resultados en el programa implementado. Sirve para evaluar los resultados de cada uno de

los programas descritos, o sea, se evaluar en cada auditoria en programa del control de plagas, el programa de limpieza y desinfección, el programa de mantenimiento preventivo y correctivo, el programa de capacitación continua, el cumplimiento del plan HACCP, etc.

Estos programas serán evaluados sobre el objetivo y las metas descritas en el programa, por ejemplo, nuestra meta en el programa del control de plagas es eliminar todos los accesos posibles que la planta tenga hacia el exterior y que presente un posible peligro para la inocuidad del producto en un tiempo estimado de un mes, entonces nuestra evaluación irá sobre alcanzar la meta propuesta en el tiempo previsto, si en la auditoria se encuentra una no conformidad del cumplimiento de la meta, nuestra evaluación nos indicará que no se ha alcanzado el resultado deseado y se deben tomar acciones al respecto.

En la siguiente imagen se muestra un flujograma para la evaluación de resultados, donde se mantiene una serie de actividades en el proceso:

Figura 36. Diagrama de flujo de la toma de decisiones con base en resultados



Fuente: elaboración propia, empleando PowerPoint 2013.

### **5.2.2. Evaluación de personal en planta**

La evaluación del personal lleva los mismos lineamientos que la evaluación de resultados, la diferencia es que esta aplica a personal operativo que está a cargo de cumplir con lo establecido en este programa y los programas que se crearon a través de éste, así como también al cumplimiento del plan HACCP.

### **5.2.3. Evaluación de capacitaciones**

Este tipo de evaluación se aplica a las evaluaciones practicadas después de capacitar al personal. Es de recordar que el Departamento de Recursos Humanos es quien crea el programa de capacitación continua del personal, ellos mismos elaboran el plan de evaluaciones para determinar el alcance del objetivo establecido (Ver la figura 30, Diagrama de flujo de la metodología de capacitaciones).

### **5.2.4. Interpretación de resultados a través de indicador**

La inocuidad de un producto no es medible numéricamente, no se puede decir que un producto es inocuo ochenta o sesenta por ciento tratando de indicar que si lleva cierto porcentaje de microorganismos que pueden dañar a las personas, lo que sí se puede decir es que el producto es inocuo porque garantiza que no le hará daño a la salud del consumidor.

Un programa de inocuidad que involucre Buenas Prácticas de Manufactura y un plan de análisis de puntos críticos de control si lo podemos medir a través de indicadores establecidos. Las empresas pueden realizar la cantidad de indicadores que a su interés le convengan, sin embargo, para un sistema de

calidad nos interesa la elaboración del producto con asepsia para obtener el producto inocuo.

El producto demuestra inocuidad y si ha cumplido con un proceso de fabricación higiénico a través de muestras analizadas en laboratorios, los resultados de estos análisis demuestran esto, sin embargo, no nos sirven como indicadores, porque si una muestra sale contaminada de un microorganismo o químico se debe aplicar las medidas correctivas que describa la política de inocuidad. Entonces, nuestro indicador está basado en la evaluación de resultados y la auditoria interna. Los resultados de la evaluación y auditoria deben alcanzar más de un ochenta y cinco por ciento para aceptar el proceso como inocuo. Los factores involucrados para un sistema inocuo son los siguientes:

Tabla XVII. **Ponderación de los campos a auditar**

<b>CAMPO</b>	<b>PONDERACIÓN</b>	<b>CAMPO</b>	<b>PONDERACIÓN</b>
<b>Alrededores e infraestructura:</b>	<b>10</b>	<b>Documentación:</b>	<b>6</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alrededores</li> <li>• Pisos</li> <li>• Paredes</li> <li>• Techos</li> <li>• Ventanas y puertas</li> <li>• Iluminación</li> <li>• Ventilación</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programas</li> <li>• Registros</li> <li>• Políticas</li> </ul>	
<b>Instalaciones sanitarias:</b>	<b>20</b>	<b>Evaluaciones:</b>	<b>4</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sanitarios</li> <li>• Lavamanos</li> <li>• Duchas</li> <li>• Mingitorios</li> <li>• Productos de limpieza y desinfección</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Personal capacitado</li> <li>• Objetivos alcanzados</li> </ul>	
<b>Higiene de personal:</b>	<b>8</b>	<b>Plan HACCP:</b>	<b>30</b>
<b>Control del proceso</b>	<b>5</b>	<b>Higiene de personal:</b>	<b>8</b>
<b>Manejo de desechos y control de plagas.</b>	<b>9</b>	<b>TOTAL</b>	<b>100</b>

Fuente: elaboración propia.

El Reglamento Técnico Centroamericano 67.01.33:06, Industria de alimentos y bebidas procesados, Buenas Prácticas de Manufactura, principios generales, proporciona fichas técnicas de inspección de BPM. Ver anexo.

Interpretación de resultados:

- Si el resultado está por debajo de los sesenta, las condiciones son insalubres y no puede ofrecer productos de calidad.
- Si el resultado está entre sesenta y setenta y ochenta y cuatro, se encuentra en condiciones que urge realizar medidas correctivas, el proceso sigue siendo insalubre.
- Si el resultado es de ochenta y cinco se ha alcanzado el indicador mínimo para operar en condiciones de calidad. Se debe establecer un indicador mayor.



## **6. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL SOBRE LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA DE INOCUIDAD**

El impacto ambiental es un tema muy amplio que está tomando gran importancia por el problema de la degradación en el ambiente, repercutiendo así en el cambio climático, extinción de especies, deforestación, etc. La legislación nacional cuenta con varias leyes, reglamentos, decretos, que buscan proteger, mejorar y cuidar el ambiente, sin embargo, aún no se tiene una conciencia nacional que cumpla con dicha legislación.

La planificación de proyectos debe incluir el estudio de impacto ambiental, de esta manera se obliga al empresario a controlar los desechos de las empresas y no afectar al ambiente.

### **6.1. Definición**

La definición básica y concisa del impacto ambiental es el efecto que la actividad humana causa sobre el medio ambiente, estas actividades alteran el equilibrio natural del ambiente degradándolo. Existen varios tipos de impactos en el ambiente, las clasificaciones pueden ser de acuerdo a sus atributos:

- Impacto ambiental directo o indirecto: es el impacto producido por el resultado de una acción de los proyectos o efecto de esa acción. Por ejemplo, la descarga de residuos en ríos, contamina directamente al río y a todos los seres que dependen del río, pero si a este río se le llega a bloquear el caudal con tantos residuos, entonces, se crean nuevas corrientes de agua contaminada dirigidas hacia lugares habitables.

- Impacto ambiental positivo o negativo: cuando el resultado favorece a mejorar el ambiente se tiene un impacto positivo, un ejemplo de impacto positivo son las acciones de los gobiernos de reforestar los bosques. El impacto negativo es todo impacto contrario al positivo.
- Impacto ambiental temporal o permanente: Es el impacto que va asociado a un tiempo específico, que puede ser total o puede ser solo un periodo específico.
- Impacto ambiental reversible o irreversible: Es cuando el efecto de la actividad puede volver a condiciones antes de la actividad o definitivamente ya no se puede tener la misma condición inicial.
- Impacto ambiental residual: es el efecto que aparece después de realizar medidas de mitigación, como suele pasar en radiaciones por uso de sistemas nucleares.
- Impacto ambiental continuo o periódico: Es el impacto ambiental que depende del tiempo en que se manifieste.
- Impacto ambiental acumulativo: Es el resultado ocasionado por varios impactos.
- Impacto ambiental sinérgico: la diferencia de este impacto con el acumulativo es que el resultado cobra mayor incidencia por ser conjunto de varios impactos.

También los impactos ambientales se pueden clasificar de acuerdo a su origen:

- Impacto ambiental por aprovechamiento de recursos naturales renovables o no renovables: provocados por la gran lucha por la obtención de los recursos naturales repercutiendo en grandes impactos al medio ambiente.

- Impacto ambiental provocado por población o apoderamiento de territorios para usos industriales o agrícolas: los proyectos que ocupan territorio modifican las condiciones naturales.
- Impacto por contaminación: son todos los impactos que introducen cualquier tipo de desperdicio o residuos al ambiente.

Las metodologías para evaluación de impacto ambiental son varias, se han creado muchas investigaciones que detallan cada uno de los métodos, algunos de los métodos más usados son:

- Listas de chequeo: identifica los impactos importantes de acuerdo al tipo de proyecto, valorándolo de acuerdo a las consecuencias, los componentes del estudio utilizados en esta metodología son dos, el primero incluyen elementos de naturaleza física, biológica y humana, y el segundo componente las medidas tomadas en las etapas de reconstrucción, construcción y explotación.
- Método de Leopold: esta metodología no es un sistema de evaluación ambiental sino una herramienta que resume resultados, hace uso de una matriz que tiene como objetivo establecer relaciones causa-efecto de varios factores ambientales que pueden incidir en el desarrollo de los proyectos. Las dos listas de chequeo contiene 100 posibles acciones proyectadas y 88 factores susceptibles. La cuadrícula de la matriz admite dos valores, magnitud e importancia, para obtener los datos cuantitativos y analizarlos.
- Método Battelle-Columbus: este método tiene dos fines, medir el impacto ambiental sobre los recursos hídricos y planificar medidas estratégicas para mitigar el impacto. Hace uso de 78 parámetros o factores ambientales para su evaluación.

- Método de transparencias: es usado para distintos proyectos de actividades sociales y económicas, identifica y hace un inventariado de los recursos intradós del proyecto que afectan al ambiente. Entre los factores representados en mapas supone: clima, geología, fisiografía, higrología, suelos, flora, fauna y suelo actual del suelo.
- Análisis de costes-beneficios: hace una comparación entre los costes por daños y costes para evitarlos. Este estudio busca evaluar el daño, posibilidad de restauración y posibilidad de restauración compensatoria.
- Métodos predictivos: son modelos matemáticos que buscan obtener datos a través de la recopilación de información para predecir sucesos a ocurrir en el futuro.
- Sistemas basados en soportes informatizados del territorio: usa sistemas computarizados para el manejo de datos que arrojan resultados como identificación, valoración, elaboración de inventarios, impactos y selección de alternativas.

## **6.2. Problemática**

Los problemas del medio ambiente en Guatemala son provocados por los humanos, la educación y conciencia ecológica son factores que contribuyen a la contaminación creciente de nuestro país. En Guatemala los principales problemas ambientales son la deforestación, la erosión acelerada del suelo, contaminación por agroquímicos, contaminación del agua, atmósfera y alimentos.

- Deforestación: el corte de los bosques para uso de leña, construcción de nuevas industrias, población de sitios o para uso de plantaciones de industrias, han sido los factores principales de la alta pérdida de la

cobertura forestal, agregado a esto los incendios y plagas que inciden en la pérdida de los bosques.

- Erosión acelerada del suelo: este problema se debe a la falta de conservación del suelo, donde afecta principalmente a las áreas más pobladas ocasionando desastres y pérdidas humanas. La erosión acelerada es el desgaste del suelo por acciones ajenas a él, como deforestación, corrientes superficiales de cualquier líquido, uso de químicos, entre otros.
- Contaminación por uso de agroquímicos: el uso de todos estos agroquímicos contaminan el ambiente, afecta en grandes cantidades a suelos, ríos, aire, entre otros
- Contaminación del agua: este tipo de contaminación se da por el descargo de desechos a los ríos, desbordando hasta los lagos y mares donde se contamina las aguas de nuestro país.
- Contaminación de la atmósfera: la causa principal del exceso de contaminación a la atmosfera son los usos de vehículos o industrias de motores de combustión que generan gases y son expulsados al ambiente.
- Contaminación a los alimentos: dada por el uso de sustancias cloradas o plaguicidas, los productos se cosechan con niveles de plaguicidas que no son aceptables en otros países y se utilizan para consumo nacional.

### **6.3. Involucrados**

Durante muchos años se ha determinado que el cuidado al medio ambiente es costoso y frena el desarrollo nacional, manteniendo una alternativa de desarrollo y protección al medio ambiente sin dar solución a la problemática que se vive. Estas alternativas son funcionales cuando se trabaja a nivel nacional por

mantenerlas y procurar el desarrollo sostenible y equilibrado en conjunto, sin afectar la economía nacional.

El cuidado ambiental es una tarea en conjunto, no solo el gobierno a través de la creación de políticas ambientales, logra los resultados esperados, para esto, se deben involucrar otros participantes, que se comprometan a mantener buenas prácticas ambientales.

### **6.3.1. Empresa**

La empresa es una fuente generadora de empleo, hace uso de recursos para lograr los objetivos establecidos. Estas entidades para obtener los recursos necesitan en algunos casos, extraer de la naturaleza la materia prima para transformarla y ofrecerla como un producto final a sus clientes. Al hacer uso de estos recursos, se convierte en involucrado directo para el manejo integrado del medio ambiente, su cuidado y protección.

La empresa Agro Diversas S.A., compra el cardamomo a sus proveedores, quienes son intermediarios de los productores del campo y la empresa. La obtención de la materia prima para la empresa no genera deterioro en el ambiente por ser una semilla extraída de las plantas sin necesidad de destruir la planta.

El cardamomo producido en Guatemala, no emplea uso de químicos para su producción, siendo totalmente natural. La empresa como involucrada en el cuidado del ambiente, mantiene políticas operativas que cumplan con la legislación y exigencia del cuidado ambiental.

### **6.3.2. Empleado**

Los empleados manejan los residuos a través de las políticas establecidas, esto los hace involucrados en el análisis ambiental, si los empleados manejan inadecuadamente, cometen faltas graves a las operaciones de la empresa que pueden ser sancionadas por las entidades de gobierno, entonces, para que la empresa asegure el buen manejo de residuos, debe monitorear constantemente el seguimiento del manejo, capacitación y denunciar cualquier anomalía por parte de sus compañeros.

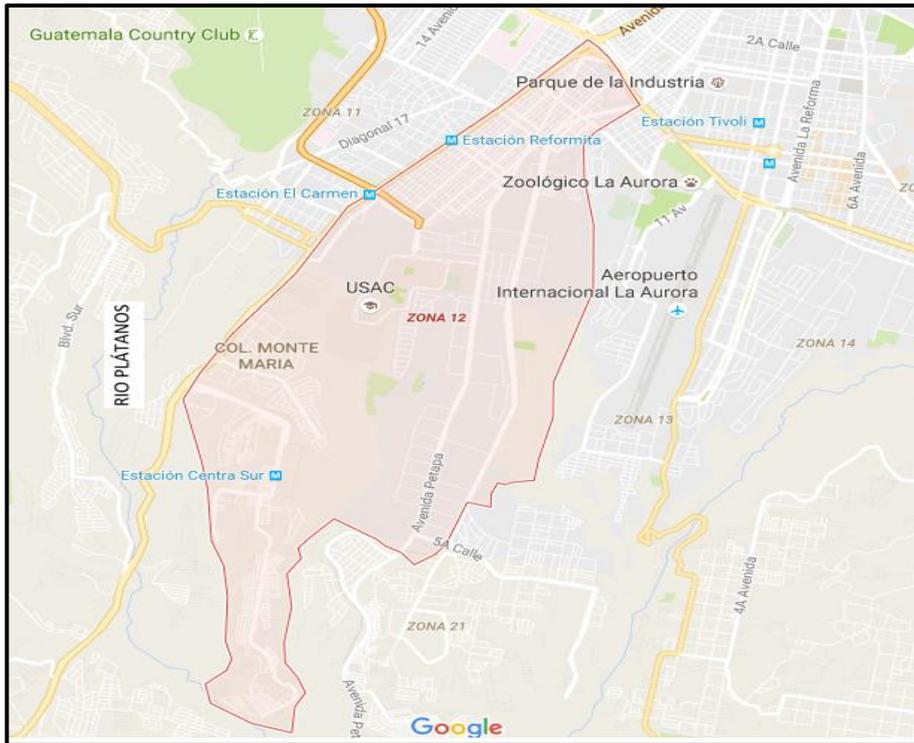
### **6.3.3. Sociedad**

Los mayores afectados en el deterioro ambiental son las sociedades, quienes participan activamente en los problemas ambientales que se tienen. Como involucrado principal, debe velar por la protección del mismo y así evitar los cambios climáticos que alteran el ambiente.

## **6.4. Características ambientales del área de influencia**

Guatemala es un país que cuenta con distintas regiones que varían sus características ambientales de acuerdo a su ubicación geográfica. Zona doce de la ciudad capital de Guatemala, es la zona industrializada que está legalmente autorizada por la municipalidad de Guatemala. En esta zona se ubican distintas industrias que desde hace muchos años descargan sus desechos en cañadas y el Río Plátanos que desembocan al lago de Amatitlán.

Figura 37. Imagen de zona 12 del municipio de Guatemala



Fuente: imagen obtenida de Google Maps. Consulta: 22 de agosto de 2016.

En esta área se tiene contaminación al aire por el alto tránsito vehicular en vías que conducen hacia diferentes puntos de la ciudad, también se contamina por las descargas de humo al ambiente. Esta zona a pesar de contar con muchas industrias, está muy poblada, por lo que las áreas de paisaje son mínimas.

## 6.5. Impactos ambientales

Agro Diversas S.A. es una empresa que no genera altos impactos al ambiente, esto por tener un proceso de clasificación que hace uso total del producto sin transformaciones, únicamente la clasificación de la variedad de

calidades. Los desechos procedentes de la empresa para el análisis del impacto generado al ambiente son:

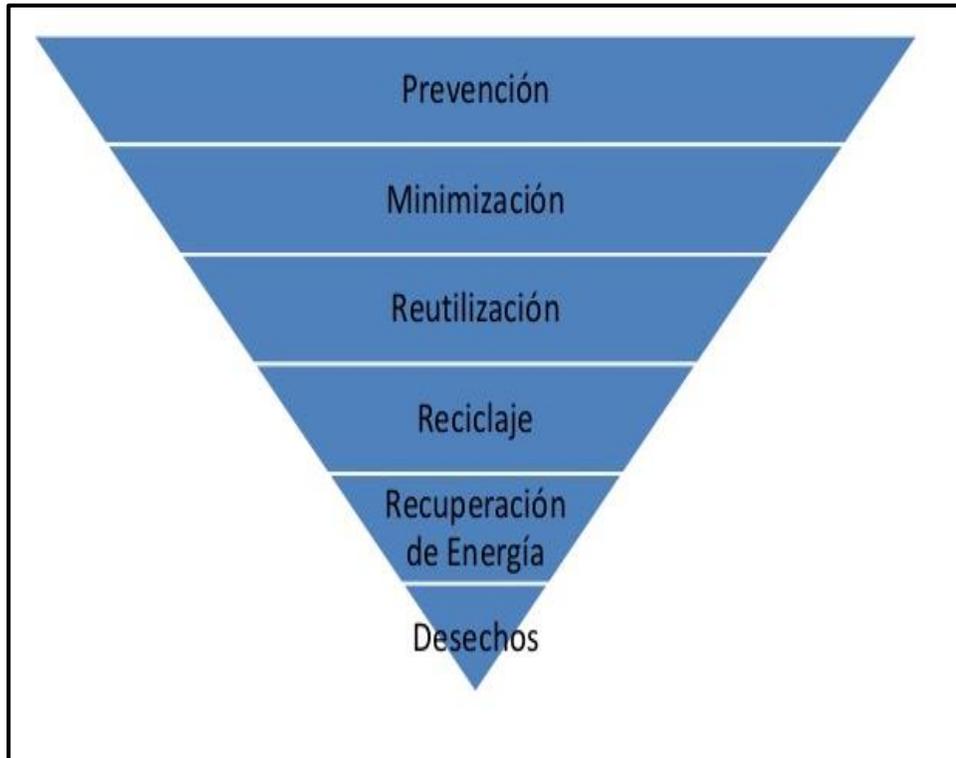
### **6.5.1. Desechos sólidos**

Los desechos sólidos son todos aquellos residuos o materiales producidos por la actividad humana que ya no cumplen con ninguna función y necesitan ser desechados como basura. Una buena práctica para el manejo de desechos es:

- Identificar el tipo de desecho
- Seleccionar y separar el desecho
- Reciclar o establecer su finalidad.

El reciclaje es una actividad que ha contribuido a disminuir la contaminación ambiental, consiste en someter un desecho a un tratamiento total o parcial para obtener un beneficio, una de las técnicas muy usadas es la aplicación de un programa de 3R (Reduce, Reúsa, Recicla). Esta técnica impulsa a la promoción, educación y concientización del manejo de residuos.

Figura 38. **Pirámide de reciclaje**



Fuente: [www.es.slideshare.net/draonchrus/materiales-y-reciclaje](http://www.es.slideshare.net/draonchrus/materiales-y-reciclaje). Consulta: 6 de mayo de 2016.

La mejor forma para el depósito interno de desecho dentro de la planta, es el uso de basureros identificados, separados por cada tipo de material que se desecha.

Figura 39. Colores de reciclaje



Fuente: www.inforeciclaje.com. Consulta: 28 de julio de 2016.

## 6.6. Análisis de impactos por operación

Para analizar los impactos al ambiente que genera la empresa, se deben definir primero los desechos que se extraen de la planta. (Ver el inciso 6.8. Desechos sólidos).

En cuanto al cardamomo, se aprovecha casi en su totalidad el producto, lo que se genera en el proceso de clasificación y empaque es polvillo, que se desprende por la fricción generado entre las máquinas o entre el mismo producto. Este polvillo es se almacena entre bolsas y sacos, para ser utilizado como abono de jardines, este polvillo no es contaminante.

En la clasificación y empaque, el proceso no genera gases contaminantes al ambiente, se emplea agua únicamente para los servicios sanitarios, limpieza, sanitización y fumigaciones.

Tabla XVIII. **Análisis de impactos ambientales por operación y medida de control**

<b>Factor contaminante</b>	<b>Impacto generado</b>	<b>Medida de control.</b>
Desechos sólidos extraídos de clasificación y empaque descritos anteriormente.	Contaminación física a los suelos y cañadas por desechos sólidos.	Programa de manejo de desecho haciendo uso de la técnica de reciclaje.
Programas de fumigaciones y manejo de envases de productos tóxicos.	Contaminación química al aire y suelos.	Programa de manejo de envases tóxicos con uso de cama o mesa biológica.
Aguas servidas.	Descarga de aguas servidas en cañadas.	Tratamiento de aguas residuales.

Fuente: elaboración propia.

### **6.7. Calidad del agua**

El suministro de agua es proveniente de la municipalidad, quienes distribuyen a través de su red agua potable. El agua utilizada para fumigaciones es importante que sea agua neutra para no afectar las propiedades de los químicos.

## 6.8. Desechos sólidos

Entre los desechos más comunes generados por la planta se puede encontrar los siguientes:

Tabla XIX. **Análisis de desechos de la empresa Agro Diversas S.A.**

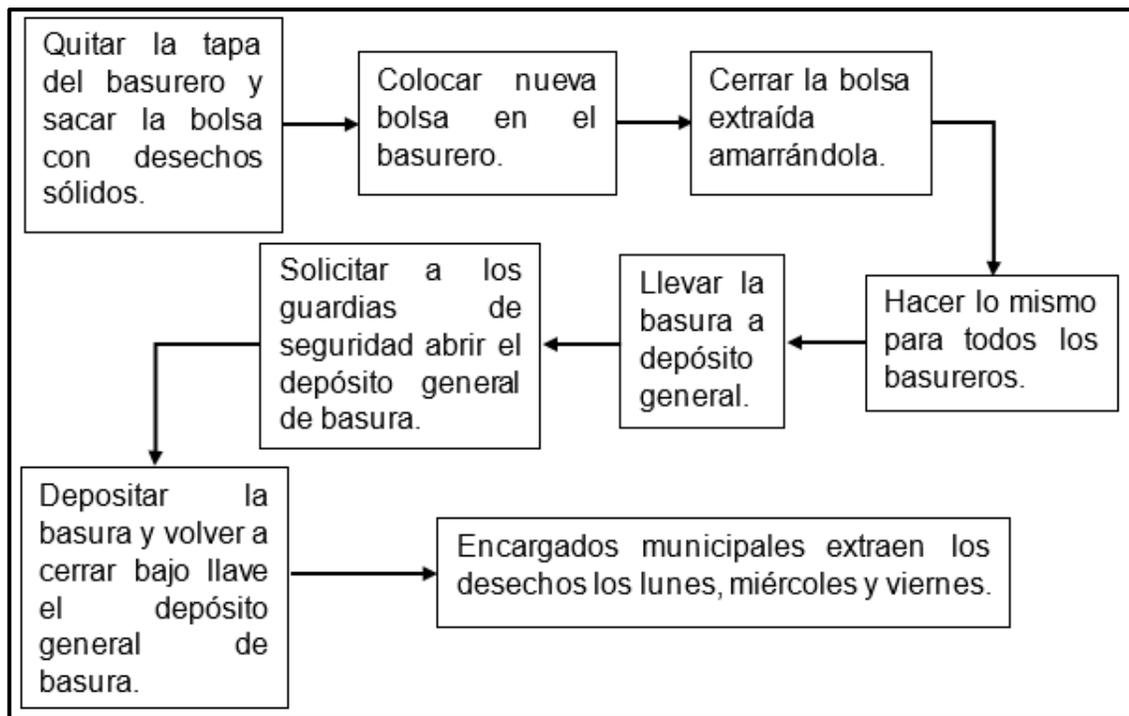
Área	Tipo de desecho
<b>Oficinas administrativas</b>	Papel, cartón, bolsas y botellas plásticas, residuos de comida, empaques de alimentos, lapiceros sin tinta, marcadores sin tinta, etiquetas, latas de aluminio, empaques de medicamentos, equipo de computación descompuesto, tubos fluorescentes, redecillas rotas, mascarillas rotas, vasos desechables, platos desechables, portapapeles, folders, cartuchos de impresoras y accesorios de equipo descompuesto. También el área de oficinas, en el sanitario se extrae papel higiénico, toallas para secar las manos, botes de desinfectantes, botes de cloro, botes de jabón para manos, recipientes de jabón para lavar trastos, botes de basura viejos, bolsas plásticas de los botes de basura y recipiente de alcohol gel de manos.
<b>Bodegas de producción</b>	pedazos de pitas, etiquetas, tarimas destruidas, costales rotos, bolsas plásticas, cartón, accesorios de máquinas descompuestos, desechos de envases tóxicos, bombillas quemadas, tubería destruida, grapas, papel, pedazos de fleje, redecillas rotas, mascarillas rotas, tornillos, tuercas, roldanas, cables, escobas, limpiadores, trapeadores y palas.
<b>Bodega de material de empaque</b>	Pedazos de pitas, tarimas destruidas, costales rotos, bolsas plásticas, cartón, tubos fluorescentes quemados, grapas, papel, pedazos de fleje, redecillas rotas, mascarillas rotas, escobas, limpiadores, residuos de tinta, moldes y sellos.
<b>Sanitarios</b>	Los sanitarios generan como desechos sólidos papel higiénico, toallas para secar las manos, botes de desinfectantes, botes de cloro, botes de jabón para manos, recipientes de jabón para lavar trastos, botes de basura viejos, bolsas plásticas de los botes de basura, cepillos de limpieza y recipiente de alcohol gel de manos.

Fuente: elaboración propia.

## 6.9. Manejo de desechos

El adecuado manejo de los desechos garantiza a la empresa cumplir con las disposiciones puestas por el gobierno sobre el cuidado del medio ambiente. Con el análisis descrito anteriormente, se procede a la eliminación de los desechos a través del servicio municipal en base al siguiente procedimiento.

Figura 40. **Procedimiento para el manejo de desechos**



Fuente: servicio municipal de recolección de basura de Guatemala.

## CONCLUSIONES

1. La empresa trabaja bajo una política de calidad, establecida para una organización general, con la función de compra, clasificación, empaque y exportación de cardamomo en sus distintas calidades hacia varios mercados internacionales demandantes.
2. Entre las operaciones de la empresa se encuentran condiciones, actividades y ambientes insalubres que perjudican la calidad del cardamomo de exportación.
3. Basado en el diagnóstico, el programa de inocuidad da soluciones de carácter preventivo a la empresa en sus operaciones de cada proceso, manteniendo como funciones principales Buenas Prácticas de Manufactura y el plan de Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control para garantizar la entrega de producto que no cause daño a la salud de los consumidores.
4. En la implementación de nuevos programas es obligatorio enseñar la función y los beneficios de las nuevas políticas establecidas, para que el personal tenga clara sus funciones y cambiar la cultura no adecuada para las industrias de alimentos, y así lograr el trabajo en grupo con la visión de alcanzar los objetivos planteados.
5. Para dar cadencia al programa de inocuidad propuesto a lo largo del presente trabajo, se debe cumplir con el proceso de seguimiento basado en manejo de documentación, evaluaciones y programas de auditorías

buscando alcanzar la mejora continua requerida por los sistemas de calidad.

6. La implementación del programa de inocuidad en industrias que tienen un adecuado manejo de desechos, generalmente son beneficiosas al medio ambiente, la conciencia ecológica basada en metodologías amigables a los ecosistemas ayudan a preservar y no crear impactos en el ambiente como el presentado en este trabajo.

## RECOMENDACIONES

1. La empresa debería crear una política de calidad basada en las funciones principales de la empresa para no adoptar las políticas generales de una organización que tiene empresas varias empresas, de esta manera se trabajará en alcanzar los planes propuestos de manera más específica.
2. Es fundamental trabajar en infraestructura para poder tener condiciones adecuadas antes de establecer los programas.
3. Después de la implementación del programa de inocuidad se debería mejorar el sistema de calidad, buscando certificaciones que demuestren el cumplimiento de producción de cardamomo inocuo, estas pueden ser ISO 22000 o FSSC 22000, ya que son certificaciones reconocidas a nivel internacional y dan el soporte que la empresa necesita para demostrar su producción inocua.



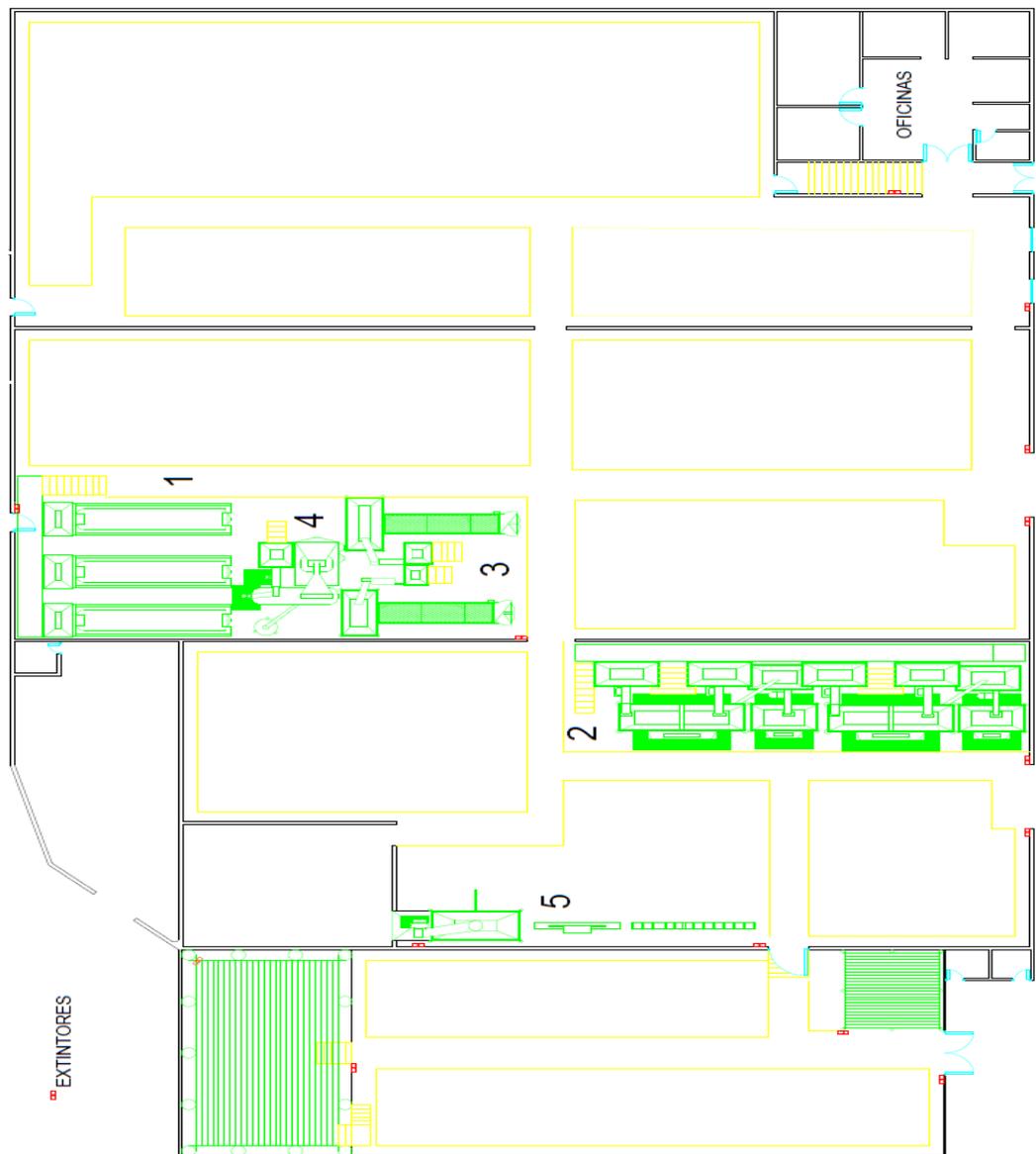
## BIBLIOGRAFÍA

1. Comisión Guatemalteca de Normas. *Agua potable*. Guatemala: Coguanor NGO 29001. 1985.
2. \_\_\_\_\_. *Buenas Prácticas de Manufactura y gestión de calidad en la industria de alimentos*. Guatemala: Coguanor 1996.
3. \_\_\_\_\_. *Triple lavado, Envases, Plaguicidas*. Guatemala: Coguanor NGO 44086. 1999.
4. GUTIÉRREZ PULIDO, Humberto. *Calidad total y productividad*. 3ª ed. México: McGraw-Hill/Interamericana Editores, S.A. de C.V. 2010. 383 p.
5. Organización Internacional para la Estandarización. ISO 19011:2011. *Directrices para la Auditoría de los Sistemas de Gestión. Traducción Oficial*. (2ª Ed.) Ginebra, Suiza, Secretaria Central de ISO, 2011. 50 p.
6. \_\_\_\_\_. ISO 22000:2005, *Sistemas de Gestión de la Seguridad de los Productos Alimentarios*. Colombia: ISO, 2005. 52 p.
7. \_\_\_\_\_. ISO/TS 22002-1. *Programas de Prerrequisitos de la Inocuidad Alimentaria*. Colombia: ISO, 2011. 35 p.

8. MEJÍA CASTILLO, Alexander. *Diseño de un programa de Buenas Prácticas de Manufactura en una empresa de producción de donas*. Trabajo de graduación de Ing. Industrial. Facultad de ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala. 2015. 126 p.
9. Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación de Guatemala. *Perfil comercial del cardamomo*. En: Proyecto ADA-Integración. Guatemala. 2014.
10. Reglamento Técnico Centroamericano. *Industria de alimentos y bebidas procesados, Buenas Prácticas de Manufactura, principios generales*. Centro América. RTCA 67.01.33:06. 2006.

# APÉNDICES

Apéndice 1. Plano de la empresa y la distribución de maquinaria



Continuación apéndice 1.

1. Maquinas seleccionadoras entre cardamomo abierto y cerrado.
2. Máquinas electrónicas clasificadoras por colores.
3. Máquinas clasificadoras por tamaño.
4. Máquina Pulidora-Ventiladora de cardamomo.
5. Área de empaque con detector de metales, envasado, pesado y línea de empackado final.

Fuente: elaboración propia, empleando AutoCAD 2015.

# ANEXOS

## Anexo 1. Formato de ficha de auditorías

REGLAMENTO TÉCNICO CENTROAMERICANO

RTCA 67.01.33:06

### Anexo A (Normativo)

#### Ficha de Inspección de Buenas Prácticas de Manufactura para Fábricas de Alimentos y Bebidas, Procesados

Ficha No. \_\_\_\_\_

INSPECCIÓN PARA: Licencia nueva  Renovación  Control

NOMBRE DE LA FÁBRICA (Ver patente de comercio) \_\_\_\_\_

DIRECCIÓN DE LA FÁBRICA (Acorde a licencia sanitaria) \_\_\_\_\_

TELÉFONO DE LA FÁBRICA \_\_\_\_\_ FAX \_\_\_\_\_

CORREO ELECTRÓNICO DE LA FÁBRICA \_\_\_\_\_

DIRECCIÓN DE LA OFICINA \_\_\_\_\_

TELÉFONO DE LA OFICINA \_\_\_\_\_ FAX \_\_\_\_\_

CORREO ELECTRÓNICO DE LA OFICINA \_\_\_\_\_

LICENCIA SANITARIA

No. \_\_\_\_\_ FECHA DE VENCIMIENTO \_\_\_\_\_

OTORGADA POR \_\_\_\_\_

NOMBRE DEL PROPIETARIO  REPRESENTANTE LEGAL

RESPONSABLE DEL CONTROL DE PRODUCCIÓN \_\_\_\_\_

NÚMERO TOTAL DE EMPLEADOS \_\_\_\_\_

TIPO DE ALIMENTOS \_\_\_\_\_

PRODUCTOS

NÚMERO TOTAL DE PRODUCTOS \_\_\_\_\_

NÚMERO DE PRODUCTOS CON REGISTRO SANITARIO VIGENTE \_\_\_\_\_

FECHA DE LA 1ª. INSPECCIÓN \_\_\_\_\_ CALIFICACIÓN \_\_\_\_\_ /100

FECHA DE LA 2ª. INSPECCIÓN \_\_\_\_\_ CALIFICACIÓN \_\_\_\_\_ /100

FECHA DE LA 3ª. INSPECCIÓN \_\_\_\_\_ CALIFICACIÓN \_\_\_\_\_ /100

Continuación anexo 1.

Hasta 60 puntos: Condiciones inaceptables. Considerar cierre. 61 – 70 puntos: Condiciones deficientes. Urge corregir.	71 – 80 puntos: Condiciones regulares. Necesario hacer correcciones. 81 – 100 puntos: Buenas condiciones. Hacer algunas correcciones.		
	1ª. Inspección	2ª. Inspección	3ª. Inspección
<b>1. EDIFICIO</b>			
<b>1.1 Planta y sus alrededores</b>			
<b>1.1.1 Alrededores</b>			
a) Limpios			
b) Ausencia de focos de contaminación			
SUB TOTAL			
<b>1.1.2 Ubicación</b>			
a) Ubicación adecuada			
SUB TOTAL			
<b>1.2 Instalaciones físicas</b>			
<b>1.2.1 Diseño</b>			
a) Tamaño y construcción del edificio			
b) Protección en puertas y ventanas contra insectos y roedores y otros contaminantes			
c) Área específica para vestidores y para ingerir alimentos			
SUB TOTAL			
<b>1.2.2 Pisos</b>			
a) De materiales impermeables y de fácil limpieza			
b) Sin grietas ni uniones de dilatación irregular			
c) Uniones entre pisos y paredes redondeadas			
d) Desagües suficientes			
SUB TOTAL			
<b>1.2.3 Paredes</b>			
a) Paredes exteriores construidas de material adecuado			
b) Paredes de áreas de proceso y almacenamiento revestidas de material impermeable, no absorbente, lisos, fáciles de lavar y color claro			
SUB TOTAL			
<b>1.2.4 Techos</b>			
a) Construidos de material que no acumule basura y anidamiento de plagas			
SUB TOTAL			
<b>1.2.5 Ventanas y puertas</b>			
a) Fáciles de desmontar y limpiar			
b) Quicios de las ventanas de tamaño mínimo y con declive			
c) Puertas de superficie lisa y no absorbente, fáciles de limpiar y desinfectar, ajustadas a su marco			
SUB TOTAL			
<b>1.2.6 Iluminación</b>			
a) Intensidad mínima de acuerdo a manual de BPM			
b) Lámparas y accesorios de luz artificial adecuados para la industria alimenticia y protegidos contra ranuras, en áreas de: recibo de materia prima; almacenamiento; proceso y manejo de alimentos			
c) Ausencia de cables colgantes en zonas de proceso			
SUB TOTAL			
<b>1.2.7 Ventilación</b>			
a) Ventilación adecuada			
b) Corriente de aire de zona limpia a zona contaminada			
c) Sistema efectivo de extracción de humos y vapores			
SUB TOTAL			

Continuación anexo 1.

1.3 Instalaciones sanitarias			
<b>1.3.1 Abastecimiento de agua</b>			
a) Abastecimiento suficiente de agua potable			
b) Instalaciones apropiadas para almacenamiento y distribución de agua potable			
a) Sistema de abastecimiento de agua no potable independiente			
SUB TOTAL			
<b>1.3.2 Tubería</b>			
a) Tamaño y diseño adecuado			
b) Tuberías de agua limpia potable, agua limpia no potable y aguas servidas separadas			
SUB TOTAL			
1.4 Manejo y disposición de desechos líquidos			
<b>1.4.1 Drenajes</b>			
a) Sistemas e instalaciones de desagüe y eliminación de desechos, adecuados			
SUB TOTAL			
<b>1.4.2 Instalaciones sanitarias</b>			
a) Servicios sanitarios limpios, en buen estado y separados por sexo			
b) Puertas que no abran directamente hacia el área de proceso			
c) Vestidores y espejos debidamente ubicados (1 punto)			
SUB TOTAL			
<b>1.4.3 Instalaciones para lavarse las manos</b>			
a) Lavamanos con abastecimiento de agua caliente y/o fría			
b) Jabón líquido, toallas de papel o secadores de aire y rótulos que indican lavarse las manos			
SUB TOTAL			
1.5 Manejo y disposición de desechos sólidos			
<b>1.5.1 Desechos Sólidos</b>			
a) Procedimiento escrito para el manejo adecuado			
b) Recipientes lavables y con tapadera			
c) Depósito general alejado de zonas de procesamiento			
SUB TOTAL			
1.6 Limpieza y desinfección			
<b>1.6.1 Programa de limpieza y desinfección</b>			
a) Programa escrito que regule la limpieza y desinfección			
b) Productos utilizados para limpieza y desinfección aprobados			
c) Productos utilizados para limpieza y desinfección almacenados adecuadamente			
SUB TOTAL			
1.7 Control de plagas			
<b>1.7.1 Control de plagas</b>			
a) Programa escrito para el control de plagas			
b) Productos químicos utilizados autorizados			
c) Almacenamiento de plaguicidas fuera de las áreas de procesamiento			
SUB TOTAL			
2. EQUIPOS Y UTENSILIOS			
<b>2.1 Equipos y utensilios</b>			
a) Equipo adecuado para el proceso			
b) Equipo en buen estado			
c) Programa escrito de mantenimiento preventivo			
SUB TOTAL			

Continuación anexo 1.

<b>3. PERSONAL</b>			
<b>3.1 Capacitación</b>			
a) Programa de capacitación escrito que incluya las BPM			
SUB TOTAL			
<b>3.2 Prácticas higiénicas</b>			
a) Prácticas higiénicas adecuadas, según manual de BPM			
b) El personal que manipula alimentos utiliza ropa protectora, cubrecabezas, cubre barba (cuando proceda), mascarilla y calzado adecuado			
SUB TOTAL			
<b>3.3 Control de salud</b>			
a) Constancia o carné de salud actualizada y documentada			
SUB TOTAL			
<b>4. CONTROL EN EL PROCESO Y EN LA PRODUCCIÓN</b>			
<b>4.1 Materia prima</b>			
a) Control y registro de la potabilidad del agua			
b) Materia prima e ingredientes sin indicios de contaminación			
c) Inspección y clasificación de las materias primas e ingredientes			
d) Materias primas e ingredientes almacenados y manipulados adecuadamente			
SUB TOTAL			
<b>4.2 Operaciones de manufactura</b>			
a) Controles escritos para reducir el crecimiento de microorganismos y evitar contaminación (tiempo, temperatura, humedad, actividad del agua y pH)			
SUB TOTAL			
<b>4.3 Envasado</b>			
a) Material para envasado almacenado en condiciones de sanidad y limpieza			
b) Material para envasado específicos para el producto e inspeccionado antes del uso			
SUB TOTAL			
<b>4.4 Documentación y registro</b>			
a) Registros apropiados de elaboración, producción y distribución			
SUB TOTAL			
<b>5. ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN</b>			
<b>5.1 Almacenamiento y distribución.</b>			
a) Materias primas y productos terminados almacenados en condiciones apropiadas			
b) Inspección periódica de materia prima y productos terminados			
c) Vehículos autorizados por la autoridad competente			
d) Operaciones de carga y descarga fuera de los lugares de elaboración			
e) Vehículos que transportan alimentos refrigerados o congelados cuentan con medios para verificar humedad y temperatura			
SUB TOTAL			



Continuación anexo 1.

Para la Primera Inspección:

“La suma total para aprobación no tiene que ser menor a 81 puntos, de los cuales, se tiene que cumplir como mínimo en los siguientes numerales con la puntuación listada a continuación:

NUMERAL	PUNTAJE MÍNIMO
1.3.1	5
1.6.1	3
2	2.5
3.1	2
3.2	5
4.1	3.5
4.2	4
4.3	1
5	3
<b>SUMATORIA</b>	<b>29</b>

Esto significa que si no cumple con los puntajes mínimos en cada numeral, la autoridad no otorgará la licencia respectiva, hasta que cumpla con el puntaje mínimo establecido, siempre y cuando no sea menor de 81 puntos en total.

Fuente: Reglamento Técnico Centroamericano RTCA 67.01.33:06