



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

**CONTROL DE COSTOS DE NO CALIDAD EN LA FABRICACIÓN DE  
PASTAS ALIMENTICIAS EVALUANDO PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL**

**Karen Gabriela Avila García**

Asesorado por el Ing. Hugo Leonel Alvarado de León

Guatemala, julio de 2017

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**CONTROL DE COSTOS DE NO CALIDAD EN LA FABRICACIÓN DE  
PASTAS ALIMENTICIAS EVALUANDO PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE INGENIERÍA

POR

**KAREN GABRIELA AVILA GARCÍA**

ASESORADO POR EL ING. HUGO LEONEL ALVARADO DE LEÓN

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

**INGENIERA INDUSTRIAL**

GUATEMALA, JULIO DE 2017

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. José Milton de León Bran
VOCAL IV	Br. Jurgen Andoni Ramírez Ramírez
VOCAL V	Br. Oscar Humberto Galicia Nuñez
SECRETARIA	Inga. Lesbia Magalí Herrera López

**TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO**

DECANO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
EXAMINADORA	Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada
EXAMINADORA	Inga. Mayra Saadeth Arreaza Martínez
EXAMINADOR	Ing. Byron Gerardo Chocooj Barrientos
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:

### **CONTROL DE COSTOS DE NO CALIDAD EN LA FABRICACIÓN DE PASTAS ALIMENTICIAS EVALUANDO PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería de Mecánica Industrial, con fecha 11 de enero de 2017.

  
**Karen Gabriela Avila García**

Guatemala, marzo del 2017


Ingeniero  
José Francisco Gómez Rivera  
DIRECTOR  
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial  
Facultad de Ingeniería, Usac.

Ingeniero Gómez Rivera.

Por medio de la presente hago de su conocimiento que como Asesor de la estudiante Universitaria, Karen Gabriela Avila García, con número de Carné: 201213160, he tenido a la vista el trabajo de graduación titulado: **“CONTROL DE COSTOS DE NO CALIDAD EN LA FABRICACIÓN DE PASTAS ALIMENTICIAS EVALUANDO PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL”** el cual encuentro satisfactorio.

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

Sin otro particular, me es grato suscribirle.

  
Ing. Hugo Leonel Alvarado de León  
Catedrático de la Escuela de Mecánica Industrial  
Colegiado 5334




Ing. Hugo Leonel Alvarado de León  
Colegiado No. 5,334  
Ingeniero Industrial



Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **CONTROL DE COSTOS DE NO CALIDAD EN LA FABRICACIÓN DE PASTAS ALIMENTICIAS EVALUANDO PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL**, presentado por la estudiante universitaria **Karen Gabriela Avila García**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

  
Ing. Alberto Eulalio Hernández García  
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación  
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

Alberto E. Hernández García  
Ingeniero Industrial  
Colegiado 8658

Guatemala, julio de 2017.

/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 **CONTROL DE COSTOS DE NO CALIDAD EN LA FABRICACIÓN DE PASTAS ALIMENTICIAS EVALUANDO PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL**, presentado por la estudiante universitaria Karen Gabriela Avila García, 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, julio de 2017.

/mgp

Universidad de San Carlos  
de Guatemala



Facultad de Ingeniería  
Decanato

DTG. 324.2017

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: **CONTROL DE COSTOS DE NO CALIDAD EN LA FABRICACIÓN DE PASTAS ALIMENTICIAS EVALUANDO PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL**, presentado por la estudiante universitaria: **Karen Gabriela Avila García**, 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, julio de 2017

/gdech



## **ACTO QUE DEDICO A:**

- Dios** Por ser mi respuesta en la necesidad, mi refugio en la tormenta, mi consuelo en la tristeza, mi fortaleza en la debilidad, gracias por guiarme en el camino correcto para cumplir mis metas.
- Mis padres** Brenda Lisseth García Nova y Héctor Ismael Saban Gudiel, por educarme y convertirme en una persona de bien, íntegra y honesta. Gracias por su comprensión, apoyo y amor sincero.
- Mis hermanas** Katherin y Brenda Avila, Anallely Saban. Por estar presentes y apoyarme en todo momento de mi vida.
- Mis Abuelos** María Clea Nova de García y Víctor Manuel García Hernández, por darme un ejemplo de superación, humildad y sacrificio, por enseñarme a valorar lo que tengo.
- Mi familia** Por ser la bendición más grande que Dios me ha regalado, por el apoyo constante y el amor incondicional.
- Mis amigos** Por compartir momentos especiales e importantes, por brindarme su apoyo y amistad.

## **AGRADECIMIENTOS A:**

<b>Universidad de San Carlos de Guatemala</b>	Por ser la casa de estudios superiores que me abrió las puertas para enriquecer mis conocimientos y, así, engrandecer mi patria y poner muy en alto su nombre.
<b>Facultad de Ingeniería</b>	Por ser parte importante de mi formación profesional y ayudarme a cumplir una metas más en mi vida
<b>Mis amigos de la Facultad</b>	Brenda Avila, Alicia Ic, Mario Caneck, Jorge Reyes, Eduardo Marroquín, Byron Chuquej y Mauricio Gordillo, por ser parte de esta aventura de aprendizaje universitario.
<b>Mi familia</b>	Especialmente a mi madre Brenda García quien me ha brindado apoyo económico, moral y emocional, a mis hermanas y familia en general.
<b>Mi Asesor</b>	Ing. Hugo Alvarado, un agradecimiento especial por su asesoría en la elaboración de mi trabajo de graduación, por compartir sus conocimientos y brindarme de su valioso tiempo.
<b>Inga. Yocasta Ortiz</b>	Por el apoyo incondicional en el desarrollo de mi trabajo de graduación.

## **La Moderna**

Por haberme permitido ampliar mis conocimientos, en especial al Ing. Ottoniel Guevara, Ing. Javier García, Inga. Marisol Marroquín, y en general a cada uno de los trabajadores que colaboro con mi persona para llevar a cabo mi trabajo de investigación.

## ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	VII
LISTA DE SÍMBOLOS .....	XI
GLOSARIO.....	XIII
RESUMEN.....	XV
OBJETIVOS.....	XVII
INTRODUCCIÓN .....	XIX
1. GENERALIDADES DE LA EMPRESA .....	1
1.1. Empresa .....	1
1.1.1. Reseña histórica .....	1
1.1.2. Misión .....	2
1.1.3. Visión.....	3
1.1.4. Valores .....	3
1.1.5. Política de valores .....	4
1.1.6. Ubicación .....	4
1.1.7. Estructura organizacional .....	5
1.1.7.1. Organigrama.....	5
1.2. Producto .....	7
1.2.1. Pastas alimenticias .....	7
1.2.2. Clasificación.....	8
1.2.3. Materia prima .....	9
1.2.3.1. Sémola .....	9
1.2.3.2. Agua .....	10
1.2.4. Proceso General de fabricación de las pastas alimenticias.....	11

1.2.5.	Empaque.....	12
1.2.6.	Almacenamiento.....	12
1.2.7.	Transporte.....	13
1.3.	Parámetros de calidad de las pastas alimenticias .....	13
1.3.1.	Color.....	14
1.3.2.	Humedad.....	14
1.3.3.	Medidas.....	14
1.3.4.	Peso .....	15
1.4.	Costos de calidad .....	15
1.4.1.	Clasificación .....	16
1.5.	Análisis de Puntos críticos de control .....	17
1.5.1.	Introducción.....	18
1.5.2.	Principios de HACCP .....	19
1.5.3.	Beneficios de HACCP .....	19
2.	DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA .....	21
2.1.	Análisis de la organización .....	21
2.1.1.	Análisis FODA .....	22
2.2.	Diagnóstico de los departamentos de la empresa .....	25
2.2.1.	Descripción del área.....	25
2.3.	Análisis del proceso de fabricación.....	36
2.3.1.	Materias primas.....	37
2.3.2.	Mano de obra .....	38
2.3.3.	Maquinaria y equipo .....	39
2.3.4.	Descripción del proceso .....	39
2.3.4.1.	Diagrama del proceso .....	41
2.4.	Buenas prácticas de manufactura (BPM) .....	45
2.4.1.	Instalaciones .....	45
2.4.2.	Proceso .....	47

2.4.3.	Personal .....	48
2.5.	Puntos críticos de control .....	49
2.5.1.	Identificación de puntos críticos de control existentes.....	50
2.5.2.	Identificación de puntos de control .....	50
2.6.	Identificación de costos de no calidad en las pastas alimenticias.....	51
2.6.1.	Fallas internas .....	52
2.6.2.	Fallas externas .....	52
2.6.3.	Índices de costos de no calidad.....	53
2.7.	Manejo y control de quejas .....	55
2.7.1.	Registros.....	55
3.	PROPUESTA PARA EL CONTROL DE COSTOS DE NO CALIDAD EVALUANDO PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL .....	57
3.1.	Evaluación del sistema HACCP .....	57
3.1.1.	Programas prerrequisitos .....	57
3.1.1.1.	Buenas prácticas de manufactura (BPM) .....	58
3.1.1.2.	Practicas operativas estandarizadas sanitarias (POES).....	63
3.1.2.	Etapas preliminares .....	65
3.1.2.1.	Compromiso de la dirección .....	65
3.1.2.2.	Formación del equipo HACCP.....	65
3.1.2.3.	Descripción del producto .....	66
3.1.2.4.	Diagrama de flujo.....	66
3.1.3.	Plan HACCP existente en la línea de pasta larga...	66
3.1.3.1.	Análisis de peligros.....	67
3.1.3.2.	Identificación de puntos críticos.....	67

3.1.3.3.	Establecimiento de límites para puntos críticos de control.....	68
3.1.3.4.	Establecer procedimientos de monitoreo .....	68
3.1.3.5.	Establecer acciones correctiva.....	68
3.1.3.6.	Establecer procedimientos de verificación .....	69
3.1.3.7.	Establecer un sistema de documentación para registro .....	70
3.2.	Identificación de nuevos puntos críticos .....	72
3.3.	Identificación de las principales causas de los costos de no calidad .....	73
3.3.1.	Diagrama causa-efecto .....	73
3.3.2.	Diagrama de pareto.....	74
3.4.	Programas de mejora para la calidad .....	74
3.4.1.	Administración de la calidad total .....	75
3.4.1.1.	Círculos de calidad.....	76
3.4.1.2.	Cero Defectos .....	81
3.4.1.3.	Enfoque orientado al cliente.....	83
3.5.	Auditorías internas orientadas al nuevo sistema HACCP.....	86
3.5.2.	Revisión de procedimientos .....	87
3.5.3.	Revisión de registros.....	88
4.	IMPLEMENTACIÓN DEL CONTROL DE COSTOS DE NO CALIDAD EN LA FABRICACIÓN DE PASTAS ALIMENTICIAS EVALUANDO PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL .....	89
4.1.	Resultados de la evaluación del sistema HACCP .....	89
4.2.	Identificación de nuevos puntos críticos de control.....	97

4.2.1.	Plan HACCP con los nuevos puntos críticos de control.....	97
4.2.1.1.	Análisis de peligros.....	99
4.2.1.2.	Identificación de puntos críticos potenciales.....	103
4.2.1.3.	Establecimiento de límites para puntos críticos de control.....	106
4.2.1.4.	Establecer procedimientos de monitoreo.....	110
4.2.1.5.	Establecer acciones correctivas .....	116
4.2.1.6.	Establecer procedimientos de verificación.....	119
4.2.1.7.	Establecer un sistema de documentación para registro .....	121
4.3.	Identificación de las principales causas de los costos de no calidad.....	124
4.3.1.	Diagrama causa-efecto.....	128
4.3.2.	Diagrama de pareto .....	130
4.4.	Desarrollo de los programas de mejora para la calidad .....	131
4.4.1.	Administración de la calidad total .....	132
4.5.	Capacitación del personal.....	133
4.6.	Auditorías internas orientadas al nuevo sistema HACCP .....	134
4.7.	Análisis y evaluación de costos.....	134
5.	SEGUIMIENTO Y MEJORA CONTINUA .....	139
5.1.	Evaluación de resultados .....	139
5.1.1.	Plan HACCP .....	139
5.1.2.	Interpretación de resultados por medio de indicadores .....	140



5.2.	Revisión de documentos.....	146
	5.2.1.    Procedimientos.....	146
	5.2.2.    Hojas de verificación y registro.....	147
5.3.	Acciones correctivas .....	152
5.4.	Evaluaciones continuas .....	156
CONCLUSIONES.....		159
RECOMENDACIONES .....		161
BIBLIOGRAFÍA .....		163
APÉNDICES .....		167
ANEXOS .....		183

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

### FIGURAS

1.	Ubicación de la empresa.....	4
2.	Organigrama de la empresa.....	6
3.	Pastas alimenticias.....	8
4.	Grano de trigo .....	10
5.	Diagrama de flujo del proceso de fabricación de espagueti .....	42
6.	Índice de costos de no calidad por reproceso .....	53
7.	Índice de costos de no calidad por merma de materia prima .....	54
8.	Índice de costos de no calidad por merma de material de empaque ...	54
9.	Índice total de costos de no calidad .....	55
10.	Ficha de Inspección de buenas prácticas de manufactura para fábricas de alimentos procesados.....	59
11.	Formato de evaluación del programa POES.....	64
12.	Resultados de la evaluación de las BPM .....	91
13.	Resultados de la evaluación del programa POES .....	95
14.	Ficha técnica del producto .....	98
15.	Diagrama causa y efecto para los costos de no calidad .....	129
16.	Diagrama de Pareto para el aumento de los costos de no calidad ....	131
17.	Formato para el registro de reprocesos .....	142
18.	Formato para registro de merma de materia prima .....	143
19.	Formato para registro de merma de material de empaque .....	144
20.	Formato para registro de fallas externas.....	145
21.	Formato para el procedimiento de verificación de recetas .....	148
22.	Formato para registro de medición de figuras.....	151

23.	Formato para acciones correctivas .....	153
24.	Ciclo de evaluación y mejora continua de la calidad.....	157





## TABLAS

I.	Dimensiones de las pastas alimenticias .....	14
II.	Análisis FODA de la empresa .....	22
III.	Estrategias FODA.....	24
IV.	Análisis de puesto de la Dirección General .....	26
V.	Análisis de puesto de la Gerencia de Producción.....	27
VI.	Análisis de puesto de la Gerencia de Recursos Humanos .....	28
VII.	Análisis de puesto de la Dirección de Calidad .....	29
VIII.	Análisis de puesto de Mantenimiento .....	30
IX.	Análisis de puesto de Seguridad y Salud Ocupacional.....	31
X.	Análisis de puesto de Compras .....	32
XI.	Análisis de puesto de Bodega .....	33
XII.	Análisis de puesto de Contabilidad .....	34
XIII.	Análisis de puesto de Vendedor .....	35
XIV.	Análisis de puesto de Servicio al Cliente .....	36
XV.	Formato para evaluar el sistema HACCP .....	71
XVI.	Formato para el plan HACCP .....	72
XVII.	Formato para la formación del círculo de calidad .....	78
XVIII.	Formato para el registro de reuniones .....	79
XIX.	Formato para actividades o proyectos del círculo de calidad .....	80
XX.	Formato para el programa de cero defectos.....	82
XXI.	Formato de actividades para el programa de enfoque orientado al cliente.....	85
XXII.	Formato de Auditoria interna para el sistema HACCP.....	86
XXIII.	Formato para la revisión de procedimientos .....	87

XXIV.	Resultados de la evaluación del sistema HACCP .....	96
XXV.	Análisis de peligros en la fabricación de pasta larga.....	99
XXVI.	Identificación de puntos críticos potenciales en la fabricación de pasta larga .....	103
XXVII.	Establecimiento de límites críticos en la fabricación de pasta larga...	106
XXVIII.	Procedimientos de monitoreo en la fabricación de pasta larga .....	110
XXIX.	Acciones correctivas en la fabricación de pasta larga.....	116
XXX.	Procedimiento de verificación en la fabricación de pasta larga.....	119
XXXI.	Sistema de documentación para Registro del plan HACCP en la fabricación de pasta larga .....	122
XXXII.	Análisis y evaluación de costos.....	136



## LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
cm	Centímetros
g	Gramos
G1	Línea de pasta corta
G2, G4	Línea de pasta larga
G3	Línea de pasta nido
Kg	Kilogramo
Kpa	Kilo pascales
m	Metros
min	Minutos
ml	Mililitros
mm	Milímetros
PC	Punto de control
PCC	Punto crítico de control
pH	Potencial hidrogeniones, mide el grado de acidez de una sustancia
UFC	Unidad formada de colonias
	Almacenamiento
°C	Grados centígrados
	Inspección
	Operación
%	Porcentaje
	Transporte



## GLOSARIO

<b>BPM</b>	Buena prácticas de manufactura.
<b>BRC</b>	Asociación de minoritas Británicas ( <i>British Retail Consortium</i> ).
<b>Check List</b>	Lista de verificación. Herramienta utilizada para verificar el cumplimiento de ciertas actividades, utiliza formatos con preguntas establecidas.
<b>COGUANOR</b>	Comisión Guatemalteca de Normas.
<b>ETA</b>	Enfermedades de transmisión alimenticia.
<b>FDA</b>	Administración de drogas y alimentos ( <i>Food and Drug Administration</i> ).
<b>HACCP</b>	Análisis de puntos críticos de control ( <i>Hazard Analysis and Critical Control Points</i> ).
<b>IFS</b>	<i>International Food Standard</i> .
<b>ISO</b>	Organización Internacional de Normalización.
<b>Merma</b>	Pérdida, disminución o reducción del volumen o la cantidad de una cosa.



<b>NASA</b>	Administración nacional de la aeronáutica y del espacio ( <i>National Aeronautics and Space Administration</i> ).
<b>OMS</b>	Organización mundial de la salud.
<b>PEPS</b>	Primeras entradas Primeras salidas, método de valuación de inventarios.
<b>PLC</b>	Controlador lógico programable ( <i>Programmable Logic Controller</i> ).
<b>POES</b>	Prácticas operativas estandarizadas sanitarias.
<b>RTCA</b>	Reglamento técnico centroamericano.
<b>SQF</b>	<i>Safety Quality Food</i> .

## RESUMEN

La calidad que brindan las empresas es un tema de suma importancia debido a que las exigencias de los clientes cada vez son mayores. Por tal razón se deben invertir los recursos necesarios para el aseguramiento de la calidad. Dicha inversión se ve reflejada en lo que se conoce como costos totales de calidad; los cuales se clasifican en costos de calidad y costos de no calidad.

Los costos de no calidad a su vez se dividen en costos por fallas internas y externas. Estos deben controlarse de forma adecuada para evitar problemas en la rentabilidad de la empresa y en el precio para el consumidor. Este trabajo incluye una propuesta para controlar los costos de no calidad los cuales representan un problema para una empresa que se dedica a la fabricación de pastas alimenticias. La propuesta está basada en el uso del sistema HACCP (Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control) debido a que su aplicación ayudará a identificar los puntos críticos de control enfocados, principalmente, en las fallas internas y externas, que son las causantes de los costos de no calidad de la empresa.

El sistema HACCP permite desarrollar medidas de control adecuadas para cada punto crítico de control. Las medidas que se implementarán se basan en la prevención y no en la corrección. Adicionalmente al sistema también se propone la implementación de programas para mejorar la calidad, como el de administración de la calidad total, círculos de calidad, cero defectos y un enfoque orientado al cliente, dichos programas ayudarían paralelamente al sistema HACCP a controlar los costos de no calidad.



## **OBJETIVOS**

### **General**

Determinar las medidas necesarias a implementarse para controlar y reducir los costos de no calidad evaluando los puntos críticos del proceso de fabricación de pastas alimenticias.

### **Específicos**

1. Establecer el funcionamiento general y particular del proceso de fabricación de pastas alimenticias, analizando los procedimientos y actividades actuales para detectar posibles fallas.
2. Describir las fallas internas y externas que provocan los costos de no calidad e identificar soluciones viables para cada una.
3. Identificar los puntos críticos de control del proceso de fabricación por medio del sistema HACCP enfocado en la prevención de riesgos que puedan afectar la calidad y el costo de fabricación de los productos.
4. Desarrollar programas de mejora continua que ayuden conjuntamente al sistema HACCP a controlar los costos de no calidad de la empresa.
5. Analizar y evaluar los costos de producción, determinando el impacto que poseen los costos de no calidad en el proceso.



## INTRODUCCIÓN

En la industria alimenticia y en la mayoría de los procesos de fabricación de diferentes productos se incurre en dos tipos de costos; principalmente cuando se trata de la implementación y aseguramiento de la calidad, los cuales son conocidos como los costos de calidad y costos de no calidad, según la clasificación que realizó el filósofo de calidad Joseph Juran. El siguiente trabajo aborda el control de costos de no calidad en la fabricación de pastas alimenticias evaluando puntos críticos de control.

Dicho tema surge de la necesidad de manejar y reducir correcta y oportunamente los costos que se generan por fallas internas y externas los cuales se conocen como costos de no calidad. Representan, aproximadamente, de un 20 a 40% de los costos totales de calidad. Estos costos son aquellos en los que se incurre por no haber garantizado la calidad de los productos durante el proceso de fabricación. Para implementar la propuesta de este trabajo se desarrollaron cinco capítulos los cuales contienen la información necesaria para comprender a fondo la problemática que se presenta actualmente.

El primer capítulo incluye las generalidades de la empresa para identificar la actividad a la cual se dedica; se describe la visión, misión, valores, políticas y organigrama, además se describen las características y componentes del producto (pastas alimenticias) y algunos conceptos que serán útiles para la realización y desarrollo del trabajo de investigación.

El segundo capítulo contiene el trabajo de campo. Inicia con un diagnóstico de la situación actual de la empresa para comprender su

funcionamiento por medio de un FODA, desglose de áreas y descripción de puestos. También se analiza el proceso de fabricación de pastas alimenticias; específicamente, el proceso para fabricar espagueti. Se describen las buenas prácticas de manufactura con las cuales trabaja. Por último, se identifican los puntos críticos de control y las fallas internas y externas que generan los costos de no calidad.

El tercer capítulo contiene la propuesta para controlar los costos de no calidad utilizando el sistema HACCP. Esta propuesta surge de los resultados obtenidos del segundo capítulo. Se inicia con una evaluación al sistema HACCP existente en la empresa e identificando nuevos puntos críticos de control y causas relacionadas con las fallas internas y externas del proceso. Como parte de la propuesta se desarrollan programas de mejora: círculos de calidad, cero defectos y enfoque orientado al cliente.

El cuarto capítulo es la implementación de las actividades propuestas; es decir, donde se identifican y evalúan los nuevos puntos críticos de control enfocados en el control de las fallas que generan los costos de no calidad en el proceso de fabricación de pastas alimenticias. Para ello, se lleva a cabo el plan HACCP que incluye el desarrollo de los siete principios y se utilizan herramientas para el control de calidad, como el diagrama causa-efecto y diagrama de Pareto. Por último, se presenta el quinto capítulo, el cual describe el seguimiento y mejora continua. Incluye lineamientos para evaluar los resultados del sistema, indicadores, revisión de documentos y acciones correctivas para garantizar la eficiencia de la implementación.

# 1. GENERALIDADES DE LA EMPRESA

En el siguiente capítulo se describe información importante sobre la empresa; por ejemplo, la actividad a la cual se dedica, cómo ha ido evolucionando a lo largo de los años, los productos que elaboran actualmente, el proceso industrial que utilizan, parámetros de calidad que manejan, el contenido de su plan estratégico y algunas definiciones importantes que serán útiles en los siguientes capítulos de este trabajo.

## 1.1. Empresa

El giro de la empresa está enfocado en la fabricación de productos alimenticios para el consumo humano. Actualmente, se dedica a la producción de diferentes tipos de pastas; pastas largas, cortas y nido, también distribuye producto importado de otras marcas, como pastas, galletas, harina de panqueques, *pellet* y salsas. Estos productos son comercializados nacional e internacionalmente.

### 1.1.1. Reseña histórica

“La fábrica de pastas alimenticias La Moderna, se funda en 1920 cuando los hermanos Vendrel de origen español se asociaron con Don Alberto A. Henkel para iniciar una pequeña fábrica de pastas. En la década de los noventa, las unidades de molienda de Toluca son modificadas para procesar trigos cristalinos (*Triticum Durum*) y obtener sémola. A partir de ese momento, la pasta se produciría con el mismo tipo de trigo que se utiliza en los países líderes en este ramo: Italia, Francia y Estados Unidos.



La Moderna fue conquistando los mercados del estado de Hidalgo y de la región del bajo mexicano y, a la vez, se expandió al estado de México y su zona limítrofe. El lema de la compañía era “Excelencia de sabor y garantía de calidad”. El secreto del buen servicio consistía en realizar un arduo trabajo. El mercado fue creciendo, lo que requirió la contratación de agentes de ventas para continuar brindando el servicio personalizado. Desde esa época, se fijó como estrategia empresarial mantenerse a la vanguardia tecnológica, adquirir maquinaria de última generación, renovar constantemente los equipos de producción y asesorarse por uno de los especialistas en pastas de prestigio mundial.

En 2001 se forma una alianza comercial con Pastas Capri de Guatemala, con lo que se propició la inclusión de los productos La Moderna en este país y en Centroamérica. Se adquiere Pastas Capri, la cual funcionaba como un canal de distribución a toda Centroamérica. Desde el año 2005 se adquiere dicha empresa y se le cambió el nombre a Productos Alimenticios La Moderna de Guatemala (PALMG) la cual permanece funcionando en la actualidad, con los más altos estándares de calidad e inocuidad alimenticia con el respaldo de la certificación en la norma *British Retail Consortium (BRC)*.<sup>1</sup>

### **1.1.2. Misión**

“Producimos y comercializamos alimentos, con calidad total e innovación, satisfaciendo permanentemente las necesidades de nuestros consumidores, clientes, proveedores, colaboradores y accionistas. Buscando generar valor agregado en beneficio de todos y de la sociedad en general, en un marco de

---

<sup>1</sup> La moderna. <http://www.lamoderna.com.mx/nosotros/historia>. Consulta: 1 de agosto 2016.

desarrollo sustentable, comercio justo, cumpliendo con las leyes vigentes y con principios éticos universales.<sup>2</sup>

### 1.1.3. Visión

“Tener un portafolio de productos alimenticios, competitivos en calidad, precio y servicio buscando diversificar los mercados de nuestros productos en el mundo teniendo como meta ser líderes en donde participamos.”<sup>3</sup>

### 1.1.4. Valores

”Los valores que se practican en la empresa son los siguientes:

- **Trabajo:** estamos convencidos de que la prosperidad, la felicidad y el éxito solamente se obtienen recorriendo el camino del trabajo.
- **Administración:** la capacidad de nuestra gente para administrar los recursos materiales, financieros y tecnológicos dan como resultado la obtención y logro de metas y objetivos trazados.
- **Buena Fe:** actuando siempre con buena fe se podrán salvar los obstáculos y los problemas que se presenten en la vida por grandes que estos puedan parecer.
- **Lealtad:** una de las mayores virtudes del ser humano. Nosotros queremos ser leales a nuestros principios, a nuestros ideales, a nuestros semejantes y sobre todo leales a nosotros mismos.

---

<sup>2</sup> La moderna. <http://www.lamoderna.com.mx/nosotros>. Consulta: 1 de agosto 2016.

<sup>3</sup> *Ibíd.*

- **Excelencia:** no podemos conformarnos con lo bueno, tenemos que dar ese esfuerzo adicional, para alcanzar la excelencia en todo lo que hagamos: desde los procesos industriales, los productos que fabricamos, el servicio que brindamos a nuestros clientes, los registros contables, las responsabilidades con nuestro país y el cuidado del medio ambiente.”<sup>4</sup>

### 1.1.5. Política de valores

“Nuestra política de calidad es elaborar productos alimenticios e inocuos que satisfagan las necesidades de nuestros clientes y cumplan sus requisitos; comprometidos con la mejora continua, con el desarrollo y seguridad de nuestro personal y contribuyendo al mejoramiento del medio ambiente.”<sup>5</sup>

### 1.1.6. Ubicación

La empresa se encuentra ubicada en el kilómetro 14,5 Boca del Monte

Figura 1. Ubicación de la empresa



Fuente: <https://maps.google.com.gt>. Consulta: 1 de agosto 2016.

<sup>4</sup> La moderna. <http://www.lamoderna.com.mx/nosotros/valores>. Consulta: 1 de agosto 2016.

<sup>5</sup> La moderna. <http://www.lamoderna.com.mx/nosotros>. Consulta: 1 de agosto 2016.

### **1.1.7. Estructura Organizacional**

La empresa opera con una estructura organizacional de tipo formal y funcional. Funcional porque consta de un conjunto de normas, reglas, estructuras y procedimientos que se aplican de forma estricta y rigen a toda la organización. Este tipo de organización ayuda al logro de los objetivos porque delega responsabilidades en cada colaborador de la empresa y facilita la coordinación de las actividades. Posee una estructura funcional la cual hace una división y agrupación de las funciones y actividades que se realizan en los departamentos de la empresa, integrado de forma vertical según a la función que pertenezcan.

#### **1.1.7.1. Organigrama**

El organigrama es la representación gráfica de una empresa en el cual se muestran los puestos, unidades, áreas o departamentos, así como las líneas de dependencias entre cada uno de ellos. Los organigramas ayudan a visualizar la jerarquía que existe, el alcance de control que se tiene sobre los empleados, indican quien es la autoridad, quién delega responsabilidades y quiénes rinden cuenta a quienes.

Existen varias clasificaciones de organigrama dependiendo de la información que se desea dar a conocer; si la información que se representará gráficamente es sobre las funciones de la empresa se tienen el organigrama horizontal el cual muestra la jerarquía de puestos de izquierda a derecha. El organigrama vertical muestra la jerarquía en forma de pirámide colocando en la cúspide la autoridad superior y en la base de la pirámide los trabajadores con menor rango, como se muestra en la siguiente.



## **1.2. Producto**

En la planta de la empresa existen cuatro líneas de producción de pastas alimenticias las cuales se denominan: línea de pasta corta (G1), línea de pasta nido (G3), línea de pasta larga (G2 y G4). En las líneas de producción se elaboran un total de diez pastas diferentes las cuales se detallan a continuación:

- Línea de pasta corta:
  - Pasta codo 2
  - Pasta codo 3
  - Pasta codo 4
  - Pasta caracol 2
  - Pasta caracol 3
  - Pasta caracol 5
  - Pasta tornillo
  
- Línea de pasta nido:
  - Pasta fideo entrefino
  - Pasta fideo pelo
  
- Línea de pasta larga:
  - Pasta espagueti

### **1.2.1. Pastas alimenticias**

Las pastas alimenticias son productos que se obtienen del amasado mecánico de diferentes ingredientes los cuales son moldeados, extruidos y sometidos a un proceso de desecación. Los ingredientes pueden ser harina de

trigo, agua, huevo, sal, sémola de trigo, vitaminas y otros ingredientes. Las pastas se denominan según los ingredientes que la integren. Si las pastas alimenticias contienen vitaminas y minerales se le denominan pastas enriquecidas, si contienen suplementos de proteínas como leche se les denomina pastas fortificadas.

Figura 3. **Pastas Alimenticias**



Fuente: imagen tomada de google imágenes. Consulta: 2 de agosto 2016

### **1.2.2. Clasificación**

Las pastas alimenticias se clasifican en cuatro grupos los cuales se detallan a continuación:

- **Simples:** son las pastas alimenticias que se elaboran a partir de sémola o semolina de trigo duro y agua, las pastas simples son consideradas de calidad superior.
- **Compuestas:** son las pastas alimenticias a las que, en el proceso, se les agrega sustancias alimenticias, como gluten, soja, huevos, leche, jugos,

extractos de hortalizas, verduras leguminosas, ya sean naturales, desecadas o conservadas.

- Rellenas: son pastas alimenticias simples o compuestas que, en su interior, contienen un preparado de las siguientes sustancias: carne de animales de abasto, grasas animales y vegetales, productos de pesca, pan rallado, verduras, hortalizas, huevos y agentes aromáticos.
- Frescas: pueden ser pastas de cualquier tipo mencionado anteriormente con la diferencia que no sufren ningún proceso de desecación.

### **1.2.3. Materia prima**

La materia prima que se utiliza para la fabricación de las pastas alimenticias puede variar según el tipo de pasta que se desee. Sin embargo, las pastas alimenticias que se elaboran en la empresa son pastas simples; elaboradas con sémola de trigo *durum* vitaminada y agua. Estos ingredientes se detallan a continuación.

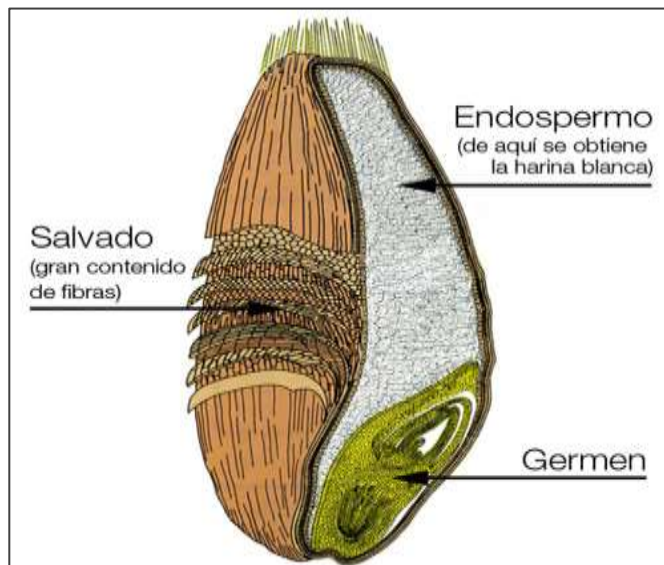
#### **1.2.3.1. Sémola**

La sémola es un producto granulado que se obtiene de la molienda de granos maduros sin germinar de trigo *durum* (extraduro). Presenta un color amarillo natural de grano. La sémola es la harina ideal para la fabricación de pastas alimenticias. Por otro lado, para fabricar la harina refinada o harina blanca se remueve el salvado y el germen del grano, luego, se muele únicamente el endospermo. Esto forma la harina blanca con la que se elabora el pan blanco, la harina para *hotcakes* (panqueques), galletas, pastelería, tortillas y pastas.



En la empresa, como ya se mencionó, se utiliza la sémola de trigo *durum* vitaminada la cual contiene: mononitrato de tiamina (vitamina B1), riboflavina (vitamina B2), niacina, hierro y ácido fólico.

Figura 4. Grano de Trigo



Fuente: imagen tomada de google imágenes. Consulta: 5 de agosto 2016.

### 1.2.3.2. Agua

Para la fabricación de las pastas alimenticias se debe usar agua potable, limpia, incolora e inodora apta para el consumo humano. El agua deberá cumplir con las especificaciones establecidas en la norma COGUANOR. NGO 29.001.98 la cual fue publicada en el año 2000.

#### **1.2.4. Proceso General de fabricación de las Pastas Alimenticias**

El proceso general de la fabricación de pastas alimenticias inicia con la recepción y almacenamiento de la materia prima (sémola). Este producto se almacena en dispositivos de gran tamaño denominados silos. Luego del almacenamiento, se mezcla la materia prima. La sémola se transporta hacia la amasadora, la cual cuenta con un sistema de vacío que evita la presencia de aire; el agua se transporta por tuberías e impulsada por medio de bombeo. Ambas materias primas se amasan hasta lograr el punto óptimo para la pasta.

Durante el proceso de mezclado, se debe controlar la velocidad con la que ingresa la materia prima; tanto en kilos por hora como litros por hora, es decir, un dosificador de materias primas para obtener un amasado adecuado para las pastas alimenticias. El siguiente paso es el transporte del amasado a través de un tornillo sin fin hasta el molde que dará la forma deseada a la pasta. Una vez moldeada, la pasta se transportará para iniciar el proceso de secado por medio de procesos termodinámicos el cual dura, aproximadamente, veinticuatro horas.

Al finalizar el proceso, las pastas pasarán por una banda transportadora para ser empacadas en unidades de diferentes presentaciones. Luego se empacarán en cajas, fardos u otro tipo de empaque que facilite su colocación en tarimas. Por último se transportan desde el área de producción hacia la bodega, donde se almacena el producto terminado. En esta momento se encontraran listas para despachar los pedidos.

### **1.2.5. Empaque**

El empaque de las pastas alimenticias de las presentaciones pequeñas consta de una película transparente, termosellable por ambas caras y con tratamiento corona en una cara, el cual consiste en aumentar la energía del plástico para incrementar la permeabilidad y favorecer la adhesión del mismo. El empaque se realiza por medio de empacadoras verticales para las líneas de pasta corta (G1) y pasta nido (G3), empacadoras horizontales para las líneas de pasta larga (G2 y G4). Este se considera como el empaque primario del producto, es decir, el que está en contacto directo con la pasta.

El empaque secundario es el que contiene los fardos de diferentes unidades. En la línea de pasta larga los fardos contienen 60 paquetes, en la línea nido los fardos son de 30 paquetes y en la línea de pasta corta son de 42 paquetes. El empaque secundario es una bolsa genérica de polietileno de baja densidad.

El empaque terciario de las pastas contiene varios empaques primarios y secundarios, los cuales son colocados sobre una tarima estándar y, posteriormente, flejadas con una película de plástico que sirve para asegurar los fardos; la tarima de pasta larga contiene 100 fardos, la tarima de pasta nido y la tarima de pasta corta contienen 60 fardos.

### **1.2.6. Almacenamiento**

Todos los productos elaborados y los productos importados que se reciben en Productos alimenticios La Moderna de Guatemala S.A. se almacenan a una temperatura ambiente, menor a 50 °C, almacén fresco y seco, protegido contra la intemperie y polvo; libre de exposición de los rayos solares.

Los diferentes tipos de pasta tienen una vida útil de anaquel de 3 años, las pastas con queso, 1 año, la salsa para pasta 2 años, las galletas 9 meses y los pellet de 1 año. Los productos que se almacenan en la empresa no pueden permanecer más del tiempo de anaquel indicado para cada uno.

### **1.2.7. Transporte**

Todos los productos que se transportan dentro y fuera de las instalaciones se protegen contra la intemperie para evitar cualquier tipo de contaminación externa. Internamente, se utilizan montacargas para transportar los productos terminados. Para la entrega de pedidos se utilizan carros tipo paneles y camiones de distribución y para envíos al exterior del país se utilizan contenedores. Actualmente, la empresa cuenta con los siguientes vehículos:

- 2 montacargas de 1600 kg de soporte
- 6 camiones
- 1 panel

### **1.3. Parámetros de calidad de las pastas alimenticias**

Por tratarse de productos para el consumo humano es importante garantizar la inocuidad de las pastas y su presentación ante el consumidor final. Para que una pasta alimenticia sea de calidad es importante controlar los siguientes parámetros:

### **1.3.1. Color**

En las pastas alimenticias, generalmente, predomina el color amarillo brillante debido a la sémola utilizada en la fabricación, por ello, la tonalidad de este amarillo puede variar.

### **1.3.2. Humedad**

Se refiere a la cantidad de agua que contiene el producto terminado la cual depende de las condiciones de temperatura durante su fabricación. La humedad en las pastas se puede reducir si se controlan adecuadamente las temperaturas a lo largo del proceso.

### **1.3.3. Medidas**

Las medidas en las pastas alimenticias se refieren al largo, ancho y grosor y varían según el tipo de pasta (corta, nido y larga). La empresa tiene establecida una variación de  $\pm 0.05$  mm para cada una de las medidas. A continuación se detallan las medidas de las pastas alimenticias que se fabrican en la empresa:

Tabla I. **Dimensiones de las pastas alimenticias**

Figura	Largo (mm)	Ancho (mm)	Grosor (mm)	Diámetro (mm)
Codo 2	12,50	7,50	0,90	4,50
Codo 3	18,00	10,00	0,90	6,50
Codo 4	20,00	14,00	0,90	8,00
Caracol 2	12,00	10,30	0,90	----

Continuación de la tabla I.

Figura	Largo (mm)	Ancho (mm)	Grosor (mm)	Diámetro (mm)
Caracol 3	20,00	12,50	1,05	----
Caracol 5	37,00	21,00	1,10	----
Tornillo	31,50	----	1,00	9,00
Entrefino	23,50	61,00	1,2	----
Pelo	25,00	62,00	0,80	----
Espagueti	25 cm	----	1,70	----

Fuente: Departamento de Calidad, Especificaciones de producto terminado.

#### **1.3.4. Peso**

Las pastas alimenticias fabricadas en la empresa tienen diferentes presentaciones:

- Pasta corta: 150 g, 180, 200 g
- Pasta nido: 150 g, 180, 200, 283 y 454 g
- Pasta larga: 100, 180, 200, 250, 450 y 454 g

Para cada una de estas presentaciones existe una variación permitida de aproximadamente  $\pm 3$  g y  $\pm 5$  g en los diferentes pesos que se trabajan.

#### **1.4. Costos de calidad**

Los costos de calidad son aquellos en los cuales se incurre para garantizar que los productos fabricados cumplan y satisfagan las necesidades y deseos de los consumidores.

Estos costos se reflejan en el proceso productivo y dependen de los criterios y del tipo de organización que se trate. Sin embargo, los costos totales de calidad están clasificados en costos de calidad y costos de no calidad.

#### **1.4.1. Clasificación**

La clasificación de los costos totales de calidad, como se mencionó en el párrafo anterior, se clasifican en dos grupos:

- **Costos de calidad:** son los costos que se generan para asegurar la calidad de los productos fabricados. En otras palabras, son los costos en que se incurre para evitar productos con no conformidades. Los costos de calidad a su vez se dividen en:

- Costos de prevención

Los costos de prevención son generados para prevenir la mala calidad en los productos. Estos costos abarcan desde el inicio de la planificación e involucran a todos los departamentos y personal relacionado en el proceso productivo. El objetivo primordial de los costos de prevención es asegurar la fabricación de productos de la más alta calidad para el uso y consumo del cliente.

- Costos de evaluación

Se generan durante el proceso productivo para verificar y comprobar que se cumplan las especificaciones del producto y evitar no conformidades en el mismo.

- **Costos de no calidad:** se generan cuando se fabrican productos no conformes; es decir, productos que no cumplen con las especificaciones y estándares de calidad requeridos. Los costos de no calidad, a su vez, se dividen en:

- **Fallas internas**

Los costos por fallas internas son aquellos que se generan por no haber cumplido con las especificaciones del producto y que son detectadas cuando el producto ya está fabricado o elaborado, sin embargo este producto se encuentra dentro de la empresa sin haber sido entregado al cliente final.

- **Fallas externas**

Estos costos también se generan por el incumplimiento de las especificaciones de calidad necesarias. En este caso se tienen productos no conformes que se han entregado a los clientes o consumidores finales.

## **1.5. Análisis de puntos críticos de control**

“El sistema de análisis de puntos críticos de control HACCP por siglas en inglés (*Hazard Analysis Critical Control Point*) es uno de los sistemas de aseguramiento de calidad más efectivos para la industria alimenticia, proporcionando medidas, lineamientos, procedimientos y principios para evitar y reducir cualquier tipo de contaminación ya sea química, física y biológica que pueda representar un riesgo para el consumo humano. HACCP es un sistema preventivo que tiene como objetivo primordial detectar con anticipación los



riesgos y peligros presentes en los productos alimenticios evitando realizar pruebas e inspecciones en el producto final.”<sup>6</sup>

### **1.5.1. Introducción**

“El sistema HACCP es un concepto que se desarrolló en la década de 1960 cuando se une la compañía Pillsbury, el ejército de los Estados Unidos y la Administración Espacial y de la Aeronáutica (NASA) los cuales realizaron un programa para la fabricación de productos inocuos el cual serviría para el programa espacial americano que buscaba principalmente evitar todo tipo de enfermedades que pudieran sufrir los astronautas en sus misiones.

Para el año 1973 la compañía Pillsbury publica un documento sobre la técnica del sistema HACCP. Posteriormente en 1993 también se publica una guía de aplicación del sistema por la Comisión de Higiene del Codex Alimentarios, finalmente en 1994 surge la implementación obligatoria del sistema HACCP en productos cárnicos.”<sup>7</sup>

En este país el sistema HACCP está legislado por la Comisión Guatemalteca de Normas denominada COGUANOR. La norma está registrada con el número NGT 34 243 “Sistema de análisis de peligros y de puntos críticos de control (HACCP) –Directrices para su aplicación”. La norma establece que el sistema es aplicable desde el productor hasta el consumidor final para mejorar la inocuidad de los alimentos.

---

<sup>6</sup> Comisión Guatemalteca de Normas (COGUANOR). *NTG 34 243 Sistema de análisis de peligros y de puntos críticos de control (HACCP) –Directrices para su aplicación*. Guatemala, 2006. 14 p.

<sup>7</sup> CARRO PAZ, Roberto, GONZÁLEZ GÓMEZ, Daniel. *Norma HACCP, Sistema de Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control*. Única Edición. Buenos Aires: Universidad Nacional de Mar del Plata. 16p.

### **1.5.2. Principios de HACCP**

“El sistema de análisis de puntos críticos de control cuenta con siete principios importantes que ayudan a garantizar la fabricación de productos seguros e inocuos, los principios de describen a continuación:

- Conducir un análisis de peligros
- Identificación de puntos críticos
- Establecer límites críticos
- Establecer procedimientos de monitoreo
- Establecer acciones correctivas
- Establecer procedimientos de verificación
- Establecer un sistema de documentación para los registros”<sup>8</sup>

### **1.5.3. Beneficios de HACCP**

- Se puede aplicar a la totalidad de la cadena alimentaria.
- Es un sistema verificable y auditable.
- Eleva la confianza en la seguridad de los productos.
- Exigencia mundial de alimentos inocuos.
- Brinda medios para prevenir errores, en el control de la seguridad o inocuidad.
- Disminuye los peligros microbiológicos, físicos y químicos.
- Representa un enfoque global en los aspectos de Seguridad de Alimentos.
- Mejora las oportunidades comerciales dentro y fuera del país.

---

<sup>8</sup> Comisión Guatemalteca de Normas (COGUANOR). *NTG 34 243 Sistema de análisis de peligros y de puntos críticos de control (HACCP) –Directrices para su aplicación*. Guatemala, 2006. 14 p.

- Proporciona una evidencia documentada del control de los procesos en lo que se refiere a la seguridad.
- Cumplimiento de las especificaciones, códigos de prácticas y/o legislación.
- BASE PARA ISO 22000, SQF 2000, IFS Y BRC.

Es importante tener en cuenta que, si una empresa no posee un sistema HACCP, corre el riesgo de enfrentar peligros físicos, químicos y biológicos fuera de control y esto, a su vez, le representaría costos. Además se incrementa el riesgo de las enfermedades de transmisión alimenticias (ETAs). Otro de los riesgos significativos son los daños a la marca cuya consecuencia es la pérdida de clientes y el aislamiento del comercio de alimentos. "Entre las enfermedades de transmisión alimenticia podemos mencionar las siguientes:

- Hepatitis viral tipo A
- Intoxicaciones
- Infecciones
- Rotavirus
- Salmonelosis
- Gastroenteritis
- Cólera
- Teniasis"<sup>9</sup>

---

<sup>9</sup> Organización Panamericana de la Salud OPS, Organización Mundial de la Salud OMS. Disponible en: <[http://www2.paho.org/hq/index.php?option=com\\_content&view=article&id=10836%3A2015-enfermedades-transmitidas-por-alimentos-eta&catid=7678%3Ahaccp&Itemid=41432&lang=es](http://www2.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=10836%3A2015-enfermedades-transmitidas-por-alimentos-eta&catid=7678%3Ahaccp&Itemid=41432&lang=es)> Consulta: 15 de agosto 2016

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

El diagnóstico de la situación actual de empresa es de suma importancia ya que permite analizar todos los factores, elementos y personas involucradas en sus actividades diarias, principalmente, en el proceso de fabricación de pastas alimenticias. Esto ayudará a reconocer sus aspectos positivos y negativos. En el presente capítulo también se identifican los costos de no calidad, los cuales representan el problema por solucionar.

### **2.1. Análisis de la Organización**

La empresa, actualmente, se dedica a la fabricación de diez figuras de pasta diferente, tanto de la línea de pasta corta G1, nido G3 y larga G4. De las cuatro líneas de producción que posee se están trabajando únicamente tres para bastecer al mercado guatemalteco, centroamericano y estadounidense. Para cubrir con sus demandas cuenta con un total de 72 colaboradores distribuidos en las áreas y departamentos que posee. La empresa trabaja con un proceso continuo durante las 24 horas del día. La maquinaria se detiene solo por mantenimiento o limpieza programados.

A lo largo de los últimos años la empresa ha logrado una mayor participación en el mercado de la industria alimenticia brindando productos de alta calidad a los mejores precios y compitiendo con otras marcas de pastas que se elaboran en los ámbitos nacional e internacional. Por ello, ha desarrollado y mejorado sus métodos de trabajo. Ha implementado nuevas actividades e integrado nuevas tecnologías para elevar la productividad en sus

operaciones. Sin embargo, actualmente, enfrenta problemas de costos de no calidad debido a fallas internas y externas que surgen a lo largo del proceso productivo, principalmente, en las líneas de pasta larga y nido. Estas fallas se deben controlar para mantener y elevar la productividad de la empresa.

### 2.1.1. Análisis FODA

El análisis FODA es una herramienta útil para representar la situación de una empresa, tanto de sus características internas como externas. El FODA se realiza en una matriz cuadrada en la cual se colocan las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas. El análisis de dicha matriz ayudará a planear las estrategias y a determinar las ventajas competitivas que necesita la empresa en el futuro para mejorar su situación actual.

Tabla II. Análisis FODA de la empresa

	<b>Fortalezas</b>	<b>Debilidades</b>
Análisis interno	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Personal con experiencia.</li> <li>• Utiliza la mejor materia prima para la fabricación de sus productos.</li> <li>• Posee una amplia gama de productos alimenticios.</li> <li>• La empresa cuenta con la certificación de la norma BRC</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuenta con maquinaria obsoleta para el proceso de fabricación.</li> <li>• Baja promoción a través de medios publicitarios masivos.</li> <li>• Exceso de problemas operativos internos.</li> </ul>

Continuación de tabla II.

	<b>Oportunidades</b>	<b>Amenazas</b>
Análisis externo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementación de nuevas herramientas de ingeniería para mejorar los métodos de trabajo.</li> <li>• Capacitación al personal.</li> <li>• Crear relaciones con nuevos clientes.</li> <li>• Integrar nuevas tecnologías para elevar la productividad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Surgimiento de nuevas marcas en pastas alimenticias.</li> <li>• Los requerimientos de calidad e inocuidad por parte del mercado cada vez es más estricta.</li> <li>• Competidores con mayor capacidad de producción.</li> </ul>

Fuente: elaboración propia.

Después de haber realizado el análisis FODA se definen las estrategias defensivas, ofensivas, de supervivencia y de reorientación. Estas estrategias están dirigidas a eliminar las amenazas, trabajar en las debilidades y aprovechar las oportunidades utilizando las fortalezas. En la tabla siguiente se muestran las estrategias que ayudarán significativamente a la empresa.

Tabla III. Estrategias FODA

FO	FA
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacitaciones constantes para aumentar los conocimientos del personal y mejorar sus habilidades.</li> <li>• Atraer nueva clientela dando a conocer la calidad de sus productos y procedimientos.</li> <li>• Desarrollar mejores métodos de trabajo para certificarse con otras normas de calidad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Continuar fabricando pastas alimenticias con la mejor materia prima para evitar la pérdida de cliente con el surgimiento de nuevas marcas.</li> <li>• Aumentar la productividad de la empresa aprovechando la experiencia del personal.</li> <li>• Recertificarse con la norma BRC y otras normas de calidad para cumplir con las expectativas del mercado.</li> </ul>
DO	DA
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducir los problemas operativos internos introduciendo nuevas herramientas de ingeniería que mejoren los métodos de trabajo.</li> <li>• Aumentar las actividades publicitarias con el objetivo de captar nuevos clientes.</li> <li>• Adquirir nueva tecnología y maquinaria para mejorar el proceso productivo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejorar las promociones para evitar el favoritismo por otras marcas.</li> <li>• Elevar la capacidad productiva utilizando maquinaria en buen estado.</li> <li>• Cumplir con los requerimientos de calidad e inocuidad que exige el mercado. disminuyendo los problemas operativos internos.</li> </ul>

Fuente: elaboración propia.

## **2.2. Diagnóstico de los departamentos de la Empresa**

La empresa cuenta con varios departamentos para realizar las actividades que coadyuvan en el logro de la demanda de su producto. Así mismo, se logra la fabricación de pastas alimenticias de alta calidad que satisfacen las necesidades y deseos de los consumidores. Se cuenta con varios departamentos los cuales tienen diferentes funciones, actividades, tareas y responsabilidades. Sin embargo, estas se complementan entre sí para lograr los objetivos de la organización.

### **2.2.1. Descripción del área**

A continuación, se describen las áreas con las que cuenta la empresa para su funcionamiento:

- **Dirección general:** en este departamento se encuentra el órgano superior, es decir, la máxima autoridad que se encarga de la gestión y administración de la organización con el apoyo de la junta de accionistas y el consejo de administración. La persona encargada de este departamento es denominada, gerente general y toma las decisiones más importantes. Por esta razón, debe poseer competencias gerenciales para desempeñarse de forma adecuada. Las actividades a su cargo le ayudaran a llevar un control efectivo, sin embargo es necesario aplicar habilidades técnicas, humanas y conceptuales para obtener resultados satisfactorios.



Tabla IV. **Análisis de puesto de la Dirección General**

<b>Datos generales</b>	
Nombre del Puesto:	Gerente general
Área o departamento:	Dirección general
Jefe inmediato:	Junta de Accionistas y Consejo de administración
Profesión:	Administrador de Empresas, Ingeniero industrial
Personal a cargo Gerente de producción, Gerente financiero, Gestor de calidad, Gerente de venta, Gerente de recursos humanos y servicio al cliente	
<b>Competencias</b>	<b>Funciones y actividades</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Liderazgo</li> <li>• Comunicación efectiva</li> <li>• Acción estratégica</li> <li>• Trabajo en equipo</li> <li>• Emprendedor</li> <li>• Iniciativa</li> <li>• Responsabilidad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Representación legal de la empresa.</li> <li>• Definir las políticas y objetivos.</li> <li>• Convocar reuniones.</li> <li>• Autorizar contratos, cheques y compras.</li> <li>• Analizar y autorizar presupuestos</li> <li>• Velar por el cumplimiento de las normas, procedimientos y reglamentos.</li> <li>• Evaluar el desempeño del personal a su cargo.</li> </ul>

Fuente: elaboración propia.

- Gerencia de producción: este departamento es uno de los más importantes porque es donde se fabrican las pastas alimenticias, razón de ser de la organización. La máxima autoridad en este departamento es el Gerente de producción, que es un Ingeniero industrial. Tiene a su cargo el personal operativo, el cual está integrado por tres turnos que laboran 8 horas diarias de lunes a domingo. Los operarios pertenecientes a este departamento están distribuidos en diferentes puestos de trabajo.

Tabla V. **Análisis de puesto de la Gerencia de Producción**

<b>Datos generales</b>	
Nombre del Puesto:	Gerente de producción
Área o departamento:	Producción
Jefe inmediato:	Gerente general
Profesión:	Ingeniero industrial o mecánico industrial
Personal a cargo: Supervisores, Jefe de mantenimiento, prensistas, empacadores, auxiliares de línea, encargado de molino y descargadores	
<b>COMPETENCIAS</b>	<b>FUNCIONES Y ACTIVIDADES</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Liderazgo</li> <li>• Comunicación efectiva</li> <li>• Acción estratégica</li> <li>• Trabajo en equipo</li> <li>• Emprendedor</li> <li>• Iniciativa</li> <li>• Responsabilidad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaborar diagramas de los procesos.</li> <li>• Programación y control de producción.</li> <li>• Establecer y mejorar métodos de trabajo.</li> <li>• Administrar y controlar los inventarios de materia prima, material de empaque y producto terminado.</li> <li>• Gestionar capacitaciones.</li> <li>• Administrar horarios de trabajo, descansos y los salarios del personal.</li> </ul>

Fuente: elaboración propia.

- Gerencia de gestión y talento humano: es uno de los más importantes porque determina las necesidades de los colaboradores de la organización y detecta las necesidades de contratación. Este departamento debe poseer la capacidad de relacionarse y comunicarse efectivamente con cada uno de los empleados de la organización resolviendo los problemas que se puedan presentar en el área de trabajo.

Tabla VI. **Análisis de puesto de la Gerencia de Recursos Humanos**

<b>Datos generales</b>	
Nombre del Puesto:	Gerente de recursos humanos
Área o departamento:	Gerencia de gestión y talento humano
Jefe inmediato:	Gerente general
Profesión:	Ingeniero industrial, Administrador de empresas
Personal a cargo: Jefe de seguridad y salud ocupacional, mensajero, personal de seguridad	
<b>Competencias</b>	<b>Funciones y actividades</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Liderazgo</li> <li>• Comunicación efectiva</li> <li>• Acción estratégica</li> <li>• Trabajo en equipo</li> <li>• Emprendedor</li> <li>• Iniciativa</li> <li>• Responsabilidad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proceso de selección de personal.</li> <li>• Celebrar contratos y despidos.</li> <li>• Tramita permisos, vacaciones, horas extras, bajas por enfermedad.</li> <li>• Establecer el reglamento interior de trabajo.</li> <li>• Evaluaciones de desempeño.</li> <li>• Coordinar capacitaciones, charlas motivacionales.</li> <li>• Gestionar el pago de la nómina de salarios.</li> <li>• Desarrollar perfiles de puestos.</li> </ul>

Fuente: elaboración propia.

- Dirección de calidad: este departamento verifica y garantiza la más alta calidad en las pastas alimenticias que se fabrican. Enfoca su interés, principalmente, en la política de calidad establecida por la organización. El departamento está integrado por el Gestor de calidad, quien tiene a su cargo al Jefe de calidad.

Tabla VII. **Análisis de puesto de la Dirección de Calidad**

<b>Datos generales</b>	
Nombre del Puesto:	Gestor y Jefe de calidad
Área o departamento:	Dirección de calidad
Jefe inmediato:	Gerente general
Profesión:	Ingeniero industrial
Personal a cargo: Técnico de plagas, personal de sanidad (limpieza)	
<b>Competencias</b>	<b>Funciones y actividades</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Liderazgo</li> <li>• Comunicación efectiva</li> <li>• Acción estratégica</li> <li>• Trabajo en equipo</li> <li>• Emprendedor</li> <li>• Iniciativa</li> <li>• Responsabilidad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar manuales de procedimientos.</li> <li>• Controlar la liberación de producto terminado, materia prima y material de empaque.</li> <li>• Realizar pruebas de laboratorio</li> <li>• Gestionar capacitaciones.</li> <li>• Control estadístico de calidad</li> <li>• Manejo de producto no conforme.</li> <li>• Registro y seguimiento de quejas.</li> </ul>

Fuente: elaboración propia.

- **Mantenimiento:** este departamento forma parte fundamental de la organización porque de él depende, en gran medida, el buen funcionamiento de la maquinaria y equipo que se utiliza para fabricar las pastas alimenticias. El personal de mantenimiento debe poseer las habilidades, conocimientos y destrezas para resolver todo tipo de fallas que se presenten en la maquinaria o equipo evitando los paros imprevistos de las líneas de producción.

Tabla VIII. **Análisis de puesto de mantenimiento**

<b>Datos generales</b>	
Nombre del Puesto:	Jefe de mantenimiento
Área o departamento:	Mantenimiento
Jefe inmediato:	Gerente general
Profesión:	Ingeniero mecánico industrial
Personal a cargo: Mecánicos, Electromecánicos, albañil	
<b>Competencias</b>	<b>Funciones y actividades</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Liderazgo</li> <li>• Comunicación efectiva</li> <li>• Acción estratégica</li> <li>• Trabajo en equipo</li> <li>• Emprendedor</li> <li>• Iniciativa</li> <li>• Responsabilidad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programación de mantenimiento preventivo y correctivo.</li> <li>• Desarrollar manuales de procedimientos para utilizar maquinaria y equipo.</li> <li>• Llevar inventario de suministro como: piezas, repuestos, lubricantes, herramientas y dispositivos.</li> <li>• Coordinar capacitaciones.</li> </ul>

Fuente: elaboración propia.

- Seguridad y salud ocupacional: está a cargo de un Ingeniero industrial cuyo objetivo es evitar, reducir y controlar los accidentes y las enfermedades en el área de trabajo. El jefe de este departamento debe adoptar las normativas existentes en el país y responsabilizarse por las actividades en alturas, manejo de cargas, trabajos eléctricos y trabajos en espacios confinados.

Tabla IX. **Análisis de puesto de seguridad y salud ocupacional**

<b>Datos generales</b>	
Nombre del puesto:	Jefe de Seguridad y salud ocupacional
Área o departamento:	Seguridad y salud ocupacional
Jefe inmediato:	Gerencia de gestión y talento humano
Profesión:	Ingeniero industrial o Mecánico industrial
Personal a cargo:	
<b>Competencias</b>	<b>Funciones y actividades</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Liderazgo</li> <li>• Comunicación efectiva</li> <li>• Acción estratégica</li> <li>• Trabajo en equipo</li> <li>• Emprendedor</li> <li>• Iniciativa</li> <li>• Responsabilidad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar manuales de procedimientos para diferentes tipos de trabajo.</li> <li>• Identificar riesgos.</li> <li>• Señalización.</li> <li>• Formación de brigada.</li> <li>• Llevar inventario de botiquín, extintores y equipo de protección personal.</li> <li>• Registro mensual de accidentes.</li> <li>• Realizar capacitaciones.</li> <li>• Realizar simulacros y evacuaciones.</li> </ul>

Fuente: elaboración propia

- Compras: este departamento está integrado por el Jefe de compras quien está a cargo del asistente de compras. Una de sus funciones es llevar el control de la materia prima, material de empaque y suministros para los demás departamentos y realizar los informes cuando haya escasez.

Tabla X. **Análisis de puesto de compras**

<b>Datos generales</b>	
Nombre del Puesto:	Jefe de compras
Área o departamento:	Compras
Jefe inmediato:	Gerencia de administración
Profesión:	Licenciado en comercio o <i>marketing</i>
Personal a cargo: Asistente de Compras	
<b>Competencias</b>	<b>Funciones y actividades</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Liderazgo</li> <li>• Comunicación efectiva</li> <li>• Trabajo en equipo</li> <li>• Iniciativa</li> <li>• Responsabilidad</li> <li>• Habilidad numérica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seleccionar proveedores.</li> <li>• Realizar cotizaciones y presupuestos.</li> <li>• Hacer pedidos y compras específicas.</li> <li>• Llevar registro y control de los inventarios.</li> <li>• Recibir e inspeccionar los pedidos.</li> <li>• Verificar documentación</li> <li>• Desarrollar manual de aprovisionamiento.</li> </ul>

Fuente: elaboración propia

- Bodega: Se le denomina CEDI (centro de distribución). Su función principal es almacenar, ordenar y distribuir adecuadamente todo el producto terminado el cual se traslada desde el área de producción y recibe el producto importado de México. El método de valuación de inventarios utilizado en esta área es PEPS (primeras entradas, primeras salidas) por tratarse de productos perecederos.

Tabla XI. **Análisis de puesto de bodega**

<b>Datos generales</b>	
Nombre del Puesto:	Jefe de bodega
Área o departamento:	Bodega CEDI
Jefe inmediato:	Gerencia de administración
Profesión:	Ingeniero industrial
Personal a cargo: Facturador, asistente de bodega, montacargas, pilotos y auxiliares de pilotos	
<b>Competencias</b>	<b>Funciones y actividades</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Liderazgo</li> <li>• Comunicación efectiva</li> <li>• Trabajo en equipo</li> <li>• Iniciativa</li> <li>• Responsabilidad</li> <li>• Habilidad numérica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recepción de producto terminado.</li> <li>• Recepción de producto importado.</li> <li>• Rotar el inventario.</li> <li>• Despachar pedidos locales, departamentales e internacionales.</li> <li>• Actividades de logística</li> <li>• Capacitaciones.</li> </ul>

Fuente: elaboración propia.

- Contabilidad: Registra, clasifica y analiza los costos y gastos en que incurre la empresa, es decir, las operaciones y transacciones financieras. Con los resultados de estas operaciones, la gerencia toma decisiones. Este departamento está integrado por el Contador general, quien está a cargo del personal de cómputo y de costos e inventarios.



Tabla XII. **Análisis de puesto de contabilidad**

<b>Datos generales</b>	
Nombre del Puesto:	Jefe de contabilidad
Área o departamento:	Contabilidad
Jefe inmediato:	Gerencia de administración
Profesión:	Contador público y auditor
Personal a cargo: Facturador, asistente de bodega, montacargas, pilotos y auxiliares de pilotos	
<b>Competencias</b>	<b>Funciones y actividades</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Liderazgo</li> <li>• Comunicación efectiva</li> <li>• Trabajo en equipo</li> <li>• Iniciativa</li> <li>• Responsabilidad</li> <li>• Habilidad numérica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Llevar estados financieros.</li> <li>• Realizar pagos y transacciones.</li> <li>• Pagar impuestos.</li> <li>• Elabora y controla presupuestos.</li> <li>• Revisar reporte de ventas diario.</li> </ul>

Fuente: elaboración propia.

- Ventas: está integrado por tres grupos: el Gerente de ventas local, Gerente de ventas departamental y Gerente de ventas Centro América. Su función principal es atraer nuevos clientes y elevar las ventas de pastas alimenticias. Los gerentes de ventas local y departamental tienen a su cargo varios colaboradores, como vendedores de mercados, mayoristas, ruteros, promotores, supervisores, impulsores, colocadores y carro cocina.

Tabla XIII. **Análisis de puesto de vendedor**

<b>Datos generales</b>	
Nombre del Puesto:	Jefe de ventas
Área o departamento:	Ventas
Jefe inmediato:	Dirección general
Profesión:	Técnico administrativo
Personal a cargo: Vendedores de mercado, ruteros, vendedor mayorista y minorista, impulsores, promotores, colocadores, supervisores, carro cocina	
<b>Competencias</b>	<b>Funciones y actividades</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Liderazgo</li> <li>• Comunicación efectiva</li> <li>• Trabajo en equipo</li> <li>• Iniciativa</li> <li>• Responsabilidad</li> <li>• Habilidad numérica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asesoría y atención a clientes.</li> <li>• Cobranza.</li> <li>• Venta de producto.</li> <li>• Atraer clientes.</li> <li>• Entrega oportuna de pedidos.</li> <li>• Capacitaciones.</li> <li>• Realizar reporte mensual de ventas.</li> <li>• Realizar actividades publicitarias y promocionales.</li> </ul>

Fuente: elaboración propia.

- Servicio al cliente: está a cargo de una recepcionista que atiende a los clientes, proveedores y colaboradores de forma física y telefónica. Recibe y registra las quejas; además, brinda información y asistencia a sus compañeros de trabajo de todas las áreas de la empresa. La recepcionista también es asistente del Director general y Director financiero de la organización.

Tabla XIV. **Análisis de Puesto de Servicio al Cliente**

<b>Datos generales</b>	
Nombre del Puesto:	Recepcionista
Área o departamento:	Servicio al cliente
Jefe inmediato:	Dirección general y Gerencia de administración
Profesión:	Secretaria o bachiller
Personal a cargo:	
<b>Competencias</b>	<b>Funciones y actividades</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunicación efectiva.</li> <li>• Trabajo en equipo.</li> <li>• Iniciativa.</li> <li>• Responsabilidad.</li> <li>• Proactiva y dinámica.</li> <li>• Manejo de relaciones interpersonales.</li> <li>• Aptitud verbal.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Operar planta telefónica.</li> <li>• Atender al público.</li> <li>• Recibir y trasladar correspondencia.</li> <li>• Redactar documentos.</li> <li>• Sacar fotocopias, impresiones, fax y escáner.</li> <li>• Organizar reuniones.</li> </ul>

Fuente: elaboración propia.

### **2.3. Análisis del proceso de fabricación**

La fabricación de pastas alimenticias, como se mencionó en el primer capítulo consta de varias etapas. La primera etapa del proceso inicia con la recepción y transporte de la materia prima, la segunda es el prensado donde surgen operaciones, como la dosificación de la harina, mezclado y amasado, compresión, moldeo y corte. La tercera etapa consiste en el presecado, la cuarta es el secado de la pasta, la quinta etapa es el enfriamiento y por último el empaquetado.

Para analizar el proceso de fabricación de las pastas alimenticias se debe reconocer que están involucrados varios elementos importantes, como la materia prima, la maquinaria y equipo y la mano de obra, indispensable para la transformación de las pastas alimenticias. Estos elementos se describen a continuación.

### **2.3.1. Materias primas**

La materia prima es el elemento extraído de la naturaleza para transformarla en productos. Es uno de los elementos más importantes en el proceso productivo. La materia prima utilizada es en su totalidad directa. Las pastas alimenticias están compuestas por dos ingredientes: la sémola de trigo *durum* vitaminada y agua potable adecuada para el consumo humano y/o preparación de alimentos.

La sémola importada desde México cumple con los estándares de calidad necesarios para la fabricación de las pastas. Este producto se somete a pruebas microbiológicas y fisicoquímicas de laboratorio, entre ellas están la prueba de humedad y de gluten húmedo. El agua pasa por un proceso de clorado, potabilización y un análisis del pH. Ambos ingredientes deben ser controlados y analizados adecuadamente para garantizar la inocuidad de las pastas alimenticias. A continuación, se describen las pruebas mencionadas anteriormente:

- Prueba de humedad: consiste en determinar el porcentaje de humedad presente en la materia prima (sémola). Para esto se toma una muestra de 5 gr que se introduce en una termo-balanza digital y, al transcurrir aproximadamente cinco minutos, (este tiempo puede variar dependiendo

del porcentaje de agua presente en la sémola) mostrará el resultado en porcentaje.

- Prueba de gluten húmedo: consiste en determinar la cantidad de gluten presente en la sémola. Para esto se mezclan 25 gr de sémola con 13 ml de agua hasta lograr una masa homogénea, se deja reposar por treinta minutos y luego, la masa se lava lentamente hasta obtener una especie de chicle; cuando alcanza esta textura se pesa en una balanza y ese será el valor de gluten presente en la materia prima.

### **2.3.2. Mano de obra**

La mano de obra es indispensable para la transformación de la materia prima, está constituida por mano de obra directa e indirecta. La empresa cuenta con personal calificado y no calificado. En el área de producción trabajan 10 operarios por cada turno además del supervisor y el gerente de producción, los operarios están distribuidos a través de todo el proceso de la siguiente forma:

- Un descargador de materia prima (sémola).
- Dos prensistas encargados de las tres líneas de producción.
- Cuatro empacadores; uno en la línea de pasta corta, uno en la línea de pasta nido y dos en la línea de pasta larga.
- Cuatro auxiliares de línea; uno en la línea de pasta nido y tres en la línea de pasta larga.
- Encargado del molino.
- Supervisor.

### **2.3.3. Maquinaria y equipo**

Para la fabricación de las pastas alimenticias se utiliza maquinaria y equipo industrial. En el proceso intervienen calderas, compresores, cisternas, tanques y bombas de agua, sistema de tableros para controlar el flujo de agua y de sémola PLC (Controlador lógico programable), diferentes tipos de filtros, exclusas, silos que almacenan la harina, placas magnéticas, imanes, ciclón succionador, amasadora industrial, sin fin, máquina de extrusión, inyectores, extendedora y desfiladora para la línea de pasta larga, cañas transportadoras de producto, banda transportadora, elevadores, tuberías, ventiladores, pirómetros para controlar la temperatura, cuchillas, empacadora vertical y horizontal, detector de metales y flejadora.

### **2.3.4. Descripción del proceso**

Las pastas alimenticias llevan un proceso de fabricación de varias etapas. En esta ocasión solo se analiza la línea de producción de pasta larga G4 la cual fabrica espagueti. A continuación, se describen las etapas del proceso.

- Almacenamiento y transporte de materia prima: para el almacenamiento de la sémola se utilizan cuatro silos con capacidad de 90 toneladas cada uno. Para transportarla se utiliza un compresor que empuja la harina a través de las tuberías hacia el ciclón. Para almacenar el agua se cuenta con dos tanques con una capacidad de 10 000 litros. El líquido, impulsado por una bomba, llega a los tanques por medio de tuberías.
- Prensado: este es uno de los procesos más importantes en la fabricación de las pastas alimenticias; del prensado surgen varias operaciones que se deben controlar, por ejemplo:

- Dosificación correcta de harina la cual se realiza por medio de sensores denominados PLC (Controlador lógico programable), actualmente, se tiene un ingreso de harina de 342 kilos por hora.
  - Mezclado y amasado: estas operaciones se llevan a cabo por medio de una revolvedora o amasadora industrial para lograr un amasado homogéneo y apto para su moldeo.
  - Extrusión: la maquina extrusora posee un tornillo sin fin el cual gira constantemente. El amasado es transportado en su interior a base de presión hacia el inyector el cual posee un molde para espagueti con las medidas deseadas.
- Presecado: este proceso tiene como función principal extraer la máxima cantidad de agua presente en la pasta, por lo tanto, la temperatura en este punto es de aproximadamente 61 °C con lo cual se espera obtener como máximo un 20% de humedad. El presecado está compuesto por varios pisos por donde circulan las cañas transportadoras de pasta, en el presecado se encuentran extractores de humedad y ventiladores que ayudan a lograr esta operación.
  - Secado: esta operación se lleva a cabo por medio de procesos termodinámicos, en el área del secadero se encuentran instalados pirómetros que controlan las temperaturas y ventiladores que transfieren calor a las pastas con el objetivo de extraer las partículas de agua, la temperatura en esta área es de aproximadamente 90 °C con lo cual se espera obtener como máximo un 13% de humedad.
  - Enfriamiento y corte: las pastas alimenticias, al salir del secadero deben pasar por un proceso de enfriamiento que llevan a cabo varios ventiladores. En el área de enfriamiento se espera obtener como máximo un 12.5% de humedad en las pastas. Una vez la pasta se ha enfriado, se corta por medio de cuchillas ajustadas al tamaño deseado.

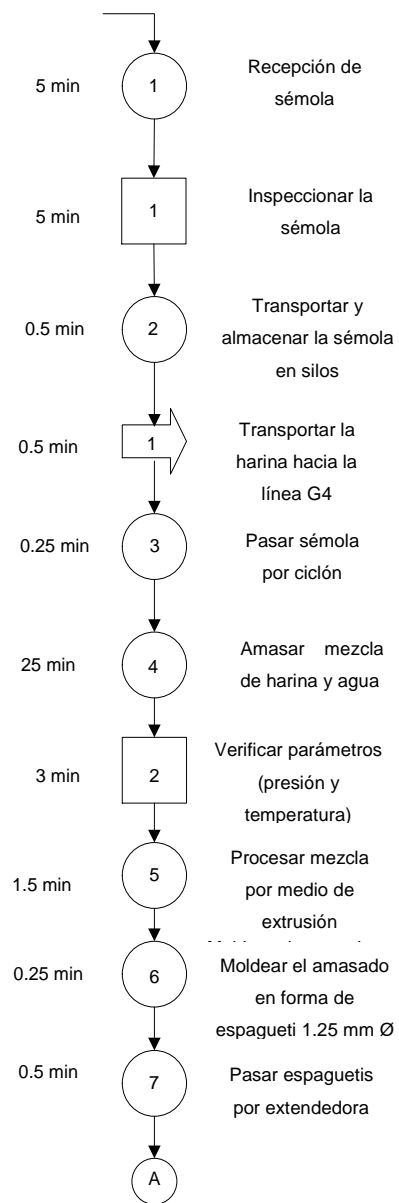
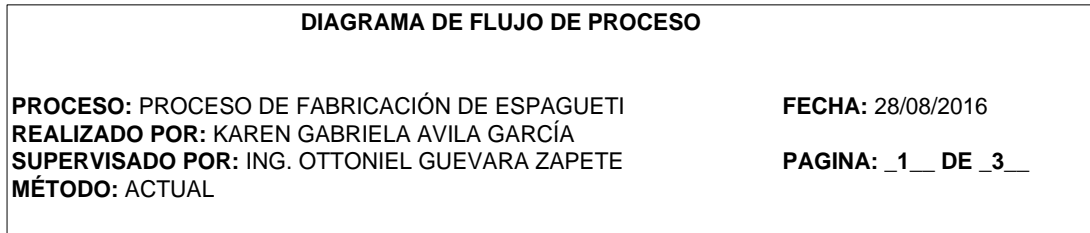
- **Empaquetado:** esta operación se realiza automáticamente programando el peso para cada paquete. Para esta línea de producción la empacadora es horizontal. Los paquetes pasan en una banda transportadora hacia el detector de metales y, posteriormente, un operario los empaca en fardos.

#### **2.3.4.1. Diagrama del proceso**

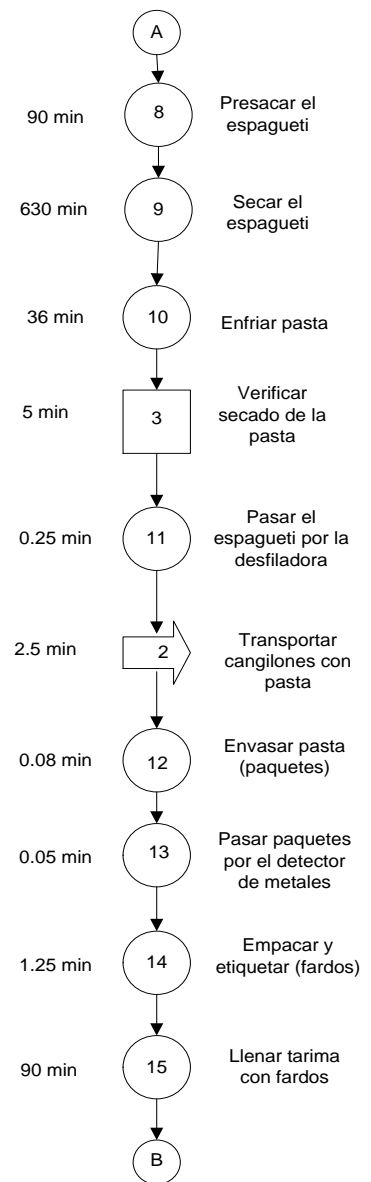
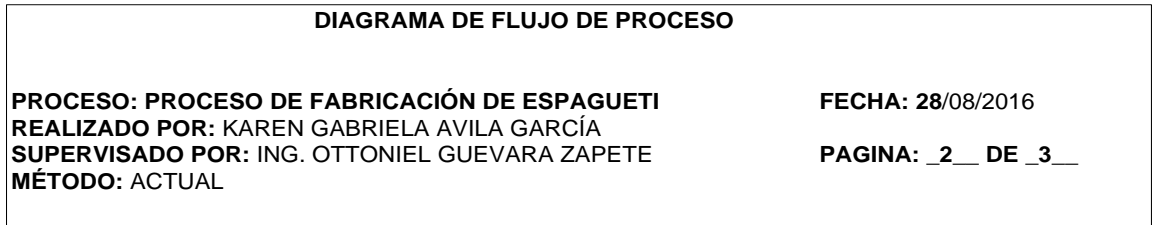
Los diagramas son representaciones gráficas que ayudan a conocer el proceso de fabricación de los productos y los puntos importantes en el mismo. El siguiente diagrama de flujo muestra el proceso de fabricación de las pastas alimenticias que se elaboran en la línea de producción de pasta larga G4 (espagueti).



Figura 5. Diagrama de flujo del proceso de fabricación de espagueti

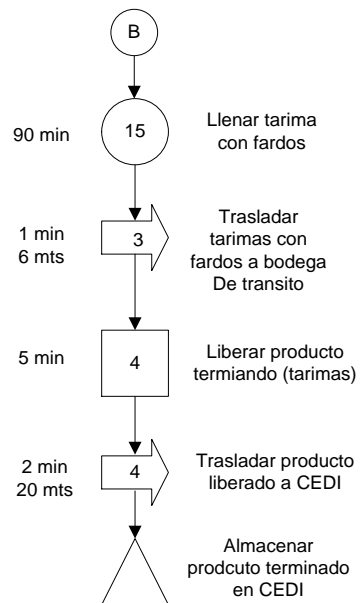


Continuación de figura 5.



Continuación de figura 5.

<b>DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO</b>	
<b>PROCESO: PROCESO DE FABRICACIÓN DE ESPAGUETI</b>	<b>FECHA: 28/08/2016</b>
<b>REALIZADO POR: KAREN GABRIELA AVILA GARCÍA</b>	<b>PAGINA: _3_ DE _3_</b>
<b>SUPERVISADO POR: ING. OTTONIEL GUEVARA ZAPETE</b>	
<b>MÉTODO: ACTUAL</b>	



RESUMEN	ACTIVIDAD	CANTIDAD	TIEMPO
	operacion	15	790.63 min
	Transporte	3	6 min
	inspeccion	4	18 min
<b>TOTAL</b>		<b>21</b>	<b>904.63 min</b>

Fuente: Elaboración propia, con programa Microsoft Office Visio 2013.

## **2.4. Buenas prácticas de manufactura (BPM)**

Las buenas prácticas de manufactura representan un conjunto de normas, procedimientos y directrices que las industrias dedicadas a producir alimentos, cosméticos y productos farmacéuticos deben seguir para brindar productos higiénicos, seguros y de calidad, en el país. Las BPM están reguladas por el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, internacionalmente existen diferentes entidades como la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Administración de Drogas y Alimentos FDA (siglas de su nombre en inglés *Food & Drug Administration*).

Las buenas prácticas de manufactura en la industria alimenticia son importantes porque, por tratarse de productos para el consumo humano, deben garantizar a los consumidores que todas las operaciones y elementos involucrados en el proceso de fabricación cumplen con los requisitos mínimos de sanidad e inocuidad, es decir, las instalaciones en general, la materia prima utilizada, mobiliario y equipo, personal operativo y todos los procedimientos del proceso de fabricación. La empresa, actualmente, ha incorporado las buenas prácticas de manufactura en todas las áreas y en cada operación del proceso de fabricación de las pastas alimenticias.

### **2.4.1. Instalaciones**

Las buenas prácticas de manufactura analizan las instalaciones de las empresas que se dedican a fabricar alimentos ya que estas representan un foco de contaminación para sus productos, por lo tanto es importante establecer las medidas necesarias para evitar cualquier problema. Para este propósito se tomarán en cuenta sus alrededores y ubicación, el diseño de los edificios, pisos, paredes, techos, ventanas, puertas, sistemas de ventilación e iluminación,

instalaciones sanitarias, abastecimiento de agua, tuberías, manejo de desechos sólidos y líquidos, programa de limpieza y desinfección, control de plagas y las condiciones del equipo y utensilios utilizados en el proceso.

La empresa se encuentra ubicada en un área libre de contaminación física, química y biológica. El diseño del edificio es de primera categoría por lo cual predomina la ventilación e iluminación artificial. Utilizan lámparas y ventiladores seguros para el proceso de fabricación de las pastas alimenticias. Los pisos, ventanas, puertas y techos están fabricados con materiales impermeables y fáciles de limpiar para evitar que contaminen los productos. La planta cuenta con suficiente abastecimiento de agua potable para el consumo de los operarios. Tiene las instalaciones sanitarias separadas por sexo; inodoros, duchas y lavamanos. Cuenta además con tubería identificada con el color correspondiente y drenajes para el desagüe y eliminación de desechos.

Todas las instalaciones de la empresa, incluyendo la maquinaria y equipo, deben estar limpias y ordenadas. Para ello, la empresa cuenta con los programas de limpieza y desinfección que indican a los responsables de este aspecto, el área, el método y la frecuencia con que utilizarán. También tiene establecido un control de plagas para impedir infestaciones que afecten la inocuidad de las pastas alimenticias. Cuenta con barreras físicas, diferentes tipos de trampa, utiliza químicos para evitar y contrarrestar el ingreso de plagas, y se programan fumigaciones para mantener las instalaciones en buenas condiciones.

### **2.4.2. Proceso**

Las BPM se controlan el proceso y la producción de los productos alimenticios, para el efecto, evalúan desde su materia prima hasta el almacenamiento y distribución del producto terminado. En el proceso de fabricación de pastas alimenticias se evalúan los dos ingredientes. Cada contenedor que ingresa a la planta se inspecciona para comprobar que no presenta indicios de contaminación o infestación de alguna plaga, además se realizan las pruebas de humedad y de gluten húmedo. Es importante que la sémola cuente con el certificado de calidad el cual garantiza que cumple con las condiciones sanitarias y de inocuidad para ser procesadas.

El agua que se utiliza en el proceso debe pasar por un control sobre el sistema de potabilización que se emplea. La empresa en estudio utiliza cloro para lograr la calidad del agua. Además de la materia prima, las buenas prácticas de manufactura se enfocan en evaluar cada una de las operaciones del proceso de fabricación para analizar e identificar peligros microbiológicos, físicos y químicos que permitan establecer los controles para la temperatura, humedad, pH y tiempos involucrados, también se tienen establecidas las medidas para prevenir la contaminación cruzada y la contaminación con metales. Para esta última se cuenta con detectores de metales en cada línea de producción.

Las operaciones de envasado, almacenamiento y distribución también forman parte del enfoque de las BPM (buenas prácticas de manufactura) en el proceso ya que estas pueden representar algún tipo de contaminación si no se controlan y aplican adecuadamente. Para cada una de estas operaciones la empresa tiene establecidas las medidas necesarias. El almacenamiento de la materia prima, material de empaque y producto terminado tienen un lugar

específico que cumple con las condiciones de sanidad y limpieza las cuales impiden la contaminación y proliferación de microorganismos, evitando cualquier tipo de daño para estos productos.

En las bodegas de material de empaque y de producto terminado, para almacenar los productos, se utilizan tarimas, que cumplen con las siguientes especificaciones: separación de tarima y piso 15 cm, separación de tarimas y la pared 50 cm, separación de tarimas y techo 1.5 m. Se utiliza el sistema de valoración de inventarios PEPS (primero en entrar primero en salir) para rotar las pastas alimenticias y evitar que venganzan, por esta razón, todo el producto terminado que entra a la bodega debe estar debidamente identificado. Las pastas se distribuyen en vehículos adecuados que evitan el deterioro y la contaminación de los productos.

### **2.4.3. Personal**

Todo el personal que labora en la empresa está debidamente capacitado en buenas prácticas de manufactura para enriquecer y elevar sus conocimientos en esos aspectos y para que velen por un manejo adecuado de los productos alimenticios que fabrican. Las capacitaciones para los colaboradores son programadas por el departamento de calidad quien se encarga de revisarlas y actualizarlas periódicamente.

Una de las responsabilidades que tienen los operarios que manipulan las pastas alimenticias es cumplir con las prácticas higiénicas básicas. como el aseo personal, bañarse antes de ingresar a sus labores, lavarse las manos después de realizar operaciones diferentes al proceso de fabricación, tener las uñas cortas, limpias y sin esmalte, bigote y barba recortados, cabello recogido y

cubierto con cubre cabezas, usar mascarilla o cubre bocas, cambiarse de uniforme diariamente.

Para que el personal cumpla y aplique correctamente las buenas prácticas de manufactura, deben acatar algunas prohibiciones, entre ellas, no usar objetos, como anillos, cadenas, collares, aretes, relojes u otro tipo de adorno, las mujeres no pueden utilizar maquillaje de ningún tipo. De esta manera, se evita la contaminación que puede afectar la inocuidad en las pastas alimenticias.

Otro de los aspectos que toma en cuenta las buenas prácticas de manufactura en el personal es el control de la salud. En este caso la empresa es responsable de contratar a personal saludable y que cuente con su tarjeta actualizada de salud y manipulación de alimentos, además se debe llevar un control y registro del estado de salud de cada uno de los colaboradores de la empresa. Los operarios que presenten alguna enfermedad o malestar como fiebre, vómitos, tos, entre otras deben dar aviso a su jefe inmediato para que sea excluido temporalmente en la manipulación de las pastas alimenticias.

## **2.5. Puntos críticos de control**

Un punto crítico de control puede ser cualquier operación del proceso de fabricación en la cual se arriesgue la inocuidad de los productos y en los cuales los procesos son irreversibles. Por ello, se debe aplicar acciones preventivas para eliminar o reducir todo tipo de riesgo sea físico, químico o biológico. Cuando se trata de puntos críticos de control se debe tener claro que son precisamente estos los que causan el producto no conforme ya que representan graves peligros.



En la fabricación de alimentos es importante identificar los puntos críticos de control a lo largo del proceso para cumplir con la seguridad alimentaria que necesitan los productos.

### **2.5.1. Identificación de puntos críticos de control existentes**

Para el proceso de fabricación de pastas alimenticias, la empresa tiene establecidos tres puntos críticos de control (PCC) lo largo del proceso los cuales se detallan a continuación:

- PCC1: el primer punto crítico está ubicado en la línea de pasta corta (G1) en el detector de metales. En este paso se identifican los paquetes que contienen impurezas metálicas para desecharlas y revisarlos cuidadosamente. De esta manera se identificará de dónde proviene el metal encontrado.
- PCC2: el segundo punto crítico está ubicado en las líneas de pasta larga (G2 y G4) en el detector de metales.
- PCC3: el tercer punto crítico de control está ubicado en la línea de pasta nido (G3) en el detector de metales, igual que los dos puntos críticos anteriores tienen la función de identificar y rechazar los paquetes que contengan impurezas metálicas.

### **2.5.2. Identificación de puntos de control**

A diferencia de un punto crítico de control PCC, un punto de control PC se refiere a que no necesariamente por estar fuera de sus límites o fuera de control representan un peligro para los productos, es decir que no provocan inconformidades. Los cuatro puntos de control (PC) identificados a lo largo del proceso se detallan a continuación:

- PC1: el primer punto de control está ubicado en una placa magnética por la cual la materia prima (sémola) debe pasar hasta llegar a los silos para detectar algún tipo de impureza metálica. Si la placa magnética detecta algún metal, el proceso de succión se detiene para extraerlo y reanudar, luego, la succión hasta transportar la harina a los diferentes silos.
- PC2: el segundo punto de control está ubicado en filtros pulidores con dimensiones de 1.5-2.0 mm. Tienen como objetivo principal impedir el paso de algún objeto o bien impurezas en la harina que es transportada hacia el ciclón para el proceso de amasado.
- PC3: el tercer punto de control está ubicado en los filtros de agua de 10 micras los cuales tienen la función de limpiar el agua e impedir el paso a cualquier tipo de objeto o impureza, el agua que pasa por los filtros esta lista para incorporarse al proceso de amasado.
- PC4: el cuarto punto de control está ubicado en un filtro de amasado de 1.25 mm cuyo objetivo principal es impedir el exceso y congestión de masa que pasará directamente a formar la figura de pasta deseada.

## **2.6. Identificación de costos de no calidad en las pastas alimenticias**

Como se mencionó en el primer capítulo, los costos de no calidad son aquellos en que se incurre por no haber cumplido con los estándares de calidad establecidos. En la fabricación de pastas alimenticias se detectan varios costos debido a fallas internas y externas las cuales afectan al producto en proceso y al producto terminado. Los costos de no calidad identificados se detallan a continuación.

### **2.6.1. Fallas Internas**

“Dentro de las fallas internas que se han identificado a lo largo del proceso de fabricación y las cuales ocasionan los costos de no calidad podemos mencionar:

- Producto rechazado por el detector de metales
- Producto húmedo
- Producto Cristalizado o Estrellado
- Producto mal empacado
- Producto con pozol
- Mermas de materia prima y material de empaque
- reprocesos

### **2.6.2. Fallas externas**

Entre las fallas externas que se han identificado por medio del registro de quejas y reclamos están:

- Fardos de producto incompleto
- Producto cristalizado o Estrellado
- Producto húmedo
- Producto vencido
- Producto infectado con plaga
- Producto con objetos extraños
- Producto quebrado”<sup>10</sup>

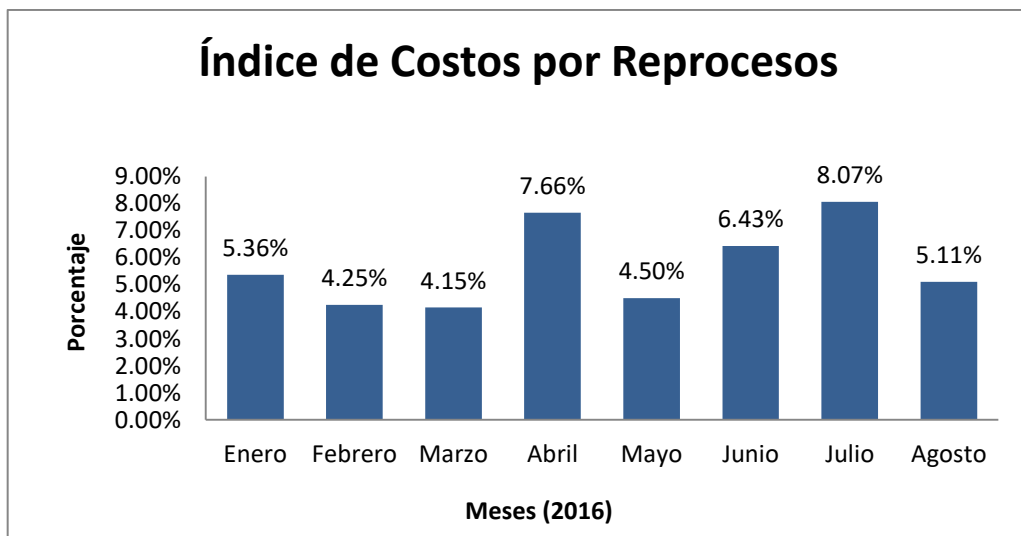
---

<sup>10</sup> Entrevista a jefe de Calidad

### 2.6.3. Índices de costos de no calidad

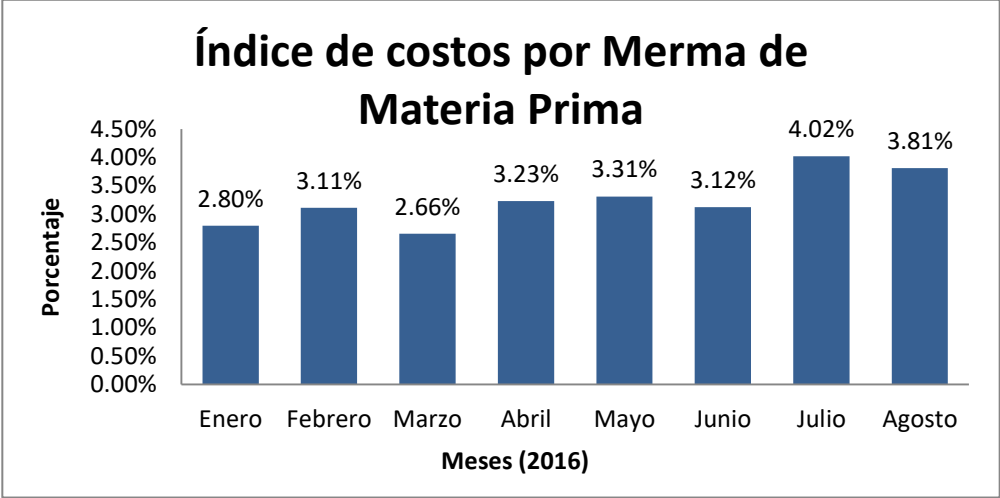
Los índices registrados sobre los costos de no calidad que se generan por fallas internas y fallas externas se reflejan en los reprocesos del producto terminado, mermas de materia prima y de material de empaque y, en menor porcentaje, por los reenvíos y demoras de los pedidos para los clientes. Las gráficas siguientes muestran los índices de no calidad que se presentan en el proceso de fabricación, específicamente, en la línea de pasta larga durante los meses de enero hasta agosto del año 2016. La información fue obtenida en el departamento de producción, calidad y contabilidad.

Figura 6. Índice de costos de no calidad por reproceso



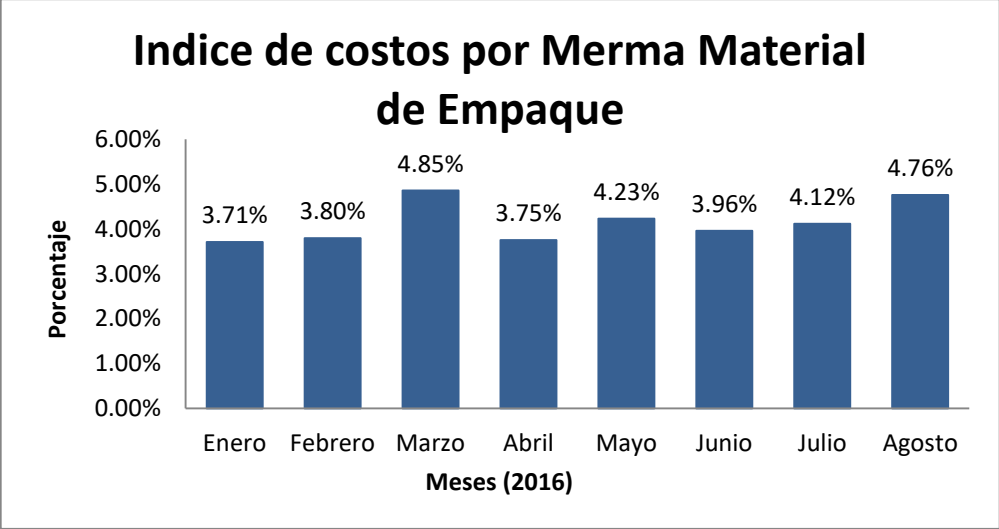
Fuente: Departamento de Producción, registro de reprocesos.

Figura 7. Índice de costos de no calidad por merma de materia prima



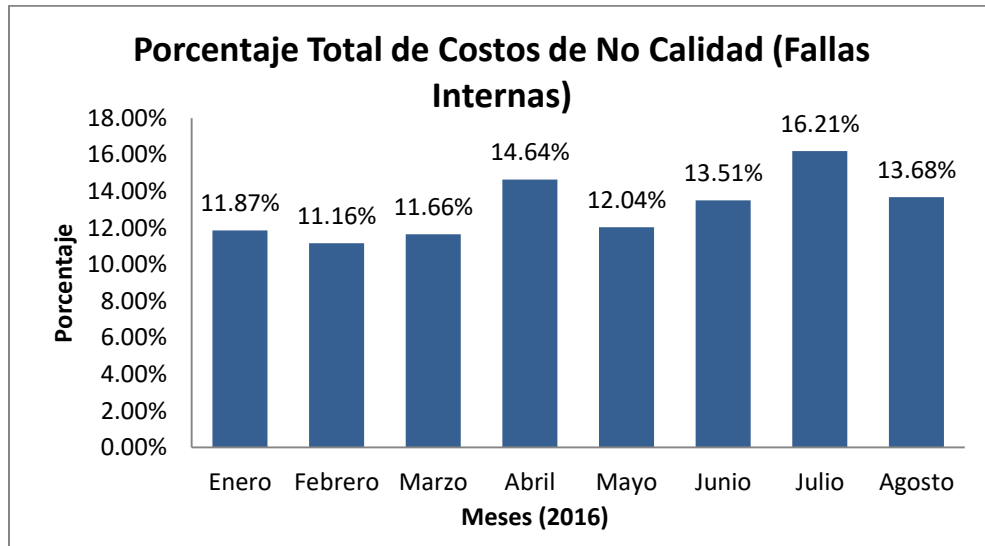
Fuente: Departamento de Producción, registro de merma de materia prima.

Figura 8. Índice de costos de no calidad por merma de material de empaque



Fuente: Departamento de Producción, registro de merma de material de empaque.

Figura 9. Índice Total de Costos de no calidad



Fuente: Departamento de Producción y Calidad.

## 2.7. Manejo y control de quejas

El Departamento de Calidad y la persona encargada de servicio al cliente reciben y llevan un control de las quejas ocasionadas por fallas externas. Para ello, seguirán un procedimiento estricto que permita darle la trazabilidad y solución necesaria a los problemas que presenten los clientes. A todas las quejas se le da un seguimiento y control para evitar que se repitan los inconvenientes.

### 2.7.1. Registros

Todas las quejas formuladas dentro de la empresa deben estar registradas y archivadas en el formato correspondiente. Los datos necesarios para realizar un reporte de quejas son:

- “Fecha de queja
- Datos del cliente o consumidor
- Dirección del cliente
- Teléfono
- Correo electrónico
- Proveedor o lugar de compra
- Fecha de compra
- Descripción completa del producto
- Cantidad de producto
- Número de lote
- Evidencia física o gráfica, descripción del problema
- Tipo de producto: pastas, galletas, sopas o pellets
- Especificar tipo de queja: servicio, calidad e inocuidad
- Persona que realiza la queja
- Procedencia: Nacional o Exportación
- Origen de queja: e-mail, vendedor, encuesta o teléfono.”<sup>11</sup>

---

<sup>11</sup> Departamento de Calidad, formato de quejas

### **3. PROPUESTA PARA EL CONTROL DE COSTOS DE NO CALIDAD EVALUANDO PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL**

En este capítulo se describe la propuesta para el control de costos de no calidad evaluando puntos críticos de control. Dicha propuesta está basada en evaluaciones, identificación de nuevos puntos críticos de control, uso de herramientas para analizar problemas y en el desarrollo de programa para mejorar la calidad de la empresa.

#### **3.1. Evaluación del sistema HACCP**

Para controlar los costos de no calidad que se generan en la fabricación de pastas alimenticias se propone partir de una evaluación al sistema HACCP existente en la empresa para verificar e identificar posibles mejoras en el mismo. El sistema HACCP se enfoca en controlar el proceso, se concentra en las etapas críticas y además optimiza la comunicación entre entidades reguladoras e industrias. Pero para que el sistema tenga éxito se debe trabajar en equipo, en orden, constancia y ser un sistema dinámico, por lo tanto es necesario realizar ciertas y cumplir con ciertos aspectos que se explicarán a continuación para determinar su contenido y luego compararlos con los que posee la empresa.

##### **3.1.1. Programas prerequisites**

Los programas prerequisites son muy importantes para implementar el sistema HACCP y para que este pueda funcionar perfectamente. Los programas prerequisites ayudan a reducir los riesgos que se presentan en el



proceso de fabricación y en los productos finales. La empresa, actualmente, tiene un sistema que incluye dos programas indispensables: las buenas prácticas de manufactura (BPM) y las prácticas operativas estandarizadas sanitarias (POES) los cuales deberán cumplir con requisitos básicos.

### **3.1.1.1. Buenas Prácticas de Manufactura (BPM)**

Como se mencionó en el segundo capítulo las BPM son procedimientos establecidos para todos los procesos de producción y control de alimentos, bebidas, cosméticos, medicamentos y productos afines que permiten garantizar la inocuidad y calidad tanto de sus productos como de las condiciones de infraestructura en que las que se labora. Las buenas prácticas de manufactura deben estar debidamente documentadas y ser aplicadas correctamente.

El procedimiento propuesto para evaluar las buenas prácticas de manufactura es revisar e inspeccionar sus documentos y compararlos con las actividades que se llevan a la práctica, por medio de auditorías. Para esto se hará uso de la Ficha de inspección de buenas prácticas de manufactura de alimentos y bebidas procesados que se encuentra en el Reglamento Técnico Centroamericano RTCA 67.01.33:06. Para completar y calificar esta ficha de inspección se tomará como referencia la guía para su llenado que se encuentra en el mismo documento. Esta guía proporciona rangos de calificación que van de 2 puntos hasta 0 puntos dependiendo del cumplimiento de cada numeral de la ficha de inspección.

A continuación se presenta la ficha de inspección de buenas prácticas de manufactura para fábricas de alimentos procesados.

Figura 10. **Ficha de Inspección de Buenas Prácticas de Manufactura para fábricas de alimentos procesados**

**Ficha de Inspección de Buenas Prácticas de Manufactura para  
Fábricas de Alimentos Procesados**

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

**INSPECCIÓN PARA:** Licencia nueva  Renovación  Control  Denuncia

**Nombre De La Fábrica** \_\_\_\_\_

**Dirección De La Fábrica** \_\_\_\_\_

**Teléfono De La Fábrica** \_\_\_\_\_ **Fax** \_\_\_\_\_

**Correo Electrónico De La Fábrica** \_\_\_\_\_

**Dirección De La Oficina Administrativa** \_\_\_\_\_

**Teléfono De La Oficina** \_\_\_\_\_ **Fax** \_\_\_\_\_

**Correo Electrónico De La Oficina** \_\_\_\_\_

**Licencia Sanitaria No.** \_\_\_\_\_ **Fecha De Vencimiento** \_\_\_\_\_

**Otorgada Por La Oficina De Salud Responsable:** \_\_\_\_\_

**Nombre Del Propietario**  **Representante Legal**

\_\_\_\_\_

**Responsable Del Área De Producción** \_\_\_\_\_

**Número Total De Empleados** \_\_\_\_\_

**Tipo De Alimentos Producidos** \_\_\_\_\_

**Fecha De La 1ª. Inspección** \_\_\_\_\_ **Calificación** \_\_\_\_\_  
/100

Continuación de figura 10.

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	<b>1ª. Inspección</b>
<b>1. EDIFICIO</b>	
<b>1.1 Alrededores y ubicación</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 contra el ambiente exterior	
c) Áreas específicas para vestidores, para ingerir alimentos y para almacenamiento	
d) Distribución	
e) Materiales de construcción	
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 con curvatura sanitaria	
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	
b) Cielos falsos lisos y fáciles de limpiar	
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 en buen estado, de superficie lisa y no absorbente, y que abran hacia afuera	
SUB TOTAL	
<b>1.2.6 Iluminación</b>	
a) Intensidad 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	

Continuación de figura 10.

<b>1.2.7 Ventilación</b>	
a) Ventilación adecuada	
b) Corriente de aire de zona limpia a zona contaminada	
	SUB TOTAL
<b>1.3 Instalaciones sanitarias</b>	
<b>1.3.1 Abastecimiento de agua</b>	
a) Abastecimiento suficiente de agua potable	
b) 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
<b>1.4 Manejo y disposición de desechos líquidos</b>	
<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) Corriente de aire de zona limpia a zona contaminada	
c) Vestidores debidamente ubicados (1 punto)	
	SUB TOTAL
<b>1.4.3 Instalaciones para lavarse las manos</b>	
a) Lavamanos con abastecimiento de agua potable	
b) Jabón líquido, toallas de papel o secadores de aire y rótulos que indican lavarse las manos	
	SUB TOTAL
<b>1.5 Manejo y disposición de desechos sólidos</b>	
<b>1.5.1 Desechos Sólidos</b>	
a) Manejo adecuado de desechos sólidos	
	SUB TOTAL
<b>1.6 Limpieza y desinfección</b>	
<b>1.6.1 Programa de limpieza y desinfección</b>	
a) Programa escrito que regule la limpieza y desinfección	
b) Productos para limpieza y desinfección aprobados	
c) Instalaciones adecuadas para la limpieza y desinfección.	
	SUB TOTAL
<b>1.7 Control de plagas</b>	
<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
<b>2. EQUIPOS Y UTENSILIOS</b>	
<b>2.1 Equipos y utensilios</b>	
a) Equipo adecuado para el proceso	
b) Programa escrito de mantenimiento preventivo	
	SUB TOTAL
<b>3. PERSONAL</b>	
<b>3.1 Capacitación</b>	

Continuación de figura 10.

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			
		SUB TOTAL	
<b>3.3 Control de salud</b>			
a) Control de salud adecuado			
		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) Registro de control de materia prima			
		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 y utilizado adecuadamente			
		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 para verificar y mantener la temperatura.			
		SUB TOTAL	
NUMERAL DE LA FICHA	DEFICIENCIAS ENCONTRADAS / RECOMENDACIONES	CUMPLIÓ CON LAS RECOMENDACIONES	
	PRIMERA INSPECCIÓN Fecha:	PRIMERA REINSPECCIÓN Fecha:	SEGUNDA REINSPECCIÓN Fecha:
	<p>DOY FE que los datos registrados en esta ficha de inspección son verdaderos y acordes a la inspección practicada. Para la corrección de las deficiencias señaladas se otorga un plazo de ___ días, que vencen el ___.</p> <p>_____ Firma del propietario o responsable</p> <p>_____ Nombre del propietario o responsable (letra de molde)</p> <p>_____ Firma del inspector</p> <p>_____ Nombre del inspector (letra de molde)</p>	<p>_____ Nombre y Firma del Inspector</p> <p>_____ Nombre y Firma del Propietario o responsable</p>	<p>_____ Nombre y Firma del Inspector</p> <p>_____ Nombre y Firma del Propietario o responsable</p>
VISITA DEL SUPERVISOR		Fecha:	

Fuente: Reglamento Técnico Centroamericano RTCA 67.01.33.06

### **3.1.1.2. Prácticas Operativas Estandarizadas Sanitarias (POES)**

Las prácticas operativas estandarizadas sanitarias (POES) son un conjunto de procedimientos que establecen las actividades de limpieza y desinfección a llevarse a cabo para asegurar la higiene en todo el proceso de fabricación de los alimentos. Para la aplicación de POES es necesario definir los procedimientos de sanidad y asignar a los responsables de estas tareas. Es importante resaltar que estos programas son sistemas de aseguramiento de la calidad sanitaria en la alimentación al igual que las buenas prácticas de manufactura.

Las POES se desarrollan a partir de la observación y análisis de actividades específicas que se realizan diariamente y con las cuales se puede garantizar, de forma eficiente, la inocuidad e higiene en los alimentos que se fabrican. Las actividades deben plasmarse por escrito por medio de un manual de procedimientos propio de la empresa, de acuerdo con la actividad que desarrollan. Así establecerán los métodos por utilizar, la frecuencia, equipo, productos químicos, responsables, registros y el área donde se aplicarán los dos programas importantes, que son:

- Programas de limpieza
- Programas de desinfección

Las prácticas operativas estandarizadas sanitarias se evaluarán de forma visual, es decir, revisando tanto sus procedimientos como la práctica de estos, los resultados se calificaran por medio de un *check list* (lista de chequeo) la cual ayudará a identificar qué tanto se está cumpliendo con este programa.

Figura 11. Formato de Evaluación del Programa POES

EVALUACION DEL PROGRAMA DE LIMPIEZA Y DESINFECCION		
AREA EVALUADA:	EVALUADOR:	
RESPONSABLE DEL AREA:	FECHA:	
ASPECTOS A EVALUAR		
<b>1. REVISION DEL PROGRAMA DE L&amp;D</b>	<b>CUMPLIMIENTO</b>	
Selección de sustancias		
Uso de sustancias		
Rotación de Sustancias		
Identificación de los implementos empleados en los procedimientos de L&D		
Descripción de los procedimientos de L&D a por áreas		
Descripción de los procedimientos de L&D por equipos y utensilios		
Responsables de la ejecución, control y verificación		
Frecuencia de ejecución control y verificación		
Acciones cuando algo sale mal		
<b>2. EVALUACION DEL PROGRAMA DE L&amp;D EN CAMPO</b>	<b>CUMPLIMIENTO</b>	
Presencia de los procedimientos en los sitios indicados		
Avisos alusivos al programa de BPM y L&D		
Almacenamiento adecuado de sustancias de L&D		
Disponibilidad de detergentes, jabones y desinfectantes		
Ejecución adecuada de los procedimientos de L&D		
Supervisión efectiva de los procedimientos de L&D		
<b>3. EMPLEO ADECUADO DE LOS REGISTRO DE L&amp;D</b>	<b>CUMPLIMIENTO</b>	
Se encuentran los registros actualizados		
Se encuentran los registros archivados		
<b>4. ENTREVISTA CON EL PERSONAL</b>	<b>CUMPLIMIENTO</b>	
Conocimientos sobre el programa de L&D		
Presentación personal (Manejo de Dotación)		
Reconocimiento importancia del programa de L&D por el personal		
<b>5. ESTADO Y CONDICIONES DE L&amp;D</b>		
Pisos, paredes y techos		
E equipos y medios de transporte internos		
Utensilios y menaje		
Zona de vestuarios y servicios sanitarios de los empleados		
Bodegas de almacenamiento		
Áreas de implementos de aseo		
Cuartos fríos		
Vehículos		
<b>6. ACCIONES DE VERIFICACION DEL PROGRAMA DE L&amp;D</b>	<b>CUMPLIMIENTO</b>	
Resultados microbiológicos		
Pruebas rápidas		
Otros resultados de laboratorio		
<b>OBSERVACIONES:</b>		
<b>MARQUE SEGÚN CORRESPONDA</b>	<b>CUMPLE</b>	<b>C</b>
	<b>NO CUMPLE</b>	<b>NC</b>
RESULTADOS FINALES DE LA EVALUACIÓN DE LIMPIEZA Y DESINFECCION		
<b>ITEM</b>	<b>CUMPLE</b>	<b>NO CUMPLE</b>
1. REVISION DEL PROGRAMA DE L&D		
2. EVALUACION DEL PROGRAMA DE L&D EN CAMPO		
3. EMPLEO ADECUADO DE LOS REGISTRO DE L&D		
4. ENTREVISTA CON EL PERSONAL		
5. ESTADO Y CONDICIONES DE L&D		
6. ACCIONES DE VERIFICACION DEL PROGRAMA DE L&D		
FIRMA DEL EVALUADOR		FIRMA DEL RESPONSABLE DEL AREA

Fuente: <http://es.slideshare.net/GITASENA/formato-de-evaluacion-del-programa-de-limpieza-y-desinfeccion>.

### **3.1.2. Etapas Preliminares**

Las etapas preliminares para poder implementar un sistema HACCP llevan una secuencia de pasos previos que son indispensables para la correcta aplicación del plan que contiene los siete principios. Es importante verificar y analizar si las etapas preliminares se desarrollaron de forma oportuna y adecuada. Estas etapas se realizan por medio de cinco pasos los cuales se detallan a continuación:

#### **3.1.2.1. Compromiso de la Dirección**

Para iniciar con el sistema de seguridad alimentaria, la primera etapa es que los empleados de la empresa involucrados en el proceso de fabricación de los productos alimenticios deben comprometerse con el sistema y la gerencia se debe comprometer a garantizar la disponibilidad de recursos, principalmente. La dirección debe estar al tanto de todas las actividades y avances en la implementación del sistema HACCP y para esto se necesitan de evaluaciones constantes al mismo.

#### **3.1.2.2. Formación del equipo HACCP**

Después de que la gerencia ha tomado la decisión de implementar el sistema HACCP y está comprometido a llevarlo a cabo es necesario formar un equipo multidisciplinario que tenga competencias, conocimientos y experiencia en las actividades que realiza la empresa para desarrollar los principios que contiene el plan de forma eficiente. Si la empresa no cuenta con personal idóneo también se puede optar por asesoramiento externo, sin embargo es preferible que el equipo HACCP esté integrado, al menos, por un miembro de cada uno de los departamentos de la empresa.



### **3.1.2.3. Descripción del producto**

La primera actividad a cargo del equipo HACCP es definir y detallar, completamente, todas las características del producto que se fabrica en la empresa. Se debe indicar nombre, composición, estructura, tecnologías utilizadas, características físicas y químicas, tipo de empaque, sistema de distribución y almacenamiento, vida de anaquel y descripción del consumidor final al cual va dirigido. En las empresas se suele utilizar una ficha técnica del producto en la cual se especifican todas sus características.

### **3.1.2.4. Diagrama de flujo**

El último paso para desarrollar el plan HACCP es elaborar el diagrama de flujo que proporciona una descripción gráfica de las actividades involucradas en el proceso de fabricación, desde la recepción de la materia prima hasta el almacenamiento del producto terminado. La empresa, actualmente, cuenta con un flujograma en el cual se representa el proceso de fabricación de pastas alimenticias de las cuatro líneas de producción existentes. Por ello, se tomará como referencia este diagrama para elaborar el diagrama de flujo de la línea de pasta larga G4 (espagueti) identificando los riesgos que se pueden presentar.

### **3.1.3. Plan HACCP existente en la línea de pasta larga**

El plan existente está comprendido por siete principios básicos los cuales se mencionaron en el primer capítulo y a continuación se detallan. Con cada paso se recolecta información necesaria para el siguiente, por lo tanto, es importante llevar el orden establecido para obtener los resultados deseados.

Los principios ayudan a identificar, analizar y controlar los peligros físicos, químicos y biológicos que pueden afectar la inocuidad de los productos alimenticios.

### **3.1.3.1. Análisis de Peligros**

El primer principio del plan es el de análisis de peligros que consiste en un proceso de recolección y evaluación de toda la información acerca del proceso de fabricación, para identificar los peligros potenciales que ocasionan el incumplimiento de la inocuidad en los productos y las condiciones que originan estos peligros. El equipo HACCP se encarga de llevar a cabo el primer principio con la ayuda del diagrama de flujo en el cual podrán analizar cada una de las actividades, desde la recepción de la materia prima hasta el producto terminado.

Los pasos para el análisis de peligros inician con la identificación de posibles peligros, determinar fuentes de contaminación y por último evaluar los peligros encontrados. Es importante definir el tipo de riesgo encontrado (físico, químico o biológico), la probabilidad de ocurrencia, y la severidad del peligro.

### **3.1.3.2. Identificación de puntos críticos**

El segundo principio consiste en determinar los puntos críticos de control a los cuales se les debe asignar medidas para evitarlos o reducirlos ya que estos representan actividades o procesos irreversibles. Los PCC que se identifican correctamente ayudan a evitar problemas posteriores en los productos alimenticios. Cuando se lleva a cabo este principio el equipo HACCP puede identificar puntos críticos de control PCC y puntos de control PC; estos últimos no representan riesgos significativos, sin embargo, es importante tomarlos en

cuenta para los puntos críticos de control puede haber más de uno siempre y cuando represente un verdadero riesgo para los productos.

### **3.1.3.3. Establecimiento de límites para puntos críticos de control**

El tercer principio consiste en determinar los límites críticos para los PCC, es decir un valor máximo y un valor mínimo de un parámetro físico, químico o biológico en los cuales se permita llevar un control de forma adecuada para riesgos identificados. Los límites críticos determinan los niveles aceptables y no aceptables en los productos alimenticios para que el ser humano pueda consumirlos. Estos niveles o tolerancias permisibles por lo regular se encuentran en las especificaciones técnicas del producto.

### **3.1.3.4. Establecer Procedimientos de Monitoreo**

El cuarto principio consiste en definir las actividades para poder verificar, medir y controlar los puntos críticos de control. Los procedimientos de monitoreo tienen como objetivo principal asegurar que se cumplen los límites para cada PCC. El equipo HACCP debe establecer lo siguiente: qué se va a monitorear, cómo, dónde, cuándo y quien lo hará para poder hacer correcciones en el momento oportuno y tener bajo control los puntos críticos encontrados.

### **3.1.3.5. Establecer acciones correctiva**

El quinto principio del sistema HACCP es establecer las acciones correctivas para las desviaciones identificadas en los puntos críticos de control. Estas desviaciones son resultado de los procedimientos de monitoreo los cuales buscan asegurar la inocuidad de los alimentos. Las acciones correctivas

deben garantizar que los puntos críticos volverán a estar bajo control y para ello es necesario registrar y documentar cada acción que se realiza en el plan HACCP asignando a los responsables para llevarlas a cabo.

Las desviaciones deben identificarse inmediatamente y definir lo siguiente: el destino del producto no conforme, la falla, corregir la causa que provocó la desviación, definir la raíz del problema, registrar la acción correctiva para cada PCC y asegurarse que las acciones dan resultados dentro de los límites críticos.

#### **3.1.3.6. Establecer procedimientos de verificación**

El sexto principio es establecer los procedimientos de verificación para todo el sistema HACCP el cual tiene como objetivo principal comprobar que el sistema funciona eficaz y correctamente; es decir, se logra la inocuidad de los alimentos que se fabrican. Es importante diferenciar las actividades de verificación y las actividades de monitoreo, ambas determinan la validez del sistema, sin embargo tienen un enfoque diferente, estas actividades deben realizarlas personas diferentes.

Se debe realizar una verificación inicial durante la implementación del plan, enfocándose en el análisis de los puntos críticos de control, límites críticos y en las actividades de monitoreo. Posteriormente, se realizarán verificaciones periódicas y verificaciones para revalidar el plan HACCP si fuera necesario. En estas verificaciones se revisará la calibración de los instrumentos, registros de monitoreo y acciones correctivas para confirmar la correcta aplicación del sistema.

### **3.1.3.7. Establecer un sistema de documentación para registro**

El séptimo principio consiste en establecer un sistema de documentación para los registros y archivos que surgirán de la implementación del sistema HACCP lo cual ayudará a llevar un mejor control. La documentación contendrá: el análisis de los PCC, determinación de PCC, y el establecimiento de los límites críticos. Además se llevarán registros sobre las actividades de monitoreo, acciones correctivas, actividades de verificación y los cambios que se realicen al plan original.

El sistema HACCP se evaluará por medio de la verificación de su documentación y la observación de las actividades que llevan a cabo para comparar lo que se tiene plasmado con lo que realmente se realiza. Se evaluará desde los programas prerrequisitos (BPM y POES), etapas preliminares (compromiso de la gerencia, formación del equipo, descripción del producto y diagrama de flujo) hasta el plan HACCP (análisis de peligros, identificación de PCC, establecimiento de límites críticos, monitoreo, acciones correctivas, verificación y documentación). Se propone el formato de la Tabla II para la verificación del sistema el cual consiste en listar todas las actividades antes mencionadas y luego ir marcando si se cumplen o no.

Tabla XV. Formato para evaluar el sistema HACCP

Formato para evaluar el Sistema HACCP				
Empresa:		Fecha:		
Evaluador:				
ACTIVIDADES A EVALUAR		CUMPLE		
No.	Descripción	SI	NO	Observaciones
	Programas prerequisites			
	BPMS			
	POES			
	Etapas preliminares			
	Compromiso de la gerencia			
	Formación del equipo HACCP			
	Descripción del producto			
	Diagrama de flujo			
	Plan HACCP			
	Análisis de peligros			
	Identificación de PCC			
	Establecimiento de límites críticos			
	Procedimientos de monitoreo			
	Acciones correctivas			
	Verificación			
	Registros			

Fuente: elaboración propia.

### 3.2. Identificación de nuevos puntos críticos

Luego de haber evaluado el sistema HACCP de la empresa se identificarán nuevos puntos críticos que se relacionen con las fallas internas y externas las cuales causan directamente los costos de no calidad en la fabricación de las pastas alimenticias. De esta manera se encontrarán las soluciones factibles para cada una de estas fallas y se controlarán los costos de no calidad.

Partiendo del diagrama de flujo, se evaluarán todas las actividades involucradas en el proceso y con base en las fallas descritas en el primer capítulo se analizará en qué paso se ocasionan o surgen dichas fallas. Para identificar los nuevos puntos críticos de control se propone el siguiente formato el cual incluirá toda la información necesaria para controlar los costos de no calidad en el proceso de fabricación. El formato contiene los siete principios del plan HACCP que servirán para desarrollarlo correctamente y obtener los resultados deseados.

Tabla XVI. **Formato para el Plan HACCP**

Proceso	Tipo de Peligro	PCC	Limites críticos	Monitoreo	Acciones correctivas	Verificación	Registros
	Físico						
	Químico						
	Biológico						

Fuente: elaboración propia.

### **3.3. Identificación de las principales causas de los costos de no calidad**

Las causas para los costos de no calidad se identificarán después de analizar y completar el formato propuesto para el sistema HACCP el cual se enfocará, principalmente, en las fallas internas y externas del proceso. Con cada peligro identificado y los nuevos puntos críticos que se deben controlar, se obtendrán las causas que generan los costos de no calidad. Las herramientas propuestas para utilizar en esta identificación son: el diagrama de causa-efecto y el diagrama de Pareto las cuales ayudarán a visualizar mejor la información.

#### **3.3.1. Diagrama causa-efecto**

Es una de las herramientas más eficientes para el análisis y resolución de problemas, además de coadyuvar en el control de calidad y en la mejora continua. Este diagrama se enfoca en la relación entre las causas y los efectos de un problema; también se conoce como diagrama Ishikawa o diagrama espina de pescado por la forma gráfica en la cual es representado.

El diagrama de causa-efecto no solo se encarga de visualizar las razones, motivos, factores principales o secundarios, sino también busca posibles soluciones, toma decisiones y organiza los planes de acción. Con este diagrama se busca representar de forma gráfica las diferentes causas que generan los costos de no calidad en la fabricación de pastas alimenticias.



### **3.3.2. Diagrama de Pareto**

Es otra de las herramientas útiles para el análisis y resolución de problemas. Es muy eficiente para el estudio de fallas en cualquier tipo de proceso o fenómeno. Este diagrama representa gráficamente el principio de Pareto el cual establece que el 20% de las causas totales originan el 80% de los efectos lo cual permite enfocarse en realizar las mejoras a las causas principales.

Se propone utilizar el diagrama de Pareto para asignar un orden de prioridad a las causas asociadas a un problema específico y así tomar las decisiones en orden de importancia lo cual ayudaría a controlar las fallas internas y externas que generan los costos de no calidad en la empresa. Su representación gráfica en forma de barras facilita la interpretación de la información lo cual ayuda para la resolución de problemas.

### **3.4. Programas de mejora para la calidad**

Es importante que la empresa posea un mecanismo sistematizado para el control de la calidad para evaluar cómo se están llevando a cabo las actividades del proceso de fabricación. De esta manera se podrán corregir si presentan problemas que afecten directamente los costos de la empresa. Para esto se propone la implementación de un sistema enfocado en una filosofía de Calidad Total, lo cual ayudaría no solo a brindarle a los clientes productos de calidad que cumplen con sus requisitos y expectativas sino también ayudaría a reducir y controlar los costos de no calidad debido a fallas en los productos que se fabrican. Si el sistema de calidad total se aplica correctamente se obtendrán resultados satisfactorios dentro de la empresa.

### **3.4.1. Administración de la calidad total**

La administración de la calidad total se refiere a la aplicación de técnicas, métodos y procedimientos que garanticen la satisfacción del cliente interno y externo, una alta competitividad en el mercado y por último la mejora continua en cada una de las actividades que se llevan a cabo dentro de una empresa u organización. Para llegar a una buena administración de calidad total es indispensable pasar por las siguientes etapas:

- Gestión de calidad: la primera etapa consiste en aplicar técnicas de inspección a la producción con el objetivo de identificar posibles fallas que afecten la calidad de los productos.
- Aseguramiento de calidad: la segunda etapa consiste en aplicar técnicas para controlar y asegurar los parámetros que brindan estándares de calidad requeridos en los productos.
- Calidad total: por último está la etapa de calidad total la cual se relaciona principalmente con la mejora continua de los procesos.

Para la implementación de la administración de la calidad total en la empresa es necesario verificar si las etapas antes mencionadas se aplican actualmente o si es necesario agregarlas, cambiarlas o modificarlas. Además, es necesario contar con el apoyo y participación de cada uno de los miembros de la empresa, desde el más alto ejecutivo hasta los operarios de primera línea para lograr la calidad total que se espera obtener.

La calidad total no solo significa la satisfacción para el cliente sino también se refiere a la forma en cómo se maneja la información, cómo operan las máquinas, desempeño de los colaboradores, métodos y herramientas utilizadas en el proceso, servicio que se presta, actividades, áreas, entre otros. Por ello, la

administración de la calidad total debe abarcar cada uno de estos aspectos analizando y evaluándolos por separado para identificar la relación que existe entre ellos y así poder unificarlos como un sistema que se enfoca en una sola cosa: Calidad Total en la empresa.

La propuesta para llevar a cabo la administración de la calidad total es lograr la participación e involucramiento de cada uno de los colaboradores de la empresa. Para eso, es necesario que todos los departamentos mencionados en el segundo capítulo de este trabajo tengan objetivos en común, estén comprometidos con su trabajo y con la empresa, además se requiere implementar actividades, como los círculos de calidad, filosofías como: cero defectos y enfoque orientado al cliente.

La calidad no solo depende de una persona o de un departamento sino del equipo y con responsabilidad de todos. Muchas veces se piensa que la calidad es trabajo del departamento de producción y de calidad, sin embargo este es un proceso que involucra desde los proveedores hasta el personal de compras, ventas, mercadotecnia, bodega, inventario, mantenimiento, gerentes de mando medio y gerentes del primer nivel.

#### **3.4.1.1. Círculos de calidad**

Están integrados por miembros de algún área de la empresa, regularmente, es un grupo pequeño el cual trabaja voluntariamente para analizar y brindar soluciones a los problemas relacionados con sus áreas de trabajo. Los círculos de calidad tienen características particulares, como:

- Sus integrantes no exceden de diez personas
- No reciben ninguna retribución extra

- No se forman por orden de dirección
- Son guiados por un líder
- La duración del círculo puede ser permanente
- Realizan reuniones frecuentes (una por semana)

Se propone formar un círculo de calidad que aborde los problemas enfocados en los costos de no calidad que se presentan en la fabricación de las pastas alimenticias. Este círculo debería estar integrado por las siguientes personas:

- Gestor y Jefe de calidad
- Gerente de producción
- Supervisores
- Operarios
- Jefe de mantenimiento
- Jefe de bodega

El círculo de calidad debe ser dirigido por la persona que reúna las cualidades necesarias para liderar el grupo y hacer que se cumplan las actividades planteadas sin tener que obligarlas a nada. A continuación se proponen formatos útiles para el buen funcionamiento del círculo de calidad.

Tabla XVII. **Formato para la formación del círculo de calidad**

<b>FORMACIÓN DEL CÍRCULO DE CALIDAD</b>		
Empresa:		Fecha:
Líder del círculo de calidad:		
<b>Datos de los miembros</b>		
<b>Nombre</b>	<b>Puesto</b>	<b>Firma</b>
<b>Observaciones</b>		

Fuente: elaboración propia.



Tabla XIX. **Formato para actividades o proyectos del círculo de calidad**

<b>Actividades o proyectos del círculo de calidad</b>			
Empresa:		Fecha:	
Nombre de la actividad o proyecto:			
Problemática:			
Objetivos esperados:			
1			
2			
3			
<b>ACTIVIDADES</b>			
<b>Estrategias que se desarrollarán</b>	<b>Programación (Fechas)</b>	<b>Recursos que se utilizarán</b>	<b>Responsable</b>

Fuente: elaboración propia.

### **3.4.1.2. Cero defectos**

Este enfoque se refiere a realizar las cosas bien desde la primera vez para evitar repetir las. Si se aplica este programa se aprovecha tiempo, mano de obra, materiales, uso de maquinaria, es decir, se optimizan los costos debido a que se están fabricando productos de alta calidad desde el inicio del proceso hasta el final. Por ello, estos productos cumplen con las expectativas de los clientes.

Para la implementación del programa de cero defectos es necesario hacer conciencia en cada uno de los colaboradores de la empresa, principalmente en los operarios del área de producción quienes deben realizar inspecciones constantes de calidad desde el inicio del proceso de fabricación hasta tener el producto terminado. Los operarios deben familiarizarse con el producto y comprender las consecuencias que provocan los errores y fallas en los mismos.

Se propone realizar una serie de capacitaciones para todos los colaboradores de la empresa con el objetivo de enriquecer y aumentar sus conocimientos acerca del proceso de fabricación de las pastas alimenticias y establecer claramente los estándares de calidad de las mismas, con esto se lograría una mejora continua en los procesos y evitar problemas debido a:

- No saber cómo realizar correctamente las actividades
- No contar con los medios apropiados para desempeñar las actividades
- No esmerarse por realizar correctamente las actividades asignadas

Adicionalmente, se propone cumplir con los 14 principios que estableció Philip Crosby para la implementación del programa de cero defectos.



Tabla XX. **Formato para el programa de cero defectos**

<b>Programa cero defectos</b>			
Empresa:		Fecha:	
<b>Principios para implementar un programa de cero defectos</b>			
<b>No.</b>	<b>Principio</b>	<b>Cumple</b>	<b>No cumple</b>
1	Establecer el compromiso en la dirección o en la calidad		
2	Formar el equipo para la mejora de la calidad		
3	Capacitar al personal de la calidad		
4	Establecer mediciones de calidad		
5	Evaluar los costos de la calidad		
6	Crear conciencia de la calidad		
7	Tomar acciones correctivas		
8	Planificar el día cero defectos		
9	Festejar el día cero defectos		
10	Establecer metas		
11	Eliminar las causas del error		
12	Dar reconocimientos		
13	Formar consejos de calidad		
14	Repetir el proceso		
<b>Observaciones</b>			

Fuente: elaboración propia.

### **3.4.1.3. Enfoque orientado al cliente**

Otro método para lograr una mejora continua en la calidad de los procesos y los productos es la aplicación de un programa enfocado directamente en el cliente, es decir, se deben entender las necesidades actuales y futuras de los clientes para cumplir con sus expectativas y deseos. Cuando se hace referencia a los clientes se debe entender tanto a clientes internos (colaboradores) como a los clientes externos (consumidores).

El enfoque orientado al cliente es el primer principio para el sistema de gestión de calidad en el cual se basa la norma ISO 9001 cuyo objetivo principal es la satisfacción total de los clientes. Si la empresa atiende correctamente las necesidades de los clientes aumentará su satisfacción porque obtendrá una ventaja competitiva y beneficios, como un aumento en las ventas, mejora la percepción de la marca, mayor participación en el mercado. Por otra parte, si la empresa no satisface al cliente solo obtendrá quejas, clientes molestos, una baja en las ventas y una mala imagen de la marca.

Se propone implementar un enfoque orientado al cliente en la empresa y para eso es necesario “comprender lo importantes y necesarios que son los clientes según los principios que establece Karl Albrecht:

- Un cliente es la persona más importante en cualquier negocio.
- Un cliente no depende de nosotros. Nosotros dependemos de él.
- Un cliente no es una interrupción de nuestro trabajo. Es un objetivo.
- Un cliente nos hace un favor cuando llega. No le estamos haciendo un favor atendiéndolo.
- Un cliente es una parte esencial de nuestro negocio; no es ningún extraño.

- Un cliente no es sólo dinero en la registradora. Es un ser humano con sentimientos y merece un trato respetuoso.
- Un cliente merece la atención más cómoda que podamos darle. Es el alma de todo negocio.”<sup>12</sup>

Cuando todos los esfuerzos que se realizan en una empresa u organización están enfocados en satisfacer las necesidades de sus clientes y exceder en sus expectativas, se logra ofrecer productos y servicios de alta calidad, lo cual, a su vez ayuda a establecer las especificaciones correctas y a estandarizar los procesos para que los productos cumplan siempre con los mismos requisitos

Después de que la empresa ha comprendido y aceptado los principios antes mencionados debe realizar las siguientes actividades para implementar un enfoque orientado al cliente en su proceso de fabricación de pastas alimenticias.

---

<sup>12</sup> ALBRECHT, Karl y BREADFORD, Lawrence J. *La Excelencia del Servicio*. Editores, 2004. p. 19.

Tabla XXI. **Formato de actividades para el programa de enfoque orientado al cliente**

<b>Actividades para lograr un enfoque orientado al cliente</b>		
Empresa:		Fecha:
<b>Actividades</b>	<b>Herramientas</b>	<b>Responsable</b>
Identificar a las partes interesadas (clientes) y mantener una respuesta equilibrada a sus necesidades y expectativas.		
Traducir las necesidades y expectativas identificadas en requisitos (objetivos) que debe cumplir la organización.		
Comunicar los requisitos (objetivos) a través de la organización, especialmente a los encargados de llevarlos a cabo. El personal debe motivarse, saber cómo afecta su trabajo en la consecución del objetivo final, el de satisfacer al cliente.		
Enfocarse en la mejora de los procesos para asegurar la creación de valor para las partes interesadas. Las mejoras deben dirigirse según las preferencias de los clientes.		
Medir la satisfacción del cliente respecto al servicio o producto recibido, para enfocar nuevas mejoras.		

Fuente: elaboración propia.

### 3.5. Auditorías internas orientadas al nuevo sistema HACCP

Para la evaluación del sistema HACCP será necesario realizar auditorías internas. De esta forma se verificará que todas las actividades se estén llevando a cabo de acuerdo con el plan establecido, y garantizar que las fallas que ocasionan los costos de no calidad se tengan controladas. Es necesario aclarar que las auditorías internas que se realicen estarán dirigidas únicamente a los nuevos puntos críticos identificados, además la persona o equipo que la realice deberá ser distinta a la que evalúa y audita el sistema actual.

Se propone el siguiente formato para utilizar en la auditoría interna del sistema HACCP para controlar los costos de no calidad en el proceso de fabricación de pastas alimenticias.

Tabla XXII. **Formato de auditoría interna para el sistema HACCP**

Auditoría interna para el sistema HACCP								
Empresa:				Fecha:				
Hora de inicio:				Hora de finalización:				
Líder auditor:				Equipo auditor:				
Objetivos de la auditoría:								
Alcance:								
No.	Punto Crítico	Límites (Cumple)		Monitoreo (Cumple)		Acciones Correctivas	Registros	Observaciones
		SI	NO	SI	NO			
1								
2								
3								

Fuente: elaboración propia.

### 3.5.1. Revisión de procedimientos

Los procedimientos son un conjunto de acciones u operaciones que deben realizarse de la misma forma para obtener los mismos resultados bajo las mismas condiciones. Estos procedimientos deben estar debidamente documentados e indicar: objeto, alcance, inicio y fin de la actividad, secuencia, responsables, frecuencia, entre otras.

La revisión de los procedimientos es fundamental para garantizar el éxito de las actividades que se realizan dentro de la empresa. Esto implica no solo revisar la documentación de cada procedimiento sino compararla con la realidad. Los resultados que se obtendrán de las evaluaciones de los procedimientos ayudarán a identificar si estos cumplen su objetivo o si es necesario modificarlos, ampliarlos o cambiarlos totalmente. Se propone el siguiente formato para llevar un control sobre los procedimientos revisados.

Tabla XXIII. Formato para la revisión de procedimientos

<b>Control de revisión de procedimientos</b>					
Empresa:					
<b>Área</b>	<b>Código</b>	<b>Nombre de procedimiento</b>	<b>Responsable de la revisión</b>	<b>Fecha</b>	<b>Observaciones</b>

Fuente: elaboración propia.

### **3.5.2. Revisión de registros**

Los registros son una especie de formatos o documentos donde se anotan los resultados importantes de las actividades diarias que se realizan en cierta área o departamento, la finalidad de los registros es llevar un control sobre las actividades y poder hacer una mejor trazabilidad cuando se presente un problema o se desee obtener información.

La empresa cuenta con registros que deben ser revisados constantemente, igual que los procedimientos. Se debe verificar que ambos cumplan con su objetivo o si es necesario modificarlos, cambiarlos o eliminarlos.

## **4. IMPLEMENTACIÓN DEL CONTROL DE COSTOS DE NO CALIDAD EN LA FABRICACIÓN DE PASTAS ALIMENTICIAS EVALUANDO PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL**

A continuación se presenta la implementación para el control de costos de no calidad en la fabricación de pastas alimenticias evaluando puntos críticos de control, se muestran las evaluaciones realizadas, el contenido del plan HACCP con los siete principios, identificación de problemas y actividades a desarrollarse durante la implementación de la propuesta.

### **4.1. Resultados de la evaluación del sistema HACCP**

Después de realizar el trabajo de campo, observaciones directas, toma de tatos, revisión de documentos y comparación de las actividades reales, se pudo evaluar el sistema HACCP que posee la empresa. Como se propuso en el tercer capítulo de este trabajo, los aspectos por evaluar son:

- programas prerequisites
  - Buenas Prácticas de Manufactura (BPM)
  - Prácticas Operativas Estandarizadas Sanitarias (POES)
- Etapas preliminares
  - Compromiso de la dirección
  - Formación del equipo HACCP
  - Descripción del producto
  - Diagrama de flujo
- Plan HACCP
  - Siete principios



Los resultados de la evaluación se muestran en cada uno de los formatos siguientes que incluyen toda la información necesaria para verificar si se cumplen correctamente o si es necesario realizar mejoras. En la figura 12 se muestran los resultados de la evaluación de las BPM. En la inspección se obtuvo una calificación de noventa y seis puntos. Las deficiencias se encuentran en los incisos b) y d) del numeral 1.2.2 con el título de pisos, la calificación indica que la empresa se encuentra en Buenas Condiciones y que debe hacer algunas correcciones.

En la figura 12 se muestran los resultados obtenidos de la evaluación del programa POES. Se puede observar que se cumplen satisfactoriamente los primeros cinco aspectos evaluados; el sexto pertenece a las acciones de verificación del programa de limpieza y desinfección (L&D). De ellas, ninguna se tiene implementada hasta el momento debido a que no cuentan con el equipo necesario para realizar dichas pruebas. Los resultados finales de la evaluación del sistema HACCP se muestran en la Tabla XI que incluye desde los programas prerrequisitos, etapas preliminares hasta la evaluación del plan y los siete principios.

El sistema HACCP existente en la empresa cumple con todas las especificaciones requeridas y funciona correctamente de acuerdo con los resultados obtenidos de la evaluación, los puntos críticos de control están dirigidos a prevenir cualquier tipo de contaminación que afecte la inocuidad de las pastas alimenticias.

Figura 12. Resultados de la evaluación de las BPM

**Ficha de Inspección de buenas prácticas de manufactura para fábricas de alimentos procesados**

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

**INSPECCIÓN PARA:** Licencia nueva  Renovación  Control  Denuncia

**Nombre De La Fábrica**  
Productos Alimenticios La Moderna de Guatemala S. A.

**Dirección De La Fábrica**  
Carretera a Villa Canales, kilómetro 14.5 Boca del Monte

**Teléfono De La Fábrica** 2422-3333 **Fax** 2422-3303

**Correo Electrónico De La Fábrica** lamoderna.com.mx

**Dirección de la oficina administrativa**  
Carretera a Villa Canales, kilómetro 14.5 Boca del Monte

**Teléfono de la oficina** 2422-3333 **Fax** 2422-3303

**Correo electrónico de la oficina** lamoderna.com.mx

**Licencia Sanitaria No.** \_\_\_\_\_ **Fecha de vencimiento** \_\_\_\_\_

**Otorgada por la oficina de salud responsable:** \_\_\_\_\_

**Nombre del propietario**  **Representante legal**

**Responsable Del Área De Producción** Ing. Ottoniel Guevara

**Número Total De Empleados** 72

**Tipo De Alimentos Producidos** Pastas Alimenticias

**Fecha De La 1ª. Inspección** 9/9/16 **Calificación** 96  
/100

Continuación de figura 12.

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	<b>1ª. Inspección</b>
<b>1. EDIFICIO</b>	
<b>1.1 Alrededores y ubicación</b>	
<b>1.1.1 Alrededores</b>	
a) Limpios	1
b) Ausencia de focos de contaminación	1
SUB TOTAL	2
<b>1.1.2 Ubicación</b>	
a) Ubicación adecuada	1
SUB TOTAL	1
<b>1.2 Instalaciones físicas</b>	
<b>1.2.1 Diseño</b>	
a) Tamaño y construcción del edificio	1
b) Protección contra el ambiente exterior	2
c) Áreas específicas para vestidores, para ingerir alimentos y para almacenamiento	1
d) Distribución	1
e) Materiales de construcción	1
SUB TOTAL	6
<b>1.2.2 Pisos</b>	
a) De materiales impermeables y de fácil limpieza	1
b) Sin grietas ni uniones de dilatación irregular	0
c) Uniones entre pisos y paredes con curvatura sanitaria	1
d) Desagües suficientes	0
SUB TOTAL	2
<b>1.2.3 Paredes</b>	
a) Paredes exteriores construidas de material adecuado	1
b) Paredes de áreas de proceso y almacenamiento revestidas de material impermeable, no absorbente, lisos, fáciles de lavar y color claro	1
SUB TOTAL	2
<b>1.2.4 Techos</b>	
a) Construidos de material que no acumule basura y anidamiento de plagas	1
b) Cielos falsos lisos y fáciles de limpiar	-
SUB TOTAL	1
<b>1.2.5 Ventanas y puertas</b>	
a) Fáciles de desmontar y limpiar	1
b) Quicios de las ventanas de tamaño mínimo y con declive	1
c) Puertas en buen estado, de superficie lisa y no absorbente, y que abran hacia afuera	1
SUB TOTAL	3
<b>1.2.6 Iluminación</b>	
a) Intensidad de acuerdo con el manual de BPM	1
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	1
c) Ausencia de cables colgantes en zonas de proceso	1
SUB TOTAL	3

Continuación de figura 12.

<b>1.2.7 Ventilación</b>	
a) Ventilación adecuada	1
b) Corriente de aire de zona limpia a zona contaminada	1
SUB TOTAL	2
<b>1.3 Instalaciones sanitarias</b>	
<b>1.3.1 Abastecimiento de agua</b>	
a) Abastecimiento suficiente de agua potable	6
b) Sistema de abastecimiento de agua no potable independiente	2
SUB TOTAL	8
<b>1.3.2 Tubería</b>	
a) Tamaño y diseño adecuado	1
b) Tuberías de agua limpia potable, agua limpia no potable y aguas servidas separadas	1
SUB TOTAL	2
<b>1.4 Manejo y disposición de desechos líquidos</b>	
<b>1.4.1 Drenajes</b>	
a) Sistemas e instalaciones de desagüe y eliminación de desechos, adecuados	2
SUB TOTAL	2
<b>1.4.2 Instalaciones sanitarias</b>	
b) Servicios sanitarios limpios, en buen estado y separados por sexo	2
b) Corriente de aire de zona limpia a zona contaminada	2
c) Vestidores debidamente ubicados (1 punto)	1
SUB TOTAL	5
<b>1.4.3 Instalaciones para lavarse las manos</b>	
c) Lavamanos con abastecimiento de agua potable	2
d) Jabón líquido, toallas de papel o secadores de aire y rótulos que indican lavarse las manos	2
SUB TOTAL	4
<b>1.5 Manejo y disposición de desechos sólidos</b>	
<b>1.5.1 Desechos sólidos</b>	
a) Manejo adecuado de desechos sólidos	4
SUB TOTAL	4
<b>1.6 Limpieza y desinfección</b>	
<b>1.6.1 Programa de limpieza y desinfección</b>	
a) Programa escrito que regule la limpieza y desinfección	2
b) Productos para limpieza y desinfección aprobados	2
c) Instalaciones adecuadas para la limpieza y desinfección.	2
SUB TOTAL	6
<b>1.7 Control de plagas</b>	
<b>1.7.1 Control de plagas</b>	
b) Programa escrito para el control de plagas	2
b) Productos químicos utilizados autorizados	2
c) Almacenamiento de plaguicidas fuera de las áreas de procesamiento	2
SUB TOTAL	6
<b>2. EQUIPOS Y UTENSILIOS</b>	
<b>2.1 Equipos y utensilios</b>	
a) Equipo adecuado para el proceso	2
b) Programa escrito de mantenimiento preventivo	1
SUB TOTAL	3
<b>3. PERSONAL</b>	
<b>3.1 Capacitación</b>	

Continuación de figura 12.

a) Programa de capacitación escrito que incluya las BPM	3
SUB TOTAL	3
<b>3.2 Prácticas higiénicas</b>	
a) Prácticas higiénicas adecuadas, según manual de BPM	6
SUB TOTAL	6
<b>3.3 Control de salud</b>	
a) Control de salud adecuado	6
SUB TOTAL	6
<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	3
b) Registro de control de materia prima	1
SUB TOTAL	4
<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)	5
SUB TOTAL	5
<b>4.3 Envasado</b>	
a) Material para envasado almacenado en condiciones de sanidad y limpieza y utilizado adecuadamente	4
SUB TOTAL	4
<b>4.4 Documentación y registro</b>	
a) Registros apropiados de elaboración, producción y distribución	2
SUB TOTAL	2
<b>5. ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN</b>	
<b>5.1 Almacenamiento y distribución</b>	
a) Materias primas y productos terminados almacenados en condiciones apropiadas	1
b) Inspección periódica de materia prima y productos terminados	1
c) Vehículos autorizados por la autoridad competente	1
d) Operaciones de carga y descarga fuera de los lugares de elaboración	1
e) Vehículos que transportan alimentos refrigerados o congelados cuentan con medios para verificar para verificar y mantener la temperatura.	1
SUB TOTAL	5
<b>NUMERAL DE LA FICHA</b>	<b>DEFICIENCIAS ENCONTRADAS / RECOMENDACIONES</b>
	<b>PRIMERA INSPECCIÓN (Fecha: 9/9/16)</b>
<b>1.2.2</b>	En el piso de la planta se pueden observar grietas e irregularidades
<b>1.2.2</b>	Los pisos no cuentan con desagües que permitan la evacuación rápida de agua y evite la formación de charcos
DOY FE que los datos registrados en esta ficha de inspección son verdaderos y acordes a la inspección practicada. Para la corrección de las deficiencias señaladas se otorga un plazo de ___ días, que vencen el ___.	
_____ Firma del propietario o responsable	
_____ Nombre del propietario o responsable (letra de molde)	
_____ Firma del inspector	
_____ Nombre del inspector (letra de molde)	
Nombre y firma del propietario o responsable	Nombre y firma del inspector
Nombre y firma del propietario o responsable	Nombre y firma del inspector

Fuente: elaboración propia, utilizando la ficha de inspección de buenas prácticas de manufactura de alimentos y bebidas procesadas del RTCA 67.01.33.06

Figura 13. Resultados de la evaluación del programa POES

EVALUACION DEL PROGRAMA DE LIMPIEZA Y DESINFECCION			
AREA EVALUADA	Producción	EVALUADOR:	Karen Avila
RESPONSABLE DEL AREA:	Gerente de Producción	FECHA:	22/9/16
ASPECTOS A EVALUAR			
1. REVISION DEL PROGRAMA DE L&D			CUMPLIMIENTO
Selección de sustancias			C
Uso de sustancias			C
Rotación de Sustancias			C
Identificación de los implementos empleados en los procedimientos de L&D			C
Descripción de los procedimientos de L&D a por áreas			C
Descripción de los procedimientos de L&D por equipos y utensilios			C
Responsables de la ejecución, control y verificación			C
Frecuencia de ejecución control y verificación			C
Acciones cuando algo sale mal			C
2. EVALUACION DEL PROGRAMA DE L&D EN CAMPO			CUMPLIMIENTO
Presencia de los procedimientos en los sitios indicados			C
Avisos alusivos al programa de BPM y L&D			C
Almacenamiento adecuado de sustancias de L&D			C
Disponibilidad de detergentes, jabones y desinfectantes			C
Ejecución adecuada de los procedimientos de L&D			C
Supervisión efectiva de los procedimientos de L&D			C
3. EMPLEO ADECUADO DE LOS REGISTRO DE L&D			CUMPLIMIENTO
Se encuentran los registros actualizados			C
Se encuentran los registros archivados			C
4. ENTREVISTA CON EL PERSONAL			CUMPLIMIENTO
Conocimientos sobre el programa de L&D			C
Presentación personal (Manejo de Dotación)			C
Reconocimiento importancia del programa de L&D por el personal			C
5. ESTADO Y CONDICIONES DE L&D			CUMPLIMIENTO
Pisos, paredes y techos			C
E equipos y medios de transporte internos			C
Utensilios y menaje			C
Zona de vestuarios y servicios sanitarios de los empleados			C
Bodegas de almacenamiento			C
Áreas de implementos de aseo			C
Cuartos fríos			
Vehículos			C
6. ACCIONES DE VERIFICACION DEL PROGRAMA DE L&D			CUMPLIMIENTO
Resultados microbiológicos			NC
Pruebas rápidas			NC
Otros resultados de laboratorio			NC
<b>OBSERVACIONES:</b>			
<b>MARQUE SEGÚN CORRESPONDA</b>	CUMPLE		C
	NO CUMPLE		NC
RESULTADOS FINALES DE LA EVALUACION DE LIMPIEZA Y DESINFECCION			
ITEM	CUMPLE	NO CUMPLE	
1. REVISION DEL PROGRAMA DE L&D	X		
2. EVALUACION DEL PROGRAMA DE L&D EN CAMPO	X		
3. EMPLEO ADECUADO DE LOS REGISTRO DE L&D	X		
4. ENTREVISTA CON EL PERSONAL	X		
5. ESTADO Y CONDICIONES DE L&D	X		
6. ACCIONES DE VERIFICACION DEL PROGRAMA DE L&D	X		
FIRMA DEL EVALUADOR		FIRMA DEL RESPONSABLE DEL AREA	

Fuente: elaboración propia, utilizando formato de <http://es.slideshare.net/GITASENA/formato-de-evaluacion-del-programa-de-limpieza-y-desinfeccion>. Consulta: 22 de septiembre 2016.

Tabla XXIV. Resultados de la evaluación del sistema HACCP

<b>Formato para evaluar el sistema HACCP</b>				
<b>Empresa:</b> Productos Alimenticios La Moderna de Guatemala S. A.				
<b>Evaluador:</b> Karen Avila			Fecha: 19/9/16	
<b>actividades evaluadas</b>			<b>Cumple</b>	
<b>N o</b>	<b>Descripción</b>	<b>SI</b>	<b>N O</b>	<b>Observaciones</b>
<b>1</b>	Programas prerequisites	X		
	BPMS	X		Los aspectos que no se cumplen, están en el piso.
	POES	X		No hay verificación microbiológica ni de laboratorio.
<b>2</b>	Etapas preliminares	X		
	Compromiso de la gerencia	X		
	Formación del equipo HACCP	X		Existe
	Descripción del producto	X		Figura No. 14
	Diagrama de flujo	X		Figura No. 5
<b>3</b>	Plan HACCP	X		
	Análisis de peligros	X		
	Identificación de PCC	X		Se identificaron 3 PCC (detector de metales).
	Establecimiento de límites críticos	X		
	Procedimientos de monitoreo	X		
	Acciones correctivas	X		
	Verificación	X		
	Registros	X		

Fuente: elaboración propia.

## **4.2. Identificación de nuevos puntos críticos de control**

Después de haber evaluado el sistema HACCP es necesario analizar el proceso de fabricación a través del diagrama de flujo para identificar nuevos puntos críticos que se enfoquen específicamente en las fallas que ocasionan los costos de no calidad. Para la identificación de nuevos puntos críticos de control es necesario llevar a cabo el plan HACCP el cual se detalla a continuación. Para el desarrollo del mismo se tomaron en cuenta las siguientes fallas internas y externas lo cual permitirá realizar mejor la identificación de los nuevos PCC:

- Producto húmedo
- Producto Cristalizado o estrellado
- Producto mal empacado o flejado
- Producto con pozol
- Fardos de producto incompleto
- Producto vencido
- Producto infectado con plaga
- Producto con objetos extraños
- Producto quebrado

### **4.2.1. Plan HACCP con los nuevos puntos críticos de control**

Como la empresa ya cuenta con los programas prerrequisitos y las etapas preliminares, se inició con el plan que incluye los siete principios. Para la elaboración del plan es necesario tomar como base la ficha técnica de las pastas alimenticias, la cual muestra toda la información necesaria de dicho producto; esta se muestra en la figura 14.



Figura 14. Ficha Técnica del producto

SPAGHETTI									
<b>DESCRIPCION DEL PRODUCTO:</b>		Producto obtenido por el amasado mecánico de sémola de trigo durum vitaminada y agua; el cual es moldeado, extruido y sometido a un proceso de desecación. La sémola vitaminada contiene: Mononitrato de tiamina (vitamina B1), riboflavina (vitamina B2), niacinamida (ácido nicotínico), hierro y ácido fólico.							
<b>ALMACENAMIENTO:</b>		Temperatura ambiente, almacén seco y fresco, protegido contra interperie y polvo.							
<b>VIDA DE ANAQUEL:</b>		3 años							
<b>TRANSPORTE:</b>		Protegido contra interperie, evitando cualquier contaminación externa.							
DISEÑO	DESCRIPCION	VALOR	TOLERANCIA	UNIDAD	REFERENCIA				
	CARACTERISTICAS FISICOQUIMICAS								
	Atributo Crítico	Dimensiones:							
	*	Tamaño (Ta)	25.00	+/-0.5	cm				
	*	Calibre (Ca)	1.700	+/-0.075	mm				
	*	Puntos Blancos	100.00	MAX	dm <sup>2</sup>				
	*	Pecas	2000	MAX	dm <sup>2</sup>				
		Humedad	12	MAX	%				
		Cenizas (b.s.)	1.1	MAX	%				
	*	Proteína (N x 5.70) (b.s.)	11.5	MIN.	%				
		Tiempo de cocción	9 a 11		minutos				
	*	Sólidos sedimentados	15		%				
		Resistencia a la ebullición	15	MIN.	minutos				
		Materia extraña							
		Fragmentos de insectos(en 225g)	Menos de 225	225	frag/g				
PRODUCTO EMPACADO		CARACTERISTICAS ORGANOLEPTICAS							
Cantidad por fardo: 60 unidades en bolsa nylon transparente Unidades de 200 gramos Unidades de 180 gramos		DESCRIPCION	50	⇒	100	REF/PAR.			
*	Olor	Olor a Húmedo	Característico a pasta fresca			De acuerdo a patrón			
*	Color	Opaco, variaciones de tono	Color uniforme, beige característico.						
*	Sabor	Sin sabor	Característico del producto Sin sabores extraños (arenosos).			De acuerdo a patrón			
INFOMACION NUTRICIONAL		ESPECIFICACION DE PRODUCTO							
Tamaño de la Porción, Porciones por paquete, Cantidad por porción, Contenido Energético: Proteínas, grasas, carbohidratos, azúcar, fibra dietética y sodio. Información detallada en artes de empaque GC-GC-DG-040			Unidad	LCI	LC	LCS			
	Largo	cm	24.5	25	25.5				
	Grosor	mm	1.625	1.70	1.775				
	Peso con envoltura	gr	197	200	203				
CARACTERISTICAS MICROBIOLÓGICAS		ESPECIFICACIONES DE PESOS DEL PRODUCTO							
DESCRIPCION	LMP NTG.34176	LIP PAL M GT	TOLERANCIA	UNIDAD DE MEDIDA	UNIDAD	LCI	LC	LCS	
Cuenta bacteriana total	1,000,000	5,000	MAX	UFC / g	Peso sin empaque	g	175.5	180	184.5
Mohos y levaduras	10,000	100	MAX	UFC / g	Peso sin empaque	g	195	200	205
Coliformes totales	100	< 10	--	UFC / g	Peso sin empaque	g	445	450	455
<i>Staphylococcus aureus</i>	1,000	100	MAX	UFC / g	Peso sin empaque	g	454	454	456
<i>Escherichia coli</i>	0	0	MAX	UFC / g	Peso sin empaque	g	244	250	256
<i>Salmonella</i>	0	0	MAX	UFC / g	Peso sin empaque	lb	4.95	5	5.05
					Peso sin empaque	kg	0.98	1	1.1
					Peso sin empaque	kg	2.48	2.5	2.55

Fuente: Departamento de Calidad, especificaciones de producto terminado.

El departamento de calidad de la planta localizada en Toluca, México realiza las pruebas microbiológicas del espagueti debido a que la empresa no cuenta con el equipo necesario. El siguiente paso es el análisis y verificación del proceso de fabricación de las pastas alimenticias por medio del diagrama de flujo de la figura 5.

#### 4.2.1.1. Análisis de peligros

En la tabla siguiente se muestran los resultados obtenidos para el primer principio del plan HACCP, el cual consiste en analizar todos los peligros en el proceso de fabricación. Para llevar a cabo los siete principios se dividió el proceso en ocho actividades elementales.

Tabla XXV. Análisis de peligros en la fabricación de pasta larga

Etapa del proceso	Identificación de peligros	Peligro potencial SI/NO	Descripción
Recepción de Sémola	Mohos y Levaduras	NO	Presencia de microorganismos que pueden dañar la salud de los seres humanos
	Bacterias	NO	
	Salmonella	NO	
	Coliformes	NO	
	Impurezas biológicas	SI	Fragmentos de insectos y pelos de roedores
	Presencia de plaga	SI	La plaga común para la sémola es el gorgojo
	Residuos de plaguicidas	SI	Plaguicidas utilizados en el cultivo de trigo
	Cuerpos extraños metálicos	SI	Los cuerpos extraños debido al proceso operativo del proveedor (vidrio, madera, papel, plástico, metales)
Cuerpos extraños no metálicos	SI		

Continuación de tabla XXV.

Etapa del proceso	Identificación de peligros	Peligro potencial SI/NO	Descripción
Transporte y almacenamiento de sémola	Micotixinas	NO	Mohos y levaduras en cantidades permisibles
	Cuerpos extraños metálicos	SI	Los cuerpos extraños presentes debido al proceso operativo del proveedor (vidrio, madera, papel, plástico, metales)
	Cuerpos extraños no metálicos	SI	La plaga común para la sémola es el gorgojo
	Presencia de Plaga	SI	La plaga común para la sémola es el gorgojo
Proceso de amasado	Estafilococo Areus	NO	Bacteria que habita en las mucosas de los seres humanos.
	Mohos	NO	Presencia de microorganismos que pueden dañar la salud de los seres humanos
	Cuerpos extraños metálicos y no metálicos	NO	Los cuerpos extraños presentes debido a fallos en los filtros pulidores (vidrio, madera, papel, plástico, metales)
	Amasado inadecuado	SI	Fallos en los PLC (controladores del flujo de harina y agua), vacío insuficiente
Extrusión y corte	Estafilococo Areus	NO	Bacteria que habita en las mucosas de los seres humanos.
	Cuerpos extraños metálicos y no metálicos	SI	Los cuerpos extraños presentes (vidrio, madera, papel, plástico, metales)
	Residuos de Lubricantes	NO	Lubricantes utilizados en la maquinaria del proceso productivo

Continuación de tabla XXV.

Etapa del proceso	Identificación de peligros	Peligro potencial SI/NO	Descripción
Presecado, Secadero y Enfriador	Contaminación microbiológica de mohos, levaduras y bacterias	NO	Pueden estar presentes en las cantidades permitidas mencionadas anteriormente
	Ingreso de aire contaminado	NO	Equipo de ventilación dañado, renovación de aire inadecuada
	Restos de Lubricante	NO	Lubricantes utilizados en la maquinaria del proceso productivo
	Cuerpos extraños metálicos y no metálicos	NO	Los cuerpos extraños presentes (vidrio, madera, papel, plástico, metales)
	Temperatura inadecuadas (pasta húmeda o cristalizada)	SI	Variaciones de temperatura por cambios de clima, pirómetros en mal estado
Envasado y Empaquetado	Cuerpos extraños metálicos	NO	Los cuerpos extraños presentes (vidrio, madera, papel, plástico, metales)
	Cuerpos extraños no metálicos	SI	
	Producto Incompleto (paquetes y fardos)	SI	Mala calibración de las empacadoras, falta de habilidades en el personal de empaque
	Producto con Pozol	SI	Fallas en las empacadoras, falta de inspección en los paquetes
	Producto mal empacado o flejado (paletizado)	SI	Personal no capacitado para la operación, falta de habilidad
	Producto quebrado	SI	Corte inadecuado en la desfiladora, problemas en el envasado, paletizado inadecuado

Continuación de tabla XXV.

Etapa del proceso	Identificación de peligros	Peligro potencial SI/NO	Descripción
Traslado de Producto Terminado a Bodega y Almacenamiento	Cuerpos extraños metálicos	NO	Los cuerpos extraños presentes (vidrio, madera, papel, plástico, metales)
	Cuerpos extraños no metálicos	SI	
	Producto Incompleto (paquetes y fardos)	SI	Mala calibración de las empacadoras, falta de habilidades en el personal de empaque
	Producto con Pozol	SI	Fallas en las empacadoras, falta de inspección en los paquetes Personal no capacitado para la operación, falta de habilidad
	Producto mal empacado o flejado (paletizado)	SI	Corte inadecuado en la desfiladora, problemas en el envasado, paletizado inadecuado
	Producto quebrado	SI	Incumplimiento de los parámetro de humedad
	Producto húmedo o cristalizado	SI	
Distribución	Cuerpos extraños metálicos	NO	Los cuerpos extraños presentes (vidrio, madera, papel, plástico, metales)
	Cuerpos extraños no metálicos	SI	
	Producto Incompleto (paquetes y fardos)	SI	Mala calibración de las empacadoras, falta de habilidades en el personal de empaque
	Producto con Pozol	SI	Fallas en las empacadoras, falta de inspección en los paquetes

Continuación de tabla XXV.

Etapa del proceso	Identificación de peligros	Peligro potencial SI/NO	Descripción
	Producto mal empacado o flejado (paletizado)	SI	Personal no capacitado para la operación, falta de habilidad
	Producto quebrado	SI	Corte inadecuado en las desfiladoras, problemas en el envasado, paletizado inadecuado
	Producto húmedo o cristalizado	SI	Incumplimiento de los parámetros de humedad

Fuente: elaboración propia.

#### 4.2.1.2. Identificación de puntos críticos potenciales

En la siguiente tabla se muestran los resultados obtenidos para el segundo principio del plan HACCP, el cual consiste en identificar los puntos críticos de control enfocados en las fallas internas y externas en todo el proceso de fabricación.

Tabla XXVI. **Identificación de puntos críticos potenciales en la fabricación de pasta larga**

Etapa del proceso	Tipo de riesgo	¿Representa un PCC?
Recepción de Sémola	<b>Biológico</b> Impurezas biológicas	SI
	Presencia de Plaga	SI

Continuación de la tabla XXVI.

Etapa del proceso	Tipo de riesgo	¿Representa un PCC?
	<b>Químico</b> Residuos de plaguicidas  <b>Físico</b> Cuerpos extraños metálicos  Cuerpos extraños no metálicos	SI   SI  SI
Transporte y almacenamiento de sémola	<b>Biológico</b> Presencia de Plaga  <b>Físico</b> Cuerpos extraños metálicos  Cuerpos extraños no metálicos	SI   SI  SI
Proceso de amasado	Amasado inadecuado  <b>Físico</b> Cuerpos extraños metálicos y no metálicos	SI  SI
Extrusión y corte	Amasado inadecuado  <b>Físico</b> Cuerpos extraños metálicos y no metálicos	SI  SI
Presecado, secadero y enfriador	<b>Biológico</b> Temperatura inadecuadas (pasta húmeda o cristalizada)  <b>Físico</b> Cuerpos extraños metálicos y no metálicos	SI   SI

Continuación de tabla XXVI.

Etapa del proceso	Tipo de riesgo	¿Representa un PCC?
Envasado y Empaquetado	<b>Físico</b> Cuerpos extraños no metálicos	SI
	Producto Incompleto (paquetes y fardos)	SI
	Producto con Pozol	SI
	Producto mal empacado o flejado (paletizado)	SI
	Producto quebrado	SI
Traslado de Producto Terminado a Bodega y Almacenamiento	<b>Físico</b> Cuerpos extraños no metálicos	SI
	Producto Incompleto (paquetes y fardos)	SI
	Producto con Pozol	SI
	Producto mal empacado o flejado (paletizado)	SI
	Producto quebrado	SI
	Producto húmedo o cristalizado	SI
Distribución	<b>Físico</b> Cuerpos extraños no metálicos	SI
	Producto Incompleto (paquetes y fardos)	SI
	Producto con Pozol	SI
	Producto mal empacado o flejado (paletizado)	SI
	Producto quebrado	SI
	Producto húmedo o cristalizado	SI

Fuente: elaboración propia.



#### 4.2.1.3. Establecimiento de límites para puntos críticos de control

En la siguiente tabla se muestran los resultados obtenidos para el tercer principio del plan HACCP, el cual consiste en establecer los límites permitidos para cada punto crítico de control identificado en la tabla anterior.

Tabla XXVII. Establecimiento de límites críticos en la fabricación de pasta larga

Proceso	Tipo de peligro	PCC #	Límites críticos
Recepción de Sémola	<b>Biológico</b> Impurezas biológicas	1	Tolerancias permitidas Mohos y Levaduras 100 UFC/g Bacterias 5000 UFC/g Salmonella No se permite su presencia Coliformes menor a 10 UFC/g
	Presencia de Plaga	2	No se permite la presencia de gorgojo
	<b>Químico</b> Residuos de plaguicidas	3	Límites establecidos en el certificado de calidad y las especificaciones legales del producto
	<b>Físico</b> Cuerpos extraños metálicos	4	No se permite la presencia de cuerpos extraños de ningún tipo
	Cuerpos extraños no metálicos		
Transporte y almacenamiento de sémola	<b>Biológico</b> Presencia de Plaga	2	No se permite la presencia de gorgojo ni de ningún otro tipo de infestación
	<b>Físico</b> Cuerpos extraños metálicos	4	No se permite la presencia de cuerpos extraños de ningún tipo
	Cuerpos extraños no metálico		

Continuación de la tabla XXVII.

Proceso	Tipo de peligro	PCC #	Límites críticos
Proceso de amasado	Amasado inadecuado	5	PLC controlador de flujo de harina 18-21 kilos/min PLC controlador de flujo de agua 5-7 Litros/min Presión de vacío 78-82 Kpa Tiempo de amasado 20-25 min Presión de amasado 95-115 bares
	<b>Físico</b> Cuerpos extraños metálicos y no metálicos	4	No se permite la presencia de cuerpos extraños de ningún tipo
Extrusión y corte	Amasado inadecuado	5	PLC controlador de flujo de harina 18-21 kilos/min PLC controlador de flujo de agua 5-7 Litros/min Presión de vacío 78-82 Kpa Tiempo de amasado 20-25 min Presión de amasado 95-115 bares
	<b>Físico</b> Cuerpos extraños metálicos y no metálicos	4	No se permite la presencia de cuerpos extraños de ningún tipo
Presecado, secadero y enfriador	<b>Biológico</b> Temperatura y humedades inadecuadas (pasta húmeda o cristalizada)	6	Temperatura de central 1 y 2 del presecado 58-68 °C Temperatura del rototorno 88-93 °C Temperatura del piso 1, 2 y 3 65-95 °C Temperatura del Enfriador 44-50 °C Humedad del piso 1 65-90 % Humedad del piso 2 71-80 % Humedad del piso 3 70-90 % Humedad del extractor 35-45 %  <b>Humedades en la pasta</b> Humedad del presecado 18-20 % Humedad del piso 1 14-16 % Humedad del piso 2 11-13 % Humedad del piso 3 10.5-12.5 %

Continuación de la tabla XXVII.

Proceso	Tipo de peligro	PCC #	Límites críticos
	<b>Físico</b> Cuerpos extraños metálicos y no metálicos	4	No se permite la presencia de cuerpos extraños de ningún tipo
Envasado y Empaquetado	<b>Físico</b> Cuerpos extraños no metálicos	4	No se permite la presencia de cuerpos extraños de ningún tipo
	Producto Incompleto (paquetes y fardos)	7	<b>Pasta larga (paquetes)</b> 100 g 97.5-102.5 g 180 g 175.5-184.5 g 200 g 195-205 g 250 g 244-256 g 450 g 445-455 g En los fardos no se permiten faltantes (60 paquetes/fardo)
	Producto con Pozol	8	No se permiten paquetes con pozol (ni en el sello del paquete)
	Producto mal empacado o flejado (paletizado)	9	No se permite autorizar el traslado de tarimas mal empacadas ni mal flejadas a la bodega de CEDI
	Producto quebrado	10	No se permiten paquetes con producto quebrado en más de un 5% de su totalidad (visualmente)
Traslado de Producto Terminado a bodega y almacenamiento	<b>Físico</b> Cuerpos extraños no metálicos	4	No se permite la presencia de cuerpos extraños de ningún tipo
	Producto Incompleto (paquetes y fardos)	7	<b>Pasta larga (paquetes)</b> 100 g 97.5-102.5 g 180 g 175.5-184.5 g 200 g 195-205 g 250 g 244-256 g 450 g 445-455 g En los fardos no se permiten faltantes (60 paquetes/fardo)
	Producto con Pozol	8	No se permiten paquetes con pozol (ni en el sello del paquete)

Continuación de la tabla XXVII.

Proceso	Tipo de peligro	PCC #	Límites críticos
	Producto mal empacado o flejado (paletizado)	9	No se permite autorizar el traslado de tarimas mal empacadas ni mal flejadas a la bodega de CEDI
	Producto quebrado	10	No se permiten paquetes con producto quebrado en más de un 5% de su totalidad (visualmente)
	Producto húmedo o cristalizado	11	No se permite trasladar producto húmedo o cristalizado de la bodega de tránsito hacia CEDI
Distribución	<b>Físico</b> Cuerpos extraños no metálicos	4	No se permite la presencia de cuerpos extraños de ningún tipo
	Producto Incompleto (paquetes y fardos)	7	<b>Pasta larga (paquetes)</b> 100 g 97.5-102.5 g 180 g 175.5-184.5 g 200 g 195-205 g 250 g 244-256 g 450 g 445-455 g En los fardos no se permiten faltantes (60 paquetes/fardo)
	Producto con Pozol	8	No se permiten paquetes con pozol (ni en el sello del paquete)
	Producto mal empacado o flejado (paletizado)	9	No se permite autorizar el traslado de tarimas mal empacadas ni mal flejadas a la bodega de CEDI
	Producto quebrado	10	No se permiten paquetes con producto quebrado en más de un 5% de su totalidad (visualmente)
	Producto húmedo o cristalizado	11	No se permite trasladar producto húmedo o cristalizado de la bodega de CEDI para la venta y distribución

Fuente: elaboración propia.

#### 4.2.1.4. Establecer procedimientos de monitoreo

En la siguiente tabla se muestran los resultados obtenidos del cuarto principio del plan HACCP, el cual consiste en establecer los procedimientos de monitoreo para cada uno de los puntos críticos de control identificados.

Tabla XXVIII. **Procedimientos de monitoreo en la fabricación de pasta larga**

Proceso	Monitoreo			
	Qué	Cómo	Frecuencia	Responsable
Recepción de sémola PCC#1	Certificado de análisis microbiológico	Revisar y analizar los resultados del certificado microbiológico emitido por el proveedor	Cada lote que se reciba de sémola	Jefe de Calidad
PCC#2	Presencia de algún tipo de plaga	Inspección visual	Cada lote a descargar se debe inspeccionar	Técnico de Plagas
PCC#3	Certificado de calidad indicando el % de residual de fumigación (si la materia prima fue fumigada)	Revisar y analizar los resultados del certificado de calidad emitido por el proveedor	Cada lote a descargar se debe inspeccionar	Jefe de Calidad
PCC#4	Contenedores de sémola a descargar	Inspección visual y hacer pasar la sémola por las placas magnéticas	Cada lote a descargar se debe inspeccionar durante toda la descarga	Descargador de sémola

Continuación de la tabla XXVIII.

Proceso	Monitoreo			
	Qué	Cómo	Frecuencia	Responsable
<b>Transporte y almacenamiento de sémola</b> PCC#2	Presencia de algún tipo de plaga	Inspección visual	Cada lote a descargar se debe inspeccionar	Técnico de Plagas
PCC#4	Contenedores de sémola a descargar	Inspección visual y hacer pasar la sémola por las placas magnéticas	Cada lote a descargar se debe inspeccionar durante toda la descarga	Descargador de sémola
<b>Proceso de amasado</b> PCC#5	Velocidad del PLC controlador de flujo de harina Velocidad del PLC controlador de flujo de agua Presión de vacío Tiempo de amasado Presión de amasado	Inspección visual	Al inicio del arranque de la línea de producción	Prensistas (operario de producción)
PCC#4	Amasado	Inspección visual	Cada vez que se realice el amasado	Prensistas (operario de producción)
<b>Extrusión y corte</b>				
PCC#5	Velocidad del PLC controlador de flujo de harina Velocidad del PLC controlador de flujo de agua Presión de vacío Tiempo de amasado Presión de amasado	Inspección visual	Al inicio del arranque de la línea de producción	Prensistas (operario de producción)

Continuación de la tabla XXVIII.

Proceso	Monitoreo			
	Qué	Cómo	Frecuencia	Responsable
PCC#4	Amasado	Inspección visual	Cada vez que se realice el amasado	Prensistas (operario de producción)
<b>Presecado, secadero y enfriador</b> PCC#6	Temperatura de central 1 y 2 del presecado Temperatura del rototermo Temperatura del piso 1, 2 y 3 Temperatura del enfriador Humedad del piso 1, 2 y 3 Humedad del extractor <b>Humedades en la pasta:</b> Humedad del Presecado Humedad del piso 1, 2 y 3	Inspección visual  Ajuste de Pirómetro para la Temperatura del presecado, rototermo, piso 1, 2 y 3 y enfriador  Ajuste de Pirómetro para el extractor de humedad	Al inicio del arranque de la línea de producción  Cada 30 minutos hasta el final de la producción	De cada turno prensistas y supervisor          De cada turno prensistas y supervisor
PCC#4	Pasta	Inspección visual	Al inicio del arranque de la línea de producción  Cada 30 minutos hasta el final de la producción	De cada turno prensistas y supervisor
<b>Envasado y Empaquetado</b> PCC#4	Pasta (producto terminado)	Inspección visual  Pasar los paquetes por el detector de metales	Durante todos los turnos Desde que empieza a caer pasta hasta que finaliza	De cada turno empaquetadores y el supervisor

Continuación de la tabla XXVIII.

Proceso	Monitoreo			
	Qué	Cómo	Frecuencia	Responsable
PCC#7	Paquetes de Pasta (diferentes pesos)	Realizar mediciones del peso en una balanza calibrada, tomar muestra de 10 paquetes elegidos al azar	En cada turno se debe tomar una muestra a cada hora	De cada turno empacador y supervisor
	Fardos de Pasta	Inspección visual (conteo)	En cada turno se debe tomar una muestra a cada hora	De cada turno empacador y supervisor
PCC#8	Paquetes de pasta (diferentes pesos)	Inspección visual en cada paquete	Durante todo el tiempo de empaque de producto terminado	De cada turno empacador Jefe de calidad
PCC#9	Tarimas con producto terminado (fardos)	Inspección visual en cada paquete	Continuamente cada vez que se termine de flejar una tarima	De cada turno el supervisor y Jefe de calidad
P#10	Paquetes, fardos y tarimas de producto terminado	Inspección visual A cada paquete, fardo y tarima	Continuamente	De cada turno el supervisor y jefe de calidad
<b>Traslado de Producto Terminado a Bodega y Almacenamiento PCC#4</b>	Paquetes de Pasta (diferentes pesos)	Inspección visual Realizar un muestreo de 5	Durante todos los turnos  Después de	De cada turno empacador



Continuación de la tabla XXVIII.

Proceso	Monitoreo			
	Qué	Cómo	Frecuencia	Responsable
PCC#7	Fardos de Pasta	fardos elegidos al azar  Inspección visual (conteo) Realizar un muestreo de 5 fardos elegidos al azar	flejar cada tarima  Durante todos los turnos  Después de flejar cada tarima	Y el supervisor  De cada turno empacador y el supervisor
PCC#8	Fardos de pasta y tarimas completas	Inspección visual  Realizar un muestreo de 5 fardos elegidos al azar de cada tarima	Durante todos los turnos  Después de flejar cada tarima	De cada turno empacador supervisor jefe de calidad
PCC#9	Tarimas con producto terminado (fardos)	Inspección visual de cada tarima flejada	Continuamente cada vez que se termine de flejar una tarima	De cada turno empacador supervisor jefe de calidad
PCC#10	Paquetes, fardos y tarimas de producto terminado	Inspección visual de cada tarima flejada Realizar un muestreo de 5 fardos elegidos al azar de cada tarima	Continuamente cada vez que se termine de flejar una tarima	De cada turno empacador supervisor jefe de calidad
PCC#11	Paquetes, fardos y tarimas de producto terminado	Inspección visual en un 80 % de cada tarima flejada	Cada 3 días	Jefe de calidad jefe de producción y supervisores de turno

Continuación de la tabla XXVIII.

Proceso	Monitoreo			
	Qué	Cómo	Frecuencia	Responsable
Distribución PCC#4	Paquetes de Pasta (diferentes pesos)	Inspección visual Realizar un muestreo de 5 fardos elegidos al azar	Cada vez que se despache una tarima para su distribución	Personal de bodega jefe de bodega jefe de calidad
PCC#7	Fardos de Pasta	Inspección visual (conteo) Realizar un muestreo de 5 fardos elegidos al azar	Cada vez que se despache una tarima para su distribución	Personal de Bodega jefe de bodega jefe de calidad
PCC#8	Fardos de pasta y tarimas completas	Inspección visual Realizar un muestreo de 5 fardos elegidos al azar de cada	Cada vez que se despache una tarima para su distribución	Personal de bodega jefe de bodega jefe de calidad
PCC#9	Tarimas con producto terminado (fardos)	Inspección visual de cada tarima flejada	Cada vez que se reciba una tarima de la bodega de tránsito a CEDI	Personal de bodega jefe de bodega jefe de calidad
PCC#10	Paquetes, fardos y tarimas de producto terminado	Inspección visual de cada tarima flejada Realizar un muestreo de 5 fardos elegidos al azar de cada tarima	Cada vez que se despache una tarima para su distribución	Personal de bodega jefe de bodega jefe de calidad
P#11	Paquetes, fardos y tarimas de producto terminado	Inspección visual en un 80 % de cada tarima flejada	Cada vez que se reciba una tarima de la bodega de tránsito a CEDI	Personal de bodega jefe de bodega jefe de calidad

Fuente: elaboración propia.

#### 4.2.1.5. Establecer acciones correctivas

En la tabla siguiente se muestran los resultados obtenidos del quinto principio del plan HACCP, el cual consiste en establecer las acciones correctivas para cada punto crítico de control identificado.

Tabla XXIX. **Acciones correctivas en la fabricación de pasta larga**

Proceso	Acciones Correctivas
<p><b>Recepción de Sémola</b></p> <p>PCC#1</p> <p>PCC#2</p> <p>PCC#3</p> <p>PCC#4</p>	<p>Suspender la aceptación del lote hasta obtener el certificado de análisis microbiológico</p> <p>Rechazar el lote</p> <p>Suspender la aceptación del lote hasta obtener el certificado de calidad</p> <p>Suspender la recepción y si es mayor rechazar el lote</p>
<p><b>Transporte y almacenamiento de sémola</b></p> <p>PCC#2</p> <p>PCC#4</p>	<p>Suspender el almacenamiento y retirada si es mayor</p> <p>Suspender la recepción y si es mayor rechazar el lote</p>
<p><b>Proceso de amasado</b></p> <p>PCC#5</p> <p>PCC#4</p>	<p>Corregir en el tablero correspondiente los parámetros fuera de las especificaciones: velocidad de los PLC tanto de ingreso de harina como de agua</p> <p>Presión de vacío, presión y tiempo de amasado</p> <p>Paro de emergencia del amasado hasta extraer objetos extraños</p>

Continuación de la tabla XXIX.

Proceso	Acciones Correctivas
<p><b>Extrusión y corte</b> PCC#5</p> <p>PCC#4</p>	<p>Corregir en el tablero correspondiente los parámetros fuera de las especificaciones: velocidad de los PLC tanto de ingreso de harina como de agua Presión de vacío, presión y tiempo de amasado</p> <p>Paro de emergencia del amasado hasta extraer objetos extraños</p>
<p><b>Presecado, secadero y enfriador</b> PCC#6</p> <p>PCC#4</p>	<p>Corregir en el tablero correspondiente los parámetros fuera de las especificaciones: Temperatura de central 1 y 2 del presecado Temperatura del rototermo, Temperatura del piso 1, 2 y 3, Temperatura del Enfriador Humedad del piso 1, 2 y 3, Humedad del extractor <b>Humedades en la pasta</b> Humedad del Presecado, Humedad del piso 1, 2 y 3</p> <p>Paro de emergencia del amasado hasta extraer objetos extraños</p>
<p><b>Envasado y empaquetado</b></p> <p>PCC#4</p> <p>PCC#7</p> <p>PCC#8</p> <p>PCC#9</p> <p>PCC#10</p>	<p>Abrir los paquetes rechazados por el detector de metales para su análisis</p> <p>Si los paquetes no cumplen con las especificaciones de peso se debe corregir el peso en la empacadora (calibrarla si es necesario) Si los fardos van incompletos se deben corregir agregándole los paquetes faltantes y notificarle a los empacadores</p> <p>Romper paquetes con pozol y calibrar las empacadoras para evitar el pozol en el sello y en el paquete</p> <p>Rechazar tarima y corregir el flejado</p> <p>Rechazar paquetes, fardos y tarimas con producto terminado quebrado</p>

Continuación de la tabla XXIX.

Proceso	Acciones correctivas
<p><b>Traslado de producto terminado a bodega y almacenamiento</b></p> <p>PCC#4</p> <p>PCC#7</p> <p>PCC#8</p> <p>PCC#9</p> <p>PCC#10</p> <p>PCC#11</p>	<p>Rechazar los paquetes que contengan cuerpos extraños y analizar su procedencia</p> <p>Si los fardos van incompletos se deben corregir agregándole los paquetes faltantes y notificar al empacador</p> <p>Rechazar fardos y tarimas con pozol y enviarlo a re-empaque</p> <p>Rechazar tarima y corregir el flejado</p> <p>Rechazar paquetes, fardos y tarimas con producto terminado quebrado y enviarlo para re-empaque</p> <p>Rechazar producto húmedo o cristalizado y enviarlo a reproceso</p>
<p><b>Distribución</b></p> <p>PCC#4</p> <p>PCC#7</p> <p>PCC#8</p> <p>PCC#9</p> <p>PCC#10</p> <p>PCC#11</p>	<p>Rechazar los paquetes que contengan cuerpos extraños y analizar su procedencia</p> <p>Si los fardos van incompletos se deben corregir agregándole los paquetes faltantes y notificar al empacador</p> <p>Rechazar fardos y tarimas con pozol y enviarlo a re-empaque</p> <p>Rechazar tarima y corregir el flejado</p> <p>Rechazar paquetes, fardos y tarimas con producto terminado quebrado y enviarlo para re-empaque</p> <p>Rechazar producto húmedo o cristalizado y enviarlo a reproceso</p>

Fuente: elaboración propia.

#### 4.2.1.6. Establecer procedimientos de verificación

En la siguiente tabla se muestran los resultados obtenidos del sexto principio del plan HACCP, el cual consiste en establecer los procedimientos de verificación para cada punto crítico de control identificado.

Tabla XXX. Procedimiento de verificación en la fabricación de pasta larga

Proceso	Verificación
<b>Recepción de sémola</b>  PCC#1  PCC#2  PCC#3  PCC#4	Revisar y comparar el certificado de análisis microbiológico con las especificaciones establecidas  Revisar los registros de recepción de materia prima  Revisar y comparar el certificado de calidad con las especificaciones sobre el % residual de fumigación permitido  Revisar los registros de recepción de materia prima
<b>Transporte y almacenamiento de sémola</b>  PCC#2 PCC#4	Revisar los registros de recepción de materia prima y hallazgos encontrados durante el transporte y almacenamiento
<b>Proceso de amasado</b>  PCC#5  PCC#4	Revisar los registros correspondientes a la línea G4  Revisar los registros de hallazgos encontrados durante el amasado en la línea G4
<b>Extrusión y corte</b>  PCC#5	Revisar los registros correspondientes a la línea G4

Continuación de la tabla XXX.

Proceso	Verificación
PCC#4	Revisar los registros de hallazgos encontrados en el área de extrusión y corte la línea G4
<b>Presecado, secadero y enfriador</b>  PCC#6  PCC#4	Revisar los registros correspondientes a la línea G4  Revisar los registros de hallazgos encontrados en el presecado, secadero y enfriador de la línea G4
<b>Envasado y empaquetado</b>  PCC#4  PCC#7  PCC#8  PCC#9  PCC#10	Revisar los registros de hallazgos encontrados en la línea G4  Revisar los reportes de peso (paquetes) en la línea G4 Revisar los reportes de peso (fardos) en la línea G4  Revisar los registros de producto terminado en la línea G4  Revisar los registros de empaçado (tarimas) en la línea G4  Revisar los registros de producto terminado en la línea G4
<b>Traslado de producto terminado a bodega y almacenamiento</b>  PCC#4  PCC#7  PCC#8  PCC#9	Revisar los registros de hallazgos encontrados en la línea G4  Revisar los reportes de peso (fardos) en la línea G4  Revisar los registros de producto terminado en la línea G4  Revisar los registros de empaçado (tarimas) en la línea G4

Continuación de la tabla XXX.

Proceso	Verificación
PCC#10	Revisar los registros de producto terminado en la línea G4
PCC#11	Revisar los registros de producto retenido por humedad o cristalización en la línea G4
<b>Distribución</b>	
PCC#4	Revisar los registros de hallazgos encontrados en la línea G4
PCC#7	Revisar los reportes de peso (fardos) en la línea G4
PCC#8	Revisar los registros de producto terminado en la línea G4
PCC#9	Revisar los registros de empacado (tarimas) en la línea G4
PCC#10	Revisar los registros de producto terminado en la línea G4
PCC#11	Revisar los registros de producto retenido por humedad o cristalización en la línea G4

Fuente: elaboración propia.

#### 4.2.1.7. Establecer un sistema de documentación para registro

En la siguiente tabla se muestra el contenido del séptimo principio del plan HACCP, el cual consiste en establecer un sistema de documentación para el registro de la información de cada nuevo punto crítico de control identificado. El resultado final del plan se encuentra en el apéndice.



Tabla XXXI. **Sistema de documentación para registro del plan HACCP en la fabricación de pasta larga**

Proceso	Registro
<p><b>Recepción de Sémola</b></p> <p>PCC#1</p> <p>PCC#2</p> <p>PCC#3</p> <p>PCC#4</p>	<p>Certificado del análisis microbiológico</p> <p>Registros diarios de inspección de recibo de materia prima</p> <p>Certificado de calidad del proveedor</p> <p>Reportes de recibo de Materia prima por cada lote</p> <p>Registro de limpieza de Imanes en la recepción de sémola</p>
<p><b>Transporte y almacenamiento de sémola</b></p> <p>PCC#2</p> <p>PCC#4</p>	<p>Registros diarios de inspección de recibo de materia prima</p> <p>Reportes de recibo de Materia prima por cada lote</p> <p>Registro de limpieza de Imanes en la recepción de sémola.</p> <p>Registro de limpieza de filtros</p>
<p><b>Proceso de amasado</b></p> <p>PCC#5</p> <p>PCC#4</p>	<p>Libro: Controles internos-Condiciones de operación línea 4</p> <p>Registro de Hallazgos encontrados en la línea G4 y Registros de limpieza de imanes y filtros</p>
<p><b>Extrusión y corte</b></p> <p>PCC#5</p> <p>PCC#4</p>	<p>Libro: Controles internos-Condiciones de operación línea 4</p> <p>Revisar los registros de hallazgos encontrados en el área de extrusión y corte la línea G4</p>

Continuación de la tabla XXXI.

Proceso	Registro
<p><b>Presecado, secadero y enfriador</b></p> <p>PCC#6</p> <p>PCC#4</p>	<p>Libro: Controles internos-Condiciones de operación línea 4</p> <p>Libro: Controles internos-Humedades de las líneas de producción</p> <p>Registro de Hallazgos encontrados en la línea G4 y Registros de limpieza de imanes y filtros</p>
<p><b>Envasado y empaquetado</b></p> <p>PCC#4</p> <p>PCC#7</p> <p>PCC#8</p> <p>PCC#9</p> <p>PCC#10</p>	<p>Registro de Hallazgos encontrados en la línea G4 y Registros de limpieza de imanes y filtros</p> <p>Reportes diarios de peso (paquetes)de la línea G4 Registros de pesos de fardos de la línea G4</p> <p>Formatos diarios de registro de producto terminado</p> <p>Formatos diarios de registro de producto terminado (flejado)</p> <p>Formatos diarios de registro de producto terminado</p>
<p><b>Traslado de producto terminado a bodega y almacenamiento</b></p> <p>PCC#4</p> <p>PCC#7</p> <p>PCC#8</p> <p>PCC#9</p> <p>PCC#10</p> <p>PCC#11</p>	<p>Registro de hallazgos encontrados en la línea G4 y Registros de limpieza de imanes y filtros</p> <p>Reportes diarios de peso (paquetes)de la línea G4 Registros de pesos de fardos de la línea G4</p> <p>Formatos diarios de registro de producto terminado</p> <p>Formatos diarios de registro de producto terminado (flejado)</p> <p>Formatos diarios de registro de producto terminado</p> <p>Registros diarios de producto retenido y reprocesado</p>

Continuación de la tabla XXXI.

Proceso	Registro
<b>Distribución</b>	
PCC#4	Registro de hallazgos encontrados en la línea G4 y Registros de limpieza de imanes y filtros
PCC#7	Reportes diarios de peso (paquetes) de la línea G4 Registros de pesos de fardos de la línea G4
PCC#8	Formatos diarios de registro de producto terminado
PCC#9	Formatos diarios de registro de producto terminado (flejado)
PCC#10	Formatos diarios de registro de producto terminado
PCC#11	Registros diarios de producto retenido y reprocesado

Fuente: elaboración propia.

#### 4.3. Identificación de las principales causas de los costos de no calidad

Las principales causas que generan los costos de no calidad en la fabricación de pastas alimenticias, en especial para la línea de producción de pasta larga (espagueti), son fallos operacionales entre los cuales están:

- Fallos humanos: muchas de las actividades relacionadas con el proceso de fabricación están a cargo de personas que cometen errores constantes por diferentes motivos y razones, los errores o fallas humanas identificadas son:

- Falta de habilidades y destrezas: son aptitudes que varían de un operario a otro, por lo tanto es necesario capacitarlos y entrenarlos constantemente para mejorar el desempeño. Cuando se les exigen tareas que superan sus capacidades físicas y mentales cometen más errores debido al estrés y a la presión a la que se les somete. Por ejemplo, no se obtendrá el mismo resultado al finalizar el turno de trabajo si un empacador trabaja con dos empacadoras y, repentinamente, se le asigna una tercera empacadora. Esto implica que debe acelerar su ritmo de trabajo para evitar la acumulación de producto.
- Poca concentración: los operarios tienen a desconcentrarse debido a factores como: las temperaturas elevadas necesarias para el proceso de fabricación provocan una disminución en la percepción, memoria y capacidad, agotamiento, apatía por el trabajo. Es decir, el exceso de calor en la planta incomoda al operario. Otros factores que afectan a los operarios son las jornadas y la postura de trabajo; pasar aproximadamente ocho horas diarias trabajando de pie y realizando la misma actividad provoca fatiga, reduce el ritmo normal de trabajo y afecta su concentración.
- Conocimientos deficientes: el nivel de escolaridad de la mayoría de los operarios es baja, en ocasiones se ejecutan incorrecta o inapropiadamente las actividades ignorando las consecuencias de las mismas, sin embargo, la falta de conocimientos relacionados con la actividad de la empresa se debe a que se le limita al operario a conocer únicamente la tarea para la cual fue contratado.

- Falta de compromiso, interés y motivación hacia el trabajo (empresa): algunos de los operarios sienten excesiva carga de trabajo sin tener reconocimiento alguno. No se valora el esfuerzo extra ni se le remunera económicamente. La empresa carece de planes de desarrollo que le permita a sus colaboradores descubrir y explotar sus capacidades. También la falta de comunicación y buenas relaciones entre compañeros y jefes afecta directamente en el compromiso hacia el trabajo.
- Fallos mecánicos: para llevar a cabo el proceso de fabricación de pastas alimenticias es indispensable utilizar equipo y maquinaria industrial que facilite las operaciones. El proceso consta de varias etapas en las cuales se pueden presentar fallas mecánicas debido a:

- Equipo y maquinaria (obsoletos, mala calibración, desgastes):  
Las líneas de producción con las que cuenta la empresa tienen más treinta años de estar produciendo pastas alimenticias, esto incrementa las fallas y los paros no programados. Las fallas más frecuentes se encuentran en las cañas transportadoras de la pasta; cuando pasan de un piso a otro tienden a caer en el mismo sujetador lo cual provoca que se traben y se tenga que parar la línea para acomodarlas. Otra falla constante se da cuando se atorran las cuchillas de corte y provocan un descontrol y sobrecalentamiento en su motor.

Debido a la magnitud de la maquinaria y equipo utilizado, costos elevados y lejanía de los proveedores es muy difícil para la empresa cambiar una línea de producción o alguna de sus partes.

- Mantenimientos: las acciones que se realizan para preservar, restaurar o reparar alguna unidad funcional para que pueda cumplir con sus funciones se conoce como mantenimiento, que puede ser preventivo y correctivo. Actualmente, en la empresa se llevan a cabo ambos, sin embargo, los mantenimientos preventivos programados en varias ocasiones se cancelan y reprograman nuevamente debido a la falta de coordinación entre los departamentos de producción y mantenimiento.

Cuando se tienen pedidos urgentes o retrasados, las líneas de producción no se paran, obviando así el mantenimiento preventivo que corresponde y provocan mantenimientos correctivos innecesarios y en ocasiones hasta fallas irreversibles.

- Fallos en materia prima: es uno de los elementos principales para el proceso de fabricación y los fallos en la misma representan pérdidas elevadas para la empresa. Por ello, es importante verificar que no esté contaminada con algún tipo de plaga y si es así, se debe retirar la materia prima y al paro de emergencia de la producción. Otro factor que se debe tomar en cuenta es la utilización de materia prima reprocesada varias veces; ya que provoca cambios en la consistencia final de las pastas alimenticias y al mismo tiempo reduciendo la calidad.
- Otros fallos: existen otras causas para los costos de no calidad las cuales por más simples que parezcan no se deben descuidar, de lo contrario podrían llegar a representar serios problemas:
  - Mala administración de recursos (financieros, materiales y humanos): una de las bases fundamentales para el buen funcionamiento de la empresa radica en la forma de administrar

los recursos disponibles. Se debe evitar o reducir, en la medida posible, las mermas y desperdicios de materia prima y material de empaque. Se debe contar con el número adecuado de personas para evitar el sobrecargo de trabajo. En ocasiones surgen fallas debido a que no se autoriza el presupuesto para la compra de piezas, productos, insumos, maquinas, etc. que serían la solución para evitarlas.

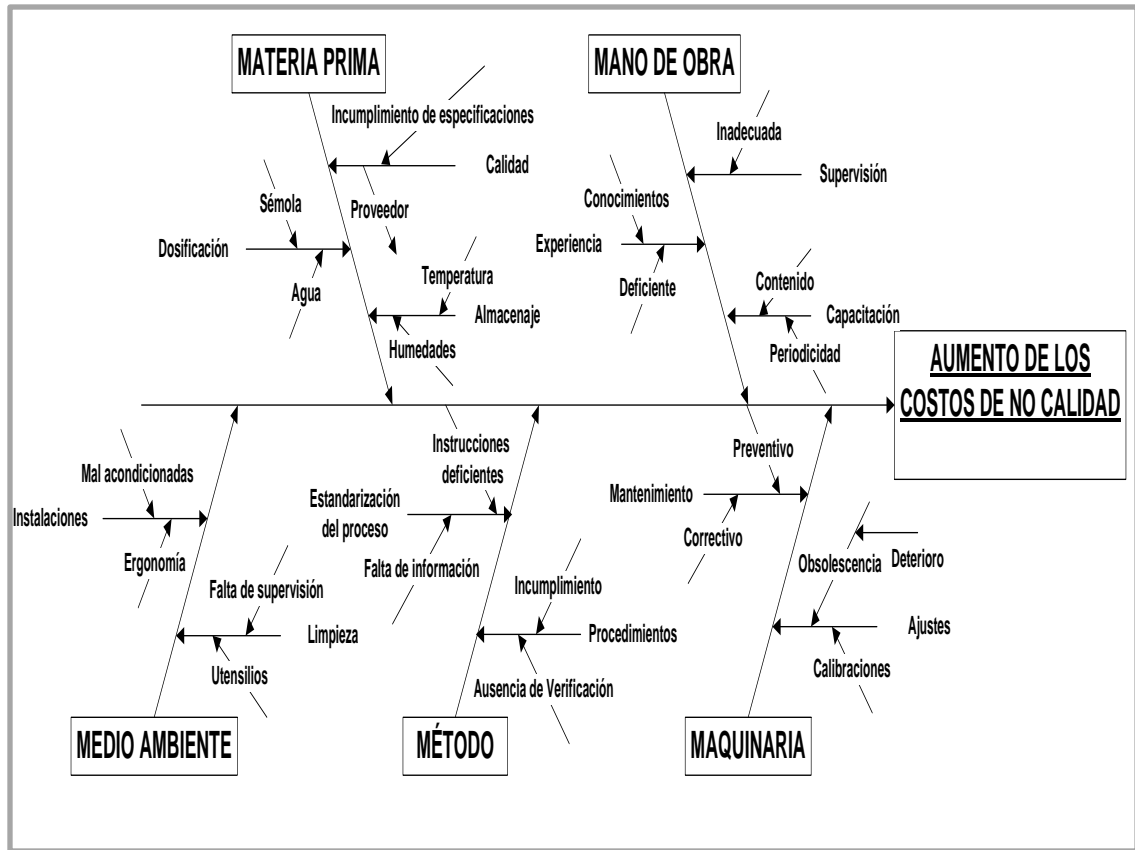
- Condiciones ambientales: como se ha mencionado, en el proceso de fabricación de pastas alimenticias se necesita de temperaturas y humedades específicas; sin embargo, estas pueden alterarse por las condiciones del ambiente exterior a la planta; los parámetros deben cambiar dependiendo de si es verano o invierno, por ejemplo, de lo contrario el resultado final en la pasta no será el deseado.

#### **4.3.1. Diagrama causa-efecto**

En este diagrama se observan las diferentes causas que generan los costos de no calidad así como también el efecto que provocan en la fabricación de pastas alimenticias. el diagrama causa-efecto permite ver de una forma más clara las causas presentes, también es útil para analizarlas, estudiarlas y solucionar cada una de ellas, para mejorar y controlar la calidad en la empresa.

La figura 15 muestra cinco aspectos importantes que se analizaron para determinar la relación entre las causas y el efecto sobre los costos de no calidad: mano de obra, materia prima, medio ambiente, método y maquinaria; cada una de las cuales posee causas y subcausas.

Figura 15. Diagrama causa-efecto para los costos de no calidad



Fuente: elaboración propia, con programa Microsoft Office Visio 2013.

Las causas mencionadas que provocan los costos de no calidad pueden corregirse o disminuirse si se implementan ciertas acciones correctivas que no implican inversiones de altos costos; sin embargo, sí implica disponer de tiempo suficiente y de algunos recursos para llevar a cabo de forma eficiente la implementación de medidas como:

- La capacitación del personal en diferentes temas y áreas.
- Lograr el compromiso de cada colaborador hacia la empresa.
- Actualización de información, equipos, procedimientos, etc.



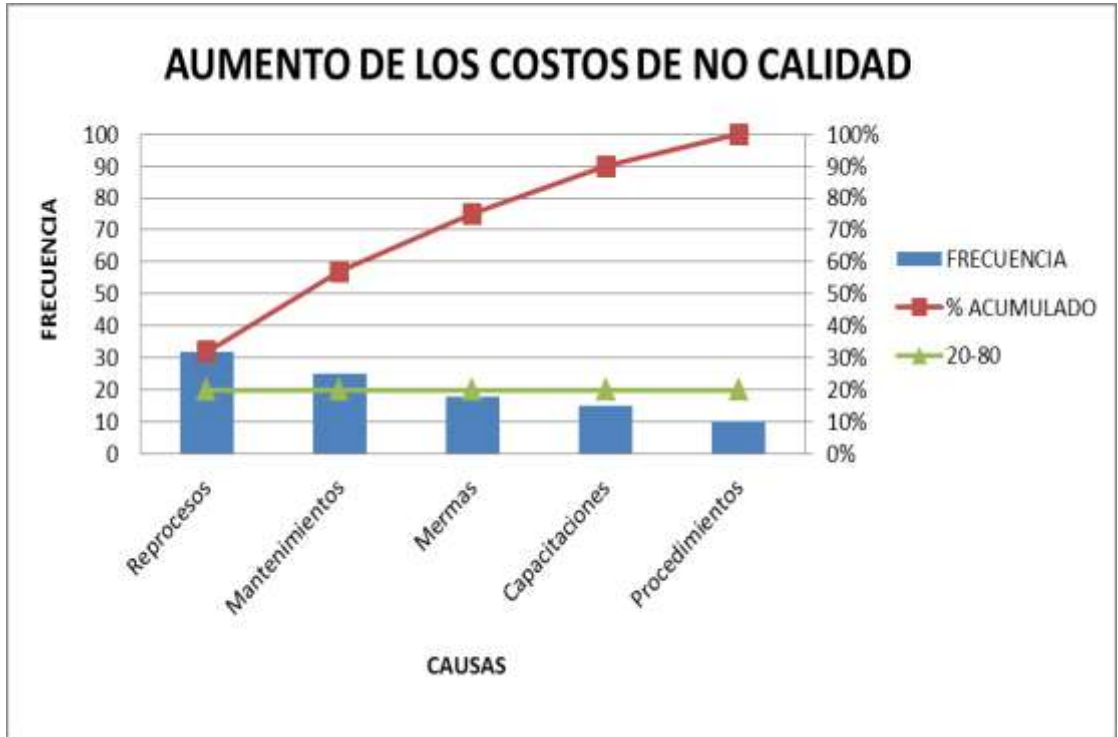
- Mayor supervisión para controlar las fallas internas y externas.
- Difundir a toda la empresa la importancia que tienen los costos de no calidad.
- Trabajar en equipos multidisciplinarios.
- Controlar los parámetros de calidad.
- Darle prioridad a las actividades programadas del mantenimiento preventivo.

#### **4.3.2. Diagrama de Pareto**

En la siguiente figura se muestra el diagrama de Pareto el cual muestra las causas más relevantes que ocasionan los costos de no calidad en la fabricación de pastas alimenticias. El 20% de las causas totales provocan el 80% de los efectos. Esto significa que los problemas por reprocesos y mantenimientos están provocando el aumento en los costos de no calidad, mientras que el 80% de causas (mermas, capacitaciones y procedimientos) solo afectan en un 20% a los costos de no calidad de la empresa.

Para realizar el diagrama de Pareto se recopiló información sobre los problemas ocurridos durante los meses de enero hasta agosto del año 2016 los cuales están registrados en las bitácoras que utiliza el departamento de producción para registrar acontecimientos importantes. La información se clasificó en cinco categorías que son las causas principales para el aumento de los costos de no calidad, la tabulación de la información se encuentra en el apéndice.

Figura 16. **Diagrama de Pareto para el aumento de los costos de no calidad**



Fuente: elaboración propia, con programa Microsoft Office Excel 2013.

#### 4.4. **Desarrollo de los programas de mejora para la calidad**

Los programas de mejora para la calidad son parte de la propuesta para el control de costos de no calidad que se generan en el proceso de fabricación de pastas alimenticias; sin embargo, el desarrollo y la implementación de nuevas actividades es un proceso que requiere de tiempo, esfuerzo, responsabilidad, voluntad y dedicación. Los resultados y actividades de los programas propuestos en el tercer capítulo que incluyen la administración de la calidad total, círculos de calidad, cero defectos y un enfoque orientado al cliente, se

verán reflejados en un futuro debido a que el personal se encuentra en el desarrollo de otros proyectos y actividades indispensables para la empresa.

#### **4.4.1. Administración de la calidad total**

Cuando se ponga en práctica la administración de calidad total en la empresa se llevarán a cabo las siguientes actividades que ayudarán al buen funcionamiento del sistema, con la participación de cada uno de los miembros; desde el más alto ejecutivo hasta los operarios de primera línea:

- Inspecciones diarias en los nuevos puntos críticos de control para verificar que se encuentren entre los límites permitidos y evitar problemas que afecten la calidad y los costos de no calidad.
- Designar responsables para controlar diariamente los parámetros de calidad que se requieren para la fabricación de pastas alimenticias.
- Realizar reuniones periódicas con el fin de proponer nuevos métodos, técnicas y procedimientos que mejoren cada día el proceso productivo.

Para llevar a cabo la propuesta de administración de la calidad total se estarán desarrollando paralelamente a las actividades antes mencionadas, los programas de círculos de calidad, cero defectos y enfoque orientado al cliente. Cada uno de los programas se realizará conforme lo especifica el tercer capítulo de este trabajo. Para los círculos de calidad es necesario iniciar llenando el formato de la tabla IV que es para los integrantes que conformarán el círculo, posteriormente, se utilizarán los formatos de las tablas V y VI para el registro de reuniones y el registro de actividades o proyectos, respectivamente. Estos formatos servirán para llevar un mejor control del círculo de calidad.

Para el programa de cero defectos se debe cumplir con los principios que establece Philip Crosby para la implementación de dicho programa, los cuales se muestran en la tabla VII presentada en el tercer capítulo. El último programa para la administración de la calidad total es el enfoque orientado al cliente el cual necesita que la empresa haya comprendido lo importantes y necesarios que son los clientes según los principios que establece Karl Albrecht mencionados en el tercer capítulo, además se deben completar las actividades establecidas en la tabla VII que son necesarias para la implementación del programa: enfoque orientado al cliente.

#### **4.5. Capacitación del personal**

Uno de los procesos más importantes dentro de la empresa es la capacitación del personal (primer nivel, mando medio y primera línea) para aumentar sus conocimientos, mejorar sus habilidades, actitudes, conductas y destrezas, para desempeñar de forma eficiente las actividades asignadas. Las capacitaciones que se deben realizar para lograr un control sobre los costos de no calidad en el proceso de fabricación de pastas alimenticias son las siguientes:

- Capacitar al personal de calidad para poder realizar el plan HACCP con los nuevos peligros identificados que causan los costos de no calidad.
- Capacitar al personal operativo para el monitoreo de los nuevos puntos críticos de control.
- Capacitaciones para la implementación del sistema de control de costos de no calidad.
- Capacitaciones acerca de lo que es la administración de la calidad total.
- Capacitaciones sobre los círculos de calidad.
- Capacitaciones sobre la metodología de cero defectos.

- Capacitaciones sobre el enfoque orientado al cliente.

Las capacitaciones no se deben considerar un gasto sino una inversión que ayudará a la empresa a introducir e implementar nuevos métodos de trabajo, nuevas tecnologías y nuevas maquinarias. Las capacitaciones son herramientas para la actualización y mejoramiento de los conocimientos en diferentes áreas. Deben planearse constantemente y evaluar los resultados que se obtienen con cada una de ellas. Esto se puede realizar por medio de cuestionarios u observación directa de las actividades que realizan los colaboradores.

#### **4.6. Auditorías internas orientadas al nuevo sistema HACCP**

Las auditorías a realizarse deben estar a cargo de una o dos personas pertenecientes a los círculos de calidad. Dichos responsables deberán evaluar periódicamente el nuevo sistema HACCP y verificar que los nuevos puntos críticos encontrados se mantengan dentro de los límites permitidos. Para llevar a cabo las auditorías internas se usará el formato propuesto en el tercer capítulo el cual se encuentra en la tabla IX, el resultado de las auditorías ayudará a controlar, disminuir o eliminar las fallas que generan los costos de no calidad en el proceso de fabricación de pastas alimenticias.

#### **4.7. Análisis y evaluación de costos**

El análisis y evaluación de los costos ayudará a identificar su comportamiento dentro de la empresa y dará una mejor visión tanto de los costos de calidad como de los costos de no calidad que se generan en el proceso de fabricación de pastas alimenticias. Con el análisis de costos se pueden controlar efectivamente cada uno de los rubros y así poder llevar una

mejor administración, evitando principalmente el aumento descontrolado de los costos de no calidad.

A continuación, se presenta un resumen de los costos que intervienen por cada kilo de espagueti producido. El rubro con mayor valor es sémola, como materia prima. Luego, entre los gastos de fabricación está la energía eléctrica, debido a que se necesita una gran cantidad de esa energía para poner a producir las tres líneas de producción durante las 24 horas del día y durante semanas continuas. El siguiente rubro pertenece a la mano de obra la cual no es tan elevada ya que el personal del área de producción es mano de obra no calificada.

Otro de los rubros sobresalientes es el de material de empaque, el cual debe cumplir con estándares de calidad para empacar las pastas alimenticias, adicionalmente a los costos mencionados también se muestra el valor que representa el reproceso de cada kilo de espagueti ya sea por problemas de cristalización, producto quebrado o con pozol.

Tabla XXXII. **Análisis y evaluación de costos**

<b>Análisis y Evaluación de Costos</b>		
<b>RUBRO</b>	<b>Q./Kilo</b>	<b>%</b>
Materia prima	3,45	57,5
Mano de obra	0,49	8,17
<b>Gastos de fabricación:</b>		
Material de empaque	0,46	7,67
Energía eléctrica	0,55	9,17
Combustibles	0,25	4,16
Mantenimiento	0,39	6,5
Otros	0,41	6,83
<b>TOTAL</b>	<b>Q. 6,00</b>	<b>100 %</b>
<b>Costos de No Calidad</b>		
Reproceso	Q. 1,00	16,67
Merma de materia prima	0,1387	13,87
Merma de material de empaque	0,0223	2,23
Otros fallos internos	0,480	8
Fallos externos	0,600	10
<b>TOTAL</b>	<b>2,241</b>	<b>50,77 %</b>

Fuente: elaboración propia.

El costo por reprocesos representa un 16,67% extra al valor normal de cada kilo producido. Como en la mayoría de empresas también existen costos ocultos; por fallas externas representan de un 5 a 10% y por fallas internas de 5 a 8% mensuales de los costos totales de calidad. El impacto que han tenido los costos de no calidad en la fabricación de pastas alimenticias durante los meses de enero hasta agosto del año 2016 representan en promedio un costo elevado de aproximadamente un 50,77 %, las fallas internas son las mayores.

Los costos de no calidad podrían reducirse de un 10 a 15% si se implementa de forma correcta la propuesta del presente trabajo, es decir, deberán enfocarse principalmente en el control de los nuevos puntos críticos que son los causantes de las fallas internas y externas.





## **5. SEGUIMIENTO Y MEJORA CONTINUA**

El proceso de seguimiento y mejora continua es de suma importancia para la empresa debido a que los resultados de dichas actividades ayudarán a garantizar la calidad tanto en el proceso de fabricación, como en el producto terminado. El seguimiento debe estar enfocado en evaluar los resultados obtenidos en la implementación de la propuesta para el control de costos de no calidad en la fabricación de pastas alimenticias evaluando puntos críticos.

### **5.1. Evaluación de resultados**

Después de haber implementado la propuesta para el control de costos de no calidad utilizando el sistema HACCP será necesario evaluar los resultados que se han obtenido con dicha implementación, la evaluación ayudará a realizar una comparación del antes y después de la implementación para verificar las ventajas y desventajas conforme a los resultados. Las evaluaciones se realizarán periódicamente y estarán enfocadas tanto en las actividades como en la documentación, registros y el personal involucrado.

#### **5.1.1. Plan HACCP**

Entre las evaluaciones que se realizarán con más énfasis está el plan HACCP. Este ayudará a la mejora continua de la calidad de las pastas alimenticias y, si se lleva a cabo de la forma correcta, también ayudará a la disminución y control de costos de no calidad que se generan en el proceso productivo. Los aspectos más importantes que se evaluarán dentro del plan son:

- El cumplimiento de los límites críticos para cada uno de los nuevos PCC encontrados en el proceso.
- El sistema de monitoreo empleado para controlar cada punto del proceso el cual incluye: Qué, Cómo, Frecuencia y Responsable.
- Las acciones correctivas que se implementen para cada PCC.
- El sistema de documentación y registro del plan HACCP.

### **5.1.2. Interpretación de resultados por medio de indicadores**

La interpretación de resultados es de suma importancia ya que muestra la realidad de la empresa, antes de esto, es necesario ordenar, clasificar y representar de forma estadística y grafica un conjunto de datos que pueden ser por un determinado tiempo; semanal, mensual, semestral o anual. La interpretación de resultados partirá de varios indicadores los cuales ayudarán a visualizar el cumplimiento de los objetivos y metas tanto de áreas específicas como de la organización total.

Otra ventaja significativa de los indicadores es que ayudan en la toma de decisiones, controlar y corregir desviaciones, implementar acciones preventivas, correctivas y de mejora. Los indicadores pueden ser de varios tipos como por ejemplo: indicadores estratégicos, tácticos, productivos y operacionales, para el caso de la empresa se utilizaran los siguientes indicadores:

- Reducciones de costos de no calidad
  - Fallas internas:
    - Índice de reprocesos
    - Índice de Merma de materia prima
    - Índice de Merma de material de empaque

- Fallas externas
  - Quejas
  - Número de devoluciones
  - Retraso en entregas

Para obtener el resultado de los indicadores mencionados se pueden utilizar los siguientes formatos que ayudarán en la recolección de datos, resaltando la información más importante para cada caso. Los formatos que se utilizarán son hojas de registro que formarán parte de la documentación de la empresa. por el tipo de información que presentan pueden pertenecer al departamento de producción, departamento de calidad y contabilidad. Los resultados de los registros deberán graficarse para visualizar mejor el comportamiento de los índices tanto de fallas internas como externas.

El diagrama o gráfica de barras puede ser útil para representar el conjunto de datos y también poder comparar los índices de costos de no calidad de un año con otro. La interpretación de resultados por medio de indicadores utilizando gráficas de este tipo, permite realizar informes más precisos y concretos ante la gerencia o incluso para dar una presentación sobre la situación actual de la empresa a los colaboradores.

En las siguientes figuras se muestran los formatos para registrar los índices de: reprocesos, merma de materia prima, merma de material de empaque e índice de fallas externas por diferentes motivos.











## **5.2. Revisión de documentos**

La revisión de documentos es una actividad muy importante para garantizar el mejoramiento continuo de la calidad ya que por medio de esta revisión se podrá realizar un análisis de cada una de las acciones documentadas. De esta manera se verifica el buen funcionamiento de las mismas de acuerdo a la implementación de la propuesta o bien detectando anomalías e incumplimientos que pudieran afectar directamente a los costos de no calidad en la empresa. La revisión de documentos debe realizarse constantemente y realizar cambios necesarios en las actividades.

### **5.2.1. Procedimientos**

Los procedimientos son parte de la documentación que la empresa posee ya que en ellos se establecen las acciones, operaciones y funciones generales para lograr un buen funcionamiento de la misma. Cada procedimiento debe revisarse periódicamente para actualizarlos y verificar el cumplimiento de los mismos. El contenido que se revisará y evaluará en cada procedimiento es el siguiente:

- Índice del contenido del procedimiento.
- Cuadro para el control de revisiones.
- Listado de propietarios del procedimiento.
- Objetivo.
- Alcance.
- Responsables.
- Definiciones y terminología.
- Descripción general del procedimiento a ejecutar.
- Documentación de referencia.

- Tiempo o frecuencia de la actividad.
- Uso de recursos: materiales, tecnológicos o financieros.
- Encabezado con la información necesaria: datos de la empresa, nombre del procedimiento, fecha de elaboración, código del documento, páginas.


En la figura 21 se muestra un formato para el procedimiento de verificación de recetas; en él se ejemplifica el contenido que se revisará y evaluará para cada procedimiento de la empresa, el diseño del formato puede variar.

### **5.2.2. Hojas de verificación y registro**

Igual que los procedimientos, las hojas de verificación y registro forman parte de la documentación de la empresa. Sirven como un sistema para observar el comportamiento y tendencia de los procesos. Se pueden implementar acciones preventivas y correctivas para mejorar los resultados de los procesos. Las hojas de verificación y registro son formatos establecidos que se adaptan a las necesidades de la empresa, los datos por verificar en estos formatos son:

- Área al que pertenecen
- Fecha de recolección de datos
- Nombre y firma del responsable
- Nombre del proceso o actividad a registrar
- Turno en el que se realiza
- El número de observaciones con su respectiva frecuencia

Figura 21. **Formato para el procedimiento de verificación de recetas**

	Procedimiento de Verificación de Recetas	Código: Rev. 01 Fecha aplicación: Pág. 148/228
---	---	---

**ÍNDICE**

1. CONTROL DE REVISIONES
2. LISTA DE PROPIETARIOS
3. OBJETIVO
4. ALCANCE
5. RESPONSABILIDAD
6. DEFINICIONES
7. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD: PROCEDIMIENTO PARA LA VERIFICACIÓN DE RECETAS
8. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

**1. CONTROL DE REVISIONES**

HOJA	RAZÓN DE CAMBIO	FECHA	No. REVISIÓN

**2. LISTA DE PROPIETARIOS**


PROPIETARIO	COPIA No.	NOMBRE Y FIRMA	FECHA
Gestor de calidad	ORIGINAL		
Jefe de calidad	01		
Gerencia de producción	02		

**3. OBJETIVO**

Establecer el procedimiento para garantizar el cumplimiento de la verificación de recetas de los diferentes productos que se elaboran.

ELABORÓ:	REVISIÓN:	VERIFICACIÓN:	APROBÓ:
FECHA:	FECHA:	FECHA:	FECHA:

Continuación de la figura 21.

	Procedimiento de verificación de recetas	Código: Rev. 01 Fecha aplicación: Pág. 149/228
---	---	---

**4. ALCANCE**  
Aplica a todos los productos que se elaboran en la empresa.

**5. RESPONSABILIDAD**  
La aplicación de este procedimiento es responsabilidad del Jefe de Calidad, Gerente de Producción, Supervisores de Producción.  
Cada encargado de área debe de notificar al departamento de calidad las condiciones de cada receta y las variaciones de los parámetros involucrados.

**6. DEFINICIONES**

**Receta**  
Una receta explica los ingredientes que incluye determinada comida y la forma en que esa debe prepararse. Las recetas indican el procedimiento adecuado para que una comida pueda recrearse con los mismos resultados.

**Verificación**  
Comparación de algo. Comprobación de la autenticidad o verdad de una cosa. Es la comparación del buen funcionamiento de una máquina, aparato o instalación.


**7. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD**

7.1 Verificar qué tipo de producto se está elaborando.  
7.2 Buscar la receta del producto correspondiente y el libro de controles internos de la línea de pasta que se está elaborando.  
7.3 Comparar los valores de la receta con los valores del libro de controles internos de la línea de pasta (los valores comparados deben coincidir con la fecha de verificación).

7.3.1 Si los valores comparados en el libro de controles internos están fuera de los rangos indicados en la receta, se realizarán las observaciones correspondientes en la hoja de inspección de recetas.

ELABORÓ:	REVISIÓN:	VERIFICACIÓN:	APROBÓ:
FECHA:	FECHA:	FECHA:	FECHA:

Continuación de la figura 21.

 <p>LOGO</p>	<p>Procedimiento de verificación de recetas</p>	<p><b>Código:</b> <b>Rev. 01</b> <b>Fecha aplicación:</b> <b>Pág. 150/228</b></p>
---	---	---

- 7.3.2 Si hubiesen observaciones de un mismo producto durante cinco verificaciones consecutivas se procederá a enviar un informe al Jefe de producción para que se tomen las medidas correspondientes.
- 7.3.3 La verificación de recetas se deber realizar diariamente.

#### 7.4 Verificación y validación

Si los datos verificados de las recetas se encuentran en los rangos establecidos, simplemente se llenara la hoja de inspección de recetas, de lo contrario se realizara el inciso 7.3.2

#### 7.5 Acción correctiva

Las acciones correctivas respecto a las recetas estarán a cargo del jefe de producción quien tomará las decisiones para cada caso.

### 8. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

La persona designada por el Jefe de control de calidad deberá registrar los siguientes documentos:

- Receta de cada producto
  - Receta para CODO 2
  - Receta para CODO 3
  - Receta para CODO 4
  - Receta para CARACOL 2
  - Receta para CARACOL 3
  - Receta para CARACOL 5
  - Receta para SPAGHETTI
  - Receta para TORNILLO
  - Receta para ENTREFINO
  - Receta para PELO
- Controles internos:
  - Condiciones de operaciones (línea pasta corta) PALMG-CI-08
  - Condiciones de operaciones (línea pasta larga) PALMG-CI-09
  - Condiciones de operaciones (línea pasta nido) PALMG-CI-10

ELABORÓ:	REVISIÓN:	VERIFICACIÓN:	APROBÓ:
FECHA:	FECHA:	FECHA:	FECHA:

Fuente: elaboración propia.

Figura 22. Formato para registro de medición de figuras

	Registro para la medición de figuras	Código: Rev. 01 Fecha aplicación: Pág. 151/1	
<b>REGISTRO DIARIO PARA LA MEDICIÓN DE FIGURAS</b>			
Producto: _____ Fecha: _____ Marca: _____ Hora: _____ Lote: _____ Responsable: _____ (f) _____			
<b>No. de muestra</b>	<b>MEDICIONES</b>		
	<b>Largo/alto</b>	<b>Ancho</b>	<b>Grosor/calibre</b>
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
ELABORÓ:	REVISIÓN:	VERIFICACIÓN:	APROBÓ:
FECHA:	FECHA:	FECHA:	FECHA:

Fuente: elaboración propia.

### **5.3. Acciones correctivas**


Para darle un seguimiento eficiente a los programas implementados en la empresa y lograr la mejora continua de los procesos, es necesario realizar las acciones correctivas para los problemas que se presenten en el producto no conforme o calidad deficiente y así eliminar de raíz las causas que provocan estos inconvenientes.

Las acciones correctivas a implementarse deberán estar a cargo del círculo de calidad, el cual deberá establecer un procedimiento formal que incluya:

- El problema de no conformidad que genera una acción correctiva.
- Las causas y los efectos de dicho problema.
- Definir sistemas de evaluación.
- Establecer acciones a implementar.
- Especificar plazos de acción.
- Designar responsables.
- Designar recursos a utilizar.
- Establecer un seguimiento para las acciones correctivas el cual verifique la eficacia de las acciones implementadas.
- Describir los beneficios que se esperan obtener.


En la siguiente figura se muestra un formato para las Acciones correctivas, el cual incluye los datos mencionados anteriormente y que son fundamentales para llevar a cabo este procedimiento. El formato puede variar según las necesidades de la empresa.

Figura 23. Formato para acciones correctivas

	Procedimiento de Verificación de Recetas	<b>Código:</b> Rev. 01 <b>Fecha aplicación:</b> Pág. 153/228	
<b>1. FECHA DE CREACIÓN:</b>			
<b>2. ÁREA DE OCURRENCIA:</b>	<b>3. PROCESO:</b>		
<b>4. TIPO DE ACCIÓN</b>  <input type="checkbox"/> CORRECTIVA  <input type="checkbox"/> PREVENTIVA  <input type="checkbox"/> MEJORA	<b>5. FUENTE DE LA ACCIÓN</b>  <input type="checkbox"/> Auditoría interna <input type="checkbox"/> Auditoría externa <input type="checkbox"/> Análisis de datos del sistema (Indicadores de Gestión). <input type="checkbox"/> Análisis del reporte de las fallas en la prestación del servicio <input type="checkbox"/> Autogestión y autoevaluación <input type="checkbox"/> Evaluación de satisfacción de usuarios. <input type="checkbox"/> Resultados de la revisión por la dirección. <input type="checkbox"/> Seguimiento y medición de procesos/ productos/ servicios <input type="checkbox"/> Quejas, reclamos y sugerencias de servidores o usuarios <input type="checkbox"/> Administración del riesgo <input type="checkbox"/> Evaluación independientes de entes externos <input type="checkbox"/> Requerimientos proceso acreditación institucional y de Programas <input type="checkbox"/> Otra. ¿Cuál? _____	<b>6. IMPACTO GENERADO</b>  <input type="checkbox"/> Buen uso de los recursos <input type="checkbox"/> Calidad del producto o servicio <input type="checkbox"/> Conformidad del proceso <input type="checkbox"/> Cumplimiento de políticas estratégicas <input type="checkbox"/> Desempeño del proceso <input type="checkbox"/> Satisfacción del usuario <input type="checkbox"/> Todas las anteriores <input type="checkbox"/> Otra. ¿Cuál? _____	
<b>7. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ACCIÓN CORRECTIVA, PREVENTIVA O DE MEJORA</b>			
<b>8. BENEFICIO GENERADO</b>			
<b>ELABORÓ:</b>	<b>REVISIÓN:</b>	<b>VERIFICACIÓN:</b>	<b>APROBÓ:</b>
FECHA:	FECHA:	FECHA:	FECHA:



Continuación de la figura 23.

	Procedimiento de Verificación de Recetas	Código: Rev. 01 Fecha aplicación: Pág. 154/228		
<b>9. ANÁLISIS DE CAUSAS</b>				
<b>CAUSA RAÍZ</b>	<b>CAUSAS POTENCIALES</b>			
Instrumento de Análisis de causa utilizado: <input type="checkbox"/> Diagrama Causa – Efecto <input type="checkbox"/> Cinco Por qué <input type="checkbox"/> Otro				
<b>10. PLAN DE ACTIVIDADES</b>				
No.	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	IMPLEMENTACIÓN		
		RESPONSABLE	FECHA INICIO	FECHA FIN
_____ <b>NOMBRE Y FIRMA DE QUIEN APRUEBA EL PLAN</b>				
ELABORÓ:	REVISIÓN:	VERIFICACIÓN:	APROBÓ:	
FECHA:	FECHA:	FECHA:	FECHA:	

Continuación de la figura 23.

	Procedimiento de Verificación de Recetas	Código: Rev. 01 Fecha aplicación: Pág. 155/228		
11. SEGUIMIENTO Y EJECUCIÓN PLAN DE ACTIVIDADES				
No.	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	FECHA SEGUIMIENTO	DESCRIPCIÓN DE LA EJECUCIÓN	% EJECUCIÓN ALCANZADO
_____ <b>NOMBRE Y FIRMA DE QUIEN HACE EL SEGUIMIENTO</b>				
12. VERIFICACIÓN DE EFICACIA				
FECHA DE REALIZACIÓN DE LA VERIFICACIÓN DE EFICACIA:				
¿EL PLAN DE ACCIÓN FUE EFICAZ? <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO				
EVIDENCIAS OBJETIVAS				
MODO DE VERIFICACIÓN				
CHECKLIST ACCIÓN CORRECTIVA			CHECKLIST ACCIÓN PREVENTIVA	
¿Se ejecutó el plan de acción de acuerdo a lo establecido? _____ ¿El plan de acción contribuyó a mejorar la gestión del proceso?____ Especifique en que aspecto: <input type="checkbox"/> Buen uso de los recursos <input type="checkbox"/> Calidad del producto o servicio <input type="checkbox"/> Conformidad del proceso <input type="checkbox"/> Cumplimiento de políticas estratégicas <input type="checkbox"/> Satisfacción del usuario ¿Comprobó que el hallazgo no se volvió a presentar o disminuyó su frecuencia? _____			¿Se ejecutó el plan de acción de acuerdo a lo establecido? ____ ¿El plan de acción contribuyó a mejorar la gestión del proceso?____ Especifique en que aspecto: <input type="checkbox"/> Buen uso de los recursos <input type="checkbox"/> Calidad del producto o servicio <input type="checkbox"/> Conformidad del proceso <input type="checkbox"/> Cumplimiento de políticas estratégicas <input type="checkbox"/> Desempeño del proceso <input type="checkbox"/> Satisfacción del usuario	
ELABORÓ:	REVISIÓN:	VERIFICACIÓN:	APROBÓ:	
FECHA:	FECHA:	FECHA:	FECHA:	

Fuente: elaboración propia.

#### **5.4. Evaluaciones continuas**

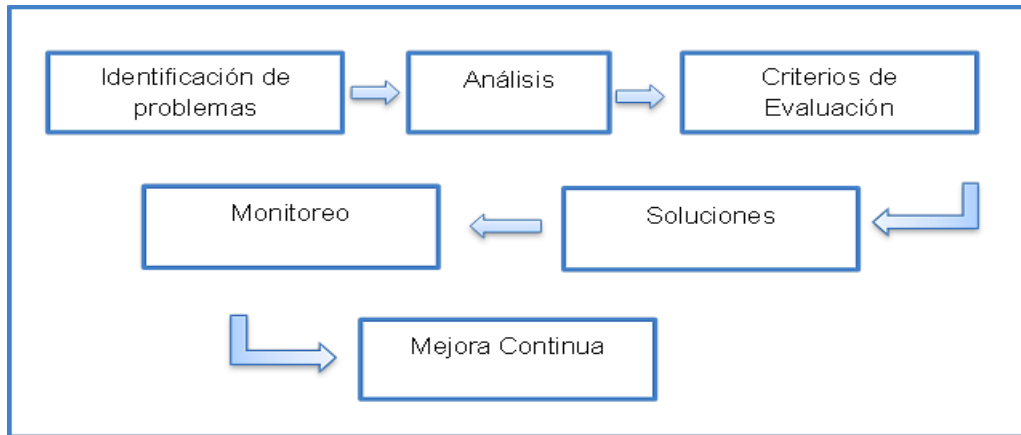
La mejora continua implica evaluaciones constantes que aseguren la calidad en cada una de las actividades que realiza la empresa, principalmente en sus productos. Las evaluaciones continuas deben mejorar las operaciones y, al mismo tiempo, deben agregarles valor, asegurando que los programas implementados se estén llevando a cabo de la forma correcta, las evaluaciones se realizarán tanto de forma interna como externa y darán como resultado la situación real de la empresa.

Las evaluaciones continuas deben realizarse para verificar si los costos de no calidad que se generan en el proceso de fabricación de pastas alimenticias se están disminuyendo y controlando adecuadamente a través del sistema HACCP, algunos aspectos que se evaluarán son:

- Procesos
- Cliente interno-externo
- Indicadores, cumplimiento de objetivos de calidad
- Actividades programadas
- Resultados, auditorías

A continuación se muestra una secuencia para la evaluación y mejora continua de la calidad:

Figura 24. **Ciclo de evaluación y mejora continua de la calidad**



Fuente: elaboración propia, con programa Microsoft Word 2010.



## CONCLUSIONES

1. Con la aplicación del sistema HACCP se pudieron evaluar los diferentes puntos críticos del proceso, desarrollando los siete principios con los cuales se determinaron las medidas necesarias para controlar y reducir los costos de no calidad del proceso.
2. El proceso de fabricación de pastas alimenticias específicamente espagueti, tarda alrededor de 15 horas en las cuales se han identificado ocho etapas importantes, como recepción de sémola, transporte y almacenamiento de sémola, proceso de amasado, extrusión y corte, presecado, secadero y enfriador, envasado y empaquetado, traslado de producto terminado a bodega y almacenamiento, por último se tiene la distribución de las pastas. En cada etapa se analizaron las diversas actividades que la conforman.
3. Los costos de no calidad se generan por dos tipos de fallas y en diferentes porcentajes del total de costos de calidad, en el caso de las pastas alimenticias, las fallas internas se describen como mermas de materia prima (13,87%), merma de material de empaque (2,23%), reprocesos por producto húmedo, cristalizado, con pozol (16,67%), producto mal empacado y otras fallas internas (8%). Las fallas externas se dan por fardos de producto incompleto, con objetos extraños, quebrado, húmedo, cristalizado e infectado con plaga (los cuales representan desde un 5 hasta un 10% mensual).

4. Se identificaron once puntos críticos de control en todo el proceso de fabricación, los cuales están enfocados principalmente en la prevención de riesgos que afectan los costos de no calidad de la empresa.
5. Se desarrollaron lineamientos básicos y actividades para la creación de programas enfocados en una filosofía de administración de calidad total. Se propone la implementación de círculos de calidad, programas de cero defectos y enfoque orientado al cliente, los cuales puedan contribuir tanto al control de costos de no calidad que se genera en el proceso de fabricación de pastas alimenticias como a la mejora continua de la empresa.
6. Como resultado del análisis y la evaluación del costo de producción se determinó que los costos de no calidad representan actualmente un 50,77% (como se muestra en la tabla XXXII) del total de costos designados para la calidad del proceso de fabricación de pastas alimenticias, siendo las causas principales las fallas internas, como reprocesos y mermas de materia prima y material de empaque.

## RECOMENDACIONES

1. El análisis de peligros y puntos críticos de control es un sistema preventivo para garantizar la inocuidad alimentaria, y a la vez es una herramienta útil para determinar de forma lógica y objetiva las medidas que se necesitan implementar para controlar y reducir los costos de no calidad de la empresa.
2. Las fallas internas y externas presentes en el proceso de fabricación de pastas alimenticias son problemas frecuentes y los colaboradores de la empresa están familiarizados con ellos. Por eso, si se analizan y evalúan a profundidad cada una de las fallas, se podrá determinar la causa raíz dentro de las diferentes etapas del proceso.
3. Para llevar a cabo la implementación del sistema HACCP será necesario el compromiso y la participación de los colaboradores para monitorear, verificar, registrar, controlar y garantizar eficientemente que los once puntos críticos identificados se mantendrán bajo control, evitando así el aumento de los costos de no calidad que se generan en la fabricación de pastas alimenticias.
4. Se han propuesto tres programas que ayuden a la mejora continua de la empresa; los cuales representan una estrategia efectiva para identificar áreas de oportunidades, resolver problemas y generar alternativas de mejora; los programas propuestos son: “Creación de círculos de calidad” y la implementación de programas como “Cero Defectos” y “Enfoque orientado al cliente”. La aplicación de los



programas es relativamente sencilla, sin embargo, es importante que se disponga de iniciativa, participación, responsabilidad, tiempo y recursos económicos.

5. Los costos de no calidad son rubros inevitables para las empresas, sin embargo, si no se manejan y controlan correctamente estos pueden afectar su rentabilidad. Es importante que la empresa establezca un límite para los costos de no calidad que oscile en un rango de 20 hasta 40% del total de costos de calidad, se deben evaluar constantemente para determinar si el impacto de los mismos es favorable o no, y en base a los resultados poder tomar decisiones.
  
6. Para un mejor control en los costos de calidad se sugiere invertir la cantidad necesaria en el rubro de costos de prevención, es decir, aumentarlos para poder conseguir una reducción en los rubros de costos de evaluación y costos por fallas. Si los costos de prevención se utilizan apropiadamente para “prevenir” la calidad de los productos, se evitará cometer un gran número de defectuosos y fallas en el proceso.

## BIBLIOGRAFÍA

1. ALBRECHT, Karl, BREADFORD, Lawrence J. *La Excelencia del Servicio*. Colombia: 3R Editores, 2004. 237 p. ISBN: 9588017289, 9789588017280.
2. AMAT, Oriol. *Costes de Calidad y de no Calidad*. España: Eada Gestión, 2000. 128 p. ISBN 8480886722.
3. CARRASQUERO Adrian, Pedro José. *Evaluación de Calidad de las Pastas Alimenticias de Sémola Durum*. Tesis (Magister scientiarum en ciencia y tecnología de alimentos). Venezuela. Universidad de Zulia, Facultad de Ingeniería. 2009. 106 p.
4. CARRO PAZ, Roberto, GONZALES GÓMEZ, Daniel. *Administración de la Calidad Total*. Buenos Aires: Universidad Nacional de Mar del Plata, 2008. 65 p.
5. Comisión Guatemalteca de Normas (GOGUANOR). *NTG 34 243 Sistema de análisis de peligros y de puntos críticos de control (HACCP) –Directrices para su aplicación*. Guatemala, 2006. 14 p.
6. CROSBY, Philip B. *La calidad no cuesta: El arte de cerciorarse de la calidad*. 1a ed. México: Compañía Editorial Continental, 1987. 238 p. ISBN 9682612209.

7. CROSBY, Philip B. *La organización permanentemente exitosa*. México: McGraw-Hill, 1989. 273 p. ISBN 0070145334, 9780070145337.
8. EVANS, James R. *Administración y control de la calidad*. 9a ed. México: Cengage Learning, 2014. 697 p. ISBN: 9781285069463
9. FLORES Rodríguez, Celia Maribel. *Buenas Prácticas de Manufactura Aplicadas en la industria de Fabricación de Pastas Alimenticias*. Trabajo de graduación Ing. Industrial. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería. 2005. 171 p.
10. GUEVARA ZAPETE, Ottoniel. *Diseño de la Investigación de Procedimientos para aumentar la producción en el proceso de Fabricación de Espagueti*. Trabajo de graduación Ing. Industrial. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería. 2004. 77 p.
11. GUTIÉRREZ PULIDO, Humberto. *Calidad total y productividad*. 3a ed. México: McGraw Hill, 2010. 363 p.
12. LIMA LIMA, Marlyn Johana. *Control y Gestión de Calidad Basado en la Metodología Haccp Para la Producción de Pastas Alimenticias en la Empresa Los Chinitos*. Trabajo de graduación Ing. Industrial. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería. 2015. 158 p.
13. PORTILLO MACZ, Sergio Alejandro. *Sistema de Análisis de Riesgos Y Puntos Críticos de Control en una Industria Pastera, Para la Producción de Pastas Alimenticias Tipo Espagueti*. Trabajo de

graduación Ing. Industrial. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería. 2005. 84 p.

14. Reglamento Técnico Centroamericano RTCA 67.01.33:06. *Industria de alimentos y bebidas procesados. Buenas Prácticas de Manufactura. Principios Generales.* 2007. 29 p.
15. THOMPSON, Philip C. *Círculos de calidad: Cómo hacer que funcionen.* Colombia: Norma, 1997. 204 p.



## APÉNDICES

Apéndice 1. **Plan HACCP con los nuevos puntos críticos de control**

Proceso Tipo de Peligro PCC	Límites críticos	Monitoreo				Acciones Correctivas	Verificación	Registro
		Qué	Cómo	Frecuencia	Responsable			
Recepción de Sémola P#1 Biológico Impurezas biológicas	<b>Tolerancias permitidas</b> Mohos y Levaduras 100 UFC/g Bacterias 5000 UFC/g Salmonella No se permite su presencia Coliformes menor a 10 UFC/g	Certificado de análisis microbiológico	Revisar y analizar los resultados del certificado microbiológico emitido por el proveedor	Cada lote que se reciba de sémola	Jefe de Calidad	Suspender la aceptación del lote hasta obtener el certificado de análisis microbiológico	Revisar y comparar el certificado de análisis microbiológico con las especificaciones establecidas	Certificado del análisis microbiológico
P#2 Presencia de Plaga	No se permite la presencia de gorgojo	Presencia de algún tipo de plaga	Inspección visual	Cada lote a descargar se debe inspeccionar	Técnico de Plagas	Rechazar el lote	Revisar los registros de recepción de materia prima	Registros diarios de inspección de recibo

Continuación del apéndice 1.

Proceso Tipo de Peligro PCC	Límites críticos	Monitoreo				Acciones Correctivas	Verificación	Registro
		Qué	Cómo	Frecuencia	Responsable			
P#3 Químico Residuos de plaguicidas	Límites establecidos en el certificado de calidad y las especifica- ciones legales del producto	Certificado de calidad indicando el % de residual de fumiga- ción (si la materia prima fue fumigada)	Revisar y analizar los resultados del certificado de calidad emitido por el proveedor	Cada lote a descargar se debe inspeccionar	Jefe de Calidad	Suspender la aceptación del lote hasta obtener el certificado de calidad	Revisar y comparar el certificado de calidad con las especifica- ciones sobre el % residual de fumigación permitido	Certificado de calidad del proveedor
P#4 Cuerpos extraños metálicos  Cuerpos extraños no metálico	No se permite la presencia de cuerpos extraños de ningún tipo	Contenido- res de sémola a descargar	Inspección visual y hacer pasar la sémola por las placas magnéticas	Cada lote a descargar se debe inspeccionar durante toda la descarga	Descargador de sémola	Suspender la recepción y si es mayor rechazar el lote	Revisar los registros de recepción de materia prima	Reportes de recibo Materia prima por cada lote Registro de limpieza de limanes en la recepción de sémola.

Continuación del apéndice 1.

Proceso Tipo de Peligro PCC	Límites críticos	Monitoreo				Acciones Correctivas	Verificación	Registro
		Qué	Cómo	Frecuencia	Responsable			
Transporte y almacena- miento de sémola P#2 Biológico Presencia de Plaga	No se permite la presencia de gorgojo ni de ningún otro tipo de infestación	Presencia de algún tipo de plaga	Inspección visual	Cada lote a descargar se debe inspeccionar	Técnico de Plagas	Suspender el almacena- miento Retirada si es mayor	Revisar los registros de recepción de materia prima y hallazgos encontrados durante el transporte y almacena- miento	Registros diarios de inspección de recibo
P#4 Físico Cuerpos extraños metálicos Cuerpos extraños no metálico	No se permite la presencia de cuerpos extraños de ningún tipo	Contenedor de sémola a descargar	Inspección visual y hacer pasar la sémola por la placas magnética	Cada lote se debe inspeccionar durante toda la descarga	Descargador de sémola	Suspender la recepción y si es mayor rechazar el lote	Reportes de recibo de cada lote Registro de limpieza de limanes en la recepción de sémola. Registro de limpieza de filtros	



Continuación del apéndice 1.

Proceso Tipo de Peligro PCC	Límites críticos	Monitoreo				Acciones Correctivas	Verificación	Registro
		Qué	Cómo	Frecuencia	Responsable			
Proceso de amasado #5 Amasado inadecuado	PLC controlador de flujo de harina 18- 21 kilos/min PLC controlador de flujo de agua 5-7 Litros/min Presión de vacío 78-82 Koa Tiempo de amasado 20-25 min Presión de amasado 95-115 bares	Inspección visual	Al inicio del arranque de la línea de producción	Prensistas (operario de producción)	Corregir en el tablero correspon- diente los parámetros fuera de las especifica- ciones: velocidad de los PLC tanto de ingreso de harina como de agua Presión de vacío, presión y tiempo de amasado	Revisar los registros corresponde ntes a la línea G4	Libro: Controles internos- Condiciones de operación línea 4	

Continuación del apéndice 1.

Proceso Tipo de Peligro PCC	Límites críticos	Monitoreo				Acciones Correctivas	Verificación	Registro
		Qué	Cómo	Frecuencia	Responsable			
P#4 Físico Cuerpos extraños metálicos y no metálicos	No se permite la presencia de cuerpos extraños de ningún tipo	Amasado	Inspección visual	Cada vez que se realice el amasado	Prensista	Paro de emergencia del amasado hasta extraer objetos extraños	Revisar los registros de hallazgos encontrados durante el amasado en la línea G4	Registro de Hallazgos encontrados en la línea G4 y Registros de limpieza de imanes y filtros
Extrusión y corte P#5 Amasado inadecuado	PLC controlador de flujo de harina 18-21 kilos/min PLC controlador de flujo de agua 5-7 Litros/min Presión de vacío 78-82 Kpa Tiempo de amasado 20- 25 min Presión de amasado 95- 115 bares	Velocidad del PLC controlador de flujo de harina y PLC de flujo de agua Presión de vacío Tiempo de amasado Presión de amasado	Inspección visual	Al inicio del arranque de la línea de producción	Prensistas	Corregir en el tablero correspon- diente los parámetros fuera de las especifica- ciones: velocidad de los PLC tanto de ingreso de harina como de agua Presión de vacío, presión y tiempo de amasado	Revisar los registros corresponde ntes a la línea G4	Libro: Controles internos- Condiciones de operación línea 4

Continuación del apéndice 1.

Proceso Tipo de Peligro PCC	Límites críticos	Monitoreo				Acciones Correctivas	Verificación	Registro
		Qué	Cómo	Frecuencia	Responsable			
P#4 Físico Cuerpos extraños metálicos y no metálicos	No se permite la presencia de cuerpos extraños de ningún tipo	Amasado	Inspección visual	Cada vez que se realice el amasado	Prensista	Paro de emergencia del amasado hasta extraer objetos extraños	Revisar los registros de hallazgos encontrados durante el amasado en la línea G4	Registro de Hallazgos encontrados en la línea G4 y Registros de limpieza de imanes y filtros
Presecado, Secadero y Enfriador P#6 Biológico Temperatura y humedades inadecuadas (pasta húmeda o cristalizada)	Temperatura de central 1 y 2 del presecado 58-68 °C Temperatura del Rototermo 88-93 °C Temperatura del piso 1, 2 y 3 65-95 °C Temperatura del Enfriador 44-50 °C	Temperatura de central 1 y 2 del presecado Temperatura del Rototermo Temperatura del piso 1, 2 y 3	Inspección visual Ajuste de Pirómetro para la Tempera- tura del presecado, rototermo, piso 1, 2 y 3 y enfriador	Al inicio del arranque de la línea de producción  Cada 30 minutos hasta el final de la producción	De cada turno Prensistas y el supervisor	Corregir en el tablero correspon- diente los parámetros fuera de las especifica- ciones: Temperatura de central 1 y 2 del presecado Temperatura del	Revisar los registros corresponde ntes a la línea G4	Libro: Controles internos- Condiciones de operación línea 4

Continuación del apéndice 1.

Proceso Tipo de Peligro PCC	Límites críticos	Monitoreo				Acciones Correctivas	Verificación	Registro
		Qué	Cómo	Frecuencia	Responsable			
	Humedad del piso 1 65-90 % Humedad del piso 2 71-80 % Humedad del piso 3 70-90 % Humedad del extractor 35- 45 % <b>Humedades                      en la pasta:</b> Humedad del Presecado 18-20 % Humedad del piso 1 14-16 % Humedad del piso 2 11-13 % Humedad del piso 3 10.5- 12.5 %	Temperatura del Enfriador Humedad del piso 1, 2 y 3 Humedad del extractor <b>Humedades                      en la pasta:</b> Humedad del Presecado Humedad del piso 1, 2 y 3	Pirómetro para el extractor de humedad			Rototermo Temperatura del piso 1, 2 y 3 Temperatura del Enfriador Humedad del piso 1, 2 y 3 Humedad del extractor Humedades en la pasta: Humedad del Presecado Humedad del piso 1, 2 y 3		Libro: Controles internos- Humedades de las líneas de producción

Continuación del apéndice 1.

Proceso Tipo de Peligro PCC	Límites críticos	Monitoreo					Acciones Correctivas	Verificación	Registro
		Qué	Cómo	Frecuencia	Responsable				
P#4 Físico Cuerpos extraños metálicos y no metálicos	No se permite la presencia de cuerpos extraños de ningún tipo	Pasta	Inspección visual	Al inicio del arranque de la línea de producción  Cada 30 minutos hasta el final de la producción	De cada turno Prenistas y el supervisor	Paro de emergencia del amasado hasta extraer objetos extraños	Revisar los registros de hallazgos encontrados en el presecado, secadero y enfriador de la línea G4	Registro de Hallazgos encontrados en la línea G4 y Registros de limpieza de imanes y filtros	
Envasado y Empaquetado P#4 Físico Cuerpos extraños no metálicos	No se permite la presencia de cuerpos extraños de ningún tipo	Pasta (producto terminado)	Inspección visual  Pasar los paquetes de pasta por el detector de metales	Durante todos los turnos  Desde que empieza a caer pasta hasta que finaliza	De cada turno Empacadores y el supervisor	Abrir los paquetes rechazados por el detector de metales para su análisis	Revisar los registros de hallazgos encontrados en la línea G4	Registro de Hallazgos encontrados en la línea G4 y Registros de limpieza de imanes y filtros	

Continuación del apéndice 1.

Proceso Tipo de Peligro PCC	Límites críticos	Monitoreo					Acciones Correctivas	Verificación	Registro
		Qué	Cómo	Frecuencia	Responsable				
P#7 Producto Incompleto (paquetes y fardos)	<b>Pasta larga (paquetes):</b> 100 g 95.5-102.5 g 180 g 175.5-184.5g 200 g 195-205 g 250 g 244-256 g 450 g 445-455 g	Paquetes de Pasta de diferentes (diferentes pesos)	Realizar mediciones de peso en una balanza calibrada, tomar muestra de 10 paquetes elegidos al azar	En cada turno se debe tomar una muestra a cada hora	De cada turno Empacadores y el supervisor	Si los paquetes no cumplen con las especi- ficaciones de peso se debe corregir el peso en la empacadora	Revisar los reportes de peso (paquetes) en la línea G4	Reportes diarios de peso (paquetes) de la línea G4	
	En los fardos no se permiten faltantes (60 paquetes/ fardo)	Fardos de Pasta	Inspección visual (conteo)  Realizar mediciones de peso en una balanza calibrada a una muestra de 10 fardos elegidos al azar	En cada turno se debe tomar una muestra a cada hora	De cada turno Empacadores y el supervisor	Si los fardos van incom- pletos se deben corregir agregándole los paquetes faltantes y notificarle a los empacadores	Revisar los reportes de peso (fardos) en la línea G4	Registros de pesos de fardos de la línea G4	

Continuación del apéndice 1.

Proceso Tipo de Peligro PCC	Límites críticos	Monitoreo				Acciones Correctivas	Verificación	Registro
		Qué	Cómo	Frecuencia	Responsable			
P#8 Producto con Pozol	No se permiten paquetes con pozol (ni en el sello del paquete)	Paquetes de pasta (diferentes pesos)	Inspección visual en cada paquete	Durante todo el tiempo de empaquetado terminado	De cada turno Empacadores Jefe de calidad	Romper paquetes con pozol y Calibrar las empacado- ras para evitar el pozol en el sello y en el paquete	Revisar los registros de producto terminado en la línea G4	Formatos diarios de registro de producto terminado
P#9 Producto mal empaquetado flejado (paletizado)	No se permite autorizar el traslado de tarimas mal empaquetadas ni mal flejadas a la bodega de CEDI	Tarimas con producto terminado (fardos)	Inspección visual	Continuamente, cada vez que se termine de flejar una tarima	De cada turno el supervisor y Jefe de calidad	Rechazar tarima y corregir el flejado	Revisar los registros de empaquetado (tarimas) en la línea G4	Formatos diarios de registro de producto terminado (flejado)
P#10 Producto quebrado	No se permiten paquetes con producto quebrado en más de un 5% de su totalidad (visualmente)	Paquetes fardos y tarimas de producto terminado	Inspección visual A cada paquete, fardo y tarima	Continuamente	De cada turno el supervisor y Jefe de calidad	Rechazar paquetes, fardos y tarimas con producto terminado quebrado	Revisar los registros de producto terminado en la línea G4	Formatos diarios de registro de producto terminado

Continuación del apéndice 1.

Proceso Tipo de Peligro PCC	Límites críticos	Monitoreo				Acciones Correctivas	Verificación	Registro
		Qué	Cómo	Frecuencia	Responsable			
Traslado de Producto Terminado a Bodega y Almacena- miento P#4 Físico Cuerpos extraños no metálicos	No se permite la presencia de cuerpos extraños de ningún tipo	Paquetes de Pasta (diferentes pesos)	Inspección visual Realizar un muestreo de 5 fardos elegidos al azar	Durante todos los turnos  Después de flejar cada tarima	De cada turno Empacadores Y el supervisor	Rechazar los paquetes que contengan cuerpos extraños y analizar su procedencia	Revisar los registros de hallazgos encontrados en la línea G4 Registros de limpieza de imanes y filtros	Registro de Hallazgos encontrados en la línea G4 y Registros de limpieza de imanes y filtros
P#7 Producto Incompleto (fardos)	En los fardos no se permiten faltantes (60 paquetes/fardo)	Fardos de Pasta	Inspección visual (conteo) Realizar un muestreo de 5 fardos elegidos al azar de cada tarima	Durante todos los turnos  Después de flejar cada tarima	De cada turno Empacadores Y el supervisor	Si los fardos van incom- pletos se deben corregir agregándole los paquetes faltantes y notificar al empacador	Revisar los reportes de peso (fardos) en la línea G4	Reportes diarios de peso (fardos) de la línea G4



Continuación del apéndice 1.

Proceso Tipo de Peligro PCC	Límites críticos	Monitoreo				Acciones Correctivas	Verificación	Registro
		Qué	Cómo	Frecuencia	Responsable			
P#8 Producto con Pozol	No se permiten paquetes con pozol (ni en el sello del paquete)	Fardos de pasta y tarimas completas	Inspección visual Realizar un muestreo de 5 fardos elegidos al azar de cada tarima	Durante todos los turnos  Después de flejar cada tarima	De cada turno Empacadores Y el supervisor Jefe de calidad	Rechazar fardos y tarimas con pozol y enviarlo a re- empaqué	Revisar los registros de producto terminado en la línea G4	Formatos diarios de registro de producto terminado
P#9 Producto mal empacado o flejado (paletizado)	No se permite autorizar el traslado de tarimas mal empacadas ni mal flejadas a la bodega de CEDI	Tarimas de producto terminado	Inspección visual de cada tarima flejada	Continuamente cada vez que se termine de flejar una tarima	De cada turno Empacadores Y el supervisor Jefe de calidad	Rechazar tarima y corregir el flejado	Revisar los registros de empacado (tarimas) en la línea G4	Formatos diarios de registro de producto terminado (flejado)
P#10 Producto quebrado	No se permiten paquetes con producto quebrado en más de un 5% de su totalidad (visualmente)	Paquetes, fardos y tarimas de producto terminado	Inspección visual de cada tarima flejada Realizar un muestreo de 5 fardos elegidos al azar de cada tarima	Continuamente cada vez que se termine de flejar una tarima	De cada turno Empacador supervisor Jefe de Calidad	Rechazar paquetes, fardos y tarimas con producto terminado quebrado y enviarlo para re-empaqué	Revisar los registros de producto terminado en la línea G4	Formatos diarios de registro de producto terminado

Continuación del apéndice 1.

Proceso Tipo de Peligro PCC	Límites críticos	Monitoreo				Acciones Correctivas	Verificación	Registro
		Qué	Cómo	Frecuencia	Responsable			
P#11 Producto húmedo o cristalizado	No se permite trasladar producto húmedo o cristalizado de la bodega de tránsito hacia CEDI	Paquetes, fardos y tarimas de producto terminado	Inspección visual en un 80 % de cada tarima flejada	Cada 3 días	Jefe de Calidad Jefe de Producción y supervisores de turno	Rechazar producto húmedo o cristalizado y enviarlo a reproceso	Revisar los registros de producto retenido por humedad o cristalización en la línea G4	Registros diarios de producto retenido y reprocesado
P#4 Físico Cuerpos extraños no metálicos	No se permite la presencia de cuerpos extraños de ningún tipo	Paquetes de Pasta (diferentes pesos)	Inspección visual Realizar un muestreo de 5 fardos elegidos al azar	Cada vez que se despache una tarima para su distribución	Personal de Bodega Jefe de Bodega Jefe de calidad	Rechazar los paquetes que contengan cuerpos extraños y analizar su procedencia	Revisar los registros de hallazgos encontrados en la línea G4	Registro de Hallazgos encontrados en la línea G4
P#7 Producto Incompleto (fardos)	En los fardos no se permiten faltantes (60 paquetes/fardo)	Fardos de Pasta	Inspección visual (conteo) Realizar un muestreo de 5 fardos elegidos al azar	Cada vez que se despache una tarima para su distribución	Personal de Bodega Jefe de Bodega Jefe de calidad	Si los fardos van incompletos se deben corregir agregándole los paquetes faltantes y notificar al empacador	Revisar los reportes de peso (fardos) en la línea G4	Registros de pesos de fardos de la línea G4

Continuación del apéndice 1.

Proceso Tipo de Peligro PCC	Límites críticos	Monitoreo				Acciones Correctivas	Verificación	Registro
		Qué	Cómo	Frecuencia	Responsable			
P#8 Producto con Pozol	No se permiten paquetes con pozol (ni en el sello del paquete)	Fardos de pasta y tarimas completas	Inspección visual Realizar un muestreo de 5 fardos elegidos al azar	Cada vez que se despache una tarima para su distribución	Personal de Bodega Jefe de Bodega Jefe de calidad	Rechazar fardos y tarimas con pozol y enviarlo a re- empaque	Revisar los registros de producto terminado en la línea G4	Formatos diarios de registro de producto terminado
P#9 Producto mal empacado o flejado (paletizado)	No se permite autorizar el traslado de tarimas mal empacadas ni mal flejadas a la bodega de CEDI	Tarimas con producto terminado (fardos)	Inspección visual de cada tarima flejada	Cada vez que se reciba una tarima de la bodega de tránsito a CEDI	Personal de Bodega Jefe de Bodega Jefe de calidad	Rechazar tarima y corregir el flejado	Revisar los registros de empacado (tarimas) en la línea G4	Formatos diarios de registro de producto terminado (flejado)
P#10 Producto quebrado	No se permiten paquetes con producto quebrado en más de un 5% de su totalidad (visualmente)	Paquetes, fardos y tarimas de producto terminado	Inspección visual de cada tarima flejada Realizar un muestreo de 5 fardos elegidos al azar	Cada vez que se despache una tarima para su distribución	Personal de Bodega Jefe de Bodega Jefe de calidad	Rechazar paquetes, fardos y tarimas con producto terminado quebrado y enviarlo para re-empaque	Revisar los registros de producto terminado en la línea G4	Formatos diarios de registro de producto terminado
P#11 Producto húmedo o cristalizado	No se permite trasladar producto húmedo o cristalizado de la bodega de CEDI para la venta y distribución	Paquetes, fardos y tarimas de producto terminado	Inspección visual en un 80 % de cada tarima flejada	Cada vez que se reciba una tarima de la bodega de tránsito a CEDI	Personal de Bodega Jefe de Bodega Jefe de calidad	Rechazar producto húmedo o cristalizado y enviarlo a reproceso	Revisar los registros de producto retenido por humedad o cristalización en la línea G4	Registros diarios de producto retenido y reprocesado

Fuente: elaboración propia.

En la siguiente tabla se muestra la tabulación de datos que se recopilaron acerca de los problemas más frecuentes que causan un aumento en los costos de no calidad en la fabricación de pastas alimenticias y con los cuales se realizó el diagrama de Pareto de la figura 16 que aparece en el cuarto capítulo del presente trabajo.

**Apéndice 2. Problemas frecuentes en la fabricación de pastas alimenticias**

<b>CAUSA</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PORCENTAJE ACUMULADO</b>
Reprocesos	32	32%
Mantenimientos	25	57%
Mermas	18	75%
Capacitaciones	15	90%
Procedimientos	10	100%

Fuente: elaboración propia, utilizando información de las bitácoras del Departamento de Producción.



## ANEXOS

### Anexo 1. Guía para el llenado de la ficha de inspección de las buenas prácticas de manufactura para las fábricas de alimentos y bebidas, procesados

ASPECTO	REQUERIMIENTOS	CUMPLIMIENTO	PUNTOS
<b>1 EDIFICIO</b>			
<b>1.1 PLANTA Y SUS ALREDEDORES</b>			
<b>1.1.1 ALREDEDORES</b>			
<b>a) Limpios.</b>	i) Almacenamiento adecuado del equipo en desuso.	Cumple en forma adecuada los requerimientos i), ii) y iii)	<b>1</b>
	ii) Libres de basuras y desperdicios.	Cumple adecuadamente únicamente dos de los requerimientos i, ii, y iii).	<b>0.5</b>
	iii) Áreas verdes limpias	No cumple con dos o más de los requerimientos	<b>0</b>
<b>b) Ausencia focos de contaminación</b>	i) Patios y lugares de estacionamiento limpios, evitando que constituyan una fuente de contaminación.	Cumple adecuadamente los requerimientos i), ii), iii) y iv)	<b>1</b>
	ii) Inexistencia de lugares que puedan constituir una atracción o refugio para los insectos y roedores.		
	iii) Mantenimiento adecuado de los drenajes de la planta para evitar contaminación e infestación.	Sólo incumple con el requisito ii)	<b>0.5</b>
	iv) Operación en forma adecuada de los sistemas para el tratamiento de desperdicios.	Incumple alguno de los requisitos i), iii) o iv)	<b>0</b>
<b>1.1.2 UBICACIÓN</b>			
<b>a) Ubicación adecuada.</b>	i) Ubicados en zonas no expuestas a cualquier tipo de contaminación física, química o biológica.	Cumple con los requerimientos i), ii), iii) y iv)	<b>1</b>
	ii) Estar delimitada por paredes separadas de cualquier ambiente utilizado como vivienda	Incumplimiento severo de uno de los requerimientos	<b>0.5</b>
	iii) Contar con comodidades para el retiro de los desechos de manera eficaz, tanto sólidos como líquidos		
	v) Vías de acceso y patios de maniobra deben encontrarse pavimentados a fin de evitar la contaminación de los alimentos con el polvo.	Si cumple con dos o más de los requerimientos	<b>0</b>

Continuación de anexo I.

ASPECTO	REQUERIMIENTOS	CUMPLIMIENTO	PUNTOS	
<b>1.2 INSTALACIONES FÍSICAS</b>				
<b>1.2.1 DISEÑO</b>				
a) Tamaño y construcción del edificio.	i)	Su construcción debe permitir y facilitar su mantenimiento y las operaciones sanitarias para cumplir con el propósito de elaboración y manejo de los alimentos, así como del producto terminado, en forma adecuada.	Cumplir con el requisito	<b>1</b>
			No cumple con el requisito	<b>0</b>
b) Protección contra el ambiente exterior.	i)	El edificio e instalaciones deben ser de tal manera que impida el ingreso de animales, insectos, roedores y plagas.	Cumplir con los requerimientos i) y ii)	<b>2</b>
			Cuando uno de los requerimientos no se cumplan.	<b>1</b>
	ii)	El edificio e instalaciones deben de reducir al mínimo el ingreso de los contaminantes del medio como humo, polvo, vapor u otros.	Cuando los requerimientos i) y ii) no se cumplen y existe alto riesgo de contaminación.	<b>0</b>
c) Áreas específicas para vestidores, para ingerir alimentos y para almacenamiento	i)	Los ambientes del edificio deben incluir un área específica para vestidores, con muebles adecuados para guardar implementos de uso personal.	Cumplir con los requerimientos i), ii) y iii).	<b>1</b>
	ii)	Los ambientes del edificio deben incluir un área específica para que el personal pueda ingerir alimentos.	Con el incumplimiento de un requisito solamente.	<b>0.5</b>
	ii)	Los ambientes del edificio deben incluir un área específica para que el personal pueda ingerir alimentos.	Con el incumplimiento de un requisito solamente.	<b>0</b>
d) Distribución	i)	Las industrias de alimentos deben disponer del espacio suficiente para cumplir satisfactoriamente con todas las operaciones de producción, con los flujos de procesos productivos separados, colocación de equipo, y realizar operaciones de limpieza. Los espacios de trabajo entre el equipo y las paredes deben ser de por lo menos 50 cm. y sin obstáculos, de manera que permita a los empleados realizar sus deberes de limpieza en forma adecuada.	Cumple con el requisito	<b>1</b>
			No cumple con el requisito	<b>0</b>
e) Materiales de construcción	i)	Todos los materiales de construcción de los edificios e instalaciones deben ser de naturaleza tal que no transmitan ninguna sustancia no deseada al alimento. Las edificaciones deben ser de construcción sólida, y mantenerse en buen estado. En el área de producción no se permite la madera como material de construcción.	Cumple con el requisito	<b>1</b>
			No cumple con el requisito	<b>0</b>
<b>1.2.2 PISOS</b>				
a) De material impermeable y de fácil limpieza.	i)	Los pisos deberán ser de materiales impermeables, lavables e impermeables que no tengan efectos tóxicos para el uso al que se destinan.	Cumplir con los requerimientos i) y ii)	<b>1</b>
			Incumplimiento de uno de los requisitos	<b>0.5</b>
	ii)	Los pisos deberán esta contruidos de manera que faciliten su limpieza y desinfección	Con el incumplimiento de los requerimientos	<b>0</b>
b) Sin grietas.	i)	Los pisos no deben tener grietas ni irregularidades en su superficie o uniones	Cumplir con el requerimiento i)	<b>1</b>
			Incumplimiento del requisito i)	<b>0</b>

Continuación de anexo I.

ASPECTO	REQUERIMIENTOS	CUMPLIMIENTO	PUNTOS
c) uniones redondeadas	i) Las uniones entre los pisos y las paredes deben tener curvatura sanitaria para facilitar su limpieza y evitar la acumulación de materiales que favorezcan la contaminación.	Cumplir con el requerimiento i)	1
		Incumplimiento del requisito i)	0
d) Desagües suficientes	i) Los pisos deben tener desagües y una pendiente adecuados, que permitan la evacuación rápida del agua y evite la formación de charcos.	Cumplir con los requerimientos i) y ii)	1
		Incumplimiento del requisito i)	0
<b>1.2.3 PAREDES</b>			
a) Exteriores construidas de material adecuado.	i) Las paredes exteriores pueden ser construidas de concreto, ladrillo o bloque de concreto y aun en de estructuras prefabricadas de diversos materiales.	Cumple el requisito	1
		Cumple el requisito	0
b) Sin grietas.	i) Las paredes interiores, en particular en las áreas de proceso se deben revestir con materiales impermeables, no absorbentes, lisos, fáciles de lavar y desinfectar, pintadas de color claro y sin grietas	Cumplir con los requerimientos i), ii) y iii).	1
	ii) Cuando amerite por las condiciones de humedad durante el proceso, las paredes deben estar recubiertas con un material lavable hasta una altura mínima de 1.5 metros.	No Cumple con uno de los requerimientos.	0.5
	iii) Las uniones entre una pared y otra, así como entre éstas y los pisos, deben tener curvatura sanitaria	No cumple con dos de los requerimientos i), ii) y iii)	0
<b>1.2.4 TECHOS</b>			
a) Construidos de material que no acumule basura y anidamiento de plagas.	i) Los techos deberán estar contruidos y acabados de forma que reduzca al mínimo la acumulación de suciedad y de condensación, así como el desprendimiento de partículas..	Con el cumplimiento de los requisitos i) y ii).	1
	ii) Cuando se utilicen cielos falsos deben ser lisos, sin uniones y fáciles de limpiar	Incumplimiento de cualquier de los requisitos i) y ii).	0
<b>1.2.5 VENTANAS Y PUERTAS</b>			
a) Fáciles de desmontar y limpiar.	i) Las ventanas deben ser fáciles de limpiar.	Cumplir con los requerimientos i) y ii)	1
	ii) Las ventanas deberán ser fáciles de limpiar, estar construidas de modo que impidan la entrada de agua, plagas y acumulación de suciedad , y cuando el caso lo amerite estar provistas de malla contra insectos que sea fácil de desmontar y limpiar	Incumplimiento de cualquier requerimiento i) y ii).	0



Continuación de anexo I.

ASPECTO	REQUERIMIENTOS		CUMPLIMIENTO	PUNTOS
b) Quicios de las ventanas de tamaño mínimo y con declive	i)	Los quicios de las ventanas deberán ser con declive y de un tamaño que evite la acumulación de polvo e impida su uso para almacenar objetos	Cumplir con el requerimiento i)	1
			Incumplimiento del requisito i)	0
c) Puertas en buen estado, de superficie lisa y no absorbente, y que abran hacia afuera.	i)	Las puertas deben tener una superficie lisa y no absorbente y ser fáciles de limpiar y desinfectar. Las puertas es preferible que abran hacia fuera y que estén ajustadas a su marco y en buen estado.	Cumplir con los requerimientos i) y ii)	1
			Incumplimiento del requisito ii)	0.5
	ii)	Al no cumplir con el requisito i) y ii)	1	
<b>1.2.6 ILUMINACION</b>				
a) Intensidad de acuerdo al manual de BPM.	i)	Todo el establecimiento estará iluminado ya sea con luz natural o artificial, de forma tal que posibilite la realización de las tareas y no comprometa la higiene de los alimentos	Cumple el requisito	1
			Incumplimiento del requisito	0
b) Lámparas y accesorios de luz artificial adecuados.	i)	Las lámparas y todos los accesorios de luz artificial ubicados en áreas de recibo de materia prima, almacenamiento, preparación y manejo de los alimentos, deben estar protegidos contra roturas.	Cumplimiento en su totalidad de los requisitos i) y ii).	1
	ii)	La iluminación de deberá alterar los colores	Incumplimiento de cualquiera de los requisitos i) y ii)	0
c) Ausencia de cables colgantes en zonas de proceso.	i)	Las instalaciones eléctricas en caso de ser exteriores deberán estar recubiertas por tubos o caños aislantes	Al cumplir con los requerimientos i) y ii)	1
	ii)	No deben existir cables colgantes sobre las zonas de procesamiento de alimentos.	Con el incumplimiento de cualquiera de los requisitos i) y ii)	0
<b>1.2.7 VENTILACIÓN</b>				
a) Ventilación adecuada	i)	Debe existir una ventilación adecuada, que evite el calor excesivo, permita la circulación de aire suficiente y evite la condensación de vapores	Cumplimiento de los requisitos i) y ii).	2
			Incumplimiento de los requisitos	1
	ii)	Se debe contar con un sistema efectivo de extracción de humos y vapores acorde a las necesidades, cuando se requiera	Incumplimiento de cualquier de los requisitos i) y ii).	0
b) Corriente de aire de zona limpia a zona contaminada	i)	El flujo de aire no deberá ir nunca de una zona contaminada hacia una zona limpia.	Cumplir con los requerimientos i) y ii)	1
			Incumplimiento de los requisitos	0.5
	ii)	Las aberturas de ventilación estarán protegidas por mallas para evitar el ingreso de agentes contaminantes.	Incumplimiento de cualquier requerimiento i) y ii).	0

Continuación de anexo I.

ASPECTO	REQUERIMIENTOS	CUMPLIMIENTO	PUNTOS	
<b>1.3 INSTALACIONES SANITARIAS</b>				
<b>1.3.1 ABASTECIMIENTO DE AGUA</b>				
a) Abastecimiento	i)	Debe disponerse de un abastecimiento suficiente de agua potable.	Cumplir con el requerimiento i), ii), iii) y iv)	<b>6</b>
	ii)	El agua potable debe ajustarse a lo especificado en la Normativa de cada país.	Incumplimiento de cualquiera de los requisitos	<b>0</b>
	iii)	Debe contar con instalaciones apropiadas para su almacenamiento y distribución de manera que si ocasionalmente el servicio es suspendido, no se interrumpan los procesos		
	iv)	El agua que se utilice en las operaciones de limpieza y desinfección de equipos debe ser potable.		
b) Sistema de abastecimiento de agua no potable independiente.	i)	Los sistemas de agua potable con los de agua no potable deben ser independientes (sistema contra incendios, producción de vapor).	Cumplimiento efectivo con los requerimientos i) y ii) y iii)	<b>2</b>
	ii)	Sistemas de agua no potable deben de estar identificados.	Incumplimiento de cualquiera de los requisitos	<b>0</b>
	iii)	El Sistema de agua potable diseñado adecuadamente para evitar el reflujo hacia ellos (contaminación cruzada).		
<b>1.3.2 TUBERIAS</b>				
a) Tamaño y diseño adecuado	i)	El tamaño y diseño de la tubería debe ser capaz de llevar a través de la planta la cantidad de agua suficiente para todas las áreas que los requieran.	Incumplimiento de los requisitos i) y ii)	<b>1</b>
	ii)	Transporte adecuadamente las aguas negras o aguas servidas de la planta.	Incumplimiento de los requisitos	<b>0.5</b>
			Incumplimiento de los requisitos i) y ii)	<b>0</b>
b) Tuberías de agua limpia potable, agua limpia no potable, y aguas servidas separadas	i)	Transporte adecuado de aguas negras y servidas de la planta.	Cumplimiento efectivo con los requerimientos i) y ii), iii) y iv)	<b>1</b>
	ii)	Las aguas negras o servidas no constituyen una fuente de contaminación para los alimentos, agua, equipo, utensilios o crear una condición insalubre.		

Continuación de anexo I.

ASPECTO	REQUERIMIENTOS	CUMPLIMIENTO	PUNTOS
	iii) Proveer un drenaje adecuado en los pisos de todas las áreas, sujetas a inundaciones por la limpieza o donde las operaciones normales liberen o descarguen agua u otros desperdicios líquidos.	Con el incumplimiento de cualquiera de los requisitos i), ii), iii) y iv)	0
	iv) Prevención de la existencia de un retroflujo o conexión cruzada entre el sistema de la tubería que descarga los desechos líquidos y el agua potable que se provee a los alimentos o durante la elaboración de los mismos.		
<b>1.4 MANEJO Y DISPOSICIÓN DE LÍQUIDOS</b>			
<b>1.4.1 DRENAJES</b>			
a) Instalaciones de desagüe y eliminación de desechos, adecuadas	i) Sistemas e instalaciones adecuados de desagüe y eliminación de desechos, diseñados, construidos y mantenidos de manera que se evite el riesgo de contaminación.	Cumplimiento de los requisitos i) y ii).	2
	ii) Deben contar con una rejilla que impida el paso de roedores hacia la planta.	Incumplimiento de cualquier de los requisitos i) y ii).	0
<b>1.4.2 INSTALACIONES SANITARIAS</b>			
a) Servicios sanitarios limpios, en buen estado y separados por sexo.	i) Instalaciones sanitarias limpias y en buen estado, con ventilación hacia el exterior	Cumplir con los requisitos i), ii), ii) y iv)	2
	ii) Provistas de papel higiénico, jabón, dispositivos para secado de manos, basurero	Incumplimiento de los requisitos	1
	ii) Separadas de la sección de proceso		
	v) Poseerán como mínimo los siguientes equipos, según el número de trabajadores por turno. <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Inodoros: uno por cada veinte hombres o fracción de veinte, uno por cada quince mujeres o fracción de quince.</li> <li>▪ Orinales: uno por cada veinte trabajadores o fracción de veinte.</li> <li>▪ Duchas: una por cada veinticinco trabajadores, en los establecimientos que se requiera</li> <li>▪ Lavamanos: uno por cada quince trabajadores o fracción de quince.</li> </ul>	Incumplimiento de los requisitos	0

Continuación de anexo I.

ASPECTO	REQUERIMIENTOS	CUMPLIMIENTO	PUNTOS	
b) Puertas que no abran directamente hacia el área de proceso.	i)	Puertas que no abran directamente hacia el área donde el alimento esta expuesto cuando se toman otras medidas alternas que protejan contra la contaminación (Ej. Puertas dobles o sistemas de corrientes positivas).	Cumplir con el requisito i),	2
		Incumplimiento del requisito	0	
C )Vestidores debidamente ubicados.	i)	Debe contarse con un área de vestidores, separada del área de servicios sanitarios, tanto para hombres como para mujeres,	Cumple con los requisitos i) y ii)	1
			Incumplimiento del requisito ii)	0.5
	ii)	Provistos de al menos un casillero por cada operario por turno.	Incumplimiento de los requisitos i) y ii)	0
<b>1.4.3 INSTALACIONES PARA LAVARSE LAS MANOS</b>				
a) Lavamanos con abastecimiento de agua potable.	i)	Las instalaciones para lavarse las manos deben disponer de medios adecuados y en buen estado para lavarse y secarse las manos higiénicamente, con lavamanos no accionados manualmente y abastecimiento de agua caliente y/o fría.	Cumplimiento de los requerimientos i)	2
			Incumplimiento del requerimiento i)	0
b) Jabón líquido, toallas de papel o secadores de aire y rótulos que indiquen lavarse las manos.	i)	El jabón debe ser líquido, antibacterial y estar colocado en su correspondiente dispensador. Uso de toallas de papel o secadores de aire.	Cumplimiento con los requerimientos establecidos en i) y ii) .	2
			Incumplimiento de uno de los requisitos	1
	ii)	Deben de haber rótulos que indiquen al trabajador que debe lavarse las manos después de ir al baño, o se haya contaminado al tocar objetos o superficies expuestas a contaminación.	Incumplimiento con los requisitos i) y ii)	0
<b>1.5 MANEJO Y DISPOSICIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS</b>				
<b>1.5.1 DESECHOS SÓLIDOS</b>				
a) Manejo adecuado de desechos sólidos.	i)	Deberá existir un programa y procedimiento escrito para el manejo adecuado de desechos sólidos de la planta.	Cumplir con los requisitos i), ii), iii) y iv)	4
			Incumplimiento del requisito i)	2
			Incumplimiento de alguno de los requisitos ii), iii) y iv)	3
	ii)	No se debe permitir la disposición de desechos en las áreas de recepción y de almacenamiento de los alimentos o en otras áreas de trabajo ni zonas circundantes.	Incumplimiento de dos de los requisitos ii), iii) y iv)	2
	ii)	Los recipientes deben ser lavables y tener tapadera para evitar que atraigan insectos y roedores.	Incumplimiento de tres de los requisitos ii), iii) y iv)	1
iv)	El de los desechos, deberá ubicarse alejado de las zonas de procesamiento de alimentos. Bajo techo o debidamente cubierto y en un área provista para la recolección de lixiviados y piso lavable	Incumplimiento de los requisitos ii), iii) y iv)	0	

Continuación de anexo I.

ASPECTO	REQUERIMIENTOS	CUMPLIMIENTO	PUNTOS	
<b>1.6 LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN</b>				
<b>1.6.1 PROGRAMA DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN</b>				
a) Programa escrito que regule la limpieza y desinfección.	i)	Debe existir un programa escrito que regule la limpieza y desinfección del edificio, equipos y utensilios, el cual deberá especificar: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Distribución de limpieza por áreas;</li> <li>▪ Responsable de tareas específicas;</li> <li>▪ Método y frecuencia de limpieza;</li> <li>▪ Medidas de vigilancia.</li> </ul>	Cumplimiento correcto del requerimiento i),	2
			Incumplimiento del requisito	0
b) Productos para limpieza y desinfección aprobados.	i)	Los productos utilizados para la limpieza y desinfección deben contar con registro emitido por la autoridad sanitaria correspondiente	Cumplimiento de los requisitos i) y ii)	2
	ii)	Deben almacenarse adecuadamente, fuera de las áreas de procesamiento de alimentos, debidamente identificados y utilizarse de acuerdo con las instrucciones que el fabricante indique en la etiqueta.	Incumplimiento de alguno de los requisitos	0
c) Instalaciones adecuadas para la limpieza y desinfección.	i)	Debe haber instalaciones adecuadas para la limpieza y desinfección de los utensilios y equipo de trabajo	Cumplimiento del requisito	2
			Incumplimiento del requisito	0
<b>1.7. CONTROL DE PLAGAS</b>				
<b>1.7.1 CONTROL DE PLAGAS</b>				
a) Programa escrito para el control de plagas.	i)	La planta deberá contar con un programa escrito para todo tipo de plagas, que incluya como mínimo: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Identificación de plagas;</li> <li>▪ Mapeo de estaciones;</li> <li>▪ Productos aprobados y procedimientos utilizados;</li> <li>▪ Hojas de seguridad de las sustancias a aplicar.</li> </ul>	Cuando se cumplan efectivamente los requisitos i), ii), iii), iv) y v).	2
		ii)		
	iii)	Contempla el período que debe inspeccionarse y llevar un control escrito para disminuir al mínimo los riesgos de contaminación por plagas.	Cuando se cumpla únicamente con los requisitos i), iii) y v).	1
	iv)	El programa debe contemplar medidas de erradicación en caso de que alguna plaga invada la planta.	Al incumplir con uno de los requisitos i), iii) y v).	0
	v)	Deben de existir los procedimientos a seguir para la aplicación de plaguicidas.		

Continuación de anexo I.

ASPECTO	REQUERIMIENTOS		CUMPLIMIENTO	PUNTOS
b) Productos químicos utilizados autorizados.	i)	Los productos químicos utilizados dentro y fuera del establecimiento, deben estar registrados por la autoridad competente para uso en planta de alimentos.	Cumple con los requisitos i) y ii)	2
			Incumplimiento de los requisitos	1
	ii)	Deberán utilizarse plaguicidas si no se puede aplicar con eficacia otras medidas sanitarias.	Incumplimiento de los requisitos i) y ii).	0
c) Almacenamiento de plaguicidas fuera de las áreas de procesamiento.	i)	Todos los plaguicidas utilizados deberán guardarse adecuadamente, fuera de las áreas de procesamiento de alimentos y mantener debidamente identificados.	Cumplimiento correcto del requisito i).	2
			Incumplimiento del requerimiento i).	0
<b>2 EQUIPOS Y UTENSILIOS</b>				
<b>2.1 EQUIPOS Y UTENSILIOS</b>				
a) Equipo adecuado para el proceso.	i)	Estar diseñados de manera que permitan un rápido desmontaje y fácil acceso para su inspección, mantenimiento y limpieza	Cumplimiento correcto del requisito i), ii) iii) y iv)	2
	ii)	Ser de materiales no absorbentes ni corrosivos, resistentes a las operaciones repetidas de limpieza y desinfección.	Incumplimiento de cualquier requisito i), ii), iii) y iv)	1
	iii)	Funcionar de conformidad con el uso al que está destinado.	Incumplimiento de más de dos requisitos	0.5
	iv)	No transferir al producto materiales, sustancias tóxicas, olores, ni sabores	Incumplimiento de más de dos requisitos	0
b) Programa escrito de mantenimiento preventivo.	i)	Debe existir un programa escrito de mantenimiento preventivo, a fin de asegurar el correcto funcionamiento del equipo. Dicho programa debe incluir especificaciones del equipo, el registro de las reparaciones y condiciones. Estos registros deben estar actualizados y a disposición para el control oficial.	Cumplimiento del requisito	1
			Incumplimiento del requisito	0
<b>3 PERSONAL</b>				
<b>3.1 CAPACITACIÓN</b>				

Continuación de anexo I.

ASPECTO	REQUERIMIENTOS		CUMPLIMIENTO	PUNTOS
a) Programa por escrito que incluya las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM).	i)	El personal involucrado en la manipulación de alimentos, debe ser previamente capacitado en Buenas Prácticas de Manufactura.	Cumplimiento efectivo de los requisitos i), ii) y iii).	3
	ii)	Debe existir un programa de capacitación escrito que incluya las buenas prácticas de manufactura, dirigido a todo el personal de la empresa	Incumplimiento del requisito iii)	2
	ii)	Los programas de capacitación, deberán ser ejecutados, revisados, evaluados. y actualizados periódicamente	Incumplimiento de alguno de los requisitos i o ii)	0
<b>3.2 PRACTICAS HIGIÉNICAS</b>				
a) Prácticas higiénicas adecuadas, según manual de BPM.	i)	<p>Debe exigirse que los operarios se laven cuidadosamente las manos con jabón líquido antibacterial:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Al ingresar al área de proceso.</li> <li>▪ Después de manipular cualquier alimento crudo y/o antes de manipular cocidos que sufrirán ningún tipo de tratamiento térmico antes de su consumo;</li> <li>▪ Después de llevar a cabo cualquier actividad no laboral como comer, beber, fumar, sonarse la nariz o ir al servicio sanitario, y otras.</li> </ul>	Cumplimiento real y efectivo de los requisitos i), ii), iii), iv), v) y vi).	6
	ii)	Si se emplean guantes no desechables, estos deberán estar en buen estado, ser de un material impermeable y cambiarse diariamente, lavar y desinfectar antes de ser usados nuevamente. Cuando se usen guantes desechables deben cambiarse cada vez que se ensucien o rompan y descartarse diariamente.	Incumplimiento de uno de los requisitos	5
	iii)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Uñas de manos cortas, limpias y sin esmalte.</li> <li>▪ Los operarios no deben usar anillos, aretes, relojes, pulseras o cualquier adorno u otro objeto que pueda tener contacto con el producto que se manipule.</li> <li>▪ El bigote y barba deben estar bien recortados y cubiertos con cubre bocas</li> <li>▪ El cabello debe estar recogido y cubierto por completo por un cubre cabezas.</li> <li>▪ No utilizar maquillaje, uñas y pestañas postizas</li> </ul>	Incumplimiento de dos de los requisitos	4

Continuación de anexo I.

ASPECTO	REQUERIMIENTOS		CUMPLIMIENTO	PUNTOS
	iv)	Los empleados en actividades de manipulación de alimentos deberán evitar comportamientos que puedan contaminarlos, tales como: fumar, escupir, masticar goma, comer, estornudar o toser; y otras.	Incumplimiento de tres de los requisitos	3
	v)	Utilizar uniforme y calzado adecuados, cubrecabezas y cuando proceda ropa protectora y mascarilla.	Incumplimiento de cuatro de los requisitos	2
	vi)	Los visitantes de las zonas de procesamiento o manipulación de alimentos, deben seguir las normas de comportamiento y disposiciones que se establezcan en la organización con el fin de evitar la contaminación de los alimentos.	Incumplimiento de más de cuatro requisitos	0
<b>3.3 CONTROL DE SALUD</b>				
a) Control de salud adecuado	i)	Las personas responsables de las fábricas de alimentos deben llevar un registro periódico del estado de salud de su personal.	Cumplimiento efectivo de los requisitos i), ii), iii) y iv)	6
	ii)	Todo el personal cuyas funciones estén relacionadas con la manipulación de los alimentos debe someterse a exámenes médicos previo a su contratación., la empresa debe mantener constancia de salud actualizada, documentada y renovarse como mínimo cada seis meses.	Incumplimiento de uno de los requisitos ii), iv) y v)	4
	lii)	Se deberá regular el tráfico de manipuladores y visitantes en las áreas de preparación de alimentos.	Incumplimiento de dos de los requisitos iii), iv) o v)	2
	iv)	No deberá permitirse el acceso a ninguna área de manipulación de alimentos a las personas de las que se sabe o se sospecha que padecen o son portadoras de alguna enfermedad que eventualmente pueda transmitirse por medio de los alimentos. Cualquier persona que se encuentre en esas condiciones, deberá informar inmediatamente a la dirección de la empresa sobre los síntomas que presenta y someterse a examen médico, si así lo indican las razones clínicas o epidemiológicas.	Incumplimiento de alguno de los requisitos i) o ii)	0
	v)	Entre los síntomas que deberán comunicarse al encargado para que se examine la necesidad de someter a una persona a examen médico y excluirla temporalmente de la manipulación de alimentos cabe señalar los siguientes: Ictericia, Diarrea, Vómitos, Fiebre, Dolor de garganta con fiebre, Lesiones de la piel, visiblemente infectadas (furúnculos, cortes, etc.) Secreción de oídos, ojos o nariz, Tos persistente		



Continuación de anexo I.

ASPECTO	REQUERIMIENTOS	CUMPLIMIENTO	PUNTOS	
<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.	i)	Registro de resultados del cloro residual del agua potabilizada con este sistema o registro de los resultados, en el caso que se utilice otro sistema de potabilización	Cumplimiento efectivo de los requisitos i) y ii)	<b>3</b>
			Incumplimiento de uno de los requisitos	<b>1</b>
	ii)	Evaluación periódica de la calidad del agua a través de análisis físico-químico y bacteriológico y mantener los registros respectivos.	Incumplimiento de los requisitos i) y ii)	<b>0</b>
b) Registro de control de materia prima	i)	Contar con un sistema documentado de control de materias primas, el cual debe contener información sobre: especificaciones del producto, fecha de vencimiento, número de lote, proveedor, entradas y salidas.	Cumplimiento apropiado del requisito i).	<b>1</b>
			Incumplimiento del requisito i).	<b>0</b>
<b>4.2 OPERACIONES DE MANUFACTURA</b>				
a) Procedimientos de operación documentados	i)	Diagramas de flujo, considerando todas las operaciones unitarias del proceso y el análisis de los peligros microbiológicos, físicos y químicos a los cuales están expuestos los productos durante su elaboración.	Cumpliendo efectivamente con los requerimientos solicitados en i), ii), iii) y iv).	<b>5</b>
			Incumplimiento del requisito ii)	<b>0</b>
	ii)	Controles necesarios para reducir el crecimiento potencial de microorganismos y evitar la contaminación del alimento; tales como: tiempo, temperatura, pH y humedad.	Incumplimiento de alguno de los requisitos i), iii) o iv)	<b>3</b>
	iii)	Medidas efectivas para proteger el alimento contra la contaminación con metales o cualquier otro material extraño. Este requerimiento se puede cumplir utilizando imanes, detectores de metal o cualquier otro medio aplicable	Incumplimiento de dos de los requisitos i), iii) o iv)	<b>1</b>
	iv)	Medidas necesarias para prever la contaminación cruzada		

Continuación de anexo I.

ASPECTO	REQUERIMIENTOS	CUMPLIMIENTO	PUNTOS	
<b>4.3 ENVASADO</b>				
a) Material para envasado almacenado en condiciones de sanidad y limpieza y utilizado adecuadamente.	i)	Todo el material que se emplee para el envasado deberá almacenarse en lugares adecuados para tal fin y en condiciones de sanidad y limpieza.	Cumplimiento correcto de los requisitos i), ii), iii), iv), v) y vi).	4
	ii)	El material deberá garantizar la integridad del producto que ha de envasarse, bajo las condiciones previstas de almacenamiento	Incumplimiento de alguno de los requisitos	3
	iii)	Los envases o recipientes no deben utilizarse para otro uso diferente para el que fue diseñado	Incumplimiento de dos de los requisitos	2
	iv)	Los envases o recipientes deberán inspeccionarse antes del uso, a fin de tener la seguridad de que se encuentren en buen estado, limpios y desinfectados.		
	v)	En los casos en que se reutilice envases o recipientes, estos deberán inspeccionarse y tratarse inmediatamente antes del uso.	Incumplimiento de más de dos requisitos	0
	vi)	En la zona de envasado o llenado solo deberán permanecer los recipientes necesarios.		
<b>4.4 DOCUMENTACIÓN Y REGISTRO</b>				
a) Registros apropiados de elaboración, producción y distribución.	i)	Procedimiento documentado para el control de los registros.	Cumplimiento del los requisitos i) y ii)	2
			Incumplimiento de uno de los requisitos	1
	ii)	Los registros deben conservarse durante un período superior al de la duración de la vida útil del alimento.	Incumplimiento de ambos requisitos	0
<b>5</b>	<b>ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN</b>			
<b>5.1</b>	<b>ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN</b>			

Continuación de anexo I.

ASPECTO	REQUERIMIENTOS	CUMPLIMIENTO	PUNTOS	
a) Materias primas y productos terminados almacenados en condiciones apropiadas.	i)	Almacenarse y transportarse en condiciones apropiadas que impidan la contaminación y la proliferación, y los protejan contra la alteración del producto o los daños al recipiente o envases.	Cumplimiento del requisito	1
		Incumplimiento del requisito	0	
b) Inspección periódica de materia prima y productos terminados.	i)	Tarimas adecuadas, a una distancia mínima de 15 cm. sobre el piso y estar separadas por 50 cm como mínimo de la pared, y a 1.5 m del techo. Respetar las especificaciones de estiba. Adecuada organización y separación entre materias primas y el producto procesado. Área específica para productos rechazados.	Cumplimiento de los requisitos i), ii), iii), iv) y v)	3
	ii)	Puerta de recepción de materia prima a la bodega, separada de la puerta de despacho del producto procesado. Ambas deben estar techadas de forma tal que se cubran las rampas de carga y descarga respectivamente.	Incumplimiento de alguno de los requisitos	0
	iii)	Sistema Primeras Entradas Primeras Salidas (PEPS),		
	iv)	Sin presencia de químicos utilizados para la limpieza dentro de las instalaciones donde se almacenan productos alimenticios.		
	v)	Alimentos que ingresan a la bodega debidamente etiquetados, y rotulados por tipo y fecha.		
c) Vehículos autorizados por la autoridad competente.	i)	Vehículos adecuados para el transporte de alimentos o materias primas y autorizados.	Cumplimiento del requisito	1
		Incumplimiento del requisito	0	
d) Operaciones de carga y descarga fuera de los lugares de elaboración.	i)	Deben efectuar las operaciones de carga y descarga fuera de los lugares de elaboración de los alimentos, evitando la contaminación de los mismos y del aire por los gases de combustión.	Cumplimiento del requisito	1
		Incumplimiento del requisito	0	
e) Vehículos que transportan alimentos refrigerados o congelados cuentan con medios para verificar y mantener la temperatura.	i)	Deben contar con medios que permitan verificar la humedad, y el mantenimiento de la temperatura adecuada.	Cumplimiento del requisito	1
		Incumplimiento del requisito	0	
<b>FINAL DE LA GUÍA</b>				

Fuente: Reglamento Técnico Centroamericano RTCA 67.01.33.06.