



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

**CONTROL DE SANEAMIENTO EN LA FABRICACIÓN DE PASTAS ALIMENTICIAS PARA
GARANTIZAR LA INOCUIDAD DE LOS PROCESOS BASADO EN LA NORMA BRC**

Angel Josué Alvarado Monroy

Asesorado por la Inga. Brenda Izabel Miranda Consuegro

Guatemala, octubre de 2021

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**CONTROL DE SANEAMIENTO EN LA FABRICACIÓN DE PASTAS ALIMENTICIAS PARA
GARANTIZAR LA INOCUIDAD DE LOS PROCESOS BASADO EN LA NORMA BRC**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

ANGEL JOSUÉ ALVARADO MONROY

ASESORADO POR EL INGA. BRENDA IZABEL MIRANDA CONSUEGRO

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO INDUSTRIAL

GUATEMALA, OCTUBRE DE 2021

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANA	Inga. Aurelia Anabela Córdoba Estrada
VOCAL I	Ing. José Francisco Gómez Rivera
VOCAL II	Ing. Mario Renato Escobedo Martínez
VOCAL III	Ing. José Milton de León Bran
VOCAL IV	Br. Kevin Vladimir Armando Cruz Lorente
VOCAL V	Br. Fernando José Paz González
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Inga. Aurelia Anabela Córdoba Estrada
EXAMINADOR	Ing. Cesar Ernesto Urquizu Rodas
EXAMINADOR	Ing. Juan Carlos Jerez Juárez
EXAMINADOR	Ing. Selvin Estuardo Joachin Juárez
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

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 SANEAMIENTO EN LA FABRICACIÓN DE PASTAS ALIMENTICIAS PARA
GARANTIZAR LA INOCUIDAD DE LOS PROCESOS BASADO EN LA NORMA BRC**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha 22 de abril de 2019.

Angel Josué Alvarado Monroy

Guatemala, 22 de abril de 2021

Ing. César Ernesto Urquizu Rodas
Director de Escuela
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial
Facultad de Ingeniería
Universidad San Carlos de Guatemala

Estimado Señor Director:

Por este medio, informo a usted, que he asesorado y revisado el trabajo de tesis titulado "**CONTROL DE SANEAMIENTO EN LA FABRICACIÓN DE PASTAS ALIMENTICIAS PARA GARANTIZAR LA INOCUIDAD DE LOS PROCESOS BASADO EN LA NORMA BRC**", elaborado por el estudiante **Angel Josué Alvarado Monroy**, con carné **2015-04275**, numero de DPI **2961 74572 0101** previo a obtener el título de Ingeniero Industrial.

Habiendo determinado que dicho trabajo cumple con los requisitos establecidos de la facultad de ingeniería, y reconociendo la importancia del tema. Por todo lo anterior tanto el autor como asesor somos responsables del contenido y conclusiones del presente trabajo de tesis y, en consecuencia, por medio de la presente me permito **APROBARLO**, agregado que lo encuentro completamente satisfactorio.

Sin otro particular, me suscribo a usted.

Atentamente,


Brenda Izabel Miranda Consuegra
Ingeniera Industrial
Colegiado 13,675

Inga. Brenda Izabel Miranda Consuegra
Colegiado No. 13675

Asesora



ESCUELA DE
INGENIERÍA MECÁNICA INDUSTRIAL
FACULTAD DE INGENIERÍA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

REF.REV.EMI.065.021

Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **CONTROL DE SANEAMIENTO EN LA FABRICACIÓN DE PASTAS ALIMENTICIAS PARA GARANTIZAR LA INOCUIDAD DE LOS PROCESOS BASADOS EN LA NORMA BRC, EN LA EMPRESA LA MODERNA EXPORT S.A.**, presentado por el estudiante universitario **Angel Josue Alvarado Monroy**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Renaldo Giron Alvarado
Ingeniero Industrial
Colegiado No. 5977

Ing. Renaldo Giron Alvarado
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

Guatemala, junio de 2021.

/mgp



ESCUELA DE
INGENIERÍA MECÁNICA INDUSTRIAL
FACULTAD DE INGENIERÍA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

REF.DIR.EMI.103.021

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 SANEAMIENTO EN LA FABRICACIÓN DE PASTAS ALIMENTICIAS PARA GARANTIZAR LA INOCUIDAD DE LOS PROCESOS BASADOS EN LA NORMA BRC, EN LA EMPRESA LA MODERNA EXPORT S.A.**, presentado por el estudiante universitario **Angel Josue Alvarado Monroy**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”



Firmada digitalmente por Cesar Ernesto Urquizu Rodas
Motivo: Ingeniero Industrial
Ubicación: Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería
Mecánica Industrial, USAC
Colegiado 4,272

Ing. César Ernesto Urquizú Rodas
DIRECTOR
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

Guatemala, octubre de 2021.

/mgp



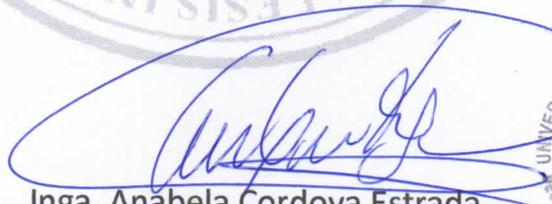
USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

Decanato
Facultad de Ingeniería
24189101 - 24189102
secretariadecanato@ingenieria.usac.edu.gt

DTG. 521.2021

La Decana 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 SANEAMIENTO EN LA FABRICACIÓN DE PASTAS ALIMENTICIAS PARA GARANTIZAR LA INOCUIDAD DE LOS PROCESOS BASADO EN LA NORMA BRC**, presentado por el estudiante universitario: **Angel Josué Alvarado Monroy**, y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:


Inga. Anabela Cordova Estrada
Decana



Guatemala, octubre de 2021

AACE/asga

ACTO QUE DEDICO A:

- Dios** Por permitirme desarrollar mi persona y carrera, a lo largo de los años, en el cumplimiento de mis metas y objetivos.
- Mis padres** Abel Alvarado y Ana Dayzi Monroy. Por sus enseñanzas, valores y principios que inculcaron en mí. Gracias por el apoyo en mis metas y correcciones a lo largo de mi vida.
- Mis hermanos** Abel Alvarado, Diego Alvarado, Margarita Alvarado y Miguel Alvarado. Por siempre hacerse presentes en mis necesidades y solicitudes que he experimentado en mi desarrollo.
- Mi familia** Abuela, tíos, tías y primos. Por siempre estar conmigo y brindarme el apoyo incondicional que siempre he tenido.
- Mis amigos** Por regalarme momentos inolvidables y su total solidaridad a lo largo de mi estudio.

AGRADECIMIENTOS A:

**Universidad de San
Carlos de Guatemala**

Por permitirme tener un crecimiento personal, intelectual y profesional, y honrar el nombre de mi familia, mi patria y la universidad.

Facultad de Ingeniería

Por brindarme una educación superior en el desarrollo de los conocimientos, para ser una persona más productiva en la sociedad.

Mis compañeros

Por siempre estar a mi lado y siempre haber sido un correcto y comprometido equipo de estudio.

Mi asesora

Inga. Brenda Miranda. Por dirigirme en la última etapa de mi carrera, para la elaboración de mi trabajo de graduación.

La Moderna Export S. A.

Por haberme permitido aplicar mis conocimientos y por abrirme las puertas en la realización de este trabajo de graduación.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	V
LISTA DE SÍMBOLOS	IX
GLOSARIO	XI
RESUMEN	XIII
OBJETIVOS.....	XV
INTRODUCCIÓN	XVII
1. INFOMACIÓN DE LA EMPRESA.....	1
1.1. Inicios de la empresa en Guatemala	1
1.2. Información general.....	4
1.2.1. Ubicación	4
1.2.2. Misión	5
1.2.3. Visión.....	5
1.3. Tipo de organización	5
1.3.1. Organigrama.....	6
1.3.2. Descripción de puestos	8
1.4. Planeamiento de la distribución interna	12
1.4.1. Accidentes laborales.....	12
1.4.2. Diagrama de flujo.....	13
1.4.3. Diagrama de Pareto.....	14
1.5. Generalidades de la norma	15
1.5.1. Norma BRC (versión 8)	15
1.5.2. Sistema HACCP	16

2.	IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA	19
2.1.	Descripción del producto.....	19
2.2.	Materia prima	25
2.3.	Descripción del equipo	26
2.3.1.	Maquinaria.....	26
2.3.2.	Herramientas.....	28
2.4.	Descripción del proceso (pastas alimenticias)	28
2.4.1.	Almacenamiento de materia prima.....	28
2.4.2.	Amasado	29
2.4.3.	Moldes.....	30
2.4.4.	Presecado y secado	31
2.4.5.	Producto listo para envasado	33
2.4.6.	Envasado del producto.....	34
2.4.7.	Entarimado del producto	36
2.4.8.	Almacenamiento de producto terminado.....	36
2.5.	Análisis de desempeño	37
2.5.1.	Estándares	37
2.5.2.	Factores que afectan la inocuidad.....	45
3.	GARANTIZAR LA INOCUIDAD DE LOS PROCESOS	49
3.1.	Estudio de riesgos en el diseño de la planta de producción.....	50
3.1.1.	Iluminación	51
3.1.2.	Ventilación.....	53
3.1.3.	Temperatura.....	54
3.1.4.	Ruido	55
3.2.	Control para garantizar la inocuidad	57
3.2.1.	Obligación de los colaboradores	57
3.2.2.	Formatos de control Borrar punto.....	59
3.2.3.	Reportes.....	60

	73.2.4.	Medidas correctivas.....	61
3.3.		Manipulación en el proceso	62
	3.3.1.	Almacenamiento de materia prima	62
	3.3.2.	Operarios.....	64
		3.3.2.1. Buenas prácticas de manufactura (BPM)	64
	3.3.3.	Operarios de sanidad	66
	3.3.4.	Control de plagas.....	67
3.4.		Almacenamiento.....	68
	3.4.1.	Condiciones	69
	3.4.2.	Medidas preventivas.....	70
4.		IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA DE CONTROL DE SANEAMIENTO	71
4.1.		Responsabilidades al garantizar productos inocuos.....	71
	4.1.1.	Control de calidad.....	71
	4.1.2.	Producción.....	73
4.2.		Manejo de áreas afectadas en el estudio de riesgos.....	74
	4.2.1.	Iluminación.....	75
	4.2.2.	Ventilación	78
	4.2.3.	Temperatura	79
	4.2.4.	Ruido	81
4.3.		Manejo del control en los colaboradores	83
4.4.		Acciones correctivas en la manipulación del proceso	83
	4.4.1.	Cumplimiento de las buenas prácticas de manufactura (BPM).....	84
	4.4.2.	Control en los operarios de sanidad	85

4.4.3.	Establecimiento de periodo para inspección y medidas correctivas de control de plagas	
	Eliminar el punto.....	86
4.5.	Análisis de puntos críticos.....	87
4.6.	Medidas preventivas para el almacenamiento del producto.....	89
4.7.	Evaluación de costos	90
5.	SEGUIMIENTO Y MEJORA PARA CUMPLIMIENTO DEL CONTROL DE SANEAMIENTO	93
5.1.	Resultados obtenidos.....	93
5.1.1.	Documentos o formatos Borrar el punto.....	93
5.1.2.	Tablas y gráficos en Excel (reportes)	96
5.2.	Beneficios.....	96
5.3.	Mejoras	97
5.3.1.	Observaciones	99
5.3.2.	Acciones correctivas	101
	CONCLUSIONES.....	103
	RECOMENDACIONES	105
	BIBLIOGRAFÍA.....	107
	APÉNDICES.....	109
	ANEXOS.....	113

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Primeras instalaciones de la empresa La Moderna en México	2
2.	Instalaciones de la empresa La Moderna Export, S.A. en Guatemala.....	3
3.	Vista exterior de la empresa La Moderna Export, S.A. en Guatemala.....	3
4.	Vista en mapa de ubicación, empresa La Moderna Export, S.A.	4
5.	Tipo de organización de la empresa La Moderna Export, S.A.	6
6.	Organigrama General 2018, empresa La Moderna Export, S.A.....	7
7.	Accidentes laborales del año 2018	12
8.	Diagrama de flujo de la planta en Guatemala	13
9.	Diagrama de Pareto	14
10.	Pasta corta elaborada en la empresa La Moderna Export S.A.	20
11.	Pasta larga elaborada en la empresa La Moderna Export S.A.	20
12.	Pasta comercializada por la empresa La Moderna Export S.A.	21
13.	Pasta comercializada por la empresa La Moderna Export S.A.	21
14.	Pasta comercializada por la empresa La Moderna Export S.A.	22
15.	Pasta comercializada por la empresa La Moderna Export, S.A.	22
16.	Producto comercializado por la empresa La Moderna Export, S.A.	23
17.	Pasta nido elaborada en la empresa La Moderna Export, S.A.....	23
18.	Pasta comercializada por la empresa La Moderna Export S.A.	24
19.	Productos que comercializa la empresa La Moderna Export, S.A.	25
20.	PLC para control de flujo de agua.....	26
21.	Extrusor.....	27

22.	Silos de almacenamiento en la empresa La Moderna Export, S.A.	29
23.	Proceso de mezclado para preparación de masa La Moderna Export, S.A.....	30
24.	Pasta saliendo del molde en línea de pasta nido.....	30
25.	Pasta corta ingresando en el tratabo, para luego transportarse al área de secado por medio de un elevador.....	31
26.	Área de secado de pasta nido	32
27.	Horno de presecado y niveles de secado para línea de pasta larga	33
28.	Producto terminado de la línea 3, listo para empacarse	34
29.	Figura Envasado del producto terminado	35
30.	Empacado del producto en fardos.	35
31.	Entarimado del producto ya dosificado en fardos.	36
32.	Producto terminado en bodega de tránsito, pendiente de liberar	37
33.	Reporte diario del departamento de calidad	45
34.	Uniforme correcto para laborar en el área de producción.....	46
35.	Condiciones de almacenaje en bodega de tránsito	46
36.	Recepción de producto en mal estado, importado de México	47
37.	Diagrama causa-efecto de factores que afectan la inocuidad	49
38.	Ventanas para aprovechamiento de luz natural.....	52
39.	Control de limpieza para sector de línea de pasta nido	59
40.	Gráfico de costos totales en la implementación de la propuesta	92
41.	Ciclo de evaluación y mejora continua.....	98

TABLAS

I.	Medidas estándar del producto codo 2.	39
II.	Medidas estándar del producto codo 3	39
III.	Medidas estándar del producto codo 4	40
IV.	Medidas estándar del producto caracol 2	40

V.	Medidas estándar del producto caracol 3.....	41
VI.	Medidas estándar del producto caracol 5.....	41
VII.	Medidas estándar del producto pluma	42
VIII.	Medidas estándar del producto tornillo.....	42
IX.	Medidas estándar del producto Moño	43
X.	Medidas estándar del producto Pelo	43
XI.	Medidas estándar del producto Entrefino.....	44
XII.	Medidas estándar del producto espagueti.....	44
XIII.	Identificación de peligros en el proceso	51
XIV.	Monitoreo de cantidad de luz en áreas de trabajo	53
XV.	Control de temperatura para evaluar la posibilidad de exposición a estrés térmico.....	55
XVI.	Control de la presencia de ruido en áreas de trabajo.....	56
XVII.	Control de asistencia de colaboradores a capacitación	58
XVIII.	Ficha de control para medidas correctivas	62
XIX.	Control de cumplimiento de BPM por parte de los colaboradores	66
XX.	Evaluación de actividades de control de calidad	72
XXI.	Formato de evaluación de actividades en planta de producción	74
XXII.	Monitoreo de cantidad de luz en áreas de trabajo con datos obtenidos.....	75
XXIII.	Control de saneamiento en iluminación dentro de la planta de producción.....	77
XXIV.	Ficha de control para sistema de ventilación	78
XXV.	Control de temperatura para evaluar la posibilidad de exposición a estrés térmico con datos obtenidos de la empresa	79
XXVI.	Ficha de medida de control para temperatura.....	80
XXVII.	Control de la presencia de ruido en áreas de trabajo.....	81
XXVIII.	Ficha de control de medidas correctivas en incumplimiento de las BPM	84

XXIX.	Ficha de control de sustancias	86
XXX.	Ficha de control de detección de plagas.....	87
XXXI.	Reporte de producto rechazado en PCC	88
XXXII.	Evaluación de condiciones	90
XXXIII.	Recursos materiales	91
XXXIV.	Recursos de mano de obra.....	91
XXXV.	Costo total estimado	92
XXXVI.	Ficha de control de producto rechazado.....	95
XXXVII.	Formato de control para producto rechazado por contaminación	95
XXXVIII.	Formato de evaluación en mejora continua	100

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
cm	Centímetros
✓	Condición de cumplimiento
X	Condición de no cumplimiento
dB-A	Decibelio ponderado
°C	Grados centígrados
g	Gramos
hrs	Horas
m	Metro
mm	Milímetro
%	Porcentaje
PCC	Punto crítico de control
Lux	Unidad de iluminancia

GLOSARIO

BPM	Buenas prácticas de manufactura.
BRC	Asociación de minoritas británicas (<i>British Retail Consortium</i>).
Flajeado	Acción de colocar el protector plástico a las tarimas.
HACCP	Análisis de puntos críticos de control (<i>Hazard Analysis and Critical Control Points</i>).
ISO	Organización Internacional de Normalización.
PLC	Controlador lógico programable (<i>Programmable Logic Controller</i>).
POES	Prácticas operativas estandarizadas sanitarias
Trabato	Presecado de masa corta.

RESUMEN

La calidad de un producto que una empresa es capaz de ofrecer debe estar en constante estudio y mejora, ya que las exigencias por parte del consumidor son cada vez mayores. Por lo que resulta de total trascendencia, tener un control en los procesos que involucren la fabricación del producto, así como tener un adecuado control de saneamiento en el proceso. Toda actividad o situación que pueda significar un riesgo a la calidad del producto debe ser eliminada o reducida a la menor posibilidad permisible.

Por lo que, el parámetro escogido para realizar el control de saneamiento en una empresa dedicada a la fabricación de pastas alimenticias es la norma BRC. Este trabajo tiene una propuesta de control de saneamiento en los procesos y situaciones que pueden alterar la calidad del producto, para cumplir con el lineamiento que establece la norma.

La propuesta está basada en la prevención, aunque no desconoce la corrección para situaciones aisladas que puedan presentar un riesgo en la calidad del producto, por lo que tiene un enfoque orientado a la interacción entre el personal, instalaciones, maquinaria y condiciones dentro de la planta de producción. Las herramientas utilizadas son efectivas para el fin que la norma requiere en las auditorías que se realizan, para obtener una calificación alta en su certificación.

OBJETIVOS

General

Establecer un control de saneamiento que garantice la inocuidad de los procesos, y cumpla las mejoras que necesita y espera la empresa y el consumidor.

Específicos

1. Analizar los procesos e instalaciones de cada área para determinar la situación actual de la organización.
2. Determinar los procesos ineficientes que afectan el cumplimiento de la norma BRC.
3. Estudiar la documentación y manuales de procedimiento que tiene la organización para establecer un control de sanidad.
4. Establecer un control en el procedimiento para volverlos eficientes y cumplan con la norma BRC.
5. Optimizar los recursos con los que cuenta la empresa para el cumplimiento de la norma BRC, al ser una propuesta viable y económica.

INTRODUCCIÓN

En la fabricación de pastas alimenticias, es necesario un alto estándar de calidad; por lo que el respaldo de una certificación de la norma BRC, es una protección de la política de calidad que se mantiene en la empresa; por lo que, para la obtención de una calificación alta, es necesaria la mejora continua y, para ello, el establecimiento de controles que permitan continuar con una alta calificación bajo la certificación de la norma. Por lo tanto, el siguiente trabajo está basado en el apoyo y altos estándares con lo que se maneja la fabricación de cada producto.

Para el establecimiento de un control de saneamiento en los procesos, es necesario identificar los factores que pueden afectar al producto; es así que un estudio y la detección de amenazas es trascendental; al mismo tiempo, establecer controles que permitan mantener el producto con la mejor inocuidad posible. Por ello, el desarrollo de este trabajo de graduación está distribuido en cinco capítulos, que contienen la información para proponer una solución.

En el primer capítulo, se expone información de la empresa, para tener una idea de la actividad a la que se dedica; esto va desde sus inicios en Guatemala, visión, misión, organigrama, descripción de puestos, tipo de organización, diagrama de flujo, generalidades de la norma y términos que serán de utilidad para el desarrollo del trabajo de investigación.

El segundo capítulo está relacionado con el producto y sus especificaciones, la materia prima, descripción del equipo, del proceso y los factores que afectan a la inocuidad del producto.

El tercer capítulo contiene un estudio para garantizar la inocuidad en los procesos, basado en la norma BRC; por lo que ya abarca la propuesta, la evaluación del diseño y el mantenimiento de la planta de producción, los controles con los que la empresa ya cuenta, la manipulación del proceso y el almacenamiento para el producto terminado. Es por esto por lo que la propuesta de controles que permitan mantener los riesgos al mínimo empieza en este capítulo.

El cuarto capítulo es una implementación que permite tener mejoras y material de apoyo para los formatos de control ya existentes; esto se trabaja para que todo riesgo sea eliminado o llevado a punto de probabilidad permisible. Debido a ello, en el quinto capítulo, se trabaja un seguimiento y mejora continua que viene a complementar el trabajo de investigación presentado. Como principio fundamental de la ingeniería, este permite tener una mejora continua en cualquier implementación que se realice.

1. INFOMACIÓN DE LA EMPRESA

1.1. Inicios de la empresa en Guatemala

La empresa La Moderna Export, S. A. fue fundada en 1920, hoy la Numero 1 en México.

En 1959, Don Eduardo Monroy adquirió la fábrica de pastas y en 1974 incursionó en el negocio de las galletas. En 1978 se constituye Grupo Táblex como controladora de un molino de trigo y dos empresas de pastas y galletas. Más adelante, en 1987, Grupo Táblex se convierte en una empresa pública, cotizando en la Bolsa Mexicana de Valores. En 1999, adquirió Molinos de Fénix, un productor de pasta, sémola, harina para pan y subproductos del trigo. Finalmente, en el 2000, Táblex se convierte en Grupo La Moderna capitalizando así el prestigio de la marca. En el 2001 adquirieron Pastas Cora y Pastas Cora de La Laguna, empresa en la producción de pastas alimenticias, y un año más tarde se incorporó la línea de harinas de Kraft Foods de México y, con ello, la puesta en marcha del molino de arroz en las instalaciones del Sudeste y la producción de harinas panificables especiales con las marcas Tres Estrellas, San Antonio y Sorpresa en las instalaciones de Guanajuato. En el 2004, adquirieron Industrial Harinera Mexicana y en 2005 Pastas Capri de Guatemala. A mediados del 2006, vendieron los activos del molino en Campeche, lo cual no afectó la cadena de suministro ya que sus ventas se destinaban a clientes de la península de Yucatán. A principios del 2008, vendieron el 50% de las acciones de la Fábrica de Galletas de La Moderna a Bimbo, formando una coinversión. Asimismo, inauguró la nueva planta de pasta en sobre e inició el proyecto de construcción de un complejo industrial en Mexicali.¹

¹ La Moderna. *Historia*. <https://www.lamoderna.com.mx/nosotros/historia>. Consulta: 3 de enero de 2019.

Figura 1. **Primeras instalaciones de la empresa La Moderna en México**



Fuente: Departamento de RR.HH., Empresa La Moderna Export, S.A.

En la actualidad, la empresa cuenta con presencia comercial en Estados Unidos, en todos los países de Centroamérica, en algunas islas del Caribe y en Colombia en Sudamérica. En el 2001, se operó la planta de Pastas Capri en Guatemala, para posteriormente adquirir esta planta en el 2004.

En 2005, se adquieren las instalaciones de Pastas Capri en Guatemala. En 2006, inicio la exportación de productos hacia los Estados Unidos.

Figura 2. Instalaciones de la empresa La Moderna Export, S.A. en Guatemala



Fuente: Departamento de RR.HH., Empresa La Moderna Export, S.A.

Actualmente, se ha posicionado como marca nacional debido al crecimiento, con el enfoque de distribución a nivel nacional e internacional.

Figura 3. Vista exterior de la empresa La Moderna Export, S.A. en Guatemala



Fuente: elaboración propia, Departamento de RR.HH., Empresa La Moderna Export, S.A.

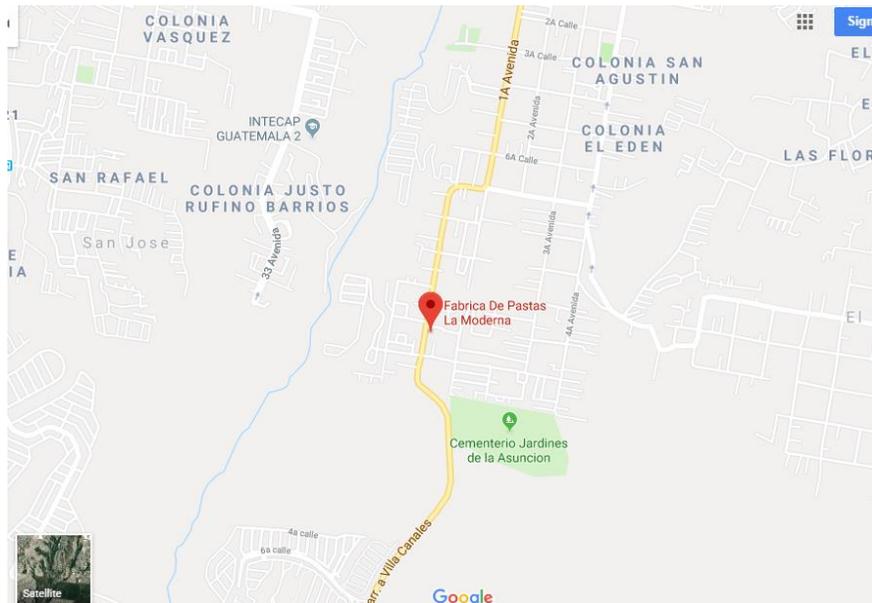
1.2. Información general

A continuación, se puede observar la información de la empresa que se enfoca en la fabricación de pastas alimenticias. Se presenta aquella información básica y útil para el desarrollo de sus actividades.

1.2.1. Ubicación

La fábrica se ubica en la 1a. Avenida 6-57, zona 3 BDM, Boca del Monte, Villa Canales. La empresa se encuentra actualmente ubicada en el kilómetro 14,5 Boca del Monte, donde se encuentran tanto oficinas administrativas como bodega y planta de producción.

Figura 4. Vista en mapa de ubicación, empresa La Moderna Export, S.A.



Fuente: Google Maps. *Ubicación*. [https://: maps.google.com.gt](https://maps.google.com.gt). Consulta: 20 de octubre 2018.

1.2.2. Misión

Producimos y comercializamos alimentos con calidad de clase mundial e innovación, satisfaciendo permanentemente las necesidades de nuestros consumidores, clientes, proveedores, colaboradores y accionistas, buscando generar valor en beneficio de todos y de la sociedad en general en un marco de desarrollo sustentable, comercio justo, cumpliendo con las buenas prácticas empresariales, las leyes vigentes y con principios éticos de la empresa.²

1.2.3. 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”³.

1.3. Tipo de organización

La Moderna es una planta creada bajo los modelos de calidad y estándares mundiales.

² La moderna. *Nosotros*. <https://www.lamoderna.com.mx/nosotros>. Consulta: 3 de enero de 2021.

³ Ibid.

Figura 5. Tipo de organización de la empresa La Moderna Export, S.A.



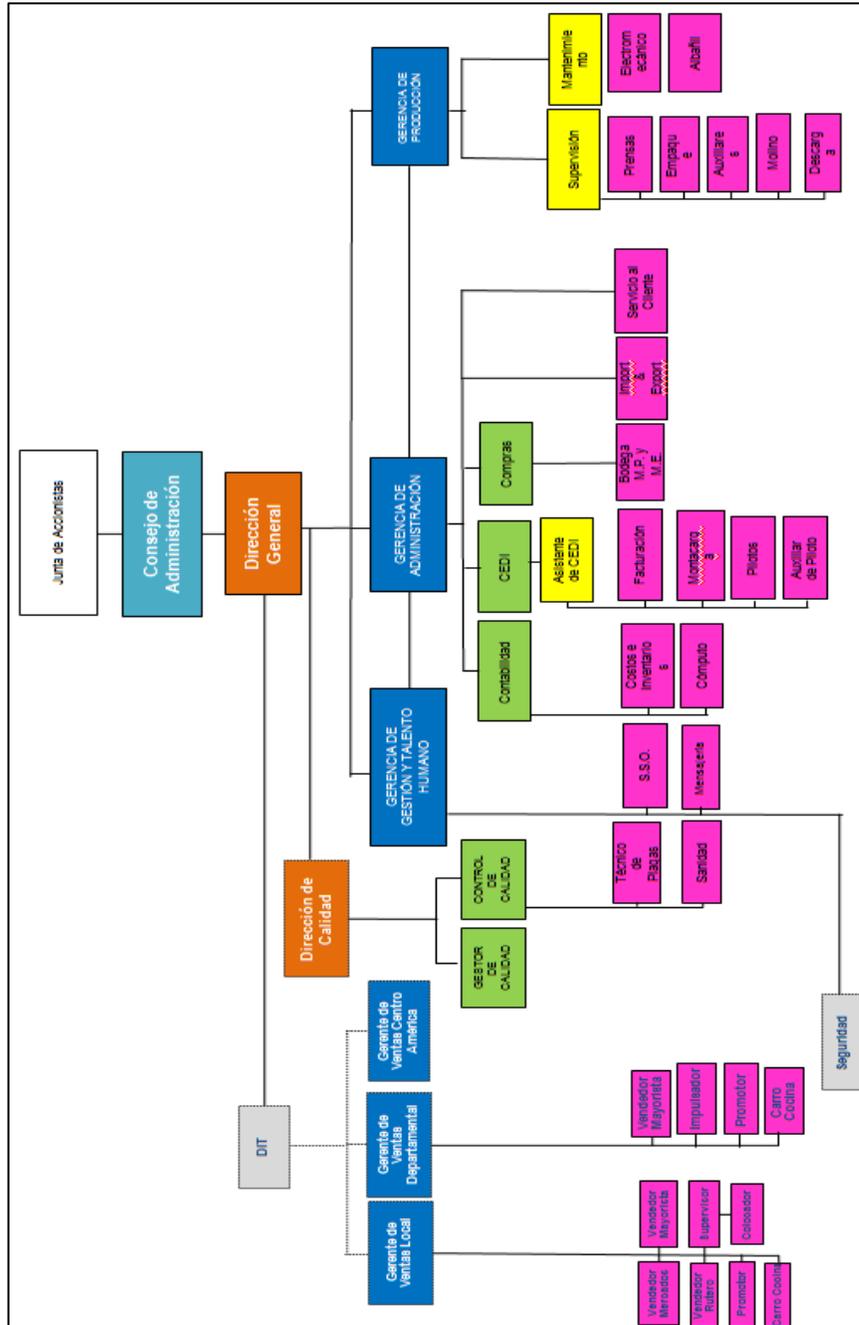
Fuente: Departamento de RR.HH., Empresa La Moderna Export, S.A.

1.3.1. Organigrama

Es una representación gráfica de la estructuración de una empresa, en la que se puede observar los puestos, áreas de trabajo gerenciales o departamentos, así como las dependencias de cada una de ellas.

La finalidad de este ayuda a visualizar la jerarquía y el alcance de control que se tiene sobre los empleados, así como el delegar responsabilidades y la obligación de rendir cuentas.

Figura 6. Organigrama General 2018, empresa La Moderna Export, S.A.



Fuente: Departamento de RR.HH., Empresa La Moderna Export, S.A.

1.3.2. Descripción de puestos

- Dirección General: Compuesta por colaboradores de confianza que tienen y presentan resultados a Junta Directiva y Consejo de Administración en México.
 - DIT.
 - Gerente de ventas local: encargado de realizar la correcta distribución y colocación del producto en distintos compradores de pastas alimenticias.
 - Gerente de ventas departamental: distribución y colocación de producto orientada a aquellas tiendas del interior y en las que existe el mercado correcto para el movimiento de pastas alimenticias.
 - Gerente de ventas Centroamérica: encargado de la promoción y distribución a nivel centroamericano; es altamente competente en conocimientos de exportación e importación.
 - Dirección de calidad: personal directamente relacionado con la mejora continua de los productos elaborados en la producción que se realiza en las instalaciones, así como la correcta manipulación de todo producto que llegue a las instalaciones.

- Gestor de calidad: responsable de la elaboración, revisión e inspección y revisión de producto y de todo documento, registro o procedimiento que influya en la calidad del producto.
- Control de calidad: departamento relacionado directamente con la responsabilidad de mantener todos los estándares de calidad, con los procesos y manuales que se han realizado para cumplir con las expectativas.
 - ✓ Técnico de plagas: persona responsable de llevar a cabo un control dentro y alrededor de las instalaciones para garantizar la inexistencia de presencia de plaga en el producto que se elabora.
 - ✓ Sanidad: personal que se encarga de la sanidad y mantenimiento de las áreas dentro de las instalaciones.
- Gerencia de Gestión y Talento Humano: responsable de reclutar y coordinar personas de la organización, y así obtener el mejor beneficio para que se consigan las metas establecidas.
- Contabilidad: personal altamente capacitado en el campo, y responsable de todo movimiento contable de la empresa.
- CEDI: centro de Distribución, encargado de contar con el suficiente producto que puedan demandar los mercados.

- Compras: encargados de las compras que necesita la empresa para mantener y mejorar su funcionamiento.
- Gerencia de Producción: encargada de la supervisión y correcta elaboración de la producción de todas las pastas alimenticias que se fabrican en el territorio nacional.
 - Mantenimiento: encargados de velar por el correcto funcionamiento de la maquinaria de producción que se realiza en las instalaciones de La Moderna Export S.A.
 - Electromecánicos: personal directamente relacionado con la maquinaria, y a la cual se acude para cualquier desperfecto, o bien por tiempo de mantenimiento de esta.
 - Albañiles: personal que se encarga de un mantenimiento, ajeno a sanidad y maquinaria, en las instalaciones de la empresa (tarimas, gradas, oficinas y otros.).
 - Supervisor: persona que se encuentra a cargo de la supervisión y correcta elaboración de la producción, cuando el gerente de producción no se encuentra disponible. Asimismo, tiene la responsabilidad del cumplimiento de los estándares y manejo del personal.
 - ✓ Prensas: personal que se encarga del manejo de la maquinaria que se denomina prensas, la cual abarca el procedimiento desde la mezcla de materia prima hasta el producto colocado en su empaque.

- ✓ Empacadores: personal que se encuentra al final de cada línea de producción, para recibir el producto empacado y colocarlo en fardos de determinadas cantidades (según lo solicite el pedido), para luego colocarlo en la tarima e instalarle un flajeado para darle solidez a la tarima.

- ✓ Auxiliares: personal que se encarga de asistir a quien lo solicite. Normalmente, se encuentran en el área de empaque cumpliendo dicha actividad.

- ✓ Molino: personal que se encarga del reproceso de materia que no cumplió con los estándares de calidad, pero que es materia que se puede reprocesar, es decir, no se descartó originalmente por humedad, moho, presencia de plagas o contaminación de metales.

- ✓ Descarga: cuentan con la responsabilidad de descargar la materia prima que llega, después de cumplir con el visto bueno del departamento de calidad. También se encarga de ver el nivel de cada silo, para solicitar un siguiente pedido de materia prima.

1.4. Planeamiento de la distribución interna

La información que se presenta a continuación, puede ser utilizada como una fuente de estudio que serviría para la detección de posibles mejoras y controles que se pueden tener en el proceso.

El estudio que se realice de los datos con los que la empresa ya cuenta sirve como un apoyo a la propuesta que se tratará de implementar.

1.4.1. Accidentes laborales

A continuación, en la figura 7 se describen los accidentes laborales ocasionados durante el 2018.

Figura 7. Accidentes laborales del año 2018

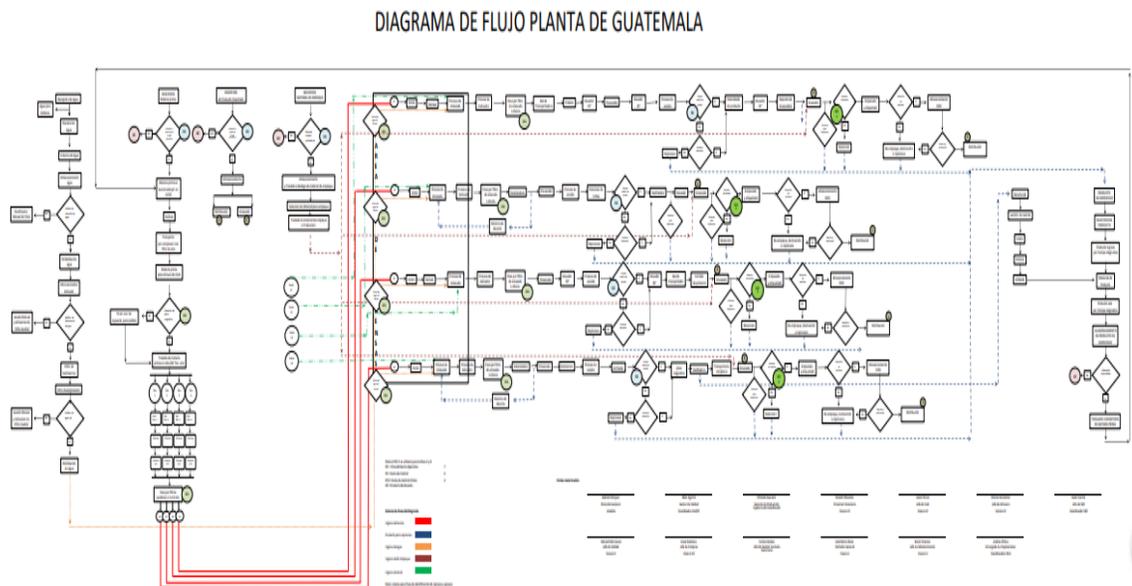
No.	Fecha	Nombre de la	Turno	Puesto	Encargado de	Tratamiento		Descripción breve de accidente (Área del cuerpo afectada/Agente causante)	Firma de encargada	SUSPENDIDO	FECHA DE SUSPENSIÓN	INGRESO A LABORES	NÚMERO DE DÍAS	CLASIFICACION	TIPO DE ACCIDENTE
						Botiquín	IGSS								
1	29/01/2018	Antonio Salas	2	Operario de línea	Byron Dionicio	1		El mecánico de turno Antonio Salas tuvo un corte en el dedo anular de la mano derecha provocado por el sprocket del secadero línea 4, esto sucedió cuando estaban arreglando una cadena rota, le fueron aplicados los primeros auxilios y luego se dirigió a una clínica particular donde le fueron colocados 3 puntos ya que su corte fue profundo		NO			0		CORTE POR TRABAJOS EN ESPACIOS REDUCIDOS
2	6/02/2018	Walter Rodríguez	3	Empacador	ELVIN VARGAS		1	El empacador Walter Rodríguez se encontraba destrobando pasta que estaba mal colocada en la tolva 1 de descarga de la línea 4, cuando los carjones comenzaron a moverse, el brazo derecho fue atrapado en la tolva, el operador retiró rápidamente el brazo y se pudo percibir que tenía moretones y raspones en todo el brazo. Se brindaron primeros auxilios y fue trasladado al IGSS para su revisión.		SI	6/02/2018	13/02/2018	7		ATRAPAMIENTO POR DESCONOCIMIENTO
3	18/03/2018	Carlos Aguirre	3	Empacador	Gerardo Girón		1	El empacador Juan Carlos Aguirre se percató que algo cuelga de la mordaza de la empacadora de la línea 1, pensando que es el resorte que asegura la resistencia, lo toma con la mano derecha y se percató que lo que colgaba era la resistencia que conduce el calor a la mordaza, esta había sido previamente asegurada con la cinta plástica que por el calor se derritió y provocó que se calera de nuevo. Sufre quemaduras leves y le es brindado primeros auxilios.		NO			0		QUEMADURA POR MAL MANTENIMIENTO
4	18/04/2018	Kevin Tecun	1	Empacador	Gerardo Girón		1	Compañero Kevin Tecun, iba caminado por toda la banda que transporta los paquetes de pasta larga hasta llegar a la empacadora 1 de línea 4 cuando dio el siguiente paso se encuentra con un poco de restos de spaghetti en el suelo lo que provocó que resbalara, caído desde un mismo nivel pero lastimosamente al caer su cuerpo en una punta del eje en donde está puesta la bobina, esto sucede a las 7:58 horas de la mañana, él no reportó nada en el momento quiso aguantar pero le ganó el dolor y le lo reporta, se le indica irse al IGSS para su revisión.		SI	19/04/2018	10/05/2018	21		CAIDA A UN MISMO NIVEL
5	3/07/2018	Henry Navas	2	Prensista	VIN VARGAS		1	El prensista Henry Navas estaba en su turno de trabajo en el área de prensas, cuando pasaba por la mesa de trabajo de la línea 3, la pierna derecha que tiene lesionada de su último accidente, perdió estabilidad, al colocar su peso sobre la misma, él se desploma cerca de la esquina de la mesa de la nidera, ocasionándole un corte profundo en el brazo derecho, se le brindan primeros auxilios y la hemorragia cesa, y decide no trasladarse al IGSS de emergencias; al día siguiente él se percató que la hemorragia no cede y se trasladó al IGSS de emergencias para que lo atiendan.		NO					CAIDA A UN MISMO NIVEL
															Días perdidos por accidente, dentro de la empresa y trayectoria

Fuente: Departamento de RR.HH., Empresa La Moderna Export, S.A.

1.4.2. Diagrama de flujo

Es un diagrama que describe, de manera detallada, la realización del proceso de producción. Se usan para ejemplificar procesos que pueden tener acciones como: documentar, estudiar, planificar, mejorar y comunicar procesos que suelen tener un grado de complejidad en diagramas de fácil comprensión. Los diagramas de flujo se realizan con figuras (rectángulos, óvalos, diamantes y otros), para definir el tipo de acción, junto con flechas que establecen el tipo de flujo y la secuencia. Pueden tener cierta variación debido a la complejidad del proceso o tipo de realización que lleva el diagrama.

Figura 8. Diagrama de flujo de la planta en Guatemala



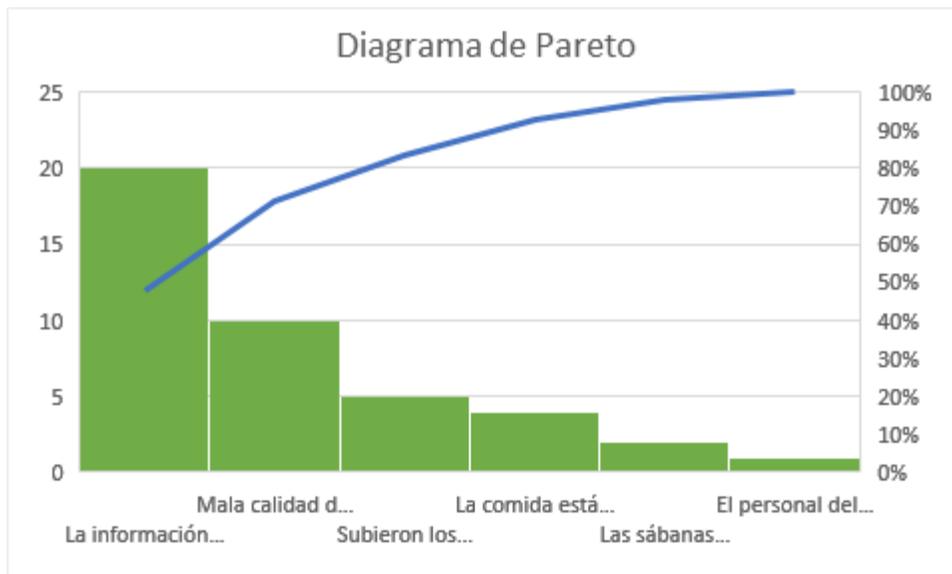
Fuente: Departamento de Planificación, Empresa La Moderna Export, S.A.

1.4.3. Diagrama de Pareto

Permite asignar un orden de prioridades por medio de una ponderación. El diagrama permite ejemplificación gráfica del principio de Pareto, es decir, hay muchos problemas que tienen poca importancia frente a unos pocos que tienen mayor importancia. El diagrama permite determinar y encausar una relación 80-20 (en porcentaje) que garantiza un enfoque en el 20% de las causas para resolver el 80% de los efectos.

Hay que tener en cuenta que lo que permite observar el diagrama es darle relevancia o importancia en un orden de prioridades o establecimiento de toma de decisiones. Al ser un gráfico con un efecto visual, es ideal para la explicación en la importancia que tienen en la evaluación que se realiza.

Figura 9. Diagrama de Pareto



Fuente: Calidad y ADR. *Diagrama de Pareto*. <https://aprendiendocalidadyadr.com/diagrama-de-pareto/>. Consulta: 23 febrero de 2021.

1.5. Generalidades de la norma

La empresa trabaja principalmente su sistema de calidad y mejora respecto a la norma BRC, la cual es determinante obtener la mejor calificación posible, por lo que es importante tener conocimiento de la norma al querer efectuar una propuesta.

1.5.1. Norma BRC (versión 8)

La norma BRC Global Standard for Food Safety es principalmente para ayudar a las empresas a obtener el máximo nivel de protección al consumidor, y asegurar el cumplimiento y establecimiento de los requisitos legales que aplican a los productos alimentarios que suministre una determinada empresa.

Esta norma permite cuantificar y evaluar la capacidad de los proveedores y distribuidores, para garantizar la seguridad de los alimentos que ofrecen al consumidor. Establece una serie de requisitos, coherentes con las normas de seguridad alimentaria y las buenas prácticas de fabricación, y audita periódicamente el cumplimiento de estos por parte de las empresas.

Los constantes cambios y problemas a los que se enfrenta la industria alimentaria exigen, con el paso de tiempo, normativas cada vez más exigentes, y el British Retail Consortium ha solucionado dar respuesta una vez más a dichos cambios con la publicación de una nueva versión de la norma BRC Food, concretamente la versión 8.

Los requisitos de la versión 8 son una evolución de la versión anterior, con un énfasis especial en el compromiso de la dirección, un programa de Análisis

de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP), basado en la seguridad alimentaria y un sistema de gestión de la calidad de apoyo.

El objetivo constante ha sido dirigir la auditoría hacia la aplicación de buenas prácticas en la fabricación de las áreas de producción, con una atención especial en áreas, que con la experiencia se ha logrado observar mejoras y posibles rechazos de productos.

Los cambios más significativos que tiene la versión 8 en relación con su anterior versión son los siguientes:

- Fomentar el compromiso de la Dirección, a través del desarrollo de la cultura de seguridad de los productos dentro de la empresa.
- Ampliar los requisitos para la vigilancia ambiental.
- Alentar a los sitios a seguir desarrollando sistemas de seguridad y defensa alimentaria.
- Amplía la frecuencia para la revisión y actualización de la evaluación de riesgos de las materias primas, será al menos cada 3 años.
- Aclara los requisitos para las zonas de riesgo de producción de alto riesgo, alto cuidado y ambiente de alta asistencia.
- Añade mayor claridad para los sitios que fabrican alimentos para mascotas
- Establece la obligación de planificar 4 auditorías internas a lo largo del año.

1.5.2. Sistema HACCP

El análisis de riesgos e identificación y control de puntos críticos (HACCP) tiene como concepto básico el planteamiento sistemático para la identificación,

valoración y control de los riesgos. Es un sistema preventivo de control de alimentos, cuyo objetivo principal es la seguridad o inocuidad alimentaria, a través de un enfoque documentado verificable para la identificación de riesgos o peligros, las medidas preventivas y los puntos críticos de control y para la puesta en práctica de un sistema de vigilancia. En cualquier etapa de la cadena alimentaria, pueden presentarse problemas microbiológicos cuando no se alcanza el efecto deseado en ella. Este hecho suele ser consecuencia de errores o fallos en los procedimientos de manipulación o de procesado. La detección de dichos errores, su rápida corrección y su prevención en el futuro son el principal objetivo de cualquier sistema de control microbiológico.

La responsabilidad del control de los riesgos microbiológicos recae sobre los individuos que intervienen en todas las fases de la cadena alimentaria, desde la explotación agrícola o ganadera hasta el consumidor final. Un intento racional de controlar estos riesgos es el sistema de análisis de riesgos e identificación y control de puntos críticos (HACCP en inglés, como se ha indicado), que fue presentado por vez primera, de forma concisa, en la National Conference on Food Protection de 1971 (APHA 1972), aunque data de los primeros tiempos del programa espacial tripulado de los EE.UU.

Se trata de un sistema racional de control microbiológico: un enfoque activo del control de calidad microbiológico, que incluye la anticipación de los riesgos asociados con la producción o empleo de los alimentos y la identificación de los puntos en los que pueden ser controlados dichos riesgos, por lo que constituye una alternativa racional a los ineficaces programas de control del pasado.

No es un sistema complicado ni difícil, aunque su desarrollo y aplicación requiera una cierta experiencia, que no es más que el conocimiento profundo de

los productos, materias primas y procesos de fabricación, transporte, comercialización y otros, junto con el de aquellos factores que puedan suponer un riesgo para la salud del consumidor. En sí mismo, el HACCP no es más que un sistema de control lógico y directo basado en la prevención de problemas: una manera de aplicar el sentido común a la producción y distribución de alimentos seguros.

2. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

2.1. Descripción del producto

La Moderna desarrolla su negocio de pastas alimenticias a través de Productos Alimenticios La Moderna, Pastas Cora, Productos Alimenticios La Moderna de Guatemala, y La Moderna Export e Interamerican Foods en el extranjero. La Moderna elabora las pastas en más de 200 presentaciones diferentes y comercializa ocho marcas propias en este segmento, las cuales son La Moderna, De Luigi, La Perla, Cora, Pasti-Lara, Rex, Anatina, Giovanni Primo y Allegra. Cuenta con cinco plantas productoras de pastas en México y una planta en Guatemala, una planta productora de pastas para frituras y una planta de sopas en sobre, La Moderna cuenta con las siguientes plantas productoras:

- Planta Toluca, Estado de México, con ocho líneas de pasta corta, dos líneas de pasta larga y tres de fantasía. Su capacidad es poco más de 134 mil toneladas anuales.
- Planta Guadalajara, Jalisco, cuenta con cinco líneas de pasta corta y dos líneas de pasta larga, con una capacidad de 107 mil toneladas anuales. Planta Saltillo, Coahuila, cuenta con una línea de pasta corta y una de pasta larga, con una capacidad de 19 mil toneladas anuales.
- Planta Gómex Palacio, Durango, cuenta con dos líneas de pasta corta, una línea de pasta larga, una línea de nidos y una línea de cadejos, con una capacidad de poco más de 30 mil toneladas anuales.
- Planta Toluca, Estado de México, para pastas instantáneas que desde el 2008 está en coinversión con Bimbo, cuenta con una capacidad de 5.7 mil toneladas anuales.
- Planta Toluca, Estado de México, donde se encuentra la planta para pellets o pastas para fritura, y cuenta con dos líneas de producción que en conjunto tienen una capacidad de 4.6 mil toneladas anuales.
- Planta Guatemala, Guatemala, cuenta con una capacidad de 7.5 mil toneladas anuales.⁴

Esta división comercializa su producto en las siguientes líneas:

- Pasta corta producida en la empresa La Moderna Export. S.A. en la línea de pasta corta.

⁴ Essays Club. *Productos alimenticios La Moderna S.A de C.V.* <https://es.essays.club/Ciencias-humanas/Negocios/PRODUCTOS-ALIMENTICIOS-LA-MODERNA-SA-DE-CV-31099.html>. Consulta: 5 de enero de 2019.

Figura 10. **Pasta corta elaborada en la empresa La Moderna Export S.A.**



Fuente: Departamento de Producción, Empresa La Moderna Export, S.A.

- Pasta larga producida en la empresa La Moderna Export. S.A. en la línea de pasta larga.

Figura 11. **Pasta larga elaborada en la empresa La Moderna Export S.A.**



Fuente: Departamento de Producción, Empresa La Moderna Export, S.A.

- Pastas instantáneas importadas y verificadas en la empresa La Moderna Export. S.A. por el departamento de calidad.

Figura 12. **Pasta comercializada por la empresa La Moderna Export S.A.**



Fuente: Departamento de Producción, Empresa La Moderna Export, S.A.

- Pastas preparadas importadas y verificadas en la empresa La Moderna Export. S.A. por el departamento de calidad.

Figura 13. **Pasta comercializada por la empresa La Moderna Export S.A.**



Fuente: Departamento de Producción, Empresa La Moderna Export, S.A.

- Pasta hueca producida en la empresa La Moderna Export. S.A. en la línea de pasta corta.

Figura 14. Pasta comercializada por la empresa La Moderna Export S.A.



Fuente: Departamento de Producción, Empresa La Moderna Export, S.A.

- Pellets (Pastas para fritura) importadas y verificadas en la empresa La Moderna Export. S.A.

Figura 15. Pasta comercializada por la empresa La Moderna Export, S.A.



Fuente: Departamento de Producción, Empresa La Moderna Export, S.A.

- Sopas en sobre importadas y verificadas en la empresa La Moderna Export. S.A. por el departamento de calidad.

Figura 16. **Producto comercializado por la empresa La Moderna Export, S.A.**



Fuente: Departamento de Producción, Empresa La Moderna Export, S.A.

- Pasta nido producida en la empresa La Moderna Export, S.A. en la línea de pasta nido.

Figura 17. **Pasta nido elaborada en la empresa La Moderna Export, S.A.**



Fuente: Departamento de Producción, Empresa La Moderna Export, S.A.

- Pastas con fibra, importadas y verificadas en la empresa La Moderna Export. S.A. por el Departamento de Calidad.

Figura 18. Pasta comercializada por la empresa La Moderna Export S.A.



Fuente: Departamento de Producción, Empresa La Moderna Export, S.A.

A la fecha, la capacidad instalada de producción de pastas es de 18 327 toneladas mensuales de pastas alimenticias, en las plantas de producción ubicadas en México. El volumen desplazado de esta división en 2009 creció en 5,8 % el total de la división pastas; alcanzó un nivel de operación del 80 % sobre su capacidad instalada en sus 6 plantas, al lograr una producción total de alrededor de 208 900 toneladas. Las principales materias primas que se utilizan para la producción de las pastas son sémola de trigo, vitaminas y huevo. De igual manera, el uso de empaques flexibles y cajas es indispensable para su presentación final.

El suministro de la principal materia prima para la producción de pastas alimenticias, la sémola de trigo, es llevado a cabo en cuatro molinos de trigo del

grupo. Adicionalmente, la división empaques del grupo provee las envolturas y cajas de cartón necesarias para la terminación del producto.

Figura 19. **Productos que comercializa la empresa La Moderna Export, S.A.**



Fuente: elaboración propia, Departamento de Producción, Empresa La Moderna Export, S.A.

2.2. **Materia prima**

La principal materia de trabajo es la sémola, que consiste en una harina gruesa procedente del trigo y de otros cereales que permiten la fabricación de pastas alimenticias. La sémola se obtiene moliendo una especie de trigo duro. También existe una sémola granulosa, esta se obtiene del trigo duro; tiene una presencia de color amarillento y es una harina especial para la creación de masa.

El tipo de sémola que se utiliza en el proceso de fabricación es estándar, la cual favorece la elaboración del producto terminado y la consistencia, el olor, el sabor y el color en su preparación.

El valor nutritivo tiene un alto contenido en gluten.

2.3. Descripción del equipo

Para que el proceso que se realiza a un nivel industrial es determinante conocer de manera general el proceso para realizar una propuesta y para ello se desarrolla de manera detallada a continuación.

2.3.1. Maquinaria

- Transporte de materias primas: la harina es transportada de los silos hacia la revolvedora por medio de compresores que la empujan a través de tuberías hasta llegar a un ciclón que tiene sensores de nivel. El agua es empujada por medio de bombas de circulación a través de tuberías, y el ingreso de agua es controlado por un PLC.

Figura 20. **PLC para control de flujo de agua**



Fuente: elaboración propia, Departamento de Mantenimiento, Empresa La Moderna Export, S.A.

- Inyección y extrusión del producto: la inyección del producto hacia las cañas transportadoras, que se encargan de trasladar el producto durante todo el tiempo de secado, se realiza por medio de un sinfín, cuya velocidad de alimentación es controlada por medio de un mecanismo formado por un motor de 20 hp y poleas.

Figura 21. **Extrusor**



Fuente: elaboración propia, Departamento de Mantenimiento, Empresa La Moderna Export, S.A.

- Tuberías por las cuales circula agua caliente alrededor de la línea de fabricación.
- Ventiladores que se encargan de transferir el calor generado por el agua caliente hacia el producto, con el objetivo de extraer las partículas de agua que lleva el espagueti.
- Pirómetros que se encargan de controlar la temperatura que se necesita en cada una de las diferentes áreas por las que circula el producto, esto se hace por medio de electroválvulas, las cuales abren o cierran constantemente, dependiendo la temperatura que se necesite.

- Flajeadora: utilizada para colocar películas de plástico para entarimar los fardos de producto terminado.

2.3.2. Herramientas

- BRC Global Standards (2018), normativa versión 8, la cual es utilizada para saber los criterios de evaluación de la norma.
- Manuales de control de calidad, proporcionados por la empresa La Moderna Export, S.A.
- Manuales de gestión de calidad, proporcionados por la empresa La Moderna Export, S.A.
- Registros y controles que estén bajo la responsabilidad del departamento de calidad de la empresa La Moderna Export, S.A.

2.4. Descripción del proceso (pastas alimenticias)

En el capítulo a continuación se desarrolla y explica el proceso que tiene el producto desde su almacenamiento en materia prima hasta que se encuentre ya terminado, listo para su distribución.

2.4.1. Almacenamiento de materia prima

Almacenamiento de materias primas: para la harina, se utilizan 4 silos con capacidad de almacenamiento de 90 toneladas de harina cada uno. Para el agua, se cuenta con 2 tanques de almacenamiento de 10 000 litros.

Figura 22. **Silos de almacenamiento en la empresa La Moderna Export, S.A.**



Fuente: elaboración propia, Departamento de RR.HH., Empresa La Moderna Export, S.A.

2.4.2. Amasado

La mezcla de agua y harina se realiza en una revolvedora industrial y la alimentación de la materia prima es controlada por un PLC. La velocidad actual de ingreso de harina es de 342 kilos por hora y la del agua es proporcional en litros por hora dependiendo del tipo de pasta.

Figura 23. **Proceso de mezclado para preparación de masa La Moderna Export, S.A.**



Fuente: elaboración propia, Departamento de Producción, Empresa La Moderna Export, S.A.

2.4.3. Moldes

Para las distintas líneas de producción, hay diferentes tipos de molde, los cuales se componen de pastillas que dan forma a cada pasta, para luego ser cortadas y pasar al área de presecado, o bien, sí es de línea 1 (pasta corta) pasa al trabajo.

Figura 24. **Pasta saliendo del molde en línea de pasta nido**



Fuente: elaboración propia, Departamento de Producción, Empresa La Moderna Export, S.A.

2.4.4. Presecado y secado

- El proceso de secado para la línea de pasta corta es de 10 horas, en las cuales pasa por un trabato, luego a un presecado para, finalmente, caer a los 5 niveles de secado que tiene.

Figura 25. **Pasta corta ingresando en el trabato, para luego transportarse al área de secado por medio de un elevador**



Fuente: elaboración propia, Departamento de Producción, Empresa La Moderna Export, S.A.

- El proceso de secado para la línea de pasta nido es de 8 horas, la cual cae desde el presecado para, finalmente, tener el proceso de secado en un horno de 4 niveles de secado.

Figura 26. **Área de secado de pasta nido**



Fuente: Departamento de Producción, Empresa La Moderna Export, S.A.

- El proceso de secado para la línea de pasta larga consiste en que las cañas se encargan de transportar el producto por el secadero de la línea, desde el inicio del recorrido de una caña hasta el término del proceso. El producto hace un recorrido de 12 horas, durante el cual pasa por un horno especial que le da una gran variación de temperatura, para tener una mejor consistencia, sabor nervo y almidón, finalmente pasa por 3 niveles de secado.

Figura 27. **Horno de presecado y niveles de secado para línea de pasta larga**



Fuente: elaboración propia, Departamento de Producción, Empresa La Moderna Export, S.A.

2.4.5. Producto listo para envasado

Al terminar el proceso de secado en la línea de pasta nido y pasta corta, se prepara para ser envasado en el empaque que le corresponda, por la orden del pedido. En la línea de pasta larga, aún se realiza un proceso de corte para el tamaño deseado (depende de la marca a empacar).

Figura 28. **Producto terminado de la línea 3, listo para empacarse**



Fuente: elaboración propia, Departamento de Producción, Empresa La Moderna Export, S.A.

2.4.6. Envasado del producto

Este se realiza por medio de empacadores horizontales, en las cuales se coloca una película plástica de la bobina para empaque, con la marca del producto que se desee empacar; se ajusta el peso y automáticamente la máquina se encarga de formar el paquete.

Figura 29. **Envasado del producto terminado**



Fuente: elaboración propia, Departamento de Producción, Empresa La Moderna Export, S.A.

Al salir el producto, se procede a que los empacadores hagan fardos con el producto terminado, y dependiendo del pedido, así es el tamaño del fardo.

Figura 30. **Empacado del producto en fardos**



Fuente: elaboración propia, Departamento de Producción, Empresa La Moderna Export, S.A.

2.4.7. Entarimado del producto

Al tener los fardos formados, se procede a acomodarlos en una tarima e ir aplicando una película de plástico, hasta dejar estrechado el producto, para que sea seguro de transportar.

Figura 31. **Entarimado del producto ya dosificado en fardos**



Fuente: elaboración propia, Departamento de Producción, Empresa La Moderna Export, S.A.

2.4.8. Almacenamiento de producto terminado

El producto terminado, y ya puesto en la tarima, es dejado en observación en la bodega de tránsito, la cual cuenta con las condiciones e indicaciones para almacenar el producto. En ese lugar, el departamento de calidad hace una última inspección para que el CEDI pueda disponer y distribuir el producto terminado.

Figura 32. **Producto terminado en bodega de tránsito, pendiente de liberar**



Fuente: elaboración propia, Bodega de tránsito, Empresa La Moderna Export, S.A.

2.5. Análisis de desempeño

A continuación, se describe el análisis de desempeño de los productos terminados.

2.5.1. Estándares

La calidad de la pasta seca es determinada por tres factores

- **Color:** el color generalmente depende de la calidad de la sémola de trigo, debe ser de un color amarillo brillante, eso es en el caso de la elaboración de pasta tradicional.

- Humedad: establece el porcentaje de agua que forma parte del producto en la salida del proceso, y depende de las condiciones de temperatura con la que trabajan los pirómetros de control de la línea.
- Consistencia: mientras que la firmeza y flexibilidad de la pasta están relacionadas principalmente con las condiciones de extrusión y secado.

La calidad de cocción de las pastas es determinada por los siguientes factores:

- Tiempo de cocción: corresponde al momento en el cual el almidón es gelatinizado, el tiempo requerido para dar la textura deseada a las 31 pastas y al momento en el cual la pasta comienza a desintegrarse.
- Absorción de agua: la absorción de agua se determina al tomar el peso del espagueti antes de la cocción, y después de estos, generalmente 100 gramos de pasta absorben de 160 a 180 gramos de agua durante la cocción.
- Aroma y sabor: los parámetros de aroma y sabor son subjetivos, la evaluación y control para estos parámetros no se pueden establecer empleando aparatos de evaluación de olor y sabor; para tener mediciones cuantificables del aroma es más factible confiar en los catadores entrenados. La presencia de olores extraños, desagradables o que no cumplan los estándares se debe principalmente a la mala calidad de la materia prima o a la contaminación del producto.

Las medidas estándar para los productos fabricados en La Moderna Export S.A. son los siguientes:

- Codo 2, pasta producida en la empresa La Moderna Export. S.A. en la línea de pasta corta.

Tabla I. **Medidas estándar del producto codo 2**

Codo 2			
	Largo	Ancho	Grosor
LCI	11,50 mm	4,00 mm	0,70 mm
LC	12,50 mm	4,50 mm	0,30 mm
LCS	13,50 mm	5,00 mm	1,10 mm

Fuente: elaboración propia, empleando datos del Departamento de Calidad de la Empresa La Moderna Export, S.A.

- Codo 3, pasta producida en la empresa La Moderna Export. S.A. en la línea de pasta corta.

Tabla II. **Medidas estándar del producto codo 3**

Codo 3			
	Largo	Ancho	Grosor
LCI	16,00 mm	5,50 mm	1,00 mm
LC	18,00 mm	6,50 mm	1,20 mm
LCS	20,00 mm	7,50 mm	1,40 mm

Fuente: elaboración propia, empleando datos del Departamento de Calidad de la Empresa La Moderna Export, S.A.

- Codo 4, pasta producida en la empresa La Moderna Export. S.A. en la línea de pasta corta.

Tabla III. **Medidas estándar del producto codo 4**

Codo 4			
	Largo	Ancho	Grosor
LCI	17,00 mm	8,50 mm	1,20 mm
LC	20,00 mm	9,00 mm	1,30 mm
LCS	23,00 mm	9,50 mm	1,40 mm

Fuente: elaboración propia, empleando datos del Departamento de Calidad de la Empresa La Moderna Export, S.A.

- Caracol 2, pasta producida en la empresa La Moderna Export. S.A. en la línea de pasta corta.

Tabla IV. **Medidas estándar del producto caracol 2**

Caracol 2			
	Largo	Ancho	Grosor
LCI	11,00 mm	9,60 mm	1,00 mm
LC	12,00 mm	9,80 mm	1,20 mm
LCS	13,00 mm	10,00 mm	1,40 mm

Fuente: elaboración propia, empleando datos del Departamento de Calidad de la Empresa La Moderna Export, S.A.

- Caracol 3, pasta producida en la empresa La Moderna Export, S.A. en la línea de pasta corta.

Tabla V. **Medidas estándar del producto caracol 3**

Caracol 3			
	Largo	Ancho	Grosor
LCI	17,00 mm	12,00 mm	1,00 mm
LC	20,00 mm	12,50 mm	1,25 mm
LCS	23,00 mm	13,00 mm	1,50 mm

Fuente: elaboración propia, empleando datos del Departamento de Calidad de la Empresa La Moderna Export, S.A.

- Caracol 5, pasta producida en la empresa La Moderna Export, S.A. en la línea de pasta corta.

Tabla VI. **Medidas estándar del producto caracol 5**

Caracol 5			
	Largo	Ancho	Grosor
LCI	35,00 mm	20,00 mm	1,10 mm
LC	37,00 mm	21,00 mm	1,30 mm
LCS	39,00 mm	22,00 mm	1,50 mm

Fuente: elaboración propia, empleando datos del Departamento de Calidad de la Empresa La Moderna Export, S.A.

- Pluma, pasta producida en la empresa La Moderna Export. S.A. en la línea de pasta corta.

Tabla VII. **Medidas estándar del producto pluma**

Pluma			
	Largo	Ancho	Grosor
LCI	35,50 mm	5,30 mm	1,10 mm
LC	36,00 mm	5,50 mm	1,15 mm
LCS	36,50 mm	5,70 mm	1,20 mm

Fuente: elaboración propia, empleando datos del Departamento de Calidad de la Empresa La Moderna Export, S.A.

- Tornillo pasta producida en la empresa La Moderna Export, S.A. en la línea de pasta corta.

Tabla VIII. **Medidas estándar del producto tornillo**

Tornillo			
	Largo	Ancho	Grosor
LCI	29,00 mm	8,60 mm	0,60 mm
LC	31,50 mm	9,20 mm	1,00 mm
LCS	34,00 mm	9,80 mm	1,40 mm

Fuente: elaboración propia, empleando datos del Departamento de Calidad de la Empresa La Moderna Export, S.A.

- Moño, pasta producida en la empresa La Moderna Export, S.A. en la línea de pasta corta.

Tabla IX. **Medidas estándar del producto Moño**

Moño			
	Largo	Ancho	Grosor
LCI	29,00 mm	22,00 mm	0,90 mm
LC	32,00 mm	23,00 mm	1,05 mm
LCS	34,00 mm	24,00 mm	1,20 mm

Fuente: elaboración propia, empleando datos del Departamento de Calidad de la Empresa La Moderna Export, S.A.

- Pelo, pasta producida en la empresa La Moderna Export. S.A. en la línea de pasta nido.

Tabla X. **Medidas estándar del producto Pelo**

Pelo			
	Largo	Ancho	Grosor
LCI	20,00 mm	57,00 mm	0,60 mm
LC	25,00 mm	62,00 mm	0,80 mm
LCS	30,00 mm	67,00 mm	1,00 mm

Fuente: elaboración propia, empleando datos del Departamento de Calidad de la Empresa La Moderna Export, S.A.

- Entrefino, pasta producida en la empresa La Moderna Export, S.A. en la línea de pasta nido.

Tabla XI. **Medidas estándar del producto Entrefino**

Entrefino			
	Largo	Ancho	Grosor
LCI	18,50 mm	57,50 mm	1,10 mm
LC	23,50 mm	62,50 mm	1,20 mm
LCS	28,50 mm	67,50 mm	1,30 mm

Fuente: elaboración propia, empleando datos del Departamento de Calidad de la Empresa La Moderna Export, S.A.

- Espagueti, pasta producida en la empresa La Moderna Export, S.A. en la línea de pasta larga.

Tabla XII. **Medidas estándar del producto espagueti**

Espagueti		
	Largo	Diámetro
LCI	24,50 cm	1,62 mm
LC	25,00 cm	1,70 mm
LCS	25,50 cm	1,77 mm

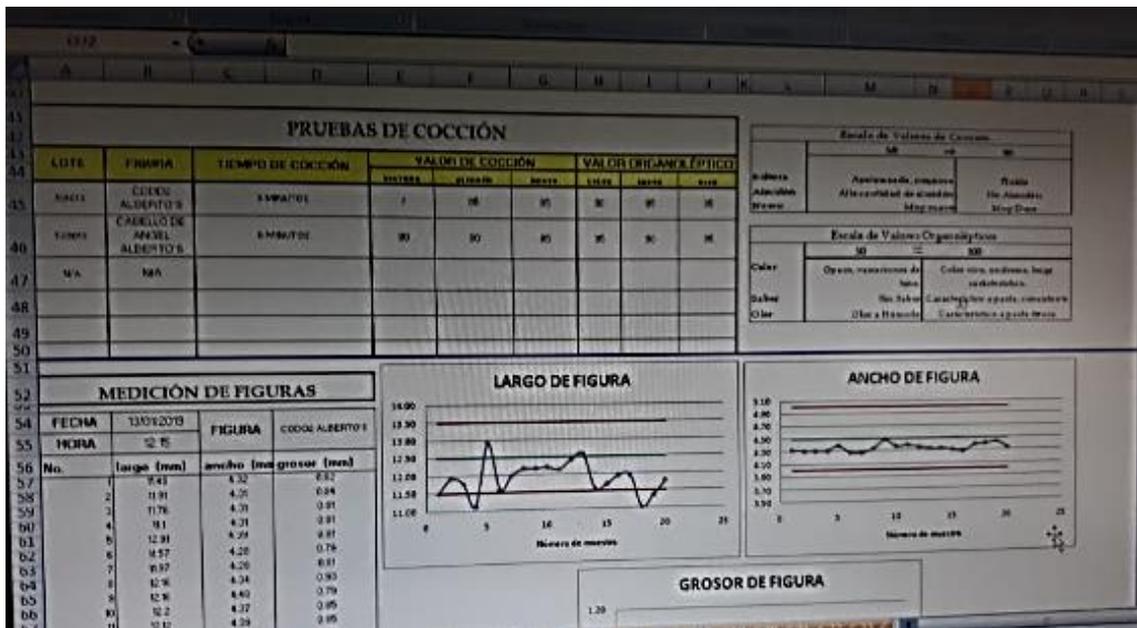
Fuente: elaboración propia, empleando datos del Departamento de Calidad de la Empresa La Moderna Export, S.A.

Con los estándares de medición de cada producto se realiza:

- Se toma la medición del producto, para que cumpla con los estándares.
- Se hace una gráfica por cada producto.

- Se realiza el reporte diario con medidas peso, presión, humedad, silo utilizado y cantidad de dicho producto.
-

Figura 33. Reporte diario del departamento de calidad



Fuente: Departamento de calidad, Empresa La Moderna Export, S.A.

2.5.2. Factores que afectan la inocuidad

En cuanto a factores que pongan en riesgo la inocuidad del producto, existen muchas, por lo que se tratará de enfocar esta sección a las causas que se puedan producir en la interacción del personal con el producto y las instalaciones.

- Cumplimiento de las BPM (buenas prácticas de manufactura).

Figura 34. **Uniforme correcto para laborar en el área de producción**



Fuente: elaboración propia, Departamento de RR.HH., Empresa La Moderna Export, S.A.

- Cumplimiento de las indicaciones colocadas para los colaboradores.
- Procedimientos realizados de acuerdo con los estándares.
- Condiciones de la planta y bodega de tránsito.

Figura 35. **Condiciones de almacenaje en bodega de tránsito**



Fuente: elaboración propia, Área de bodega, Empresa La Moderna Export, S.A.

- Tiempo de producto en observación.
- Actualización de procesos, manuales y registros.
- Manipulación de producto terminado.

Figura 36. **Recepción de producto en mal estado, importado de México**

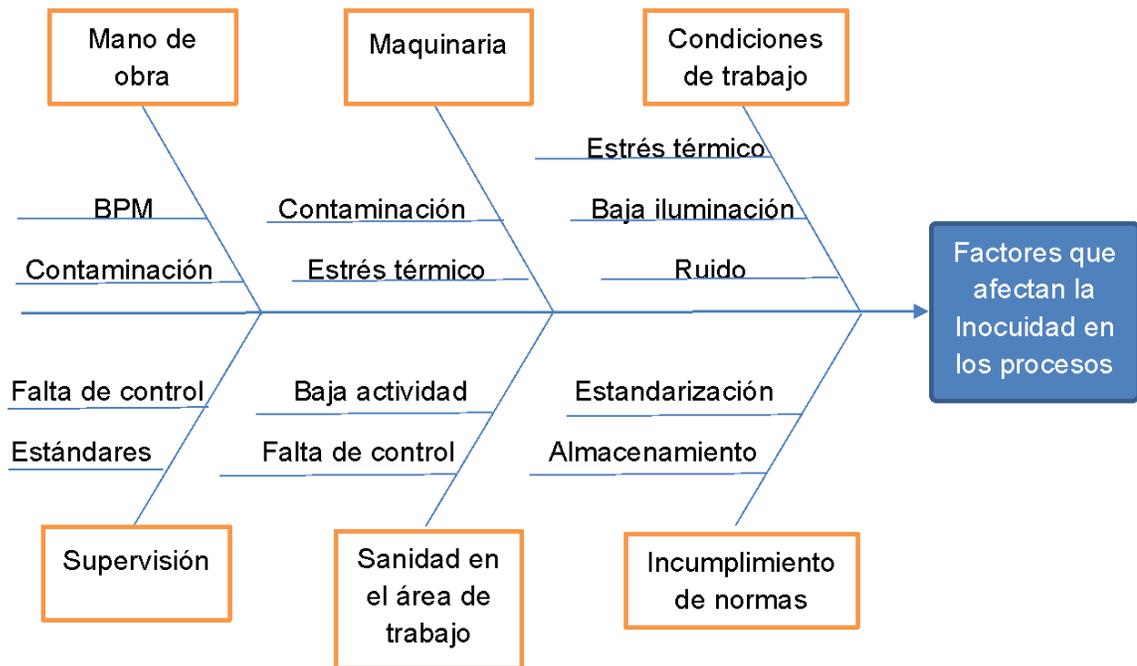


Fuente: elaboración propia, Área de bodega, Empresa La Moderna Export, S.A.

3. GARANTIZAR LA INOCUIDAD DE LOS PROCESOS

En este capítulo, se describe los aspectos y razones de las propuestas de mejora o control en los que se puede mejorar la inocuidad en los procesos basados en la norma BRC. La propuesta está basada en el análisis e identificación de los posibles riesgos, amenazas y desarrollo de buenas prácticas en el proceso.

Figura 37. Diagrama causa-efecto de factores que afectan la inocuidad



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Word 2019.

3.1. Estudio de riesgos en el diseño de la planta de producción

La norma establece que el producto debe mantener un alto nivel de calidad, y con ello se debe de mantener todo tipo de contaminación lo más alejada posible; por lo que es indispensable la identificación de peligros potenciales y medidas destinadas para controlarlos. Por lo tanto, se procede a sugerir un formato de detección propuesto en la tabla XIII, este se deberá llenar con las especificaciones que se solicitan e identificar el tipo de riesgos, que puede ser:

- Biológico
- Físico
- Químico
- Fraude
- Malintencionado
- Alérgenos

Para determinar si el PCC tuvo que identificar el peligro, se debe marcar con un ✓, y de no cumplirse, o es un contaminante externo, este se deberá marcar con X.

Tabla XIII. **Identificación de peligros en el proceso**

Identificación de riesgos en el proceso						
Responsable: _____					Fecha: ____/____/____	
Proceso	Área de trabajo	Tipos de riesgos	Evaluación de riesgo	Nivel de riesgo	PCC (X/√)	Observaciones

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Excel 2019.

3.1.1. Iluminación

La norma BRC establece que debe existir una iluminación eficiente, que permita el correcto desempeño en procesos, limpieza, investigaciones e inspecciones que se realicen al producto.

La planta de producción cuenta con ventanales en la parte superior (cercanas al techo), que mantiene una iluminación de día en el área de prensas. Las instalaciones también cuentan con lámparas en toda la planta de producción y bodega de tránsito. Esto, con la finalidad de tener una iluminación correcta en las áreas de trabajo de la planta de producción.

Para mantener esta correcta iluminación, es necesario realizar pruebas periódicas de la cantidad de iluminación (lux) con la que se trabaja, y así ajustar la cantidad de luz con la que se desarrollan las actividades. Para esto, es necesaria la contratación de una empresa que cuente con el equipo correcto

para la medición; así como también mantener un control sobre la limpieza de ventanas, y así lograr una mejor iluminación y aprovechamiento de la luz durante el día. También se debe tener control de limpieza en las lámparas de iluminación, así como el estado en el que se mantienen, con su respectiva protección, con el fin de evitar que tenga presencia de organismos no deseados atraídos por la luz o que ocurra un accidente.

Figura 38. **Ventanas para aprovechamiento de luz natural**



Fuente: elaboración propia, Departamento de Calidad, La Moderna Export, S.A.

El propósito es identificar y llevar un control para que todas las lámparas se encuentren selladas y con su tapadera correspondiente, al mismo tiempo, verificar que las ventanas se encuentren completamente selladas y limpias por ambos lados.

Al tomar en cuenta lo establecido, se procede a presentar el siguiente control, ejemplificado a continuación, el cual tiene la finalidad de realizar medición en la iluminación.

Tabla XIV. **Monitoreo de cantidad de luz en áreas de trabajo**

No.	Área de medición	Resultado (Lux)	Nivel mínimo de luxes para las áreas de trabajo	Resultado (si cuenta con un nivel de aceptación)
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Excel 2019.

3.1.2. Ventilación

La norma BRC establece la existencia de un correcto sistema de ventilación y, al mismo tiempo, de extracción en determinadas áreas como el almacenamiento y todo proceso que lleve del producto, para evitar el residuo de partículas o exceso de polvo.

La planta cuenta con 11 extractores de calor, que no permiten el ingreso de contaminantes. Se distribuye aire a la planta por medio de compresores, los cuales evitan cualquier presencia de polvo o plagas en el sistema de ventilación.

Con el fin de mantener un control sanitario es necesario que se realice la debida limpieza de manera periódica y estricta; se propone un control más rígido, para disminuir así una posible contaminación.

Asimismo, el control de saneamiento en las áreas de ventilación ofrece un menor riesgo por estrés térmico para la salud, especialmente en el turno diurno, que es cuando más alta se mantiene la temperatura.

En el área de entrada y salida por donde se transporta el producto, se tienen persianas hawaianas, con el fin de no permitir el ingreso de organismos no deseados. A su vez, para prevenir esto, se debe mantener una revisión en los vidrios y puertas para asegurar que sea lo más hermético posible.

3.1.3. Temperatura

La norma BRC establece que se debe tomar registro de la temperatura al menos cada 4 horas, cuando la naturaleza del producto en proceso lo demande, asimismo garantizar, de manera constante, la temperatura adecuada.

La temperatura promedio es de 33 °C en el área de prensas, que es la zona donde se mantiene la mayor cantidad de temperatura, debido al trabajo que realiza la maquinaria; hay una temperatura promedio de 31 °C entre las líneas de producción y 30 °C en el área de empaque, que es el área más alejada de la de prensas. La planta también cuenta con un área para refrescarse en la entrada de la planta, que cuenta con agua al tiempo, fría y suero para los colaboradores que puedan sentir fatiga por estrés térmico en el trabajo.

La temperatura que se tiene debido al trabajo que realiza la maquinaria no afecta en el proceso, ya que para este proceso es necesario someter a la pasta a un proceso de secado, por lo que, al estar dentro de hornos de alta temperatura, no se ve afectado por la temperatura ambiente.

Para verificar las posibilidades de un estrés térmico, se propone un control en la temperatura, la que se presenta a continuación, con el fin de mantener un control de exposición de los colaboradores que se desempeñan. Si se cumple la condición marcar con un ✓ y de no cumplirse, se deberá marcar con X.

Tabla XV. **Control de temperatura para evaluar la posibilidad de exposición a estrés térmico**

No.	Área de medición	Resultado (Lux)	Nivel mínimo de luxes para las áreas de trabajo	Resultado (si cuenta con un nivel de aceptación)
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Excel 2019.

3.1.4. Ruido

El ruido promedio con el que se trabaja en la planta de producción es de 82 dB-A, por lo que los colaboradores deben mantener bien colocadas sus orejeras y los visitantes deben usar tapones para oídos.

Dichas medidas también son evaluadas con cada revisión de BPM y POES, con el fin de asegurar que los colaboradores no se expongan a altos niveles de ruido.

Para garantizar el correcto desempeño de los colaboradores y, al mismo tiempo, evitar la fatiga por ruido al mantener las jornadas de trabajo, se estandariza que el uso de orejeras o tapones es de uso obligatorio para toda persona que ingrese o se desempeñe en el área de proceso del producto. Por lo que se establece un control en el nivel de decibeles, para las áreas de trabajo de la planta de producción.

Tabla XVI. **Control de la presencia de ruido en áreas de trabajo**

Control de la presencia de ruido en áreas de trabajo				
No.	Área de trabajo	dB-A	Cumple con Acuerdo Gubernativo 229-2014 (menor a 85 dB-A)	Observaciones
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				
8.				
9.				
10.				

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Excel 2019.

3.2. Control para garantizar la inocuidad

La inocuidad en los procesos es determinante en la empresa, debido a la fabricación de productos alimenticios; para ello, se deben tomar en cuenta factores importantes que tengan gran impacto en ello, y es necesario establecer un control que pueda ser contable y auditable, Se debe tener en cuenta los puntos expuestos a continuación, que permite proponer los controles necesarios para seguir con la mejora continua y, a su vez, lograr mejores resultados en la evaluación o auditoria que realice la norma BRC.

3.2.1. Obligación de los colaboradores

La norma establece que el compromiso de los colaboradores debe ser adecuada a los procesos, así como su capacitación al desempeñar las tareas designadas en la elaboración del producto. Al mismo tiempo, establece que las anomalías en el proceso o por plaga deben ser reportadas a la persona responsable del turno, así como elaborar el correspondiente reporte por escrito.

Toda persona que ingresa a la planta de producción debe cumplir con el protocolo de higiene y equipo de seguridad que proporciona la empresa, esto para aquellas personas que son consideradas visitas en la planta de producción. Los colaboradores que trabajan directamente en la fabricación del producto deben cumplir con las buenas prácticas de manufactura (BPM) para el manejo y garantizar la inocuidad.

Es necesario hacer cumplir los protocolos con los que cuenta la empresa, para el cumplimiento de las BPM y POES, de manera que, mantener una disciplina en el control sobre los colaboradores es indispensable, así como la capacitación periódica y recalcar su importancia en el nivel industrial y sanitario.

Para esta situación, se tiene un control de BPM para los colaboradores que interactúan con el producto hasta que abandonan la planta de producción. Este formato se debe establecer como un control de entrada y salida, para que se mantengan los niveles correctos de saneamiento.

Se debe mantener en constante capacitación a los colaboradores, en la importancia de las BPM, POES, plagas y todo aquello que garantice inocuidad en el proceso de producción. Por lo que a continuación, se presenta un formato para mantener el control de asistencia de los colaboradores a las correspondientes capacitaciones que se realicen.

Tabla XVII. **Control de asistencia de colaboradores a capacitación**

Capacitación: _____			Fecha: ____/____/____
No.	Nombre	Firma	Observaciones del responsable
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
9.			
10.			

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Excel 2019.

También se mantienen formatos de control para toda actividad de saneamiento en la planta de producción, así como las pruebas en los puntos críticos de control.

Existe diversidad de formatos de control de saneamiento, aunque no todos se utilizan, ya que algunos son obsoletos, o bien, tienen una versión más actualizada, por lo que cada uno debe tener la firma del correspondiente responsable, así como la autorización de llenado de la persona encargada de mantener los formatos lo más actualizado posible.

A los formatos existentes, también se propondrán formatos de control en este documento, con la finalidad de que la empresa pueda complementar su documentación de considerarlo necesario.

3.2.3. Reportes

La norma BRC solicita una documentación de todo aquello que pueda adulterar o amenazar el proceso de producción o el producto. Para ello, es necesario tener los formatos de control llenos, con los datos que se solicitan para proceder a la elaboración de reportes y bitácoras que quedarán almacenadas, para poder determinar la trazabilidad de algún lote de productos.

Al tener los formatos de control en orden y con la autorización de las personas responsables de ellos, se procede a realizar el reporte y se determina si se deben sugerir medidas preventivas, ya sea al tránsito de personas o a un operador en particular.

Estos reportes se manejan como bitácora para los supervisores y el ingeniero de planta de producción, de esa manera, se mantiene un registro en

sus actividades, así como del proceso para posteriores procedimientos que lleven a cabo.

El departamento de control de calidad también genera reportes diarios sobre las variaciones en el producto. Asimismo, también inspecciona diariamente la planta de producción, para mejorar continuamente los estándares de calidad.

3.2.4. Medidas correctivas

La norma BRC establece que para realizar medidas correctivas al proceso se debe documentar y dejar un registro detallado de lo que origina el cambio o cuál es la causa de la medida que está por tomarse, así como el plazo para adoptar la medida a implementar.

Por lo que un proceso no conforme con la norma o con lo que se demanda por parte de la empresa o consumidor no cumple con los estándares, se deberá integrar un equipo que permita detectar las causas y aplicar las medidas correspondientes.

De ser una medida correctiva a las instalaciones o a la maquinaria, se deberá suspender el trabajo en la línea de producción o área que esté trabajando las medidas, y se hará un reporte de lo ocurrido, así como la aplicación de las medidas lo más rápido posible, para mantener el nivel de producción en una alta capacidad.

Las medidas correctivas para colaboradores deben aplicarse de manera inmediata, en cuanto se detecte que una persona no cumple con las normas de

higiene y seguridad requerida para ingresar a la planta de producción o desempeñar alguna labor del colaborador.

De manera paralela, se realiza un reporte de lo ocurrido, así como el nivel de la falta o si solo fue una llamada de atención. Este se archiva con la intención de tomar medidas preventivas y tener constancia de lo ocurrido.

Tabla XVIII. **Ficha de control para medidas correctivas**

Medida correctiva a ejecutar:	

Problema inicial	
Causa del Problema	
Fecha de ejecución	
Plan de seguimiento	
Extensión de documentación	
Observaciones de la medida a emplear	

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Excel 2019.

3.3. Manipulación en el proceso

Como todo proceso que se necesita control y realizar una mejora, debe de ser estandarizado para mantener la calidad lo más constante posible en un alto grado de exigencia por lo que se desarrollara una explicación general de la manipulación que se tiene en el proceso.

3.3.1. Almacenamiento de materia prima

La norma BRC establece que se deberá llevar un control de toda materia prima que ingrese, así como la correspondiente evaluación de riesgos en cada

una de ellas. También se establece el análisis y pruebas correspondientes en algún cambio de la materia prima y al no haber un cambio, realizar las pruebas al menos una vez al año. Sobre el agua potable empleada en los procesos o uso de las instalaciones, se especifica que debe ser potable en su totalidad, así como sus correspondientes pruebas para evitar contaminaciones físicas, químicas o biológicas.

La manipulación de la sémola, como materia prima, hacia su almacenamiento en los correspondientes silos, está a cargo de un solo operario capacitado (en caso de que este no se encuentre en disposición de la empresa, hay otro operario capacitado, pero no se desempeña en la manipulación de la materia prima) para la manipulación de la sémola importada de México hasta la inspección de su correcto almacenamiento, para tenerla a disposición del proceso.

El control del ingreso y pruebas son responsabilidad del área de calidad; sin embargo, para cada lote de sémola que ingresa al proceso, no se realizan todas las pruebas o simplemente se realizan las pruebas más superficiales y que no representen una amenaza a la salud del operario y consumidor.

Para el reproceso en molino, se cuenta con un operario por turno para el uso de este; estos cuentan con la capacitación para la manipulación de la sémola y la identificación del producto para reproceso. Todos los operarios que tienen contacto con la materia prima deben utilizar un equipo especial, limpio y de uso exclusivo para la manipulación de este.

La empresa cuenta con cuatro silos para el almacenamiento de sémola, en el cual solo uno de ellos está destinado para producto de reproceso, es decir, sémola proveniente del molino. Para mantener la materia prima, lo más

hermético posible, se tiene a cargo a un solo colaborador que es el encargado de ingresar la materia prima a los silos, así como la inspección de su correcto almacenaje. Esta última inspección también es realizada de manera periódica por supervisores, el gerente de producción y el área de calidad.

3.3.2. Operarios

El establecimiento de la norma BRC hace referencia a un control de todo operario involucrando jornadas completas, distintos turnos y trabajadores por temporada. Esto, con la finalidad de mantener un control en toda persona que se involucre con el proceso de producción o el producto. Cabe mencionar que cada persona debe mantener los conocimientos y capacitaciones competitivas para el desempeño de su labor.

Todos los operarios que tienen contacto directo con el producto deben regirse a las buenas prácticas de manufactura, estas para mantener el estricto control de calidad que solicita y demanda la empresa.

Dicho control es realizado solo una vez por turno, y en ocasiones no se realiza con todo el procedimiento correspondiente.

Se prioriza la competencia en la labor y la sanidad con la que se desempeña el trabajador e interactúa con el producto, para así disminuir por parte de los colaboradores, alguna contaminación física, biológica o química.

3.3.2.1. Buenas prácticas de manufactura (BPM)

La norma BRC insiste en mantener buenas prácticas de fabricación, así como la relevancia que tiene la medición de estas. Las BPM ha sido una

herramienta trascendental para poder medir la colaboración y buenas prácticas que mantienen los trabajadores dentro de las instalaciones; de esta manera, se logra disminuir los riesgos al proceso y producto.

Las buenas prácticas de manufactura son una herramienta indispensable para cumplir con la norma BRC y el sistema HACCP, desde el punto de vista de interacción del colaborador con el producto; así se mejora el nivel adecuado de inocuidad en la manipulación del producto, mientras se termina y ofrece parámetros para mantener inocuidad en el proceso, por lo que un riguroso control en el cumplimiento de estas es trascendental para cumplir las metas y objetivos de la empresa.

A su vez, es importante que de manera periódica se pueda observar que dichas prácticas se mantengan en todas las jornadas y a toda hora. Por lo que se propone un control de cumplimiento para operarios, en el que debe de realizarse en cualquier cambio de turno y a cada operario que se encuentre en este.

Por lo anterior, se sugiere que el siguiente formato de control presentado a continuación se llene antes de ingresar a realizar las actividades que cada colaborador desempeña en el proceso. Si se cumple la condición marcar con un ✓, y de no cumplirse, se deberá marcar con X.

Tabla XIX. **Control de cumplimiento de BPM por parte de los colaboradores**

Control de cumplimiento de BPM para operarios en planta de producción									
No.	Operario	Cofia	Mascarilla	Orejetas	Uñas recortadas	Cabello y bello facial recortados	Calzado limpio	Uniforme del día	Observaciones
1.									
2.									
3.									
4.									
5.									
6.									
7.									
8.									
9.									
10.									

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Excel 2019.

3.3.3. Operarios de sanidad

Al tener una fabricación de productos alimenticios, la norma BRC es estricta sobre los protocolos de limpieza e higiene en las áreas de trabajo, ya que es fundamental para garantizar la correcta inocuidad y cuidado de los procesos y productos.

Todo operario de sanidad debe mantener las BPM, ya que, aunque no mantenga contacto directo con el producto, se encarga de mantener el ambiente en un estado adecuado para la producción con mayor estándar de calidad; de esta manera, se garantiza que toda persona respete y colabore con la inocuidad en el proceso, aunque tenga un contacto indirecto con el proceso de producción.

El control y manejo de productos químicos destinados a la desinfección de las instalaciones está limitado a ciertas áreas, ya que no siempre se es permitido utilizar el mismo tipo de desinfectante, pues dentro de la planta de producción, los utilizados son especiales para no afectar la higiene del producto. De esa manera, se garantiza de mejor manera los estándares de calidad que se mantienen y mejoran.

3.3.4. Control de plagas

La norma BRC mantiene y sugiere estrictos controles sobre las plagas, ya que es un problema que tiene presencia en toda fabricación de productos alimenticios e, incluso, alcanza fabricación que no se dedica a esa índole. Es necesario establecer procedimientos en los programas y controles sobre la aparición de plagas, para lograr mantener esta amenaza lo más lejano posible de los procesos de producción y el producto.

Para mantener las plagas fuera de las instalaciones de la empresa, se contrata una empresa externa, la cual se dedica a manejar y controlar cualquier presencia no deseada. De esa manera, la empresa cuenta con personal capacitado para responder de manera inmediata a la presencia de cualquier plaga y la observación de todas las herramientas que se cuentan para prevenir las mismas.

En caso de alguna presencia no deseada, se debe reportar de manera inmediata y tomar medidas correctivas instantáneas, y dependiendo del nivel de la amenaza se puede retener o desechar un lote de producto.

Los controles sobre plagas son rigurosos en las afueras de la planta de producción y centro de distribución, con la finalidad de mantener toda presencia no deseada lo más alejado posible.

Es necesario recalcar que, según la norma, no se deben de colocar trampas con algún tipo de toxicidad dentro de las instalaciones de procesos y almacenaje del producto, para prevenir cualquier contaminación física, química o biológica, por lo que toda trampa o cebo de esta naturaleza debe de colocarse fuera de estas instalaciones.

3.4. Almacenamiento

La norma BRC establece que todo tipo de almacenamiento, incluyendo materia prima, envases, empaques y producto terminado debe ser adecuado para la naturaleza de este. Todo material en almacenamiento debe estar alejado del suelo y paredes manteniendo una clara identificación del material.

Cuando el producto está listo para su consumo o distribución, se procede a realizar las últimas pruebas a este, más que todo es una inspección visual de humedad y peso, en la que se juzga si el producto tiene las características necesarias de calidad que se requieren para su consumo, en el cual se evalúa:

- Peso.
- Color del producto.
- Bajo índice de cristalización.

- Condición del empaque.
- Entarimado correcto.
- Humedad.
- Cualquier contaminación física (polvo, presencia de seres no deseados, otro tipo de producto, entre otros).
- Correcta identificación de lote y fecha de caducidad.

La prueba de humedad permite asegurar que el producto mantenga la humedad especificada del producto para evitar posibles cristalizaciones, desarrollar moho, quebrarse o estar quemado.

3.4.1. Condiciones

La norma BRC establece que, dependiendo de la naturaleza del producto, este debe de contar con las condiciones adecuadas para su almacenamiento, en este caso, con la temperatura y condiciones que eviten la presencia de contaminación de cualquier tipo que el producto demande para su correcta preservación.

Cuando el producto supera las pruebas y se asegura que está listo, se procede a almacenar en bodega de tránsito, en la que el producto pasa días (dependiendo del tipo de producto), para confirmar que el producto no se cristalizará. En esta bodega, se mantiene hasta que se autoriza el CEDI (centro de distribución), para que disponga del producto y almacene o entregue el producto. Las condiciones en las que se debe mantener el producto es un lugar seco, libre de polvo y de presencia de algún ser vivo ajeno al ser humano, que permita la poca circulación de aire, que se encuentre lo más hermético posible y mantenga poca o ninguna interacción con los colaboradores.

3.4.2. Medidas preventivas

La norma BRC es exigente en el establecimiento de puntos críticos de control (PCC), por lo que se cuenta con un detector de metales en el sistema, establecido como un PCC, que permite el ingreso de materia prima; también detecta otro tipo de impurezas. Asimismo, existen detectores de metales en cada una de las líneas de producción, identificados como PCC, que no permite la presencia de ningún metal o cuerpo mayor a 0,50 centímetros, esto con la finalidad de evitar contaminaciones.

La empresa maneja todo tipo de acciones preventivas, para lograr garantizar la inocuidad en los procesos y productos; por ello, mantiene protocolos exigentes con cualquier tipo de contaminación, lo que le permite la fabricación de un producto sin ningún tipo de riesgo para el consumidor.

La bodega de tránsito suele tener el mismo tipo de mantenimiento que se tiene en la planta de producción (limpieza de ventanas, de iluminación artificial, revisión de la presencia de plagas, horarios de saneamiento y revisión general de condiciones), esto con el fin de mantener altos estándares de calidad para la conservación del producto en óptimas condiciones. Para esto, se tienen formatos de control para toda acción de sanidad que realice en las instalaciones.

4. IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA DE CONTROL DE SANEAMIENTO

Al tener una identificación de los factores que afectan la inocuidad en el producto, es importante tener propuestas para minimizar el riesgo de contaminación y aumento de calidad en el producto, por lo que a continuación se presenta una implementación para el control de saneamiento y propuestas que permitan mantener, en las mejores condiciones, el trabajo apegado a la norma BRC.

4.1. Responsabilidades al garantizar productos inocuos

Al garantizar productos con alto nivel de inocuidad, es necesario tener un proceso lo más desinfectado posible, del mismo modo, tener en funcionamiento óptimo toda la maquinaria, de esa manera, disminuir todo riesgo contra salud. Para ello, la exigencia en el área de producción en los protocolos y procedimientos es trascendental en la garantía de un producto de inocuidad. Para ello, también se debe tener un control, del cual se encarga el Departamento de Control de Calidad, en donde se revisa todo el proceso, las condiciones y el producto, con la finalidad de mantener los altos estándares de calidad y ser una empresa con un producto altamente competente.

4.1.1. Control de calidad

Son muchos los factores que pueden atentar contra la inocuidad del proceso; por tal razón, se delegan responsabilidades a un departamento encargado de garantizar los niveles esperados de calidad, por lo que, apoyado

por la gestión de calidad y seguridad e higiene ocupacional, debe intervenir de manera directa en la revisión de todos los protocolos establecidos y establecerlos de manera preventiva o correctiva. Este departamento está en constante innovación de todas las medidas, algo necesario para seguir manteniéndose competitivo en el mercado. Por lo que las auditorías a la planta de producción, así como la revisión de la correcta manipulación de equipo y producto, son responsabilidad de control de calidad y de los operarios, al cumplir con los protocolos necesarios para la inocuidad en el proceso.

Por las razones expuestas, es importante emplear una evaluación para verificar el cumplimiento de las actividades en el departamento, con la finalidad de establecer medidas correctivas, preventivas o una mejora continua. Con esta situación, se presenta la siguiente evaluación, en la cual, sí se cumple la condición se marca con un ✓, y de no cumplirse, se deberá marcar con X.

Tabla XX. **Evaluación de actividades de control de calidad**

Formato de evaluación de actividades de control de calidad		
Evaluador: _____		Fecha: ____/____/____
Aspectos por evaluar	Cumplimiento	
Actividad	Cumple	Observaciones
Compromiso de la gerencia		
Descripciones del producto		
Control de almacenamiento de MP		
Control de producto terminado		

Continuación de la tabla XX.

Medidas correctivas		
Análisis de riesgos y peligros		
Monitoreo de procesos		
Identificación y control de PCC		
Verificación		
Registros		
Trazabilidad		
Control del cumplimiento de BPM y POES		
Capacitaciones para el personal		

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Excel 2019.

4.1.2. Producción

Toda persona que ingrese en planta de producción debe cumplir todos los protocolos de sanidad ya establecidos; pero, al ser directamente una persona que tiene contacto con el proceso de producción, los protocolos son más estrictos, así como la capacitación constante o periódica debe ser ejecutada, para que los operarios entiendan la importancia de su colaboración de manera íntegra y sanitaria.

De manera que, para establecer un control en el cumplimiento y compromiso de inocuidad en los procesos, basados en los estándares de calidad que exige la norma BRC, por lo que se propone a continuación un control en el cual si se cumple la condición marcar con un “✓” y de no cumplirse, se deberá marcar con “X”.

Tabla XXI. **Formato de evaluación de actividades en planta de producción**

Formato de evaluación de actividades en planta de producción		
Evaluador: _____		Fecha: ____/____/____
Aspectos por evaluar	Cumplimiento	
Actividad	Cumple	Observaciones
Compromiso de la gerencia		
Descripciones del producto		
Manejo y control de almacenamiento de MP		
Condiciones de producto terminado		
Control de sanidad en los colaboradores y visitantes		
Cumplimiento de protocolos para riesgos y peligros		
Control de procesos		
Verificación funcionamiento PCC		
Cumplimiento de BPM y POES		
Registros		
Control de limpieza		

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Excel 2019.

4.2. Manejo de áreas afectadas en el estudio de riesgos

Para la ejecución de un control de saneamiento, es de trascendencia que la empresa cuente con los estándares adecuados para el correcto desempeño de los colaboradores. Según lo que a continuación se desarrolla, también puede ser objeto de posibles fallos a la inocuidad los temas a tratar y que incumplan la

norma BRC; por lo que se realiza un estudio para detectar incumplimientos y se propone un control que permita mantener y registrar las condiciones en el área de trabajo.

4.2.1. Iluminación

Generalmente, se intenta aprovechar la luz de origen natural; al mismo tiempo, la planta cuenta con un sistema de iluminación apropiado. Del mismo modo, se realizan mediciones, ya sea de una empresa externa o la misma empresa, si es que desea adquirir el equipo para realizar las mediciones correspondientes, para comprobar que la iluminación sea la idónea, como lo establece el Acuerdo Gubernativo 229-2014, para determinadas áreas de trabajo.

Al tener el equipo adecuado para verificar el nivel de iluminación requerido y realizar la correspondiente evaluación, se sugiere una de monitoreo representada en la tabla a continuación.

Tabla XXII. **Monitoreo de cantidad de luz en áreas de trabajo con datos obtenidos**

No.	Área de medición	Resultado (Lux)	Nivel mínimo de luxes para las áreas de trabajo	Resultado (si cuenta con un nivel de aceptación)
1.	Silos	63	100-150	No
2.	Prensas superiores	1 854	200-500	Sí
3.	Prensas inferiores	192	100-150	Sí
4.	Destiladora	179	200-500	No
5.	Entre la línea 1	161	100-150	Sí

Continuación de la tabla XXII.

6.	Empaque pasta corta	131	200-500	No
7.	Empaque pasta nido	124	200-500	No
8.	Empaque pasta larga	160	200-500	No
9.	Oficina de producción	422	500-1 000	No
10.	Molino	204	200-500	Sí

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Excel 2019.

Las áreas que, si cumplen los niveles de luminosidad establecidos en el Artículo 167, Acuerdo Gubernativo 229-2014; modificado en el Artículo 76, Acuerdo Gubernativo 33-2016 son las áreas de:

- Prensas superiores
- Prensas inferiores
- Entre la línea 1
- Molino

En las mediciones que se realizaron en la empresa durante las horas del mediodía, se detectó que hay áreas en las que la iluminación no es la adecuada o suficiente, por lo que se procede a buscar una solución para las áreas de:

- Silos
- Destiladora
- Empaque de pasta corta
- Empaque de pasta nido
- Empaque de pasta larga

- Oficina de producción

Al realizar la evaluación en el nivel de luminosidad de las áreas de trabajo, se establece un control de saneamiento y de óptimo funcionamiento, para tener mejor control en la iluminación con la finalidad de marcar con una X si no cumple con lo requerido y un ✓ de ser satisfactoria la revisión.

Tabla XXIII. **Control de saneamiento en iluminación dentro de la planta de producción**

Control de saneamiento en la iluminación				
Fecha _/_/___	Limpieza	Buen Estado (sellados)	Número de defectos	Observaciones
Ventanas área de prensas				
Ventanas líneas de producción				
Lámparas área de prensas				
Lámparas líneas de producción				
Lámparas área de empacado				
Ventanas en bodega de tránsito				
Lámparas en bodega de tránsito				

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Excel 2019.

4.2.2. Ventilación

En el área de producción, se maneja un sistema donde se debe evitar cualquier contaminación posible; sin embargo, en el aire, hay gran presencia de contaminación que puede atentar contra la inocuidad y calidad que desea la empresa, por lo que se debe contar con una ventilación industrial para descartar, con la más alta probabilidad, la presencia de contaminación. Por otra parte, se deben realizar pruebas para asegurar que se mantiene en óptimo funcionamiento. Para ello, es necesario realizar inspección en el funcionamiento y filtros de ventilación, para ingreso de oxígeno en la planta de producción.

Es así que se establece una ficha de control en la revisión periódica que se tiene sobre el sistema de alimentación de aire a la planta de producción. En el caso de que un elemento del sistema de ventilación presente un fallo o anomalía, se propone el control a continuación.

Tabla XXIV. **Ficha de control para sistema de ventilación**

Especificación del elemento que presenta la falla: _____	
Problema	
Posible causa del problema	
Fecha de detección	
Plan de contingencia	
Responsable	
Persona que realizara la acción correctiva	

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Excel 2019.

4.2.3. Temperatura

La empresa cuenta con un sistema de trabajo lo más hermético posible, por lo que cuenta con extractores de calor, para mantener el nivel de temperatura adecuada. La empresa sigue los lineamientos de la norma ISO 7243, la cual establece la ergonomía del ambiente térmico y realiza sus evaluaciones respecto a ella. Por lo que las medidas correctivas deben realizarse dependiendo de los resultados.

La temperatura que se genera en el proceso de la elaboración hace que se exponga al colaborador a un posible estrés térmico, por lo que se presenta una propuesta para establecer la carga de trabajo, en la cual el área de trabajo se encuentre a una temperatura menor a 28 °C, esto con la intención de no exponer a el colaborador a posibles fallos o errores debido al estrés térmico; por lo que en caso de detectarse una exposición a estrés térmico, se realice una medida para ajustar la temperatura ambiente. De ello, se debe dejar un registro, por lo que, a continuación, se presenta una ficha de control.

Tabla XXV. **Control de temperatura para evaluar la posibilidad de exposición a estrés térmico con datos obtenidos de la empresa**

Control de temperatura para evaluar la exposición a estrés térmico				
Área de medición	Jornada	Temperatura actual	Temperatura inferior a 28°C (X / √)	Observaciones
Silos	Diurna	28,2	X	Existe el riesgo de estrés térmico para la salud
Prensas superiores	Diurna	34,1	X	Existe el riesgo de estrés térmico para la salud

Continuación de la tabla XXV.

Prensas inferiores	Diurna	29,5	X	Existe el riesgo de estrés térmico para la salud
Destiladoras	Diurna	27,5	✓	No existe el riesgo de estrés térmico para la salud
Oficina de producción	Diurna	26,6	✓	No existe el riesgo de estrés térmico para la salud

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Excel 2019.

Para las áreas de trabajo que cuentan con un riesgo de estrés térmico para la salud se propone una ficha de medida de control para temperatura, permitiendo así tomar medidas correctivas y dejar un registro en las medidas que se tomen para corregir el nivel de temperatura.

Tabla XXVI. **Ficha de medida de control para temperatura**

Ficha de medida de control para temperatura	
Responsable: _____	FECHA: ____/____/____
Temperatura actual	_____
Área de evaluación	_____
Medida a implementar	_____
Fecha de implementación	_____
Temperatura esperada	_____
Observaciones o sugerencias	_____

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Excel 2019.

4.2.4. Ruido

El Acuerdo Gubernativo 229-2014 establece que, para una jornada laboral de 8 horas, se debe mantener 85 dB-A, para no poner en riesgo la salud ocupacional de los colaboradores, por ello, la empresa contrata una empresa externa con el equipo adecuado para realizar las pruebas y tomar medidas según los resultados.

Por lo que es necesario un estudio de la presencia de ruido en ciertas áreas de trabajo, para evaluar el equipo de seguridad adecuado a proporcionar, por lo que se propone un control en el ruido, para minimizar el estrés en el colaborador y mejorar las condiciones laborales en las que se desempeña el personal.

Tabla XXVII. **Control de la presencia de ruido en áreas de trabajo**

Control de la presencia de ruido en áreas de trabajo				
No.	Área de trabajo	dB-A	Cumple con Acuerdo Gubernativo 229-2014 (menor a 85 dB-A)	Observaciones
1.	Calderas	84,4	Sí	No se requiere equipo de protección auditiva
2.	Silos	91,0	No	Se requiere equipo de protección auditiva
3.	Prensas superiores	91,5	No	Se requiere equipo de protección auditiva
4.	Prensas inferiores	89,7	No	Se requiere equipo de protección auditiva
5.	Destiladora	91,0	No	Se requiere equipo de protección auditiva
6.	Empaque pasta corta	87,0	No	Se requiere equipo de protección auditiva

Continuación de la tabla XXVII.

7.	Empaque pasta nido	82,9	Sí	No se requiere equipo de protección auditiva
8.	Empaque pasta larga	83,8	Sí	No se requiere equipo de protección auditiva
9.	Oficina de producción	78,5	Sí	No se requiere equipo de protección auditiva
10.	Molino	97,9	No	Se requiere equipo de protección auditiva

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Excel 2019.

De los resultados obtenidos en las áreas de trabajo, hay presiones sonoras menores a 85 dB(A), por lo que sí cumple con el Artículo 189 del Acuerdo Gubernativo 229-2014 en las siguientes áreas de trabajo:

- Calderas
- Empaque de pasta nido
- Empaque de pasta larga
- Oficina de producción

Y en las áreas donde el nivel de presión sonora es mayor a 85 dB(A), es necesario el uso de equipo de protección. Estas áreas son las siguientes:

- Silos
- Prensas superiores
- Prensas inferiores
- Destiladora
- Empaque de pasta corta
- Molino

4.3. Manejo del control en los colaboradores

Según establece la norma BRC, es necesario que toda persona involucrada en la manipulación del proceso debe estar comprometida con el cumplimiento de los estándares de calidad y, a su vez, llevar un control de todas las medidas ejecutadas, para permitir el cumplimiento de dichos estándares.

Generalmente, a los colaboradores, al iniciar sus labores en la empresa, se les entrega un uniforme para cada día de la semana, identificado debidamente, el cual se conoce como “uniforme del día”, por lo que se debe exigir que cada colaborador mantenga la disciplina para garantizar un uniforme limpio y correctamente desinfectado. Del mismo modo, se debe auditar el desempeño en su labor, para descartar posibles contaminaciones físicas al producto.

4.4. Acciones correctivas en la manipulación del proceso

Toda falla que se detecte en el proceso de producción debe ser corregido lo más inmediatamente posible, para permitir un producto más sano y evitar factores como el reproceso o desperdicio; para ello, la norma establece que todas aquellas medidas que se tomen en la corrección del proceso deben de estar registradas y documentadas.

Con la finalidad de mantener la inocuidad en los procesos, se proponen medidas que se consideren necesarias para mejorar la documentación y procesos que sugiere y exige la norma.

4.4.1. Cumplimiento de las buenas prácticas de manufactura (BPM)

La norma BRC exige el cumplimiento de buenas prácticas en la producción, por lo que se ha detectado que las BPM son una herramienta de importancia, para evitar o minimizar contaminaciones o riesgos.

Cuando el operario es encontrado o identificado con un incumplimiento a las BPM, se le debe solicitar que corrija inmediatamente la falta, además, se le redacta un conocimiento en forma de compromiso, para que no vuelva a ocurrir. Si el operario no es capaz de corregir la falta, por carencia de equipo que ya se le entregó, se procede a solicitar que se retire, para evitar contaminaciones. Todo operario debe ser revisado para cumplir con las BPM antes, durante y después de desempeñar su labor en el turno correspondiente.

Con la ayuda de la tabla XIX que controla el cumplimiento de las BPM, se propone una ficha que permita el registro y documentación de alguna medida que se haya tomado contra un incumplimiento de las BPM ya establecidas.

Tabla XXVIII. **Ficha de control de medidas correctivas en incumplimiento de las BPM**

FICHA DE CONTROL EN EL INCUMPLIMIENTO DE LAS BPM	
Responsable _____	Fecha _ / _ / _
Falta cometida	
Área de trabajo	
Medida correctiva que se ejecutará	

Continuación de la tabla XXVIII.

Observaciones	
Firma y nombre del colaborador	

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Excel 2019.

4.4.2. Control en los operarios de sanidad

Los operarios de sanidad suelen tener los mismos estándares que tienen los operarios en producción, con la diferencia que deben mantener una desinfección más continua y una capacitación distinta, para llevar a cabo una correcta limpieza de las áreas.

Para el proceso de desinfección y limpieza, se utilizan productos sin ningún nivel de riesgo para la salud. El uso de químicos es muy limitado, para su uso fuera de la planta de producción, por lo que se establece un control de cada sustancia que se entrega a un responsable, así como el uso que se hará del mismo.

Tabla XXIX. **Ficha de control de sustancias**

FICHA DE CONTROL DE SUSTANCIAS	
Responsable _____	FECHA ____/____/____
Especificación de la sustancia	
Cantidad proporcionada	
Área(s) de utilización	
Observaciones	
Firma y nombre de quien recibe	

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Excel 2019.

4.4.3. Establecimiento de periodo para inspección y medidas correctivas de control de plagas Eliminar el punto

El control de plagas debe ser riguroso, ya que no se puede mantener presencia de estas en el proceso, por lo que se debe evitar la humedad, la continua limpieza, la exposición de la sémola y producto terminado al ambiente, para descartar la presencia de gorgojo en el producto, asimismo, se cuenta con trampillas y métodos para evitar la presencia de insectos y roedores, las cuales deben ser revisadas de manera periódica, para tener certeza que no existe la presencia de tales seres no deseados en las instalaciones de la empresa.

La empresa cuenta con suficientes herramientas para determinar la presencia de un ser no deseado: La mayoría de ellas está fuera de la planta de producción, para mantener alejada lo más posible la presencia de plagas.

La norma establece que cualquier presencia de plaga puede ser reportada por cualquier persona que se percate del inconveniente; a su vez, es necesario tener un control en la supervisión de presencia de plagas, por lo que en caso de ser detectada una, se propone el siguiente control a continuación.

Tabla XXX. **Ficha de control de detección de plagas**

FICHA DE CONTROL DE PLAGAS	
Responsable _____	FECHA ____/____/____
Especificación de plaga detectada	
Número de veces detectada	
Lugar de detección de plaga	
Medidas a implementar	
Observaciones	

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Excel 2019.

4.5. Análisis de puntos críticos

La presencia de posibles contaminaciones en el producto es constante, por lo que se han tomado medidas de prevención en puntos estratégicos del proceso para mejorar la calidad. Actualmente, los puntos críticos permiten

garantizar la inocuidad; sin embargo, se debe mantener una inspección periódica en el control del funcionamiento de estos, así como la importancia del formulario de control ya establecido.

Toda persona que participa en el proceso de producción tiene en su conocimiento los límites críticos ya establecidos con base en la norma, esto disminuye el riesgo de contaminación y garantiza una mejor inocuidad en los procesos. Para el control de los PCC ya establecidos y en apoyo al formato de control con el que cuenta la empresa: En la siguiente tabla, se propone un reporte diario del producto rechazado en los PCC.

Tabla XXXI. **Reporte de producto rechazado en PCC**

Reporte de producto rechazado en PCC	
Responsable _____	Turno _____
	Fecha __/__/__
Producto rechazado	
Lote	
Presencia de contaminación detectada	
PCC que rechazo	
Actividad con que se depurará el producto	
Observaciones	

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Excel 2019.

4.6. Medidas preventivas para el almacenamiento del producto

Toda acción que se toma en favor de la calidad de los procesos garantiza un producto más competitivo, mucho de ello depende de las condiciones en las que se almacena el producto cuando ya completó todo el proceso de empaquetado. El proceso del producto termina cuando es autorizado para su distribución, y este se retira de la bodega de tránsito para que otro departamento disponga de su distribución. Por lo que es muy importante mantener en óptimas condiciones la bodega de tránsito, que es el lugar donde se mantiene el producto en observación para autorizar su distribución.

La bodega de tránsito cuenta con controles y procedimientos adecuados para garantizar la inocuidad, dichos procesos carecen de cumplimiento, ya que en ocasiones se ha encontrado presencia de organismos no deseados, los cuales ingresaron por las ventanas que, aparentemente, deben estar selladas y solo deberían permitir el ingreso de luz natural. Para ello, es necesario tomar un control en la revisión de ventanas y accesos a la planta, para mantener los procesos completamente herméticos.

Por lo anterior, se tomó en cuenta lo que establece la norma BRC en cuanto al almacenamiento; por lo que se propone un formato de control para tener constante mantenimiento e inspecciones en la bodega de tránsito. La siguiente tabla servirá de apoyo para esta evaluación, en la cual si se cumple la condición se marcará con un ✓, y de no cumplirse, se deberá marcar con X.

Tabla XXXII. **Evaluación de condiciones**

Evaluación de condiciones en bodega de tránsito		
Evaluador		Fecha
_____		____/____/____
Aspectos que evaluar	Cumplimiento	
Actividad	Cumple	Observaciones
Ventanas correctamente selladas y limpias		
Bodega con condiciones herméticas en infraestructura		
Sistema de ventilación correcto y limpio		
Estantería en buenas condiciones y limpieza		
Control de sanidad en los colaboradores y visitantes		
Evaluación de presencia de plagas al día		
Correcto entarimado de todos los productos		
Observaciones generales en condiciones de bodega de tránsito		

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Excel 2019.

4.7. **Evaluación de costos**

En toda propuesta a ejecutar, es importante tomar en cuenta todo recurso y aspecto que servirá en la implementación, de lo cual siempre se tiene un

costo del que se debe tener un presupuesto o estimado de su ejecución. Por lo que se explica a continuación los recursos materiales.

Tabla XXXIII. **Recursos materiales**

Recursos materiales	Costo (Q)	Cantidad	Costo total (Q)
Computadora	6 500,00	2	13 000,00
Escritorio	1 000,00	2	2 000,00
Impresora	2 000,00	1	2 000,00
Papel (Resma)	40,00	5	200,00
Fardo de bolígrafos	100,00	1	100,00
Total			17 300,00

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Excel 2019.

Para complementar la parte de recursos físicos, se debe tomar en cuenta los recursos de personal, para implementar la ejecución de la propuesta, en la que se desempeñará personal capacitado. A continuación, la tabla XXXIV permite ver la estimación de costos.

Tabla XXXIV. **Recursos de mano de obra**

Recurso de mano de obra	Costo (Q)	Cantidad de horas	Costo total (Q)
Persona en supervisión del proyecto	80,00	20	1 600,00
Asesor	80,00	30	2 400,00
Estudiante	60,00	50	3 000,00
Total			7 000,00

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Excel 2019.

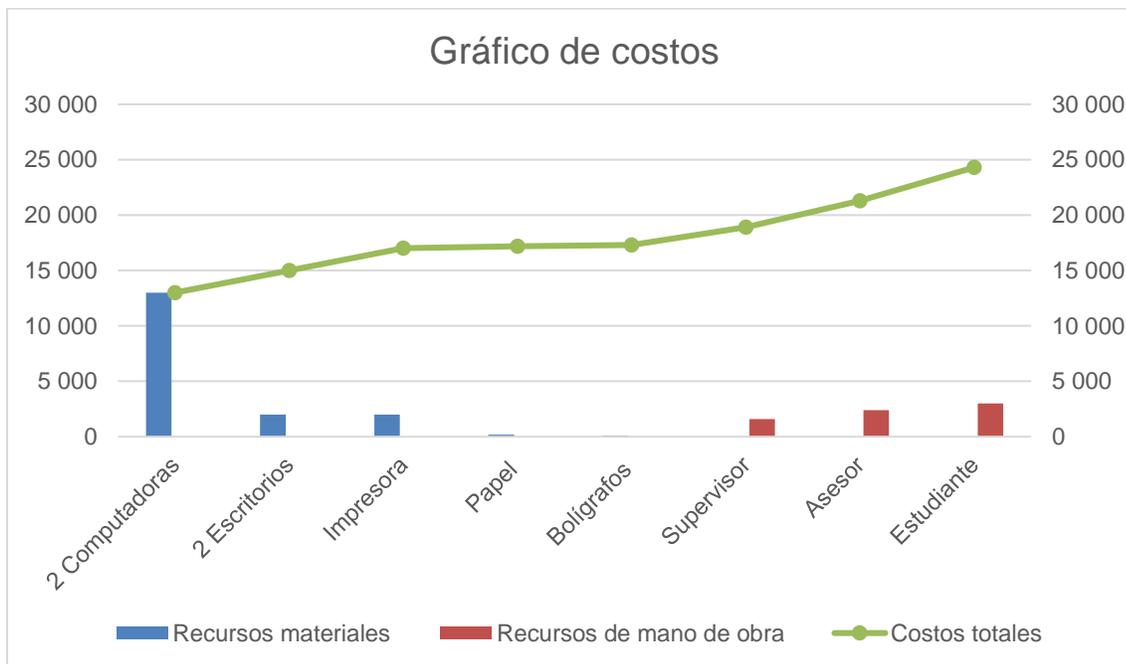
Como en todo proyecto o propuesta, debe tener un costo total estimado por lo que a continuación se presenta.

Tabla XXXV. Costo total estimado

Costos	Costo total (Q)
Recurso de materiales	17 300,00
Recurso de mano de obra	7 000,00
Total	24 300,00

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Excel 2019.

Figura 40. Gráfico de costos totales en la implementación de la propuesta



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Word 2019.

5. SEGUIMIENTO Y MEJORA PARA CUMPLIMIENTO DEL CONTROL DE SANEAMIENTO

En el siguiente capítulo, se estructura el seguimiento que debe estar enfocado en evaluar los resultados obtenidos, al tener una implementación en la propuesta y mantener una mejora continua en los resultados que beneficien a la empresa, para el establecimiento de un control de saneamiento que garantice la inocuidad en los procesos y producto terminado.

5.1. Resultados obtenidos

El resultado que se obtenga en la implementación, basado en la norma BRC de un control de saneamiento para garantizar la inocuidad, debe evaluarse. Es necesario realizar evaluaciones de la implementación, al tomar en cuenta un antes y después y evaluar ventajas y desventajas de acuerdo con el resultado obtenido. Las evaluaciones deberán realizarse de manera periódica y estarán orientadas a la documentación, el registro y el personal que tiene intervención en el proceso.

5.1.1. Documentos o formatos ~~Borrar el punto~~

La norma BRC establece un registro y documentación de toda acción y producto (lote, fecha, turno y otros), que la empresa tenga; por lo que la norma audita una cantidad considerable de registros y documentos en cada inspección, lo que vuelve los formatos de control una herramienta importante y adecuada para la norma.

Los formatos propuestos ofrecen ventajas en auditorías realizadas por parte del organismo certificador de la norma BRC:

- Da una mejor posibilidad de extraer de mejor manera los datos de su interés.
- Permite y apoya el reto de trazabilidad.
- Registra toda actividad correctiva o preventiva tomada en favor del proceso.
- Otorga un soporte en el plan APPCC de la empresa.
- Apoya la identificación y detección de riesgos a la inocuidad del producto.

Para obtener mejor resultado de las fichas y formatos de control, es necesario establecer una recolección de datos que apoyen los resultados ya obtenidos y permitir una copia en el departamento de calidad y departamento de producción.

Estos resultados pueden ser apoyados por gráficos de control, que ofrezca una perspectiva distinta y más fácil de asimilar. Tiene la finalidad de que las personas involucradas ofrezcan una mejor solución de manera rápida y eficiente. En los siguientes controles, se puede estructurar de mejor manera el producto que no cuente con la inocuidad requerida y permita volver sobre los pasos, para identificar la causa del problema.

La ficha de control a continuación es propuesta para que pueda ir pegada en el producto contaminado, y permita una organización de esta para su estudio.

Tabla XXXVI. **Ficha de control de producto rechazado**

Ficha de control de producto rechazado	
Persona que rechaza el producto _____	Fecha ____/____/____
Especificación del producto	
Tipo de presencia no deseada en el producto	
Lugar de detección de la contaminación	
Especificaciones de la contaminación	
Lote y turno en el que se detecto	
Observaciones	

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Excel 2019.

El siguiente formato ayuda para tener un control general de todo el producto que se rechaza, y permita un registro para poder identificar el lugar en el que se deja en observación el producto contaminado.

Tabla XXXVII. **Formato de control para producto rechazado por contaminación**

Formato de control para producto rechazado por contaminación				
No.	Producto que se rechazo	Lugar de observación	Responsable del producto rechazado	Tipo de estudio en la falla
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Excel 2019.

5.1.2. Tablas y gráficos en Excel (reportes)

El diseño de reportes por medio de Excel es una herramienta importante en el uso de s y gráficos, ya que permite una mejor bitácora, de manera más organizada y se obtiene un mejor apoyo en la realización de actividades como de auditorías internas y externas realizadas en la empresa.

En una mejora continua de la propuesta, es importante el uso correcto de Excel, ya que ofrece una mejor competencia y beneficia los aspectos más importantes en el área de reportes. Tiene las siguientes ventajas:

- El monitoreo para controlar los procesos en el que influye: qué, cómo; proceso y responsable.
- Las acciones correctivas y preventivas tienen una mejor organización.
- Permite una documentación en sistemas de almacenamiento digital o en línea.
- Una mejor vinculación con los PCC.

5.2. Beneficios

En la implementación de la propuesta en un control de saneamiento en los procesos, se busca disminuir todo tipo de riesgo y peligro en el proceso y producto, esto para satisfacer los estándares de calidad en la empresa y en el consumidor. Tiene como parámetro la norma BRC, esto permite obtener más competencias y beneficios internos, entre los que se mencionan los siguientes:

- Un mejor control de saneamiento en la empresa.
- Un producto más sano.
- Menor reproceso en producto que no cumple estándares de calidad.

- Evitar todo tipo de contaminación en el producto y procesos.
- Procesos más eficientes.
- Optimización de recursos en la empresa.
- Apoyo en documentación para la empresa.

También hay beneficios externos que podrán ser observados fuera de la planta de producción hasta el consumo del cliente, como lo son:

- Una mejor aceptación en el producto por parte del cliente.
- Mejor impacto en el mercado de pastas alimenticias.
- Menos producto rechazado.
- Evitar la cristalización en bodegas de CEDI.
- Eliminar la presencia de plagas en bodegas de CEDI.

5.3. Mejoras

Toda actividad, proceso o producto que se realice en la implementación tiene la capacidad de ser mejorada constantemente; para ello se defina una mejora continua, capas de evaluar externa como internamente, y no solo mejorar la operación, sino también agregarle un valor y asegurar que todo aquello que se implemente este siendo correcto.

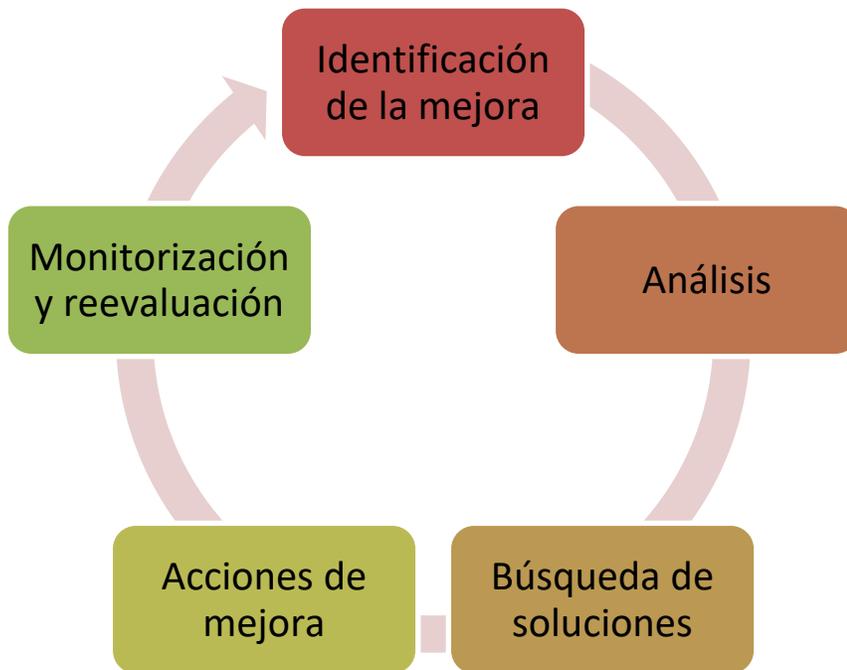
Las mejoras continuas que se realicen deben verificar el control de saneamiento en el proceso, para garantizar la inocuidad en la fabricación de pastas alimenticias según la norma BRC. Y estas mejoras pueden abarcar los siguientes aspectos:

- Procesos
- Incumplimientos a la norma BRC

- Documentación y manuales de procedimiento
- Formatos de control
- Estudio de riesgos
- BPM
- Control de plagas

A continuación, se muestra una secuencia para el establecimiento de nuevas mejoras:

Figura 41. **Ciclo de evaluación y mejora continua.**



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Office Word 2019.

5.3.1. Observaciones

Como toda actividad en la ingeniería que surge de una necesidad, deficiencia u observación, es importante continuar con evaluaciones o auditorias continuas, con la finalidad de detectar la mejora continua; por lo que la observación de la implementación, del producto y del proceso es el primer paso para la identificación de la mejora que se puede realizar, para llevar a cabo un ciclo de evaluación.

La observación para la identificación de la mejora puede ser realizada por toda persona capacitada que participe en el proceso del producto y se comprometa, en conjunto, mantener los altos estándares de inocuidad.

A continuación, se propone un formato para llevar a cabo el ciclo de mejora continua. Este formato es aplicable para cuando se detecten las fallas o necesidad de mejora en los aspectos de:

- Presencia de plagas
- Producto en mal estado
- Área de trabajo en mal estado
- Presencia de suciedad en áreas de trabajo
- Procesos ineficientes o que incumplan la norma BRC
- Documentación
- En la optimización de recursos
- Incumplimiento de protocolos de sanidad
- Compromiso del personal

Por otra parte, hay que aclarar el tipo de acción que se pretende con la evaluación en la mejora, esta puede ser:

- Preventiva
- Correctiva
- Mejora

Tabla XXXVIII. **Formato de evaluación en mejora continua**

Formato de evaluación en mejora continua	
Responsable _____	Tipo de evaluación _____
Persona que detecta la mejora _____	Fecha de aplicación ____/____/____
Identificación de la mejora	
_____ _____ _____	
Análisis de la identificación	
_____ _____ _____ _____ _____	
Proposiciones de mejora	
_____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____	

CONCLUSIONES

1. Con la implementación de la norma BRC, se alcanzó a detectar procesos y mantenimientos en el control de sanidad ya establecido, que podrían tener una mejora en la calidad del producto y aumentar la inocuidad en los procesos. Se logró determinar que el 73 % de los problemas se deben a 3 causas importantes; por ello, la propuesta se enfoca en controlar y reducir un posible riesgo, sin dejar de lado el 27 % restante que significan el resto de las causas.
2. En el trabajo que se realiza en las líneas de producción, se observa una mejora en el proceso, ya que la desinfección del lugar debe ser más constante y con un periodo de al menos 3 horas. Por lo que se detectó que las partes de empaque de pasta nido y pasta corta, el trabato y el área de moldes requieren un control más exigente de sanidad, con el que se concluye en una desinfección de al menos cada 2 horas.
3. La documentación y manuales de procedimiento con la que ya contaba la empresa tienen capacidad de mejorar constantemente, por lo que el establecimiento de documentos de apoyo o documentos de manera sustitutiva a lo establecido, permite al proceso tener un mejor control de sanidad y, a su vez, dejar registro de las medidas realizadas para la calificación y certificación de la norma BRC, con lo que se espera una mejora del 2 %.

4. Al identificar la relación de la norma con los procedimientos, se logra establecer procesos que beneficien la inocuidad del producto, por lo que la evaluación de estos, permite el establecimiento de mejoras y sugerencias en lo establecido por la empresa, por ello, es necesario realizar un seguimiento de al menos 1 vez cada 30 días.

5. Se prioriza la optimización de recursos en el cumplimiento de la norma, por lo que el desarrollo de actividades y lineamientos básicos para la implementación de un control a bajo costo y logre que la ejecución sea viable por parte de la empresa. Tiene un costo de Q17 300,00 en recursos materiales, que la empresa puede evitar, si ya contase con el equipo disponible. Y un costo de mano de obra estimada en Q7 000,00. Esto se considera necesario en la propuesta, para que la empresa pueda seguir manteniendo la más alta calificación de la norma BRC y asegure un mejor control de sanidad en los procesos.

6. El establecimiento de un control de sanidad se ha elaborado para mejorar la interacción entre el personal, instalaciones, maquinaria y condiciones dentro de la planta de producción, con la realización de un producto con altos estándares de calidad, que cumpla con todos los requisitos de la norma BRC y sea capaz de satisfacer las necesidades de consumidor.

RECOMENDACIONES

1. Implementar un control de saneamiento es un sistema preventivo, aunque también es necesario llevar un control cuando sea necesario aplicar una medida correctiva, y volverlo una herramienta útil para mantener la elaboración de producto en altos estándares de calidad.
2. Llevar a cabo la propuesta basada en la norma BRC, es necesario el compromiso de todo el personal que participe directa e indirectamente en la fabricación del producto; esto permite tener en la implementación un control, registro, monitoreo, verificación y garantizar la eficiencia del control de saneamiento.
3. Proponer un control en el personal que interviene en la fabricación del producto, del que se espera la correcta capacitación y compromiso en la implementación. Del mismo modo, se ha realizado un estudio en las instalaciones, para que permitan un correcto desempeño del personal y minimice todo tipo de contaminación. En el control que se realiza en la maquinaria, se prioriza el correcto funcionamiento de los PCC para la detección de producto con cuerpos o materia no deseada.
4. Mantener un seguimiento en los procesos y el establecimiento de un control de sanidad es indispensable para mantenerse competente en la fabricación de pastas alimenticias, por lo tanto, procrastinar o disminuir las exigencias es algo que la empresa no se puede permitir, por lo que se sugiere mantenerse constante y persistente en el seguimiento y mejora de la implementación.

5. Verificar que el establecimiento del control sea altamente eficiente, se sugiere mantener la inversión en costos de prevención, para evitar fallas en el proceso, mantener los defectos en cero, disminuir la cantidad de producto rechazado y bajar la cantidad de quejas.

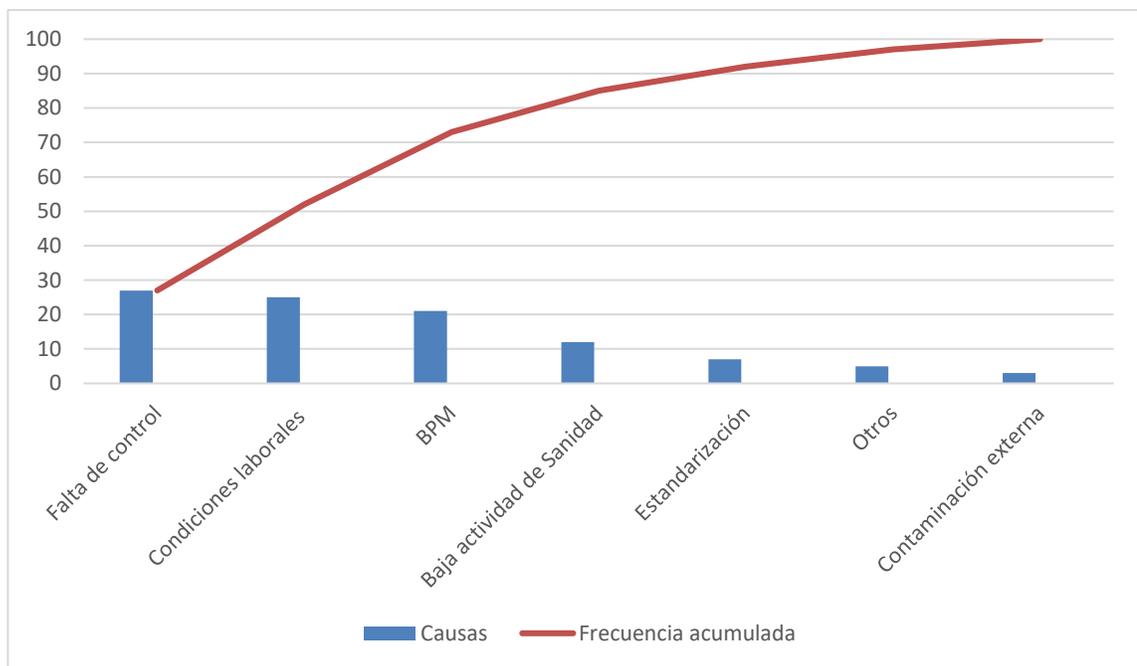
BIBLIOGRAFÍA

1. AVILA GARCIA, Karen Gabriela. *Control de costos de no calidad en la fabricación de pastas alimenticias evaluando puntos críticos de control*. Trabajo de graduación. Ing. Industrial, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 2017. 227 p.
2. BALLVÉ, Alberto. *Tablero de control. organizando información para crear valor. Textos y casos de empresas*. Buenos Aires: Macchi, 2000. 360 p.
3. British Retail Consortium. *Estándar global para la inocuidad alimentaria BRC*. 8a. ed. Inglaterra: TSO, 2018. 124 p.
4. Bureauveritas.es. 2006. *Certificación BRC/IFS*. [en línea]. <<http://https://www.bureauveritas.es/>>. [Consulta: 20 de septiembre 2019].
5. ESLAMO. *Buenas Prácticas de Manufactura*. República Dominicana: Escuela Latinoamericana de Molinería, 2001. 10 p.
6. 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.

7. GUTIÉRREZ PULIDO, Humberto. *Calidad total y productividad*. 3a ed. México: McGraw Hill, 2010. 383 p.
8. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. Acuerdo Gubernativo 229-2014: *Reglamento de Salud y Seguridad Ocupacional*. Guatemala: Secretaría de la Presidencia, 2014. 82 p.
9. Normas, C. G. (s.f.). *COGUANOR*. [en línea]. <<http://www.coguanor.gob.gt/index.php?id=6>>. [Consulta: 5 de septiembre 2019].
10. Plan de capacitación. *Modelo de un plan de capacitación y desarrollo del recurso humano*. [en línea]. <<http://www.eoi.es/blogs/mintecon/2013/05/14/modelo-de-un-plande-capacitacion-2/>>. [Consulta: 20 de octubre de 2019].
11. Reglamento Técnico Centroamericano RTCA 67.01.33:06. *Industria de alimentos y bebidas procesados. Buenas Prácticas de Manufactura. Principios Generales*. Guatemala: COMIECO, 2007. 29 p

APÉNDICES

Apéndice 1. **Diagrama de Pareto de causas detectadas que afectan la inocuidad del producto**



Fuente: elaboración propia, con programa Microsoft Office Word 2019.

Apéndice 2. **Cuestionario para capacitaciones de BPM**

INSTRUCCIONES: A continuación, tiene una serie de preguntas que deberá responder para tener validez y asistencia en su capacitación.

- Es el sistema de prácticas básicas para la obtención de productos seguros para el consumo humano, que se centralizan en la higiene y forma de manipulación:
 - Ministerio de Salud
 - BPM
 - Norma BRC

- Ventaja que ofrecen las Buenas prácticas de manufactura:
 - Aplicación del sistema HACCP
 - Programa de gestión de calidad total
 - Todas las anteriores

- Garantizar condiciones sanitarias adecuadas y lograr una minimización de riesgos en las etapas de producción logra:
 - Alimento rico en nutrientes
 - Mejores ganancias
 - Inocuidad en los alimentos

- Mantener el área de trabajo en correcta desinfección permite:
 - Evitar contaminación en los alimentos

Continuación del apéndice 2.

- Evita la presencia de animales domésticos
 - Ayuda a controlar los olores y volver eficiente el procesamiento

- Es requerimiento que cada colaborador cuenta con la higiene personal adecuada diariamente.
 - Verdadero
 - Falso

- Qué tipo de situación debe reportarse antes de ingresar a la planta de producción
 - Enfermedades contagiosas, lesiones abiertas o heridas infectadas
 - La temperatura en planta de producción
 - Problemas de movilización de producto

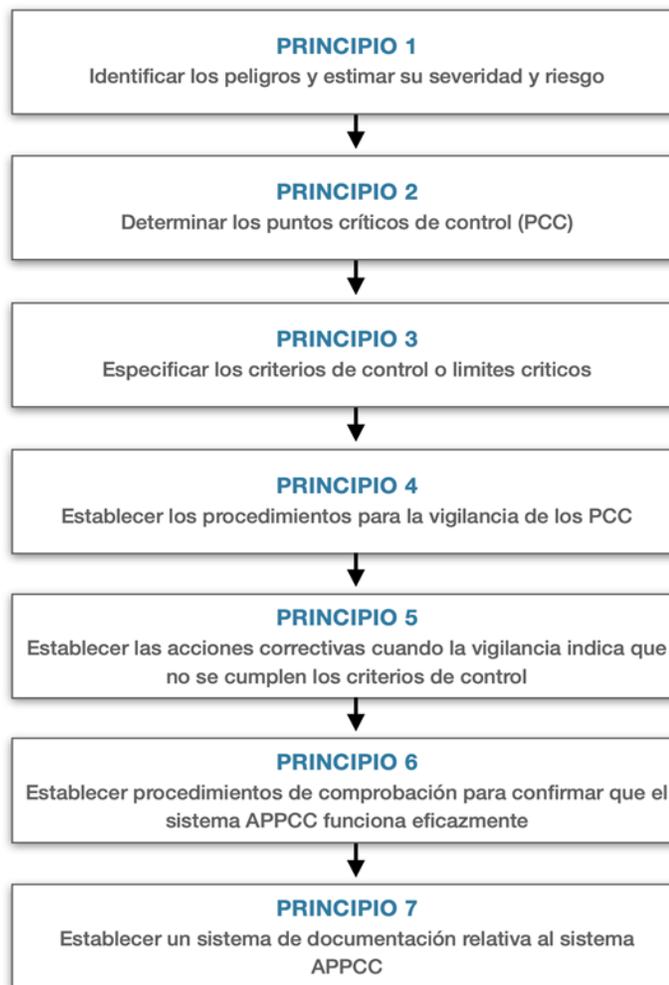
- El lavado de manos con el desinfectante apropiado y suficiente agua se debe realizar después de
 - Toser o estornudar
 - Ir al baño
 - Todas las anteriores

MUCHAS GRACIAS. Entregar al responsable de la capacitación.

Fuente: elaboración propia.

ANEXOS

Anexo 1. Principios del sistema HACCP



Fuente: Sigesmar. *Los 7 principios básicos del APPCC*. <https://www.sigesmar.com/los-7-principios-basicos-del-appcc/>. Consulta: septiembre de 2020.

