



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

**ESTUDIO DE CONDICIONES ACTUALES EN LAS OPERACIONES DE PRODUCTOS
CÁRNICOS, PARA EL MEJORAMIENTO DEL PROCESAMIENTO DE ALIMENTOS EN UNA
EMPRESA DE EMBUTIDOS**

Gesler José Rosales Duarte

Asesorado por el Ing. Pablo César Aníbal Saravia Solares

Guatemala, septiembre de 2018

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**ESTUDIO DE CONDICIONES ACTUALES EN LAS OPERACIONES DE PRODUCTOS
CÁRNICOS, PARA EL MEJORAMIENTO DEL PROCESAMIENTO DE ALIMENTOS EN UNA
EMPRESA DE EMBUTIDOS**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

GESLER JOSÉ ROSALES DUARTE

ASESORADO POR EL ING. PABLO CÉSAR ANÍBAL SARAVIA SOLARES

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO INDUSTRIAL

GUATEMALA, SEPTIEMBRE DE 2018

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:

**ESTUDIO DE CONDICIONES ACTUALES EN LAS OPERACIONES DE PRODUCTOS
CÁRNICOS, PARA EL MEJORAMIENTO DEL PROCESAMIENTO DE ALIMENTOS EN UNA
EMPRESA DE EMBUTIDOS**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial con fecha 9 de agosto de 2017.



Gesler José Rosales Duarte

Guatemala, julio de 2018

Ingeniero

Juan José Peralta

Director

Escuela de Mecánica Industrial

Facultad de Ingeniería

Estimado Ing. Peralta:

Como Asesor Revisor del Trabajo de Graduación titulado **ESTUDIO DE CONDICIONES ACTUALES EN LAS OPERACIONES DE PRODUCTOS CÁRNICOS, PARA EL MEJORAMIENTO DEL PROCESAMIENTO DE ALIMENTOS EN UNA EMPRESA DE EMBUTIDOS**, presentado por el estudiante universitario **Gesler José Rosales Duarte**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.


Pablo Cesar A. Saravia Solares
Ingeniero Industrial
Colegiado 10,924

Ing. Pablo Cesar A. Saravia Solares

Ingeniero Industrial

Colegiado 10,924

Asesor

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA**



FACULTAD DE INGENIERÍA

REF.REV.EMI.072.018

Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **ESTUDIO DE CONDICIONES ACTUALES EN LAS OPERACIONES DE PRODUCTOS CÁRNICOS, PARA EL MEJORAMIENTO DEL PROCESAMIENTO DE ALIMENTOS EN UNA EMPRESA DE EMBUTIDOS**, presentado por el estudiante universitario **Gesler José Rosales Duarte**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

“DID Y ENSEÑAD A TODOS”


Ing. Renaldo Giron Alvarado
COLEGIADO 3977
Ing. Renaldo Giron Alvarado
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

Guatemala, julio de 2018.

/mgp



REF.DIR.EMI.121.018

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 **ESTUDIO DE CONDICIONES ACTUALES EN LAS OPERACIONES DE PRODUCTOS CÁRNICOS, PARA EL MEJORAMIENTO DEL PROCESAMIENTO DE ALIMENTOS EN UNA EMPRESA DE EMBUTIDOS**, presentado por el estudiante universitario **Gesler José Rosales Duarte**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Ing. Juan José Peralta Dardón
DIRECTOR

Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



Guatemala, septiembre de 2018.

/mgp



El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al trabajo de graduación titulado: **ESTUDIO DE CONDICIONES ACTUALES EN LAS OPERACIONES DE PRODUCTOS CÁRNICOS, PARA EL MEJORAMIENTO DEL PROCESAMIENTO DE ALIMENTOS EN UNA EMPRESA DE EMBUTIDOS**, presentado por el estudiante universitario: **Gesler José Rosales Duarte**, y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, se autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE.


Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
Decano

Guatemala, Septiembre de 2018



ACTO QUE DEDICO A:

- Dios** Por darme la vida y la sabiduría para completar esta fase. Por acompañarme en todo momento y bendecirme infinitamente.
- Mis padres** José Luis Rosales y Silvia Duarte de Rosales por su apoyo incondicional. Son mi base para la vida y sin ustedes no podría haber llegado a donde estoy.
- Mis hermanas** Silvia Rosales y Astrid Rosales por ser las mejores amigas que Dios pudo poner en mi vida, por amarme y apoyarme sin condiciones.
- Mis abuelos** Consuelo de Rosales (q.e.p.d.), Teresa Veliz (q.e.p.d.) y José Rosales (q.e.p.d.) por ser mis ángeles y cuidarme tanto como lo hicieron en vida.
- Mis tíos** Sonia Rosales de López, Jorge López y Blanca Veliz por quererme como su hijo, preocuparse como lo han hecho hasta hoy y darme su apoyo incondicional.

Mi familia

El más bonito regalo de la vida. A todos mis tíos y primos, por todos los momentos buenos y malos que hemos pasado juntos que hacen que cada día nos apreciemos más.

Mis amigos

Alejandra Veliz, Andrés Plata, Armando Roldan, Otto Chávez, Walter Coronado, Manuel Estrada, Stephanie Muñoz, André Peláez, José García, Sylvia Pérez, Alejandra Portocarrero y todos aquellos que no fueron mencionados, han impactado mi vida de una forma positiva y compartimos muchas historias. Han creído siempre en mí y su compañía hace que todo sea más fácil.

AGRADECIMIENTOS A:

Universidad de San Carlos de Guatemala

Por abrirme las puertas y darme la oportunidad de pertenecer a esta casa de estudios.

Facultad de Ingeniería

Por acogerme y darme los recursos necesarios para mi formación profesional.

Mi asesor

Ing. Pablo Cesar Saravia Solares por el tiempo, conocimientos y ánimos durante la realización de este trabajo de graduación.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	VII
LISTA DE SÍMBOLOS	XI
GLOSARIO	XIII
RESUMEN	XV
OBJETIVOS.....	XVII
INTRODUCCIÓN.....	XIX
1. ANTECEDENTES GENERALES.....	1
1.1. La empresa	1
1.1.1. Historia.....	1
1.1.2. Ubicación	1
1.1.3. Línea de productos.....	2
1.1.4. Misión.....	5
1.1.5. Visión	5
1.1.6. Organización.....	5
1.1.6.1. Organigrama.....	5
1.2. Inocuidad.....	6
1.2.1. Definición	6
1.2.2. Características.....	7
1.2.3. Alcance dentro de la empresa.....	7
1.3. Programas alternos para el aseguramiento de la inocuidad alimenticia	9
1.3.1. Buenas prácticas de manufactura	9
1.3.2. Norma ISO 22000:2005 (Sistemas de gestión de la inocuidad de los alimentos)	11

1.3.2.1.	Alcance.....	11
1.3.2.2.	Términos generales.....	12
1.3.2.3.	Gestión de recursos	14
1.3.2.4.	Sistema de gestión de inocuidad de alimentos	14
1.3.2.5.	Validación.....	15
1.3.2.6.	Verificación.....	16
1.3.2.7.	Mejora.....	16
1.4.	Aseguramiento de la calidad	17
1.5.	Contaminación alimentaria	18
1.5.1.	Química.....	19
1.5.2.	Física	19
1.5.3.	Biológica	20
1.5.4.	Cruzada	21
1.6.	Enfermedades transmitidas por alimentos	21
1.7.	Proceso de enfriado de alimentos	22
1.7.1.	Para conservación.....	23
1.7.2.	Para la eliminación de bacterias.....	23
2.	DIAGNÓSTICO SITUACIONAL.....	25
2.1.	Áreas de la planta de producción	25
2.1.1.	Cuarto frío.....	26
2.1.2.	Cortado de verduras.....	29
2.1.3.	Procesamiento de carne.....	30
2.1.4.	Área de especies.....	32
2.1.5.	Procesado de productos cárnicos	33
2.1.6.	Área de cocina.....	35
2.1.6.1.	Embutidos.....	36
2.1.6.2.	Chuleta	37

	2.1.7.	Área de empaque	38
2.2.		Requisitos de higiene actuales	39
	2.2.1.	Ingreso a la planta de producción	40
	2.2.2.	Ingreso al cuarto frío.....	41
	2.2.3.	Durante operación	41
	2.2.4.	Al salir de la planta de producción.....	42
2.3.		Condiciones ambientales.....	43
	2.3.1.	Ventilación	43
	2.3.2.	Iluminación.....	44
	2.3.3.	Ruido.....	47
	2.3.4.	Temperatura	48
		2.3.4.1. Área de materia prima y producto terminado.....	48
		2.3.4.2. Área de material en proceso	50
2.4.		Saneamiento.....	50
	2.4.1.	Cuarto frío	50
	2.4.2.	Lavado de verduras	51
	2.4.3.	Cortado de verduras	52
	2.4.4.	Procesamiento de carne.....	52
	2.4.5.	Área de especies	53
	2.4.6.	Procesado de productos cárnicos	53
	2.4.7.	Área de cocina.....	56
	2.4.8.	Área de empaque	56
3.		PROPUESTA PARA REALIZAR EL ESTUDIO.....	59
	3.1.	Buenas Prácticas de Manufactura.....	59
		3.1.1. Planta de producción	59
		3.1.1.1. Recurso humano	61
		3.1.1.1.1. Higiene personal	61

	3.1.1.1.2.	Lavado de manos	62
	3.1.1.1.3.	Control de enfermedades.....	62
	3.1.1.2.	Áreas designadas.....	64
	3.1.1.2.1.	Pisos	64
	3.1.1.2.2.	Paredes.....	66
	3.1.1.2.3.	Almacenamiento	67
3.2.		Acceso a la planta de producción.....	69
	3.2.1.	Control de ingreso	70
	3.2.2.	Estandarización de requisitos de ingreso.....	71
3.3.		Requerimientos al personal	72
	3.3.1.	Uso de equipo de protección.....	73
	3.3.1.1.	Evitar contaminación	73
	3.3.1.2.	Protección a la baja temperatura	76
	3.3.2.	Política de higiene	78
3.4.		Ingreso y almacenamiento.....	79
	3.4.1.	Materia prima	79
	3.4.2.	Material en proceso	81
	3.4.3.	Producto terminado	82
3.5.		Análisis de riesgos de contaminación en planta de producción	82
3.6.		Control integrado de plagas.....	86
3.7.		Análisis de costos	89
	3.7.1.	Desperdicio	90
	3.7.2.	Materia prima vencida	94
	3.7.3.	Material sin rotación.....	95
	3.7.4.	Materia prima, material en proceso y producto final contaminado.....	96
	3.7.5.	Capacitaciones	99

3.7.6.	Infraestructura.....	100
3.7.6.1.	Estantería	102
3.7.6.2.	Recipientes de almacenamiento	103
4.	DESARROLLO DE LA PROPUESTA.....	105
4.1.	Cronograma propuesto de implementación de mejoras	105
4.2.	Manual de manipulación y operación	105
4.2.1.	Planta de producción para el manejo operacional	106
4.2.1.1.	Materia prima.....	107
4.2.1.2.	Material en proceso	111
4.2.1.3.	Producto terminado	114
4.3.	Medidas y registros de control.....	117
4.3.1.	Inocuidad	120
4.3.2.	Buenas prácticas de manufactura	120
4.3.3.	Ingresos	123
4.3.3.1.	Materia prima.....	124
4.3.3.2.	Material en proceso	125
4.3.3.3.	Producto terminado	126
4.3.3.4.	Personal	128
4.4.	Capacitación de recurso humano	130
4.4.1.	Frecuencia	131
4.4.2.	Registro de capacitaciones.....	134
4.4.3.	Compromisos.....	136
4.5.	Conformidad con requisitos	136
4.5.1.	Plan de limpieza e higiene.....	136
4.5.2.	Plan de mejora.....	139
4.6.	Implementación de mejoras.....	139
4.6.1.	Disminución de riesgos de contaminación	140
4.6.2.	Aseguramiento de la inocuidad	142

5.	SEGUIMIENTO O MEJORA CONTINUA.....	143
5.1.	Plan de seguimiento	143
5.2.	Verificación de resultados.....	144
5.3.	Mejora continua del sistema	146
5.4.	Evaluación de la inocuidad planta de producción	148
5.4.1.	Materia prima.....	149
5.4.2.	Material en proceso	149
5.4.3.	Producto terminado	150
5.4.4.	Áreas de la planta de producción.....	150
5.5.	Auditorías.....	150
5.5.1.	Internas.....	151
5.5.2.	Externas.....	153
5.6.	Actualización de manual de operación y manipulación.....	154
5.6.1.	Frecuencia	154
5.6.2.	Bases	155
5.6.3.	Revisión y controles.....	156
	CONCLUSIONES.....	157
	RECOMENDACIONES	159
	BIBLIOGRAFÍA.....	161
	APÉNDICES	163

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Localización de la empresa	2
2.	Línea de productos	4
3.	Organigrama empresa Los Kunitos, S.A.	6
4.	Vista de planta	26
5.	Cuarto frío	28
6.	Área de lavado de verduras.....	30
7.	Cortadora de carne	31
8.	Almacén de especias.....	33
9.	Plano de área de producción.....	34
10.	Área de cocina	35
11.	Horno de embutidos	36
12.	Horno de ahumados	37
13.	Área de empaque	39
14.	Ventilación artificial.	44
15.	Iluminación.....	46
16.	Intensidad de la iluminación artificial	46
17.	Molino de ventilación	49
18.	Ventilación cuarto frío	50
19.	Diagrama de proceso	54
20.	Plan de limpieza pisos	65
21.	Plan de limpieza paredes	67
22.	Lector de huella digital.....	70
23.	Requisitos de ingreso a planta de producción.	72

24.	Protección ocular	74
25.	Máscara de protección con filtro.....	75
26.	Máscara facial.....	76
27.	Parámetros de aceptación de materia prima: carne	80
28.	Parámetros de aceptación de materia prima: verduras	81
29.	Formato propuesto para control de desperdicio por fallas mecánicas.....	91
30.	Formato propuesto para control de desperdicio por error humano	93
31.	Reducción de costos en desperdicio.....	94
32.	Reporte de contaminación por plagas en materia prima y producto en proceso	98
33.	Reporte de contaminación por plagas en producto final.....	99
34.	Reporte de incidentes.....	102
35.	Cronograma	105
36.	Formato de etiqueta para recipiente con carne recién ingresada.....	108
37.	Formato de etiqueta para recipiente con verdura recién ingresada ...	109
38.	Área de lavado y desinfectado de vegetales.....	110
39.	Comparación del uso incorrecto del uniforme de un empleado de la planta de producción con el uso correcto del mismo.	112
40.	Producto terminado empaquetado y etiquetado.	116
41.	Recipiente con producto terminado.....	117
42.	Cuadro de control de limpieza.	123
43.	Ficha de aceptación de materia prima.	125
44.	Formato de inspección física de producto terminado.	127
45.	Reporte producto re empaquetado y desechado.	128
46.	Registro de ingreso a planta de producción.....	130
47.	Formato de asistencia capacitaciones.	135
48.	Tabla de control de indicadores diario	145
49.	Gráfico resumen mensual de indicador de producción.....	146

50.	Formato de incumplimiento de Buenas Prácticas de Manufactura.....	152
51.	Gráfica de número de faltas a BPM por área de la planta de producción.	153

TABLAS

I.	Tabla de límites de ruido	47
II.	Equipo de protección a baja temperatura.....	77
III.	Criterios para mantener relación con proveedores	83
IV.	Identificación de los peligros y las medidas preventivas en la materia prima.....	84
V.	Identificación de los peligros y las medidas preventivas de los materiales de empaque.	85
VI.	Formato de ingreso/egreso planta de producción.....	118
VII.	Frecuencia de higienización de áreas de la planta de producción.	122
VIII.	Curso de elaboración de embutidos crudos.....	132
IX.	Curso de elaboración de productos asados y horneados.....	133
X.	Curso manejo para laboratorio de microbiología.	133
XI.	Curso de deshuesado.....	134
XII.	Control de puntos críticos	141

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
%	Porcentaje
m	Metros
	Operación
	Inspección
	Transporte (mayor a 1,5 metros.)

GLOSARIO

Adecuado	Significa aquello que es apropiado para cumplir con el propósito en mantener buenas prácticas para la inocuidad de los alimentos.
Acción correctiva	Procedimiento (s) seguido (s) cuando ocurre una desviación.
Adulterado	Alterar la composición de una sustancia o material.
Agua potable:	Es aquella que, por sus características de calidad especificadas en lo norma COGUANOR 29001, es adecuada para el consumo humano.
Almacenadora de producto cárnico	Es la planta donde se almacena o guarda productos cárnicos provenientes de un proceso en un matadero o de una planta de deshuese.
Congelar	Mantener un alimento a una temperatura de $-17,8^{\circ}\text{C}$ = 0°F .
Patógeno	Agente microbiológico capaz de producir una enfermedad.

Punto crítico de control Parte del proceso en el cual se puede aplicar un control y que resulta esencial para prevenir o eliminar un peligro en la inocuidad alimentaria o reducirlo hasta un nivel aceptable.

Rechazado Entiéndase todo aquel equipo, local, área de trabajo, utensilios, ropa, material de empaque que no cumpla los requisitos higiénicos sanitarios.

Sanitización La formulación y aplicación de procedimientos que establecen condiciones ambientales que promueven la limpieza y protegen la salud pública.

RESUMEN

El objetivo del siguiente trabajo fue el análisis de la situación actual de las operaciones en Empresa Los Kunitos, S.A. para identificar oportunidades de mejora y así cumplir con la misión de entregar productos artesanales inocuos de la mejor calidad a sus consumidores.

Se empezó por definir temas de importancia para la empresa, como las buenas prácticas de manufactura, inocuidad, riesgos industriales y enfermedades transmitidas por alimentos, entre otros. Todo ello, sirve para fundar una base de los requerimientos mínimos que exige la ley y de forma interna.

Se realizó un estudio de las condiciones ambientales, programas de higiene y saneamiento de cada una de las áreas de la planta de producción y los requerimientos actuales de las mismas. Información que luego fue utilizada para crear el manual de manejo y operación, dentro del cual se definieron y estandarizaron puntos críticos del proceso, como la recepción, manejo y almacenamiento de materia prima, documentación requerida, medidas y registros de control.

Por último, se definieron bases para estructurar un plan de seguimiento para la implementación de mejoras y evaluación de resultados. Se toma en cuenta la cultura de mejora continua por implementar en la empresa y las auditorías tanto internas como externas y sus bases legales.

OBJETIVOS

General

Estudiar las condiciones actuales de las operaciones de productos cárnicos para el mejoramiento de su procesamiento.

Específicos

1. Documentar los procedimientos de ingreso y egreso de materia prima, material en proceso y producto terminado.
2. Determinar las prácticas de salubridad necesarias para el manejo de las operaciones de productos cárnicos.
3. Determinar buenas prácticas de almacenamiento para evitar contaminación cruzada en el ingreso y egreso de productos.
4. Definir un procedimiento de seguridad e higiene establecido, para salvaguardar la integridad de cada uno de sus procesos y productos.
5. Determinar áreas y estrategias para garantizar la inocuidad de la planta de producción basada en las Buenas Prácticas de Manufactura.
6. Definir técnicas de inspección de limpieza, higiene del personal y equipo, para establecer las posibles mejoras.

INTRODUCCIÓN

Actualmente, la empresa Los Kunitos, S.A. se dedica a la fabricación de distintos productos cárnicos para el mercado guatemalteco, el cual ha logrado conquistar gracias al sabor artesanal y buena calidad de sus productos.

La empresa cuenta con una planta de producción en la cual desea realizar un estudio de las condiciones actuales de las operaciones de productos cárnicos para determinar la inocuidad de su producto y mejorar el procesamiento.

Como en toda empresa de alimentos, existe un compromiso con los consumidores, no solo para cumplir con las leyes establecidas en Guatemala, sino para ofrecer un producto competitivo en el mercado, asegurando que todos los productos mantengan un estándar. El propósito es lograr una producción fluida, aumento de la productividad, disminución de posibles errores y que también sea de utilidad para futuros empleados.

Este trabajo de graduación se enfocó en las condiciones actuales de los productos cárnicos con base en la manipulación, almacenamiento y procesos realizados con el fin de establecer una mejora en el procesamiento.

1. ANTECEDENTES GENERALES

1.1. La empresa

Embutidos Sharly cuenta con más de 30 años de trayectoria en el mercado guatemalteco. En este tiempo ha desarrollado con el tiempo, productos de calidad que la han acreditado con sus consumidores.

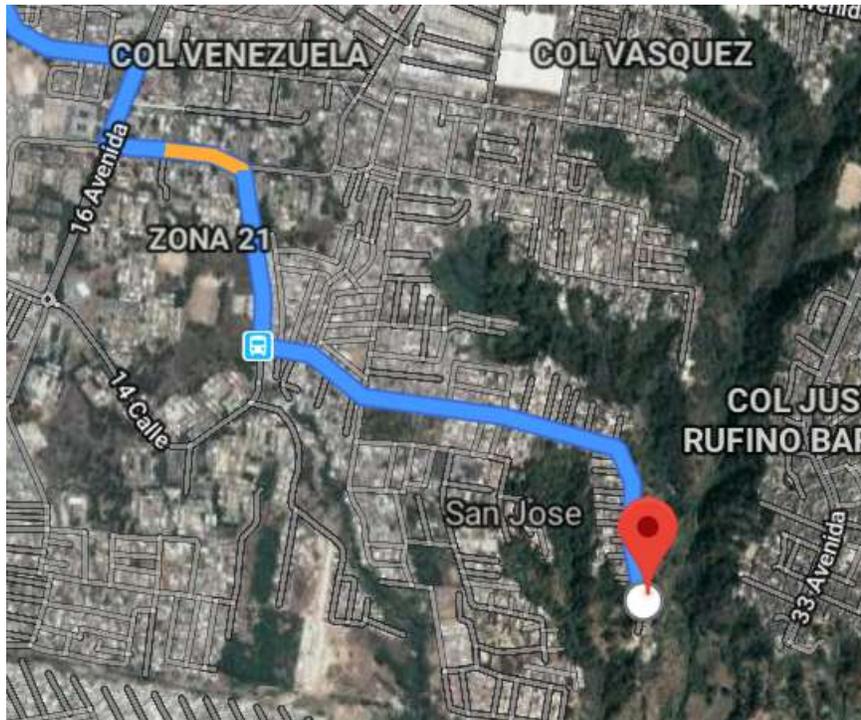
1.1.1. Historia

Embutidos Sharly inicia sus operaciones en la década de los ochenta como una pequeña empresa de elaboración de longaniza y chorizo fundada por el Sr. Evaristo Coloch. Debido al increíble sabor y calidad de sus embutidos, empieza a expandirse en los distintos supermercados del área metropolitana. En el año dos mil, debido al éxito obtenido en el ámbito nacional y la preferencia del mercado guatemalteco, se desarrollan nuevos productos conservando el sabor artesanal y la calidad que distinguen a Embutidos Sharly. Actualmente, cuentan con un equipo de trabajo honesto, comprometido, profesional y responsable, dedicado a entregar a los guatemaltecos los mejores embutidos para lograr una satisfacción completa en cada mesa donde se sirvan sus productos.

1.1.2. Ubicación

Embutidos Sharly se encuentra localizada geográficamente en la 10a. avenida lote 54, Zona 12 de la Ciudad de Guatemala.

Figura 1. Localización de la empresa



Fuente: <https://www.google.es/maps/@14.5394928,-90.5405268,232m/data=!3m1!1e3>

Consulta: 24 de abril 2017.

1.1.3. Línea de productos

Embutidos Sharly cuenta con 15 recetas originales de productos que distribuyen al territorio nacional a través de tiendas *retail* y tiendas de barrio. Sus dos productos estrella son la longaniza picante y el chorizo precocido especial.

Sus productos son:

- Longaniza picante
- Chicharrones
- Chorizo uruguayo
- Longaniza súper churrasquera
- Chuleta ahumada
- Longaniza prensada
- Chorizo prensado
- Adobado fresco
- Lomo relleno de cerdo
- Chorizo precocido especial
- Longaniza precocida especial
- Jamón de pavo
- Jamón California Asunción
- Salchicha hotdog jumbo y
- Salchicha de pavo

Figura 2. **Línea de productos**



Fuente: <http://embutidossharly.com/productos>. Consulta: 1 de mayo de 2018.

1.1.4. Misión

“Elaborar los mejores embutidos artesanales con profesionalismo, responsabilidad y compromiso para satisfacer las exigentes necesidades del mercado nacional guatemalteco.”¹

1.1.5. Visión

“Estar en constante crecimiento y expansión conservando nuestros valores y un sabor artesanal para ser reconocidos como la marca líder a nivel nacional e internacional en la elaboración de embutidos de alta calidad.”¹

1.1.6. Organización

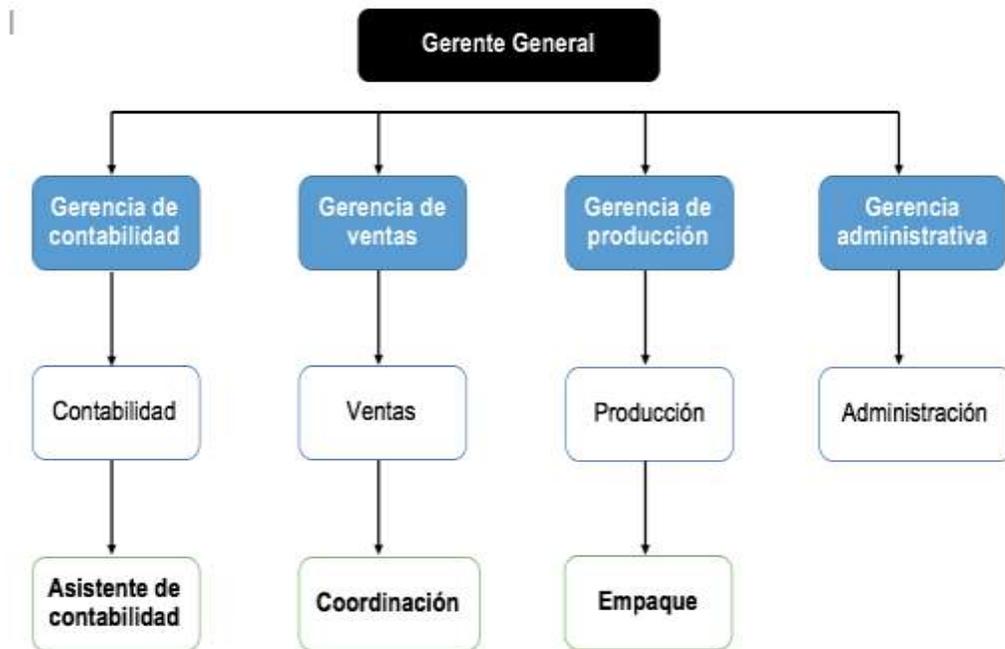
La empresa utiliza un organigrama vertical en el cual se describe la gerencia general y la designación de puestos.

1.1.6.1. Organigrama

A continuación, se describe el organigrama de la empresa en estudio con base en datos de la gerencia general.

¹Fuente: <http://embutidossharly.com/quienes-somos/>. Consulta: 13 de agosto de 2018.

Figura 3. **Organigrama empresa Los Kunitos, S.A.**



Fuente: elaboración propia con información brindada por empresa Los Kunitos.

1.2. Inocuidad

Es la característica que tienen las sustancias al no ser dañinas al consumo o manipulación, en su uso previsto. Estas han sido expuestas a rigurosos procesos de control durante su fabricación o manipulación.

1.2.1. Definición

Cuando se habla de inocuidad alimentaria, se refiere que, al ser preparados o consumidos, los alimentos no causa daño o enfermedad. Esto asegura la elaboración de productos sanos y libres de peligros. Siendo uno de los principales temas de control en cualquier empresa de alimentos.

1.2.2. Características

Se pueden identificar varias características de un sistema que lleve a una empresa a mantener la inocuidad en sus productos. De forma general, se puede describir el proceso apropiado desde que ingresa materia prima, hasta que se lleva el producto terminado y debidamente empacado al punto de distribución. En cada uno de estos existe un control previamente establecido y correctamente cumplido. En cada uno de los puntos críticos de un proceso, debe haber un control de calidad que evitará demoras en el resto de la producción o incluso pérdidas monetarias para la empresa. Esto se debe a que se practica una higiene deficiente y como consecuencia se puede detener la producción para corregir los errores los cuales comprenden material contaminado por factores externos cuando las instalaciones no son adecuadas o no tienen los cuidados o mantenimientos necesarios, vencimiento o daños a la materia prima o al producto terminado por un mal tratamiento térmico o por no haberse adherido al diseño del producto, entre otros factores.

1.2.3. Alcance dentro de la empresa

La inocuidad se considera uno de los temas de mayor peso cuando se refiere a producción de alimentos. Se pueden identificar distintos puntos críticos a lo largo del proceso de producción de cada alimento, dependiendo del proceso.

El proceso de productos cárnicos se puede separar de la siguiente forma: ingreso de materia prima al cuarto frío, transformación de la materia prima, empaquetado, almacenamiento y transporte al punto de distribución. En cada uno de los puntos mencionados, se deben fijar estrictos puntos críticos de control, para asegurar la inocuidad a lo largo del proceso.

Algunos de los puntos de control críticos para cada una de las etapas mencionadas son:

- Ingreso de materia prima al cuarto frío: vestimenta adecuada, desinfección de la persona que ingresa la materia al cuarto, seguir el procedimiento correcto para desinfectar la materia nueva, control de materia que no esté vencida, el correcto posicionamiento dentro del cuarto frío en envases adecuados.
- Transformación de materia prima: desinfección y correcta limpieza del área de trabajo, seguimiento de procesos establecidos, buen uso del equipo de protección (redcilla, lentes, mascarilla, guantes, ropa limpia, etc.).
- Empaquetado: material de empaque correcto dependiendo del producto, propia identificación y especificación de la fecha de vencimiento, seguimiento del procedimiento establecido, limpieza del trabajador y del área de trabajo.
- Almacenamiento: en el lugar correcto para no mezclar distintos lotes antiguos y que tenga un buen movimiento el inventario, en estanterías y recipientes que no tengan contacto con algún posible contaminante, en un cuarto frío desinfectado a la temperatura correcta, procedimiento establecido para desinfección de la persona que ingresa al cuarto frío y del producto empacado.
- Transporte al punto de distribución: procedimiento correcto de limpieza de la persona que manipula el producto terminado y de los contenedores

en los que se transporta, vehículo con un contenedor que tenga la temperatura adecuada y que sea sellado herméticamente.

1.3. Programas alternos para el aseguramiento de la inocuidad alimenticia

Para el seguimiento de la inocuidad del proceso de producción se deben tomar las medidas que se describen a continuación.

1.3.1. Buenas prácticas de manufactura

Son principios básicos y prácticas generales de higiene puestas en vigencia por el gobierno, basadas en el cumplimiento el Reglamento Técnico Centroamericano 67.01.33:06. Tienen relación con la manipulación, preparación, elaboración, envasado, almacenamiento, transporte y distribución de alimentos para consumo humano, con el objetivo de garantizar la inocuidad de los mismos y reducir así posibles efectos negativos o hasta nocivos de su consumo.

Las buenas prácticas de manufactura (BPM) incluyen a toda persona relacionada con la producción de los productos de forma directa e indirecta. Se debe crear una cultura dentro de la empresa, para prevenir pérdidas o retrasos en la producción y no comprometer el producto final. Forman parte de un programa detallado de calidad, del cual tienen que tener conocimiento todos los empleados, ya que éstas garantizan que las operaciones se realicen higiénicamente desde la recepción de la materia prima hasta obtener el producto terminado.

Para el buen desarrollo de las BPM dentro de una empresa, se deben tomar en cuenta factores no solo del proceso de producción, sino de las instalaciones de la empresa en general. Como puntos clave, se puede tener en cuenta los siguientes:

- Dado que los alrededores de la empresa son áreas boscosas, se debe tomar en cuenta un control de plagas, desde distintos anillos alrededor de la empresa y en todas las entradas. También dentro de la empresa, con materiales que no representen una contaminación a los alimentos que se están produciendo, como la colocación de cebos roenticidas anticoagulantes en el perímetro de las instalaciones, trampas adhesivas para los insectos voladores y trampas de captura para los roedores, entre otros.
- Contar con un debido y eficiente control de desechos, para evitar contaminación dentro de la empresa y reducir el impacto ambiental.
- Paredes y pisos con recubrimiento epóxico, debidamente desinfectados, con procedimientos previamente establecidos y con debidamente documentado.
- Ventilación y temperatura adecuada dentro de todas las áreas, con el mantenimiento necesario, con una frecuencia establecida y debidamente documentado.
- La distribución de los procesos de la planta debe ser de una forma lógica, donde los procesos no tengan contacto con algún foco de contaminación.

- Contar con áreas designadas y procesos establecidos con una debida documentación y registro, para la higienización de los colaboradores antes de ingresar a la planta, y a la salida de esta.
- Servicios sanitarios limpios, apartados de los procesos de producción y de la materia prima.
- Equipos eficientes, con el mantenimiento adecuado y con la frecuencia requerida dependiendo de su uso y capacidad.
- Programas de capacitación constante para cumplir las BPM.

1.3.2. Norma ISO 22000:2005 (Sistemas de gestión de la inocuidad de los alimentos)

El objetivo general de la norma es especificar los requisitos para un sistema de gestión de la inocuidad de los alimentos. Su aplicación le permite a una organización implementar una combinación de medidas de control aplicables a todas las partes de la empresa.

1.3.2.1. Alcance

Es aplicable a cualquier tipo de organización ya que sus requisitos son genéricos para empresas de la cadena alimentaria, sin importar su tamaño. Con la aplicación de esta, se desea demostrar la capacidad de controlar los peligros y asegurar la inocuidad de los alimentos durante todo el proceso de producción y al ser consumidos.

La norma tiene como finalidad diseñar un Sistema de Gestión de Seguridad Alimentaria tomando en cuenta un Sistema de Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico (HACCP) basada en la norma ISO 9001 (Sistema de Gestión de Calidad), reforzando la confianza de los clientes en cuanto al producto que están consumiendo.

1.3.2.2. Términos generales

La Norma está basada en ISO 9000, por lo cual se utilizan los mismos conceptos. En adición, se incluyen términos específicamente aplicables a ISO 22000:2005, entre los cuales se puede mencionar:

- "Inocuidad de alimentos: concepto que implica que los alimentos no causarán daño al consumidor cuando se preparan y/o consumen de acuerdo con el uso previsto.
- Cadena alimentaria: secuencia de las etapas y operaciones involucradas en la producción, procesamiento, distribución, almacenamiento y manipulación de un alimento y sus ingredientes, desde la producción primaria hasta el consumo.
- Peligro relacionado con la inocuidad de alimentos: agente biológico, químico o físico presente en un alimento, o la condición en que éste se halla, que puede ocasionar un efecto adverso para la salud.
- Producto terminado: producto que no será objeto de ningún tratamiento o transformación posterior por parte de la organización.

- Medida de control: acción o actividad que puede realizarse para prevenir o eliminar un peligro relacionado con la inocuidad de los alimentos o para reducirlo a un nivel aceptable.
- Programa prerrequisito (PPR): condiciones y actividades básicas que son necesarias para mantener a lo largo de toda la cadena alimentaria un ambiente higiénico apropiado para la producción, manipulación y provisión de productos finales inocuos y alimentos inocuos para el consumo humano.
- Programa de prerrequisitos de operación (PPR operativo): condiciones y actividades básicas que son necesarias para mantener a lo largo de toda la cadena alimentaria un ambiente higiénico apropiado para la producción, manipulación y provisión de productos finales inocuos y alimentos inocuos para el consumo humano.
- Validación: obtención de evidencia de que las medidas de control gestionadas por el plan HACCP y por los PPR operativos son capaces de ser eficaces.
- Verificación: confirmación, mediante la aportación de evidencia objetiva, de que se han cumplido los requisitos especificados. ²

Las definiciones listadas son consideradas claves para entender la Norma.

² Norma ISO 22000:2005, páginas 2-4.

1.3.2.3. Gestión de recursos

La organización debe proveer los recursos adecuados para mantener, de una forma adecuada, el sistema de gestión de la inocuidad de los alimentos. Esto se refiere a distintos puntos como:

- Personal capacitado y actualizado en los requerimientos de calidad de la empresa. Es importante mantener registros sobre la formación y las acciones, así como personal responsable de realizar seguimientos.
- La infraestructura debe ser la adecuada para una fábrica de alimentos. Se debe mantener un constante mantenimiento para evitar contaminación biológica, química y física, así como la contaminación cruzada entre productos o daños a la materia prima o producto final.
- Se debe mantener un ambiente de trabajo idóneo para cada uno de los procesos establecidos. Esto se refiere a la iluminación y condiciones ambientales adecuadas, material y equipo en buen estado, espacio ergonómico de trabajo con amplitud y comodidad suficiente para evitar accidentes.

1.3.2.4. Sistema de gestión de inocuidad de alimentos

“El equipo de la inocuidad de los alimentos debe planificar e implementar los procesos necesarios para validar las medidas de control y/o las

combinaciones de medidas de control, para verificar y mejorar el sistema de gestión de la inocuidad de los alimentos.”³

En la Norma también se hace referencia a como los procesos deben estar debidamente documentados, revisados y actualizados periódicamente. Esto se realiza con base en HACCP (Análisis de peligros y Puntos de Control Críticos. Siglas del nombre en inglés), donde se incluye:

- Peligros relacionados con la inocuidad de los alimentos.
- Medidas de control.
- Límites críticos.
- Correcciones y acciones correctivas si se superan los límites críticos.
- Responsabilidad y autoridades.
- Registro de seguimiento.

Los puntos anteriores forman parte importante del sistema de gestión de la inocuidad de alimentos. Los límites críticos se deben tener muy presentes y haberse fijado de una forma medible y justificable dado que, al superarse, se está sobre el nivel aceptable de peligros relacionados con la inocuidad de alimentos identificados previamente.

1.3.2.5. Validación

Para la validación de las combinaciones de medidas de control en el sistema de gestión de la inocuidad de los alimentos se debe tener en cuenta que cada una de las mismas es capaz de alcanzar el control de los peligros relacionados, su eficacia y que permiten asegurar la inocuidad.

³ Norma ISO 22000:2005, página 21.

La Norma enfatiza en el uso de instrumentos de medición propiamente calibrados, con resultados comparables y en hacer una comprobación de los resultados obtenidos y de la validez de los resultados de las mediciones anteriores cuando se detecte que los equipos no están conformes con los requisitos.

1.3.2.6. Verificación

Se debe realizar el programa de auditorías dependiendo de cada uno de los procesos y las áreas por auditar. Se debe programar en intervalos planificados, para determinar si el sistema de gestión de la inocuidad de los alimentos es conforme con las disposiciones planificadas, con los requisitos planteados y de conformidad con la Norma. Cada una de las acciones que se deben tomar durante las auditorías, debe estar documentada, indicando responsabilidades y objetivos.

De acuerdo con los resultados, el equipo de la inocuidad de los alimentos debe evaluar si se demuestra conformidad con lo planificado. De no obtener resultados positivos, se deben revisar los procedimientos existentes y los canales de comunicación, las conclusiones de análisis de peligros y la eficacia de la gestión de los recursos humanos y las actividades de formación, teniendo en cuenta previas documentaciones y el cumplimiento de la Norma para obtener resultados objetivos.

1.3.2.7. Mejora

Se debe tener presente una mejora continua durante todo el proceso de validación y verificación del sistema de gestión de la inocuidad de los alimentos. La Norma enlista que se debe hacer mediante:

- “El uso de la comunicación
- La revisión por la dirección
- La auditoría interna
- La evaluación de los resultados individuales de la verificación
- El análisis de los resultados de las actividades de verificación
- La validación de las combinaciones de las medidas de control
- Las acciones correctivas
- La actualización del sistema de gestión de la inocuidad de los alimentos”

Es necesario revisar periódicamente el sistema de gestión de la inocuidad de los alimentos para verificar su precisión. Con base en los resultados, se debe considerar el análisis de peligros y el plan HACCP.

Toda evaluación y verificación se debe basar en los resultados de la comunicación, los elementos de entrada de cualquier otra información relativa a la adecuación y eficacia del sistema, los resultados obtenidos en previas auditorías y los resultados de la revisión realizada por la dirección. Siempre se debe mantener un registro adecuado y actualizado.

1.4. Aseguramiento de la calidad

Como parte del aseguramiento de calidad, se tiene que tomar en cuenta lo requerido por la ley, como las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM); programas que deben ser implementados por la empresa, como el Análisis de peligros y Puntos de Control Críticos (HACCP) u otros programas relacionados con la calidad y seguimiento de mejoras continuas y la perspectiva de calidad de los consumidores. Esto se lleva a cabo a través de una cultura de calidad total dentro de la empresa. Para ello, los empleados deben capacitarse y actualizarse constantemente, con requisitos bien definidos con base en las

necesidades y al cumplimiento de la misión de la empresa, los cuales deben ser también medibles y comprobables.

Antes de las capacitaciones se debe conocer qué debilidades se deben corregir dentro de la empresa. Esto se logra por medio de una supervisión eficiente y objetiva por parte de los medios mandos y en fijación de objetivos de mejora. Al localizar las debilidades de cada una de las situaciones actuales, se deben evaluar las distintas opciones para la mejora y luego comunicarlo al personal operativo de forma detallada, concisa y haciéndolos formar parte del proceso de cambio. Se tiene que mantener un control sobre los resultados de las mejoras a los procesos, dentro de un tiempo establecido, para medir su efectividad. Los empleados deben contar con el fácil acceso a procesos establecidos y actualizados para poder cumplir a cabalidad con lo requerido.

Otra parte importante de la calidad de la empresa, es la opinión de los consumidores. Se debe contar con un canal de comunicación entre consumidor y empresa para poder reparar fallas que hayan sido reportadas. Se logra una inclusión a los consumidores, de una forma en la que se demuestre que están siendo escuchados y apreciados. Se puede hacer por medio de un formulario en la página web de la empresa, el cual debe ser revisado periódicamente y archivar las quejas en una base de datos, dándole el seguimiento adecuado. Otra opción es por medio de un número de teléfono que debe ser de conocimiento general y de fácil acceso para los consumidores.

1.5. Contaminación alimentaria

Existen diferentes tipos de contaminación que puede afectar a una planta de producción de alimentos, causando pérdidas de materia prima o producto terminado. La inexistencia de un control establecido también es posible que

afecte a los consumidores, lo cual puede resultar en implicaciones legales para la empresa.

La contaminación de los alimentos se puede dar por factores:

- Químicos
- Físicos
- Biológicos
- Cruzada

1.5.1. Química

Sucede cuando sustancias químicas que no pertenecen al proceso, entran en contacto con la materia prima, material en proceso o producto terminado. Estos pueden resultar nocivos o tóxicos para quien los consuma. Se pueden mencionar:

- Contaminantes tóxicos naturales producidos por los mismos alimentos, si no se tratan debidamente.
- Dioxinas, mercurio, arsénico, por malas prácticas de contaminación.
- Plaguicidas y fertilizantes.
- Compuestos de los envases de almacenamiento, si no es del material adecuado.
- Entre otros.

1.5.2. Física

Se considera este tipo de contaminación cuando algún material sin el debido proceso de desinfección y limpieza, entra en contacto con los alimentos

y pueda causar daño o enfermedad a quien lo consuma. Es la consecuencia de la falta de control o al mal manejo de materia prima, material en proceso y producto terminado. Se pueden mencionar:

- Cristales
- Trozos de madera
- Anillos, pendientes, esmalte de uñas, cabellos
- Huesos, espinas
- Tornillos, partes de maquinaria
- Entre otros

1.5.3. Biológica

Son todas aquellas bacterias u organismos vivos que pueden generar algún tipo de infección, alergia o toxicidad. Surge cuando se descuidan los procesos de higienización o de almacenamiento correcto de la materia prima, material en proceso o producto terminado. La mejor forma de control es el proceso en frío o en caliente que se deba de tener con cada uno de los productos en específico (congelación o cocción). Se pueden mencionar:

- Virus
- Hongos
- Parásitos
- Bacterias
- Priones
- Entre otros

1.5.4. Cruzada

Se habla de contaminación cruzada cuando el objeto A entra en contacto con el objeto B, sin haber un proceso de desinfección o higienización adecuado para la correcta manipulación. Se puede mencionar:

- Alimento cocido que entra en contacto con alimento crudo
- Producto desinfectado que entra en contacto con producto sin tratar
- Malas prácticas de higiene para ingresar a la planta de producción
- Contaminación humana
- Entre otros

1.6. Enfermedades transmitidas por alimentos

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), para que ocurra una enfermedad transmitida por alimentos (ETA):

- "El patógeno debe estar presente en cantidad suficiente como para causar una infección o producir toxinas,
- El alimento debe ser capaz de sustentar el crecimiento de los patógenos,
- El alimento debe permanecer en la zona de peligro de temperatura durante tiempo suficiente como para que el organismo patógeno se multiplique y/o produzca toxina,
- Debe ingerirse una cantidad suficiente del alimento conteniendo el agente."⁴

⁴*Fragmento*

https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=10836%3A2015-enfermedades-transmitidas-por-alimentos-eta&catid=7678%3Ahaccp&Itemid=41432&lang=en
consulta: 13 de agosto de 2018.

Una ETA puede afectar el alimento desde su proceso de transformación en la empresa, por falta de higiene o poca adecuación a procesos establecidos. Durante la distribución al punto de venta o al consumidor final, si la temperatura no es la correcta para su mantenimiento o al interrumpir un proceso en frío, cuando no se almacenan en condiciones correctas y durante el proceso de preparación. Un alimento puede infectarse por estas causas: falta de cocción, infección por plagas como roedores o cucarachas, toxinas que se producen naturalmente, metales, uso de agua no potable, entre otros.

Las enfermedades más comunes son salmonella, shigella, el virus de la hepatitis A, entre otros. Entre los síntomas que se pueden presentar en una persona, se encuentran: malestar estomacal, cólicos abdominales, náusea y vómitos, fiebre, deshidratación, intoxicación.

1.7. Proceso de enfriado de alimentos

El proceso de enfriado de alimentos se utiliza para la conservación de los mismos, para prevenir su descomposición, mantener su calidad y para eliminar bacterias. Un proceso de enfriado de alimentos ayuda a mantener la inocuidad y a preservarlos por un mayor tiempo, a través de la congelación.

El enfriado de alimentos debe considerarse desde que ingresa la materia prima a la empresa y se introduce al cuarto frío, hasta que se procesa. El enfriado también abarca el almacenaje de material en proceso y producto terminado. Se debe tomar en cuenta que un proceso de enfriado de alimentos para su conservación o para eliminar bacterias nunca debe sustituir las Buenas Prácticas de Manufactura o algún otro código de higiene que tenga la empresa.

1.7.1. Para conservación

Esto consiste en conservar los productos a bajas temperaturas pero por arriba de su temperatura de congelación. De esta forma se evita el crecimiento de microorganismos que pueden desarrollarse y ser dañinos para la salud del consumidor. Esto también aumenta el tiempo de vida del alimento al conservar su calidad y frescura.

1.7.2. Para la eliminación de bacterias

Se trabaja con base en la congelación de alimentos y en el principio que, a más baja la temperatura, más se aleja de las condiciones ideales en las que pueden multiplicarse las bacterias. La congelación consiste en someter los alimentos a temperaturas por debajo de los cero grados centígrados, de forma que parte del agua de los alimentos se convierta en hielo.

Es importante no interrumpir ninguno de los dos procesos de enfriado de alimentos mencionados anteriormente, hasta que se lleve el material al siguiente paso de su procesamiento ya que esto puede generar la producción de bacterias y si se regresa a su actual condición, se puede contaminar de una forma cruzada otro material. Para evitar pérdidas de material y monetarias, la empresa debe controlar estrictamente la cantidad que se utilizará en cada lote de producción. De esta manera, también se evitará la contaminación y perjudicar al consumidor. Las temperaturas, distribución y la rotación de todos los materiales o producto terminado debe controlarse cuidadosamente para evitar el uso de material que no cumpla con los estándares de la empresa.

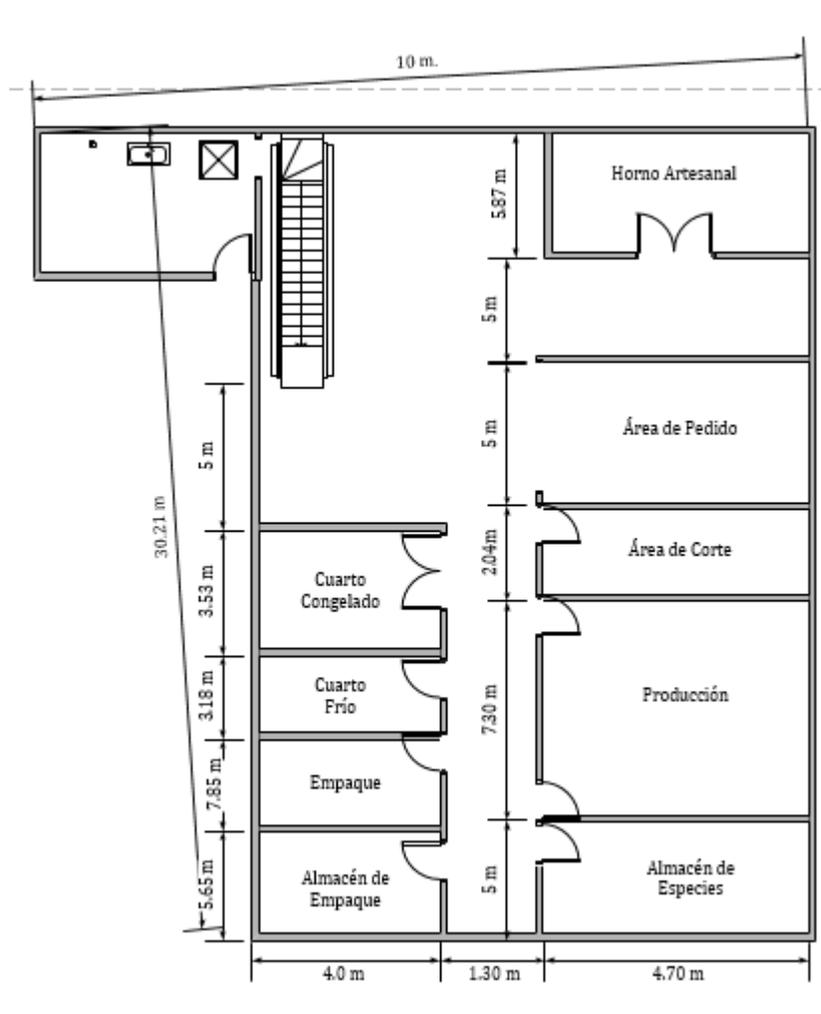
2. DIAGNÓSTICO SITUACIONAL

2.1. Áreas de la planta de producción

La planta de producción tiene un área de $300m^2$ y se encuentra localizada en la parte subterránea de la empresa. Las distintas áreas que la conforman, fueron evaluadas con base en requerimientos actuales internos y lo establecido por la ley, en distintas normas. Se utiliza el medio de observación directa para evaluar el grado en el que se cumplen estos requerimientos.

En la figura 4, se ilustra la distribución de la planta.

Figura 4. Vista de planta



Fuente: Empresa los Kunitos.

2.1.1. Cuarto frío

Empresa Los Kunitos cuenta, actualmente, con un solo cuarto frío; en el cual almacena materia prima, material en proceso y producto terminado. A este espacio únicamente ingresan las personas de la empresa que estén relacionadas con el proceso de producción. No se cuenta, actualmente, con un

control de ingresos o egresos de personas o insumos, lo cual la empresa considera un área con necesidad de mejora.

El cuarto frío es un área de 16.59 m^2 , como se muestra en la figura 3. Su temperatura normal es de 2 C° y está distribuido en 3 áreas. Cada uno de los insumos está almacenado en recipientes de plástico, estibados en una estantería para evitar la contaminación cruzada entre materia prima nueva y material ya procesado.

Figura 5. **Cuarto frío**



Fuente: elaboración propia.

2.1.2. Cortado de verduras

Esta es un área abierta, la cual se encuentra dividida en tres: un área de lavado y secado, área de corte y un área de almacenaje.

Se cuenta con un lavabo industrial para desinfectar todas las verduras, las cuales son sometidas a un proceso establecido de remojo y 3 enjuagues para asegurar su limpieza. Los químicos utilizados, se almacenan en la parte inferior del lavabo, debidamente sellados e identificados. Todos son aptos para el proceso, no tienen algún efecto negativo al consumo humano y son integrados al proceso por maquinaria calibrada.

Contigua se encuentra un área de secado, la cual es necesaria para que las verduras estén propiamente separadas de los instrumentos de limpieza y evitar contaminaciones, así como del agua y evitar que esto cause algún tipo de descomposición. En el extremo contrario se cuenta con una mesa de corte y un área de almacenado, donde se tienen las máquinas y utensilios requeridos.

Figura 6. **Área de lavado de verduras**



Fuente: elaboración propia.

2.1.3. Procesamiento de carne

El procesamiento de carne está conformado por 3 distintas áreas dentro de la planta de producción.

Primero, se encuentra el área de deshuese y raleo, conformada por $7,56 m^2$. Aquí los bloques de carne congelada se cortan en pequeños pedazos que luego se procesan. Es un área en la cual solo trabajan 2 personas, una maneja la sierra y otra lleva el insumo al siguiente proceso de producción.

Figura 7. **Cortadora de carne**



Fuente: elaboración propia.

En el área Producción 1, que abarca $29,2 m^2$. se une el trabajo de distintas áreas y se transforman los embutidos. Se cuentan con 2 mesas de trabajo, en donde se pueden acomodar hasta 3 personas por mesa. Hay también una mezcladora, para hacer la fórmula uniforme; una embutidora, la cual facilita la compactación y manipulación de la mezcla y dos accesos de agua potable, dado que forma parte importante del proceso. El área tiene dos accesos, uno se usa solo para ingresar (personas, insumos, materiales, etc.) y el otro de salida. Esto evita accidentes dentro del área y todos los empleados conocen la norma.

Producción 2 es el área utilizada como soporte. Cuando hay un alto grado de demanda, se habilita el área para que 3 personas más puedan trabajar y aumentar la efectividad.

2.1.4. Área de especies

Esta es un área aislada y con acceso restringido dentro de la planta de producción. Está separada de las demás debido a que las especies pueden dañar la producción e impregnarse en las distintas mezclas.

Las especies son almacenadas en recipientes plásticos, las cuales se separan según la fórmula y el requerimiento de producción. Cada uno de los egresos de especies está documentado en formatos realizados por la empresa, los cuales registran a la persona que despacha, el lote a cubrir y quién retira las especies.

Esta área de la empresa cuenta con $20m^2$. Se puede encontrar 1 mesa de trabajo con 2 balanzas, que son calibradas una vez a la semana, contenedores plásticos para las especies, bolsas selladas para las especies ya separadas y un área de almacenado.

Figura 8. **Almacén de especies**



Fuente: elaboración propia.

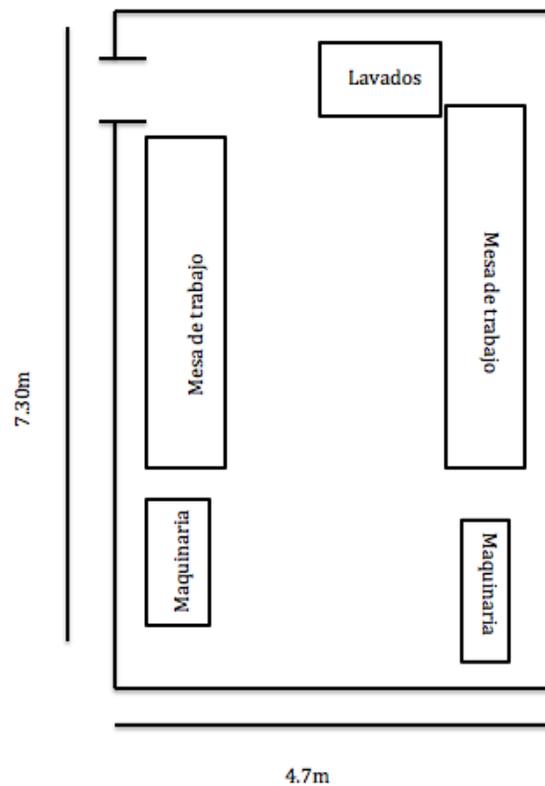
2.1.5. Procesado de productos cárnicos

Es el área más grande de la planta de producción, con $50m^2$. Aquí se procesan las órdenes para enviarlas a los distribuidores.

Es un área con una baja temperatura ambiente, ya que los productos que se manipulan vienen de un proceso en frío para la conservación, lo cual ayuda a evitar el desarrollo de bacterias o daños en general. Es política de la empresa contar, como mínimo, con 4 despachadores, dependiendo del volumen de la

orden que debe enviarse. Esto garantiza que no haya sobrantes o faltantes en los envíos y evita pérdidas económicas por incurrir en costos de reenvío o rechazo de pedidos.

Figura 9. **Plano de área de producción**



Fuente: elaboración propia.

Está localizada estratégicamente cerca de la salida de la planta de producción para evitar la pérdida de tiempo en traslados, dado que los contenedores están parqueados en el nivel superior.

2.1.6. Área de cocina

Es el primer ambiente que se encuentra al bajar a la planta de producción. Cuenta con un área de lavado de manos y dos mesas de trabajo, además de los hornos. Presenta espacios abiertos y respiraderos para la renovación del aire, debido a las altas temperaturas que se generan. Todos los productos de la empresa, sin excepción, pasan por esta área antes de ser empacados.

Ambos hornos funcionan con cilindros de gas propano, los cuales se mantienen a una distancia segura de todos los procesos y son revisados de forma frecuente para evitar fugas y accidentes.

Figura 10. Área de cocina



Fuente: elaboración propia.

Existen normas establecidas para la seguridad de los empleados, las cuales cubren desde el correcto proceso de lavado de manos hasta la forma de operar los hornos, debido a las altas temperaturas. Esta área y el resto de la planta de producción, están divididas por un pediluvio, el cual es el único acceso y cuenta con agua y químicos para desinfectar el calzado.

2.1.6.1. Embutidos

Se cuenta con dos tipos de hornos, dependiendo de la clase de embutido que se esté trabajando.

- El horno de prensados es especial para embutidos, como el jamón, chorizo prensado y longaniza prensada. Esto se debe a que, para su correcta cocción debe sellarse el horno a una temperatura y tiempo establecidos por la empresa.

Figura 11. Horno de embutidos



Fuente: elaboración propia.

- Para el resto de embutidos, como la longaniza precocida especial y el adobado fresco, se cuenta con 3 recipientes grandes de acero, los cuales trabajan con un máximo de 200 libras por horno y precocen los embutidos a una temperatura y tiempo establecidos por la empresa.

2.1.6.2. Chuleta

La empresa cuenta con 2 hornos para el ahumado de la chuleta, a diferencia de los otros, este no consume agua en lo absoluto. Cada horno tiene una capacidad de 2 500 libras y un área de $6,52m^2$.

El producto se coloca en las paredes del horno y se somete a la temperatura, durante el tiempo establecido por la empresa.

Figura 12. **Horno de ahumados**



Fuente: elaboración propia.

2.1.7. Área de empaque

Es un área de vital importancia para la empresa, dado que en ella se empaacan todos los productos de la empresa. En sus $18.8m^2$, se encuentran 2 mesas de trabajo, 1 empacadora grande, la cual crea un efecto de vacío en las bolsas y ayuda, así, a prevenir bacterias, 1 empacadora de menor tamaño para la temporada alta, 1 rebanadora para los embutidos prensados y un área de almacenado temporal.

Esta es la fase final de todos los productos de la empresa, dado que luego se almacenan en el cuarto frío, previo a ser distribuidos a puntos de venta. Es un área que cuenta con bajas temperaturas, por lo cual las personas asignadas deben utilizar todos los equipos de protección requeridos por la empresa.

El personal de esta área tiene además la responsabilidad de colocarle la etiqueta a los productos donde se incluye el lote de producción y fecha de vencimiento. Esta etiqueta debe colocarse en el lugar adecuado para evitar que la humedad del frío, al cual son sometidos los productos, la remueva.

Figura 13. Área de empaque



Fuente: elaboración propia.

2.2. Requisitos de higiene actuales

La empresa cuenta con requisitos generales de higiene basados en las Buenas Prácticas de Manufactura para una planta de producción de alimentos, de los cuales los empleados tienen conocimiento. No se cuenta con

documentos impresos disponibles para los empleados o que sean útiles para capacitaciones, sin embargo, se imparten actualizaciones constantes.

Las normas deben ser de cumplimiento estricto, de lo contrario, el producto estaría expuesto a contaminantes, lo cual afectaría el resultado esperado. Estas medidas comienzan desde la etapa de producción y se adecúan también para la transformación, empaque, transporte y almacenamiento.

2.2.1. Ingreso a la planta de producción

El ingreso a la planta de producción es considerado un punto crítico para todo el proceso, ya que podría generar pérdidas económicas y de tiempo por algún tipo de contaminación. Por lo tanto, la empresa capacita constantemente a los empleados para actualizar sus conocimientos. Entre los temas se pueden mencionar: recordatorios de las Buenas Prácticas de Manufactura, uso correcto de EPP, calidad y el impacto que tiene en el consumidor, entre otros.

Requisitos que todo el personal debe cumplir para ingresar a la planta:

- Redecilla y mascarilla.
- Guantes, dependiendo del proceso.
- Realizar el lavado adecuado de manos.
- No portar joyas.
- Las mujeres no deben utilizar esmalte de uñas o maquillaje.
- Lavar el calzado en la estación ubicada antes de bajar a la planta.
- Utilizar el pre-diluvio en la entrada de la planta, como segundo punto de desinfección del calzado.
- Utilizar la vestimenta apropiada, brindada por la empresa.

2.2.2. Ingreso al cuarto frío

El cuarto frío y su contenido son de gran importancia para la empresa porque su baja temperatura puede generar problemas de salud a los trabajadores. Además, el grado de exposición al cual es sometida la materia prima y el producto terminado puede comprometer la inocuidad de estos.

Para ingresar, los trabajadores deben cumplir con los siguientes requisitos:

- Mascarilla en todo momento.
- Redecilla.
- No permanecer más de 4 minutos dentro. debido a la baja temperatura.
- Cerrar la puerta de forma correcta para evitar la pérdida de la temperatura y el ingreso de algún contaminante.
- Utilizar vestimenta resistente a las bajas temperaturas.

2.2.3. Durante operación

Es otro punto crítico para la empresa, ya que los trabajadores están en contacto directo con las materias primas y productos. En este momento, especialmente, se deben cumplir todos los requisitos definidos y emplear los conocimientos de Buenas Prácticas de Manufactura.

Durante la operación, los trabajadores deben cumplir como mínimo con lo siguiente:

- Lavar manos antes de iniciar el proceso de producción.
- No comer dentro de la planta de producción.

- Lavar manos cada vez que se tenga contacto con algún objeto ajeno al proceso realizado.
- Utilizar en todo momento reddecilla, guantes y mascarilla.
- Utilizar los instrumentos de forma adecuada y procurar que no tengan contacto con contaminantes.
- No utilizar materia prima que haya estado en contacto o que se sospeche que haya estado en contacto con contaminantes.

2.2.4. Al salir de la planta de producción

Al salir, se considera importante tomar en cuenta que dejar residuos o materiales que puedan crear bacterias dentro de la planta de producción, puede comprometer su limpieza general. Se cuenta con un área designada como vestidores, donde deben guardar sus pertenencias personales, asearse y depositar los equipos de protección no reusables (guantes, reddecilla y mascarilla).

Al salir de la planta de producción, los empleados deben:

- Haber terminado su turno o estar autorizado para salir.
- No traer consigo ningún instrumento perteneciente a la planta.
- Realizar lavado de manos al terminar.
- Depositar reddecilla, guantes y mascarilla en el bote de basura localizado a la salida de la planta, no en los botes de basura dentro de la misma.
- Entregar vestimenta para su esterilización.

2.3. Condiciones ambientales

La evaluación de las condiciones ambientales en la planta de producción es parte del plan de Buenas Prácticas de Manufactura. No se cuenta, actualmente, con un procedimiento específico o una frecuencia establecida para realizar auditorías, más bien se trabaja con base en los reportes hechos por los trabajadores, los cuales son escalados al encargado de planta.

El fin es evitar condiciones impropias que puedan comprometer la salud de los empleados y la inocuidad de los alimentos producidos, en cualquier etapa de su proceso. También el cumplir con las condiciones requeridas para una planta de producción de alimentos, tanto por el gobierno como por el plan de calidad interno.

2.3.1. Ventilación

Como parte de un sistema de ventilación que garantice la inocuidad de los alimentos, se necesita evaluar cada área de la empresa con base en sus procesos, ya sea un área productiva, de mantenimiento o administrativa.

Para el área productiva de la empresa o donde se almacenan y manipulan insumos, se debe trabajar con ventilación artificial con una alta calidad del aire, tomando en cuenta la humedad, vapor y la extracción del aire caliente, entre otros. Si la empresa no toma en cuenta estos factores puede incurrir en contaminación de materias primas, presencia de polvo proveniente del exterior, sudoración constante en los empleados, etc.

Figura 14. **Ventilación artificial**



Fuente: elaboración propia.

La planta de producción cuenta, actualmente, con un sistema de ventilación artificial, el cual se somete a mantenimiento cada mes. Tienen una calidad del aire del 95%, el cual se renueva constantemente. Se cuenta con un sistema de enfriamiento en el cuarto frío y el área de empaclado, que funcionan de forma independiente.

El área de cocina no cuenta con un sistema eficiente para la extracción del aire caliente y de olores, dado que el sistema está basado en 2 molinos y no se tiene control sobre la frecuencia de la renovación del aire.

2.3.2. Iluminación

El sistema de iluminación de la planta de producción es mixto. Se utiliza luz artificial y natural, aunque prevalece la segunda. Debido a la forma arquitectónica, se puede aprovechar de gran forma la luz natural que ingresa en

la mayoría de ambientes de la planta, además de que solamente se produce durante el día, lo cual resulta beneficioso.

Entre las ventajas de la luz natural en el ambiente de trabajo, se encuentran:

- Disminución de la fatiga visual
- Luz cálida y de color perfecto
- Condiciones seguras de trabajo
- Mejora de salud y seguridad laboral
- Reducción de costos por consumo de electricidad

Dado que la iluminación artificial está repartida de manera uniforme por toda la superficie de trabajo, se dice que esta es general. Se utilizan bombillas LED, las cuales presentan beneficios como:

- Mayor ahorro energético al consumir hasta 80% menos energía que una bombilla común.
- Menor impacto negativo al medio ambiente al emitir menor cantidad de CO₂.
- No generan calor.
- Mayor duración.

Figura 15. **Iluminación**



Fuente: elaboración propia.

Como parte del diseño del sistema de iluminación, dado que la mayor parte de la luz utilizada es natural, se han tomado en cuenta los días en los cuales el clima impida contar con la cantidad de luz necesaria para que las personas puedan desarrollar sus labores sin malestar o de forma insegura. Por ello, la luz artificial se utiliza de forma complementaria para obtener los niveles óptimos en los cuales se puedan cumplir todos los requisitos de seguridad y salud laboral según lo normado por la ley.

Figura 16. **Intensidad de la iluminación artificial**

b) Donde se ejecuten tareas con <u>exigencias visuales moderadas</u> , ordinarias y fáciles con contrastes (Eje.: Trabajos toscos, intermitentes y mecánicos, inspección general y contando partes de inventario, colocación de maquinaria pesada).	200 – 500
---	-----------

Fuente: extracto tabla artículo 167, *Acuerdo Gubernativo 229-2014. Ministerio de Trabajo y Previsión Social.*

2.3.3. Ruido

Dentro de la planta de producción se llevan a cabo muchos procesos que involucran maquinaria, trabajo humano e instrumentos. Por esta razón se divide en áreas, que si bien no están selladas para que no salga o entre ruido, se encuentran divididas por paredes gruesas las cuales ayudan a disminuir el ruido en las áreas conjuntas.

De acuerdo a lo recomendado en el Acuerdo Gubernativo 220-2014 del Ministerio de Trabajo y Previsión Social, una persona no debe estar expuesta a más de 8 horas continuas de ruido, en un nivel máximo de 85 dB. Esto para evitar enfermedades como lo son: el estrés, enfermedades auditivas, dolores de cabeza, etc.

Tabla I. **Tabla de límites de ruido**

Nivel de Presión Sonora DB (A)	Tiempo de exposición por jornada
85	8 horas
88	4 horas
91	2 horas
94	1 hora
97	30 minutos
100	15 minutos

Fuente: artículo 189. *Acuerdo Gubernativo 229-2014. Ministerio de Trabajo y Previsión Social.*

De acuerdo a las mediciones tomadas en la empresa el día 30 de abril de 2018, con el decibelímetro SM-10, el cual tiene un nivel de incertidumbre de ± 1.5 dB, el promedio de ruido normal involucrando todos los trabajos que se realizan de forma continua es de 75 dB. Esto cambia cuando se utiliza la sierra para cortar la carne, la cual incrementa el ruido a 90 dB. La sierra se utiliza durante periodos continuos menores a 25 minutos y 2 veces al día: al iniciar la

jornada y a media jornada, dependiendo del requerimiento de producción. El operario a cargo utiliza lentes, bata, casco, guantes y tapones para los oídos en todo momento.

2.3.4. Temperatura

Como en cualquier planta productora de alimentos, los empleados están expuestos a temperaturas distintas de las habituales, las cuales son utilizadas para conservar los alimentos frescos, pero que también podrían resultar dañinas para la salud.

2.3.4.1. Área de materia prima y producto terminado

La planta de producción, según su temperatura, se puede separar en 2:

- Área de horneado

Si bien se cuenta con un sistema de ventilación natural, este no es suficiente para mantener el ambiente a una temperatura nivelada. Los hornos emanan calor y al ser este un ambiente cerrado, no fluye el aire de tal forma que pueda controlarse la temperatura. No se cuenta con un sistema de aire acondicionado ya que esto aumenta el uso de gas propano para que los hornos mantengan una temperatura adecuada para los procesos.

Figura 17. **Molino de ventilación**



Fuente: elaboración propia.

La temperatura en esta área cuando los hornos se encuentran encendidos, puede alcanzar los 33°C. Si no lo están o si llevan más de 2 horas apagados, se mantiene una temperatura ambiente.

- **Cuarto frío**

El cuarto frío se mantiene a una temperatura de 2°C para mantener la frescura en los alimentos, retrasar los procesos en los que se descomponen y evitar la proliferación de bacterias.

Esta es un área sellada herméticamente para salvaguardar la temperatura y también para evitar que ingrese el polvo o algún otro contaminante externo.

Figura 18. **Ventilación cuarto frío**



Fuente: elaboración propia.

2.3.4.2. Área de material en proceso

El área de material en proceso es donde se realizan los cortes de cada pieza de carne que se comercializará.

2.4. Saneamiento

Ninguno de los químicos de limpieza o higiene utilizados causa algún efecto secundario a los trabajadores, los insumos o a la producción. Se realiza una limpieza general una vez al día, al final de la jornada.

2.4.1. Cuarto frío

El proceso está basado en dos partes: limpieza y sanitización.

Por limpieza se entiende remover todos aquellos factores visibles, como los restos de materia prima, madera, suciedad visible en pisos o paredes, grasa, entre otros. Esto se realiza cada 3 días en empresa Los Kuinitos.

Adicional, para complementar el proceso, se realiza la sanitización del cuarto frío. El proceso es completado con químicos que no contaminarán los alimentos con algún agente dañino para la salud. También se debe tomar en cuenta la posible reacción química de los químicos de limpieza con materiales, como el plástico de los *racks* o el aluminio del recubrimiento del cuarto frío. Se limpian de una forma minuciosa todos los *racks*, *pallets*, pisos, paredes y contenedores al menos 2 veces por semana.

2.4.2. Lavado de verduras

Dentro de la empresa, el lavado de verduras tiene un área designada, la cual está diseñada para evitar la contaminación cruzada y evitar también exponer la materia prima a agentes que puedan acelerar el proceso de descomposición, como el agua en una verdura no secada apropiadamente, entre otros.

La calidad final de un producto perecedero y su tiempo de vida comercial viene determinada por las condiciones higiénicas sanitarias que se establezcan en el proceso de manipulación del mismo. Cuanto más carga microbiológica tenga el alimento en su superficie, mayor será su velocidad de descomposición

Por tanto, la calidad del agua en el enjuague y lavado de verduras, es crucial para determinan la calidad final del producto, ya que se trata de una de las etapas finales del proceso de manipulación.

Se utiliza el detergente *Vege Wash* para el lavado de las verduras, el cual no representa un daño a las verduras que, finalmente, pueda afectar a la persona en su consumo. Este es un detergente líquido para limpieza de verduras y vegetales, hecho de elementos inorgánicos alcalinos.

2.4.3. Cortado de verduras

El corte de verduras se realiza con herramientas esterilizadas, en una zona inocua sin contaminación cruzada. Dentro del procedimiento conocido por los empleados, cada verdura es inspeccionada en dos ocasiones, antes de ser trasladada al área de corte. Si no cumple con los parámetros de calidad establecidos por la empresa, la verdura es desechada.

2.4.4. Procesamiento de carne

La carne utilizada puede ser refrigerada o congelada, dependiendo de las órdenes de producción del día. La mayor parte del tiempo, toda la carne está congelada para evitar que se reproduzcan bacterias dentro de ella, que pueden ser dañinas al consumo humano o que contaminen el resto del material en proceso.

La materia prima cárnica deberá acompañarse por la documentación correspondiente que garantice su origen, así como la documentación complementaria requerida por la autoridad competente. Siempre se mantiene en el cuarto congelado, en un empaque estéril y sellado para evitar cualquier tipo de contaminación.

2.4.5. Área de especies

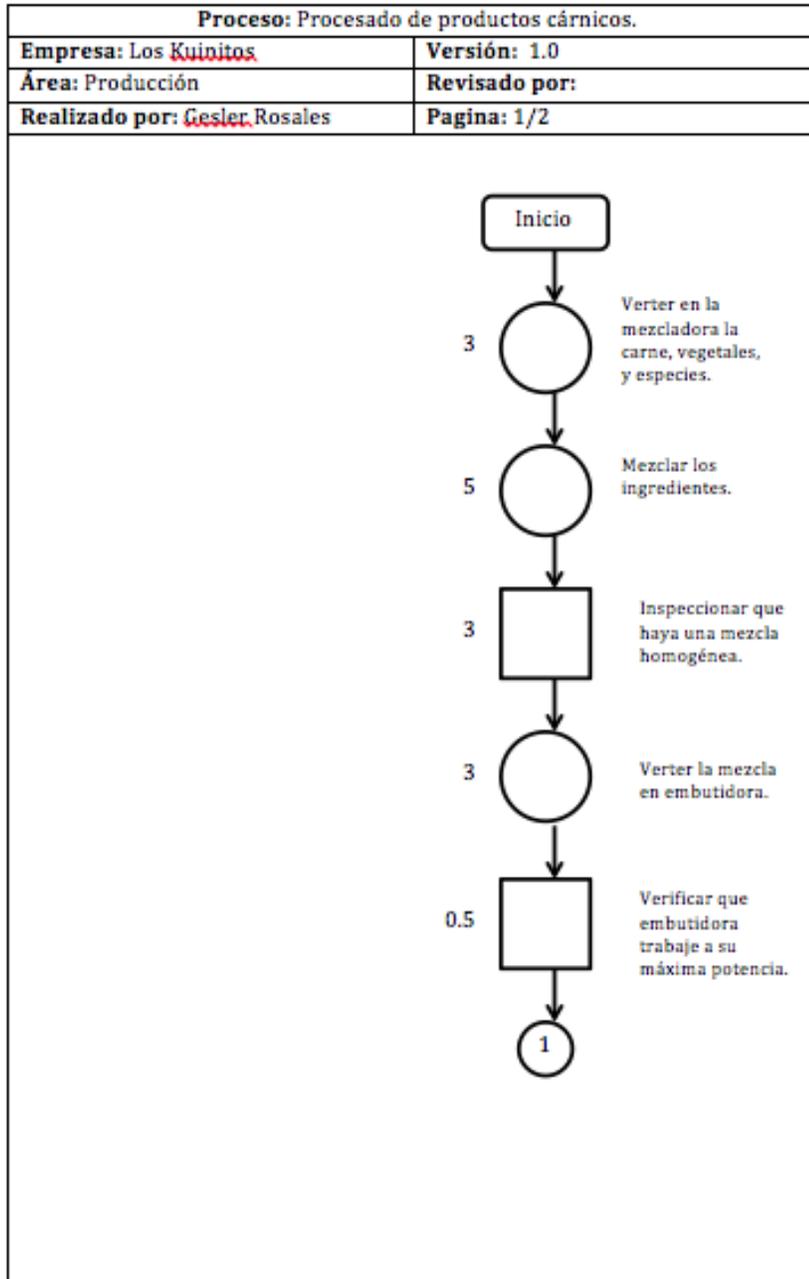
El área de especies es una de las áreas más protegidas dentro de la planta de producción porque las partículas pueden esparcirse en el aire, contaminarlo y la receta original del producto en proceso puede alterarse. También para proteger a los empleados de posibles enfermedades respiratorias, entre otros factores.

La forma en la cual se realiza el saneamiento del área, es manteniendo todos los recipientes sellados para evitar que las especies en polvo se esparzan en el aire. De igual forma, se aspira el cuarto de especies cada 3 días para remover cualquier partícula de polvo o especies. Tienen una puerta de vidrio, la cual sella el ambiente y lo protege del frío y del polvo exterior.

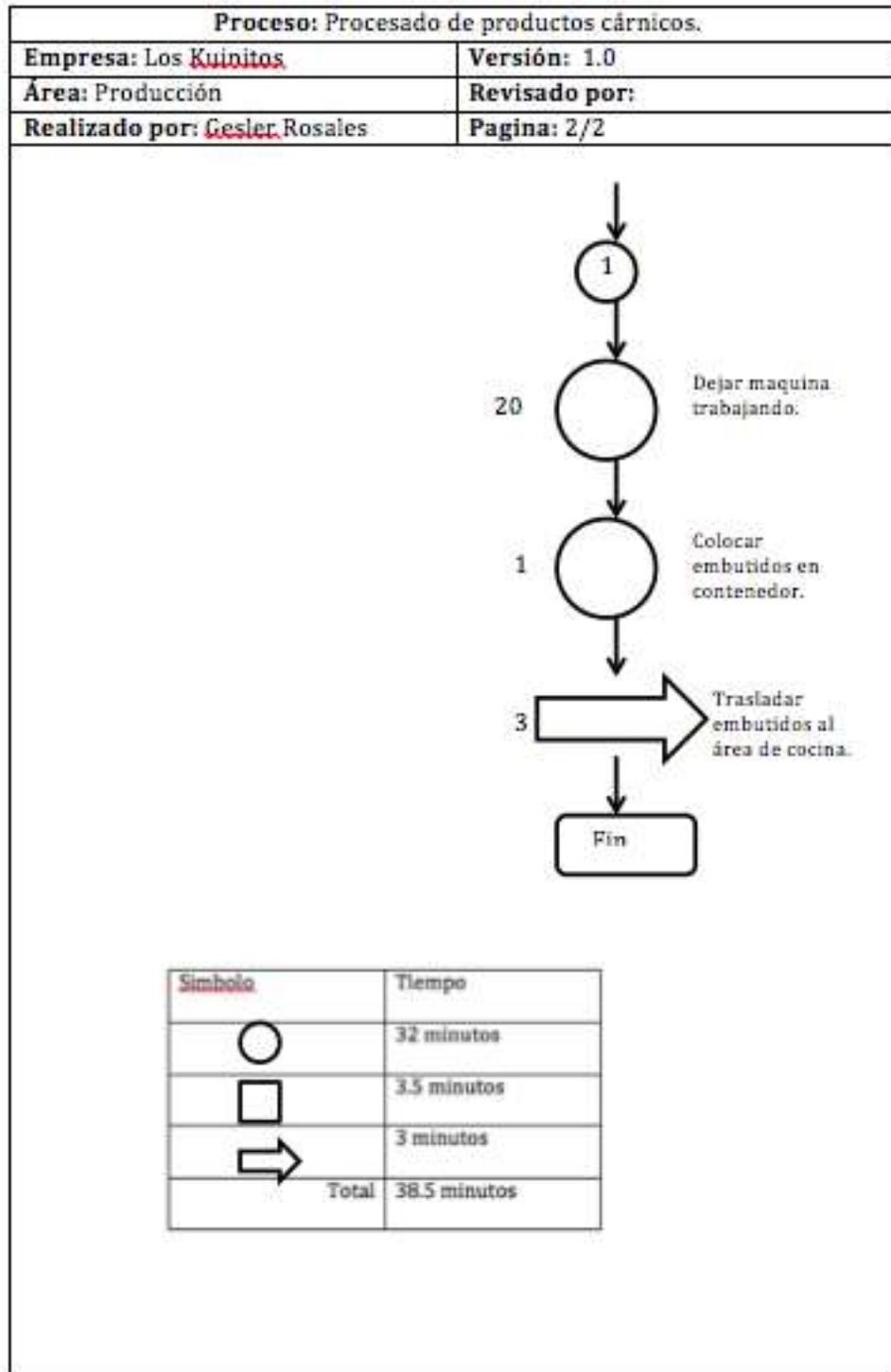
2.4.6. Procesado de productos cárnicos

Aquí se realiza la mezcla de materias primas para la elaboración de los productos ofrecidos por la empresa. Es el área principal de la planta de producción, por lo cual es donde se encuentra un mayor flujo de personas y de material.

Figura 19. Diagrama de proceso



Continuación figura 19.



Fuente: elaboración propia.

La limpieza se realiza con químicos desinfectantes y abundante agua, todos los días, al terminar la jornada laboral. Se hace un lavado profundo y desinfección de paredes, piso, mesas de trabajo y maquinaria. Como parte del proceso de limpieza, se incluye el orden del área y que todo se encuentre en su lugar, para evitar retrasos en el inicio de la producción del día siguiente.

Como norma general, la limpieza se realiza cuando ya no hay procesos pendientes o personas que vuelvan a ingresar al área para evitar la contaminación y al día siguiente, de la materia prima que se manipula.

2.4.7. Área de cocina

En el área de cocina se lleva a cabo el cocimiento de los productos derivados de las carnes. Como resultado emanan vapores y olores en el área, aún teniendo un sistema de ventilación eficiente.

Diariamente, se realiza una limpieza al final de la jornada para evitar el polvo, grasa y residuos que se puedan encontrar en los pisos del área. Se desinfectan las mesas de trabajo y los hornos en los cuales se realiza la cocción, con detergente y abundante agua.

2.4.8. Área de empaque

El área de empaque representa un punto crítico en la conservación de la inocuidad de los productos., dado que, si el área no está higienizada de forma correcta, se puede contaminar el producto dentro del empaque final y causar enfermedades a quienes lo consuman.

El personal trabaja con empaques estériles que maneja con guantes, mascarillas y redecillas en el cabello. De esta forma se procura evitar el contacto con cualquier objeto que no forme parte del proceso. Los empleados usan botas de goma que se desinfectan diariamente y ropa de trabajo que se les entrega esterilizada diariamente. Se realiza una limpieza general profunda de pisos, paredes y mesas de trabajo; al finalizar la jornada, el área queda sellada hasta el día siguiente.

En el área de empaque se debe cumplir con los siguientes requerimientos, para asegurar que todos los productos sean inocuos:

- Están claramente identificadas todas las operaciones.
- El personal de estas áreas conoce los riesgos de posibles contaminaciones cruzadas.
- Se efectúa el proceso de producción del producto terminado en el menor tiempo posible para evitar la contaminación del mismo.
- Los empaques están aprobados por control de calidad.
- Se colocan etiquetas de aprobación.
- Lleva un registro de las etiquetas y empaques sobrantes.
- Se efectúan controles durante el proceso de empaquetado.
- Se registran los resultados de estos controles.
- Tiene proveedores calificados de empaques.
- Marcado con número de lote y fecha de vencimiento.
- Se consolidan al final las órdenes de etiquetado.

3. PROPUESTA PARA REALIZAR EL ESTUDIO

3.1. Buenas Prácticas de Manufactura

Establecen las condiciones mínimas apropiadas para una empresa de alimentos, bebidas y productos afines. Incluye la infraestructura y los procedimientos establecidos por la empresa para garantizar la calidad e inocuidad de los productos.

Se toma como base para la propuesta el Reglamento Centroamericano RTCA 67.01.33:06 para adecuar las instalaciones, sintetizar los procesos y aumentar la confianza de los consumidores aumentando la calidad de los productos.

3.1.1. Planta de producción

En este espacio, las Buenas Prácticas de Manufactura son monitoreadas frecuentemente. Todos los empleados han asistido a sesiones informativas desde que entran a la empresa. Se debe contar con manuales de BPM en puntos clave de la empresa, como entrada a la planta de producción, vestidores y recepción. Estos deben ser accesibles a todos los empleados para aclarar cualquier duda. De igual forma, la empresa debe brindar, a todos los empleados, una capacitación programada semestralmente, indicando cualquier tipo de actualización, hallazgos y cursos de acción, así como las metas para el siguiente semestre.

La planta de producción se encuentra separada de todo proceso que pueda ser contaminante. Cada mes, se debe someter a una evaluación de condiciones críticas actuales lo siguiente:

- Ingreso a la planta de producción libre de acumulación de polvo o cualquier otro contaminante y con puertas funcionales.
- Pre-diluvio sin fugas de agua y con reposaderas funcionales.
- Cristales en buenas condiciones, su función es proveer luz natural a la planta, impidiendo la entrada de polvo, lluvia, animales u otros contaminantes.
- Control de plagas en buenas condiciones y vigentes en cada una de las entradas a la planta de producción.
- Maquinaria de aire acondicionado con sus debidas limpiezas, servicios y filtros nuevos.
- Equipos y utensilios con el debido mantenimiento.
- Estaciones de lavado de manos en buen estado, con el equipo necesario, limpio y funcional.
- Señalización de la planta ubicada de forma visible y adecuada.
- Instalaciones sin acumulación de polvo, grasas o residuos provenientes de la producción en las esquinas o en cualquier parte del piso.

Debe considerarse también la inclusión de procesos críticos con base en la situación actual, el curso de acción para contrarrestar los efectos negativos y se debe manejar un margen mínimo pero realista de error. Se cuenta con 3 inspecciones sorpresa para evaluar la situación real de la planta su frecuencia se basa en los resultados de las evaluaciones anteriores. La empresa debe comprometerse a brindar todos los recursos necesarios y en tiempo para involucrar al personal al proceso para minimizar la curva de aprendizaje.

3.1.1.1. Recurso humano

El recurso humano es el factor determinante y el eje central para la implementación de las Buenas Prácticas de Manufactura, formar parte activa de las evaluaciones de factores críticos sin importar si se encuentran en contacto directo con el producto o no. Se debe mantener un ambiente limpio y en condiciones higiénicas en todo momento, lo cual se logra solamente con la adecuada capacitación e implementando una cultura en toda la empresa, siempre tomando en cuenta al personal y sus sugerencias.

3.1.1.1.1. Higiene personal

Diariamente se les recuerda a los colaboradores la importancia de la higiene personal, dado que el contacto que ellos tengan con el producto puede dañar el prestigio de la empresa y provocar pérdidas económicas importantes.

Las buenas prácticas higiénicas se refieren a:

- Baño diario.
- Higiene bucal.
- Uso de tapabocas durante el contacto directo con la materia prima.
- Lavado y desinfección de manos y uñas.
- Uñas cortas y sin esmalte.
- No comer, beber, fumar o escupir dentro de la planta de producción.
- No uso de maquillaje.
- Cabello recogido.
- Manos libres de anillos, joyas y otros accesorios.
- Uso de uniforme adecuado, limpio y sin botones.

3.1.1.1.2. Lavado de manos

Es obligatorio usar jabón líquido antibacterial para manos y antebrazos especialmente diseñado para reducir las enfermedades causadas por bacterias y prevenir contaminación cruzada por contacto directo con la materia prima o el equipo en general. Está diseñado para la industria alimenticia y tiene pruebas contra *Staphylococcus Aureus* y *Salmonella Typhi*. Contiene detergentes que son suaves para la piel y no deja las manos agrietadas a pesar de usarlo frecuentemente.

3.1.1.1.3. Control de enfermedades

En una empresa productora de alimentos se debe contar con un expediente médico para todos los colaboradores. En el mismo se incluyen datos que por ley son requeridos:

- Tarjeta de pulmones
- Tarjeta de manipulación de alimentos
- Ficha médica

Como parte del proceso de contratación de la empresa, todas las personas deben gozar de buena salud la cual se demuestra mediante los resultados de los exámenes médicos. Una vez formen parte del personal, se hacen revisiones de rutina para mantener un control adecuado y reducir el riesgo de infecciones o pérdidas por contaminación. Los siguientes son los controles médicos a los cuales se somete a un empleado:

- Historial clínico:

Realizar exámenes periódicos clínicos frecuentes, dependiendo de la naturaleza del trabajo realizado por el operador. Debe responder un cuestionario de antecedentes de enfermedades heredadas de familiares, como diabetes, cardiopatías, cánceres, epilepsias, tuberculosas o de transmisión sexual. También se les interroga sobre enfermedades personales como las infectocontagiosas de la infancia (varicela, sarampión, etc.). Intervenciones quirúrgicas o de alergias, así como hábitos alimenticios, de sanidad ambiental.

- Examen médico general:

Sirve para conocer el estado de salud físico en que se encuentra el paciente para corregir las situaciones anómalas que pudieran interferir con el adecuado desempeño de sus funciones. Incluye también un estudio dental.

- Revisión física:

En esta fase, se toman los signos vitales, se determina la agudeza visual, así como el desempeño y el rendimiento de la persona cuando se le somete a una situación desgastante.

Se debe realizar una campaña médica anual que beneficie a todos los empleados. Esto se hace para cuidar su salud y fomentar la cultura de calidad basada en las Buenas Prácticas de Manufactura.

3.1.1.2. Áreas designadas

Las Buenas Prácticas de manufactura son aplicables no solo al personal y su higiene, sino también a los edificios de la empresa y sus alrededores. Se deben tener en cuenta múltiples factores al decidir la localización de la planta de producción, de lo contrario la empresa puede presentar plagas, difícil o muy costoso acceso a servicios básicos y necesarios para el fin de la empresa, entre otros aspectos negativos.

Los edificios deben estar diseñados de una forma que faciliten su mantenimiento y las operaciones sanitarias necesarias, manteniéndose siempre protegidas del ambiente exterior. Además, separando las áreas de una forma lógica y útil para facilitar el proceso productivo.

3.1.1.2.1. Pisos

El suelo de una planta de producción de alimentos está expuesto a contaminación por los subproductos del oficio, incluyendo: grasas, aceites, sangre, especies, residuos de empaques, etc. Muchas de estas sustancias pueden causar daños considerables a un piso debido a su naturaleza corrosiva. Además, estas sustancias pueden infiltrarse en el material concreto que resulta en el crecimiento y propagación de bacterias, que a su vez degradan no solo el entorno de producción, pero en ocasiones pueden contaminar los productos en sí.

Se deben utilizar materiales impermeables, antideslizantes y lavables, sin efectos tóxicos y con uniones entre pisos y paredes de forma redondeada con un recubrimiento epóxico, el material debe ser resistente porque se le somete a rigurosos procesos de limpieza y mantenimiento, incluyendo limpieza a vapor,

presión de lavado, lavados de agua caliente y el uso de productos de limpieza agresivos.

Figura 20. Plan de limpieza pisos

	Plan de limpieza pisos	
	Area: Planta de produccion	Revisado por:
	Autorizado por:	Aprobado:
<p>Frecuencia: Se realiza luego de finalizadas las operaciones o cuando sea indicado por el supervisor de planta</p> <p>Materiales: Agua, escoba, cepillo, detergente y desinfectante.</p> <p>Aspectos a tomar en cuenta:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utilizar el equipo protector en todo momento. • Antes de iniciar el procedimiento, asegurarse de que no haya materia prima o material en proceso en el área. <p>Procedimiento:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Realizar la mezcla según indicaciones de seguridad y en los recipientes destinados para lo mismo. 2. Asegurarse que el equipo utilizado para realizar la limpieza, se encuentre en condiciones higiénicas. 3. Mover las mesas y equipo dentro de lo posible. 4. Retirar la basura y los residuos grandes con una escoba y depositar en el cesto de basura. 4. Aplicar producto desengrasante. 5. Enjuagar con abundante agua. 6. Aplicar producto desinfectante. 7. Enjuagar con abundante agua. 8. Secar pisos para evitar accidentes. 		

Fuente: elaboración propia.

3.1.1.2.2. Paredes

Las paredes en una planta de producción pueden tener una frecuencia de limpieza distinta según el material de la cual están hechas o recubiertas, el área sobre la cual se está trabajando y la maquinaria utilizada. Las dos áreas con mayor frecuencia de limpieza en la planta de producción son: el horneado y producción 1.

El área de horneado es crítica porque los vapores provenientes de los productos contienen grasa que se adhiere a las paredes. Es importante mencionar que, aunque se encuentra ventilado de forma artificial y apoyado por conductos naturales, se mantiene a temperaturas altas, las cuales son ideales para la reproducción de bacterias o microorganismos. Además, se utiliza también gas propano que, si no se tiene la higiene debida, puede penetrar en los alimentos y hacer que pierdan su inocuidad. El área de producción 1 tiene un alto grado de importancia ya que todo el personal se encuentra en contacto directo con el producto, se manejan materiales sin cocer, especies en polvo, maquinaria y una alta afluencia de personal.

Es conveniente en los procesos de higiene realizar las fases de limpieza y desinfección de forma separada. Uno de los objetivos de la limpieza es dejar las superficies en condiciones de ser desinfectadas, sin restos de materia orgánica y suciedad. En las zonas de suciedad media, como las áreas de cortado, verduras, especies y empaque, se utilizará un desengrasante de menor concentración pero un desinfectante más potente.

Es importante enfatizar en la importancia de que todas las uniones entre pisos y paredes deben ser con forma redondeada para facilitar la limpieza y evitar que se concentren contaminantes como polvo o bacterias.

Figura 21. Plan de limpieza paredes

	Plan de limpieza Paredes	
	Area: Planta de producción	Revisado por:
Autorizado por:	Aprobado:	
<p>Frecuencia: Se realiza luego de finalizadas las operaciones o cuando sea indicado por el supervisor de planta</p> <p>Materiales: Agua, escoba, cepillo, detergente y desinfectante.</p> <p>Aspectos a tomar en cuenta:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utilizar el equipo protector en todo momento. • Antes de iniciar el procedimiento, asegurarse de que no haya materia prima o material en proceso en el área. <p>Procedimiento:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Realizar la mezcla según indicaciones de seguridad y en los recipientes destinados para lo mismo. 2. Asegurarse que el equipo utilizado para realizar la limpieza, se encuentre en condiciones higiénicas. 3. Aplicar la mezcla en paredes y limpiar en movimientos de arriba hacia abajo y luego circulares. 4. Aplicar abundante agua. 		

Fuente: elaboración propia.

3.1.1.2.3. Almacenamiento

Las Buenas Prácticas de Manufactura están involucradas en cada mínimo detalle del proceso de producción, desde la recepción de la materia prima hasta que se posiciona el producto en el punto de venta, el cual se debe cuidar que

sea adecuado en cuanto a higiene, temperatura, productos con los cuales se comparte espacio, entre otros factores.

Durante el almacenamiento, la materia prima se encuentra en el cuarto congelado y el producto terminado en el cuarto frío. Cada uno de estos tiene una temperatura adecuada para conservar la frescura de los alimentos, recipientes destinados para ese uso, los cuales conservan la materia prima libre de contaminantes y algún factor externo que pueda afectar su sabor.

Ambos el cuarto frío y el cuarto congelado deben mantener un orden y distribución lógicos, para facilitar el acceso a los empleados y evitar la contaminación cruzada de los productos. Se debe realizar una limpieza semanal que involucra un proceso más complejo, dado que, si la materia prima o el producto terminado se deja a temperatura ambiente por mucho tiempo, puede crear bacterias o microorganismos comprometen la inocuidad del producto final y tener impactos económicos negativos para la empresa.

La limpieza está dividida por sectores:

- Limpieza de recipientes de almacenamiento: cada vez que se desocupa un recipiente, debe ser sometido a limpieza y desinfección para almacenarlo hasta que se use de nuevo. De esta forma se asegura la ausencia de algún contaminante. Una vez sea requerido para el uso destinado, debe volverse a limpiar y desinfectar.
- Limpieza de cuarto frío: es necesario un procedimiento de limpieza constante para evitar contaminación, la absorción de malos olores o suciedad que pueda ser crítica para el producto. Debe ser realizado una vez se haya retirado su contenido, el cual será guardado en el cuarto congelado

para prevenir la contaminación de los químicos de limpieza y facilitar el acceso. El proceso de limpieza debe tomar no más de 45 minutos. Se realiza rápido y profundamente porque los componentes de esta área no deben congelarse para evitar que pierdan su frescura. Tampoco se pueden sacar de la cadena de frío a la que están siendo sometidos porque pueden desarrollar bacterias. Como un componente extra, de forma diaria, se debe verificar que no haya residuos materiales o sobras de material en el piso, los cuales se deben colocar en el cesto de basura.

- Limpieza de cuarto congelado: debe llevarse a cabo la limpieza una vez se hayan retirado y trasladado al cuarto frío sus contenidos. Es de vital importancia no interrumpir la cadena de frío a la cual están sometidos los productos, por ello, la empresa contrata a cinco empleados para tal efecto. Tres de ellos mueven el contenido del cuarto congelado hacia el cuarto frío y los otros dos realizan la limpieza. Esta actividad no debe superar los treinta minutos, de acuerdo con las normas de la empresa.

3.2. Acceso a la planta de producción

El acceso a la planta de producción se realiza de forma diaria y debe estar controlado durante toda la jornada. Es importante que cada uno de los requisitos se cumpla en todo momento para que la materia prima no se contamine o se incurra en paros no programados en la producción. Esto se logra insistiendo constantemente a los colaboradores el cumplimiento eficiente y eficaz de las normas para evitar pérdidas monetarias y posibles daños a los consumidores.

3.2.1. Control de ingreso

El control de ingreso a la planta de producción se realiza de forma manual. Un guardia de seguridad verifica que todos los colaboradores cumplan con los requisitos para ingresar, incluso si su estado de salud es adecuado y que no ingresen objetos prohibidos a la planta de producción. También debe cuidar las áreas de la empresa, asegurándose de que no se fume en el perímetro, no se tire basura fuera de los contenedores y que no ingresen personas ajenas a la empresa a lugares no autorizados.

Una forma alterna de controlar el ingreso a la planta de producción, sería instalando un sistema automático con huellas digitales registradas. En el mercado hay diferentes marcas y modelos de controladoras con gran capacidad de almacenamiento para huellas digitales, vienen con pantalla LCD, teclado, puertos USB, y de red TCP/IP.

Figura 22. Lector de huella digital



Fuente: <http://www.isec.com.co/biometricos-lector-de-huella-digital/>. Consulta: 11 de mayo de 2018.

En el sistema automático se puede controlar la hora de entrada y de salida de los colaboradores, cuántas veces abandonan la planta de producción y con que frecuencia, calculando también los tiempos de ocio fuera de la planta. De esta manera se reduciría el tiempo muerto en la producción.

3.2.2. Estandarización de requisitos de ingreso

Para el ingreso del personal, se han establecido requisitos estándares que son de conocimiento de todos y se ha propuesto que se encuentren visibles a la entrada. El colaborador que no cumpla con ellos no podrá ingresar a la planta de producción y se le descuenta el día no laborado.

Los requisitos de ingreso se basan en las Buenas Prácticas de Manufactura y en los requerimientos internos de la empresa.

Esto también representa una pérdida para la empresa, dado que las labores pueden ser distribuidas de forma no uniforme, con lo cual se corre el riesgo de no cubrir el requerimiento de producción del día, trabajadores exhaustos, reducción en la calidad de los productos, entre otros.

Figura 23. Requisitos de ingreso a planta de producción



Fuente: elaboración propia.

3.3. Requerimientos al personal

El personal de empresa Los Kunitos se rige por requerimientos diseñados para salvaguardar su salud, sin importar el área de la planta de producción donde desarrollen sus labores y también para cuidar la inocuidad del producto.

3.3.1. Uso de equipo de protección

La empresa brinda diariamente equipo de protección personal a sus colaboradores. Estos implementos se han limpiado y almacenado al final de la jornada para resguardar la salud de las personas y evitar la contaminación del producto.

En la industria de la alimentación, se llevan a cabo muchos procesos y aplicaciones que pueden representar un riesgo potencial para los empleados, por ejemplo las especies, los químicos de limpieza, entre otros.

3.3.1.1. Evitar contaminación

El equipo utilizado para evitar la contaminación es el equipo de protección personal. Este se debe utilizar cuando los colaboradores se encuentren realizando sus labores para protegerse y proteger los productos. Así se evita la contaminación cruzada y se protege a los colaboradores de las bajas temperaturas que puede provocarles una infección en las vías respiratorias debido a los químicos o a las especies utilizadas o de cualquier posible daño a la salud.

Los equipos de protección están divididos dependiendo de la zona del cuerpo en la cual estén enfocados. Hay distintos tipos también dependiendo a lo pesado de la actividad a realizarse.

- Protección ocular: debido a los riesgos potenciales que existen dentro de este ambiente, es esencial que los ojos estén protegidos adecuadamente. Es un requisito obligatorio de ingreso para áreas como especies o empaque.

Figura 24. **Protección ocular**



Fuente: https://www.3m.com.mx/3M/es_MX/inicio/todos-los-productos-3m/~//3M-SeePro-Plus-Gafas-de-Protecci%C3%B3n?N=5002385+3294348534&rt=rud. Consulta: 11 de mayo de 2018.

- Protección respiratoria: los trabajadores involucrados en actividades como la mezcla de especies, horneado o picado de verdura son quienes deben utilizar este tipo de protección en todo momento.

Existen distintos tipos de protección respiratoria, dependiendo del área de trabajo. Se toman en cuenta las siguientes consideraciones:

- Que se adecue para mantener el contaminante a que se está expuesto.
- Que proteja totalmente las vías de entrada (nariz y boca).
- Que sea lo más comfortable posible.
- Que no haya perdido ninguna de sus características esenciales de protección.
- Que sea para una persona.

Las personas de limpieza y del área de especies deben utilizar una mayor protección debido a las partículas disueltas en el ambiente de los químicos con los que trabaja.

Figura 25. **Máscara de protección con filtro**



Fuente: <http://www.ferreteriapetapa.com/index.php/productos/proteccion-y-seguridad-industrial/proteccion-respiratoria>. Consulta: 11 de mayo de 2018.

Las máscaras faciales, que son las menos adecuadas para el trabajador, se desgastan o son bloqueadas por la suciedad, y pueden provocar serios daños, ya que el trabajador se cree protegido y no es consciente de la exposición que sufre. Todo el personal de limpieza está obligado a utilizar este tipo de protección cuando se encuentre desarrollando sus labores.

Para ambientes de trabajo que no tienen algún químico o partícula dañina para el trabajador, como lo es el área de horneado, se utilizan las máscaras faciales comunes.

Figura 26. **Máscara facial**



Fuente: <http://www.seton.es/mascarilla-antipolvo-ffp2-gran-calidad-3m-serie-8000.html#86105011000>. Consulta: 11 de mayo de 2018.

3.3.1.2. Protección a la baja temperatura

Debido a la naturaleza de la empresa, se encuentran ambientes que tienen muy bajas temperaturas: el cuarto frío, el cuarto congelado y empaque. Cada una de estas áreas cuenta con una temperatura distinta, lo cual puede repercutir en la salud de los empleados si no se utiliza el equipo correcto.

Si el trabajador no se protege contra la baja temperatura, puede disminuir su ritmo y atrasarse en la programación de cada día, enfermarse y contaminar la materia prima o enfermar a otros trabajadores, lo cual representaría un acto de irresponsabilidad por parte de la empresa y una pérdida monetaria de gran magnitud.

Tabla II. **Equipo de protección a baja temperatura**

<i>Descripción</i>	<i>Ilustración</i>
<p><i>Chamarra Térmica Larga para Cuartos Fríos</i></p> <p>Fabricada en tres telas, nylon en exterior impermeable, relleno de poliéster y forro de felpa polar suave. Diseñada para temperaturas hasta de -20° C. Cuenta con capucha desmontable, 5 bolsas, cierre de zipper al frente, puño y cintura de tela cárdigan para ajuste.</p>	
<p><i>Guante Térmico para refrigeración</i></p> <p>Resistente a bajas temperaturas de hasta -30° F. Recubierto en la palma con látex rugoso antiderrapante repelente al agua y ciertos químicos. 27 cm de largo, interior afelpado.</p> <p>Diseñado para trabajos en lugares de temperaturas bajas, cámaras de refrigeración, cuartos fríos, ideal para industria alimenticia, farmacéutica, emparadoras, supermercados, industrias diversas.</p>	
<p><i>Borcegui para cuartos fríos con casco de Acero</i></p> <p>Suela antiderrapante de Acrilo-Nitrilo resistente a grasas y aceites para trabajos rudos, acojinado en su interior, bullón acojinado, plantilla de Poliamida Ergonómica, casco de protección, agujeta de nylon tipo cordón de alta resistencia Cumple con la NOM-113 NYCE STPS-1994.</p>	

Fuente: <https://www.impermexa.com>. Consulta: 11 de mayo de 2018.

3.3.2. Política de higiene

Antes de diseñar este tipo de programas, se debe tener en cuenta lo siguiente:

- Lo ideal es que la planta de alimentos, cumpla con los requisitos relacionados con las instalaciones físicas, en cuanto a paredes, iluminación, y ventilación, entre otros. Esto facilitará la implementación del programa, porque se disminuyen los focos de contaminación.
- La calidad y tipo de agua que se maneja en la planta, es un factor muy importante para lograr óptimos resultados en el programa de limpieza y desinfección. Esta debe ser potable, blanda y en la medida de lo posible manejar alta presión, lo cual facilita considerablemente el proceso de limpieza en la planta.
- Todos los operarios de la planta deben ser capacitados en el programa de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), para que así disminuyan los riesgos de contaminación en el alimento, durante el proceso de elaboración.

Algunas variables que deben considerarse al diseñar un programa de limpieza y desinfección son:

- Tipo de suciedad: En el caso de la industria cárnica son grasa, proteínas y carbohidratos.
- Material con el que se fabricaron los equipos: De esto dependen los tipos de limpiadores y químicos que se puedan utilizar en el programa de limpieza y desinfección. Por ejemplo, si es acero inoxidable, se pueden

utilizar la mayoría de productos, pero si es aluminio, cobre, estaño o bronce, se deben utilizar limpiadores casi neutros que no reaccionen con el tipo de material. Si el equipo es construido en hierro o acero, se pueden utilizar limpiadores ácidos o alcalinos, no muy fuertes, y al final rociar el equipo con una película de aceite grado alimentario, para evitar la corrosión del mismo.

- Si se utiliza un sistema de aplicación especial para los agentes de limpieza, como aspersion o espuma, la planta debe contar con instalaciones de aire en diferentes puntos, para facilitar este proceso.

3.4. Ingreso y almacenamiento

El ingreso y almacenamiento son puntos críticos para mantener la inocuidad, frescura y calidad en los productos ofrecidos por la empresa.

3.4.1. Materia prima

En la recepción e ingreso de materia prima, se debe realizar una inspección del aspecto físico de lo recibido. La empresa cuenta con parámetros establecidos, los cuales ayudan al cumplimiento de los estándares de calidad en los cuales está regida. De igual forma, se trabaja solamente con proveedores confiables, quienes pueden mantener dichos estándares con garantía y se mantiene un archivo con el historial de entregas aceptadas y rechazadas. Lo mismo reduce el tiempo de inspección para ingresar y aceptar la materia prima y permite clasificar a los proveedores.

Antes de almacenar la materia prima, se realiza un proceso de higienización y limpieza el cual va acorde al producto recibido. Se almacenan

de acuerdo al producto para evitar el desarrollo de bacterias y hongos, en envases sellados y en la temperatura adecuada para la conservación de la frescura.

Figura 27. **Parámetros de aceptación de materia prima: carne**

Parámetros de aceptación de materia prima: carne		
Criterio	Aceptación	Rechazo
Olor	Carne y grasa con olor fresco y débil	Rancio o desagradable
Color	Rojo brillante, con manchas blancas de grasa, grasa de color amarillo crema	Tonos morados, verdes, rosa o azules en la carne, grasa con tonos rojos
Textura	Carne fibrosa, no viscosa, con grasa firme	Carne con magulladuras o viscosa
Apariencia	Carne de color rojo brillante, hueso, sangre	Carne con cortes brusco o rasgaduras, sangre, coloraciones fuertes
Temperatura de recibo	Mayor a -18°C y menor a 4°C	Mayor a 4°C
Fecha de Vencimiento	Refrigeración: de 3 a 5 días Congelación: de 4 a 12 meses	Refrigeración: mayor a 5 días Congelación: mayor a 12 meses

Fuente: elaboración propia.

Figura 28. **Parámetros de aceptación de materia prima: verduras**

Parámetros de aceptación de materia prima: verduras		
Criterio	Aceptación	Rechazo
Olor	Herbáceo, fresco	A amoníaco, azufre, a guardado
Sabor	Característico	Amargo, ácido, rancio
Color	Colores intensos	Cafés, verdes, llenos de tierra
Textura	Permeables, lisa, porosas, secos, firmes.	Presencia de manchas blancas, negras, y corrosión
Apariencia	Suave al tacto, brotes herbáceos característicos de cada tipo	Verduras ennegrecidas, con presencia de manchas blancas
Temperatura de recibo	A 4 ° centígrados	Superior a 4 centígrados

Fuente: elaboración propia.

3.4.2. Material en proceso

Empresa Los Kunitos busca aplicar un método de producción “justo a tiempo” para la materia prima, y los objetivos principales son:

- Reducir espacio innecesario en bodegas, cuarto frío y cuarto congelado.
- Para no procesar materia prima que no es requerida pudiendo comprometer la calidad y frescura del producto final.
- Evitar mezclas de distintos lotes de materia prima.
- Tiempo de trabajo innecesario por parte del personal y la maquinaria, procesando materia prima que no es requerida dentro de la producción del día.
- Trabajar acorde al requerimiento de producción.

Si alguna circunstancia impide que la producción continúe por el resto de la jornada o por un período mayor, la materia prima restante se debe almacenar en el cuarto frío en un contenedor sellado y debidamente rotulado. Este se utilizará primero, una vez se reanuden labores, una vez se termine se realiza el resto de mezcla para el día, en cantidades ajustadas según la situación.

3.4.3. Producto terminado

Una vez el producto terminado ha sido inspeccionado, es ingresado en el cuarto frío hasta su entrega a distribuidores o su posicionamiento en puntos de venta. Es sometido a un proceso en frío el cual no puede ser interrumpido ya que mantiene la inocuidad del producto y su frescura.

Cada lote ha sido debidamente identificado y se guardan en un orden lógico para facilitar la salida a distribución. La persona encargada del cuarto frío tiene un récord escrito de la fecha de ingreso de los lotes y la fecha de salida, para estadísticas internas de la empresa.

3.5. Análisis de riesgos de contaminación en planta de producción

Un análisis de riesgos de contaminación es utilizado para identificar peligros y establecer sistemas de control enfocados en la prevención de situaciones que pongan en riesgo el producto en cualquiera de sus fases.

El sistema de análisis de riesgos y contaminación en planta de producción se realiza con base en los peligros identificados para cada uno de los elementos con los que se trabaja en el proceso de producción, como se indica en la Tabla III. Se analizan los riesgos de contaminación biológica, química y física para: la materia prima y empaques.

- Materia prima: carne, vegetales y condimentos se obtienen de proveedores de confianza, quienes son evaluados periódicamente por la empresa y se tiene un historial de las entregas que han sido rechazadas, la razón y cómo esto afecta a futuro la relación con el mismo.

Tabla III. **Criterios para mantener relación con proveedores**

Criterios para mantener relación con proveedores		
Situación	Frecuencia	Severidad
Carne, condimentos o verdura en mal estado	1 vez al mes	Baja: Rechazar pedido.
	2 veces al mes	Media: Rechazar pedido. Advertir al proveedor.
	3 veces en un mes	Alta: No volver a utilizar el mismo proveedor.
Entrega tarde de producto	1 día de atraso	Media: Advertir al proveedor.
	2 o mas días de atraso	Alta: No volver a utilizar el mismo proveedor

Fuente: elaboración propia.

Dichos proveedores cumplen con los requisitos de las figuras 21 y 22, establecidos de forma general para mantener la inocuidad en los alimentos y solo trabajan con materiales de la mejor calidad.

Tabla IV. **Identificación de los peligros y las medidas preventivas en la materia prima**

Materia prima	Peligros identificados	Medida preventiva
Carne	<p>Biológicos: <i>Salmonella</i>, <i>E. Coli</i>, <i>Triquinella spiralis</i>.</p> <p>Químicos: pesticidas, residuos de agentes de limpieza, microtoxinas.</p> <p>Físicos: Trozos de metal y plástico.</p>	<p>Cartas de garantía e información detallada de cada lote de entrega. Adicionalmente, al empezar al trabajar con un proveedor, se requiere la documentación de sus procesos y medidas de higiene, limpieza y control.</p>
Condimentos	<p>Biológicos: microorganismos esporulados</p>	<p>El proveedor debe entregar a la empresa el análisis microbiológico con cada lote. Si no se presenta la documentación completa, se rechaza el pedido.</p>
Verduras	<p>Biológicos: <i>E. Coli</i>, <i>Salmonella</i>, <i>Shigella</i>, <i>Giardia lamblia</i>.</p> <p>Químicos: pesticidas, residuos de agentes de limpieza.</p> <p>Físicos: heces, tierra, roedores.</p>	<p>Cartas de garantía e información detallada de productos utilizados como pesticidas y plaguicidas en la cosecha, análisis químico y de toxicidad.</p>

Fuente: elaboración propia.

- **Material de empaque:** es un punto clave de control ya que se encuentran en contacto directo con el producto. Se les debe dar un buen manejo, mantener en lugares y condiciones adecuadas y estériles. La humedad, el polvo y temperaturas inadecuadas propician el desarrollo de bacterias patogénicas.

Los empaques son considerados la primera impresión del consumidor con los productos de la empresa, por lo cual se debe mantener un estrecho control sobre los proveedores y prestar especial atención a la auditoría de los mismos.

Tabla V. **Identificación de los peligros y las medidas preventivas de los materiales de empaque**

Material de empaque	Peligros identificados	Medida preventiva
Funda permeable de colágeno	<p>Biológicos: Microorganismos patógenos.</p> <p>Químicos: químicos de tintas no aptas para empaques de alimentos, residuos de pegamento.</p> <p>Físicos: polvo, suciedad, grasas.</p>	<p>Cartas de garantía y programa de manejo. Auditorías de control de cumplimiento de requisitos de inocuidad por parte de proveedores. Control de auditorías internas de pedidos rechazados o material contaminado.</p>
Funda laminar de plástico impermeable	<p>Biológicos: microorganismos patógenos.</p> <p>Químicos: químicos de tintas no aptas para empaques de alimentos, residuos de pegamento.</p> <p>Físicos: polvo, suciedad, grasas.</p>	
Tripa de cerdo	<p>Biológicos: microorganismos patógenos.</p> <p>Químicos: químicos de conservación inadecuados.</p>	

Fuente: elaboración propia.

3.6. Control integrado de plagas

La presencia de plagas es inaceptable en cualquiera de las áreas de la empresa y se debe tener un control estricto desde recepción hasta la planta de producción. Estas hacen nocivo el alimento y va en contra de todos los principios de BPM y de inocuidad sobre los cuales está basada la empresa.

La pérdida económica que puede causar una plaga va desde mercaderías arruinadas, potenciales demandas por los consumidores afectados y productos mal utilizados para el control. Esta circunstancia puede llevar al límite a una empresa reduciendo sus ventas y aumentando los costos imprevistos llevándola hasta el cierre.

Para la implementación de un manejo integrado de plagas, se deben tener en cuenta distintos aspectos específicos para la empresa y la situación actual, que deben ser cumplidos estrictamente con el fin de minimizar la presencia de cualquier tipo de plaga.

Para la aplicación del correcto manejo integral de plagas, se sigue el siguiente proceso:

- **Diagnóstico:** en esta etapa se deben identificar las posibles plagas presentes en la empresa dependiendo de: los alrededores, la infraestructura, tomando en cuenta las prácticas de higiene y limpieza actuales en la empresa. Se trata de evaluar cada una de las opciones posibles, vías de ingreso y las condiciones en la empresa.

En el diagnóstico de la empresa se ha encontrado que las posibles plagas a tratar son:

- Cucarachas: estos insectos producen enfermedades serias como salmonella, *proteus*, *shigella*, helmintos, transmiten virus y hongos dañinos para la salud. Se encuentran comúnmente en ambientes húmedos y cálidos y también cerca de desagües o reposaderas.
- Moscas y otros insectos voladores: este tipo de plaga es atraída por el olor de la materia prima o de los alimentos terminados, el solo contacto con alguna superficie transmite una gran cantidad de contaminantes, los cuales pueden ser causantes de: meningitis, cólera, salmonelosis, tifus, lepra y hepatitis.
- Roedores: debido a los alrededores boscosos de la empresa, es común el encontrar roedores. Estos pueden transmitir enfermedades como: salmonelosis, neumonía, hantavirus, leptospirosis, fiebre y rabia.
- Palomas: utilizan comúnmente los techos de las plantas de producción para hacer sus nidos, en los cuales se pueden concentrar gérmenes y muchas enfermedades de las cuales, las más comunes son: salmonelosis, histoplasmosis, toxoplasmosis, tuberculosis, neumoencefalitis.
- Monitoreo: una vez identificadas todas las posibles opciones, se debe hacer un recorrido en la empresa para evaluar la situación actual. Se deben evaluar todas las áreas de la empresa y el perímetro exterior para encontrar fallas estructurales que deban ser corregidas. Se deben reportar cada uno de los hallazgos por áreas, qué tipo de plaga ha sido encontrado, si hay o no algún control que no está funcionando y la posible vía de acceso. Se realiza una planeación y cursos de acción para eliminar las plagas.

- Mantenimiento e higiene: se realiza con base en los hallazgos en el monitoreo, se empiezan a realizar los ajustes necesarios en la limpieza, orden e higiene de las distintas áreas reportadas para desinfectar el lugar de posibles contaminantes.
- Aplicación de productos: en esta etapa se aplican controles químicos los cuales son nocivos para la plaga pero no afectan en ninguna forma la salud de los empleados o el producto.
- Controles químicos: la elección de los agentes de control de plagas, se realiza con base a sus propiedades y formas de acción así como su costo y disponibilidad en el mercado. Los agentes de control elegidos para su aplicación en la empresa se observan a continuación:
 - ✓ Solfac e.c.050
 - ✓ Sipertrin
 - ✓ Rodilon pellets
 - ✓ Klerat

Estos son suministrados por una empresa especializada en el tema, administran y regulan los controles anti plagas en toda la empresa.

- Controles no químicos: se basan en las Buenas Prácticas de Manufactura y en los estrictos controles de higiene de la empresa, los cuales se deben seguir de acuerdo a lo planeado. Todas las superficies deben ser limpiadas y desinfectadas de forma adecuada luego de haber terminado la operación, para garantizar que no se van a atraer plagas debido a los residuos de la planta y sus alrededores.

- Verificación: La parte importante del manejo integral de plagas es el control adecuado de los procesos y saber que es un proceso que debe realizarse periódicamente para que se puedan tomar acciones preventivas, en lugar de correctivas.

Ubicación de los puntos de cebado: una inadecuada ubicación de los puntos de cebado, puede hacer que sean inefectivos los agentes de control por dos causas principalmente: la primera de ellas, que los roedores no circulen por esas áreas y la segunda, que el punto de cebado se convierta en foco de contaminación química para el producto procesado. Un análisis combinado de los flujos de materiales, personal, residuos y subproductos genera un mapa de regiones donde se pueden ubicar los puntos de cebado; es también importante destacar que los puntos de cebado se van rotando de posición pues los roedores los identifican con el tiempo y por lo tanto, se pierde efectividad.

3.7. Análisis de costos

Se realiza para conocer los distintos costos críticos de la empresa, ya que estos pueden resultar en gastos innecesarios o pérdidas que pueden ser perjudiciales. Actualmente, no se cuenta este tipo de indicadores, fueron propuestos como un medio para la reducción de costos.

Se utilizan los indicadores clave de rendimiento (KPI), los cuales analizan el estado de la empresa en tiempo real. Los mismos son escogidos de forma estratégica y con objetivos bien definidos para poder evaluar el cumplimiento de metas en un tiempo específico.

3.7.1. Desperdicio

A través de un seguimiento diario y con datos reales, se puede estimar el costo del desperdicio de materia prima en la empresa. Este se puede dividir en:

- Desperdicio por fallas mecánicas: es todo aquel desperdicio causado por las maquinas con las cuales se trabaja en el área de producción, entiéndase el aceite filtrado, alteraciones al sabor del producto final porque la máquina emitió un vapor o alguna sustancia extraña, que una pieza de la maquinaria se parta debido al uso, un cuarto frío al cual le falló el termostato, entre otros. Este puede ser evitado si se tiene un programa de mantenimiento preventivo propiamente actualizado.

Este indicador debe mantenerse por debajo de un 3% mensual de la producción total en libras. Y se calcula de la siguiente forma:

$$DPFM = \frac{\text{Libras no conformes por fallas}}{\text{Libras total de produccion al mes}} \times 100$$

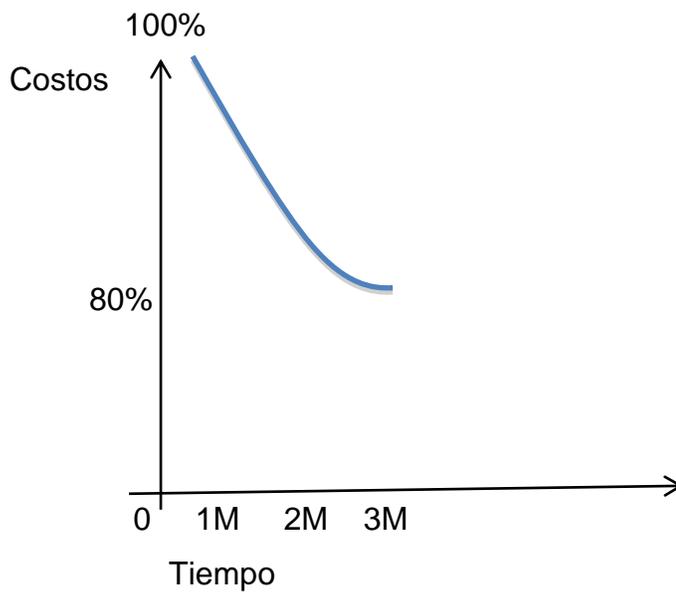
materia prima por variar la temperatura del cuarto frío sin tener en cuenta requisitos, no mantener la cadena de frío, por la presencia de alguien enfermo dentro de la planta de producción, contaminación por algún químico de limpieza, polvo, entre otros.

Este indicador debe mantenerse por debajo del 6% mensual de la producción total en libras. Se calcula utilizando la fórmula:

$$DPEH = \frac{\text{Libras no conformes por error humano}}{\text{Libras total de producción al mes}} \times 100$$

mantenimiento y se toma en cuenta también la curva de aprendizaje de los empleados.

Figura 31. **Reducción de costos en desperdicio**



Fuente: elaboración propia.

3.7.2. **Materia prima vencida**

El índice de materia prima vencida puede ser eliminado en su totalidad si se tiene un correcto control de inventarios. Empresa Los Kunitos trabaja manteniendo un inventario mínimo de materia prima en sus bodegas, ya que se tiene un compromiso con utilizar materiales frescos y de alta calidad. Se trabaja con un modelo de inventario “Justo a tiempo”, ajustado a las necesidades actuales, debido a que las órdenes de producción pueden ser variables y en caso de aumento, siempre debe haber materia prima para cumplir con las necesidades y evitar costos de pérdida.

Dentro de las formas de control para este indicador se tienen:

- Al aceptar materia prima de los proveedores, esta debe tener una vida útil de al menos 1 semana, ya que la empresa la procesa en los siguientes 3 días.
- No se acepta materia prima el día viernes, ya que no se produce los fines de semana.
- Se tiene un control por proveedor para evaluar las devoluciones por el no cumplimiento a los requisitos preestablecidos.

Este indicador debe mantenerse por debajo del 2% mensual de la cantidad de libras de materia prima compradas. Se calcula de la siguiente forma:

$$MPV = \frac{\text{Libras de materia prima rechazada}}{\text{Libras de materia prima aceptada del proveedor}} \times 100$$

Este indicador está directamente relacionado con los criterios para mantener relación con proveedores que se describen en la Tabla III.

3.7.3. Material sin rotación

Como se ha mencionado, la empresa tiene un fuerte compromiso con la calidad y la frescura de sus productos, por lo tanto, toda la materia prima utilizada no se mantiene por grandes periodos de tiempo almacenada en bodega.

Debido al modelo de inventario Justo a Tiempo, la materia prima tiene una rotación adecuada la mayor parte del tiempo. Sin embargo, por el poco orden

del control de acomodamiento de todas las órdenes que ingresan a bodega, se ha reportado materia prima sin la rotación requerida por la empresa.

Este indicador no representa una pérdida monetaria, ya que la materia prima todavía se puede utilizar, sin embargo es una forma de control de calidad sobre el impacto de la frescura del producto final. Del mismo se puede realizar una proyección de la cantidad de materia prima que podría llegar a perderse y afectar a la empresa de forma económica.

Este indicador debe mantenerse por debajo del 3% de la cantidad total de órdenes de materia prima ingresada a bodega de forma mensual. Se calcula utilizando la siguiente formula:

$$MSR = \frac{\text{Libras de material vencido en bodega}}{\text{Libras totales ingresadas a bodega}} \times 100$$

3.7.4. Materia prima, material en proceso y producto final contaminado

Como política de la compañía, si se tiene la sospecha de que un recipiente con materia prima, material en proceso o un lote de producto final pueda estar contaminado, se descarta por completo.

La empresa clasifica la contaminación como:

- Contaminación por plagas: estas plagas pueden ser aves, roedores e insectos. Para contrarrestar el impacto negativo que estos puedan tener en la planta, se tiene un Control Integrado de Plagas el cual se mantiene actualizado constantemente.

El indicador para la materia prima y producto en proceso debe mantenerse por debajo del 2% de la cantidad de libras producidas de forma mensual. Este se calcula:

$$MC = \frac{\text{Libras de materia prima y material en proceso contaminado}}{\text{Libras de materia prima procesada}} \times 100$$

El indicador debe estar basado en el siguiente reporte de contaminación por plagas en materia prima y producto en proceso.

posibles accidentes ya que cuentan con trabajadores bien informados y conocedores.

También procuran tener colaboradores multifuncionales que puedan cubrir distintos roles dentro de la planta de producción y con esto reducir tiempos muertos y aumentar la productividad de estos.

El indicador del impacto de costos de capacitación es medido con base en el personal programado para recibir los cursos en INTECAP. Se debe tomar en cuenta la cantidad de personal programado y la cantidad de personal que aprueba los cursos.

$$IC = \frac{\# \text{ de personal que aprueba los cursos de INTECAP}}{\# \text{ de personal inscrito}} \times 100$$

Es un indicador difícil de medir ya que algunas personas reprueban por problemas personales, de tiempo, de transporte, entre otros. Sin embargo, es necesario medirlo dado que de esta cifra se puede obtener información valiosa para realizar la programación y evitar así perder dinero en capacitaciones reprobadas o con personal ausente.

Debe mantenerse un porcentaje de aprobación mayor o igual al 90% del total de personal programado para recibir la capacitación.

3.7.6. Infraestructura

La planta de producción es la base de la empresa para que pueda cumplir con su naturaleza: transformación de materias primas para producir alimentos inocuos y de excelente calidad. Por lo cual, se debe evaluar la infraestructura

para el aseguramiento de las condiciones mínimas requeridas por la empresa y las leyes.

En el impacto del costo de infraestructura también se analizan los incidentes ocasionados por la mala estructura física de la planta de producción. Estos pueden incurrir en gastos médicos, demandas, paros a la producción, pérdida de material, indemnizaciones y daño al equipo o maquinaria. Todos los accidentes son reportados con base en datos para corregir el causante de forma definitiva y evitar que vuelvan a suceder. El indicador de accidentes por infraestructura debe mantenerse por menos del 2% de los accidentes totales en el año.

Figura 34. **Reporte de incidentes**

 Reporte de incidentes	
Fecha	
Area	
Detalle del incidente:	
Costos asociados:	
Curso de accion:	

Fuente: elaboración propia.

3.7.6.1. Estantería

Están destinadas al almacenamiento de materia prima, producto terminado y especies.

Para la materia prima y producto terminado se utilizan estructuras metálicas a las cuales la empresa da una vida útil de 3 años. Estas reciben mantenimiento para asegurarse que la estructura siga íntegra y que no

presenten signos de oxidación de forma trimestral. Son higienizadas, desinfectadas y limpiadas junto con el procedimiento de limpieza del cuarto frío.

Cada estructura metálica tiene un precio de Q.85.00 y la empresa utiliza en total 9.

3.7.6.2. Recipientes de almacenamiento

Se analizan los recipientes de almacenamiento para garantizar la inocuidad y la frescura de la materia prima y producto final durante su almacenamiento en los cuartos fríos o cuarto congelado.

Estos deben estar siempre en óptimas condiciones y no sufrir algún tipo de alteración o desgaste. Ninguna circunstancia justifica que la inocuidad o la integridad del producto se ponga en riesgo.

Los recipientes de almacenamiento tienen un precio de Q50.00 cada uno. La empresa utiliza 62 en total, los cuales tienen una vida útil de 1 año. Cuentan con un proveedor asignado para la compra de los mismos.

Existen diferentes medidas de los recipientes de almacenamiento en base a las libras de carne procesadas, son de aluminio y deben ser esterilizados diariamente para evitar la contaminación cruzada.

4. DESARROLLO DE LA PROPUESTA

4.1. Cronograma propuesto de implementación de mejoras

El cronograma de implantación será de agosto a diciembre 2017 con el plan de buenas prácticas de manufactura y capacitaciones.

Figura 35. Cronograma

Actividades	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Plan de buenas prácticas de manufactura	■	■			
Capacitaciones			■	■	
Seguimiento				■	■

Fuente: elaboración propia.

4.2. Manual de manipulación y operación

Toda empresa de alimentos debe contar con documentación escrita para la manipulación correcta y operación tanto de materia prima, como productos terminados. Esto incluye cada una de las fases del proceso, ya que de un mal manejo derivan enfermedades transmitidas por los alimentos. El efecto en la empresa se centra en los factores económico, legal y si el brote de la contaminación es muy grande, la empresa podría verse obligada a cerrar.

La función general del manual de manipulación y operación es tener un medio escrito detallado, sobre el cual se puedan brindar capacitaciones a nuevos empleados y sea accesible para antiguos empleados para resolver alguna duda. También sirve para fijar un precedente de los requerimientos mínimos en la empresa, para obtener productos con la mejor calidad y libre de contaminantes que puedan afectar al consumidor final.

4.2.1. Planta de producción para el manejo operacional

La planta de producción vista como un todo, es el elemento más importante de una empresa de alimentos. Deben existir controles preventivos para resguardar la salud de los empleados, evitar la contaminación en cualquiera de las partes del proceso productivo y mantener la alta calidad de los productos que se distribuyen.

Estos controles deben estar normados con base en los estándares legales para el correcto manejo operacional de una planta de producción de alimentos.

Para su desarrollo, se dividen en:

- Materia prima
- Material en proceso
- Producto terminado

4.2.1.1. Materia prima

Para mantener un estándar en los productos de Empresa Los Kunitos, se trabaja solamente con insumos certificados y de la mejor calidad.

En cuanto a la carne, debe acompañarse por documentación de su origen y calidad. Se deben definir procedimientos para la recepción, aceptación, identificación y almacenamiento hasta su procesamiento.

La recepción deberá llevarla a cabo el personal capacitado, en una instalación adecuada que garantice la inocuidad en el insumo. Debe venir protegida y empacada, en un vehículo sellado y adecuado para su transporte. Al ser esta recibida en la empresa, se ingresa a la planta de producción para su evaluación visual y verificar: peso, tipo de carne que ingresa, color, olor y contaminación externa visible.

Si cumple con los requisitos anteriores, se identifica y empaca la carne en un recipiente de plástico sellado. La identificación debe incluir la fecha de recepción, peso, tipo de carne, nombre del proveedor y nombre de la persona que reviso e ingreso la carne y se ubica dentro del cuarto congelado hasta su procesamiento.

Figura 36. **Formato de etiqueta para recipiente con carne recién ingresada**

	Carne aceptada
Fecha recibido:	Persona que acepta producto:
Cantidad (lbs):	Proveedor:
Tipo de carne:	

Fuente: elaboración propia.

El proceso de aceptación de verdura es similar al de la carne. Es producto de distribuidores guatemaltecos, quienes deben certificar que los pesticidas y químicos utilizados en el proceso de cultivo, no son dañinos al consumo humano.

Estos ingresan a la empresa y se debe verificar que se encuentren frescos y en buenas condiciones, con la menor suciedad posible y, dado que los vegetales no se mantienen almacenados por mucho tiempo, que su calidad se mantenga por los siguientes 3 días más. Esto quiere decir que los vegetales no estén muy maduros y vayan a ser un desperdicio en los siguientes 3 días, dado que esto representa una pérdida monetaria para la empresa.

Una vez aceptados los vegetales, se ingresan al cuarto de almacenamiento, el cual se encuentra a temperatura ambiente para mantener

su frescura, se separan dependiendo de cuándo ingresaron y del tipo de vegetal y se identifican con una etiqueta muy similar a la que se usa con la carne.

Figura 37. **Formato de etiqueta para recipiente con verdura recién ingresada**

	<i>Verdura aceptada</i>
Fecha recibido:	Persona que acepta producto:
Cantidad (lbs):	Proveedor:
Tipo de verdura:	

Fuente: elaboración propia.

Una vez identificados los vegetales, se mantienen en recipientes para que conserven la frescura, en lo alto de un estante evitando cualquier tipo de contaminación exterior. El cuarto de almacenado de vegetales también cuenta con un área para el lavado y desinfectado, de forma que no se contamine con esta suciedad el resto de la planta, evitando así la contaminación cruzada.

Figura 38. **Área de lavado y desinfectado de vegetales**



Fuente: elaboración propia.

Los vegetales solo se someten al lavado y desinfectado hasta el mismo día en el cual van a ser procesados para evitar la reproducción de bacterias por el contacto con el agua, la pronta madurez del mismo, entre otras reacciones.

4.2.1.2. Material en proceso

Todo el personal que tenga relación con la planta de producción y sus insumos, debe tener capacitación constante en BPM para garantizar que se cumplan todas las medidas de higiene.

En cada uno de los procesos dentro de la planta de producción es obligatorio el uso de: botas de hule, mascarilla y redecilla.

Figura 39. Comparación del uso incorrecto del uniforme de un empleado de la planta de producción con el uso correcto del mismo



Fuente: elaboración propia.

En la Figura 15 se puede observar el uso correcto de los elementos básicos obligatorios, para todos los empleados de la planta de producción. Cada uno de estos, debe firmar un compromiso semestral para mantener activo el compromiso y como parte de la cultura de calidad que quiere fomentar la empresa.

Si uno de los empleados llegara a fallar con el compromiso, se aplica este proceso:

- 1era. falta: llamada de atención verbal.
- 2da. falta: llamada de atención escrita.
- 3era. falta: suspensión de labores sin goce de sueldo, por hasta 3 días.
- 4ta. falta: despido.

Esto ha sido diseñado ya que para la empresa es de vital importancia el mantener la calidad y la inocuidad de sus productos.

Otra parte importante relacionada con el producto terminado, es el seguimiento de los procesos establecidos de manipulación y transporte. Todo insumo debe ser manipulado en condiciones higiénicas. Entiéndase, cada uno de los empleados debe seguir el proceso establecido para el lavado de manos antes y después de tener contacto con los insumos. Deben cuidar que los guantes utilizados, estén en buen estado y no rotos, además de seguir cada uno de los lineamientos del BPM (no joyas, uñas recortadas, no camisas con botones, ropa limpia, entre otros mencionados en el capítulo 2, sub capítulo 2.2.1.).

Durante el transporte de insumos dentro de la planta de producción, el empleado debe asegurarse de que los recipientes sean aptos y que se han

limpiado y esterilizado previamente, aun siendo el mismo tipo de producto. Esto evita que el producto que queda en el recipiente haya desarrollado bacterias que puedan comprometer un nuevo badge de producción parcial o totalmente.

Como política general de la empresa, la cantidad de insumo que se procesa cubre el requerimiento de producción del día. Con ello, se evita incrementar el inventario y liberar espacio en los cuartos fríos, evitar pérdidas por daños y mantener la calidad y frescura que identifica a sus productos.

4.2.1.3. Producto terminado

Según el acuerdo gubernativo 969-99: “cualquiera de los productos puede ser inspeccionado por el Ministerio de Salud a través del Laboratorio nacional de Salud, para asegurar la calidad e inocuidad de los alimentos procesados.”⁵

El último paso del proceso de producción es el empaquetado del producto. Consiste en proteger el alimento con envolturas de plástico selladas a vacío para conservar la calidad, la frescura y la inocuidad de los alimentos. Como una nueva política de la empresa, cada uno de los empaques se debe revisar 2 veces en busca de daños o fallas en las bolsas, antes de ser ingresados al cuarto frío.

Solo hay un empaque utilizado en los productos y este es el primario, el cual se mantiene apropiadamente esterilizado y almacenado para evitar el desarrollo de bacterias que puedan dañar la inocuidad del producto. Una vez inspeccionados los productos, se deben etiquetar de forma adecuada.

⁵ Acuerdo gubernativo 969-99, artículo 30, página 10.

En el Reglamento Técnico Centroamericano RTCA 67.01.07:10, se encuentra especificado que cada uno de los productos, previos a ser comercializados, deben estar etiquetados y cumplir con los siguientes requisitos:

- Etiquetado en idioma español
- Nombre del alimento
- Lista de ingredientes
- Contenido neto
- Registro sanitario
- País de origen
- Nombre y dirección del fabricante
- Lote
- Fecha de fabricación
- Fecha de expiración
- Instrucciones para su conservación.

Figura 40. **Producto terminado empaquetado y etiquetado**



Fuente: elaboración propia.

Una vez estén los productos con el empaque adecuado y etiquetados de forma correcta, deben almacenarse en el cuarto frío hasta su distribución. Los recipientes utilizados son de plástico con tapadera, para resguardar los productos del frío directo y conservar su calidad. Previo a ser utilizados, han sido propiamente higienizados y desinfectados.

Figura 41. **Recipiente con producto terminado**



Fuente: elaboración propia.

4.3. Medidas y registros de control

El objetivo de la implementación del sistema de medidas y registro de control es el mantenimiento y la correcta documentación de actividades dentro la planta de producción, para asegurar la inocuidad de los productos que allí se elaboren.

Todas las actividades principales de la planta, deben estar documentadas mediante diagramas de procesos o cuadros de control. Estos deben ser de conocimiento general para los empleados y ser accesibles para su consulta.

La actividad principal que se debe regular es el ingreso y egreso de la planta de producción. Para ello, se ha implementado un formato en el que los

empleados deben firmar con su nombre, documentando la hora de ingreso y egreso. Cada visitante debe estar debidamente identificado y acompañado por un empleado que lo pueda guiar para evitar contaminaciones y pérdidas o retrasos.

Tabla VI. **Formato de ingreso/egreso planta de producción**

		Control de ingreso/egreso			
		Revisado:		Mes:	
		Aprobado:		Area: Planta de producción.	
Registro	Nombre	Fecha	Hora Ingreso	Hora egreso	
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					

Fuente: elaboración propia.

Entre otras actividades a regular y controlar, se incluye:

- Recepción de materia prima
- Ingreso/egreso de materia prima al cuarto congelado
- Ingreso/egreso de personal a cuarto frío
- Ingreso/egreso de producto terminado a cuarto frío.

El objetivo de la implementación del sistema de medidas y registro de control, también se refiere al mantenimiento de la higiene de la planta procesadora de alimentos para asegurar la inocuidad de los productos que allí se elaboren. Se realiza con base en el CAC/GL 69-2008, el cual indica que antes de llevar a cabo las medidas de control, se debe tener en cuenta:

- "La identificación de los peligros que se pretenden controlar en el producto o en el entorno en cuestión tomando en cuenta toda la información pertinente, incluida la proporcionada por una evaluación de riesgos, si estuviera disponible,
- La identificación del resultado requerido en materia de inocuidad de los alimentos,
- La identificación de las medidas que han de validarse."⁶

Se busca identificar todas aquellas actividades que presentan un riesgo para la integridad de los alimentos que se están produciendo. Esto se logra localizando las actividades críticas, en cada parte del proceso de producción, tomando también en cuenta, el material con el cual se está trabajando y sus especificaciones.

⁶ CAC/GL 69-2008. P. 4.

4.3.1. Inocuidad

La inocuidad alimentaria implica que los alimentos no causarán daño al consumidor cuando se preparan y/o consumen de acuerdo a su uso previsto.⁷

Para el correcto seguimiento y control de la inocuidad, se deben validar las acciones tomadas, en cada uno de los puntos críticos del proceso de producción. Los mismos, han sido definidos por la empresa y han sido base para la evaluación de la calidad del producto final.

La base del proceso de validación de medidas de control de la inocuidad se basa en el descrito en el CAC/GL 69-2008:

- “Decidir el enfoque o la combinación de enfoques que se aplicarán,
- Definir los parámetros y los criterios de decisión que demostrarán que una medida de control, si se aplica debidamente, es capaz de controlar constantemente el peligro con un resultado previsto,
- Reunir la información pertinente para la validación y, de ser necesario, realizar los estudios,
- Analizar los resultados,
- Documentar y revisar la validación.”⁸

4.3.2. Buenas prácticas de manufactura

Las Buenas Prácticas de Manufactura son normas que la empresa implementa y que los empleados deben cumplir como parte de su cultura general. Esto es un requerimiento del Gobierno y garantiza a sus consumidores

⁷ Codex alimentarius, 1997.

⁸ CAC/GL 69-2008. *Etapas del proceso de validación*. P. 7.

que cada uno de los alimentos fabricados y comercializados, cumplen con los mejores estándares de calidad.

En la planta de producción se cuenta con una comisión de BPM conformada por 2 supervisores y 1 colaborador de planta para asegurar que las personas cumplen con los requisitos establecidos por la empresa, los cuales reconocen los empleados.

El trabajo del colaborador de planta que conforma la comisión es asegurarse que cada una de las personas relacionadas con el proceso productivo, cumplan con todos los requisitos de BPM, los cuales fueron enlistados en el capítulo 2, sub capítulo 2.2.1. Si las personas reinciden en el incumplimiento, se reporta a un supervisor, el cual programará una corta capacitación de BPM. Si el colaborador sigue incumpliendo, será sancionado con las medidas disciplinarias que rigen al personal de la empresa.

La limpieza y saneamiento es parte fundamental del proceso de producción de productos cárnicos. A continuación se enlistan las áreas de la planta de producción y la frecuencia de con la que se debe higienizar cada una.

Tabla VII. **Frecuencia de higienización de áreas de la planta de producción**

Área	Frecuencia
Lavado de manos	<ul style="list-style-type: none"> • Antes y después de la hora de almuerzo. • Antes, durante y después de la realización de un proceso productivo. • Antes y después de utilizar los servicios higiénicos.
Bandeja de desinfección de calzado	<ul style="list-style-type: none"> • Al ingresar y salir de la planta de producción
Maquinaria y utensilios	<ul style="list-style-type: none"> • Antes de iniciar la producción. • Antes de ir al almuerzo • Al finalizar la producción • Al cambiar el producto a realizar.
Basureros, gavetas plásticas	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar la limpieza antes del inicio de la jornada y a la finalización de la jornada.
Instalaciones sanitarias	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar la limpieza antes del inicio de la jornada, durante y a la finalización de la jornada.
Transporte isotérmico.	<ul style="list-style-type: none"> • Antes del transporte de la materia prima hacia la empresa y después del desembarque. • Antes y después del transporte y distribución de producto terminado.

Fuente: elaboración propia.

Para cada área, la empresa busca tener un cuadro de control, el cual debe ser actualizado cada vez que se haya terminado la higienización, con la excepción del lavado de manos.

Figura 42. **Cuadro de control de limpieza.**

			Cuadro de control				
			Limpieza de: Bandeja de desinfección de calzado				
			Mes:		Realizado por:		
			Autorizado por:		Firma:		
No.	Fecha	Realizo la limpieza	Hora	Firma	Producto utilizado		
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							

Fuente: elaboración propia.

4.3.3. Ingresos

El control de ingresos es importante en una planta de producción dado que de esta forma se registra que todas las actividades hayan sido realizadas con base en los estándares previstos. Los componentes base para un producto inocuo y de buena calidad son: materia prima, material en proceso, producto terminado y personal.

4.3.3.1. Materia prima

Todo ingreso de materia prima, debe estar aprobado según las bases de calidad de empresa Los Kunitos. Se han identificado bases de aprobación para la materia prima, así como dos puntos de revisión de la misma.

El procedimiento de aceptación, se ha definido de la siguiente forma:

- Al realizar una orden de compra, se establece una fecha para la entrega de esta.
- El día de la entrega, uno de los colaboradores de la planta de producción debe verificar que el vehículo del proveedor cumpla con las especificaciones acordadas.
- Al recibir la materia prima, se ingresa la planta de producción y es inspeccionada por el supervisor de turno y el colaborador que recibe, en busca de daños o material vencido.
- Si se encuentra algún daño o material vencido, se realiza un reporte por escrito al proveedor y se rechaza la entrega. De lo contrario, se acepta y es ingresada a la planta de producción.
- El supervisor y el colaborador de la empresa que realizaron la inspección, deben firmar en la ficha de aceptación de materia prima que se encuentra en la recepción de la empresa, documentando cada uno de los hallazgos, si los hubiera.

Figura 43. **Ficha de aceptación de materia prima**

			Ficha de aceptación de materia prima					
			Mes:			Realizado por:		
			Autorizado por:		Firma:			
No.	Fecha	Proveedor	Material recibido	Recibido por	Supervisor	¿Acepta producto?	Firma	Observaciones
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								

Fuente: elaboración propia.

Luego de ser aceptada la materia prima, se ingresa a la planta de producción para su higienización. Una vez lista, se almacena en recipientes destinados para ese uso y se utiliza la etiqueta prevista en la Figura 12, si lo aceptado fue carne; y la Figura 13, si lo aceptado fueron verduras.

4.3.3.2. **Material en proceso**

Como regla general de la empresa, se debe mantener solamente el material necesario para el requerimiento de producción para reducir el inventario en el cuarto frío, evitar trabajar con materia prima vieja y mantener la frescura y calidad de los productos, entre otros.

Si por causa mayor se debiese almacenar material en proceso, se debe seguir el siguiente lineamiento:

- Utilizar un contenedor propiamente higienizado.
- Etiquetar el contenedor con la información requerida.
- Almacenar en cuarto frío
- Utilizar lo antes posible el material para conservar fresca y calidad del producto final.

En caso de ser necesario almacenar producto en proceso, se debe notificar al supervisor de turno, el cual debe revisar la cantidad de materia y tomar acciones según indica el procedimiento.

4.3.3.3. Producto terminado

Como se ha descrito, una vez terminado el producto, se debe someter a dos inspecciones para asegurarse de que no presente daños físicos o cosméticos y que se hayan cumplido a cabalidad con los requerimientos de empaquetado y etiquetado. Estas inspecciones son documentadas y entregadas al supervisor en turno, quien las archiva y de forma semanal son entregadas al Gerente de Producción con los hallazgos y cursos de acción tomados.

Figura 44. **Formato de inspección física de producto terminado**

		<i>Formato de inspección física de producto terminado</i>		
		Producto:		
		Fecha:	Lote:	
Inspeccion 1	Nombre	Firma	Observaciones	
Inspeccion 2	Nombre	Firma	Observaciones	
Supervisor de producción	Nombre	Firma	Observaciones	
	Fecha de ingreso a cuarto frío:			
	Cantidad de producto reempacado:			

Fuente: elaboración propia.

Si el producto cumple, se ingresa al cuarto frío antes de ser comercializado, para evitar la reproducción de bacterias y que haya daño en él. Durante este proceso, se debe asegurar que todos los equipos utilizados para almacenar el producto terminado, hayan sido higienizados y desinfectados. Aunque el producto se encuentre empacado, se debe tener cuidado con el manejo del mismo, ya que se trata de evitar la contaminación cruzada con el contenido del cuarto frío.

Si el producto no cumple, se deben tomar las medidas necesarias para adecuarlo a los requerimientos de calidad de la empresa. Se debe reportar al Gerente de Producción en detalle, de forma semanal, la cantidad de productos re empacados y la cantidad de productos que fueron desechados. De esta forma, la empresa pueda estimar costos y verificar de qué forma se puede reducir hasta ser eliminado.

- Lavar las botas al ingresar.
- No tener alguna enfermedad o sospechas de esta.
- No estar bajo el efecto de medicina o estupefacientes.

Todos estos requisitos, fueron planteados conforme a la política de calidad de la empresa para salvaguardar la seguridad de cada una de las personas o visitantes que ingresen a la planta, debido a la maquinaria y a la posible contaminación, la cual representa una pérdida monetaria para la misma.

Los ingresos a la planta de producción, se documentan mediante un formato escrito. Se guardan en Recursos Humanos por los siguientes 3 meses como forma de verificación en caso de algún incidente.

Se puede capacitar a los empleados en distintas áreas de la planta, dependiendo de sus competencias, para realizar una rotación de puestos según sea necesario. De igual forma hay capacitaciones generales que se realizan periódicamente para refrescar conocimientos y reasegurar la importancia de tales temas, como lo es el BPM.

4.4.1. Frecuencia

La frecuencia de capacitación es variada y está basada en distintos factores clave:

- Requerimientos de producción.
- Cursos que están siendo actualmente impartidos en INTECAP.
- Cursos que han recibido los colaboradores anteriormente.
- Colaboradores que han recibido en menor número o ninguna capacitación.
- Disponibilidad de fondos.

El plan de capacitaciones se planifica con 1 mes de anticipación. Se toma en cuenta la carga de trabajo proyectada para el mes y la cantidad de colaboradores disponibles (si es que hay alguno suspendido por el IGSS, alguna baja, etc.).

Los cursos seleccionados tienen una estrecha relación con el tipo de producción de la empresa, además de darle un valor agregado al trabajo de los colaboradores. Durante el desarrollo de los cursos en INTECAP y como parte del programa, se les recuerda a los trabajadores constantemente la importancia del cumplimiento de las BPM y las reglas de higiene de toda empresa de comida, lo cual ayuda también a incrementar la cultura de calidad bajo la cual se rige la empresa.

A continuación se encuentra la descripción de los programas actuales que imparte INTECAP, los cuales fueron recomendados a empresa Los Kunitos para incluir en sus programaciones ya que darían un valor agregado a sus empleados y al resultado de los productos.

Tabla VIII. Curso de elaboración de embutidos crudos

Ubicación Centro de capacitación de tecnología de la carne -INTECAP-	
Descripción	Desarrollará el participante habilidades para la elaboración de embutidos crudos (chorizos y longanizas), como elaborar su formulación respectiva, su empaque y conservación.
Objetivos	Que el estudiante adquiera los conocimientos sobre la elaboración de embutidos, así como las normas higiénicas aplicadas durante el proceso.
Duración	40 horas.
Dirigido a	Personal que trabaja en el área de carnes.

Fuente: Centro de capacitación de tecnología de la carne, INTECAP.

Tabla IX. **Curso de elaboración de productos asados y horneados**

Ubicación Centro de capacitación de tecnología de la carne-INTECAP-	
Descripción	En el desarrollo de este curso el participante aprenderá técnicas para encender el fuego, técnicas de asado y sellado, técnica de marinado, técnica de horneado saborizado de lechón, costilla y pierna.
Objetivos	Durante el desarrollo del evento el participante adquirirá las diferentes técnicas para elaborar productos asados y horneados de acuerdo a parámetros de calidad y normas de higiene.
Duración	40 horas.
Dirigido a	Personal que trabaja en el área de carnes.

Fuente: Centro de capacitación de tecnología de la carne, INTECAP.

Tabla X. **Curso manejo para laboratorio de microbiología**

Ubicación Centro de capacitación de tecnología de la carne-INTECAP-	
Descripción	Que los participantes adquieran los conocimientos teóricos y adquieran las habilidades y destrezas en el manejo de equipo de laboratorio: manejo de autoclave, microscopio, cámara de flujo laminar, incubadora y cristalería en general.
Objetivos	Proporcionar a técnicos, estudiantes y personas interesadas conocimientos sobre el uso correcto de equipo con base a las Buenas Prácticas de Laboratorio.
Duración	40 horas
Dirigido a	Personal que trabaja en el área de carnes

Fuente: Centro de capacitación de tecnología de la carne, INTECAP.

Tabla XI. **Curso de deshuesado**

Ubicación Centro de capacitación de tecnología de la carne-INTECAP-	
Descripción	Técnicas de deshuesado de carne.
Objetivos	El participante estará en capacidad de conocer y aplicar técnicas de deshuesado, con los materiales y herramienta adecuada, aplicando las medidas de higiene y seguridad.
Duración	40 horas.
Dirigido a	Personal que trabaja en el área de carnes

Fuente: Centro de capacitación de tecnología de la carne, INTECAP.

4.4.2. Registro de capacitaciones

El registro de las capacitaciones se realiza en dos puntos. El primero es en el salón de cada curso de capacitación, allí se encuentra una persona encargada de tomar la asistencia de los colaboradores como se muestra en el formato presentado en la figura 22. Es de conocimiento general para los colaboradores que la asistencia se debe firmar al final de cada curso y que es de forma personal, no es aceptable bajo ningún motivo el que alguna otra persona asista al curso para cubrir la asistencia o que firmen el formato.

4.4.3. Compromisos

El compromiso de las capacitaciones es recíproco, tanto la empresa como los empleados juegan un papel importante.

La empresa tiene el compromiso con los empleados de cubrir el costo total de la capacitación, siempre y cuando las mismas sean aprobadas. En caso contrario, la empresa solamente cubrirá un 50% y el empleado el otro 50% del valor total.

Los empleados muestran su compromiso al ampliar sus conocimientos teóricos y prácticos para las labores que realizan diariamente, comprometidos con la cultura de calidad y crecimiento de la empresa. Estos invierten horas de su tiempo, a cambio de conocimiento que aumenta su valor como trabajadores.

4.5. Conformidad con requisitos

Para que la empresa pueda aumentar la confianza de sus consumidores, debe cumplir con requisitos tanto internos como externos. Se diseñaron de acuerdo con la cultura de calidad bajo la que se rige la empresa, con lo que se busca minimizar gastos por errores o desperdicios. Esto impacta directamente en la satisfacción de los consumidores con el producto final y también en la reducción de la cantidad de quejas y devoluciones.

4.5.1. Plan de limpieza e higiene

La higiene personal es la base fundamental para la aplicación de las Buenas Prácticas de Manufactura, por lo que el reglamento en el cual la empresa se basa, está disponible en distintas ubicaciones dentro de la planta

de producción para que los empleados tengan acceso en caso de dudas o consultas. Se utiliza como base el Reglamento Técnico Centroamericano RTCA 67.01.33:06.

- Reglamento de higiene y Buenas Prácticas de Manufactura dentro de la planta de producción:
 - Tomar un baño diario antes y después de la jornada de trabajo para mantener la seguridad de los alimentos.
 - El uniforme y calzado del personal debe ser utilizado completo de forma adecuada y limpio para mantener la inocuidad y la higiene.
 - Lavado de manos de forma correcta, utilizando el jabón sanitizante que se encuentra en cada una de estas estaciones.
 - Las uñas deben estar cortas, limpias y libres de esmalte.
 - No usar cosméticos ni maquillajes de ningún tipo en la jornada de trabajo.
 - No usar joyas, adornos, pasadores, pinzas, aretes, anillos, pulseras, collares, relojes, piercings o cualquier objeto que pueda caer y contaminar el alimento o provocar accidentes graves por atascamiento en las maquinarias.
 - No utilizar perfumes ni lociones.
 - El cabello, barba y bigote deben ser cubiertos en su totalidad. El cabello será cubierto con cofia desechable mientras que el bigote y la barba deben cubrirse con mascarillas desechables.

- No fumar, comer, beber, masticar chicle, no escupir o estornudar encima de materias primas, productos en proceso o productos terminados.
- Las heridas leves serán controladas con material sanitario como alcohol, gasa o curitas. Si el trabajador presenta heridas graves e infectadas, no podrá continuar con el trabajo hasta que esté curado, así mismo, si presenta diarrea o enfermedades infecciosas.
- La empresa instalará en sitios visibles, sistemas de señalización y normas de seguridad para conocimiento de los operadores de la planta y personas extrañas a ésta en el caso de una emergencia.
- Los visitantes, personal administrativo o personal común, deben ingresar a la planta de producción con ropa adecuada y protectora.
- Es prohibido que los trabajadores lleguen o salgan de la empresa con el uniforme puesto.
- El desayuno, almuerzo y lunch serán servidos única y exclusivamente en la cafetería. No se permite que los trabajadores guarden restos de comida o fruta dentro de la planta de producción.

La limpieza de la planta de producción se realiza de forma diaria, antes y después de la operación. En la tabla V. se hace mención de las distintas áreas y la frecuencia requerida.

Aunque haya una frecuencia establecida, de ser necesaria alguna limpieza adicional debido a algún incidente u otro tipo de situación, todo el personal tiene

conocimiento de cada uno de los productos químicos que se utilizarán y el procedimiento correcto.

De igual forma, la empresa se rige en el Reglamento Técnico Centroamericano RTCA 67.01.33:06 para la limpieza y desinfección de la planta de producción.

4.5.2. Plan de mejora

Se ha diseñado un modelo basado en la mejora continua, con el fin de eliminar progresivamente los errores en su totalidad. Dentro de este se han planteado objetivos generales para la planta de producción, teniendo en cuenta actividades individuales para cada una de las áreas.

Como parte del plan de mejora, se han definido variables críticas que pueden afectar la producción y los resultados de esta.

Con la implementación de los formatos de control y la correcta interpretación de los resultados, se pueden tomar cursos de acción beneficiosos para la empresa.

4.6. Implementación de mejoras

La implementación de la mejora debe ser gradual para la mejor comprensión por parte de los empleados y para tener un mejor control, sobre el cual se van a basar las posibles modificaciones.

Para realizar un plan de acción, se ha tomado en cuenta la posible resistencia al cambio y la curva de aprendizaje de cada colaborador. Sin

embargo, se ha estructurado de una forma en la cual se les hace partícipes y brindan sugerencias para la mejora del proceso, así como las posibles fallas presentadas durante la implementación.

4.6.1. Disminución de riesgos de contaminación

Los riesgos de contaminación se encuentran durante todo el proceso productivo. Las normas de la planta están diseñadas para eliminar dichos riesgos, sin embargo se han definido puntos críticos en los cuales la probabilidad de contaminación es mayor y pueden afectar en grandes proporciones la producción:

- Aceptación e ingreso de materia prima dañada.
- Contaminación cruzada al ingresar materia prima al cuarto frío.
- La falta de control de fechas de caducidad y una pobre rotación de inventario de materia prima.
- Contaminación por el no cumplimiento de las normas de higiene de personal directamente relacionado con el proceso productivo.
- Incumplimiento de normas de limpieza e higiene.

Para cada uno de estas situaciones, se ha capacitado a personal específico el cual es el encargado de llevar a cabo las tareas con su debida documentación y reportando de forma inmediata al supervisor de turno, en caso de algún evento fuera de lo normal. Estos colaboradores también han sido capacitados para tomar decisiones, en caso de que un supervisor de producción no esté inmediatamente disponible.

Para escoger a la persona encargada de cada área, se tomó en cuenta el resultado de cada una de las capacitaciones que se les ha brindado a los

colaboradores en el pasado. También el desempeño y el compromiso demostrado con la empresa.

Tabla XII. **Control de puntos críticos**

Punto de revisión	Punto Crítico	Sistema de Control	Riesgo
Materia prima dañada	Condiciones y temperatura adecuada, frescura de materia prima	Llevar una planilla de rechazos	Contaminación de materia prima en buen estado, perdida monetaria
Contaminación cruzada de materia prima en cuarto frío	Incumplimiento a las normas de higiene y limpieza antes de ingresar producto nuevo	Llevar una planilla de control para ingresos	Contaminación y crecimiento de bacterias
Utilización de materia prima caducada	Contaminación de la demás materia prima	Llevar una planilla de rechazos	Realización de productos no inocuos, perdida monetaria
Contaminación por incumplimiento a BPM	Contaminación del área de trabajo y de productos terminados	Revisión por parte del supervisor de producción, al ingreso a la planta	Contaminación y crecimiento de bacterias
Contaminación por incumplimiento de normas de limpieza	Áreas de trabajo contaminadas, producto en proceso contaminado	Revisar cuadros de controles antes de empezar la producción	Contaminación y crecimiento de bacterias, productos no inocuos

Fuente: elaboración propia.

4.6.2. Aseguramiento de la inocuidad

Se analizan procesos a reforzar dentro de la empresa, como lo son:

- Mantener toda la materia prima congelada hasta su transformación, a una temperatura entre 4°C a 0°C, totalmente cubierta y almacenada apropiadamente para evitar quemaduras de frío.
- Marcar y etiquetar productos con nombre, fecha de ingreso y de caducidad.
- El descongelamiento de la materia prima se debe realizar mediante reposo en cámara fría o bajo chorro de agua fría circulante, en caso de querer acelerar el proceso. Nunca se debe congelar la materia prima a temperatura ambiente ya que, si esta es mayor a 5°C, se dan las condiciones propicias para el desarrollo de bacterias dañinas al consumo humano.
- No interrumpir la cadena de frío a la cual se somete la materia prima o el producto terminado para luego devolverlo a las mismas condiciones, esto genera bacterias dañinas para el consumo humano.
- Cuando se trabajen los productos cocidos, enfriarlos sobre camas de hielo antes de ingresarlos al cuarto frío o al cuarto congelado.
- En el cuarto frío, mantener los productos cárnicos en contenedores, separando el producto de la base del contenedor con rejillas, para evitar el contacto con sangre y el crecimiento de bacterias.

5. SEGUIMIENTO O MEJORA CONTINUA

5.1. Plan de seguimiento

El plan de seguimiento es vital en cada una de las etapas del proceso de producción en empresa Los Kunitos, ya que esto contribuye a la cultura de mejora continua, corrigiendo errores detectados y disminuyendo pérdidas.

A través de un plan de seguimiento, se pueden trazar objetivos y metas claras, estrategias a tomar dependiendo de las situaciones y, el planeamiento y asignación de recursos para alcanzar los objetivos.

Se estructura con base en metas cuantificables y alcanzables, al mismo tiempo se propone un tiempo específico para la evaluación de los resultados y el replanteamiento de las metas por departamento.

Para llevarlo a cabo, se debe asegurar que todos los equipos y los utensilios deben ser utilizados de manera que aseguren la higiene, permitiendo una fácil y completa limpieza, desinfección e inspección. De igual forma, la instalación y distribución de equipos fijos, debe permitir un acceso fácil y una limpieza a fondo.

Los equipos se encuentran instalados y ubicados según la secuencia lógica del proceso, desde la recepción de la materia prima y su correspondiente procesamiento hasta el empaquetado y despacho del producto terminado. La distancia entre los equipos y las paredes perimetrales, columnas u otros

elementos de la edificación, permite funcionar adecuadamente y facilita el acceso para la inspección, limpieza y mantenimiento.

5.2. Verificación de resultados

Se deben realizar auditorías periódicas para supervisar el avance de la propuesta, estas serán realizadas por el Jefe de Producción con el aval de la Gerencia General.

Existen distintos métodos para la verificación de resultados, uno de los más conocidos es la verificación por cumplimiento de indicadores clave KPI (por sus siglas en inglés Key Performance Indicator). Estos son medidos de forma cuantitativa, en aspectos clave para el desarrollo normal y óptimo de las actividades de la planta de producción.

Se deben fijar metas alcanzables, estrictas y mejorables en un periodo de tiempo, con estrategias definidas y cursos de acción en caso de inconvenientes. El uso de los KPI, representa la medición del cumplimiento de lo requerido por la empresa, la funcionalidad de las estrategias empleadas y también cuantifican el mejor aprovechamiento de los recursos.

Los indicadores son revisados de forma periódica por la alta gerencia para conocer el estado de las operaciones y poder medir el máximo aprovechamiento de los recursos, así como el desempeño de la empresa.

Para la recaudación de información de indicadores, se recomienda el uso de un formato en Excel, el cual se presenta de la siguiente forma:

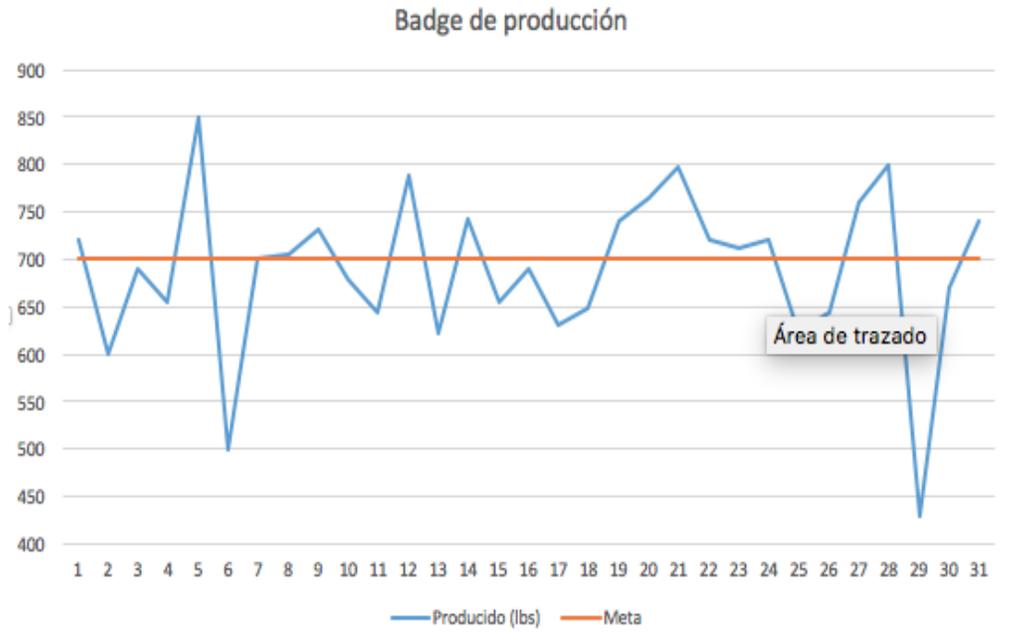
Figura 48. **Tabla de control de indicadores diario**

		Reporte diario							
		Embutidos Sharly		Aprobado por:		Guatemala, julio 2017			
		Indicadores de Producción		Versión: 1.0				Meta de indicadores	
Julio	Badge de producción (lbs)	Ordenes tarde	Desperdicio (lbs.)	Accidentes	Reprocesos (lbs)	No conforme (lbs)	Badge de producción (lbs)	700	
1							Ordenes entregadas tarde	0	
2							Desperdicio (lbs.)	75	
3							Accidentes	0	
4							Reprocesos (lbs.)	25	
5							No conforme (lbs.)	15	
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
21									
22									
23									
24									
25									
26									
27									
28									
29									
30									
31									

Fuente: elaboración propia.

Con la información obtenida, y para presentar la información de una forma entendible y clara, se recomienda el uso de gráficos de control por indicador y un cuadro resumen, de la siguiente forma:

Figura 49. **Gráfico resumen mensual de indicador de producción**



Fuente: elaboración propia.

Los resultados deben ser entregados a los encargados de área, de forma semanal y un reporte actualizado a la alta gerencia, de forma mensual. Se recomienda que para obtener información real y verídica, adicionalmente la tabla debe ser actualizada todos los días, al final de la jornada laboral.

5.3. Mejora continua del sistema

Dentro de toda empresa, especialmente en una planta de producción, se debe fomentar una cultura de calidad en los empleados. Este concepto, se refiere al nivel en el que se pueden satisfacer las necesidades y anhelos del consumidor, con nuestro producto.

Para garantizar la calidad de los productos, se deben evaluar las estrategias tomadas y las metas a alcanzar. Esto se debe realizar de manera frecuente, dado que los gustos y las exigencias de los consumidores cambian.

Aún con metas y cursos de acción definidos y exitosos, en una cultura de calidad siempre se encuentra un camino a la mejora. Ya sea que se haga referencia a la mejora de procesos, mejora del rendimiento de la materia prima y reducción de costos, mejor aprovechamiento del espacio para el almacenamiento, entre otros.

Existen distintas formas asociadas a la mejora continua, sin embargo la que mejor cubre las necesidades de Empresa Los Kunitos, es el Círculo de Deming, el cual busca la mejora de cualquier proceso al separar su análisis en pasos cíclicos y establecer un curso de acción para cada una de los mismos. Este se conoce también como el ciclo PHVA, siglas en español: Planear, Hacer, Verificar y Actuar.

Las 4 etapas que lo componen, se definen como:

- Planear: Con base en los resultados obtenidos en los gráficos de control utilizados para medir los KPI definidos, se pueden obtener áreas de mejora dentro de los procesos. Esto puede involucrar el cambio de equipo, la actualización de procesos o de maquinaria, la evaluación de los conocimientos de los procesos, entre otros.
- Hacer: Con base en lo planeado en el paso anterior, se realizan los cambios necesarios para generar una mejora. Esto se puede lograr con base en pruebas o a una implementación parcial antes de realizar los cambios de una forma general.

- Verificar: Una vez se hayan realizado los cambios de forma general, se debe definir el tiempo en el que se debe percibir la mejora resultado del cambio o actualización que fue completada. Se debe mantener una perspectiva bastante abierta para poder identificar factores de mejora que puedan existir o fallas en el sistema que fue implementado.
- Actuar: Con base en los factores de mejora o fallas del nuevo sistema, se debe regresar al paso de la planeación para poder fijar un curso de acción y completar cambios para poder perfeccionar el proceso, entendiendo que siempre va a haber lugar para una mejora.

Este curso de acción debe ser evaluado por las personas a cargo del proceso específico que se está mejorando, así como aprobado por la alta dirección. Se debe tener en cuenta la curva de aprendizaje de cada uno de los empleados, facilitar recursos para consulta y capacitaciones para hacer la transición lo más fácil y entendible para los empleados y así evitar demoras. Se debe trabajar también con base en metas específicas y realizables, que contribuyen a la misión de la empresa.

5.4. Evaluación de la inocuidad planta de producción

Para la evaluación de la inocuidad del proceso en la planta de producción se deben monitorear las áreas de materia prima, material en proceso, producto terminado. Se debe cumplir con el Acuerdo Gubernativo No. 384-2010: Reglamento de inspección y vigilancia sanitaria de los rastros, salas para el deshuese y almacenadoras de productos cárnicos de la especie bovina donde se establece que: "el Área de Inocuidad de Alimentos dentro de su estructura administrativa debe contar con el personal encargado de realizar el control,

supervisión, inspección, verificación y auditoría de los procedimientos higiénicos sanitarios que debe cumplir para el funcionamiento de la planta. ”⁹

5.4.1. Materia prima

La materia prima ingresada debe ser supervisada, puesta en prueba en laboratorio para establecer si es apta para consumo humano. Se debe asegurar también que se cumpla con los requisitos de higiene establecidos por la empresa, lo cual incluye la manipulación desde el vehículo que transporta toda materia prima, la documentación de ingreso, de desinfección y limpieza, el etiquetado, los envases en los cuales se almacenará mientras se procesa la materia prima y las condiciones en las cuales se va a almacenar.

5.4.2. Material en proceso

Todo el material en proceso debe ser supervisado y colocado en cuarto frío para evitar la contaminación cruzada, bajo las condiciones adecuadas y establecidas por la empresa. También cumplir con cada uno de los requisitos de manipulación y de higiene de los trabajadores involucrados en el proceso de producción. Se debe tener un estricto control documentado desde que se retira el material en proceso del cuarto frío, hasta que se procesa y se devuelve como producto terminado, para evitar la reproducción de bacterias y el daño del mismo.

⁹ Fragmento obtenido del *Reglamento de inspección y vigilancia sanitaria de los rastros, salas para el deshuese y almacenadoras de productos cárnicos de la especie bovina*. Artículo 25.

5.4.3. Producto terminado

Todo producto terminado debe ser identificado con la fecha de producción, fecha de caducidad y tener un periodo de cuarentena antes de comercializarse. Además, se debe almacenar en condiciones adecuadas para evitar que se propaguen las bacterias y esto reduzca la calidad del producto o cause un daño de salud al consumidor final.

Antes de enviar el producto para la venta, se debe revisar que el empaque no haya sido comprometido o dañado durante su almacenamiento o manipulación y que cumpla con los estándares de calidad de la empresa. El producto se debe mantener en contenedores limpios para evitar que se impregne el polvo o la suciedad en el empaque.

5.4.4. Áreas de la planta de producción

Todas las áreas de la planta de producción deben estar limpias, libres de roedores e insectos. El encargado de la planta debe mantener todas las estaciones para el control de plagas actualizadas, limpias y de forma funcional.

Se debe seguir el plan de limpieza y desinfección de equipos, herramientas, pisos, paredes, y utensilios de forma diaria y con los productos específicos de acuerdo con el procedimiento establecido, el cual tiene que estar documentado y ser de fácil acceso para los empleados.

5.5. Auditorías

De acuerdo con el Acuerdo Gubernativo No. 384-2010, artículo 31: "La planta debe ser inspeccionada rutinariamente una vez al mes por el Médico

veterinario Supervisor del SOIC o cuando se presenten situaciones que justifique una inspección”.

Además de realizar auditorías a la planta de producción se debe controlar la materia prima, material en proceso y producto terminado.

Se deben realizar auditorías de la materia prima antes de ingresarla a la planta, para evitar la contaminación cruzada o que materiales en mal estado afecten un *badge* de producción y mantener bajos los costos de perdida para la empresa. Para el material en proceso y el producto terminado, se realizará tomando una muestra significativa de un *badge* de producción por semana y analizando que cumpla con cada uno de los requerimientos.

Se deben realizar auditorías constantes para el manejo de inventarios y verificar que no existan perdidas por mal manejo de materia prima, así como para mantener los costos lo más bajos posibles.

5.5.1. Internas

La auditoría interna es la base para la toma de decisiones gerenciales, con sus resultados, se puede evaluar el nivel de las metas de la empresa, fijando nuevos objetivos. Debe existir un comité auditor, el cual está conformado por trabajadores con habilidades específicas en el tema que va a ser motivo de evaluación; y que cuenten con cualidades como: ser bastante observador, objetivo y que sean trabajadores de confianza, dado que del resultado de su trabajo, se van a basar decisiones.

Dentro de una planta de producción, es importante realiza auditorías constantes que regulen aspectos básicos, como el cumplimiento de las BPM.

Debe conformarse un comité que tenga a su cargo el detectar fallas de forma diaria, reportando y analizando áreas de oportunidad. También se debe tener una auditoría de forma mensual, para garantizar que todas las personas dentro de la planta de producción cuenten con el material y equipo necesario. Al final de esta auditoría mensual se debe informar al equipo los hallazgos, fijando cursos de acción para corregirlos y estableciendo una meta realizable, para los resultados del siguiente mes.

Para el reporte diario de BPM, se propone el siguiente formato:

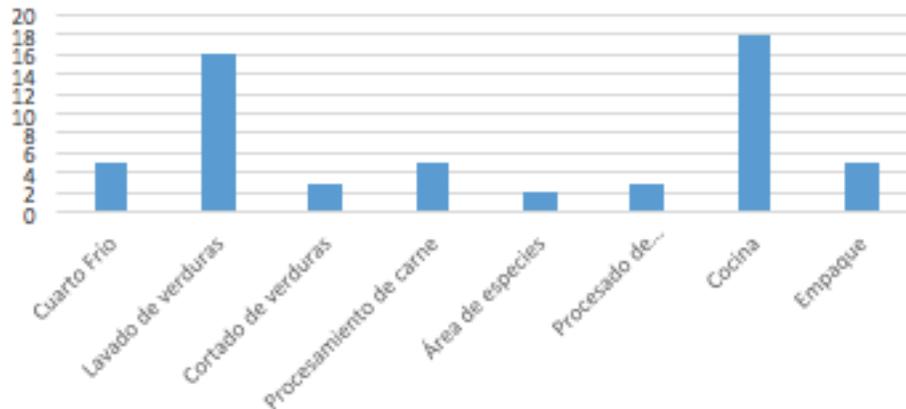
Figura 50. **Formato de incumplimiento de buenas prácticas de manufactura**

		Guatemala, _____ de 20__.	
		Formato de incumplimiento de Buenas Prácticas de Manufactura.	
		Versión:	Revisado por:
Fecha	Reportado por	Área	Falta a reportar
1			
2			
3			
4			
5			

Fuente: elaboración propia.

Del formato anterior se pueden obtener resultados de acuerdo con la fecha y el departamento donde se reportan más incidentes para encontrar los puntos de mejora. Dichos resultados se presentarán a la alta gerencia de forma mensual, junto con el curso de acción a tomar y la meta establecida.

Figura 51. **Gráfica de número de faltas a BPM por área de la planta de producción.**



Fuente: elaboración propia.

De igual forma, deben realizarse auditorías para el control de plagas, control y actualización de proveedores, aceptación de producto terminado, instalaciones y condiciones generales y cumplimiento con el uso del equipo de protección.

5.5.2. Externas

Como una empresa que basa sus procesos en las normas ISO, una vez se logre la certificación, hay que cumplir con auditorías externas para poder mantener la misma. Esto implica que todos los empleados deben tener la capacitación y el conocimiento necesarios, para que todos dentro de la planta estén en norma.

Otra auditoría externa, es la del SOIC. Se realiza una vez al mes por el Área de Inocuidad de Alimentos del MAGA. En estas auditorías, se vela por el

cumplimiento de los programas de sanitización y análisis de peligros y puntos críticos de control y reducción de patógenos.

Un factor importante para aumentar la certeza de aprobación de las auditorías externas es mantener las internas dentro de un rango aceptable tomando en cuenta que hay un lugar para la mejora, si se mantiene una visión amplia y personal sumamente capacitado y con los materiales y equipos necesarios.

5.6. Actualización de manual de operación y manipulación

Se debe actualizar el manual de operación y manipulación de alimentos para asegurar que se cumplen todos los requisitos de las buenas prácticas de manufactura, además de los requisitos internos con los que cuenta la empresa, así como asegurar que se tienen todos los procedimientos más actualizados y apropiados para la planta de producción.

Además de la actualización del manual de operación y manipulación, se debe brindar una capacitación a los trabajadores, para informar de los cambios y hacer un recordatorio de los procedimientos correctos dentro de la planta. También se puede aprovechar para informar las fallas encontradas en los meses anteriores.

5.6.1. Frecuencia

La revisión del manual de operación y manipulación se tiene programada para realizarse cada 4 meses y así establecer si hay hallazgos a las auditorías y realizar las mejoras pertinentes, de una forma preventiva para evitar pérdidas,

tanto de tiempo como monetarias, y mantener la planta de producción funcionando de acuerdo a la Ley, en todo momento.

5.6.2. Bases

El Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA), se basa en el Código de Salud decreto 90-97, artículo 128, donde se menciona que: “Todos los habitantes tienen derecho a consumir alimentos inocuos y de calidad aceptable. Por lo cual se debe tener control higiénico sanitario en mataderos, salas de deshuese y almacenadoras de producto cárnico de la especie bovina.” Por tal motivo, crea el Reglamento de inspección y vigilancia sanitaria de mataderos, salas para el deshuese y almacenadoras de productos cárnicos de la especie bovina, el cual en su Artículo 26 establece que: “todo el Servicio Oficial de Inspección de Carnes está conformado por el personal de la Dirección de Inocuidad del MAGA: a) Médicos Veterinarios Oficiales Encargados; b) Médicos Veterinarios Oficiales de Circuito; c) Médicos Veterinarios Supervisores d) Inspectores de Línea, deben cumplir con las funciones establecidas en el Manual de Procedimientos de Inspección Ante-Mortem y Post-Mortem para la Especie Bovina.”

El documento es importante para la empresa, dado que se aplica a las actividades de inspección ejecutadas por el SOIC, a los animales y sus sub-productos, instalaciones, equipos y a la verificación de los sistemas de control desarrollados en los establecimientos.

Se pueden mencionar como marco legal, referencias normativas y documentos relacionados con las actividades y normativas de una empresa de alimentos, los siguientes:

- Código De Salud Decreto 90-97
- Acuerdo Gubernativo No. 969-99, Reglamento para la inocuidad de los alimentos.
- Acuerdo Gubernativo No. 411-2002, Reglamento de rastros para bovinos, porcinos y aves.
- Acuerdo Gubernativo No. 384-2010, Reglamento de inspección y vigilancia sanitaria de los rastros, salas para el deshuese y almacenadoras de productos cárnicos de la especie bovina.

5.6.3. Revisión y controles

Las revisiones al manual de operación y manipulación se harán por parte del Gerente General y el Gerente de Producción, con colaboración del personal especializado en áreas clave de la planta de producción. Dichas personas deben asegurarse de cumplir con los requisitos del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, personal del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA).

Para establecer los controles de la revisión del manual y sus resultados, se debe tener muy en cuenta el resultado de las auditorías, tanto internas como externas, y las áreas de mejora encontradas.

CONCLUSIONES

1. A través de la implementación de formatos de ingreso y egreso de materia prima y producto terminado, se ha logrado establecer el control necesario para mejorar la rotación de inventarios, dando como resultado la disminución del costo por pérdida de materia prima y producto vencido.
2. El aumento de la calidad e inocuidad de los alimentos se basa en sus prácticas de salubridad, las cuales ayudan a reducir la contaminación hasta en un 90 %. Esto se refleja una vez se cuenta con programas bien definidos de: limpieza y desinfección, control de plagas, buenas prácticas de manufactura y un control estructurado de los mismos.
3. Como resultado del estudio de las prácticas de almacenamiento y los requisitos de higiene actuales, se definieron puntos clave a implementar y otros a modificar, como lo son: la frecuencia de la limpieza y productos de limpieza utilizados según el área. También se definieron formatos que controlan los ingresos y egresos para reducir los índices de contaminación dentro del cuarto frío y el cuarto congelado, con el fin de reducir la materia prima y el producto terminado contaminado en un 95 %.
4. Por medio de la actualización de las buenas prácticas de manufactura, requisitos de seguridad general y el análisis de riesgos de contaminación se pudo definir un plan de control preventivo. Los mismos pasaron a

formar parte de las capacitaciones que reciben los empleados de forma recurrente.

5. Estudiando la situación actual de cada una de las áreas de la planta de producción, se ha logrado incrementar el cumplimiento del uso completo del equipo de protección personal y el conocimiento profundo de las buenas Prácticas de manufactura, así como el compromiso con las mismas por parte de los empleados. Se han implementado metas a través de los indicadores KPI, buscando una reducción de costos por contaminación de distintos tipos: materia prima vencida, material sin rotación y el mantenimiento de una buena infraestructura en general.

6. Como parte de las auditorías internas para el cumplimiento del manual de manipulación y operación, se han definido estándares de limpieza de equipos y de las distintas áreas de la planta de producción. Dichas auditorías se realizan de forma programada y también aleatoria por parte del jefe de producción cuando lo crea conveniente. Se evalúa el cumplimiento del personal con los requisitos de higiene para el ingreso a la planta de producción.

RECOMENDACIONES

1. El manual de manipulación y operación debe estar disponible para todo el personal de la planta de producción en todo momento, con el fin de verificar lineamientos, procedimientos y aclarar dudas.
2. Todos los formatos de control deben ser actualizados diariamente y con información real y verídica. En caso de no obtener la información de algún día por fuerza mayor, no debe ingresarse información falsa, sino hacer la anotación indicando la razón.
3. Los resultados de los KPI forman bases para la toma de decisiones de los altos mandos, por lo cual deben estar estructurados de una forma ordenada y con hallazgos negativos recurrentes que puedan ser corregidos para la mejora.
4. El manual de operación y manipulación debe actualizarse conforme se introduzcan nuevos procesos a la planta o cuando se considere necesario. El personal debe ser informado y si se presenta algún cambio o actualización, debe ser implementado de forma gradual.
5. Reforzar en el personal la importancia del programa de capacitaciones para su crecimiento laboral y personal. La empresa misma obtiene un gran beneficio al contar con personal capacitado y multifuncional.

6. Aunque se hayan alcanzado los resultados deseados, siempre se encuentra lugar para la mejora. La empresa es responsable de compartir y fidelizar a sus colaboradores con esta cultura.

BIBLIOGRAFÍA

1. Acuerdo Gubernativo No. 969-99, *Reglamento para la inocuidad de los alimentos*. Guatemala.
2. Acuerdo Gubernativo No. 411-2002, *Reglamento de rastros para bovinos, porcinos y aves*. Guatemala.
3. Acuerdo Gubernativo No. 384-2010, *Reglamento de inspección y vigilancia sanitaria de los rastros, salas para el deshuese y almacenadoras de productos cárnicos de la especie bovina*. Guatemala.
4. Código de salud. *Decreto 90-97*. Guatemala
5. FUELTALA, Patricio. *Elaboración de una guía de buenas prácticas de manufactura para la empresa EMPACALI - compañía limitada -*. Ecuador. Tesis Universidad Tecnológica Equinoccial. 2008. 180p.
6. NARVÁEZ RUEDA, Diana Consuelo. *Diseño de un sistema de buenas prácticas de manufactura para la empresa embutidos la madrileña*. Tesis de grado previa la obtención del Título de Ingeniería en Alimentos. Ecuador, 2009. 197p.
7. Organización Internacional de Normalización. *Norma ISO 22000:2005*, 1a ed. Suiza: ISO, 2005.

APÉNDICES

Apéndice 1. **Tabla de limpieza**

AREA Y/O SUPERFICIE A LIMPIAR	TIPO DE DETERGENTE	CONCENTRACION DETERGENTE	TIPO DE LIMPIEZA		ELEMENTOS Y/O UTENSILIOS		PERIODICIDAD	DESCRIPCION
			MANUAL	MECANICA	CEPILLO	MAQUINA		
Paredes	Detergente (AV21)	5%	X		X		3 veces a la semana	Humedecer las paredes, aplicar la solución de detergente (un litro de solución por m ³ frotar con el cepillo durante un minuto y limpiar el residuo de detergente con agua potable.
Pisos	Soda caustica	2%	X		X		Diario	Barrer y recoger los residuos humedecer el piso con la solución frotar y dejar durante tres minutos y enjuagar con agua potable y retirar el agua con el escurridor
Techo	Detergente (AV21)	5%	X		X		1 vez a la semana	Tomando av2 disuelto en agua frotamos con una escoba de lado a lado luego se limpia el residuo de detergente con agua potable.

Continuación apéndice 1.

Puertas	Detergente (AV21)	5%	X	X			Diarlo	Humedecer un paño con detergente pasándolo por la superficie, el cual se enjuaga con otro paño totalmente limpio para retirar el detergente.
Ventanas – vidrios	Detergente (AV21)	5%	X	X			1 vez a la semana	Se utiliza detergente con un cepillo de cerdas suaves refregando con delicadeza pasando por la superficie enjuagar con agua potable.
Canastillas	Soda caustica	2%	X	X			Diarlo	Se disuelve en un recipiente el ácido disuelto en agua, restregando con un cepillo la superficie y enjuagando con agua potable.
Cuchillos	Detergente (AV21)	5%	X	X			Diarlo	Se refrega la superficie del elemento con detergente froándolo con esponjas para eliminar los gérmenes asociados enjuagándolo con agua potable.
Bascula	Detergente (AV21)	5%	X	X			Diarlo	Fregar con detergente la superficie y luego enjuagar con agua potable.
Molino	Detergente (AV21)	5%	X	X			Diarlo	Aplicar solución detergente en cada una de las partes, restregar con ayuda de un cepillo o sabrá. Enjuagar con agua potable hasta eliminar los residuos del jabón.
Amasadora	Detergente (AV21)	5%	X	X			Diarlo	Refregar las paletillas o cuchillas del equipo con ayuda de una sabrá o cepillo, y el resto de las partes

Continuación apéndice 1.

Extrusora	Detergente (AV21)	5%	X	X	Diano	externas e internas del equipo. Enjuagar con agua potable.
Empacadora	Detergente (AV21)	5%	X	X	Diano	Quitar las partes removibles del equipo, restregar con una sebrá o cepillo cada una de las partes hasta eliminar los residuos de grasa. Enjuagar con agua potable.
Llenadora	Detergente (AV21)	5%	X	X	Diano	Se refriega la superficie con cepillo retirando las impurezas y jugándolo con abundante agua potable.
Mesones	Soda caustica	2%	X	X	Diano	

Fuente: elaboración propia.

Apéndice 2. Tabla de desinfección

AREA Y/O SUPERFICIE A DESINFECTAR	TIPO DE DESINFECTANTE	CONCENTRACION DESINFECTANTE	TIPO DE DESINFECCION		TIEMPO DE DESINFECCION	PERIODICIDAD	DESCRIPCION
			QUIMICA	FISICA			
Paredes	COLORO	2%	X		15-30 minutos	1 vez a la semana	Humedecer las paredes, aplicar la solución desinfectante, frotar con el cepillo durante un minuto y limpiar el residuo de desinfectante con agua potable.
Pisos	COLORO	2%	X		15-30 minutos	Diario	Barrer y recoger los residuos humedecer el piso con la solución frotar y dejar durante el tiempo requerido y enjuagar con agua potable y retirar el agua con el escurridor.
Techo	COLORO	2%	X		15-30 minutos	1 vez a la semana	Tomando la solución desinfectante frotamos con una sabra de lado a lado luego se limpia el residuo de desinfectante con agua potable.
Puertas	COLORO	2%	X		15-30 minutos	Diario	Humedecer un paño con desinfectante pasándolo por la superficie, el cual se enjuaga con otro paño totalmente limpio para retirar la solución.
Ventanas – vidrios	COLORO	2%		X	15-30 minutos	1 vez a la semana	Se aplica la solución con un cepillo de cerdas suaves refregando con delicadeza pasando por la

Continuación apéndice 2.

Canastillas	ANFOCIUAT DETERYODOQ CLORO	2%	X		15-30 minutos	Diarlo	superficie enjuagar con agua potable. Se disuelve en un recipiente la solución, restregando con un cepillo la superficie y enjuagando con agua potable.
Cuchillos	ANFOCIUAT DETERYODOQ CLORO	2%	X		15-30 minutos	Diarlo	Se aplica en la superficie del elemento la solución frotándolo con esponjas para eliminar los gérmenes asociados enjuagándolo con agua potable.
Bascula	ANFOCIUAT DETERYODOQ CLORO	2%	X		15-30 minutos	Diarlo	Sumergir las partes removibles en la solución desinfectante y aplicar en las partes externas del equipo.
Molino	ANFOCIUAT DETERYODOQ CLORO	2%	X		15-30 minutos	Diarlo	Aplicar solución desinfectante en cada una de las partes, restregar con ayuda de un cepillo o sabrá. Enjuagar con agua potable hasta eliminar los residuos.
Amasadora	ANFOCIUAT DETERYODOQ CLORO	2%	X		15-30 minutos	Diarlo	Frotar con la solución las paletillas o cuchillas del equipo con ayuda de una sabrá o cepillo, y el resto de las partes externas e internas del equipo. Enjuagar con agua potable.
Extrusora	ANFOCIUAT DETERYODOQ CLORO	2%	X		15-30 minutos	Diarlo	
Empacadora	ANFOCIUAT DETERYODOQ CLORO	2%	X		15-30 minutos	Diarlo	Quitar las partes removibles del equipo, sumergir cada una de las partes en la solución, dejar actuar y enjuagar con

Continuación apéndice 2.

<p>Leucodis</p>	<p>ANFOCIAT DETERYODIO CLORO</p>	<p>2%</p>	<p>X</p>	<p>15-30 minutos</p>	<p>Diaro</p>	<p>agua potable.</p>
<p>Mesones</p>	<p>ANFOCIAT DETERYODIO CLORO</p>	<p>2%</p>	<p>X</p>	<p>15-30 minutos</p>	<p>Diaro</p>	<p>Aplicar la solución en la superficie, dejar actuar y enjuagar con abundante agua potable.</p>

Fuente: elaboración propia.