



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

**DISEÑO DE INVESTIGACIÓN DE UN MODELO DE EVALUACIÓN Y APROBACIÓN DE
PROVEEDORES DE SACRIFICIO LOCAL SEGÚN EL ESQUEMA DE GESTIÓN FSSC
22,000, EN UNA EMPRESA DE PRODUCTOS CÁRNICOS EN
LA REPÚBLICA DE GUATEMALA**

Alfonsa Marisol Marroquín Cuque
Asesorada por la M.A. María del Sol Maldonado Morales

Guatemala, abril de 2022

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**DISEÑO INVESTIGACIÓN DE UN MODELO DE EVALUACIÓN Y APROBACIÓN DE
PROVEEDORES DE SACRIFICIO LOCAL SEGÚN EL ESQUEMA DE GESTIÓN FSSC
22,000, EN UNA EMPRESA DE PRODUCTOS CÁRNICOS EN
LA REPÚBLICA DE GUATEMALA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

ALFONSA MARISOL MARROQUÍN CUQUE
ASESORADO POR LA MA. MARÍA DEL SOL MALDONADO MORALES

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERA INDUSTRIAL

GUATEMALA, ABRIL DE 2022

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

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

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
EXAMINADOR	Ing. Sergio Antonio Torres Méndez
EXAMINADORA	Inga. Rocío Carolina Medina Galindo
EXAMINADORA	Inga. Sigrid Alitza Calderón de León
SECRETARIA	Inga. Lesbia Magalí Herrera López

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

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

**DISEÑO DE INVESTIGACIÓN DE UN MODELO DE EVALUACIÓN Y APROBACIÓN
DE PROVEEDORES DE SACRIFICIO LOCAL SEGÚN EL ESQUEMA DE GESTIÓN FSSC
22,000, EN UNA EMPRESA DE PRODUCTOS CÁRNICOS EN
LA REPÚBLICA DE GUATEMALA**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha 14 de enero de 2022.

Alfonsa Marisol Marroquin Cuque



EEPFI-PP-0376-2022

Guatemala, 14 de enero de 2022

Director
César Ernesto Urquizú Rodas
Escuela Ingeniería Mecánica Industrial
Presente.

Estimado Ing. Urquizú

Reciba un cordial saludo de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ingeniería.

El propósito de la presente es para informarle que se ha revisado y aprobado el Diseño de Investigación titulado: **DISEÑO DE UN MODELO DE EVALUACIÓN Y APROBACIÓN DE PROVEEDORES DE SACRIFICIO LOCAL SEGÚN EL ESQUEMA DE GESTIÓN FSSC 22,000, EN UNA EMPRESA DE PRODUCTOS CÁRNICOS EN LA REPÚBLICA DE GUATEMALA**, el cual se enmarca en la línea de investigación: **Sistemas Integrados de Gestión - Inocuidad alimentaria**, presentado por la estudiante **Alfonsa Marisol Marroquín Cuque** carné número **201020246**, quien optó por la modalidad del "PROCESO DE GRADUACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA OPCIÓN ESTUDIOS DE POSTGRADO". Previo a culminar sus estudios en la Maestría en ARTES en Gestion Industrial.

Y habiendo cumplido y aprobado con los requisitos establecidos en el normativo de este Proceso de Graduación en el Punto 6.2, aprobado por la Junta Directiva de la Facultad de Ingeniería en el Punto Décimo, Inciso 10.2 del Acta 28-2011 de fecha 19 de septiembre de 2011, firmo y sello la presente para el trámite correspondiente de graduación de Pregrado.

Atentamente,

"Id y Enseñad a Todos"

M.A. María del Sol Maldonado

INGENIERA AGRÓNOMA
COLEGIADO 5839

Mtro. María Del Sol Maldonado Morales
Asesor(a)

Mtro. Carlos Humberto Aroche Sandoval
Coordinador(a) de Maestría



Mtro. Edgar Darío Álvarez Cotí
Director
Escuela de Estudios de Postgrado
Facultad de Ingeniería





EEP-EIMI-0376-2022

El Director de la Escuela 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 Coordinador y Director de la Escuela de Estudios de Postgrado, del Diseño de Investigación en la modalidad Estudios de Pregrado y Postgrado titulado: **DISEÑO DE UN MODELO DE EVALUACIÓN Y APROBACIÓN DE PROVEEDORES DE SACRIFICIO LOCAL SEGÚN EL ESQUEMA DE GESTIÓN FSSC 22,000, EN UNA EMPRESA DE PRODUCTOS CÁRNICOS EN LA REPÚBLICA DE GUATEMALA**, presentado por el estudiante universitario **Alfonsa Marisol Marroquín Cuque**, procedo con el Aval del mismo, ya que cumple con los requisitos normados por la Facultad de Ingeniería en esta modalidad.

ID Y ENSEÑAD A TODOS

Ing. César Ernesto Urquizú Rodas
Director
Escuela Ingeniería Mecánica Industrial

Guatemala, enero de 2022

LNG.DECANATO.OI.311.2022

La Decana de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al Trabajo de Graduación titulado: **DISEÑO DE INVESTIGACIÓN DE UN MODELO DE EVALUACIÓN Y APROBACIÓN DE PROVEEDORES DE SACRIFICIO LOCAL SEGÚN EL ESQUEMA DE GESTIÓN FSSC 22,000, EN UNA EMPRESA DE PRODUCTOS CÁRNICOS EN LA REPÚBLICA DE GUATEMALA**, presentado por: **Alfonsa Marisol Marroquín Cuque**, después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:



Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada

Decana

Guatemala, abril de 2022

AACE/gaoc

ACTO QUE DEDICO A:

- Dios** Por sus innumerables bendiciones, por ser mi guía y fortaleza en todo momento, porque con su amor y misericordia, he podido convertirme en la mujer que soy.
- Mis padres** David Marroquin Camey y Ana Hercilia Cuque Tecún de Marroquin, gracias por su infinito amor, sus consejos y su apoyo incondicional a lo largo de mi vida, sin los cuales no habría podido hacer realidad este sueño. De ustedes he recibido ejemplo de tenacidad y superación, hoy honro su esfuerzo y sacrificio. Los amo
- Mi esposo** Mi compañero de vida Mynor Álvarez que, con su amor incondicional, comprensión y paciencia a lo largo de este camino, me ha alentado a luchar por mis sueños y ser cada día mejor. Contigo a mi lado la felicidad es completa.
- Mi hijo** Diego Alejandro mi mayor bendición, has sido mi inspiración para culminar esta meta.
- Mis hermanas** Mis mejores amigas, Llanett y Elisa Marroquín por sus palabras de aliento cuando quería desistir. Gracias por su infinito amor y apoyo.

AGRADECIMIENTOS A:

**La Universidad de San
Carlos de Guatemala**

Por concederme el privilegio de estudiar y formarme, siendo parte de la historia de la tricentenaria casa de estudios, por prepararme y motivarme a devolverle al pueblo de Guatemala un poco de lo mucho recibido.

Facultad de Ingeniería

Por haberme brindado la preparación académica para ejercer esta noble profesión y a quienes cada día transmitieron sus conocimientos, a fin de formar en mí una profesional.

**Productos Alimenticios
La Moderna S.A.**

Por creer en mis aptitudes y por la oportunidad de pertenecer a su equipo de trabajo. Su apoyo y confianza, marco la diferencia en mí vida.

Mis amigos

Por su amistad sincera e incondicional durante estos años.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	V
LISTA DE SÍMBOLOS	VII
GLOSARIO	IX
RESUMEN	XIII
1. INTRODUCCIÓN	1
2. ANTECEDENTES	3
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	7
3.1 Descripción del problema	7
3.2 Formulación del problema	8
3.2.1. Pregunta central	9
3.2.2. Preguntas auxiliares	9
3.3 Delimitación del problema	9
3.3.1. Límite temporal	9
3.3.2. Límite geográfico	9
3.3.3. Límite espacial	10
3.3.4. Límite institucional	10
3.4. Viabilidad de la investigación.....	10
3.5. Consecuencias de realizar la investigación	11
3.5.1. De realizarse.....	11
3.5.2. De no realizarse.....	11
4. JUSTIFICACIÓN	13

5.	OBJETIVOS.....	15
5.1	General	15
5.2	Específicos	15
6.	NECESIDADES A CUBRIR Y ESQUEMA DE SOLUCIÓN	17
6.1.	Etapas de la investigación.....	17
6.1.1.	Fase 1: revisión documental.....	17
6.1.2.	Fase 2: diagnóstico	18
6.1.3.	Fase 3: definición de la estrategia.....	18
6.1.4.	Fase 4: definición de evaluación de desempeño.....	18
6.2.	Esquema de solución	19
7.	MARCO TEÓRICO	21
7.1.	Generalidades sobre la carne	21
7.1.1.	Aspectos económicos de la carne en Guatemala ...	21
7.1.2.	El valor nutritivo de la carne	22
7.1.3.	Transición de musculo a carne.....	22
7.2.	Microbiología de la carne	23
7.2.1.	Tipos de factores influyen en el deterioro microbiológico de la carne.....	25
7.2.1.1.	Factores intrínsecos	25
7.2.1.2.	Factores extrínsecos	25
7.3.	Centro de proceso cárnico	26
7.3.1.	Definición de rastro	26
7.3.2.	Productos y subproductos cárnicos bovinos	27
7.4.	Inocuidad en la industria cárnica.....	28
7.4.1.	Inocuidad.....	28
7.4.2.	Normativa de inocuidad FSSC 22,000 V 5.1.....	30
7.5.	Cadena alimentaria	31

7.5.1.	Gestión de proveedores	32
7.5.1.1.	Gestión de materiales comprados	32
7.5.1.2.	Requisitos para los materiales entrantes (materia prima/ingredientes/empaques)	33
8.	PROPUESTA ÍNDICE DE CONTENIDO	35
9.	METODOLOGÍA.....	37
9.1.	Diseño	37
9.2.	Enfoque	37
9.3.	Tipo	37
9.4.	Alcance.....	38
9.5.	Variables e indicadores	38
9.6.	Operación de las variables	40
9.7.	Fases de la investigación	41
9.8.	Población y muestra	43
10.	TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN	45
11.	CRONOGRAMA.....	47
12.	RECURSOS NECESARIOS Y FACTIBILIDAD DEL ESTUDIO	49
12.1.	Recursos	49
12.1.1.	Recursos humanos.....	49
12.1.2.	Recursos físicos	49
12.1.3.	Recursos financieros	50
13.	REFERENCIAS.....	51

APÉNDICES.....55

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1. Fases de investigación	19
2. Productos y subproductos de rastro	28
3. Distribución de tasas por sexo y edad en Guatemala para el año 2021.....	29
4. FSSC 22,000 escala de tiempo.....	31
5. Diagrama de Gantt del proyecto de investigación.....	47

TABLAS

I. Operación de las variables.....	40
II. Resumen de los recursos.....	50

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
°C	Grados centígrados
≤	Menor o igual que
<	Menor que
%	Porcentaje
pH	Potencial de hidrógeno
Q	Quetzales
Σ	Sumatoria

GLOSARIO

BPM'S	Son regulaciones de carácter obligatorio, que están orientadas a reducir la incidencia de riesgos físicos, químicos o microbiológicos que puedan causarle daño al consumidor de los productos producidos.
Calidad	Es el grado en el que un conjunto de características inherentes a un objeto (producto, servicio, proceso, persona, organización, sistema o recurso) cumple con los requisitos.
Canal bovino	Son las estructuras anatómicas que queda luego de que un bovino vivo se ha sacrificado bajo procedimientos estándares establecidos en los mataderos, desollado (eliminado la piel completa), eviscerado y desprendido de la cabeza.
Cronograma	Representación gráfica de una serie de eventos o tareas, ordenados en relación con su tiempo de ejecución.
Film	Es una película de polipropileno con un revestimiento que permite que sea termosellado. Su característica principal es la barrera de protección que ofrece para evitar la entrada o salida de humedad.

FSSC 22,000	Es un sistema de certificación de seguridad alimentaria basado en la norma ISO 22000, ya reconocida internacionalmente, y complementada por normas técnicas, como la ISO TS 22002-1 para la fabricación de alimentos y la ISO TS 22002-4 para la fabricación de envases.
Ganado bovino	Es aquel tipo de ganado que está representado por un conjunto de vacas que son domesticados por el ser humano para su aprovechamiento y producción.
Gestión	Es un conjunto de procedimientos y acciones que se llevan a cabo para lograr un determinado objetivo.
Inocuidad	Es la garantía de que un alimento no causará daño al consumidor cuando el mismo sea preparado o ingerido de acuerdo con el uso a que se destine.
Microorganismos	Son aquellos organismos vivos que, por su tamaño reducido, son imperceptibles a la vista.
Patógenos	Son agentes microbiológicos infecciosos que pueden provocar enfermedades a su huésped.
Productividad	Relación entre los resultados obtenidos y los recursos empleados para conseguirlos.

Proveedores	Son aquellas empresas que abastecen a otras con bienes o servicios necesarios para el correcto funcionamiento del negocio.
Riesgo	Función de la probabilidad de un efecto nocivo para la salud y de la gravedad de dicho efecto, como consecuencia de un peligro o peligros en los alimentos.
Vísceras	Órganos internos blandos del cuerpo, como los pulmones, el corazón, los órganos del aparato digestivo, y de los sistemas excretor y reproductivo.

RESUMEN

El planteamiento de la investigación que se presenta acontece en la industria cárnica en la que se busca realizar la sistematización de un modelo de evaluación y aprobación de proveedores de sacrificio local para el abastecimiento de productos cárnicos, en todos los puntos de venta de la república de Guatemala.

El diseño de evaluación y aprobación de proveedores de sacrificio local que permitirá el abastecimiento oportuno ante la demanda de materias primas inocuas y de calidad, para evitar reprocesos, mermas y cuidar la imagen de la marca ante el cliente, manteniendo la promesa a la clientela productos frescos todos los días.

Es importante conocer la problemática que afecta a este tipo de industria ya que el ganado en Guatemala por el alto costo de mantenimiento o bien la mayor parte de ganado proviene de personas que buscan ocultar el origen del capital obtenido ilegalmente, convirtiéndose en un reto al momento de la compra local.

Utilizando la herramienta de FSSC 22 000 se establecerá un diseño adecuado para el abastecimiento de productos cárnicos evaluando aspectos como inocuidad, calidad y comerciales, evaluando su desempeño mediante indicadores aplicados hasta el punto de venta.

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo del presente informe es realizar un proceso de investigación el cual realizará la sistematización de un modelo de evaluación y aprobación de proveedores de sacrificio local para el abastecimiento de productos cárnicos, en todos los puntos de venta de la república de Guatemala.

La industria cárnica se enfrenta a varios retos para lograr el abastecimiento de sus materias primas, ya que el mercado guatemalteco tiene varios aspectos a evaluar para efectuar la compra. Sin embargo, el principal es un tema de coloración, siendo una costumbre local el color rojo cereza esto es sinónimo de frescura para los clientes y este color se obtiene cuando las materias primas son locales.

La empresa de productos cárnicos solo cuenta con un proveedor de sacrificio local para el abastecimiento de productos populares a más de 100 puntos de venta, esto ha causado que al momento que el proveedor no pueda surtir estas materias primas, por escases de ganado se recurra a algún proveedor de emergencia, evaluando aspectos limitados de calidad que generan problemas en el proceso al momento que estos productos no cuenten con aspectos de inocuidad en su proceso de sacrificio.

La importancia de esta investigación es definir un diseño de evaluación y aprobación de proveedores de sacrificio local que permita el abastecimiento oportuno ante la demanda de materias primas inocuas y de calidad, para evitar reprocesos, mermas y cuidar la imagen de la marca ante el cliente, manteniendo la promesa a la clientela productos frescos todos los días.

2. ANTECEDENTES

De acuerdo con la historia del consumo de carne data de hace 4,500 años en Egipto, según Signorini (2007) “la importancia de la carne radica no solo en su atractivo sensorial sino también en su elevado valor nutritivo” (p. 2). Por lo tanto, el aporte de esta investigación es de suma importancia ya que fundamenta el valor nutrimental de la carne en la dieta diaria de los seres humanos.

Y también hace énfasis sobre la ciencia de la carne desde el crecimiento animal, procesos ante y post mortem, hasta la diversidad de productos terminados, siendo un aspecto primordial hoy en día y de constante investigación, la higiene en todas estas etapas garantiza un producto inocuo para preservar la salud del consumidor.

Según Guerrero y Taylor (1994) “Los tejidos profundos de los animales faenados en condiciones de buenas prácticas de manufactura son estériles desde el punto de vista práctico” (p. 2). Por lo tanto, este documento de referencia tiene como razón principal tanto de los productores como los comercializadores reducir o eliminar la contaminación hacia el cliente final, minimizando los impactos sociales, económicos y de salud por enfermedades ETA.

Como uno de los objetivos de esta investigación es conocer los tipos de microorganismos que afectan y propician un deterioro acelerado de la carne es esta investigación un aporte relevante ya que nos indica que la carne es un medio de cultivo excelente debido a sus propiedades biológicas y químicas, así como el alto contenido proteico, pH que varía conforme pasa los días de post mortem y una elevada actividad de agua, lo cual influye en su deterioro siendo este

documento que se muestra a continuación un aporte enriquecedor a la investigación.

Según Ríos y Acosta (2008) amplia que: “la carne se halla expuesta a la contaminación microbiana desde el momento en que se desangra al animal hasta el momento del consumo” (p. 115). Dicha investigación nos brinda un panorama extenso sobre la descomposición de la carne que inicia posterior al sangrado, como resultado de acciones microbiológicas y fisicoquímicas.

Ríos y Acosta (2008) menciona que:

La susceptibilidad del musculo a la alteración microbiana es directamente proporcional al tiempo transcurrido desde el sacrificio y la temperatura que se mantiene post mortem, sin embargo, cuando las operaciones de sacrificio se realizan en condiciones higiénicas la carne se conserva en buen estado durante algunos días a temperatura ligeramente superior a su punto de congelación (-1,5 °C). Los procesos usados en la conservación de la carne pueden evitar su alteración microbiana sin afectar la calidad organoléptica. (p. 117)

Siendo este uno de los temas principales de la investigación determinar cuáles son los microorganismos que afectan directamente al deterioro de la carne en refrigeración iniciando con un mundo de bacterias aerobias psicrófilas.

La FAO Producción y Sanidad Animal (2007) menciona que “el nivel de contaminación de la superficie externa del animal pueda poner en peligro la higiene durante la matanza y el faenado” (p. 277). Por lo tanto, cuidar la procedencia de los productos o materias primas es primordial, para lograr llevar

al cliente final alimentos seguros e inocuos siendo esta una alianza estratégica para asegurar la libre contaminación.

Anzuetto (2014) menciona que: “el éxito de una organización dependerá de la confiabilidad y seguridad de que el ingrediente, materia prima, producto terminado o servicio que se adquiere del proveedor, si cumple con los estándares y las especificaciones de calidad” (p. 15). Por consiguiente, la selección de los proveedores es la búsqueda de una alianza estratégica en el cual dos empresas realizan una sinergia para ejecutar un mismo objetivo satisfacer al cliente y ser una empresa competitiva.

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Deficiencia en la aprobación y recepción de proveedores nuevos de matanza local limitándose aspectos de calidad y no incluyendo aspectos de inocuidad alimentaria.

3.1. Descripción del problema

La empresa pertenece a una compañía que integra tres grandes procesos comercial, manufactura y logístico. La división cárnica se dedica a la procesamiento, almacenamiento, despacho y distribución de: Carnes frescas y congeladas de distintas especies como bovino, porcino y aves, además de embutidos de res, cerdo y de aves crudos y cocidos.

Estos productos son despachados a todo el país de Guatemala, del cual el 80 % de los productos se empacan al vacío en máquinas termo formadoras, con un *film* se forma el empaque con un fondo y una tapa creando vacío dentro del empaque, este proceso aumenta la vida útil de los productos dependiendo la especie de 10 días hasta 15 días.

Se han incrementado los reclamos de tiendas por diversas causas como: perdida de vacío, mal olor, generación de un tipo de burbujas etc. Centrando así la atención del porqué de este deterioro acelerado o bien porque el producto de la especie bovino no está llegando a su vida útil establecida.

Esta alza en reclamos de estos productos lleva a verificar cada etapa del flujo de proceso, para identificar el problema que está generando este deterioro.

El proceso inicia con la recepción de materias primas locales e importadas de las diferentes especies las cuales se almacenan dependiendo su temperatura ya sea refrigerada ($T \leq 4,4 \text{ } ^\circ\text{C}$) o congelada ($T \leq -18,4 \text{ } ^\circ\text{C}$), pasa por un proceso de inyección, mesas de fileteo para una limpieza o bien darle el perfil establecido en ficha técnica, empaque (termoformado) y finaliza con almacenamiento del producto terminado a $T \leq 4,4 \text{ } ^\circ\text{C}$.

Localmente solo se cuenta con un proveedor para materia prima de bovino, siendo una limitante al momento del abasto. Ya que el inconveniente ha sido cuando este proveedor se queda sin materia prima (ganado), activándose la compra con un proveedor de emergencia. Este el tema central de la investigación ya que verificando cada etapa del proceso se determinó mediante un muestreo microbiológico tanto de producto, superficies de contacto directo e indirecto que el problema central de captación de microorganismos no fue durante el proceso.

Esto da la pauta a investigar a profundidad si es la materia prima la cual presenta microorganismos que están deteriorando el producto terminado de forma acelerada.

3.2. Formulación del problema

La falta de un método para la aprobación de proveedores de emergencia para materia prima local ha sido de mayor impacto para la organización, ya que se debe garantizar el abastecimiento en tiempo y forma, cumpliendo con el nivel de servicio en puntos de venta. Con la herramienta y esquema de gestión FSSC 22,000 se diseña un modelo para la evaluación y aprobación de proveedores con enfoque en la inocuidad para productos cárnicos de res.

3.2.1. Pregunta central

¿Qué herramientas permiten controlar y mejorar el proceso de aprobación y recepción de proveedores nuevos de sacrificio local limitándose aspectos de calidad y no incluyendo aspectos de inocuidad alimentaria?

3.2.2. Preguntas auxiliares

- ¿Cómo se realiza el proceso de recepción de productos cárnicos de matanza local?
- ¿Cuál es el proceso óptimo para la aprobación de proveedores y la recepción de materia prima local?
- ¿Cómo establecer indicadores para medir el proceso de aprobación de proveedores de matanza local?

3.3. Delimitación del problema

La delimitación del problema es fundamental para el desarrollo de la investigación ya que da una panorámica general sobre el desarrollo en tiempo, se establece el límite geográfico, la instalación e institución donde se realizará.

3.3.1. Límite temporal

El estudio se desarrolla durante los meses comprendidos entre los cursos de Seminario I, Seminario II y Seminario III de mayo 2021 a octubre 2022.

3.3.2. Límite geográfico

El estudio se desarrollará en la república de Guatemala.

3.3.3. Límite espacial

La investigación se llevará a cabo en el área de recepción que se encuentra dentro de la planta procesadora de cárnicos, el ingreso de materias primas es realizado por personal de calidad y protección de activos, ambos garantizan exactitud en peso y condiciones de calidad en los productos previo a pasar a los almacenes.

3.3.4. Límite institucional

La empresa donde se desarrollará el estudio es una planta dedicada a procesar productos perecederos dedicada a la industria cárnica distribuyendo su producto exclusivamente a todas las tiendas de venta al detalle que pertenecen a la compañía.

3.4. Viabilidad de la investigación

El problema identificado en la compañía se propone una posible solución para eliminar o reducir la problemática de la falta de un modelo de aprobación y evaluación de proveedores de sacrificio local, recopilando los recursos necesarios para llevar a cabo esta investigación los cuales serían:

- Datos históricos de reclamos, mermas y proveedores.
- Recurso económico y de tiempo.

3.5. Consecuencias de realizar la investigación

Durante la investigación y búsqueda de solución a la problemática planteada se identificaron ventajas y desventajas en la realización o bien al no realizarse los efectos que podrían darse.

3.5.1. De realizarse

Esta investigación espera aportar una herramienta eficaz para mejorar toda la cadena alimenticia impactando desde la materia prima hasta el producto terminado en punto de venta, obteniendo impacto en reducción de mermas y reclamos, aumento en productividad en líneas de proceso y lograr un estándar de productos cárnicos.

3.5.2. De no realizarse

Se continuará con la recepción y fluctuación de materias primas locales e incertidumbre en el cumplimiento de inocuidad.

4. JUSTIFICACIÓN

El estudio se centra en la línea de investigación Sistemas de Gestión en el área de Inocuidad Alimentaria de la Maestría en Gestión Industrial de la Universidad de San Carlos de Guatemala, estableciendo como enfoque una propuesta para el diseño de un modelo de evaluación y aprobación de proveedores de sacrificio local según el esquema de gestión FSSC 22,000, en una empresa de productos cárnicos.

La necesidad de esta investigación nace con la idea de plantear soluciones hacia la deficiencia de la aprobación y recepción de proveedores de matanza local, al momento de un desabasto de materia prima bovina, lo cual genera problemas en procesos posteriores como mermas altas en tiendas como en planta.

El abasto de materia prima cárnica es de mucha importancia, ya que la carne de bovino representa el 55 % de productos procesados en planta y de este un 60 % es de sacrificio local. El tema de coloración en Guatemala es primordial al momento de la venta en góndola, puesto que la población guatemalteca como cliente busca un color rojo cerezo, como sinónimo de frescura y esto se logra únicamente con materia prima local.

La motivación de esta investigación surge de mejorar el proceso de recepción de materias primas locales para mantener el abasto a tiempo y con todas las medidas de inocuidad necesarias, para eliminar o reducir riesgos microbiológicos en producto terminado.

Los beneficios de la investigación son tanto en reducción de costos, mermas, acreditaciones, como en el aumento de productividad en los procesos, ya que se evitarían de reprocesos, transferencias de productos, se tendría producto disponible para la venta en tienda en condiciones óptimas, cumplimiento de perfiles de los productos garantizando la inocuidad de los alimentos de punta a punta.

Los beneficiarios de esta investigación son las tiendas de venta al detalle y la planta que manufactura el producto ya que el proceso mejoraría desde las materias primas hasta el producto terminado, siendo el cliente final el mayor beneficiario ya que los puntos de venta serán abastecidos con productos inocuos y de calidad.

5. OBJETIVOS

5.1 General

Mejorar el proceso de aprobación de proveedores y recepción de materia prima de sacrificio local incluyendo aspectos de inocuidad en una Industria de productos cárnicos.

5.2 Específicos

- Realizar un diagnóstico de procesos actuales de proveedores de sacrificio local.
- Determinar el proceso óptimo para la aprobación y recepción de proveedores de materia prima local fresco.
- Diseño de indicadores de medición para la aprobación de proveedores.

6. NECESIDADES A CUBRIR Y ESQUEMA DE SOLUCIÓN

Una de las principales necesidades es aportar valor con la investigación diseñando un modelo de evaluación y aprobación de proveedores efectivo que se adapte a los requerimientos de una industria que busca una mejora continua para abastecer productos cárnicos a todos los puntos de venta cumpliendo con estándares de calidad e inocuidad.

6.1. Etapas de la investigación

La investigación se desarrollará en 4 fases:

6.1.1. Fase 1: revisión documental

Durante esta fase que tiene un lapso de dos semanas para investigarán los 4 rastros en autorizados por la Dirección de Inocuidad de MAGA en Guatemala, para verificación de los aspectos que deben cumplir para ser autorizados, así como el método utilizado para realizar el sacrificio indoloro de animales.

Y en las siguientes dos semanas se efectuarán entrevistas para comprender los procesos de manipulación de ganado post mortem, cadena de frio de canales, deshuese de canal, eviscerado, así como la obtención de subproductos y manipulación de deshechos.

Las consultas se realizarán al personal con relación directa a la compra de ganado, bibliografía específica y/o al asesor de la investigación durante un plazo de dos semanas posteriores.

6.1.2. Fase 2: diagnóstico

Durante las cuatro semanas siguientes se desarrollará la fase de diagnóstico donde se busca conocer cómo se realiza el proceso de aprobación de proveedores de sacrificio local, cual es el procedimiento utilizado y establecido para iniciar la relación comercial. En las siguientes dos semanas se recabarán experiencias de los asociados que han interactuado en estas etapas.

6.1.3. Fase 3: definición de la estrategia

Se desarrollará en un lapso de doce semanas para el análisis de datos recaudados en las fases anteriores y la determinación del diseño óptimo a proponer llegando a las conclusiones de la investigación.

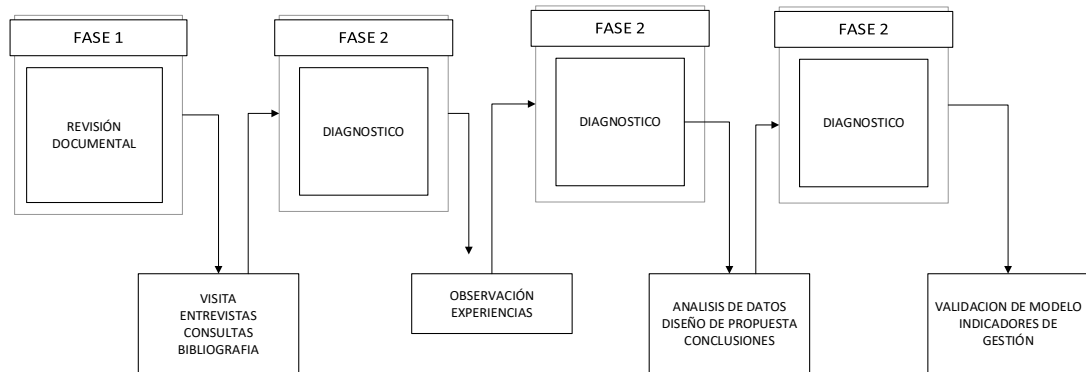
6.1.4. Fase 4: definición de evaluación de desempeño

Las siguientes tres semanas se tendrá la validación del modelo propuesto, siguiendo con el diseño de los indicadores de gestión que medirán la efectividad de la propuesta de mejora, durante las dos semanas posteriores.

6.2. Esquema de solución

La investigación se desarrollará en cuatro fases las cuales se detallan gráficamente en el esquema de solución que detalla lo que incluye cada una y los puntos a realizar.

Figura 1. Fases de la investigación



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio 2016.

7. MARCO TEÓRICO

7.1. Generalidades sobre la carne

La carne de res es una de las más consumidas en Guatemala por su sabor y color. A continuación, se detallan aspectos importantes que destacan desde su valor nutritivo, aspectos económicos a nivel país y aspectos fisicoquímico y microbiológicos que impactan en la calidad e inocuidad del producto terminado.

7.1.1. Aspectos económicos de la carne en Guatemala

El Ministerio de Economía (MINECO 2,019) afirma: “Guatemala es un importador neto de cárnicos, el intercambio comercial de estos productos ascendió en el año 2018 a US\$ 121 millones de los cuáles la participación de las exportaciones fue del 10 % y de las importaciones del 90 %” (p. 25).

Por lo tanto, la carne res de sacrificio local es para consumo del mercado guatemalteco, buscando precios bajos y competitivos que se adapten a la economía doméstica, ya que la mayoría de los productos cárnicos de res son sin marca específica y de venta en carnicerías en mercados populares o tiendas de barrio.

Sin embargo, los productos cárnicos de res en supermercados de venta al detalle buscan el posicionamiento de carne con marcas específicas, lo cual contribuye a mejorar la percepción del cliente en cuanto a calidad e inocuidad.

7.1.2. El valor nutritivo de la carne

Según Price y Schweigert (1976) “la carne es una fuente excelente de proteínas de alta calidad, de vitaminas, complejo B y de ciertos minerales, sobre todo de hierro” (p. 592). Por lo tanto, es un alimento sumamente nutritivo con los macronutrientes necesarios para una dieta balanceada, toda proteína está compuesta por aminoácidos esenciales, carbohidratos, lípidos, sales minerales.

Parte esencial de la carne son sus componentes lípidos ya que son grasas importantes para el desarrollo del ser humano, estas activan el metabolismo ya que se compone de macros y micronutrientes.

7.1.3. Transición de musculo a carne

La conversión de musculo a carne es consecuencia de varios factores internos como externos del animal donde están involucradas varias etapas de sacrificio ya que hay cambios en el metabolismo de las células en los músculos y sus proteínas, este proceso puede llevar varias horas o días si fuera necesario.

Según Forrest y Col (1979) define la homeostasis como: “la conservación de un ambiente interno fisiológicamente equilibrado” (p. 17). Siendo sumamente importante en este proceso de conversión, adicional a esto son las condiciones previas al sacrificio las que pueden modificar los músculos post mortem, afectando la calidad de la carne.

El ácido láctico se acumula durante el proceso post mortem siendo significativo ya que propicia un ambiente ácido en el musculo o bien un descenso

de pH, afectando la desnaturalización de las proteínas en el musculo, provocando perdida de la capacidad de humectación y un pigmento pálido del musculo.

7.2. Microbiología de la carne

Durante el sacrificio posterior a la sangría el fallo del sistema circulatorio debe ajustar su capacidad a los órganos vitales por los que deja de llegar al musculo, siendo esta condición deseada para la conservación de la carne caso contraria se vería afectada ya que la sangre es un medio de proliferación de microorganismos.

De la conversión de musculo a carne se debe frenar o minimizar el deterioro de los productos cárnicos para prolongar su vida y mantener su calidad e inocuidad para el posterior consumo.

Por su parte Carrillo y Audisio (2007) afirma que:

Las carnes son fácilmente alterables, sobre todo si están procesadas (ya sea picada o trozada) pues tienen un pH entre 5,1 y 5,6, adecuado para el desarrollo de la mayoría de los microorganismos, y un potencial de reducción que permite el crecimiento de los anaerobios en profundidad y los aerobios en la superficie. (p. 14)

La industria cárnica en busca de soluciones para la conservación de sus productos ha identificado tipos de microorganismos que pueden llegar afectar como lo son descomponedores y patógenos, cada uno de ellos representa un reto para mantener una aceptabilidad óptima.

Brown (1982) menciona que:

Las características de las poblaciones de microorganismos que se desarrollen en la carne serán un reflejo de las condiciones medioambientales que rodean la carne y de la carga microbiana presente en los distintos utensilios y superficies con que la carne está en contacto, pudiendo ocurrir una contaminación cruzada durante su procesamiento. (p. 15)

Para estas características de deterioro la industria cárnica ha desarrollado métodos de conservación siendo estos de dos tipos físicos y químicos, ya que cada uno se centra en la preservación y el aumento de la vida útil de productos perecederos como lo es la carne de res. Entre estos algunos métodos físicos se puede mencionar irradiación, gases como atmosferas modificadas, vacío, calor, frío manejando temperaturas de refrigerado, congelado y ultracongelado.

Y dentro de los métodos de conservación químicos están: acidificación, salado, curado, ahumado, fermentación etc. En productos cárnicos en Guatemala el método de preservación es empaque al vacío ya que este empaque puede aportar una vida útil de 13 a 15 días. Por lo tanto, este empaque ha sido de beneficio, pero también de retos para lograr un buen manejo de microorganismos anaerobios que pueden afectar tanto la inocuidad como la calidad de la carne.

Cárdenas y Gianuzzi (2005) mencionan que:

El crecimiento de bacterias ácido-lácticas en la carne envasada al vacío es deseable, ya que inhiben el desarrollo de microorganismos alterantes y patógenos y mejora la calidad microbiológica de la carne. Las bacterias lácticas homofermentativas transforman los hidratos de carbono

principalmente en ácido láctico, el cual posee cierta acción bacteriostática. (p. 88).

7.2.1. Tipos de factores influyen en el deterioro microbiológico de la carne

Los factores que pueden contribuir con el deterioro de la carne mediante el desarrollo microbiológico son intrínsecos como pH, actividad de agua y los extrínsecos como: temperatura, humedad relativa de almacenamiento y oxígeno.

7.2.1.1. Factores intrínsecos

La actividad de agua de carne fresca está cerca de 0.99 siendo la óptima para la reproducción de la mayor cantidad de bacterias. El pH en su punto neutro tiende a favorecer el crecimiento, los mohos resisten un rango más ácido. Si bien es comprobado que un pH menor a 5.5 es desfavorable para el crecimiento de microorganismos como bacterias y junto a otros métodos de conservación pueden mitigar el desarrollo de bacteriano.

7.2.1.2. Factores extrínsecos

Los microorganismos según su temperatura se catalogan en tres grandes grupos como: mesófilos que soportan temperaturas de crecimiento de 20 °C a 45 °C, los psicrófilos < de 20 °C y los termófilos que soportan temperaturas mayores a 45 °C. La humedad relativa de controlarse o monitorearse al momento del almacenaje ya que lo que se debe evitar es la condensación o sudoración de productos ya que esto contribuye al crecimiento bacteriano para alterar los alimentos.

La presencia de oxígeno o no, ayuda a clasificar los tipos de microorganismos que los que viven con oxígeno son los aerobios y los que sobreviven a la ausencia de oxígeno son los anaerobios. Y los que viven en ambos ambientes son los microorganismos facultativos sin embargo los productos cárnicos pueden ser afectados por los tres tipos.

7.3. Centro de proceso cárnico

Es toda instalación dedicada al sacrificio de animales, deshuese, refrigeración y/o congelado de los productos procesados distribuidos en piezas.

7.3.1. Definición de rastro

Reglamento de rastros para bovino, porcino y aves (MAGA, 2002) define rastro como “todo establecimiento o planta de proceso, destinado al sacrificio y faenado de animales de abasto, incluyendo el seccionamiento, despiece y deshuesado de canales” (p. 32).

Estos centros son construidos en predios que cumplan las requisitos internos y externos tanto higiénico-sanitarios como ambientales, ya que este proceso da como resultados productos alimenticios para el consumo humano, sin embargo, también se generan subproductos y desechos que se deben manejarse de forma regulada para evitar contaminación.

Acuña (2018) menciona “A consecuencia de la mundialización, la diseminación de las enfermedades infecciosas puede ser vertiginosa, así: 60 % de los agentes patógenos que afectan al hombre es de origen animal” (p. 42). Por lo tanto, para obtener canales inocuos se debe mantener un proceso de

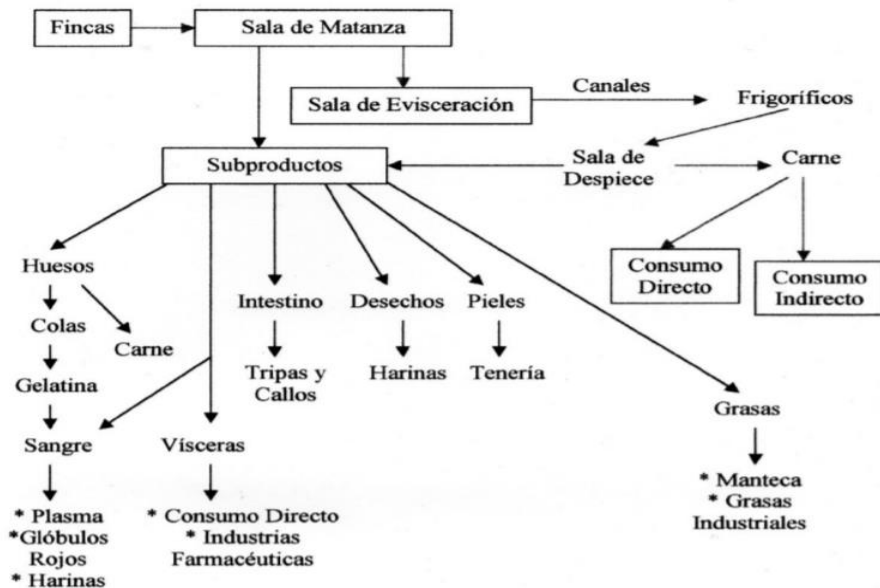
bienestar animal ya que todas estas condiciones afectan la vida útil de los productos y subproductos cárnicos.

7.3.2. Productos y subproductos cárnicos bovinos

A cada cabeza de ganado le corresponde una canal como producto principal ya que, en las partes inferiores, superiores, lumbar y dorsal se encuentran el mayor contenido de musculo por lo tanto con el mayor valor económico y representativo.

Los residuos según la especie en ganado vacunos: sangre, huesos, intestinos, vísceras, grasa y deshechos menores, sin embargo, no menos importantes, porque sobre los cuales se soporta el rendimiento económico. Dubuc (1972), denomina a los subproductos como el “Quinto Cuarto de la res o crédito de frigorífico señalando que, sin su participación, el rendimiento económico se reduciría, por tanto, menor rentabilidad” (p. 38).

Figura 2. **Productos y subproductos de rastro**



Fuente: Alí López (1972) *Ganadería de Carne en Venezuela*.

7.4. Inocuidad en la industria cárnica

La inocuidad en toda industria de alimentos es sumamente importante ya que debe abarcarse en toda la transformación del producto, desde las materias primas hasta los productos terminados, garantizando que los productos no causaran daño al cliente siendo libre de contaminación.

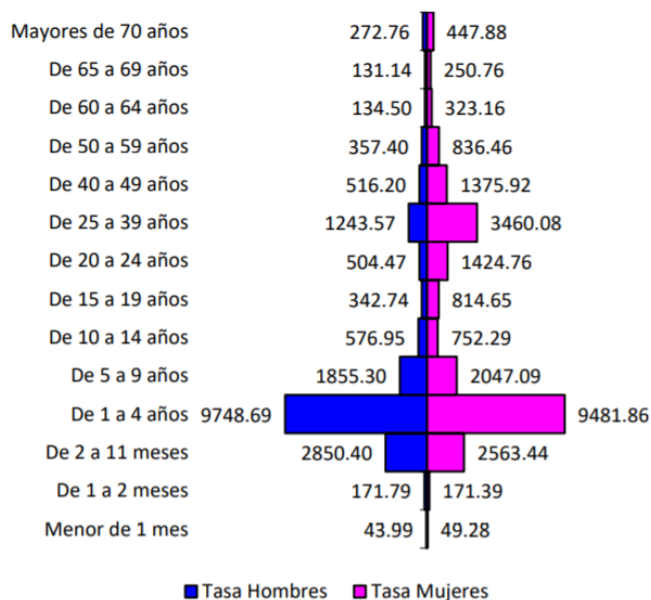
7.4.1. Inocuidad

Codex Alimentarius (2003) define Inocuidad de los alimentos como “la garantía de que los alimentos no causarán daño al consumidor cuando se preparen y/o consuman de acuerdo al uso previsto” (p. 88).

Por lo tanto, las personas deben tener la certeza y seguridad al momento de consumir sus alimentos que estos no les causara daño, libres de contaminación física, química y biológica, siendo aptos para el consumo humano. La inocuidad en los alimentos debe prevalecer en toda la cadena alimentaria desde su inicio, la transformación, transporte de productos terminados y puntos de venta.

En Guatemala las ETAS (Enfermedades transmitidas por alimentos) son el impacto que tiene alimentos no inocuos en la población, según el Departamento de Epidemiología del MSPAS de Guatemala presentan los siguientes datos

Figura 3. Distribución de tasas por sexo y edad en Guatemala para el año 2021



Fuente: Ministerio de Salud pública y Asistencia social (2021). *Situación epidemiológica enfermedades transmitidas por agua y alimentos.*

En donde se refleja que:

- Tasa Nacional de ETAS: 564 casos por 100,000 habitantes.
- Sexo masculino de 1 a 4 años más afectado con tasa de incidencia de 9,748 casos por 100,000 habitantes.

La población más afectada por ETAS son los menores a 5 años ya que es un grupo de población de alto riesgo y vulnerable ante estas enfermedades transmitidas por alimentos.

Estos datos sustentan la exigencia que los productores de alimentos enfrentan a un mercado informado y con mayores expectativas de alimentos inocuos. Por tanto, el alza de normativas para la certificación de procesos y productos alimenticios surge a la creación de estándares aplicables a todo tipo de producto alimenticio con la norma internacional ISO 22000 “Sistemas de Gestión de la inocuidad de los alimentos, creando requisitos para cualquier organización en la cadena alimentaria.

7.4.2. Normativa de inocuidad FSSC 22,000 V 5.1.

Sin embargo, para GFSI que es la Iniciativa mundial de seguridad alimentaria que por sus siglas en inglés GFSI (*Global Food Safety Initiative*) esta normativa ISO 22000, aun no cumplía con todos los requerimientos para aprobarse como una normativa aplicable a certificación por lo tanto se fueron sumando y creando esos requisitos como la guía de programas prerrequisitos generales BSI-PAS 220 y los requisitos adicionales. Creado y aprobando un esquema de certificación *Food Safety System Certification* “FSSC 22000” que es la combinación de estos tres documentos.

ISO 22000 determina los requisitos para toda organización en la cadena de alimentos con el propósito de:

- Proporcionar alimentos inocuos
- Controlar los peligros de inocuidad
- Demostrar la conformidad con los requisitos específicos del SGIA.

Figura 4. **FSSC 22,000 escala de tiempo**



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio 2016.

7.5. Cadena alimentaria

Según ISO 22,000 (2018) cadena alimentaria se define como: “secuenciade etapas en la producción, procesamiento, distribución, almacenamiento, y manipulación de un alimento y sus ingredientes, desde la producción primaria. Incluye la producción de materiales destinados a entrar en contacto con alimentos o materias primas” (p. 45).

En consecuencia, los proveedores son un eslabón fundamental para garantizar la inocuidad de los productos ya que se busca confianza y seguridad en las materias primas, productos o servicios que nos estén brindando, son aliados en el proceso. Por tal razón se debe realizar una búsqueda de proveedores certificados o que cumplan requisitos mínimos propuestos.

7.5.1. Gestión de proveedores

Según Lorenzo (2011) “el objetivo principal de la gestión de proveedores es prevenir que las materias primas, aditivos, material de empaque o cualquier elemento que tenga relación con el proceso productivo, resulte una fuente de contaminación para el proceso de alimentos” (p. 8).

La industria debe establecer un proceso específico que en esta investigación se llevara a cabo con el esquema FSSC 22,000 que tiene los siguientes requisitos del prerrequisito 9.

7.5.1.1. Gestión de materiales comprados

- Requisitos generales

INTECO (2013) indica que “La compra de materiales que tienen impacto sobre la inocuidad de los alimentos se debe controlar para asegurarse que los proveedores cumplan los requisitos. Se debe verificar la conformidad de los materiales entrantes con los requisitos de compra especificados. (p. 15)

- Selección y gestión de proveedores

Debe haber un proceso definido para la selección, aprobación y seguimiento de proveedores. El proceso usado se debe justificar mediante la evaluación de los peligros, incluido el riesgo potencial para el producto final, y debe incluir la evaluación de la capacidad de los proveedores para cumplir con las expectativas, requisitos y especificaciones de calidad e inocuidad de los alimentos. Como también la descripción de la forma de evaluación de los proveedores.

Nota: Algunos ejemplos de una descripción de cómo se evalúan los proveedores incluyen: auditoría del sitio de suministro antes de aceptar los materiales para producción y certificación apropiada por tercera parte. El seguimiento incluye la conformidad con las especificaciones de materiales o de productos, el cumplimiento de los requisitos COA, y resultados de auditoría satisfactorios.

7.5.1.2. Requisitos para los materiales entrantes (materia prima/ingredientes/ empaques)

- Los vehículos de entrega se deben examinar antes y durante la descarga, para verificar que la calidad y la inocuidad del material se hayan mantenido durante el transporte (por ejemplo, la integridad de los sellos, libre de infestación, existencia de registros de temperatura).
- Los materiales se deben inspeccionar, ensayar o estar cubiertos por un COA para verificar la conformidad con los requisitos especificados, antes de su aceptación o uso. Se debe documentar el método de verificación.

Nota: La frecuencia y el alcance de la inspección puede ser basada en el peligro que presenta el material, y en la valoración del riesgo de los proveedores específicos.

- Los materiales que no cumplen con las especificaciones pertinentes se deben manejar de acuerdo con un procedimiento documentado que asegure que se han tomado medidas para evitar su uso no previsto.
- La descarga en estos sistemas debe ocurrir solamente después de aprobar y verificar el material que se va a recibir.

8. PROPUESTA ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

ÍNDICE DE TABLAS

LISTA DE SÍMBOLOS

GLOSARIO

RESUMEN

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

OBJETIVOS

RESUMEN DE MARCO METODOLOGICO

INTRODUCCIÓN

1. CAPITULO I: GENERALIDADES SOBRE LA CARNE
 - 1.1. Aspectos económicos de la carne en Guatemala
 - 1.2. El valor nutritivo de la carne
 - 1.3. Transición de musculo a carne

2. CAPITULO II: MICROBIOLOGIA DE LA CARNE
 - 2.1. Tipos de factores influyen en el deterioro microbiológico de la carne
 - 2.1.1. Factores intrínsecos
 - 2.1.2. Factores extrínsecos
 - 2.2. Centro de proceso cárnico
 - 2.2.1. Definición de rastro
 - 2.2.2. Productos y subproductos cárnicos bovinos
 - 2.3. Inocuidad en la industria cárnica
 - 2.3.1. Inocuidad

- 2.3.2. Normativa de inocuidad FSSC 22,000 V 5.1.
- 2.4. Cadena alimentaria
 - 2.4.1. Gestión de proveedores
 - 2.4.1.1. Gestión de materiales comprados
 - 2.4.1.2. Requisitos generales
 - 2.4.1.3. Selección y gestión de proveedores
 - 2.4.1.4. Requisitos para los materiales entrantes.

3. PRESENTACION DE RESULTADOS.

4. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

BIBLIOGRAFÍA

APÉNDICE Y ANEXOS

9. METODOLOGÍA

La investigación descrita en este documento utiliza un enfoque mixto, tiene un alcance descriptivo y diseño no experimental, comuna ocurrencia prospectiva y retrospectiva. La recolección de datos es de tipo longitudinal.

9.1. Diseño

Se trabajó bajo un diseño no experimental registrando la ocurrencia de forma prospectiva mientras se desarrolla la investigación y ejecutando un análisis retrospectivo de los datos históricos de reclamos por gasificación o mal olor e identificar las variables que intervienen en el comportamiento de los productos con un deterioro acelerado.

9.2. Enfoque

El enfoque de la investigación es mixto, por lo tanto, se compone de análisis cuantitativo y cualitativo. En la parte cuantitativa se analizan datos de microorganismos deteriorantes como RTA (recuento aerobio total) y reclamos de inocuidad y cualitativa análisis organolépticos de los productos terminados texturas, olor, sabor

9.3. Tipo

El enfoque de la investigación es mixto, por lo tanto, se compone de análisis cuantitativo y cualitativo. En la parte cuantitativa se analizan datos de microorganismos deteriorantes como RTA (recuento aerobio total) y reclamos de

inocuidad y cualitativa análisis organolépticos de los productos terminados texturas, olor, sabor.

9.4. Alcance

El alcance de la investigación es descriptivo, debido a que se busca predecir cuales son los requerimientos mínimos por cumplir para suplir la demanda de productos cárnicos a los puntos de venta en tiempo.

9.5. Variables e indicadores

Las variables analizar en esta investigación son conceptuales y operacionales de tipo cuantitativo continuo admitiendo cálculos matemáticos y estadísticos, considerando variables conceptuales y operacionales.

- Diagnóstico de procesos actuales de proveedores de sacrificio local
 - Variable de tipo cuantitativo continuo se define en la fase de evaluar el proceso.
- Proceso óptimo para la aprobación y recepción de proveedores de materia prima local fresco.
 - Variable de tipo cuantitativo continuo se define en la fase de análisis de la propuesta del modelo.
- Diseño de indicadores de medición para la aprobación de proveedores

- Variable de tipo cuantitativo continuo se define en la fase final de la investigación donde se plantea el nuevo modelo para la mejora del proceso de aprobación de proveedores de sacrificio local.

9.6. Operación de las variables

Las variables a analizar durante la investigación son:

Tabla I. Operación de las variables

NOMBRE DE LA VARIABLE	TIPO DE VARIABLE	INDICADOR	TECNICA DE RECOLECCIÓN
Diagnóstico de procesos actuales de proveedores de sacrificio local	Conceptual y operacional de tipo cuantitativo continuo, variable independiente: o Temperatura o Limpieza y desinfección o Documentación o Recorrido in situ o Servicio	1. Calificación de proveedor según nota de auditoría. Aprobado de 70% – 100% Condicionado de 50% – 60% Rechazado > 50%	Observación Auditoria en sitio, toma de datos. Entrevistas Verificación de documentos.
Proceso óptimo para la aprobación y recepción de proveedores de materia prima local fresco	Conceptual y operacional de tipo cuantitativo continuo, variable independiente o Microbiología según normativa oficial o Capacitación o Análisis de riegos MP cárnica	1. Definición de aprobación de proveedores restructurando calificación de auditoría según el riesgo. a. Hoja de Evaluación 50 %Calidad 20% Aspectos comerciales (Servicio, precio) 30 %Según calificación obtenida en auditoría b. Auditoría 50 % Evaluación del sistema de gestión de inocuidad-calidad	Observación Tabulación de datos Auditoria en sitio y hoja de evaluación calificando servicio y precios Entrevistas
Diseño de indicadores de medición para la aprobación de proveedores	Conceptual y operacional de tipo cuantitativo continuo, variable independiente	1. Quejas por inocuidad / lb producidas 2. Lb mermadas/ lb producidas 3. Acreditaciones a tiendas/ lb vendidas 4. Nivel de servicio	Análisis de datos Entrevistas

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Excel, 2022.

9.7. Fases de la investigación

La investigación se compone de 4 fases:

- Fase 1: revisión documental:

En las seis semanas posteriores se planifica la investigación de los 4 rastros autorizados por MAGA en el que se buscara conocer el proceso de sacrificio del ganado, verificando que factores internos y externos, higiénico – sanitarios, ambientales etc.

- Semana uno y dos se realizará el acercamiento a los rastros y se buscará el apoyo y acompañamiento de personal interno para la presentación del proceso de cada uno.
- Semana tres y cuatro se ejecutarán entrevistas a los asociados involucrados en el proceso de sacrificio y faenado, para conocer datos y recopilar información para la creación de data.
- Semana cinco y seis se efectuará la tabulación de datos para iniciar a consultar literatura específica que sustentará la investigación.

- Fase 2: diagnóstico:

Durante las siguientes 6 semanas se realizará el diagnóstico del proceso actual de aprobación y evaluación de los proveedores de sacrificio local, el modelo utilizado según los asociados involucrados como lo es el Gestor de proveedores, quien es la persona quien realiza el proceso.

- Semana uno y dos se observará el proceso actual del proceso de evaluación de proveedores, en colaboración con la persona encargada del proceso.
 - Semana tres y cuatro se observará la evaluación realizada a los proveedores nuevos y de seguimiento para verificar el funcionamiento de la documentación y recopilación de datos.
 - Semana cinco y seis con los resultados obtenidos se tiene información suficiente para el levantamiento del diagnóstico.
- Fase 3: definición de la estrategia:

Durante las siguientes 13 semanas se realizará el análisis de datos recaudados en las fases anteriores y la determinación del diseño óptimo a proponer llegando a las conclusiones de la investigación.

- De la semana uno a la cinco se realizará el análisis de datos y primeras propuestas del modelo a plantear.
 - De la semana seis a la nueve se efectuará el diseño del modelo de aprobación y evaluación de proveedores.
 - De la semana 10 a la 13 se generan las conclusiones del modelo propuesto.
- FASE 4: Definición de Evaluación y Desempeño:

Durante las cinco semanas se tendrá la validación del modelo propuesto.

- La semana uno y dos se validará el modelo en piso para verificar si es funcional.

- La semana de la tres a la cinco se realizará el diseño de los indicadores de gestión que medirán la efectividad de la propuesta de mejora.

9.8. Población y muestra

La población de los rastros autorizados por la Dirección de Inocuidad de MAGA en Guatemala comprende un total de cuatro en la categoría de carne bovina. Para el desarrollo de la investigación se tomará una muestra de 4 rastros.

Aplicando el análisis de muestreo estadístico a un nivel de confianza del 95 % y con un error del 5 % se calcula el tamaño de la muestra.

$$n = \frac{N\sigma^2Z^2}{(N - 1) e^2 + \sigma^2Z^2}$$

En donde:

- N=4
- Z=1.96
- $\sigma=0.5$
- e=0.05
- n=4

Por lo tanto, la investigación tendrá un alcance a los cuatro rastros autorizados por MAGA en la categoría de carne bovina

10. TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

Para analizar la data se utilizará estadística descriptiva, siguiendo las siguientes etapas recolección de datos, organización de datos, análisis e interpretación de datos siendo un método expansivo para ahondar de forma amplia hacia la investigación.

Se investigarán los datos históricos de las recepciones de producto local de especie bovina para calcular la demanda diaria y/o semanal de las materias primas requeridas en proceso para suplir a los puntos de venta de los productos solicitados.

Se utilizará la media y la desviación estándar para determinar los pedidos realizados por las tiendas diariamente para estimar la variación de datos entre resurtido y el consolidado real final, calculando así los kilos de carne que son solicitados a los proveedores de materia prima cárnica local y el impacto de la inocuidad de estos productos tiene en reclamos y mermas.

Este análisis será realizado en el programa Excel para de forma electrónica con todas las etapas incluidas como la recolección, organización análisis e interpretación.

11. CRONOGRAMA

Figura 5. Diagrama de Gantt del proyecto de investigación



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Project 2016.

12. RECURSOS NECESARIOS Y FACTIBILIDAD DEL ESTUDIO

12.1. Recursos

Para lograr el desarrollo de la investigación se identifican los recursos a utilizar clasificándose de la siguiente forma:

12.1.1. Recursos humanos

- Personal de cada uno de los rastros locales
- Personal de la operación encargados de la recepción
- Personal encargado de la aprobación de proveedores
- Personal de abastos
- Estudiante que desarrollará el estudio
- Asesor de la investigación

12.1.2. Recursos físicos

- Laptop
- Impresora
- Celular
- Servicio de internet
- Vehículo de transporte
- Hojas de papel bond
- Carpetas de archivo
- Servicio de Luz eléctrica

12.1.3. Recursos financieros

Los recursos financieros por utilizar se detallan a continuación siendo el recurso humano y los servicios empleados para la elaboración de la investigación.

Tabla II. **Resumen de los recursos**

DESCRIPCIÓN	UNIDADES	UNIDADES	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
RECURSO HUMANO				
Honorarios de estudiantes	Personas	1	Q 10 000,00	Q 10 000,00
SERVICIOS				
Servicio de línea telefónica	Meses	10	Q 225,00	Q 2 250,00
Servicio de luz		10	Q 25,00	Q 250,00
Transporte		10	Q 50,00	Q 500,00
TOTAL				Q 13,000.00

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Excel, 2016.

13. REFERENCIAS

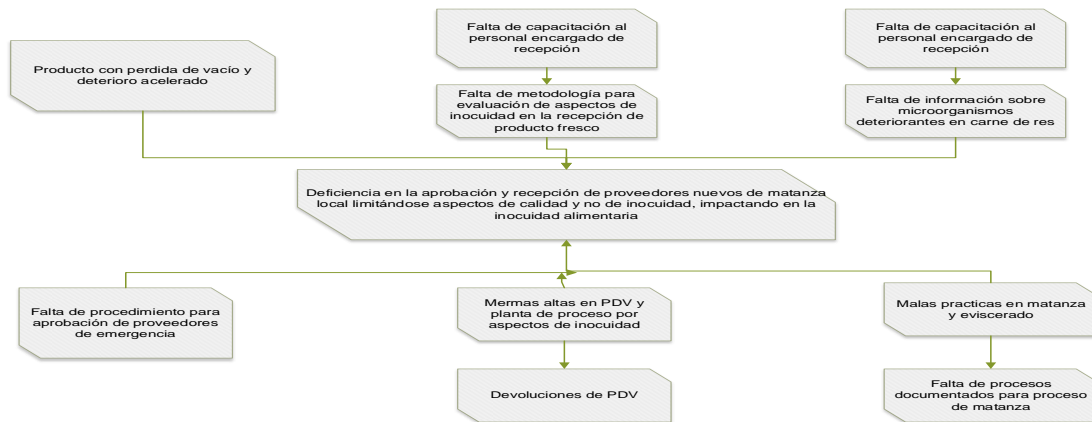
1. Anzueto, C. R. (2014). Desarrollo y aprobación de proveedores como requisito del Sistema de Gestión de Inocuidad. Guatemala. Editorial Osmosis.
2. Ali López B. Ganadería de Carne en Venezuela. 1979. Dieter Plasse-Rafael Salom. Venezuela.
3. Brown, M., Baird-Parker, A. (1982) The microbiological examination of meat. Meat microbiology. New York, Applied Science. 529 p.
4. Cárdenas, F., Giannuzzi, L. (2005) Influencia del envasado en flora cárnica. La Industria Cárnica Latinoamericana; 137:40-45.
5. Carrillo, L., Audisio, M.C. (2007) Manual de Microbiología de los Alimentos. San Salvador, 1a ed., pp. 102-116. Consultados 4 de septiembre del 2,021 de: www.unsa.edu.ar.
6. Codex Alimentarius. (2003). Código Internacional de Prácticas Recomendado. Principios Generales de Higiene de los Alimentos. CAC/RP 1-1969. Estados Unidos: FAO.
7. Forrest, J., Aberle, E., Hedrick, H., Judge, M., Merkel, R. (1979) Fundamentos de ciencia de la carne. Zaragoza, Acribia.

8. Guatemala, Ministerio de agricultura, ganadería y alimentación (2002)
Reglamento de rastros para bovino, porcino y aves.
9. Guatemala, Ministerio de Economía e inteligencia de mercados (2,019)
Industria de cárnicos en Guatemala.
10. INTECO (2018). INTE/ISO 22000:2018 Sistemas de gestión de la inocuidad de los alimentos -Requisitos para cualquier organización en la cadena alimentaria. Segunda edición.
11. Lorenzo, L. C. (2011). Auditoría del Sistema APPCC. Cómo verificar los sistemas de gestión de inocuidad alimentaria HACCP. Madrid: Diaz de Santos S.A.
12. Price, J., Schweigert, B. (1976) Ciencia de la carne y de los productos cárnicos. Zaragoza, Acribia.
13. Salguero, A. (2017) Elaboración de un programa de gestión de proveedores basado en la normativa FSSC 22,000 para una industria de alimentos dedicada a la distribución de productos alimenticios perecederos secos. Tesis de maestría en Gestión de la Calidad con Especialización en Inocuidad de Alimentos. Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala.
14. Signorini, M. (2007) Microbiología de carnes envasada al vacío y la biopreservación como medio para prolongar la vida de anaquel. Avances y ciencia de la tecnología de la carne, Volumen (1), Pp. 26 – 29.

15. Guerrero I. & Taylor A. (1994). Meat Surface decontamination using lactic acid from chemical and microbial sources. *Lebensmittel – Wissenschaft. Und. Technologie* 27: 201 – 209.

APÉNDICES

Apéndice 1. Árbol de problemas



Fuente: elaboración propia, empleando Draw Io, 2022.

Apéndice 2. Matriz de coherencia

Tema	Título	Problema	Pregunta Central	Preguntas Secundarias	Objetivo Guía	Objetivos Específicos
Sistemas de gestión de la calidad e inocuidad alimentaria	Diseño de un modelo de evaluación y aprobación de proveedores de sacrificio local según el esquema de gestión FSSC 22,000, en una empresa de productos cárnicos en la república de Guatemala	Deficiencia en la aprobación y recepción de proveedores nuevos de matanza local limitándose aspectos de calidad y no incluyendo aspectos de inocuidad alimentaria.	¿Qué herramientas permiten controlar y mejorar el proceso de aprobación y recepción de proveedores nuevos de sacrificio local limitándose aspectos de calidad y no incluyendo aspectos de inocuidad alimentaria?	1. ¿Cómo se realiza el proceso de recepción de productos cárnicos de matanza local? 2. ¿Cuál es el proceso óptimo para la aprobación de proveedores y la recepción de materia prima local? 3. ¿Cómo establecer indicadores para medir el proceso de aprobación de proveedores de matanza local?	Mejorar el proceso de aprobación de proveedores y recepción de materia prima de sacrificio local incluyendo aspectos de inocuidad en una Industria de productos cárnicos.	1. Realizar un diagnóstico de procesos actuales de proveedores de sacrificio local. 2. Determinar el proceso óptimo para la aprobación y recepción de proveedores de materia prima local fresco. 3. Diseño de indicadores de medición para la aprobación de proveedores

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Excel, 2016