



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

CONTROL DE COSTOS EN UNA INDUSTRIA ALIMENTICIA A TRAVÉS DE LA INOCUIDAD

Ricardo Alejandro Tahuite Yupe

Asesorado por la Inga. Rocío Carolina Medina Galindo

Guatemala, agosto de 2016

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**CONTROL DE COSTOS EN UNA INDUSTRIA ALIMENTICIA A
TRAVÉS DE LA INOCUIDAD**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA

POR

RICARDO ALEJANDRO TAHUITE YUPE

ASESORADO POR LA INGA. ROCÍO CAROLINA MEDINA GALINDO

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO INDUSTRIAL

GUATEMALA, AGOSTO DE 2016

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

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

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

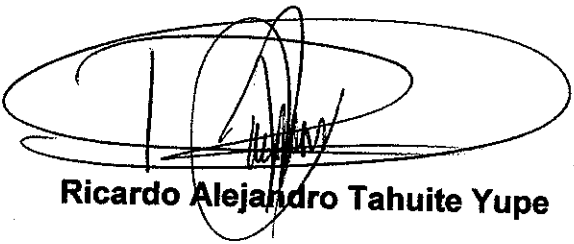
DECANO	Ing. Murphy Olympto Paiz Recinos
EXAMINADOR	Ing. José Francisco Gómez Rivera
EXAMINADOR	Ing. Erwin Danilo González Trejo
EXAMINADOR	Ing. Julio Oswaldo Rojas Argueta
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

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

**CONTROL DE COSTOS EN UNA INDUSTRIA ALIMENTICIA A
TRAVÉS DE LA INOCUIDAD**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha 8 de julio de 2014.



Ricardo Alejandro Tahuite Yupe

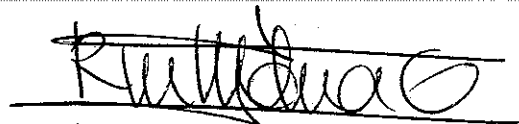
Guatemala 2 de marzo de 2016

Ingeniero
Juan José Peralta Dardón
Director
Escuela Ingeniería Mecánica Industrial
Facultad de Ingeniería, USAC.

Señor Director:

El motivo de la presente es para desearle éxitos en sus actividades y a la vez informarle que he tenido a bien asesorar el trabajo de tesis: **CONTROL DE COSTOS EN UNA INDUSTRIA ALIMENTICIA A TRAVÉS DE LA INOCUIDAD**, del estudiante Ricardo Alejandro Tahuite Yupe, habiendo supervisado la elaboración de su trabajo de graduación y realizando las correcciones correspondientes, encuentro satisfactorio el trabajo, por lo que procedo a aprobarlo y remitirlo a usted para su trámite correspondiente.

Atentamente,



Inga. Rocío Carolina Medina Galindo

Ingeniera Industrial

Colegiado No. 8957

Rocío Carolina Medina Galindo
Ingeniera Industrial
Col. 8957



REF.REV.EMI.089.016

Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **CONTROL DE COSTOS EN UNA INDUSTRIA ALIMENTICIA A TRAVÉS DE LA INOCUIDAD**, presentado por el estudiante universitario **Ricardo Alejandro Tahuite Yupe**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Inga. Rossana M. Castillo Rodríguez
Ingeniera Industrial
Colegiado Activo 5248

Inga. Rossana Margarita Castillo Rodríguez
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

Guatemala, junio de 2016.

/mgp



FACULTAD DE INGENIERIA

REF.DIR.EMI.127.016

El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el Visto Bueno del Revisor y la aprobación del Área de Lingüística del trabajo de graduación titulado **CONTROL DE COSTOS EN UNA INDUSTRIA ALIMENTICIA A TRAVÉS DE LA INOCUIDAD**, presentado por el estudiante universitario **Ricardo Alejandro Tahuite Yupe**, 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, agosto de 2016.

/mgp



Ref. DTG.360-2016

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al trabajo de graduación titulado: **CONTROL DE COSTOS EN UNA INDUSTRIA ALIMENTICIA A TRAVÉS DE LA INOCUIDAD**, presentado por el estudiante universitario Ricardo Alejandro Tahuite Yupe, 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, agosto de 2016

/cc

ACTO QUE DEDICO A:

- Dios** Por guiarme por el buen camino, bendecirme con paciencia, fuerzas y sabiduría para seguir adelante y cumplir mis metas.
- Mi abuelo** Esteban Tahuite Tun, por darme la mejor cátedra en la vida con su ejemplo, su paciencia y su bondad, por enseñarme a vivir con la cara levantada.
- Mis padres** Ricardo Tahuite y Lilian Yupe, por su amor, su apoyo y su confianza, por ser los excelentes padres que son.
- Mis hermanos** Karen, Ricardo y Jorge, Tahuite Yupe, porque sin ellos no podría estar aquí, gracias a su apoyo incondicional.
- Mi novia** Virginia Barrera, por su amor y su apoyo en mis decisiones, por ser parte fundamental de mi vida e inspirarme a ser mejor cada día.
- Mis tíos** Hugo Tahuite, Consuelo Maldonado, por su cariño y palabras de aliento en todo momento.

Mis amigos

Naty Carrera, Adán Guancín, Fernando y René Medina, porque juntos pudimos construir este sueño y esta hermandad.

AGRADECIMIENTOS A:

Universidad de San Carlos de Guatemala	Por formarme como profesional y otorgarme el privilegio de graduarme de esta gloriosa casa de estudios.
Facultad de Ingeniería	Por los conocimientos que me brindó como estudiante y permitirme cumplir con esta meta.
Mi asesora	Inga. Rocío Carolina Medina Galindo, por su amistad y apoyo, por guiarme en este trabajo de graduación.
Mi revisora	Inga. Rossana Castillo, por su tiempo y ayuda en la mejora de este trabajo de graduación.
Mis familiares	Por sus palabras de aliento y motivación para que siguiera adelante con mis metas.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	V
LISTA DE SÍMBOLOS	VII
GLOSARIO	IX
RESUMEN.....	XI
OBJETIVOS.....	XIII
INTRODUCCIÓN.....	XV
1. GENERALIDADES DE LA EMPRESA	1
1.1. Empresa procesadora de carne de res	1
1.1.1. Localización	1
1.1.2. Misión	1
1.1.3. Visión.....	2
1.1.4. Política de calidad.....	2
1.1.5. Estructura organizacional de la empresa.....	2
1.2. Productos que ofrece la empresa	3
1.2.1. Descripción de los productos.....	4
1.2.2. Uso comercial de los productos.....	4
1.3. Hazard analysis and critical control points (HACCP).....	5
1.3.1. Definición HACCP	5
1.3.1.1. Importancia HACCP	7
1.3.2. Principios HACCP.....	8
1.3.3. Conceptos básicos	15

2.	SITUACIÓN ACTUAL.....	17
2.1.	Requisitos previos para la implementación de la Norma HACCP	17
2.1.1.	Descripción del área de Producción de carne de res.....	17
2.1.2.	Descripción del proceso de producción de carne de res.....	18
2.1.2.1.	Proceso de sacrificio.....	18
2.1.2.2.	Proceso de corte.....	19
2.1.2.3.	Proceso de empaque.....	19
2.1.3.	Comisión verificadora de cumplimiento de la Norma HACCP	20
2.1.4.	Diagrama de flujo del proceso	21
2.1.4.1.	Elaboración del diagrama de flujo del proceso.....	21
2.1.4.2.	Verificación del diagrama de flujo del proceso.....	25
2.1.5.	Normas generales del área de Producción de carne de res.....	25
3.	PROPUESTA	29
3.1.	Análisis de los costos que generan los peligros durante el proceso de sacrificio	31
3.1.1.	Identificación de las zonas de riesgo en el proceso de sacrificio para la reducción de los costos por lesiones o heridas.....	32
3.1.2.	Identificación de los procesos de riesgo durante el proceso de sacrificio para la reducción de los costos por lesiones o heridas	33

3.2.	Análisis de los costos que generan los peligros durante el proceso de corte.....	33
3.2.1.	Identificación de las zonas de riesgo durante el proceso de corte para reducción de costos por lesiones o heridas.....	34
3.2.2.	Identificación de procesos de riesgo durante el proceso de corte para la reducción de costos por lesiones o heridas.....	36
3.3.	Análisis de los costos que generan los peligros durante el proceso de empaque.....	36
3.3.1.	Identificación de las zonas de riesgo durante el proceso de empaque para la reducción de los costos por lesiones o heridas	38
3.3.2.	Identificación de procesos de riesgo durante el proceso de empaque para la reducción de los costos por lesiones o heridas	39
3.3.3.	Análisis financiero.....	40
3.3.3.1.	Valor actual neto del proyecto	43
3.3.3.2.	Tasa interna de retorno del proyecto (TIR)	50
3.3.3.3.	Costo beneficio del proyecto.....	53
4.	IMPLEMENTACIÓN	57
4.1.	Medidas preventivas en las zonas requeridas.....	57
4.1.1.	Medidas de prevención en las zonas de peligro en el proceso de sacrificio	58
4.1.2.	Medidas de prevención en las zonas de peligro en el proceso de corte	59

4.1.3.	Medidas de prevención en las zonas de peligro en el proceso de empaque	60
4.2.	Acciones correctivas en las zonas de producción requeridas .	61
4.2.1.	Implementación de acciones correctivas en el proceso de sacrificio	62
4.2.2.	Implementación de acciones correctivas en el proceso de corte	63
4.2.3.	Implementación de acciones correctivas en el proceso de empaque	63
5.	SEGUIMIENTO O MEJORA CONTINUA	65
5.1.	Proceso de mejora continua para la Norma HACCP	65
5.1.1.	Actividades para la mejora continua	66
5.2.	Proceso de verificación.....	67
5.2.1.	Actividades para la verificación.....	68
5.3.	Evaluaciones continuas	70
5.4.	Requisitos para la evaluación de la Norma HACCP	70
5.5.	Auditorías externas para el control de costos.....	72
5.5.1.	Actividades para la realización de las auditorías externas.....	73
CONCLUSIONES		77
RECOMENDACIONES.....		79
BIBLIOGRAFÍA.....		81

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Organigrama empresa productora de carne de res	3
2.	Diagrama de flujo del proceso de producción de carne de res	22
3.	Diagrama de flujo del proceso de empaque de carne de res	24
4.	Gráfica valor actual neto (VAN).....	44
5.	Gráfica valor actual neto (VAN), propuesta 1	46
6.	Gráfica valor actual neto (VAN), propuesta 2.....	49

TABLAS

I.	Propuestas para análisis costo beneficio del proyecto.....	54
II.	Propuestas ordenadas de menor a mayor según diferencia beneficio costo.....	55
III.	Resumen.....	55

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
\approx	Aproximadamente
Δ	Delta
$=$	Igual
$+$	Más
$>$	Mayor que
$<$	Menor que
$-$	Menos
$\%$	Porcentaje
Q	Quetzal, moneda de Guatemala

GLOSARIO

Auditoría	Proceso mediante el cual se verifican los resultados de la implementación del sistema.
Calidad	Grado en el que un conjunto de características inherentes cumplen con los requisitos.
Cliente	Organización o persona que recibe el producto.
Eficacia	Grado en que se realizan las actividades planificadas y se alcanzan los resultados planificados.
Eficiencia	Relación entre el resultado alcanzado y los recursos utilizados.
Etapa	Parte del proceso de producción que conlleva a la elaboración del producto terminado.
HACCP	Hazard analysis and critical control points, por sus siglas en inglés.
Inocuidad	Incapacidad de los productos alimentarios de causar daño alguno a la salud de los consumidores.

Organización	Conjunto de personas e instalaciones con una disposición de responsabilidades, autoridades y relaciones.
Parámetro	Variable o constante que considera el estudio o análisis de una cuestión.
Peligro	Agente biológico, químico o físico con el potencial de causar un efecto dañino a la salud cuando se presenta en niveles inaceptables en los alimentos.
Proceso	Conjunto de actividades mutuamente relacionadas, que transforman elementos de entrada en recursos.
Producto	Resultado de un proceso.
Rango	Intervalo de medición permitido para la aceptación de alimentos inocuos para el consumidor.
Requisito	Necesidad o expectativa establecida, generalmente implícita u obligatoria.
Riesgo	Estimación de la probabilidad de que ocurra un peligro.
TIR	Tasa interna de retorno
VAN	Valor actual neto

RESUMEN

La empresa productora de carne de res se encuentra certificada con la Norma Internacional HACCP, que garantiza la elaboración de carne de res de la más alta calidad para el consumo humano. Sin embargo, a pesar de contar con la certificación internacional, ocurren prácticas de manufactura inapropiadas, situación que genera no conformidades en los niveles de inocuidad, y esto representa una pérdida económica considerable para la compañía, por lo que se hace necesario realizar mejoras para eliminar la producción defectuosa y controlar los costos que representan la elaboración de carne con problemas de inocuidad.

Para lograr un estricto control en los procesos de producción que generan problemas para los costos y la inocuidad, se analizan dos propuestas que contemplan la elaboración e implementación de manuales de procesos y procedimientos; y sistemas de gestión de seguridad e higiene ocupacional, para lograr los niveles satisfactorios de producción inocua para la compañía.

Para determinar la viabilidad de la implementación de la mejor propuesta se realizarán los estudios financieros de la tasa interna de retorno (TIR) y beneficio costo, correspondientes a cada opción, con lo cual se podrá asegurar de forma concreta y verídica, cuál de las propuestas es la mejor opción para satisfacer de manera óptima la necesidad actual de la compañía.

OBJETIVOS

General

Establecer un control de costos en la industria alimenticia a través del cuidado de la inocuidad en la empresa productora de carne de res.

Específicos

1. Identificar los principales factores que contribuyen la contaminación en el proceso de producción de carne de res.
2. Determinar los recursos financieros y humanos que sean destinados por parte de la empresa productora de carne de res, al cuidado de la inocuidad en sus procesos.
3. Implementación de auditorías financieras para un control efectivo de los costos.
4. Garantizar la inocuidad en todos los productos de la empresa, para evitar el contagio de enfermedades transmitidas por los alimentos, con el programa de inocuidad y el control de costos.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, las empresas productoras de alimentos deben contar con un alto grado de inocuidad en los productos que ofrecen al mercado, tanto nacional como internacional. La industria alimenticia posee un alto grado de competencia a nivel mundial, la calidad de los productos alimenticios pueden ser medidos según el cumplimiento de las leyes y los requisitos de los consumidores, la empresa productora de carne de res actualmente implementa en su sistema de producción el método HACCP, por lo tanto, con la implementación de este método asegura el manejo adecuado de toda su línea de productos a lo largo de todo el proceso.

El sistema Hazard analysis and critical control points (HACCP), por sus siglas en inglés, es un sistema creado para mejorar la inocuidad en los productos alimenticios y evitar los riesgos microbiológicos o similares que pongan en peligro la salud de los consumidores. Dicho sistema puede implementarse de forma versátil en diferentes tipos de procesos de producción de alimentos, lo cual lo diferencia de los sistemas de aseguramiento de la calidad.

Este trabajo de graduación presenta lineamientos para el control de costos de producción en la industria alimenticia productora de carne de res, por medio del cuidado de la inocuidad, utilizando el método HACCP y los códigos de la Organización Mundial de la Salud, que la aplicación de esta norma conlleve, así como las Normas Nacionales elaboradas por el Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación (MAGA). Es necesario el uso en conjunto de ambas partes, pues el MAGA presenta la legislación nacional y el método HACCP

contiene lineamientos internacionales que aseguran una competencia a nivel global.

1. GENERALIDADES DE LA EMPRESA

1.1. Empresa procesadora de carne de res

Delicarnes, S. A. es una empresa que se dedica a la fabricación y venta de carne de res de primera calidad, con procesos certificados internacionalmente que garantizan la producción de alimentos inocuos para el consumo humano. El área de Producción de la empresa se encarga por completo del proceso de producción de la carne, comenzando por el sacrificio del ganado, para dar paso al corte de la res y posteriormente el empaque de los diferentes cortes y tipos de carne que ofrece la compañía al mercado.

1.1.1. Localización

La empresa Delicarnes, S. A. se encuentra ubicada en la finca las Brisas, Fraijanes km 18,5 carretera a El Salvador, Fraijanes Guatemala.

1.1.2. Misión

“Ser la mejor opción del consumidor de carne de res, con productos de calidad certificada”¹.

¹ Delicarnes, S. A.

1.1.3. Visión

“Continuar a la vanguardia en el desarrollo e innovación de procesos para ganarnos la lealtad del consumidor de carne de res”².

1.1.4. Política de calidad

Se enfoca en la elaboración de carne de res que cumpla con los estándares internacionales de inocuidad de alimentos. Por lo que su política de calidad es elaborar productos de carne de res que se encuentren por debajo de las 100 unidades formadoras de colonias (UFC), para asegurarse de brindar productos de la más alta calidad y que la carne pueda tener aceptación en el mercado nacional e internacional.

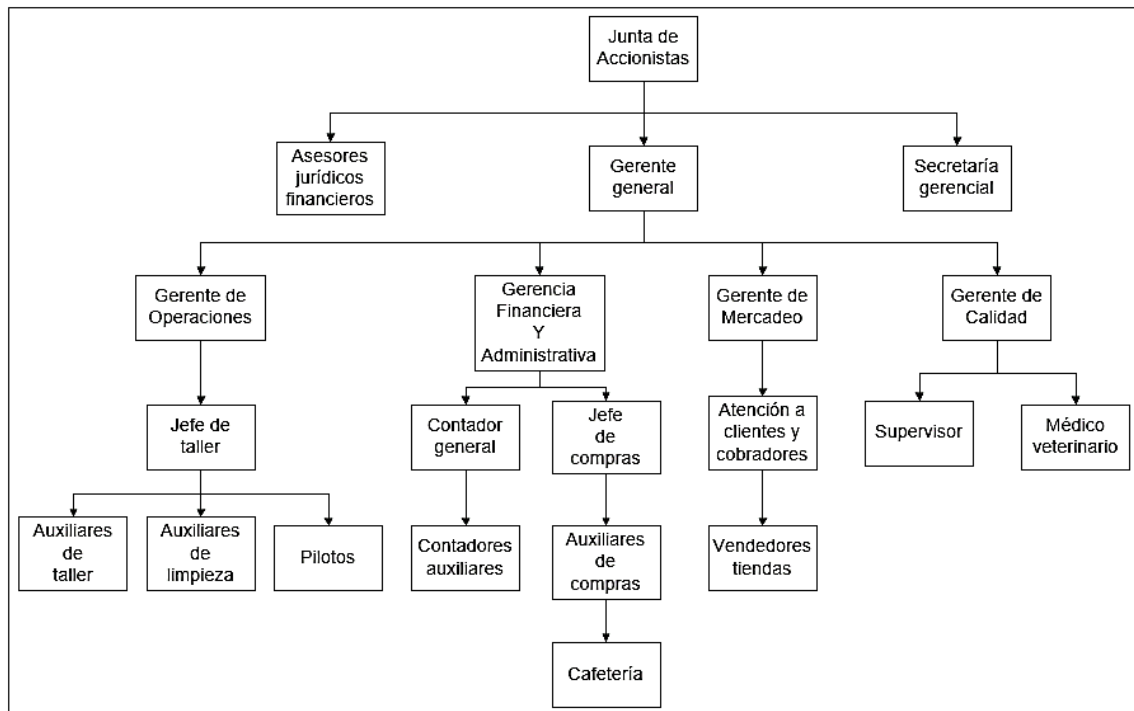
1.1.5. Estructura organizacional de la empresa

La estructura organizacional es el medio utilizado para mejorar su eficiencia, su función es, principalmente, jerárquico y contribuye a que todos los involucrados en la compañía busquen cumplir con un objetivo en común.

La empresa utiliza una estructura organizacional funcional para un mejor aprovechamiento del recurso humano que posee. En esta estructura el trabajo se agrupa según las principales actividades que se realicen dentro de la compañía; como se muestra en la figura 1.

² Delicarnes, S. A.

Figura 1. Organigrama empresa productora de carne de res



Fuente: Departamento de Recursos Humanos.

1.2. Productos que ofrece la empresa

El proceso de producción de carne de res consiste básicamente en el sacrificio de ganado bobino selecto y el corte especializado. Los productos son de carne vacuna joven y tierna, de consistencia suave para una fácil digestión de los consumidores, los productos, además poseen un bajo contenido de grasa debido al uso de ganado criado bajo estrictos estándares de calidad.

Los productos se venden empacados al vacío para evitar que se desarrollen microorganismos dañinos para el consumidor durante su permanencia en

bodegas o en los mercados y supermercados que venderán los productos al consumidor final.

La compañía vende además, carne al por mayor a cadenas de restaurantes de comida rápida, este producto al igual que los domésticos, son elaborados con ganado selecto, y cumplen con todas los requisitos de inocuidad internacional. El embalaje de este producto se realiza en contenedores acorde al tamaño del mismo, y también es sellado al vacío para evitar la formación de microorganismos dañinos para la salud humana.

1.2.1. Descripción de los productos

Actualmente, la empresa productora de carne de res ofrece al mercado gran variedad de productos, entre los cuales se encuentran:

- Cortes gourmet
- Carne para asar
- Carne para guisar
- Carne para cocer
- Carne para bistec
- Carne molida
- Carne para realizar tortas

1.2.2. Uso comercial de los productos

El principal uso que se le da a los diferentes tipos de carne es de manera doméstica, pues en su mayoría son amas de casa quienes compran los productos en los supermercados. También son utilizados por cadenas de restaurantes de prestigio internacional debido al alto grado de inocuidad con la que cuentan los productos.

1.3. Hazard analysis and critical control points (HACCP)

El sistema HACCP es utilizado por las empresas productoras de alimentos para realizar controles en los puntos críticos de cada proceso, de manera tal que se asegure la eficiencia para garantizar la inocuidad de los productos.

1.3.1. Definición HACCP

Análisis de peligros y control de puntos críticos (HACCP) es un sistema que se enfoca en el análisis de los peligros existentes para la pérdida de inocuidad alimentaria en los procesos productivos en donde es necesario un alto grado de la misma. A su vez, analiza los puntos más importantes del proceso en donde podría presentarse un riesgo para la inocuidad.

Este análisis hace énfasis en la prevención de los riesgos que podrían provocar enfermedades en la salud de las personas consumidoras de los productos alimenticios. El sistema está dirigido al control de cada parte del proceso de producción para evitar posibles riesgos para la inocuidad, y es implementado desde el comienzo de la producción hasta el consumo de los productos. La certificación del sistema HACCP es la documentación en donde se especifican todas las medidas necesarias a tomar para el aseguramiento de la inocuidad alimentaria de un determinado producto obtenido de un proceso. Por tal motivo, no existe un sistema rígido para su implementación, este debe ser aplicado según sea el caso y la forma de producción de los alimentos.

Para la aplicación del sistema HACCP la empresa tiene que funcionar según los principios de *Codex Alimentarius* y la legislación respectiva del país. Es necesario involucrar a todo el personal que forma parte del proceso de producción, de manera tal que se eviten las prácticas de manufactura

inapropiadas y los peligros microbiológicos o de cualquier tipo que pongan en riesgo la salud del consumidor. La Dirección de la empresa debe determinar claramente los puntos críticos de control que deben ser implementados o mejorados para que se capacite a todo el personal y puedan ser controlados de manera precisa conforme lo establecido.

La aplicación del sistema HACCP conlleva requerimientos que se pueden detallar en doce pasos, los cuales también forman parte de los siete principios de la norma, por lo que a continuación se detallan los primeros cinco pasos a elaborar, previo a los siete principios descritos posteriormente.

- Formación del comité

Será el responsable de realizar e implementar el sistema HACCP, además de realizar el seguimiento del mismo. El comité se forma por personal de distintas áreas que sean expertos en el tema que les corresponda.

- Descripción del producto

Describir de manera detallada las materias primas, las características físicas y químicas, las tecnologías que se utiliza para realizar el producto, el tipo de empaque, las condiciones en que se almacena, las instrucciones de conservación y el tiempo de vida útil.

- Intención de uso y destino

Es necesario detallar el uso previsto que tendrá el consumidor del producto y el segmento de consumidores al que está destinado.

- Elaboración de un diagrama de flujo

Se usará para brindar una descripción clara y sencilla de todas las etapas y operaciones que se llevan a cabo para elaborar el producto, además de los factores que pueden provocar inestabilidad en la inocuidad.

- Confirmación del diagrama de flujo

El comité debe confirmar, que durante la producción, el diagrama se ajusta a la realidad del proceso, realizando ajustes de ser necesario, para conseguir la presión.

1.3.1.1. Importancia HACCP

Dado que la calidad de los productos alimenticios y de la inocuidad de los mismos son responsabilidad directa del productor, el sistema HACCP ayuda a controlar los procesos de producción de los alimentos y se enfoca en realizar controles preventivos, por lo que es posible garantizar controles eficientes, identificando puntos críticos de control y etapas en donde se puede controlar el peligro de la alteración de la inocuidad.

La importancia de este sistema radica en el énfasis realizado al control de los peligros potenciales para la inocuidad de la producción de alimentos, al controlarse todos los peligros físicos, químicos y microbiológicos, la empresa productora puede asegurar al consumidor productos totalmente inocuos. Además, al implementarse el sistema habrá una reducción de los costos de operación debido a que ya no será necesaria la destrucción del producto con no conformidades de inocuidad o reprocesamiento de los mismos, así como la reducción de inspecciones en el producto terminado.

1.3.2. Principios HACCP

Para la implementación del sistema HACCP son necesarios siete principios para aplicarse a un proceso productivo alimenticio. Los cuales han sido aceptados por empresas certificadoras internacionales. A continuación se describen los siete principios:

- Realizar un análisis de peligros.

Para este punto es necesario establecer el comienzo de la implementación del sistema HACCP. Es necesario realizar una lista detallada de cada etapa del proceso de producción, desde la materia prima hasta el producto terminado.

Luego de realizada la lista detallada de los procesos, se elabora un análisis de peligros para determinar cuáles son los posibles peligros para la inocuidad en cada una de las partes que conforman el proceso de producción y evaluar la importancia de cada uno de los peligros que se han establecido, tomando en cuenta la probabilidad que este ocurra.

Elaborar un listado de peligros potenciales que pueden ocurrir, incrementarse o que puedan ser controlados en cada parte del proceso de producción. Estos peligros deberán ser evaluados por el comité encargado de la implementación del sistema, para que se decida cuáles deben ser tomados en cuenta para el desarrollo del plan de calidad.

Para enlistar los peligros hay que tomar en cuenta la experiencia o los registros encontrados, los datos epidemiológicos y la información científica, para determinar la probabilidad de que ocurra y el peligro que representa.

Los pasos que se deben seguir para analizar los peligros son los siguientes:

- Identificación del peligro
- Determinar fuente de contaminación
- Influencia del proceso tecnológico
- Evaluar los peligros

Para considerar la severidad de cada peligro hay que tomar en cuenta el impacto que este tendrá en la salud del consumidor final. Se recomienda que para la realización del listado se utilice el diagrama de flujo para determinar los peligros potenciales en cada paso de la operación.

- Identificar los puntos críticos de control del proceso.

Las fases de la operación tienen que ser evaluadas por completo, para determinar los puntos críticos de control que se originan en las etapas en donde se aplican las medidas de control que pueden eliminar o reducir los peligros.

Una vez definidos todos los peligros y las medidas para su control, el comité encargado de la implementación del sistema HACCP decide en qué punto es necesario el control para la seguridad de la inocuidad.

Para determinar el lugar adecuado de la colocación de los puntos críticos de control se debe realizar un análisis detallado y minucioso de los puntos del proceso en donde no existen medidas de control, y de no ser controlados se podrían ocasionar serios daños en la salud del consumidor. Los puntos críticos de control tienen como característica principal la implementación de medidas correctivas o de prevención para la reducción o eliminación de los peligros.

Para que la implementación de los puntos críticos de control sea eficiente, es necesario recordar que no deben colocarse controles en donde no es estrictamente indispensable, pues en ocasiones no se podrá eliminar completamente el peligro, sino únicamente reducirse a niveles aceptables para el consumo humano.

- Establecer los límites críticos para las medidas preventivas asociadas a cada punto crítico de control.

El rango otorgado entre los puntos críticos establece el nivel de seguridad del producto en esta etapa. El rango otorgado para la aceptación debe basarse en parámetros cuantificables, para este caso se asigna un valor puntual o bien establecer límites inferiores y superiores para asegurar la eficiencia en las decisiones de aceptación o no del producto.

El cumplimiento continuo de los parámetros de control indica que el punto crítico de control se encuentra asegurado. Para determinar las tolerancias de los parámetros se pueden tomar en cuenta: la temperatura, tiempos de procesos, humedad del ambiente o del producto, entre otras. Si es necesario colocar varios parámetros de seguridad a un mismo punto crítico, cada parámetro debe tener por lo menos un límite crítico. Cuando exista evidencia o indicios de descontrol en los puntos críticos de control, hay que realizar acciones correctivas o preventivas para evitar que se exceda el límite permitido.

- Establecer los criterios para la vigilancia de los puntos críticos de control.

El comité encargado del sistema HACCP tiene que establecer los criterios a tomar para la vigilancia de los límites críticos de los puntos de control.

Asimismo, las medidas específicas para la vigilancia que incluya el período de tiempo para la revisión y los encargados de realizarla.

Implementar un sistema de vigilancia sobre los puntos críticos de control por medio de verificaciones periódicas para establecer de manera clara y precisa los puntos que se encuentran bajo control. Con los criterios de vigilancia se logra evaluar cómo se desarrolla la operación del sistema de la empresa, determinar cuándo ha existido una no conformidad en el proceso para implementar una acción correctiva, y por último proveer documentación y registros de las medidas que se llevan a cabo para mantener el correcto funcionamiento del proceso de producción de la carne de res.

En el control de los puntos críticos se buscan tres propósitos:

- Evaluar las operaciones del sistema para determinar si existe una pérdida de control y si se pueden llevar a cabo medidas para su corrección.
- Indicar la ocurrencia de la pérdida de los límites de los puntos críticos y elaborar acciones correctivas.
- Elaborar la documentación necesaria para la evaluación del proceso y la verificación del sistema HACCP.

Cuando un punto crítico de control no puede ser monitoreado de manera constante se debe determinar el período de tiempo necesario para mantenerlo bajo control.

- Establecer acciones de correctivas

Si después de obtener los resultados de la vigilancia se determinan que existen desviaciones fuera de los límites permitidos para el control, los ajustes para el proceso deben incluir todos los pasos necesarios para el reajuste y las medidas a tomar con los productos fabricados durante la falla en el proceso.

Es recomendable que los problemas ocurridos sean atendidos de manera inmediata, pues se busca identificar las causas de las desviaciones en los límites de control y determinar las medidas adecuadas para la solución de las mismas.

Las medidas correctivas se tienen que definir detalladamente desde la elaboración del plan de calidad de la empresa, y quedar asignados los miembros del comité de calidad que serán los encargados de realizar las correcciones necesarias. Las acciones que se implementen para corregir los errores darán lugar a la definición del destino del producto no conforme, además de corregir la causa del desvío de control del punto crítico para volver a controlarlo y, por último darán lugar a mantener registros de las acciones correctivas que se llevan a cabo para retomar el control de los puntos críticos.

Las acciones correctivas y preventivas deben estar establecidas y documentadas previo a que existan desvíos en los límites de los puntos críticos de control. Definir concretamente cuáles serán las acciones que se desarrollarán para retomar el control del proceso y determinar cuáles serán las medidas de seguridad que se llevarán a cabo con el producto que haya sido elaborado durante la falla del proceso.

- Establecer un sistema de verificación

El sistema de verificación debe elaborarse para comprobar la eficiencia del sistema HACCP. Con las medidas de verificación es posible comprobar y demostrar que el sistema de la norma internacional se desarrolla y cumple a cabalidad, además demostrar que los métodos que se usan para la verificación de la norma son científicamente comprobables y cuantificables.

Debido a que la empresa ya se encuentra certificada por la norma no debe pasar nuevamente por el proceso de certificación; sin embargo, toda empresa que ya cuente con la certificación, se debe someter a una revalidación de la certificación. Luego de realizar algún tipo de modificación en el proceso o cada vez que ocurra un cambio que pueda alterar los puntos críticos de control, como un cambio en las materias primas, cambios en el personal, se cambie o modifique alguna parte del empaque o distribución del producto terminado, es necesario preparar toda la documentación para ser revalidados nuevamente. Esta se debe llevar a cabo una vez al año según lo estipulan los estatutos de la Norma HACCP.

- Implementar un sistema de registro de documentos del sistema HACCP

Archivar los registros y documentos que demuestren la eficiencia de la implementación del sistema y las acciones correctivas adecuadas para los ajustes del proceso. La documentación será de utilidad para demostrar que la empresa elabora productos inocuos.

Con el sistema de registros de documentos se puede corroborar y comprobar que el plan se desarrolla de acuerdo a lo esperado y exigido por la Norma HACCP. Los archivos deben contener documentos permanentes, así

como registro que se encuentren en uso actualmente. Los archivos con que se deben contar como mínimo son los siguientes:

- Plan HACCP y documentos de apoyo
 - Lista de comité HACCP y responsabilidades.
 - Resumen de los pasos preliminares en el desarrollo del plan HACCP.
 - Análisis de los peligros.
 - Determinación de los PCC.
- Programas de prerrequisitos
- Programas de capacitación

Además es necesario contar con los siguientes registros:

- Verificación de los puntos críticos de control
- Acciones correctivas
- Actividades de verificación, conteniendo la siguiente información
 - Título del formulario
 - Nombre y lugar de la empresa
 - Fecha y hora
 - Identificación del producto
 - Medidas y observaciones reales
 - Límites críticos
 - Firma del operador
 - Firma de la persona que revisa la documentación
 - Fecha de la revisión

Para demostrar que el sistema HACCP se encuentra funcionando satisfactoriamente, hay que utilizar métodos, procedimientos y ensayos de verificación y calibración; mediante muestreos aleatorios de los productos elaborados. La comprobación de los resultados los deberá efectuar un miembro del comité distinto al encargado de la vigilancia de las medidas correctivas.

1.3.3. Conceptos básicos

- Análisis de peligros: proceso mediante el cual se determinan posibles focos de contaminación para la inocuidad.
- Buenas prácticas de manufactura: procedimientos de cumplimiento obligatorio para asegurarse de elaborar alimentos inocuos.
- Control de procesos: manera en la cual se comprueba el correcto funcionamiento de los procesos.
- Medidas de control: acciones orientadas a la prevención o eliminación de los peligros para la inocuidad de los alimentos.
- Plan HACCP: documento en donde se definen los procedimientos a seguir para el aseguramiento del control de la inocuidad en el proceso de producción de los productos alimenticios.
- Punto crítico de control: fase del proceso de producción en donde es posible realizar medidas de control para prevenir, reducir o eliminar un peligro.

- Sistema HACCP: enfoque científico y sistemático para asegurar la inocuidad de los alimentos desde la producción primaria hasta el consumo, por medio de la identificación, evaluación y control de peligros significativos para la inocuidad de los alimentos.

2. SITUACIÓN ACTUAL

2.1. Requisitos previos para la implementación de la Norma HACCP

Previo a la implementación del plan HACCP, la empresa interesada debe cumplir con una serie de requisitos que demuestren el compromiso de la empresa, tanto de los directivos como de los colaboradores respecto a la importancia de la higiene del área de trabajo y la inocuidad de los productos alimenticios.

Debido a que la empresa productora de carne de res ya cuenta con la certificación de la Norma HACCP, es comprobable que cuenta con todos los requerimientos para la certificación, con lo cual evidencia que cumple a cabalidad todos los procesos para garantizar la inocuidad de los alimentos.

2.1.1. Descripción del área de Producción de carne de res

Delicarnes, S. A. es una empresa dedicada a la producción de carne de res de la más alta calidad a través de la selección de ganado premium y altos estándares de calidad para su procesamiento, con lo cual aseguran la aceptación de sus productos en empresas multinacionales con altos grados de exigencia en sus materias primas. Se encuentra actualmente ubicada en la finca las Brisas, Fraijanes, lugar en la cual se encuentran todas las operaciones de la empresa, tanto productivas como administrativas.

2.1.2. Descripción del proceso de producción de carne de res

Para realizar el proceso de producción de carne de res, se deben llevar a cabo tres subprocesos que componen el total de producción, los cuales son: sacrificio, corte y empaque. Luego de elaborarse los productos, son despachados a los supermercados de prestigio y empresas multinacionales que requieren de los productos; los cuales cumplen con los requerimientos del sistema HACCP.

2.1.2.1. Proceso de sacrificio

Para el proceso de sacrificio se debe iniciar con la compra de ganado de la más alta calidad, el cual se denomina premium, criado por ganaderos expertos. Luego son transportados hacia las instalaciones de la planta productora de carne de res, en donde son ingresados a los corrales, de manera tal que las reses no sufran ningún tipo de maltrato físico o en su bienestar para asegurar la calidad de los productos.

Cada res, antes de ser sacrificada, a pesar de provenir de criaderos especializados en la materia, es sometida a exámenes de salud por parte de médicos veterinarios para verificar que es apto para su procesamiento, y no causará ningún tipo de enfermedad al consumidor, esto debido a controles de calidad implementados por la compañía para verificar la salud de cada una de las reses y evitar cualquier tipo de inconveniente en las siguientes etapas del proceso de producción.

Luego de verificada la salud de los animales, son ingresados en la habitación de sacrificio. Con la máquina denominada cincel neumático se golpea la parte frontal del cráneo de la res, lo que da como resultado una muerte que no

produce estrés al animal y se asegura que la carne no se contamine con adrenalina para evitar dureza en los productos.

2.1.2.2. Proceso de corte

Luego de sacrificar la res, se procede a atar las patas traseras del animal para ser colgado en la banda transportadora aérea. La primer parte en ser cortada es la cabeza, la cual es separada por personal de la empresa utilizando cuchillos especiales para el proceso. Luego de retirarse la cabeza, se engancha la piel a un sistema de cadenas que se encargan de tirar de ella mientras una persona separa con un cuchillo la piel de los músculos. Se realiza un corte longitudinal a lo largo del cuerpo del animal para abrir el torso y el abdomen de la res y retirar por completo las vísceras. Personal altamente calificado procede a realizar los diferentes tipos de cortes de productos del cuerpo de la res, los trozos completos de carne son colocados en contenedores para ser pesados e identificados y posteriormente se dirigen a los cuartos fríos para almacenarlos y luego dar inicio a la etapa de empaque del producto.

2.1.2.3. Proceso de empaque

Para dar inicio al proceso de empaque se retiran de los cuartos fríos los lotes de carne seleccionada, según el tipo de carne que sea necesario despachar al mercado. Se transporta a la línea de empaque en donde la carne es cortada dependiendo de las especificaciones del uso que se le dé al producto o según lo requiera el cliente; el producto es pesado y colocado en bandejas contenedoras para posteriormente ser cubierto con plástico especializado y lograr un cierre hermético, asimismo, un empaque al vacío con lo que se garantiza un producto libre de bacterias formadoras de colonias que contaminan la carne y perjudican la salud del consumidor. Luego el producto terminado es enviado nuevamente a

los cuartos fríos para ser almacenados mientras llega el momento de ser despachado al cliente.

2.1.3. Comisión verificadora de cumplimiento de la Norma HACCP

Para que la inocuidad de los productos alimenticios se garantice constantemente y se mantengan los estándares de calidad de la empresa, es necesario que exista un comité encargado de velar por ese fin. Las personas involucradas en el comité deben poseer conocimientos específicos sobre el producto y la experiencia adecuada sobre el proceso de producción y el aseguramiento de la calidad en todo momento. Pueden ser tomados en cuenta personal del proceso productivo, del área de calidad y personal de planta que realice diferentes tipos de trabajo dentro del proceso de producción.

El equipo de personas que integre el comité debe ser capacitado constantemente y demostrar sus conocimientos con evaluaciones periódicas para evitar fallas en el cuidado de la inocuidad que deriven en pérdidas de producto o errores en el proceso de producción que generen accidentes laborales, que impliquen costos adicionales al proceso.

El comité encargado del sistema, según la Norma HACCP, debe de verificar que los diagramas de flujo del proceso coincidan con el proceso de producción; de observarse alguna variación debe reportarse para su corrección, de manera tal que este sea exacto al proceso.

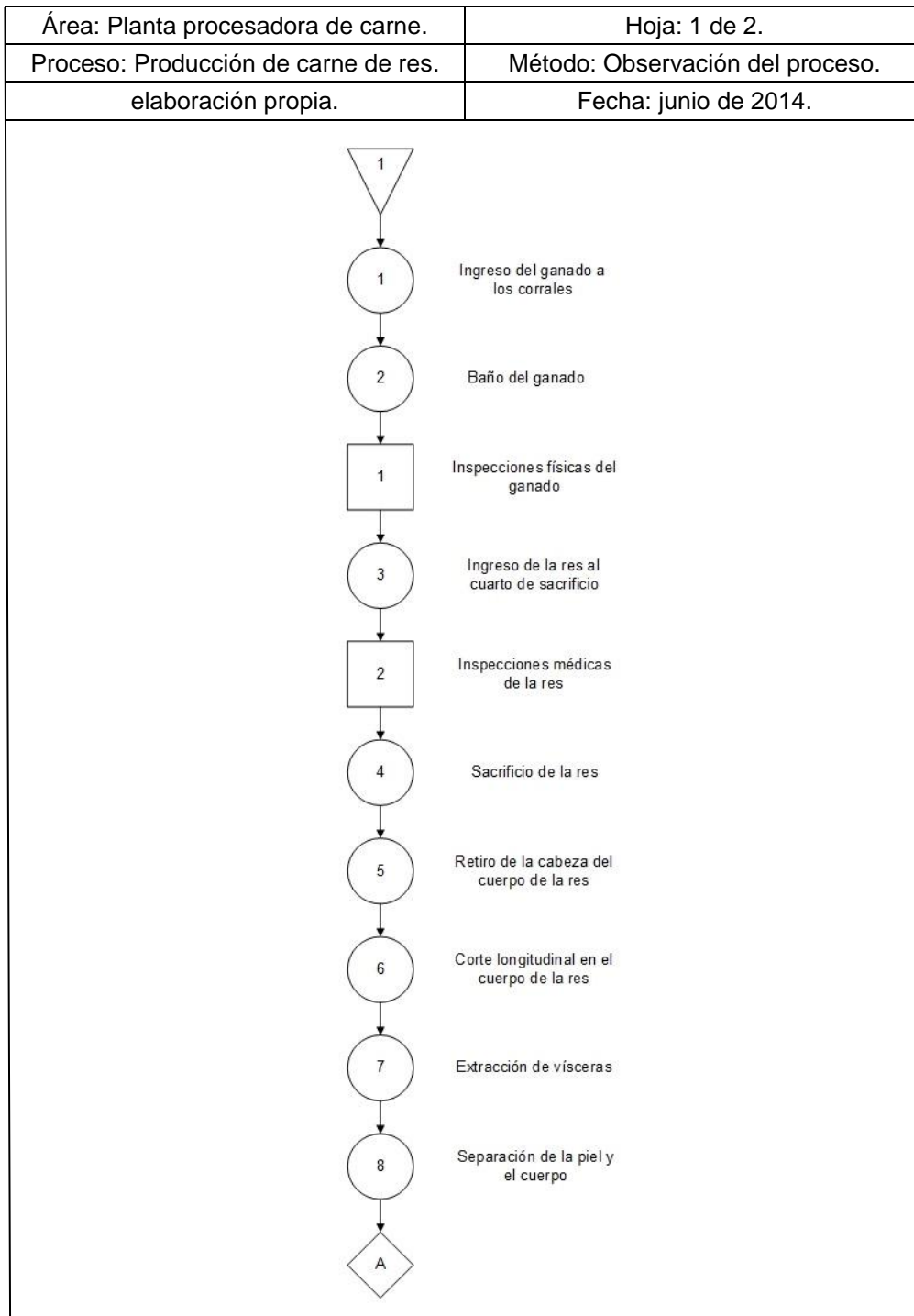
2.1.4. Diagrama de flujo del proceso

Utilizado para especificar de forma clara y precisa todo los pasos que involucra la producción de carne de res, debe incluir todos los pasos de forma numerada correlativamente, los cuales pueden ser identificados fácilmente y de esta manera determinar peligros potenciales durante los procesos, el diagrama de flujo incluye la materia prima que se utilizará según sea el caso.

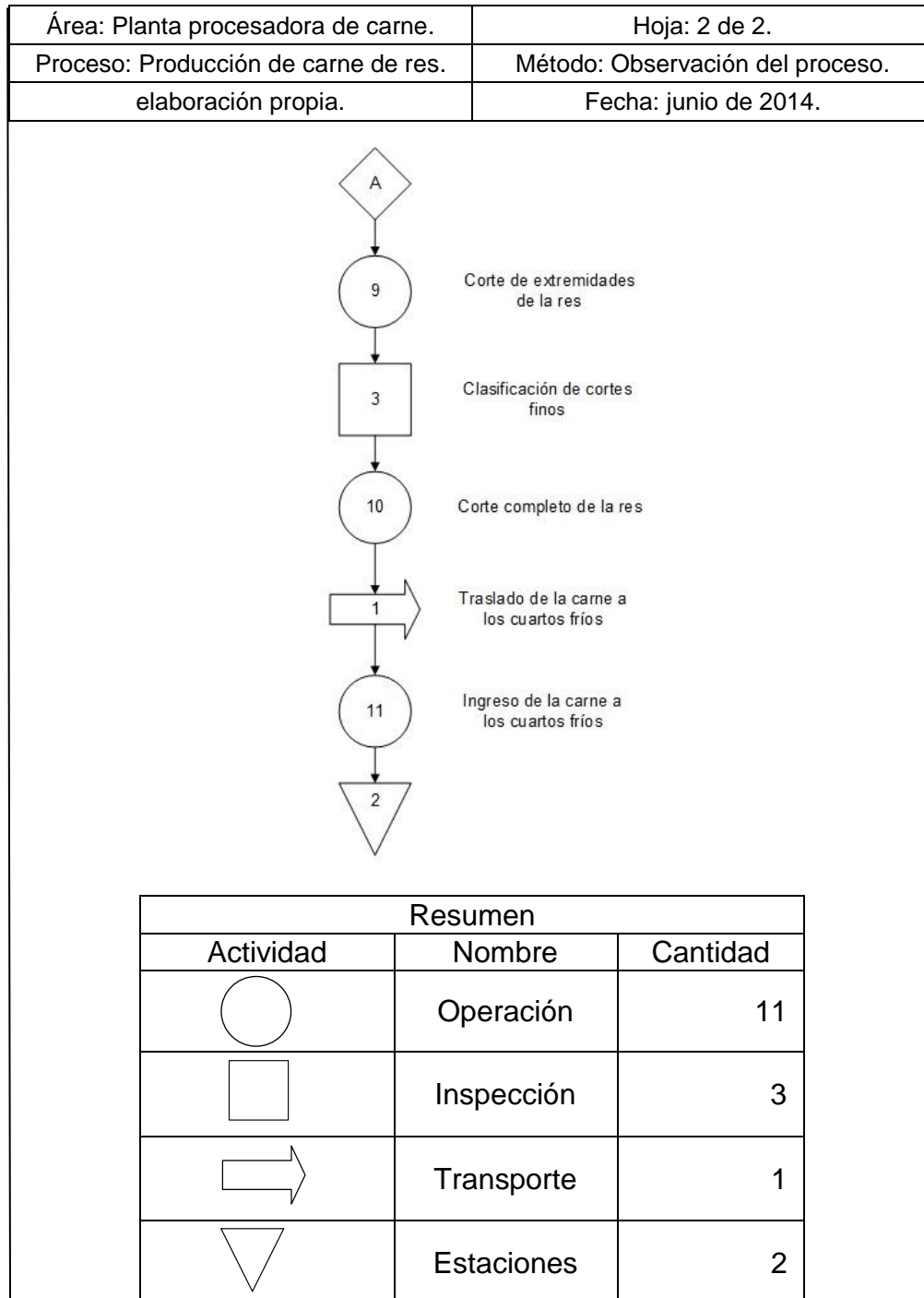
2.1.4.1. Elaboración del diagrama de flujo del proceso

El diagrama de flujo del proceso se elaboró luego de la visita de campo en la planta de producción y la observación de todos los pasos que involucra la producción de carne de res, se tomó en cuenta el proceso de sacrificio, corte y empaque. El proceso de producción de la carne es de forma lineal, pues debe terminarse una tarea para dar lugar al siguiente paso del proceso de producción. Ver figura 2.

Figura 2. Diagrama de flujo del proceso de producción de carne de res

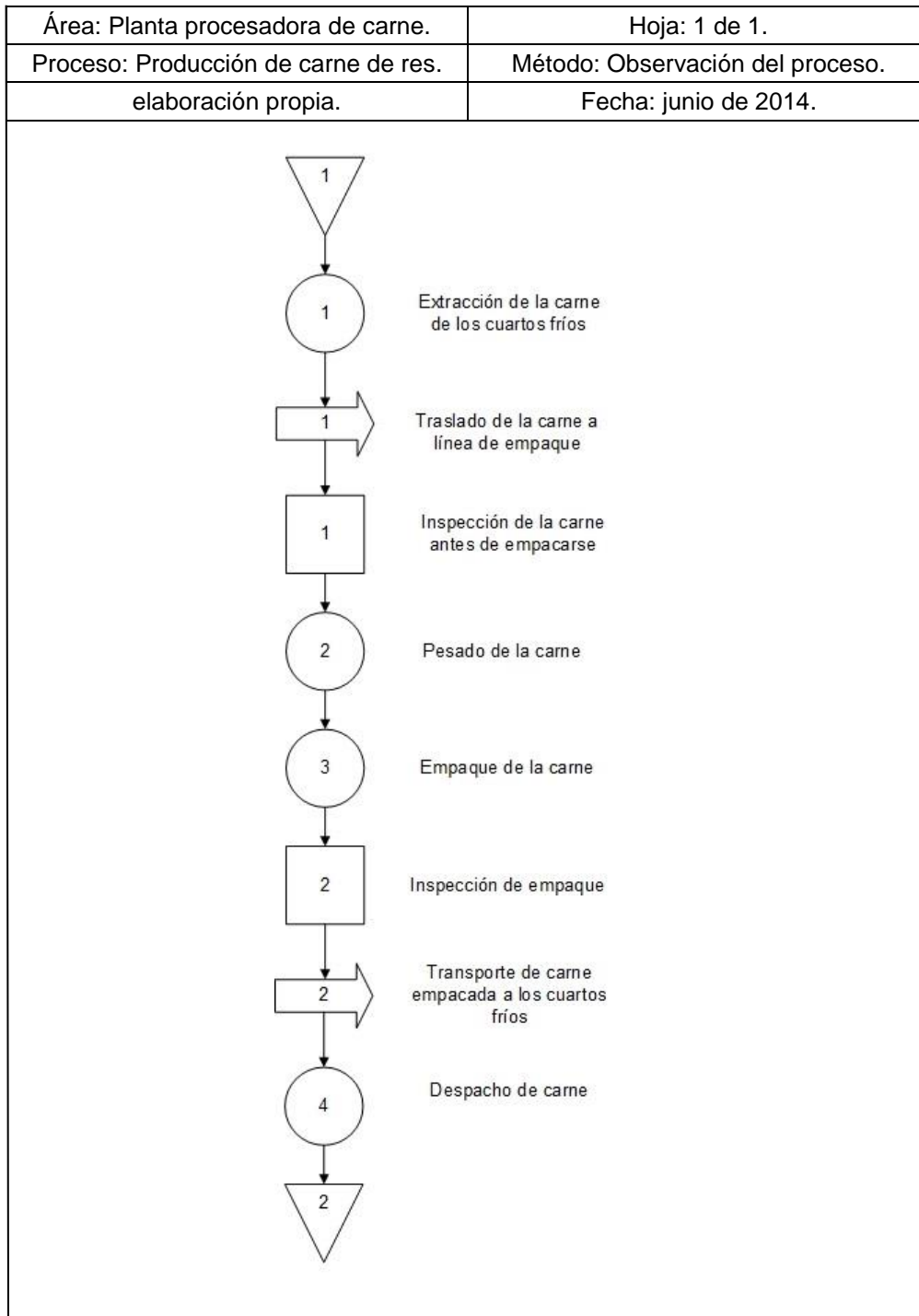


Continuación de la figura 2.







Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio Profesional 2013.

Figura 3. Diagrama de flujo del proceso de empaque de carne de res



Continuación de la figura 3.

Resumen		
Actividad	Nombre	Cantidad
	Operación	4
	Inspección	2
	Transporte	2
	Estaciones	2

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio Profesional 2013.

2.1.4.2. Verificación del diagrama de flujo del proceso

Es necesario realizar un recorrido por parte del comité verificador del cumplimiento de la Norma HACCP para dar veracidad del diagrama de flujo. Es necesario verificar cada parte del proceso de producción para corroborar que coincida correctamente con la documentación del diagrama.

2.1.5. Normas generales del área de Producción de carne de res

Las normas que se proporcionan para uso dentro del Área de Producción deben ser reglas obligatorias a cumplir por todo el personal involucrado en el proceso de producción, con la finalidad de lograr productos inocuos de la más alta calidad a través de limpieza, orden, seguridad y un ambiente laboral agradable para todos los trabajadores. Su cumplimiento busca aumentar la

productividad de los trabajadores involucrados en el proceso de producción dando prioridad a la producción inocua de alimentos.

Para el correcto funcionamiento del sistema HACCP es necesario el cumplimiento de las normas de trabajo en el área de Producción. Se hará mención únicamente las más importantes dentro del área de producción, puesto que existen diversas a cumplir.

- Higiene personal
 - Comunicar la existencia de enfermedades o heridas al jefe inmediato.
 - Darse un baño diario, antes de entrar al área.
 - Usar las uñas cortas, limpias y sin esmalte.
 - No utilizar ningún tipo de joyería dentro del área.
 - Utilizar productos de higiene personal con fragancias ligeras durante la elaboración de los productos.
 - Desinfectar el calzado antes del ingreso.
 - Desinfectarse las manos antes del ingreso.
 - Hacer uso del uniforme de la empresa dentro del área.
 - Utilizar siempre uniforme limpio.
 - Utilizar protección en el cabello y bigote.
 - Utilizar guantes para la manipulación de los productos.
 - Comer únicamente en el área designada para consumir alimentos.

- Orden y limpieza
 - Utilizar herramientas de trabajo limpias y desinfectadas.
 - Realizar aseo permanente en el área de trabajo.

- Mantener ordenada el área de trabajo.
 - Mantener el área de trabajo despejada de elementos que dificulten el tránsito en el lugar.
 - Respetar el funcionamiento de maquinaria y equipo.
 - Hacer uso de las buenas prácticas de manufactura.
 - Hacer uso adecuado de los servicios sanitarios.
 - Guardar el uniforme separado del calzado para evitar contaminación.
- Relaciones laborales
 - Respetar las normas establecidas por la empresa para la seguridad e higiene.
 - Las áreas de trabajo y servicios sanitarios comunes serán utilizados de manera responsable.
 - No obstaculizar nunca las áreas de tránsito dentro del área de producción.
 - Cumplir con las instrucciones dadas por el personal encargado para realizar el trabajo designado.
 - Colaborar en caso de necesidad para proteger a compañeros de trabajo.
 - No ensuciar áreas de trabajo ajenas.
 - Utilizar principios de cortesía.
 - Respeto hacia los compañeros de trabajo.
 - Responsabilidad en las labores.
 - Mantener siempre una buena actitud de servicio.

Debido que, actualmente la empresa posee costos de producción innecesarios provocados por accidentes ocurridos durante el proceso de

producción, o bien, por errores humanos causados por descuidos, que como consecuencia afectan la inocuidad o provocan no conformidades en los productos terminados, es necesaria la implementación de medidas preventivas y correctivas en materia de seguridad e higiene industrial.

Las normas generales en el área de Producción es necesario que se cumplan obligatoriamente, por todo el personal involucrado en el proceso, dada la necesidad de eliminar los costos por accidentes laborales de los trabajadores, como ha sucedido con anterioridad. Realizar suspensiones médicas a los trabajadores a causa de las lesiones, porque se altera la inocuidad del lote producido debido al mal manejo de los productos o falta de atención en las tareas que se realizan.

La compañía no cuenta con señalizaciones claras y precisas dentro del área de Producción, ni manuales de procesos y procedimientos para cada uno de los puestos de trabajo, por lo que puede provocar confusiones o desconocimiento en las tareas que desarrollan los colaboradores.

Al contar con la certificación internacional, la empresa se ve en la obligación de documentar de forma detallada todo lo acontecido durante el proceso de producción de la carne; sin embargo, no poseen ningún control de los costos que representan los accidentes y errores cometidos durante el proceso, únicamente se registran los lotes que presentan no conformidades o alteraciones en la inocuidad, pues no pueden ser vendidos al mercado y representan pérdidas monetarias para la compañía.

3. PROPUESTA

Se busca eliminar los factores que inciden en la pérdida de lotes producidos con alteraciones en la inocuidad, pues aun siendo un porcentaje reducido de lotes al año, la pérdida monetaria es notable, y las no conformidades en la inocuidad pueden ser eliminadas con medidas que no representan una inversión económica cuantiosa a largo plazo para la empresa.

La empresa utiliza anualmente un promedio de 144 lotes de reses para satisfacer su demanda de producción, y cada lote varía en el número de reses que posee según el peso de cada animal; sin embargo, en promedio cada lote consta de 10 reses, las cuales tienen un costo aproximado de Q 6 500,00 cada una. Actualmente, se producen anualmente en promedio 7 lotes con no conformidades de inocuidad, que equivale aproximadamente al 5 % de la producción, lo que significa una pérdida monetaria de Q 468 000,00 anuales, por lo tanto, se formulan dos propuestas y se realizarán los análisis financieros correspondientes para determinar cuál de las dos es la propuesta correcta para eliminar las no conformidades en el proceso de producción de la carne de res.

- Propuesta 1

Se basa en la creación de una plaza de trabajo temporal dentro de las instalaciones de la planta, con la finalidad de implementar un sistema de gestión de seguridad e higiene industrial en el área de Producción y la creación e implementación de manuales de procesos y procedimientos, de manera que existan evidencias físicas de los pasos a seguir por parte de los operarios, tomando como objetivo primordial la protección de la inocuidad de los alimentos.

La mayor conveniencia de esta propuesta se basa en la permanencia de la persona que elaborará e implementará las mejoras dentro de las instalaciones de la empresa, pues los encargados de cada parte del proceso pueden ver de cerca el avance y realizar recomendaciones y ajustes si fuesen necesarias.

- Propuesta 2

Se basa en la contratación de una empresa asesora que se encargue de analizar el proceso de producción de la planta, la cual se encargará de realizar e implementar las mejoras necesarias para la eliminación de las causas que genera la inocuidad que existe actualmente, así como la realización de los manuales de procesos y procedimientos necesarios para la documentación de las actividades que debe desarrollar cada trabajador en su puesto dentro del proceso de producción.

La importancia de esta propuesta se basa en que el análisis de los puntos débiles en el proceso de producción los realizarán asesores externos expertos en la implementación de sistemas HACCP, por lo que se podrán encontrar soluciones alternas para las no conformidades encontradas actualmente.

Debido a que la compañía se encuentra certificada con la Norma Internacional HACCP, cuenta con registros que muestran todos los problemas ocurridos en la inocuidad de los productos y la causa de los lotes con errores mayores a los permitidos; sin embargo, al contar con una certificación internacional de producción de alimentos, no se plantearán mejoras a los métodos de producción, sino soluciones a las causas que provocan los errores humanos o bien fallas en la maquinaria o equipo, sin alterar de manera alguna la inocuidad conseguida por la empresa en la elaboración de sus productos.

No obstante, los registros de errores en la inocuidad de los alimentos que posee la empresa, no contiene datos económicos exactos del costo que representa cada una de las fallas ocurridas, por tal motivo, la cifra económica que se busca recuperar es el valor de los lotes que dejan de venderse por incumplimiento en los requerimientos de inocuidad y se realizará un análisis de los factores que producen fallas y causan efectos negativos en el aspecto económico para la producción de la empresa en cada fase del proceso de producción de la carne.

3.1. Análisis de los costos que generan los peligros durante el proceso de sacrificio

Los costos que pueden generar los peligros en el proceso de sacrificio, tanto para los operarios como para las reses, pueden ser mayúsculos si los procesos no se realizan de manera correcta según un procedimiento estándar para el proceso.

Al no contar con ningún tipo de manual o reglamento para realizar el proceso de sacrificio, se recomienda la realización del manual de procesos y procedimientos de manera detallada para establecer cada parte del proceso, el cual debe especificar las funciones de cada uno de los involucrados en el proceso en cuestión. El documento busca, específicamente clarificar qué hacer, cómo hacer, y quién debe hacer; y de esta manera reducir al máximo toda clase de peligros, para evitar el aumento de costos en la producción debido a la ocurrencia de algún tipo accidente.

A pesar de que la compañía compra ganado certificado, la Norma Internacional HACCP requiere que se verifique el estado de las materias primas, para asegurar por completo la calidad e inocuidad de la misma, por lo que se

recomienda la realización de una normativa con parámetros específicos para la evaluación de cada una de las reses ingresadas a la planta de producción.

3.1.1. Identificación de las zonas de riesgo en el proceso de sacrificio para la reducción de los costos por lesiones o heridas

- Área de ingreso de reses en los corrales

En el área de ingreso a los corrales hay que establecer procedimientos detallados de manera idónea para retirar las reses de los camiones en las que son transportadas, tanto para las personas que realizan la tarea, como para la forma de manipulación de los animales, debido a que podrían lesionarse ambas partes, si se hace de forma agresiva o inadecuada. Prestar mayor atención a las partes sensibles de los animales, como los ojos, el ano, las ubres y la boca; pues de lesionar alguna de las partes mencionadas aumenta el riesgo de que la res contraiga algún tipo de infección que altere la inocuidad de la carne, lo cual incurrirá en la pérdida de la misma y aumenta los costos de producción.

- Área de ingreso al cuarto de sacrificio

Al igual que en el ingreso del área a los corrales, el ingreso al cuarto de sacrificio hay que hacerlo de manera cuidadosa tanto para las reses como para el personal, ya que deben evitarse accidentes a causa del mal manejo en el traslado de los animales hacia el área en mención.

Es necesario que se capacite al personal en el manejo de las reses para evitar que se altere al animal y provoque heridas a los trabajadores, además de evitar que el animal se perturbe y aumente el flujo de adrenalina en la sangre, de

esta manera se logra una mejor calidad en la carne y una reducción de los costos por lesiones en el proceso de producción.

3.1.2. Identificación de los procesos de riesgo durante el proceso de sacrificio para la reducción de los costos por lesiones o heridas

El proceso de egreso de las reses de los camiones de transporte hacia los corrales es el momento de mayor peligro, debido a que, de no tratarse al animal de forma correcta, podría lastimar gravemente a las personas encargadas de dicho proceso, así como el riesgo de sufrir un accidente por caer del camión, porque son aproximadamente cinco metros de altura desde la parte alta del camión al suelo, la lección puede ser grave para el personal.

Al momento de egresar las reses de los camiones de transporte para ingresar a los corrales de sacrificio, hay que evitar lastimar a los animales, para no producir una infección que pueda alterar la salud de la res, con ello se consigue el aprovechamiento absoluto de la materia prima y se reducen los costos por desperdicio y los costos por accidentes que debería cubrir la empresa, así como posibles demandas por condiciones inseguras de trabajo que conllevan gastos innecesarios para la compañía.

3.2. Análisis de los costos que generan los peligros durante el proceso de corte

Los peligros durante el proceso de corte son, en su mayoría, los peligros que representan los cortes accidentales o lesiones físicas para los operarios. Debido a que no se cuenta con un manual escrito para la realización de cada

parte del proceso de corte, pueden cometerse algunos errores que conlleven a provocar accidentes o lesiones al operario.

El costo que representa la lesión de un trabajador para la empresa productora de carne de res puede variar según la gravedad de la misma, pues a pesar de contar con la cobertura del Seguro Social para todos los colaboradores, se debe cubrir la ausencia del operario de ser necesario, lo cual provoca una disminución en los niveles de corte de carne, que a su vez incide en una reducción de carne lista para empacar, como consecuencia podrían no cumplirse las fechas establecidas de entrega de cada lote. Los costos por el incumplimiento en los pedidos son elevados, así como la posible pérdida de los clientes por insatisfacción en el servicio.

Debe tomarse en cuenta también, el costo que representa la mala capacitación de los carniceros en la selección de los cortes, pues de confundir la clasificación de la carne, podría venderse equivocadamente y provocar pérdidas para la empresa y una insatisfacción para los clientes, lo cual también puede llevar a una pérdida permanente de ellos por la poca credibilidad en la calidad en los productos adquiridos.

3.2.1. Identificación de las zonas de riesgo durante el proceso de corte para reducción de costos por lesiones o heridas

Se han identificado tres zonas de mayor riesgo en el proceso de corte, las cuales son: ingreso al área de destace, banda transportadora aérea y corte de la res.

En las zonas de mayor riesgo hay que implementar manuales de procesos y procedimientos para la prevención de accidentes y lesiones con la finalidad de

evitar un aumento de los costos de producción debido a las heridas por accidentes que conlleve a la suspensión del trabajador, que además podrían alterar la inocuidad de la carne si se llegara a contaminar el producto con la sangre del operario o si la carne llegara a caer al suelo se podría contaminar con microorganismos dañinos para la inocuidad.

- Zona de ingreso al área de destace de la res

El proceso se inicia cuando la res sacrificada ingresa por una pequeña compuerta al área de corte, luego de que la res se desliza por la compuerta cae cerca de la ubicación de los operarios, en ese momento es posible identificar la primer zona de riesgo, pues no se encuentra señalizada debidamente, lo que podría provocar que el operario se ubique en el lugar incorrecto y pueda ser aplastado o golpeado por la res que ingresa en el área.

- Zona de banda transportadora aérea

Esta zona de riesgo se encuentra en el área de transporte aéreo de las reses, utilizada para suspender en el aire a los animales que se les ha retirado la piel del cuerpo, pues de no hacerse de manera correcta podría caer y provocar una herida grave a los trabajadores que se encuentren cercanos a la banda aérea que las transporta.

- Zona de corte

Para retirar la piel y realizar los cortes a la res, un operario debe hacerlo sobre una plataforma para llegar a la altura a la que se encuentra suspendida la res, lo cual provoca otra zona de riesgo, pues no cuenta con ningún tipo de

seguridad que lo sujete y evite una caída, la cual podría ser grave, ya que trabaja con un cuchillo afilado para realizar su tarea.

3.2.2. Identificación de procesos de riesgo durante el proceso de corte para la reducción de costos por lesiones o heridas

Los procesos de riesgo para el aumento de costos en la producción provocados por lesiones o heridas en los trabajadores, es durante toda la línea de corte de la res. Desde que se inicia con este proceso, se utilizan cuchillos especialmente afilados para cortes de ese tipo. Para separar la piel del cuerpo de la res el operario debe extender los brazos para alcanzar al animal, por lo tanto, podría perder el equilibrio, situación que puede provocar una caída o provocar un corte en sí mismo debido a la pérdida del equilibrio. En la separación del pecho del ganado, se utilizan sierras eléctricas de tamaño considerable, que de ser manejadas inadecuadamente o sufrir alguna distracción pueden generar tanto lesiones leves como graves.

La consecuencia de un accidente durante el proceso de corte, podría alterar gravemente la inocuidad en los productos, pues podría ser contaminada por la sangre de los operarios de existir un corte grave en ellos. Un accidente de este tipo llevaría a la pérdida total de la carne que se procesa en esos momentos, y sin lugar a dudas acarrea pérdidas monetarias para la empresa.

3.3. Análisis de los costos que generan los peligros durante el proceso de empaque

Los costos que generan los procesos peligrosos durante el proceso de empaque de la carne de res pueden ser variados, debido a que son utilizadas

herramientas cortantes y no cuentan con la protección adecuada para su manipulación, además del uso de maquinaria para el empaque que genera presión hidráulica para el sellado de los empaques. Es necesario tomar en cuenta cada uno de los errores o fallas que alteran la inocuidad de los productos, pues al final del proceso pueden ser considerables debido a la acumulación de cada uno de ellos.

Además de los costos que se generan por accidentes o heridas por los peligros existentes durante el proceso de producción de la carne, es necesario tomar en cuenta que de ser recurrentes, los operarios tendrán la percepción de una falta de interés en su protección por parte de la empresa, lo cual podría causar algún tipo de desmotivación en sus labores, que conlleve a un bajo rendimiento en sus tareas, e incluso podrían ser causa de protestas e inconformidades, que acarreen una serie de problemas innecesarios para la compañía. Es necesario evitar de manera óptima para ambas partes, todos los inconvenientes posibles, pues la motivación de los trabajadores será la esperada por la empresa, y se evitarán gastos innecesarios que incrementen los costos de producción.

- Costos por el uso incorrecto de la máquina de empaque al vacío

Las lesiones causadas por el uso incorrecto de la máquina de empaque al vacío podrían ser causa de suspensión médica del trabajador lesionado, variando el tiempo de suspensión según la intensidad o gravedad de la herida, dicha suspensión del operario conlleva a la redistribución del trabajo hacia el resto del personal, que de no ser realizado en el tiempo normal de trabajo, hay que recurrir al uso de horas extra de trabajo, con lo cual se incrementa el costo de producción de la carne de res.

- Costos por los peligros en el área de transporte refrigeración y almacenaje

Los costos que se generan en el área de transporte hacia la de refrigeración y almacenaje, son debidos a los peligros que conlleva una lesión por una caída accidental por el uso inadecuado de calzado, así como el derrame accidental de algún líquido en el área, ya que el suelo no cuenta con las especificaciones técnicas requeridas para la adherencia necesaria del calzado.

Además se pueden generar lesiones a los trabajadores que se encuentren en esa área, por el uso inadecuado del medio de transporte de la carne, que en este caso son pequeñas carretillas en donde se colocan las canastas que contienen el producto terminado, debido a la falta de señalización del pasillo por donde debe transportarse para llegar a los cuartos de refrigeración, los trabajadores pueden colocarse accidentalmente en el camino de la carretilla y provocar algún tipo de lesión leve al trabajador, lo cual es causa de distracción y desatención para el resto de los colaboradores.

3.3.1. Identificación de las zonas de riesgo durante el proceso de empaque para la reducción de los costos por lesiones o heridas

La primer zona de riesgo identificada en el área de empaque de la carne, son los pasillos por donde se transporta la carne de los congeladores hacia la línea de empaque, ya que se puede llegar a ellos directamente luego de ingresar al Área de Producción de la planta. Para el ingreso hacia esa zona se debe seguir el procedimiento establecido para el cuidado de la higiene de la planta, el cual consiste en lavar cuidadosamente las botas con desinfectante para eliminar bacterias provenientes del exterior que alteren la inocuidad de la carne.

Por lo tanto, se pueden ingresar pequeñas cantidades de agua hacia los pasillos, que provoquen que los pisos se tornen resbalosos por las bajas temperaturas en esa área.

La zona de los cuartos de congeladores al estar climatizados a bajas temperaturas para asegurar la calidad de la carne, puede causar enfermedades respiratorias a los trabajadores, por lo tanto es necesario tomar medidas para evitar que dichas enfermedades provoquen un aumento en los costos de producción debido a la ausencia del operario o a una pérdida de la inocuidad por bacterias transmitidas hacia los productos terminados.

3.3.2. Identificación de procesos de riesgo durante el proceso de empaque para la reducción de los costos por lesiones o heridas

Si bien es cierto, en el área de empaque ya no se utilizan herramientas para cortar la carne, la maquinaria que se utiliza para realizar el empaque al vacío de la carne clasificada, puede causar algún tipo de heridas leves de ser manipulada de manera incorrecta. La realización del empaque al vacío de la carne de res es gracias a una máquina que debe ser operada de forma manual por el operario en turno, es necesario realizar presión por un corto tiempo mientras la máquina aplica el vacío en el empaque; sin embargo, si el operario no es cuidadoso, puede colocar accidentalmente la mano en el área de presión, por lo que podría provocar una fractura leve en su mano.

Asimismo, parte del proceso que genera riesgos para la producción inocua, es el traslado de la carne del área de corte al área de congeladores, debido a las bajas temperaturas a las que debe permanecer para asegurar la inocuidad de las carnes. Por lo tanto es necesario la colocación de protección corporal adecuada

para evitar enfermedades, que ponen en riesgo tanto la salud del trabajador como la inocuidad del producto, pues podrían contaminar la carne con microbios dañinos para la salud.

3.3.3. Análisis financiero

Como se mencionó anteriormente, la empresa no cuenta con los datos necesarios para determinar el costo que provocan los accidentes laborales, las fallas en la maquinaria, las equivocaciones en la selección de productos, la falta de señalización en las áreas de trabajo, la falta de manuales de procesos y procedimientos para cada uno de los puestos de trabajo, entre otros. Por lo que la recuperación económica que se busca realizar es el valor de venta de los lotes de carne de res que se producen con insatisfacciones de inocuidad actualmente a causa de las incidencias que se mencionaron anteriormente.

Para la realización del análisis financiero, hay que tomar en cuenta todas las actividades que se llevarán a cabo para el control de los costos de la empresa, sin embargo, aclarar que algunas de las medidas tomadas para dicha actividad sumarán costos mínimos, pues como se demostrará más adelante, no es necesario realizar actividades que impliquen grandes inversiones monetarias para realizar las correcciones o mejoras esperadas según sea el caso.

Con la finalidad de detallar los costos que se buscan eliminar con la implementación de las medidas preventivas y correctivas, a continuación se mencionan los costos que representan un riesgo para la empresa, y posteriormente se detallarán los costos de la inversión para la corrección de los riesgos y peligros para la producción e inocuidad de la carne de res.

- Costos asociados a errores en el área de Producción
 - Por no conformidades de inocuidad durante el proceso de corte debido a las heridas cortantes que sufren los operarios.
 - Por lesiones del personal o del ganado al ingreso de corrales por mala manipulación de las reses.
 - Por lesiones del personal o del ganado en el ingreso al cuarto de sacrificio por mala manipulación de las reses.
 - Por lesiones al personal causado por las reses durante el proceso de sacrificio.
 - Por prácticas de manufactura inapropiadas durante el proceso de corte.
 - Por prácticas de manufactura inapropiadas durante el proceso de empaque.
 - Por errores en clasificación de carnes durante el proceso de empaque.

Para los costos por lesiones o heridas es necesario aclarar que el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (IGSS) es quien cubre los gastos médicos; sin embargo, al realizarse una suspensión médica por incapacidad, hay que recurrir a laborar horas extras por parte de los demás colaboradores para cumplir con las metas de producción esperadas, lo que representa una remuneración para los trabajadores de, por lo menos, un cincuenta por ciento más de la tarifa por hora normal por cada hora extra laborada por cada empleado que se use para el efecto.

Los costos por malas prácticas de manufactura o por errores durante el proceso de producción, son los costos que representan las pérdidas de los lotes que no pueden ser vendidos al mercado por no cumplir con los requerimientos

de calidad o de inocuidad, que como se demostrará más adelante cada lote puede tener un costo de Q 65 000,00.

- Costos para la corrección de los errores en el área de Producción

Los que se detallan a continuación se encuentran implícitos en las propuestas de mejora que se analizarán más adelante.

- Elaboración del manual de procesos y procedimientos del proceso de sacrificio.
- Elaboración de la guía de especificaciones para la compra y clasificación de ganado.
- Elaboración del manual de procesos y procedimientos para ingreso de reses a los corrales.
- Elaboración del manual de procesos y procedimientos para ingreso de reses al cuarto de sacrificio.
- Elaboración del manual de procesos y procedimientos para el sacrificio del ganado.
- Elaboración del manual de procesos y procedimientos para el corte de las reses.
- Elaboración del manual de procesos y procedimientos de la clasificación de los cortes.
- Elaboración del manual de procesos y procedimientos del empaque de los cortes.
- Elaboración del manual de procesos y procedimientos para el almacenamiento del producto terminado.

3.3.3.1. Valor actual neto del proyecto

Para un proyecto empresarial es muy importante realizar un análisis financiero para determinar la viabilidad y sobre todo, analizar si el proyecto es rentable para la compañía. El valor actual neto (VAN) es una buena opción para realizar la toma de decisiones para este tipo de inversiones, con este análisis se puede decidir si el proyecto vale la pena o no.

- Criterios de decisión

VAN < 0: proyecto no rentable

VAN = 0: genera exactamente el porcentaje de utilidad que se desea

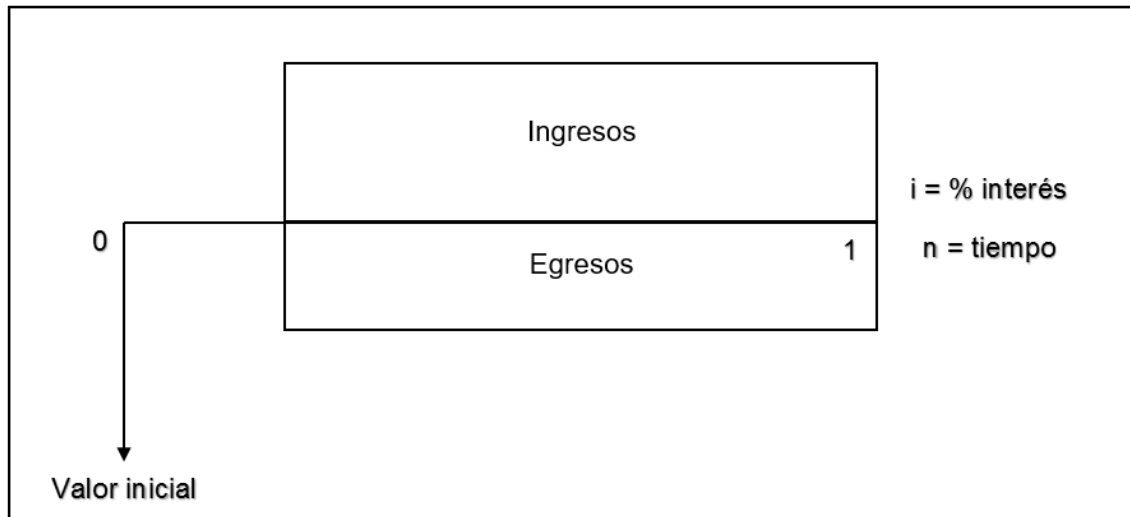
VAN > 0: opción rentable, posibilidad de incrementar porcentaje de utilidad

Los datos que serán utilizados para el análisis de las propuestas fueron obtenidos por el jefe de Producción de la empresa, gracias a los registros históricos de los niveles de producción anteriores y la documentación de permite determinar el porcentaje de producción defectuosa anual. El costo de la implementación de las mejora es un aproximado de las actividades que se deben realizar, como se expuso con anterioridad, las mejoras no representan una inversión económica elevada, pues son simples y efectivas para solucionar los problemas encontrados. Ver figura 5.

- Fórmula valor actual neto (VAN)

$$VAN_{\text{total}} = VAN_{\text{beneficio}} - VAN_{\text{costo}}$$

Figura 4. **Gráfica valor actual neto (VAN)**



Fuente: elaboración propia.

- Datos para el análisis de la propuesta 1

A continuación se detallan los datos para el análisis de la propuesta 1.

- Reses procesadas mensualmente: $12 \frac{\text{lotes}}{\text{mes}}$
- Número de reses por lote: 10 reses
- Costo individual por res: Q 6 500,00
- Inversión inicial por equipo de cómputo y oficina: Q 12 000,00
- Sueldo de persona contratada para realización del proyecto: Q 120 000,00
- Porcentaje de utilidad esperado del proyecto: 20 %
- Porcentaje de lotes defectuosos al año actualmente: 5 %
- Costo de implementación de mejoras: Q 10 000,00

- Cálculos de la propuesta 1
 - Reses procesadas anualmente

$$\left(12 \frac{\text{lotes}}{\text{mes}}\right) \left(12 \frac{\text{mes}}{\text{año}}\right) = 144 \frac{\text{lotes}}{\text{año}}$$

La empresa procesa anualmente 144 lotes, con lo cual satisfacen la demanda de producción durante todo el año.

- Número de reses con incumplimiento de inocuidad al año

$$\left(144 \text{ lotes}\right) \left(10 \frac{\text{reses}}{\text{lote}}\right) (0,05) = 72 \text{ reses con incumplimiento}$$

Anualmente el 5 % de su producción presenta algún tipo de no conformidad con los estándares de inocuidad, lo cual representa aproximadamente 72 reses al año.

- Costo por carne con incumplimiento de inocuidad al año

$$(\text{Q } 6\,500,00) (72 \text{ reses con incumplimiento}) = \text{Q } 468\,000,00$$

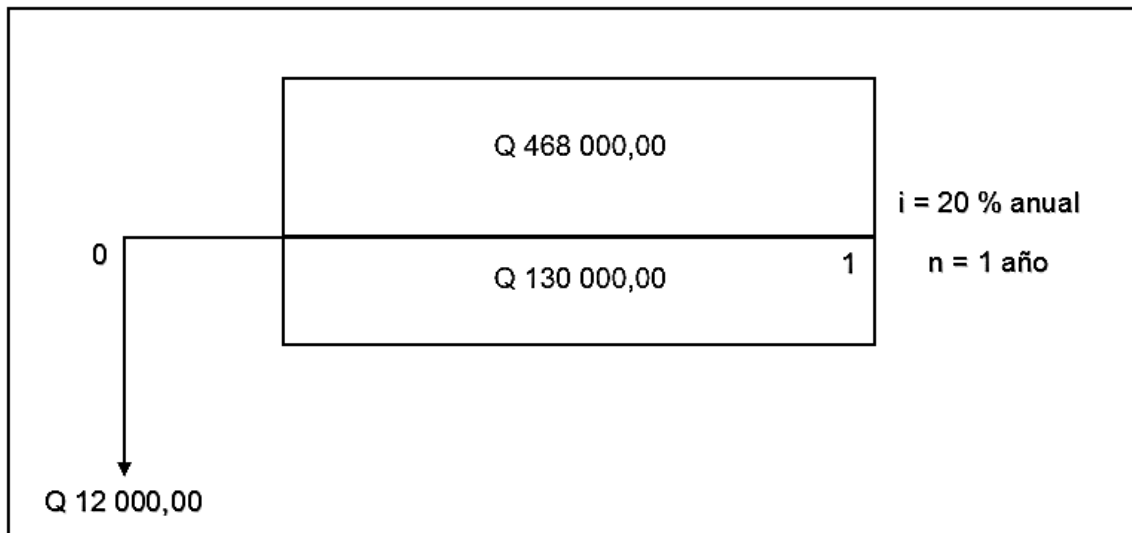
Este es el valor monetario que se espera recuperar con la implementación de la propuesta.

- Inversión para el proyecto

$$(\text{Q } 12\,000,00 + \text{Q } 120\,000,00 + \text{Q } 10\,000,00) = \text{Q } 142\,000,00$$

Para realizar la inversión se toma en cuenta el sueldo total que devengará la persona contratada, el desembolso por el equipo de oficina y cómputo más el costo de las mejoras que se implementarán.

Figura 5. **Gráfica valor actual neto (VAN) propuesta 1**



Fuente: elaboración propia.

- Valor actual neto (VAN) propuesta 1

$$VAN_{\text{beneficio}} = Q (468\,000,00) \left(\frac{(1,20)^1 - 1}{(0,20)(1,20)^1} \right)$$

$$VAN_{\text{beneficio}} = Q\,390\,000,00$$

$$VAN_{\text{costo}} = -Q\,12\,000,00 - Q\,130\,000,00 \left(\frac{(1,20)^1 - 1}{(0,20)(1,20)^1} \right)$$

$$VAN_{\text{costo}} = -Q\,120\,333,33$$

$$VAN_{\text{total}} = VAN_{\text{beneficio}} - VAN_{\text{costo}}$$

$$VAN_{\text{total}} = Q\,269\,666,67$$

Gracias al criterio de decisión es posible determinar que el Valor Actual Neto de la propuesta 1 refleja una opción rentable para la compañía, con posibilidad de aumentar el porcentaje de rentabilidad esperado.

- Propuesta 2

A continuación se detallan los datos para la propuesta dos, la cual como se mencionó anteriormente la realizará una empresa asesora.

- Datos

- Lotes producidos mensualmente: $12 \frac{\text{lotes}}{\text{mes}}$
- Número de reses por lote: 10 reses
- Costo individual por res: Q 6 500,00
- Inversión inicial para el proyecto: Q 15 000,00
- Costo por realización del proyecto: Q 135 000,00
- Porcentaje de utilidad esperado del proyecto: 20 %
- Porcentaje de lotes defectuosos al año actualmente: 5 %

- Cálculos propuesta 2

- Lotes producidos anualmente

$$\left(12 \frac{\text{lotes}}{\text{mes}}\right) \left(12 \frac{\text{mes}}{\text{año}}\right) = 144 \frac{\text{lotes}}{\text{año}}$$

La empresa procesa anualmente 144 reses, con lo cual satisfacen la demanda de producción durante todo el año.

- Número de reses con incumplimiento de inocuidad al año

$$(144 \text{ reses}) \left(10 \frac{\text{reses}}{\text{lote}}\right) (0,05) = 72 \text{ reses con incumplimiento}$$

Anualmente, el 5 % de su producción presenta algún tipo de no conformidad con los estándares de inocuidad, lo cual representa aproximadamente 72 reses al año.

- Costo por carne con incumplimiento de inocuidad del año

$$(Q 6 500,00) (72 \text{ reses con incumplimiento}) = Q 468 000,00$$

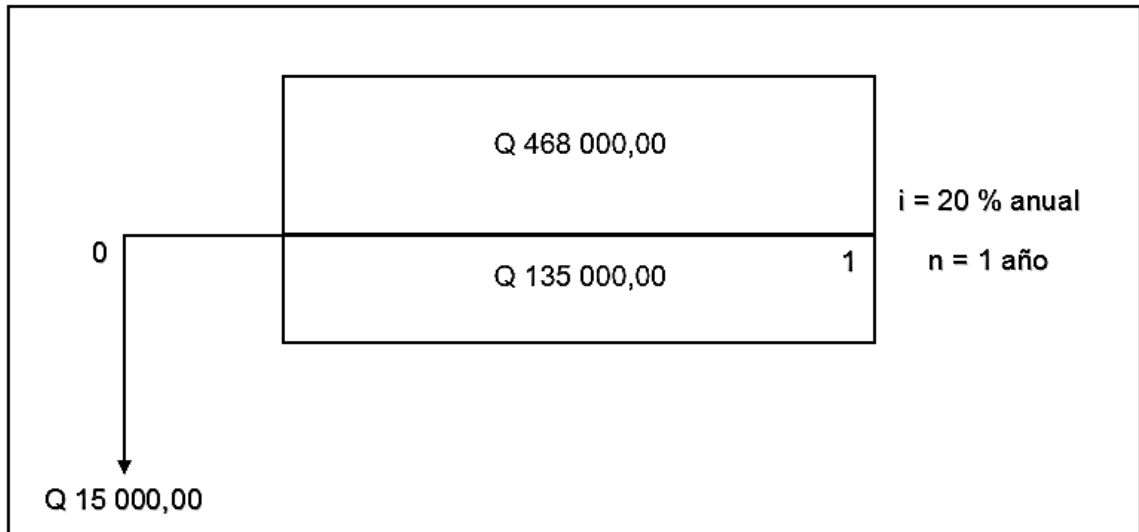
Este es el valor monetario que se espera recuperar con la implementación de las mejoras.

- Inversión para el proyecto

$$\text{Inversión inicial} + \text{pago total} = Q 15 000,00 + Q 135 000,00 = Q 150 000,00$$

Este es el pago que se realizará a la empresa que implementará las mejoras, aquí se contemplan el costo inicial y el costo total del proyecto.

Figura 6. **Gráfica valor actual neto (VAN) propuesta 2**



Fuente: elaboración propia.

- Valor actual neto (VAN) propuesta 2

$$VAN_{\text{beneficio}} = Q (468\,000,00) \left(\frac{(1,20)^1 - 1}{(0,20)(1,20)^1} \right)$$

$$VAN_{\text{beneficio}} = Q\,390\,000,00$$

$$VAN_{\text{costo}} = -Q\,15\,000,00 - Q\,135\,000,00 \left(\frac{(1,20)^1 - 1}{(0,20)(1,20)^1} \right)$$

$$VAN_{\text{costo}} = -Q\,127\,500,00$$

$$VAN_{\text{total}} = VAN_{\text{beneficio}} - VAN_{\text{costo}}$$

$$VAN_{\text{total}} = Q\,262\,500,00$$

Utilizando los criterios de decisión, es posible determinar que la segunda propuesta también representa una opción rentable para la compañía, y al igual que la opción 1, representa un posible incremento en la utilidad de la inversión.

3.3.3.2. Tasa interna de retorno del proyecto (TIR)

Esta representa la razón máxima de utilidad que se puede obtener de un proyecto de inversión, es decir, el porcentaje económico que generará una determinada inversión financiera. Con la TIR se puede comparar la rentabilidad de las opciones que se estén tomando en cuenta para el proyecto.

- Fórmula de la tasa interna de retorno

$$TIR = \left(\frac{(tasa\ 1 - tasa\ 2) (0 - VAN (-))}{(VAN +) - (VAN (-))} \right) + tasa\ 2$$

- Criterio de decisión de la TIR

La propuesta que genere la mayor Tasa Interna de Retorno es la propuesta que debe ser implementada, pues representa una mejor inversión económica para los intereses de la compañía.

- Tasa interna de retorno (TIR) propuesta 1
 - Para una TIR: 2 500 %

$$VAN_{\text{beneficio}} = (Q\ 468\ 000,00) \left(\frac{(26)^1 - 1}{(25) (26)^1} \right)$$

$$VAN_{\text{beneficio}} = Q\ 18\ 000,00$$

$$VAN_{\text{costo}} = - Q 12 000,00 - (Q 130 000,00) \left(\frac{(26)^1 - 1}{(25) (26)^1} \right)$$

$$VAN_{\text{costo}} = - Q 17 000,00$$

$$VAN_{\text{total}} = VAN_{\text{beneficio}} - VAN_{\text{costo}}$$

$$VAN_{\text{total}} = Q 1 000,00$$

- Para una TIR: 3 000 %

$$VAN_{\text{beneficio}} = (Q 468 000,00) \left(\frac{(31)^1 - 1}{(30) (31)^1} \right)$$

$$VAN_{\text{beneficio}} = Q 17 096,77$$

$$VAN_{\text{costo}} = - Q 12 000,00 - (Q 130 000,00) \left(\frac{(31)^1 - 1}{(30) (31)^1} \right)$$

$$VAN_{\text{costo}} = - Q 16 193,55$$

$$VAN_{\text{total}} = VAN_{\text{beneficio}} - VAN_{\text{costo}}$$

$$VAN_{\text{total}} = - Q 1 096,78$$

2 500 %	$VAN = 1 000$
---------	---------------

TIR	$VAN = 0$
-----	-----------

3 000 %	$VAN = - 1 096,78$
---------	--------------------

$$TIR = \left(\frac{(2 500 - 3 000) (0 - (-1096,78))}{(1 000 - (-1096,78))} \right) + 3 000$$

$$TIR = 2 738,46 \%$$

Para la primer propuesta, la tasa interna de retorno es de 2 738,46 %, lo que significa que la inversión será recuperada de forma satisfactoria, y no representa ningún riesgo para su implementación.

- Tasa interna de retorno (TIR) propuesta 2

- Para una TIR: 2 100 %

$$VAN_{\text{beneficio}} = (Q 468 000,00) \left(\frac{(22)^1 - 1}{(21) (22)^1} \right)$$

$$VAN_{\text{beneficio}} = Q 21 272,73$$

$$VAN_{\text{costo}} = - Q 15 000,00 - (Q 135 000,00) \left(\frac{(22)^1 - 1}{(21) (22)^1} \right)$$

$$VAN_{\text{costo}} = - Q 21 136,36$$

$$VAN_{\text{total}} = VAN_{\text{beneficio}} - VAN_{\text{costo}}$$

$$VAN_{\text{total}} = Q 136,37$$

- Para una TIR: 2 200 %

$$VAN_{\text{beneficio}} = (Q 468 000,00) \left(\frac{(23)^1 - 1}{(22) (23)^1} \right)$$

$$VAN_{\text{beneficio}} = Q 20 347,83$$

$$VAN_{\text{costo}} = - Q 15 000,00 - (Q 135 000,00) \left(\frac{(23)^1 - 1}{(22) (23)^1} \right)$$

$$VAN_{\text{costo}} = - Q 20 869,57$$

$$VAN_{\text{total}} = VAN_{\text{beneficio}} - VAN_{\text{costo}}$$

$$VAN_{\text{total}} = - Q 521,74$$

2 100 %	VAN = 136,37
TIR	VAN = 0
2 200 %	VAN = - 521,74

$$TIR = \left(\frac{(2\ 100 - 2\ 200) (0 - (-521,74))}{(136,37 - (-521,74))} \right) + 2\ 200$$

$$TIR = 2\ 120,72 \%$$

Para la propuesta 2, la tasa interna de retorno es de 2 120,72 %, lo que significa que la inversión será recuperada de forma satisfactoria, y no representa ningún riesgo para su implementación.

- Conclusión

El análisis de la tasa interna de retorno muestra que el proyecto tiene una alta rentabilidad para la compañía con cualquiera de las propuestas que se decida elaborar, pues no representa una inversión monetaria elevada para su implementación, y la recuperación económica que se espera para ambas es un porcentaje considerable. Sin embargo, el análisis de la TIR de ambas propuestas indica que la mayor tasa de retorno lo representa la primera inversión con una tasa de 2 738,46 %.

Sin embargo, el análisis del costo beneficio entre ambas inversiones determinará con mayor exactitud cuál de las dos propuestas es la más conveniente para su implementación.

3.3.3.3. Costo beneficio del proyecto

El análisis beneficio costo es un criterio de decisión para determinar cuál es la mejor propuesta a tomar en cuenta, según el análisis de los costos y beneficios de cada una de las propuestas en cuestión.

- Criterio de decisión
 - $\frac{\text{beneficio}}{\text{costo}}$ proyecto aconsejable.
 - $\frac{\text{Beneficio}}{\text{Costo}} = 1$ proyecto indiferente.
 - $\frac{\text{Beneficio}}{\text{Costo}} < 1$ proyecto no aconsejable.

La tabla muestra de forma ordenada los valores que se utilizan para realizar el análisis costo beneficio.

Tabla I. **Propuestas para análisis costo beneficio del proyecto**

	Propuesta 1	Propuesta 2
Inversión inicial	Q 12 000,00	Q 15 000,00
Costo anual	Q 130 000,00	Q 135 000,00
Ingreso anual	Q 468 000,00	Q 468 000,00
Vida útil	1 año	1 año

Fuente: elaboración propia.

La tabla muestra de forma ordenada los resultados obtenidos del análisis del valor actual neto del proyecto.

Tabla II. **Propuestas ordenadas de menor a mayor según diferencia beneficio costo**

	VAN <i>beneficio</i>	VAN <i>costo</i>	Diferencia
Propuesta 1	Q 390 000,00	Q 120 333,33	Q 269 666,67
Propuesta 2	Q 390 000,00	Q 127 500,00	Q 262 500,00

Fuente: elaboración propia.

- Beneficios

$$\Delta 2 - 1 = (Q 390 000,00 - Q 390 000,00) = Q 0,00$$

- Costos

$$\Delta 2 - 1 = (Q 127 500,00 - Q 120 333,33) = Q 7 166,67$$

- Relación beneficio costo

$$\frac{\textit{beneficio}}{\textit{costo}} = \frac{0}{7 166,67} = 0,00$$

Tabla III. **Resumen**

	Δ VAN <i>beneficio</i>	Δ VAN <i>costo</i>	Δ <i>beneficio/costo</i>	Justifica
$\Delta 2 - 1$	Q 0,00	Q 7 166,67	0,00	No

Fuente: elaboración propia.

- Conclusión final

En el análisis que se realizó a la tasa interna de retorno de ambas propuestas, se pudo determinar que la propuesta 1 presenta una ventaja en la tasa porcentual de retorno respecto a la propuesta 2. Al realizar el análisis beneficio costo entre ambas, se pudo determinar que la implementación de la propuesta 2 no representa una ventaja satisfactoria para la compañía, dada la inversión económica a realizar, y a la información que debe ser proporcionada a terceras personas para que se realice el análisis del funcionamiento actual de la compañía.

Por lo tanto, se recomienda la implementación de la propuesta 1 por ser una propuesta que se adecua de una mejor manera a las necesidades que la empresa posee en la actualidad. Con la implementación de la propuesta 1 es posible verificar de cerca por parte de la compañía las mejoras que se realizarán para eliminar los errores de producción actuales, además de contar con el apoyo de los miembros de la comisión de calidad de la Norma HACCP para definir acuerdos entre ambas partes para lograr alcanzar los objetivos de manera óptima para el proceso de producción.

4. IMPLEMENTACIÓN

Para la implementación de las medidas correctivas y preventivas de las fallas en el proceso de producción de la carne de res, y en busca de alcanzar los niveles de inocuidad requerida por los estándares internacionales sujetos por la compañía, a continuación se realizara una serie de medidas que se consideran son la mejor solución para cada parte del proceso.

Las medidas que se deben implementar no alteran de forma alguna el proceso productivo actual de la compañía, sino más bien complementan el proceso de producción de manera implícita, pues a través de la correcta aplicación de las medidas, la producción mejorará en su eficiencia y eficacia al eliminar las alteraciones de inocuidad que ocurren eventualmente en la actualidad.

4.1. Medidas preventivas en las zonas requeridas

Son medidas que se deben implementar para evitar que ocurran nuevamente no conformidades con los niveles de inocuidad de la carne producida por la compañía.

Las zonas que requieren la implementación de medidas preventivas se encuentran a lo largo de todo el proceso de producción de la carne, pues por medio de toda la línea de producción se han podido observar situaciones de riesgo que pueden ser prevenidas, así como zonas de peligro para la producción inocua que pueden ser evitadas con medidas sencillas y efectivas.

Las medidas preventivas se deben implementar luego del correcto planeamiento y verificación de las mismas, para evitar que las medidas tomadas se conviertan en un nuevo foco de peligro para la producción inocua de la carne.

4.1.1. Medidas de prevención en las zonas de peligro en el proceso de sacrificio

Para la zona de sacrificio debe realizarse el manual de procesos y procedimientos como medida de prevención, para establecer de manera precisa los métodos que los colaboradores deben emplear para realizar la tarea de sacrificio de la res, así como las zonas permitidas para su permanencia mientras la res ingresa a la zona, ya que de esta manera se evitarán accidentes al personal y evitará que la res se lesione previo a su sacrificio.

El operario debe tomar en cuenta que es necesario realizar las tareas de la forma que indica en el manual de procesos y procedimientos, pues ha sido diseñado para reducir el riesgo de accidentes a su integridad física y de los errores en esa etapa del proceso, por tal motivo, es necesario realizar capacitaciones periódicas a los colaboradores, con el objetivo de concientizar las buenas prácticas de manufactura en su puesto de trabajo.

Entre las medidas de prevención se debe implementar la señalización de la delimitación del lugar de trabajo del personal encargado de esta etapa del proceso. La señalización debe hacerse con pintura de tráfico, pues puede ser lavada periódicamente para evitar la acumulación de bacterias que alteren la inocuidad y el desgaste por el uso diario. La señalización también debe resaltar los lugares permitidos para que el personal pueda permanecer sin peligro de accidente.

Además de la señalización en el suelo, también hay que implementar rótulos a la altura de los ojos de los trabajadores, para que el operario pueda observar el reglamento dentro de la zona de sacrificio de manera fácil y sencilla, así como las indicaciones sobre la protección necesaria para realizar las actividades requeridas para reducir los peligros de accidentes. Es necesario que la rotulación se realice con material apto para su limpieza periódica para evitar todo tipo de contaminación en el proceso de sacrificio.

4.1.2. Medidas de prevención en las zonas de peligro en el proceso de corte

Para asegurar que los procesos que se realizan en la etapa de corte de la res sean realizados de la mejor manera posible, para evitar confusiones en los cortes, y sobre todo, para evitar accidentes o lesiones en los trabajadores, es necesario realizar el manual de procesos y procedimientos para el proceso de corte, e implementar de manera correcta las formas precisas y seguras de realizar los cortes de res, así como la clasificación correcta de los cortes realizados.

La capacitación periódica tiene que ser fundamental para asegurar que los trabajadores encargados de desarrollar esa labor tengan los conocimientos específicos para la clasificación de cada tipo de carne. Sin embargo, una de las prioridades para los trabajadores encargados de realizar los cortes, es la capacitación sobre el buen uso de las herramientas de trabajo, ya que pueden ser un foco de alteración para la inocuidad del producto.

El área de trabajo de los colaboradores encargados de los cortes, debe delimitarse con señalización fácilmente visibles, tanto en el suelo como en las paredes para evitar interferencias en el lugar de trabajo, colocar además,

barandillas a las plataformas que utilizan los trabajadores para realizar los cortes mientras la res se encuentra suspendida en la cinta transportadora aérea, para evitar caídas accidentales y lesiones a los trabajadores. Es importante recalcar que, para la implementación de las medidas sugeridas, hay que utilizar materiales que puedan ser lavados y desinfectados constantemente, para evitar la reproducción de bacterias dañinas para la inocuidad de la carne.

Las señalizaciones deben realizarse respetando las normas internacionales de seguridad, esto con la finalidad de evitar que las medidas implementadas sean contraproducentes para el control de los costos del proceso de producción.

4.1.3. Medidas de prevención en las zonas de peligro en el proceso de empaque

Para prevenir que se realicen empaques de manera incorrecta que puedan alterar el cuidado de la inocuidad de los productos o daños en los productos terminados, es necesario realizar el manual de procesos y procedimientos del proceso de empaque de la carne de res, para que el operario sepa de manera precisa la forma correcta de elaborar el empaque apropiado para cada tipo de producto, así como la manipulación correcta de las herramientas y la maquinaria utilizada para esa tarea.

La capacitación periódica a los trabajadores debe ser implementada para prevenir accidentes en la manipulación de la maquinaria y herramienta a su cargo, para elaborar el empaque de la carne, pues a través de las capacitaciones los operarios tomarán conciencia de la importancia de seguir las instrucciones del manual en el proceso.

En el área de Empaque de la carne de res deben implementarse señalizaciones visibles a la altura de los ojos de los operarios, para que pueden observarlas todo el tiempo, de esa manera se logra captar la atención de los trabajadores y se evita que se pasen por alto las medidas de seguridad. Las señales tienen que indicar el equipo de protección necesario tanto para evitar accidentes físicos como de inconformidades con los niveles de inocuidad esperados por la empresa productora.

4.2. Acciones correctivas en las zonas de producción requeridas

Las medidas correctivas son las que deben implementarse en el proceso de producción de la carne de res, dado que ha ocurrido una alteración en los niveles de aceptación de la inocuidad de la carne.

Las medidas correctivas a implementar en el proceso de producción de carne de res, deben encargarse de evitar que, en el caso de haber ocurrido una alteración en la inocuidad de la carne, estos lleguen a los consumidores, con el objetivo de evitar que los mismos adquieran carne no apta para el consumo humano, como también enfermedades que pueden llegar a ser graves para la salud, lo cual conlleva sanciones graves para la compañía por parte de las autoridades competentes en la materia y un desprestigio enorme para la compañía.

Para evitar la ocurrencia de nuevos accidentes y alteraciones a la inocuidad de los alimentos en el proceso de producción de la carne de res, deben ser implementadas ciertas medidas enfocadas a eliminar de manera efectiva los factores que inciden en la aparición de accidentes.

4.2.1. Implementación de acciones correctivas en el proceso de sacrificio

Dado que el proceso de sacrificio da inicio con la adquisición del ganado premium, y se realizan los análisis de laboratorio correspondientes para determinar la buena salud de las reses, la medida correctiva en caso se determine que alguna de las reses no cumple con los estándares de calidad requeridos por la empresa, es retornar el animal defectuoso al proveedor para realizar el cambio correspondiente, pues de esa manera se evita sacrificar un animal que pondrá en riesgo el proceso de producción y la inocuidad requerida, así como los costos de producción.

Durante el proceso de sacrificio pueden ocurrir algunos percances con la manipulación de las reses, pues al momento de llevar a los animales al cuarto de sacrificio, pueden existir alteraciones en el comportamiento de algunos animales, de tal manera que la medida correctiva para esa situación en particular, es esperar que la res se calme por completo para evitar accidentes graves, en lugar de llevarla a la fuerza al área de sacrificio, ya que puede causar daños al personal o bien ellos puede dañar a la res y crear una herida, además de elevar los niveles de adrenalina en la sangre de la res, alterando así la calidad del producto terminado.

Para realizar el sacrificio de la res se utiliza un cincel neumático, de no ser efectivo el primer golpe, es necesario realizar el segundo a la mayor brevedad posible de manera precisa, como lo indica el manual de procesos y procedimientos del proceso de sacrificio, y evitar el sufrimiento de la res de la producción de adrenalina dañina para la calidad de la carne.

4.2.2. Implementación de acciones correctivas en el proceso de corte

La primera acción correctiva necesaria en el proceso de corte, es la corrección en la colocación de la res en la banda transportadora aérea, pues de no realizarse correctamente podría desprenderse de los amarres realizados, por lo que es necesario descender la res para realizar nuevamente los amarres como lo indica el manual de procesos y procedimientos del proceso de corte.

Luego de realizarse los cortes hay que inspeccionar la correcta clasificación de cada uno de ellos, si la selección de cortes se realiza de forma errónea, debe hacerse nuevamente las etiquetas que se colocan en los contenedores antes de ser enviadas al proceso de empaque, pues de esa manera se corrige el error cometido y se evita lanzar al mercado un producto que no cumpla con las expectativas de los consumidores.

Otro riesgo latente es un corte accidental en la piel del operario mientras realiza el proceso de corte del animal, por lo que de existir contacto de la sangre del trabajador con la carne de la res que se encuentra en ese proceso, hay que eliminar por completo dicha carne, para evitar la producción de carne contaminada por sangre humana que puede ser dañina para la salud del consumidor.

4.2.3. Implementación de acciones correctivas en el proceso de empaque

El proceso de empaque es el último paso antes de que el producto sea vendido a los consumidores, por lo que tiene que pasar por estrictas medidas de control de calidad, para asegurar que es un producto seguro para el consumo

humano, y se encuentra protegido de las contaminaciones del medio ambiente de la mejor manera posible. De no cumplir con las especificaciones de inocuidad requeridos y de empaques óptimos para el almacenamiento y traslado, hay que implementar medidas correctivas según sea la falla que presente el producto.

En caso de que las muestras de laboratorio indiquen que existen inconformidades con los niveles de inocuidad necesarios, se necesita eliminar el producto contaminado para evitar que carne no apta para el consumo humano llegue a los clientes de la compañía.

De existir inconformidad con el empaque al vacío, la carne debe ser desempacada nuevamente y llevada al inicio del proceso de empaque, para que el producto sea empacado de manera correcta como lo indica el manual de procesos y procedimientos del proceso de empaque de la carne de res y pueda ser vendida sin presentar ningún peligro para el consumidor.

Por último, si se presenta cualquier tipo de error en el etiquetado del producto terminado, esta debe ser retirada del producto inmediatamente, y se debe elaborar una etiqueta nueva que cumpla con todas las especificaciones de ley para evitar confusiones del producto final.

5. SEGUIMIENTO O MEJORA CONTINUA

La mejora continua busca como objetivo primordial optimizar el desempeño de todas las tareas y actividades que involucra el proceso de producción de la carne de res.

Es necesario darle seguimiento diario a cada uno de los resultados que arroja el proceso de producción en cada una de sus etapas, de manera tal, que existan evidencias concretas para implementar mejoras o correcciones según sea el caso.

La mejora continua es una búsqueda incesante de métodos y procesos para realizar de la mejor manera posible cada etapa del proceso, aprovechando al máximo la eficiencia y la eficacia de los recursos disponibles, reduciendo de manera óptima los costos para la compañía, y alcanzando la satisfacción total de los consumidores a través de los productos ofrecidos al mercado.

5.1. Proceso de mejora continua para la Norma HACCP

Luego de implementar todas las mejoras recomendadas, el personal que conforma el equipo de calidad de la compañía, debe reunirse para determinar cuáles podrían ser los puntos débiles en el proceso de producción, que podrían provocar una pérdida de los niveles de control de la inocuidad en los productos y un descontrol en los costos de producción.

Para continuar con los procesos de mejora de la producción de manera permanente, es necesario realizar programas de mantenimiento tanto en la

maquinaria que se utiliza, como en las señalizaciones implementadas, pues debido al uso constante de las áreas de trabajo, estas tienden a desgastarse y podrían perder su efectividad con la que brindan las señales y muestran los reglamentos al personal.

Programar de manera detallada las capacitaciones que se impartirán a los trabajadores a lo largo del año, pues de esta manera se le brinda prioridad a las capacitaciones, y se asegura que todo el personal cuente siempre con todos los conocimientos requeridos y la motivación necesaria para el correcto desempeño de sus labores.

5.1.1. Actividades para la mejora continua

Para la mejora continua de la norma internacional con la que cuenta la empresa, es necesario mantener los registros de manera detallada y al corriente de lo ocurrido, pues, aunque el funcionamiento de la compañía se encuentre de manera correcta según lo esperado, es necesario contar con los registros actualizados y almacenados por un tiempo prudencial como lo solicita la certificación, pues con ello es posible evidenciar los posibles hallazgos de no conformidades si los hubiera, y más importante aún, es posible analizarlos para encontrar la manera correcta de solucionarlos.

La documentación debe almacenarse en un lugar seguro para evitar el deterioro de los archivos y de fácil acceso para que se encuentre a disposición de las autoridades competentes en cualquier instante que se solicite. No deben documentarse registros o datos antes de tener la total seguridad de su ocurrencia o veracidad, los registros tienen que ser actualizados periódicamente para evitar atrasos u olvidos en la documentación.

Elaborar la mayor cantidad de documentación precisa y detallada para indicar la forma en que se llevan a cabo los procesos a fin de demostrar que se cumple con los requerimientos de la norma y se tienen estrictos controles durante todo el proceso de producción de la carne y en caso de ocurrir una no conformidad con el producto, determinar las causas de las fallas.

Para la mejora continua es necesario la realización y actualización constante de un programa de salud ocupacional y seguridad industrial, pues de esta manera se consigue fortalecer la seguridad de todos los trabajadores y se obtiene una reducción de los riesgos de contaminaciones químicas o físicas que puedan ocurrir de manera accidental durante el proceso.

5.2. Proceso de verificación

Este proceso debe ser implementado para asegurar que el sistema HACCP se aplica correctamente, como lo indica la Norma. Los manuales de procesos y procedimientos son únicamente guías para determinar la mejor manera de conseguir los objetivos de producción inocua de la compañía.

Para el proceso de verificación, el equipo encargado de la calidad, tiene que revisar de forma constante los registros obtenidos de los procesos realizados, para determinar si los puntos críticos de control han sido implementados correctamente y funcionan según lo esperado por el equipo, controlando todos los puntos que podrían causar algún tipo de alteración en los niveles de inocuidad de la carne producida.

Una vez realizada la inspección por parte del equipo, confiando plenamente en los conocimientos que poseen sobre los procesos de producción, si se determina algún tipo de no conformidad con cualquier etapa del proceso, hay que

consultar los manuales de procesos y procedimientos implementados, pues servirán de guía para determinar qué tipo de error se está cometiendo, y más importante aun, proponer la solución apropiada y precisa para evitar la continuación de no conformidades con los productos, sin desviarse en lo absoluto de los estándares de calidad que busca alcanzar la norma internacional con la que cuenta la compañía, y evitar el aumento de costos de producción por pérdidas en los niveles de inocuidad de la carne.

Todas las observaciones y mejoras que se propongan o realicen para mantener la mejora continua en el proceso de producción, deben quedar registradas de forma detallada, de esa manera constará en los registros las acciones realizadas, y se continuará cumpliendo con los requerimientos de la Norma Internacional de Inocuidad.

Para asegurarse de que las mejoras realizadas sean las correctas para solucionar los inconvenientes, se deben controlar de manera eficaz los puntos críticos de control, tener absoluta veracidad y fiabilidad de los registros de los procesos de la compañía, y asegurar la eficiencia y eficacia de las medidas correctivas que se han implementado.

5.2.1. Actividades para la verificación

Las actividades deben ser implementadas por dos razones: la primera, para cumplir con los requisitos que solicita la norma internacional para la continuación de la certificación; la segunda, y quizás más importante, para mantener los estándares de calidad de los productos que se elaboran, con lo cual la empresa se mantendrá a la vanguardia del mercado, logrando así un crecimiento constante.

Para que la verificación pueda ser confiable y se inspeccione cada parte del proceso de producción de la carne sin pasar por alto ningún punto del proceso, el comité de calidad de la Norma HACCP debe realizar las actividades que se muestran a continuación:

- Comprobar que los registros se encuentren elaborados de manera detallada.
- Verificar que los registros sean reales de acuerdo a los procesos de producción.
- Cerciorar que el plan desarrollado para el mantenimiento de la Norma HACCP se encuentre completo y detallado.
- Revisar que los manuales de procesos y procedimientos de todo el proceso de producción sean exactos acorde a las necesidades.
- Realizar un cronograma detallado y real para el proceso de verificación.
- Verificar la exactitud y veracidad del diagrama de flujo.
- Hacer inspecciones no programadas para controlar aleatoriamente los niveles de inocuidad de los productos.
- Verificar que las mejoras implementadas funcionen de manera correcta según lo esperado.
- Documentar detalladamente los hallazgos durante el proceso de verificación.
- Verificar la localización y el correcto funcionamiento de los puntos críticos de control.
- Supervisar que se encuentren detallados los registros de las mejoras implementadas en las acciones correctivas y preventivas.
- Definir los momentos adecuados en que debe realizarse una verificación del proceso de producción.

5.3. Evaluaciones continuas

Las evaluaciones continuas deben ser tomadas como pequeñas auditorías internas para todo el proceso de producción, implementarse desde el inicio del proceso hasta el momento final de la permanencia del producto en la compañía. Las evaluaciones deben ser realizadas por los miembros del equipo de calidad de la norma, pues al ser el personal más capacitado para la toma de decisiones en cuanto a los procesos productivos, son ellos lo que pueden determinar la validez de los procesos o las no conformidades encontradas.

Para el programa de mejora continua, las evaluaciones son de vital importancia para el mantenimiento del mismo, deben formar parte del diseño del programa desde los inicios, pues será gracias a los resultados de las evaluaciones que se podrá determinar la implementación de mejoras, así como qué tipo de mejoras son las más convenientes para solucionar los problemas que se presentan si los hubiera.

Es necesario monitorear constantemente los resultados que proporcionan las evaluaciones de la mejora continua, pues a través de los resultados se puede evaluar la calidad de los productos que se elaboran, sin dejar de lado los niveles de inocuidad necesarios para los estándares de calidad de la compañía.

5.4. Requisitos para la evaluación de la Norma HACCP

Gracias a que la empresa ya se encuentra certificada por la Norma Internacional HACCP, cumple con todos los requisitos necesarios para el mantenimiento de dicha certificación, pues debe ser sujeta a evaluación luego de un tiempo establecido como lo estipula el ente certificador de la norma.

Sin embargo, es necesario cuidar algunos aspectos del proceso de producción y de los métodos de registros y documentación para tenerlos al alcance inmediato tanto de las autoridades de la empresa como de las personas encargadas de las evaluaciones para la recertificación.

Debido a que la finalidad de la aplicación de la Norma HACCP es que se implemente un estricto control en los denominados puntos críticos de control, al implementarse las mejoras sugeridas, es necesario que se cuente con todos los registros y documentación necesaria para demostrar que no se ha alterado de ninguna manera los estándares de inocuidad de alimentos, sino más bien, se han implementado mejoras para eliminar las no conformidades que han encontrado en inspecciones anteriores.

A continuación se mencionarán algunos aspectos que se debe cuidar con mayor énfasis para evitar inconvenientes durante el proceso de evaluación de la norma.

- Implementación de buenas prácticas de manufactura en el proceso.
- Contar con procedimientos estándares de operación sanitaria.
- Instalación adecuada del agua.
- Instalaciones totalmente higienizadas.
- Diseño del flujo de operaciones del proceso de producción.
- Mantenimiento y limpieza de maquinaria y equipo.
- Estándares de higiene y calidad de la materia prima.
- Tratamiento correcto de los desechos de la producción.
- Estricto control de plagas en toda la empresa.
- Implementación de requisitos de higiene personal de los trabajadores.
- Capacitaciones periódicas y constantes a todos los trabajadores.
- Etiquetado veraz y preciso de la información de los productos.

5.5. Auditorías externas para el control de costos

Para llevar un mejor control de todas las auditorías que se implementen en el proceso de producción, deben ser interpretadas y evaluadas por personal altamente capacitado, pues de ello depende el buen funcionamiento del proceso. Para los fines que se busca actualmente, es necesario que se enfoquen en la realización de dos tipos de auditorías externas para obtener resultados más precisos, las auditorías que son necesarias son las financieras y las de los procesos.

- Auditorías financieras

Serán las encargadas de verificar la salud contable del proceso de producción de la carne de res, este tipo de auditorías se recomienda que se ejecuten por personal ajeno al proceso de producción, de esta manera se asegura que no exista ningún tipo de inclinación a favor o en contra de los resultados obtenidos por la auditoría. Con la finalidad de ahorrar los costos de contratación de una empresa auditora externa, las auditorías financieras del proceso de producción pueden estar a cargo del Departamento de Contabilidad de la misma empresa, pues dicho Departamento no se encuentra involucrado de manera alguna con el proceso de producción como tal, y pueden determinar en qué puntos del proceso se generan costos que pueden ser reducidos o eliminados según sean las circunstancias, o bien, pueden dar el visto bueno de las operaciones en la compañía.

- Auditorías de los procesos

Este tipo de auditoría tiene que enfocarse en verificar el funcionamiento de los procesos de producción, es decir, revisar que cada parte del proceso de

producción de la carne de res se encuentre funcionando de manera correcta para producir carne de primera calidad, con altos niveles de inocuidad y cumpliendo con todos los requerimientos que solicita la certificación internacional con la que cuenta la empresa. Las auditorías externas de los procesos de producción serán implementadas por parte de la empresa certificadora de la Norma HACCP, pues son ellos los que verifican que la carne cumpla con todos los estándares de calidad e inocuidad que exige la norma.

Dado que la aplicación de la Norma HACCP es compatible con la aplicación de la Norma ISO 9000, pues esta última complementa a la primera en aspectos de calidad y no de inocuidad, ya que es una norma enfocada a los sistemas de gestión de la calidad, es posible utilizar los criterios de esta última para realizar las auditorías de los procesos.

La Norma ISO 9000 dicta que las auditorías son programas planificados para un periodo de tiempo determinado y dirigidos hacia un propósito específico, e incluir todas las actividades necesarias para planificar, organizar y llevar a cabo las auditorías. Por lo que a continuación se presentan las actividades mínimas requeridas para llevar a cabo las auditorías de los procesos de producción.

5.5.1. Actividades para la realización de las auditorías externas

Es necesario que, para realizar las auditorías externas cuenten con toda la documentación necesaria y los registros actualizados de todos los procesos que involucra el proceso de producción de la carne. A continuación se detalla los pasos que debe seguir la empresa para llevar a cabo la auditoría externa del proceso de producción.

- Inicio de la auditoría

Para dar inicio a la auditoría hay que designar un auditor líder para el equipo que realizará el trabajo, definir los objetivos, el alcance y los criterios que regirá la auditoría durante todo su proceso.

Determinar la viabilidad de los métodos con que desarrollará la auditoría, luego de elaborados esos pasos hay que elegir al equipo que acompañará al auditor líder en el proceso.

- Revisión de documentación

Todos los registros y documentos que pertenecen al proceso de producción se deben inspeccionar para determinar la validez y veracidad de los mismos, así como determinar si son de utilidad para la auditoría que se realizará, según los criterios y objetivos que se definieron al comienzo del proceso.

- Prepara la auditoría de campo

Para realizar la auditoría de campo es necesario previamente realizar un plan de trabajo, asignar las tareas que realizará cada miembro del equipo de auditoría y preparar los documentos que servirán para registrar el procedimiento.

- Entrega del informe de la auditoría

Luego de realizada la auditoría, hay que preparar los informes de los resultados, así como los hallazgos encontrados de posibles no conformidades o conformidades según sea el caso.

Por último, realizar una conclusión clara y precisa sobre si es aprobada o no la auditoría en los procesos de producción de la carne de res, y hacerla llegar a quienes corresponda para implementar las medidas según sea el caso.

CONCLUSIONES

1. Los costos de la industria alimenticia serán controlados con la implementación de los manuales de procesos y procedimientos y los sistemas de gestión de seguridad e higiene ocupacional en el proceso de producción de la empresa.
2. Los factores que inciden en la contaminación del proceso de producción de la carne de res, son la falta de procedimientos establecidos adecuadamente y los de sistemas de seguridad e higiene industrial.
3. En el estudio financiero se determinaron los recursos económicos para eliminar las no conformidades con los niveles de inocuidad, mientras que en el desarrollo de la propuesta se detallaron los recursos humanos necesarios para el efecto.
4. Para el control efectivo de los costos del proceso de producción de la carne de res, el Departamento de Contabilidad de la empresa será la encargada de realizar las auditorías financieras.
5. La inocuidad en todos los productos que produce la empresa se garantizará la continuidad de la certificación de la Norma HACCP tras la implementación de las mejoras en los procesos.

RECOMENDACIONES

1. Los manuales de procesos y procedimientos deben realizarse para cada uno de los puestos de trabajo que comprende el proceso de producción de la carne.
2. Los sistemas de seguridad e higiene ocupacional tienen que especificar a los responsables de la implementación del plan en caso de ser requerido un procedimiento de emergencia.
3. El personal que acompañe el desarrollo e implementación de las mejoras debe ser el más capacitado y con mejor manejo del proceso de producción, para proponer o recomendar soluciones óptimas y efectivas a los problemas encontrados.
4. Concientizar a todos los colaboradores sobre la importancia de la documentación verídica de los resultados de los procesos para lograr las mejores soluciones posibles, en caso de existir no conformidades nuevamente.

BIBLIOGRAFÍA

1. CARRO PAZ, Roberto, *Normas HACCP sistema de análisis de riesgos y puntos críticos de control*. Mar del Plata. Facultad de Ciencias Económicas y Sociales, Universidad Nacional de Mar de Plata, 2008. 14 p.
2. Comisión de las comunidades europeas. *Libro blanco sobre seguridad alimentaria*. Bruselas, 2000. 61 p.
3. Delicarnes, S. A. *Productos*. [en línea]. <http://delicarnes-sa.com/index.php?option=com_content&view=article&id=47&Itemid=18>. [Consulta: agosto 2014].
4. GUTIÉRREZ PULIDO, Humberto. *Calidad total y productividad*. 3a ed. México: McGraw-Hill, 2010. ISBN 978-607-15-0315-2. 363 p.
5. HERNÁNDEZ SAMPIERI, Roberto. *Metodología de la investigación*. 4a ed. México. McGraw-Hill Interamericana, 2006. ISBN 970-10-5753-8. 850 p.
6. *Manual sobre las cinco claves para la inocuidad de los alimentos*. [en línea]. <http://www.who.int/foodsafety/publications/consumer/manual_keys_es.pdf>. Ginebra. Organización Mundial de la Salud, 2007. [Consulta: noviembre 2015].

7. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, 2012. *Inocuidad*. [en línea]. <http://visar.maga.gob.gt/?page_id=58>. [Consulta: febrero 2016].
8. ORDÓÑEZ VILLATORO, Carlos Estuardo. *Implementación de la norma HACCP para una empresa productora de envases pet*. Trabajo de graduación de Ing. Mecánica Industrial. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 2009. 125 p.
9. Organización Mundial de la Salud. *Sobre codex alimentarius*. [en línea]. <<http://www.codexalimentarius.org/about-codex/es/>>. [Consulta: noviembre 2015].
10. Supply Chain Consulting and Technology. *Soluciones y experiencia para industrias de proceso*. [en línea]. <<http://www.scct.com.mx/indalimybeb.html>>. [Consulta: septiembre 2014].
11. XXXI Congreso argentino de profesores universitarios de costos. *Los costos y la gestión*. San Miguel de Tucumán. [en línea]. <http://www.iapuco.org.ar/trabajos/xxxi/Trabajo_020_2008.pdf>. [Consulta: enero 2016].