UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA, MANAGUA
UNAN - MANAGUA

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA

DEPARTAMENTO DE QUÍMICA

CARRERA: QUÍMICA INDUSTRIAL

SEMINARIO DE GRADUACIÓN PARA OPTAR AL TÍTULO DE LICENCIATURA EN QUÍMICA INDUSTRIAL

TÍTULO: Evaluación del Sistema de Análisis de Peligros Y Puntos Críticos de Control (HACCP)

SUBTÍTULO: Verificación de los Puntos Críticos de Control (PCC) en el Proceso de Producción del Matadero Cacique S.A. Km 15 ½ Carretera Nueva a León, Mateare Municipio de Managua, II Semestre, 2017

Autores:

Br (a). Yahoska Gissel Alemán Berrios
Br (a). Laijanis María Martínez Guido

Tutor(a):
María Natalia Gutiérrez. MSc. (q.e.p.d)

Asesor:
José Luis Prado Arroliga. Lic.

Managua, diciembre 2017

Dedicatoria

Este presente trabajo está dedicado primeramente a Dios por permitirnos el regalo de la vida, por habernos acompañado y guiado a lo largo de nuestra carrera, por ser nuestra fortaleza en los momentos de debilidad y por brindarnos una vida llena de aprendizajes, y experiencias.

A nuestros padres:

Donald Francisco Alemán Chávez
Norma Ligia Berrios Hernández
Denis Antonio Martínez Castro
Norma del Socorro Guido Blanco

Quienes nos han acompañado en el transcurso de nuestras vidas y han sido el motivo de nuestra preparación y dedicación en esta etapa, quienes con su apoyo nos han guiado por el buen camino, con su amor, y educación, nos han permitido ser hoy una mejor persona y luchar por nuestras metas.

A nuestros hermanos por todo lo que representan y el lazo de amor que nos une.

A nuestros familiares y amigos por siempre alentarnos, motivarnos y aconsejarnos para culminar nuestra carrera.

Br (a). Yahoska Gissel Alemán Berrios
Br (a). Laijanis María Martínez Guido

Agradecimiento

En primer lugar, a **Dios** por habernos guiado en el camino del bien, por darnos sabiduría e inteligencia y permitirnos culminar nuestras metas.

Agradecemos a nuestros padres quienes nos han guiado con mucha sabiduría a lo largo de nuestra carrera y nos han enseñado que la perseverancia y honestidad siempre deben ser prioridad en la vida.

En memoria de nuestra tutora **MSc. María Natalia Gutiérrez (q.e.p.d)** por su motivación y paciencia, dedicación y aporte brindado en el poco tiempo que nos estuvo ayudando.

A nuestro asesor **Lic**. **José Luis Prado Arroliga** por guiarnos**,** apoyarnos y por su disposición de su tiempo ha hecho posible este trabajo, siendo esto el resultado del esfuerzo conjunto.

A nuestros profesores a quienes debemos gran parte del conocimiento, gracias a su paciencia y enseñanza.

Al Matadero Cacique S.A. por la ayuda brindada y por abrirnos las puertas de su empresa para realizar nuestro trabajo.

Br (a). Yahoska Gissel Alemán Berrios

Br (a). Laijanis María Martínez Guido

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA, MANAGUA
UNAN - MANAGUA

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA

DEPARTAMENTO DE QUÍMICA

Carta aval del tutor

Por la presente, expreso en mi calidad de tutor la aceptación para que el Seminario de Graduación Titulado**: Verificación de los Puntos Críticos de Control (PCC) en el Proceso de Producción del Matadero Cacique S.A. Km 15 ½ Carretera Nueva a León, Mateare Municipio de Managua, II Semestre, 2017** sea defendido ante el jurado asignado.

Los autores de dicho trabajo, las bachilleres Yahoska Gissel Alemán Berrios y Laijanis María Martínez Guido, han demostrado ser personas responsables, en las actividades asignadas. El seminario de graduación en mención, ha cumplido con todas las disposiciones y requisitos académicos en cuanto a la elaboración del presente seminario para optar al título de Licenciado en Química Industrial.

Managua, 5 de diciembre del 2017

Lic. José Luis Prado Arroliga
Encargado de Laboratorio
Departamento de Química
UNAN-Managua

Resumen

La realización de este trabajo tuvo lugar en el Matadero Cacique S.A. En él se aplican los principios del HACCP, los problemas sanitarios de la carne dependen en primer lugar del estado sanitario del animal y además de la higiene con la que se realizan todas las operaciones hasta que el alimento llega al consumidor. Sin embargo, los peligros biológicos son los que predominan en la carne ya que la composición química del alimento tiene mucha influencia en la vulnerabilidad a los riesgos microbiológicos. Por lo tanto, en este trabajo se dispuso realizar una verificación de los Puntos Críticos de Control (PCC) en el Proceso de Producción del Matadero Cacique S.A. se verificó que los Puntos Críticos de Control que contempla el Matadero Cacique S.A. son los siguientes: PCC1: Extracción de vísceras toráxicas y abdominales, PCC2: Lavado antibacteriano y PCC3: Enfriamiento de las medias canales. Además, que la empresa toma las acciones correctivas adecuadas para tenerlos bajo control. Así mismo se recomienda incluir en el manual HACCP del Matadero Cacique S.A. El PCC4 Almacenamiento del producto termino el cual fue identificado gracias la implementación de la matriz de severidad/probabilidad estableciendo que es un peligro significativo y con ayuda del árbol de decisiones, se determinó que este es un PCC y que la empresa no lo tiene establecido como tal, debido a que requiere un control en la temperatura de los cuartos fríos y del producto para evitar una alteración o la proliferación de patógenos en el producto acabado y así garantizar al consumidor un producto inocuo y de calidad.

Palabras clave: HACCP, PCC, Matadero, Inocuidad, Evisceración, Lavado antimicrobiano, Enfriamiento, Limites Críticos, Monitoreo.

Índice

Dedicatoria ..... **I**

Agradecimiento ..... **II**

Carta aval del tutor ..... **III**

Resumen ..... **IV**

Índice ..... **V**

CAPITULO I

1.1 Introducción 1

1.2 Planteamiento del problema 2

1.3 Justificación 3

1.4 Objetivos de investigación 4

1.4.1 General: 4

1.4.2 Específicos: 4

CAPITULO II

2.1 Marco Teórico 6

2.1.1 Surgimiento del Codex Alimentarius. 6

2.1.2 Reglamento Técnico Centro Americano (RTCA 67.01.33:06) 6

2.1.3 Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) 7

2.1.4 Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento (POES) 8

2.1.5 Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP) 10

2.1.6 Cerdo 18

2.1.7 Descripción de las operaciones del proceso productivo para porcino 20

2.1.8 Peligros alimenticios asociados con la inocuidad de los alimentos. 37

2.1.9 Puntos Críticos de Control del Matadero Cacique según el Manual del Sistema HACCP. 37

2.2 Antecedentes 41

2.3 Preguntas Directrices 42

CAPITULO III

3.1 Diseño Metodológico 44
3.1.1 Descripción del ámbito de estudio 44
3.1.2 Tipo de estudio 44
3.1.3 Población y Muestra 44
3.2 Identificación de Variables 45
3.2.1 Variables Independientes 45
3.2.2 Variable Dependiente 45
3.3 Materiales y Métodos 45
3.3.1 Materiales para recolectar Información 45
3.3.2 Materiales para procesar Información. 46
3.3.3 Método 46

CAPITULO IV

4.1 Análisis de resultados 48
4.1.1 Análisis de Peligros asociadas a cada operación del proceso de producción del Matadero Cacique S.A. 48
4.1.2 Límites críticos, Procedimientos de monitoreo y Acciones correctivas para cada PCC. 67
4.1.3. Verificación y Registro para cada PCC. 70
4.1.4 Formato maestro del plan HACCP 71

CAPITULO V

5.1 Conclusiones 77
5.2 Recomendaciones 78
5.3 Bibliografía 79

ANEXOS



CAPITULO I



1.1 Introducción

El sistema de Análisis de Peligros y Puntos Crítico de Control (APPCC), denominado en inglés Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP), se dirige a la producción y preparación de alimentos seguros desde un enfoque preventivo. Es una herramienta de gestión, surgida en los años 60 en Estados Unidos, que de una manera sistemática identifica, evalúa y controla los peligros asociados a los alimentos.

Por lo tanto, en la actualidad cada día son más las empresas que trabajan para tener este sistema, como es el caso del Matadero Cacique S.A.; que ha visto los beneficios de la aplicación del HACCP en la operación durante la generación de sus productos, y, por ende, a su empresa, ya que le permite ser más competitiva.

Con este estudio se pretende describir el proceso de producción que se realiza en dicha empresa, con el fin de verificar los Puntos Críticos de Control (PCC) que están presente en el área de producción e indicar las medidas que se efectúan para mantenerlos bajo control.

El presente trabajo se encuentra estructurado por cinco capítulos los cuales describen paso a paso el propósito de la investigación, en el primer capítulo se menciona la problemática por la cual se elabora este estudio, en el segundo capítulo se describe el marco teórico, antecedentes y se plantean las preguntas directrices. En el tercer capítulo abarca el diseño metodológico que nos indica cómo se realizó la investigación, en el cuarto capítulo se presentan los resultados obtenidos, por último, el capítulo cinco se llega a las conclusiones y posteriormente a las recomendaciones.

1.2 Planteamiento del problema

En la actualidad el Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Crítico de Control (HACCP) está ampliamente difundido en el mundo y permite garantizar la inocuidad de los alimentos mediante la identificación de los peligros y el establecimiento de medidas de prevención, sin depender de los controles sobre el producto final. Organismos internacionales de reconocido prestigio como la Organización Mundial de la Salud (OMS), la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación (FAO) y multitud de estados, promueven e impulsan la implementación del sistema HACCP en el sector alimentario.

Tomando en cuenta que la mayoría de las enfermedades provenientes de origen cárnico son las infecciones por intoxicación con alimentos, que ocurren cuando la población consume carnes procesadas que se infectan durante su preparación en cualquier etapa del proceso de producción. Sobresaliendo más las infecciones por peligros biológicos, ya que son causados por diferentes microorganismos vivos (E. coli, Salmonella, Campylobacter, Staphylococcus aureus, Shigella, Trichinella spirallis, entre otros). Con este fin, el Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP) representa el medio más viable que el hombre ha encontrado hasta ahora, para la prevención de las Enfermedades Transmitidas por Alimentos (ETA).

El Matadero Cacique S.A., considera fundamental tener establecidas las Buenas Prácticas de Manufacturas (BPM) y los Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento (SSOP o POES) como un pre-requisito del sistema HACCP con el fin de reducir los riesgos de contaminación y el grado de veracidad que se pueden desarrollar en el proceso, además de controlar y vigilar los Puntos Críticos de Control (PCC) para minimizar, reducir o eliminar la presencia microbiana en dichas etapas, para así llegar a garantizar al consumidor un producto inocuo y de calidad en el mercado.

1.3 Justificación

La demanda de productos inocuos y de calidad en el mercado hace que las empresas normalicen sus procedimientos, llevando un estricto control durante el proceso. En el caso del Matadero Cacique S.A., es importante que el producto final sea inocuo y cumpla los requerimientos necesarios para el consumo humano. El Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP) contempla dos aspectos importantes respecto al control de la calidad:

- ✓ Identifica las operaciones del proceso en las cuales puedan existir riesgos que afecten la inocuidad o calidad del producto.

- ✓ Planificar acciones correctivas respecto a posibles riesgos en la operación.

El HACCP es compatible con sistemas de control de calidad, fortaleciendo la confianza del consumidor hacia la empresa al satisfacer sus necesidades. La calidad como un elemento de distinción de los productos. La calidad de un producto alimenticio está determinada por el cumplimiento de los requisitos legales y comerciales, la satisfacción del consumidor y la producción en un ciclo de mejora continua.

Esta investigación se enfoca en el punto más importante del plan HACCP, que es eliminar peligros durante el proceso, en las etapas identificadas en la empresa como Puntos Críticos de Control (PCC), ya que, al tener un control sobre estos, los problemas de inocuidad pueden ser detectados y corregidos antes de que el producto sea consumido por el cliente.

Con el fin de contribuir a la obtención de alimentos seguros, este sistema aporta al Matadero Cacique S.A. garantía y confianza a las autoridades sanitarias oficiales como: El Ministerio Agropecuario y Forestal (MAGFOR), Ministerio de Salud (MINSA), Instituto de Protección y Sanidad Agropecuaria (IPSA), promoviendo las relaciones comerciales nacionales e internacionales.

1.4 Objetivos de investigación

1.4.1 General:

Verificar los Puntos Críticos de Control (PCC) en el Proceso de producción del Matadero Cacique S.A. Km 15 ½ Carretera Nueva a León, Mateare Municipio de Managua, II semestre, 2017.

1.4.2 Específicos:

1) Describir el proceso de producción del Matadero Cacique S.A. Km 15 ½ Carretera Nueva a León, Mateare Municipio de Managua.

2) Identificar los peligros (Físicos, Químicos y Biológicos) que se presentan durante el proceso de producción del Matadero Cacique S.A.

3) Detallar los Puntos Críticos de Control (PCC) que se presentan en el proceso de producción del Matadero Cacique S.A.

4) Determinar las acciones correctivas que se implementan si un Punto Crítico de Control no se encuentre entre los límites aceptables.



CAPITULO II



2.1 Marco Teórico

2.1.1 Surgimiento del Codex Alimentarius.

La comisión del Codex Alimentaríus fue creada en 1963 por la FAO y la OMS con el propósito de desarrollar Normas Alimentarías. El Codex Alimentaríus, que en latín significa "Código sobre alimentos", consiste en una recopilación de normas alimentarias, códigos de práctica y otras recomendaciones, cuya aplicación busca asegurar que los productos alimentarios sean inocuo y aptos para el consumo.

El Codex Alimentarius conocido actualmente y que se encuentra vigente es el CAC/RCP 1-1969, Rev,4-2003, el cual fue formado y adaptado en el Reglamento Técnico Centro Americano (RTCA 67.01.33:06). (Codex Alimentarius, 1967)

2.1.2 Reglamento Técnico Centro Americano (RTCA 67.01.33:06)

El Reglamento Técnico Centro Americano está basado en las Buenas Prácticas de Manufactura, en sus principios y recomendaciones técnicas, para regular y realizar procedimientos adecuados en cuanto al aseguramiento de la calidad e inocuidad alimentaria.

2.1.2.1 Principios Generales de las Buenas Prácticas de Manufactura en el Reglamento Técnico Centro Americano (RTCA 67.01.33:06).

En este inciso se explica de manera más específica, los principios generales en los que se basan las BPM.

Condiciones e Instalaciones de los Edificios: Este aspecto incluye la planta y los terrenos de la planta, ya que está relacionada con la ubicación, alrededores, parqueo, drenaje, lavable, con buena iluminación, ventilación, y así se da el saneamiento adecuado, lo cual debe estar por escrito (programa de limpieza y saneamiento) para reducir la contaminación proveniente del exterior, facilitar las labores de limpieza desinfección y evitar el ingreso de plagas.

Condiciones de los Equipos y Utensilios: En cuanto a este aspecto hay que tener en cuenta que estas condiciones varían de acuerdo al alimento que se produce, por ello deben ser adecuados y tener un programa por escrito para su mantenimiento preventivo, realizar esto desde el punto de vista sanitario.

Personal: El personal de la planta de alimento requiere de capacitación en cuanto a los principios fundamentales de saneamiento e higiene personal para producir un producto inocuo y de calidad; además se requiere de la supervisión de salud al personal que labora en la planta de la industria alimentaria.

Control en el Proceso y en la Producción: Es un aspecto importante porque se da el control de la materia prima, las operaciones de manufactura, envasado, y el registro apropiado que estos deben tener.

Almacenamiento y Distribución: Este aspecto se basa en las condiciones adecuadas para almacenar y distribuir la materia prima y el producto terminado, condiciones de los vehículos, carga y descarga.

Estos principios son los que se aplican en la guía de inspección de las Buenas Prácticas de Manufactura para la Empresa Matadero Cacique S.A. (Codex Alimentarius, 1967)

2.1.3 Buenas Prácticas de Manufactura (BPM)

Las Buenas Prácticas de Manufactura surgieron en respuesta a hechos graves relacionados con la falta de inocuidad, pureza y eficacia de los alimentos. Además, de la exigencia de los consumidores, en cuando a la calidad de los productos que adquieren. La inocuidad de los alimentos es una característica de calidad esencial, por lo cual existen normas en el ámbito nacional e internacional, que incluyen la aplicación de las Buenas Prácticas de Manufacturas (BPM) en los alimentos; lo cual implica que los que estén interesados en entrar y participar del mercado global deben contar con las BPM.

Las Buenas Prácticas de Manufactura son un conjunto de principios y recomendaciones técnicas que se aplican en el procedimiento de alimentos para garantizar su calidad e inocuidad; y así evitar la adulteración del producto. A las BPM también se les conocen como las "Buenas Prácticas de Elaboración (BPE) o las "Buenas Prácticas de Fabricación (BPF); o BPMa, la "a" de actuales. (Díaz & Uría, 2009)

2.1.4 Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento (POES)

Los Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento (POES) son un sistema que asegura la calidad sanitaria de los productos alimentarios, ya que junto con las BPM sirve de eslabón para llevar a implementar el Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP por sus siglas en inglés).

Los POES definen claramente los pasos a seguir para asegurar el cumplimiento de los requisitos de limpieza y desinfección; ya que son un conjunto de normas que establecen las tareas de saneamiento necesaria para la conservación de la higiene en el proceso productivo de alimentos, que precisa el cómo hacerlo, con que hacerlo, con que, cuando y quién; y para cumplir sus propósitos, deben ser totalmente explícitos, claros y detallados, para evitar cualquiera distorsión o mala interpretación. (ANALISIS DE PELIGROS Y PUNTOS CRITICOS DE CONTROL (HACCP), 2010)

2.1.4.1 Tipos de POES

- **Pre - Operativos:** Se realizan antes de empezar cada operación.
- **Operativos:** Se realiza durante la operación.
- **Post – operativos:** Se llevan a cabo después de la producción.

El manual POES define los parámetros que se necesitan para asegurar que los alimentos son aptos para el consumo. Todos los equipos e instalaciones deben ser limpiados y desinfectados de acuerdo a este manual.

2.1.4.2 Áreas de enfoque de los POES

1. Inocuidad del agua o hielo.
2. Estado y limpieza de las superficies que se encuentran en contacto directo con los Alimentos.
3. Prevención de la contaminación cruzada.
4. Mantenimiento sanitario de las estaciones de lavado y servicios sanitarios.
5. Protección contra sustancias adulteradas.
6. Protección contra sustancia toxicas.
7. Control de salud de los empleados.
8. Control de plagas.

2.1.4.3 Funciones de los POES

- Prevención de una contaminación directa o adulteración del producto.
- Desarrollar procedimientos que puedan ser llevados a cabo por la empresa. Prevé un mecanismo de acción en caso de contaminación.
- Determina quién es la persona encargada de dicha función.
- Detalla la manera de limpiar y desinfectar cada equipo.
- Puede describir la metodología para desarmar los equipos.

El Matadero Cacique S.A. cuenta con un sistema de registro que permita el control de las aplicaciones de los POES y de sus acciones correctivas.

2.1.4.4 Higienización

La higienización se refiere al proceso a través del cual se asegura una reducción de la contaminación global de una superficie y la eliminación de los microorganismos patógenos. Esta se lleva a cabo en dos etapas, la limpieza y la desinfección. La limpieza cubre todos los aspectos implicados en la eliminación de todo tipo de suciedad de las superficies, pero no los que corresponde a las esterilizaciones.

La desinfección comprende los procesos implicados en la destrucción de la mayoría de los microorganismos de la superficie, pero no necesariamente de las esporas bacterianas. Aunque persistan algunos microrganismos viables no afecta la calidad microbiológica de los alimentos. (Díaz & Uría, 2009)

2.1.5 Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP)

El HACCP es un sistema que permite identificar peligros y establecer medidas para controlarlos con el fin de maximizar la seguridad de los alimentos.

El sistema HACCP, surgió inicialmente para asegurar la calidad sanitaria de los alimentos de los astronautas, lo cual se dio en la década de los sesenta (60), para las etapas más comprometidas desde el punto de vista de la seguridad en todo el proceso de elaboración de los alimentos.

El sistema HACCP está centrado en la prevención y no en el análisis del producto final, las BPM y los POES son eslabones necesarios para llegar a obtener el sistema HACCP, y que estos son programas pre-requisitos que evitan que un peligro potencial de bajo riesgo, se transforme en peligros graves que afecten en un momento determinado la inocuidad del alimento.

El HACCP consiste en:

- Observar el proceso de producción desde el principio a fin.
- Identificar los peligros potenciales que se pueden presentar a lo largo del proceso.
- Establecer controles donde se puede presentar peligros.
- Parar el proceso y corregir, si es necesario.
- Verificar que el sistema funciona correctamente.
- Establecer los registros que se deben llevar.

El ámbito de aplicación del sistema HACCP es amplio; debido a que se realiza a lo largo de toda la cadena alimentaria, desde el productor primario hasta el consumidor. (HACCP E. d., 2016).

El contenido del plan HACCP. De acuerdo a la NTN 03 001–98 Directrices para la aplicación del Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control, como mínimo, deberá:

A. Contener una lista de los riesgos a la inocuidad del alimento identificado, los cuales tienen que ser controlados para cada proceso.

B. Contener una lista de los puntos críticos de control para cada uno de los riesgos a la inocuidad del alimento identificado.

C. Puntos Críticos de Control diseñados para controlar los riesgos a la inocuidad de los alimentos introducidos de fuera del establecimiento, los cuales incluyen los riesgos a la inocuidad de los alimentos que surgen antes, durante y después de la entrada al establecimiento.

D. Contener una lista de los límites críticos que necesitan ser cumplidos en cada uno de los Puntos Críticos de Control. Los límites críticos deberán, como mínimo, estar diseñados para asegurar que los objetivos o normas de rendimiento aplicables establecidos por el modelo para productos perecederos, tratados térmicamente, cocinados parcialmente.

E. Contener una lista de los procedimientos, y de la frecuencia con la que esos procedimientos serán realizados y utilizados para vigilar cada uno de los Puntos Críticos de Control para asegurar el cumplimiento con los límites crítico.

F. Incluir todas las acciones correctivas que han sido creadas a ser seguidas como respuesta a cualquier desviación de un límite crítico en un Punto Crítico de Control.

G. Establecer un sistema para el registro de datos que documenten la vigilancia de los Puntos Críticos de Control. Los registros deberán contener los valores y observaciones reales obtenidas durante el proceso de vigilancia, y monitoreo.

H. Contener una lista de los procedimientos de verificación, y de la frecuencia con la que esos procedimientos serán realizados.

I. El plan HACCP deberá ser firmado y fechado por la persona responsable del establecimiento, al ser aceptado inicialmente y al ser modificado; y por lo menos una vez al año, al reevaluarlo, según directrices de la norma NTN 03 001–98. La firma significará que el establecimiento acepta el plan HACCP y que lo implementará.

Lo qué debemos saber para implementar el sistema HACCP es:

1. Entender las dos categorías de actividades asociadas con el HACCP: La identificación de los riesgos significativos y el control de esos riesgos.

2. Saber cómo acceder a la probabilidad de ocurrencia y severidad de todos los riesgos potenciales.

3. Aprender qué hace a un riesgo “significativo”.

4. Identificar la diferencia entre un “Punto de Control “y un “Punto Crítico de Control”. Usando el árbol de decisiones. (Anexo A)

5. Aprender cómo asignar límites críticos a los PCCs.

6. Entender como monitorear los PCCs y sus límites críticos.

7. Aprender cómo desarrollar planes de acciones correctivas para el plan HACCP.

8. Entender la diferencia entre la verificación y la validación del plan HACCP.

9. Saber qué informes se requieren en un sistema HACCP. (NORMA TÉCNICA NICARAGÜENSE NTN 03 001-98 , 1999)

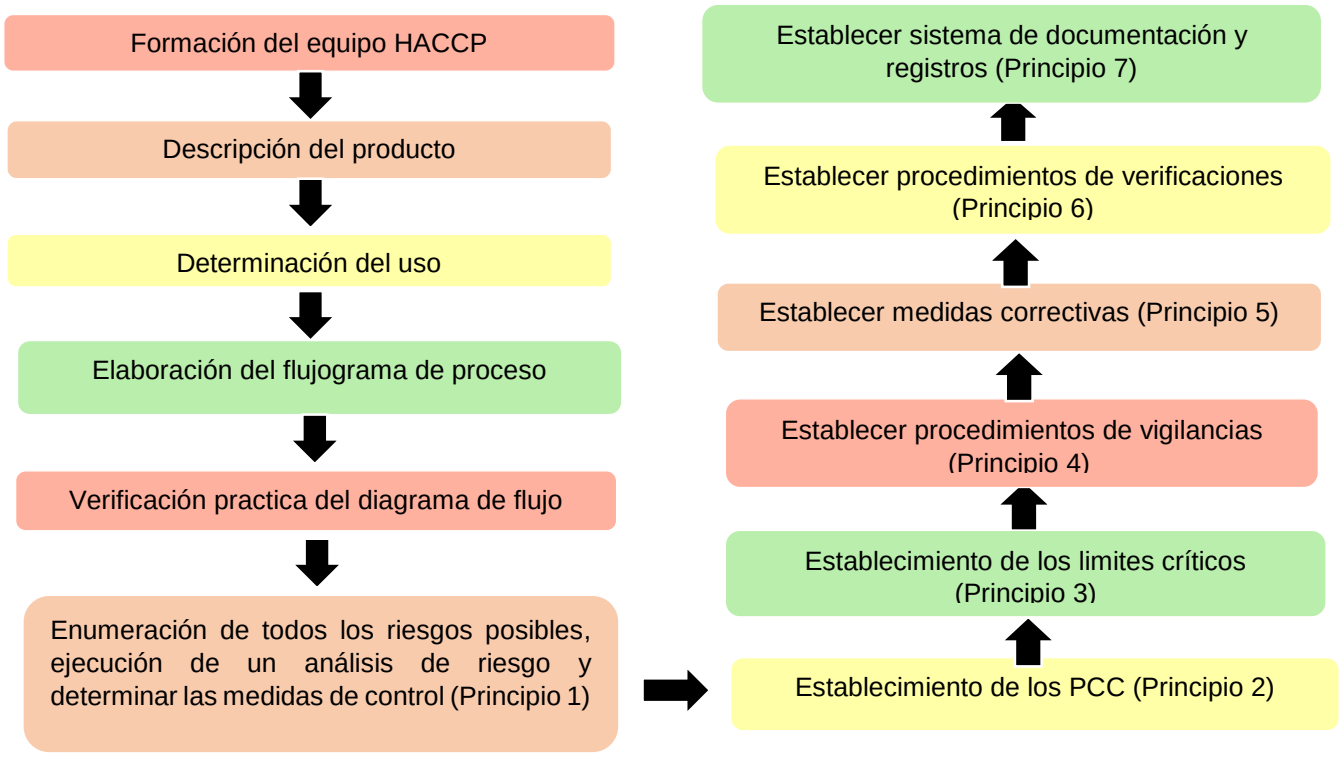
2.1.5.1 Aplicación de los principios del sistema de HACCP.

Cuando se analicen los riesgos y se efectúen las operaciones posteriores para elaborar y aplicar sistemas de HACCP, deberán tenerse en cuenta las repercusiones de las materias primas, los ingredientes, las prácticas de fabricación de alimentos, la importancia de los procesos de fabricación para el control de los riesgos, el probable uso final del producto, los grupos vulnerables de consumidores y los datos epidemiológicos relativos a la inocuidad de los alimentos.

La finalidad del sistema HACCP es lograr que el control se centre en los PCC. En el caso de que identifique un riesgo, pero no se encuentre ningún PCC, deberá considerarse la posibilidad de formular de nuevo la operación.

El HACCP deberá aplicarse por separado a cada operación concreta. Puede darse el caso de que los PCC identificados en un ejemplo particular en algún código de prácticas de higiene del Codex no sean los únicos identificados para una aplicación concreta, o que sean de naturaleza diferente.

Cuando se introduzca alguna modificación en el producto, en el proceso o en cualquier fase, será necesario examinar la aplicación del HACCP y realizar los cambios oportunos. Nota: Es importante que el HACCP se aplique de modo flexible, teniendo en cuenta el contexto de la aplicación. (Figura 1)



Fuente: *Norma Técnica Nicaragüense (NTN 03 001-09)*
Figura 1. Diagrama de aplicación del sistema HACCP.

Para aplicar los principios del sistema HACCP es necesario ejecutar las tareas que se indican a continuación, respetando la secuencia lógica para la aplicación del sistema.

- *Formación de un equipo de HACCP*. Se deberá formar un equipo multidisciplinario que tenga los conocimientos específicos y la competencia técnica adecuados al producto. Cuando no se disponga de servicios de este tipo sobre el terreno, deberá recabarse asesoramiento técnico de segunda o terceras partes. (Anexo B)

- *Descripción del producto.* Se deberá preparar una descripción completa del producto, que incluya información sobre la composición, especificaciones de calidad, proceso y el método de distribución entre otros. (Anexo C)

- *Determinación del uso*. El uso presunto deberá basarse en las aplicaciones previstas del producto por parte de los usuarios o consumidores finales. En determinados casos, como en el de la alimentación en instituciones, puede ser necesario tener en cuenta a los grupos vulnerables de la población.

- *Elaboración de un flujograma de proceso por producto.* El equipo de HACCP deberá elaborar un diagrama de flujo. Para ello, deberá analizar cada fase dentro del ámbito concreto de la operación, y preparar un diagrama de flujo para la parte de la operación en examen. Cuando se aplique el sistema de HACCP a una determinada operación, deberán tenerse en cuenta las fases anteriores y posteriores a la operación en cuestión. (Anexo D)

- *Verificación práctica del flujograma de proceso*. El equipo de HACCP deberá comprobar la exactitud del diagrama de flujo comparándolo con la operación de elaboración en todas sus etapas, momentos, y enmendarlo cuando proceda. (NORMA TÉCNICA NICARAGÜENSE NTN 03 001-98 , 1999)

El equipo HACCP debe analizar cada uno de los riesgos mediante los siete principios:

1- *Enumeración de todos los riesgos posibles, ejecución de un análisis de riesgo y determinar las medidas de control (Principio 1)*

- El equipo de HACCP deberá enumerar todos los riesgos biológicos, químicos o físicos que sea razonable prever que se producirán en cada fase, y describir las medidas preventivas que puedan aplicarse para controlar dichos riesgos.
- Los riesgos incluidos en la enumeración deberán ser de tal índole que su eliminación o reducción lleguen a niveles aceptables para la producción de un alimento inocuo.
- El equipo de HACCP tendrá entonces que determinar qué medidas preventivas, si las hay y que se puedan aplicar para controlar cada peligro.
- Las medidas preventivas son las intervenciones y actividades necesarias para eliminar los peligros o reducir sus consecuencias o su frecuencia a niveles aceptables. Puede que sea necesaria más de una medida preventiva para controlar un peligro específico, y que con una determinada medida preventiva se pueda controlar más de un riesgo.

2- *Aplicación de la secuencia de decisiones (PCC) del sistema de HACCP en cada fase (Principio 2).*

- La identificación de un PCC en el sistema de HACCP se ve facilitada por la aplicación de una secuencia de decisiones. Se deberán tener en cuenta todos los peligros que sean razonables prever que se presentarán, o introducirán, en cada fase. Puede ser necesario impartir capacitación en la aplicación de la secuencia de decisiones.
- Si se ha determinado la existencia de un riesgo en una fase en la que el control es necesario para mantener la inocuidad, y no existe ninguna medida preventiva que se pueda adoptar en esa fase o en cualquier otra, deberá modificarse el producto o el proceso en esa fase, o en cualquier fase anterior o posterior, para incluir una medida preventiva.

- La aplicación de la secuencia de decisiones permite determinar si la fase es un PCC para el peligro identificado. La secuencia de decisiones deberá aplicarse de modo flexible, teniendo en cuenta si la operación está destinada a la producción, al sacrificio, a la elaboración, al almacenamiento, a la distribución o a otra finalidad.

3- *Establecimiento de límites críticos para cada PCC (Principio 3).*

Se deberán especificar límites críticos para cada medida preventiva. En ciertos casos, se establecerá más de un límite crítico para una determinada fase. Entre los criterios aplicados suelen figurar la medición de la temperatura, el tiempo, el nivel de humedad, el pH, la actividad de agua (Aw) y el cloro disponible, así como parámetros organolépticos como el aspecto y la textura entre otros.

4- *Establecimiento de un sistema de vigilancia para cada PCC (Principio 4).*

La vigilancia es la medición u observación programadas de un PCC en relación con sus límites críticos.

- Los procedimientos de vigilancia deberán ser capaces de detectar una pérdida de control en el PCC. Además, lo ideal es que la vigilancia proporcione esta información a tiempo para que se adopten medidas correctivas con objeto de recuperar el control del proceso antes de que sea necesario rechazar el producto.
- Los datos obtenidos gracias a la vigilancia deben ser evaluados por una persona designada, con conocimientos y facultades para aplicar medidas correctivas en caso necesario. Si la vigilancia no es continua, su grado o frecuencia deberán ser suficientes para garantizar que el PCC esté bajo control.
- La mayoría de los procedimientos de vigilancia de los PCC deberán efectuarse con rapidez, porque se referirán a procesos continuos y no habrá tiempo para realizar análisis prolongados. Con frecuencia se prefieren las mediciones físicas y químicas a los ensayos microbiológicos, porque pueden realizarse rápidamente y a menudo indican el control microbiológico del producto.

5- Establecimiento de medidas correctivas (Principio 5)

- Con el fin de subsanar las desviaciones que pudieran producirse, se deberán formular medidas correctivas específicas para cada PCC del sistema de HACCP.
- Estas medidas deberán asegurar que el PCC vuelva a estar bajo control. También se deberán tomar medidas en relación con el destino que habrá de darse al producto afectado. Los procedimientos relativos a las desviaciones y al destino de los productos deberán documentarse en los registros del HACCP.
- Asimismo, deberán aplicarse medidas correctivas cuando los resultados de la vigilancia indiquen una tendencia hacia la pérdida de control en un PCC; deberán tomarse medidas encaminadas a restablecer el control del proceso antes de que la desviación dé lugar a un riesgo para la inocuidad.

6- *Establecimiento de procedimientos de verificación (Principio 6).*

- Se deberán establecer procedimientos para verificar que el sistema de HACCP funcione correctamente. Para ello se pueden utilizar métodos, procedimientos y ensayos de vigilancia y comprobación, incluidos el muestreo aleatorio y el análisis.
- La frecuencia de la verificación deberá ser suficiente para validar el sistema de HACCP. Como actividades de verificación se pueden citar, a título de ejemplo, las siguientes:
  - Operaciones para determinar si los PCC están bajo control.
  - Validación de los límites críticos establecidos.

7- *Establecimiento de un sistema de registro y documentación (Principio 7)*

Para aplicar el sistema de HACCP es fundamental contar con un sistema de registro eficiente y preciso. Esto deberá incluir documentación sobre los procedimientos del HACCP en todas las fases, que deberá reunirse en un manual de la calidad.

2.1.5.2 Beneficio del sistema HACCP

- Es el método más eficaz para maximizar la seguridad de los alimentos.
- Localiza los recursos en las áreas críticas del proceso reduciendo el riesgo de producir alimentos peligrosos.
- Brinda una respuesta inmediata ante una situación de peligro. (Saavedra M. , 2009)

2.1.6 Cerdo

El cerdo (*Sus scrofa doméstica*) es una subespecie de mamífero artiodáctilo de la familia Suidae. Es un animal doméstico usado en la alimentación humana. Su nombre científico es *Sus scrofa doméstica*. Su domesticación se inició hace unos 13 000 años en Medio Oriente, aunque se produjo un proceso paralelo e independiente de domesticación en China.

Actualmente el cerdo doméstico se encuentra en casi todos los países que existen (India, Rusia, Polonia, México, Vietnam y Francia); están adaptados a climas tropicales y semitropicales.

2.1.6.1 Características

El cerdo doméstico adulto tiene un cuerpo pesado y redondeado, hocico comparativamente largo y flexible, patas cortas con pezuñas (cuatro dedos) y una cola corta. La piel, gruesa pero sensible, está cubierta en parte de ásperas cerdas y exhibe una amplia variedad de colores y dibujos. A pesar de su apariencia son animales ágiles, rápidos e inteligentes.

Adaptados mediante selección para la producción de carne, dado que crecen y maduran con rapidez, tienen un período de gestación corto, de unos 114 días, y pueden tener camadas muy numerosas. Son herbívoros en estado salvaje porque tienen una mandíbula preparada para vegetales. En su domesticación son omnívoros y se les da

también carne, siempre picada, pero consumen una gran variedad de vegetales y restos orgánicos que contengan proteínas.

Además de la carne, del cerdo también se aprovechan la piel (cuero) para hacer maletas, calzado y guantes, y las cerdas (pelo) para confeccionar cepillos. Son también fuente primaria de grasa comestible saturada, aunque, en la actualidad, se prefieren las razas que producen carne magra. Además, proporcionan materia prima de calidad para la elaboración del jamón. En libertad los cerdos pueden llegar a vivir de 10 a 15 años.

2.1.6.2 Razas porcinas

Las razas porcinas más sobresalientes en el territorio nicaragüense son:

- Landrace
- Yorkshire
- Duroc Yersey
- Hampshire
- Peitrain
- Blanco Belga

2.1.6.3 Enfermedades

En lugares donde las condiciones higiénicas en la crianza y/o forma de alimentación pueden no ser siempre las adecuadas, los cerdos pueden ser portadores de parásitos como Trichinella, causante de la triquinosis, Taenia, o bacterias como Salmonella, Staphylococcus aureus, Listeria monocytogenes, y cepas patógenas de Escherichia coli, todas peligrosas para el ser humano. Por tal motivo, es importante consumir su carne siempre bien cocida, ya que el calor ayuda a destruir todo tipo de microorganismos.

- Peste porcina clásica.

- Glosopeda.
- Gripe porcina.
- Erisipela porcina también llamada "mal rojo".
- Síndrome respiratorio y reproductivo porcino. (Larson, 2017)

2.1.7 Descripción de las operaciones del proceso productivo para porcino

En la industria cárnica se pueden distinguir principalmente tres tipos de actividades:

- Sacrificio de los animales en mataderos.
- Despiece de las canales en salas de despiece.
- Elaboración de productos cárnicos en plantas de fabricación.

Los mataderos son los establecimientos donde se realiza la primera etapa de industrialización de la carne, donde se obtienen las canales o medias canales como producto acabado. Los productos finales obtenidos en el matadero se pueden clasificar de la siguiente forma:

- Canales, medias canales y vísceras aptas para consumo humano.
- Subproductos animales como el cuero, pelo, sangre, tripas y otras fracciones que pueden ser aprovechables en otras actividades industriales afines (alimentaria, farmacéutica, curtidos, etc.).

Las etapas previas al sacrificio, incluyendo unas condiciones de alojamiento higiénicas y régimen alimentario adecuado, son fundamentales para obtener una calidad de carne óptima.

Asimismo, en relación con la calidad de la carne, debe destacarse que, tras el sacrificio de los animales, la musculatura sufre una serie de transformaciones, fundamentalmente fisicoquímicas y bioquímicas hasta su consumo como carne. Dichas transformaciones incluyen una primera fase de rigor mortis y una segunda fase de maduración, de duración muy variable. Ambas fases van a determinar en gran medida la calidad de la carne.

El resultado final de la instauración del rigor mortis es la desaparición de Trifosfato de Adenosina (ATP) acompañada del descenso del pH, y la aparición de la rigidez muscular, así como una disminución sustancial de la capacidad de retención de agua, por lo que la carne presenta unas características de calidad no especialmente deseables. Es en la fase de maduración donde se producen una serie de fenómenos (ablandamiento de la carne, ligero incremento de la capacidad de retención de agua y desarrollo de aromas propios de la carne cruda) que repercuten positivamente en la calidad sensorial de la carne.

El ablandamiento de la carne se produce por la acción de las enzimas proteolíticas del músculo (proteasas), que producen una degradación progresiva de la estructura de las miofibrillas. El desarrollo de aromas y sabor característico de la carne se produce por acumulación de productos nitrogenados de degradación y la acción de enzimas proteolíticas que producen la formación de aminoácidos libres y pequeños péptidos.

En las salas de despiece, las medias canales son troceadas en piezas enteras y recortes, que se destinan a su comercialización en fresco o como materia prima para las fábricas de elaborados. La transformación de piezas de carne en productos cárnicos mediante tratamiento térmico o de acondicionado, da lugar a una serie de productos finales cocidos, curados, ahumados, salados, picados, etc., según el mercado de destino y las preferencias de los consumidores.

La higiene debe mantenerse durante todas las etapas del proceso productivo, ya que tiene una influencia directa sobre la calidad y salubridad de los alimentos que se elaboran. Por este motivo, la limpieza y desinfección de equipos e instalaciones es una operación auxiliar de suma importancia, que tiene gran influencia en el proceso productivo y que cuenta con una tecnología y metodología adaptada para el sector. ((CAR/PL), 2006) Anexo D.

A continuación, se describe el proceso productivo desarrollado en el Matadero Cacique S.A. correspondiente al ganado porcino:

2.1.7.1 Recepción y Pesaje de los cerdos

Para la producción de canales de buena calidad, además de una adecuada cría y alimentación del animal, es fundamental un correcto transporte al matadero y una adecuada estancia en él, que no suele superar las 24 horas. Los cerdos vivos son admitidos en conjunto con la guía de despacho en la cual va señalado, el número de cerdo, el sexo, la edad, la identificación legal del plantel de origen y su dirección.

Igualmente se recibe el informe sanitario emitido por un médico veterinario oficial acreditado por el IPSA, que contiene la información sobre el estado de salud de los animales. También se lleva a cabo la identificación del cerdo por medio de la lectura de tatuajes o las muescas ubicadas en las orejas de los cerdos y el peso vivo de cada animal. La información y los resultados de la inspección del médico veterinario oficial del IPSA, se registran en los formatos de control correspondientes y se resguardan en sus respectivos lugares. (Figura 2)



Fuente: *Matadero Cacique S.A.*
Figura 2. Cerdos en corrales

2.1.7.2 Corrales

Una vez que los cerdos están identificados y pesados, se trasladan a los corrales en las cantidades que indican la capacidad de cada uno de ellos. Los cerdos en descanso permanecen en los corrales entre 6 y 8 horas antes de ser sometidos al sacrificio. Para el bienestar de los animales hay uso de agua por aspersión con la finalidad de mantener un ambiente confortable y con ellos reducir el estrés de estos.

Los cerdos son bañados antes de ser sacrificados. Antes de entrar los cerdos al sacrificio, nuevamente los cerdos son inspeccionados por médico veterinario oficial del IPSA y en la orden de matanza certifica la salud de los animales. (Figura 3)



Fuente: *Matadero Cacique S.A.*

Figura 3. Traslado de los cerdos desde los corrales por la manga

2.1.7.3 Aturdimiento

Los cerdos son arreados tranquilamente desde los corrales hasta la jaula de aturdido, sin uso de ningún artefacto que provoque estrés a los animales. Son conducidos por la manga en lotes de cinco cerdos y finalmente puestos en el interior de la jaula de aturdimiento.

Posteriormente se realizó el aturdimiento por medio de un aturdidor eléctrico provisto de un electrodo (aplicación de pinzas en la cabeza del animal) que tienen las siguientes características corriente de 1,25 A, voltaje de 250 voltios y se aplica durante 7 segundos y un tiempo máximo 10 segundos. Completado la etapa de aturdimiento se abre la compuerta de la jaula y el cerdo cae en la parrilla de vómito y ahí permanece por un período de 15 segundos como máximo. (Figura 4 y 5)





Fuente: *Matadero Cacique S.A.*

Figura 4. Aturdido

Figura 5. Cerdo en la parrilla de Vómito

2.1.7.4 Izado, Degüelle y Desangrado

Después de los 15 segundos el cerdo es izado a través de un tecle y colgado de uno de los miembros posteriores con un carrillo provisto de una cadena, luego se procede al degüelle que consiste en la realización de una incisión con cuchillo manual en la zona del cuello cortando la arteria aorta y la vena cava inferior. Con la finalidad de evacuar en forma eficiente la cantidad de sangre presente en el cerdo, aumentando así la calidad del producto final. El tiempo de sangrado total debe ser de máximo 2 minutos. (Figura 6)



Fuente: *Matadero Cacique S.A*.
Figura 6. Izado, Degüelle y Desangrado

2.1.7.5 Lavado Pre-Escaldado

Luego del desangre se realizó un enjuague con agua fría en la zona de la incisión, con el fin de disminuir los contaminantes físicos (posibles restos de heces, sangre, polvillo, entre otros) y preparados para el escaldado. (Figura 7)



Fuente: *Matadero Cacique S.A.*
Figura 7. Cerdo listo para escaldado

2.1.7.6 Escaldado

Con esta operación se persigue la fácil retirada de los pelos de la piel. Los cerdos siguen el recorrido por medio de un riel transportador donde pasa cada cerdo y de dos en dos son depositados en una cámara de escaldado, con el fin de ablandar los folículos pilosos resistentes con el uso de agua caliente y vapor. Con una temperatura que varía entre 65 +/- 5 °C. El cerdo permanece en la escaldadora entre 2 y 3 minutos. (Figura 8)



Fuente: *Matadero Cacique S.A.*
Figura 8. Cerdos saliendo de la escaldadora

2.1.7.7 Pelado

Luego del escaldado, el cerdo sigue su recorrido pasa a la máquina peladora donde permanece máximo 50 segundos. (Figura 9)



Fuente: *Matadero Cacique S.A.*
Figura 9. Cerdos dentro de la Maquina depiladora

2.1.7.8 Repelado y Despezuñado

Posteriormente pasa a la mesa de repelado, operación manual, lugar donde se retiran los pelos o cerdas y pezuñas, hasta dejarlo totalmente limpio. Finalmente se lava hasta no dejar residuo alguno y se izó nuevamente hacia la siguiente operación del proceso. (Figura 10 y 11)





Fuente: *Matadero Cacique S.A.*

Figura *10.* *Repelado*

Figura 11. Despezuñado

2.1.7.9 Izado, Flameado y lavado

En este sector cada cerdo es expuesto directamente a la llama de un flameador con una temperatura entre 30 y 40º C, el cual se realizó el quemado de las cerdas que quedaron de los procesos anteriores. Posterior al flameado el cerdo se lava con el propósito retirar los restos de cerdas quemadas. (Figura 12 y 13)





Fuente: *Matadero Cacique S.A*.

Figura 12. Izado

Figura 13. Flameado

2.1.7.10 Anudado del Recto

Es una operación que consiste en hacer una incisión alrededor de la región anal del cerdo, se extrae el recto y se sella utilizando una bolsa de polietileno la cual lo envuelve y tapa completamente, y se liga con un hilo fuerte, con el fin de evitar contaminación de la carne con materia fecal en el momento de la extracción de las vísceras en general. (Figura 14)



Fuente: *Matadero Cacique S.A.*
Figura 14. Anudado del Recto

2.1.7.11 Anudado del esófago

Se extrae el esófago y se sella utilizando una bolsa de polietileno la cual lo envuelve y tapa completamente, y se liga con un hilo fuerte, con el fin de evitar contaminación de la carne por ingesta en el momento de la extracción de las vísceras rojas. (Figura 15)



Fuente: Matadero Cacique S.A
Figura 15. Anudado del esófago.

2.1.7.12 Corte de cabeza

Se corta la cabeza del cerdo de manera transversal con un cuchillo y manualmente. Terminado este proceso, los cerdos se numeran correlativamente para pasar a continuación al eviscerado. (Figura 16)



Fuente: *Matadero Cacique S.A.*
Figura 16. Corte de Cabeza

2.1.7.13 Abertura Abdominal

Se realizó una incisión ventral desde la zona inguinal hacia la región toráxica, sin dañar ni cortar las vísceras abdominales del cerdo. Con la finalidad de garantizar la aplicación regular de las normas básicas de inocuidad de los alimentos. (Figura 17)



Fuente: *Matadero Cacique S.A.*
Figura 17. Abertura Abdominal

2.1.7.14 Extracción de vísceras digestivas

Las vísceras son retiradas de la canal a través de pequeños cortes que van despejándolas de la pared abdominal, evitando la ruptura de ellas y con esto la evacuación del contenido digestivo. Con la finalidad de garantizar la aplicación regular de las normas básicas de inocuidad de los alimentos. Luego las vísceras son oficialmente inspeccionadas para posteriormente ser conducidas a la sala de vísceras. (Figura 18)



Fuente: *Matadero Cacique S.A.*
Figura 18. Extracción de Vísceras

2.1.7.15 Extracción de vísceras toráxicas y abdominales

El corazón, pulmones, hígado, riñones y tráquea, son retirados de la canal y luego se depositan en un recipiente (pana blanca) estas son evacuada al área de vísceras para una posterior inspección veterinaria. Las vísceras blancas se destinan a la zona de tripería, donde son lavadas y acondicionadas para su posterior valorización, generalmente la fabricación de suturas o productos cárnicos. (Figura 19)



Fuente: *Matadero Cacique S.A.*
Figura 19. Vísceras rojas en recipiente

2.1.7.16 Corte Sagital

Una vez que los cerdos están eviscerados, se procede a dividirlos en dos canales mediante un corte longitudinal con una sierra circular, que se extiende por toda la columna vertebral desde el tren posterior hasta el atlas, a la altura de las vértebras, de tal forma que la canal quede separada uniformemente. (Figura 20)



Fuente: *Matadero Cacique S.A.*
Figura 20. Corte Sagital

2.1.7.17 Prolijado y Lavado

Esta parte se extrae la grasa, se elimina pequeños trozos de tejidos, y coágulos de sangre que puedan quedar en la canal. (Figura 21)



Fuente: *Matadero Cacique S.A.*
Figura 21. Prolijado

2.1.7.18 Lavado de Medias Canales

Se realizó un lavado de las medias canales para eliminar residuos de sangre, aserrín, grasa o cualquier parte de las medias canales que están desprendidas y adheridas a las mismas. (Figura 22)



Fuente: *Matadero Cacique S.A.*
Figura 22. Lavado de Media Canal

2.1.7.19 Revisión Final de Medias Canales

Se procede a realizar una inspección oficial al 100% de las canales, con el propósito de calificarlas visualmente si cumplen con las condiciones sanitarias establecidas. (Figura 23)



Fuente: *Matadero Cacique S.A.*
Figura 23. Revisión Final de Media Canal

2.1.7.20 Lavado Antibacteriano

Las canales son sometidas a un lavado antibacteriano que consiste en rociar la superficie de todas las canales con una solución de Ácido Láctico a una concentración del 1.5 al 2 %. (Figura 24)



Fuente: *Matadero Cacique S.A.*
Figura 24. Aplicación de Ácido Láctico

2.1.7.21 Sellado de Medias Canales

Con esta etapa se finaliza el proceso de faenado de los cerdos y la actividad consiste en marcar las medias canales con un número oficial del SIC-IPSA. Una vez obtenido el aprobado del SIC IPSA, lo que indica que el producto está aprobado y apto para el proceso de enfriamiento y su posterior deshuese. (Figura 25)



Fuente: *Matadero Cacique S.A.*
Figura 25. Sellado de Medias Canales

2.1.7.22 Enfriamiento de las Medias Canales

Las medias canales son transportadas a la sala de enfriamiento (Chiller), donde se realiza el proceso de reducción de temperatura en el cual la canal logra o desciende a una temperatura de 7°C en un periodo máximo de 24 horas. En este sector las media canales que no pasan a deshuese, son mantenidas con la finalidad de conservar la temperatura lograda durante el enfriado, es decir, una temperatura de ≤ 7° C. (Figura 26)



Fuente: *Matadero Cacique S.A.*
Figura 26. Enfriamiento de Medias Canales

2.1.7.23 Desollado

Este proceso consiste en desprender con la ayuda del cuchillo la piel entera del cerdo junto con la grasa (tocino), se deposita en un barril rotulado para almacenar y transportar la piel. (Figura 27)



Fuente: *Matadero Cacique S.A.*
Figura 27. Desollado

2.1.7.24 Deshuesado

Una vez que la canal está totalmente limpia se procede al deshuese según los requerimientos del plan de producción y se deposita la carne en la mesa de trabajo. El hueso se deposita en los barriles para uso exclusivo de almacenamiento y transporte de los mismos y se trasladan al sector de la sierra cortadora de hueso. (Figura 28)



Fuente: *Matadero Cacique S.A.*
Figura 28. Canal preparada para el deshuesado

2.1.7.25 Prolijado

Posteriormente al desollado y aún el cerdo colgado en el riel se procede a desprender con la ayuda del cuchillo la grasa que quedó adherida a la carne y se limpia cualquier presencia de tejido y coágulo de sangre y se deposita en un barril de uso exclusivo de grasa y en una pana se deposita los tejidos y los coágulos de sangre. (Figura 29)



Fuente: *Matadero Cacique S.A.*
Figura 29. Prolijado

2.1.7.26 Corte

Posteriormente la carne es sometida a los diferentes cortes en dependencia de los requerimientos del plan de producción y de la orden de empaque. (Figura 30)



Fuente: *Matadero Cacique S.A.*
Figura 30. Corte

2.1.7.27 Empaque

El producto cárnico ya cortado, se clasifica y se empaca, se etiqueta y se pesa y se envía a cuarto frío. (Figura 31)



Fuente: *Matadero Cacique S.A.*
Figura 31. Empaque

2.1.7.28 Almacenamiento de producto terminado

El producto empacado se almacena en los cuartos fríos en dependencia si la carne es fresca o congelada. (Figura 32)



Fuente: *Matadero Cacique S.A.*
Figura 32. Almacenamiento en los cuartos fríos.

2.1.7.29 Transporte

Del cuarto frío el producto se traslada a los diferentes puntos de venta y clientes en los camiones propios de la empresa, los cuales están acondicionado para mantener la cadena de frío.

2.1.7.30 Distribución

El producto se distribuye también en dos camiones propios de la empresa, están dotados de unidades de frío que mantiene la temperatura de los productos de acuerdo a los parámetros establecidos. (HACCP, 2016)

2.1.8 Peligros alimenticios asociados con la inocuidad de los alimentos.

Tabla N° 1. Definición de los tres peligros asociados con los alimentos en un proceso.

Peligro	Definición	Ejemplo
Biológico	Organismos vivos que pueden estar presentes en forma natural o por contaminación en los alimentos y que presentan un riesgo para la salud del consumidor.	Bacterias, hongos, virus, parásitos, levaduras.
Químico	Sustancia química no permitida en los alimentos o que sobrepasa los límites establecidos por la ley.	Aditivos, desinfectantes, compuestos químicos naturales de los alimentos, entre otros.
Físico	Materia extraña que normalmente no se encuentra en el alimento y puede provocar ahogo, cortadura o cualquier otro problema a la salud del consumidor.	Fragmentos de metal, partículas de vidrio, piedras, plástico, etc.

Fuente: *Henderson, et. al. 2000.*

La composición química del alimento tiene mucha influencia en la vulnerabilidad a los riesgos microbiológicos, ya que un buen nivel de pH, una humedad adecuada y un alto contenido de proteínas son ideales para el crecimiento de los microorganismos. En el transcurso de este trabajo se identificarán los análisis de peligros que se presentan durante el proceso de producción por etapa del Matadero Cacique S.A.

2.1.9 Puntos Críticos de Control del Matadero Cacique S.A. según el Manual del Sistema HACCP.

Punto de Control Crítico (PCC). Se define como un punto, fase o procedimiento en el que puede aplicarse un control, para impedir, eliminar o reducir a niveles aceptables un riesgo para la inocuidad de los alimentos. (HACCP, 2016)

A continuación, se explicará detalladamente los tres Puntos Críticos de Control (PCC):

2.1.9.1 PCC1: *Extracción de vísceras toráxicas y abdominales.*

Los microorganismos que alteran la carne, llegan a ella por infección del animal vivo contaminación endógena o por contaminación exógena. Aunque ambas son de gran importancia, la alteración de la carne a consecuencia de la contaminación exógena es la más frecuente, así, el hombre puede sufrir graves infecciones o intoxicaciones por el consumo de carne contaminada.

Después del sacrificio y de la evisceración del animal, la carne conserva las características microbianas generales que tenía previo al sacrificio. La superficie del animal está contaminada por microorganismos provenientes del suelo, el aire y el agua, mientras que el músculo esquelético está prácticamente libre de ellos.

Ahora bien, existe un número extremadamente alto de microorganismos presentes en el tracto gastrointestinal de los animales, y es de esperarse que algunos de ellos puedan encontrar el camino a la superficie de las canales durante el proceso de evisceración adicionalmente, algunos animales aparentemente sanos pueden albergar microorganismos en hígado, riñones y bazo, los cuales pueden llegar al músculo esquelético vía sistema circulatorio, generalmente se encuentran en el músculo en muy bajas cantidades.

Por ende, se debe tener cuidado durante toda esta operación de no agujerear ningún órgano como las vísceras, vejiga urinaria, vesícula biliar. Si esto pasa, la porción contaminada de la canal debe ser cortada. Todas las vísceras deben ser identificadas con la canal hasta que la inspección veterinaria haya pasado. Después de la inspección deben enfriarse y escurrirse, es de importancia capital lavarse las manos regularmente durante la evisceración. Todos los cuchillos y durante este proceso deben esterilizarse regularmente y nunca deben ponerse en el piso.

2.1.9.2 PCC2: *Lavado antibacteriano.*

Las canales se someten a un lavado antibacteriano, que consiste en rociar la superficie de todas las canales con una solución de ácido láctico del 1.5 al 2. %.

El ácido láctico está registrado y Aprobado por la Administración de Droga y Alimento de los Estados Unidos (FDA), como referencia documental según NOTICE 49-94 FSIS, se puede emplearse como sanitizante, desinfectante y esterilizante, o como agente antimicrobiano para aplicarse en canales de carne roja, partes de canales de carne roja, recortes y órganos, así como en canales de aves de corral, partes de canales de aves de corral y órganos.

El ácido láctico es producido por una clase de bacteria homofermetativa de usos permitidos en productos cárnicos, llamada bacteria acido láctica. El ácido láctico tiene efectos bacteriostáticos y bactericidas, soluciones acuosas de ácido láctico sirven para descontaminar productos cárnicos.

El ácido láctico funciona como un biocida, el cual actúan a nivel de la membrana celular del microorganismo, penetrándola y destruyendo los sistemas que permiten vivir al microorganismo. La acción antimicrobiana se atribuye al cambio de pH del medio, la desnaturalización de las proteínas y afecta el funcionamiento de la membrana celular por medio de ion lactato en el ciclo energético de los microorganismos.

2.1.9.3 PCC3: *Enfriamiento de las medias canal*es

La temperatura es uno de los factores ambientales que más influye en el crecimiento de los microorganismos, según la temperatura óptima de crecimiento se pueden distinguir tres grupos: los mesófilos, los psicrófilos y los termófilos.

Las canales deben ir al chiller y secarse tan pronto como sea posible. El objetivo de la refrigeración es retardar el crecimiento microbiano y alargar la vida en anaquel, ya

que el exceso de agua presente en la canal es un factor bastante importante para el crecimiento de microorganismos.

Las canales pueden enfriarse rápidamente por la parte externa de ellas, pero la temperatura que realmente importa es la que presente por dentro, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura (FAO) presenta como guía general una temperatura de 6ºC – 7ºC en el interior del musculo de la canal en un periodo de 12 a 24 horas máximo.

No se debe llenar el chiller más de lo especificado por el fabricante y se deben dejar espacios entre las canales para que circule el aire frío. De otra manera el enfriado será ineficiente y la superficie de la canal permanecerá mojada favoreciendo el rápido crecimiento bacteriano. (HACCP, 2016)

2.2 Antecedentes

En 2009, en la UNAN-León, María Lydia Saavedra Solórzano llevó acabo la maestría en análisis químico y gestión de la calidad con el título: *Diseño del plan para "El Establecimiento de un Sistema Integrado de Calidad (SIC) y la Aplicación del Análisis de Peligros y Puntos de Control Críticos (APPCC/HACCP)"*. Este trabajo está orientado a identificar las oportunidades de mejora en algunas empresas nicaragüenses del sector de nueces de marañón y camarón, con la implementación del sistema integrado de la calidad y HACCP/APPCC a la medida, incluyendo las variables calidad, costo y entrega. Tomando como referencia este código CAC/RCP – 1 (1969, Rev. 3 (1997) del Código de Higiene del Codex Alimentarius.

En 2010, en la UNAN-Managua, Daleana Calderón Castillo y Elsie María Guerrero Toruño llevaron a cabo el trabajo de seminario con el título: *Evaluación de las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) implantadas en la Industria Salinera Nicaragüense Nicasal S.A como pre-requisito de la certificación del Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP), en el período Agosto-Diciembre del 2010*. En este trabajo se abordaron los siguientes aspectos: inocuidad y calidad alimentaria, la sal como producto alimenticio y las generalidades de la industria salinera Nicasal S.A; donde se examinó el cumplimiento de las BPM según el Reglamento Técnico Centroamericano (RTCA 67.01.33:06), y la Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense para la sal fortificada con iodo y flúor (NTON 03 031-09).

2.3 Preguntas Directrices

- ✓ ¿Cuál es el proceso de producción del Matadero Cacique S.A.?
- ✓ ¿Cuáles son los peligros (Físicos, Químicos y Biológicos) que se presentan durante el proceso de producción del Matadero Cacique S.A.?
- ✓ ¿Cuáles son los Puntos Críticos de Control (PCC) que se presentan en el proceso de producción del Matadero Cacique S.A.?
- ✓ ¿Cuáles son las acciones correctivas a implementar si un Punto Crítico de Control no se encuentra entre los límites aceptables?



CAPITULO III



3.1 Diseño Metodológico

3.1.1 Descripción del ámbito de estudio

El presente estudio se lleva a cabo en el Matadero Cacique S.A. ubicado en el Km 15 ½ Carretera Nueva León, Mateare Municipio de Managua.

En relación al área tecnológica y académica el estudio se ubica en las líneas de investigación de alimentos, ya que el principal objetivo de la investigación recae en el control de calidad en la caracterización, proceso, conservación y transporte de alimentos.

3.1.2 Tipo de estudio

El tipo de estudio es descriptivo a partir que da a conocer las operaciones del proceso de producción porcina que se realiza en el Matadero Cacique S.A; con el fin de indicar las medidas que ejecutan para tener bajo vigilancia los Puntos Críticos de Control (PCC) que se presentan. Siendo de corte transversal dado que se realizó en un tiempo determinado (II Semestre, 2017).

Teniendo un enfoque cualitativo debido a la forma en que se da la recolección y análisis de la información de los resultados.

3.1.3 Población y Muestra

3.1.3.1 Población

La población en estudio es el Matadero Cacique S.A, empresa procesadora y comercializadora de producto cárnicos provenientes de ganado porcino, compuesta por dos áreas: Producción y Derivado Cárnico.

3.1.3.2 Muestra

La muestra de estudio es el área de Producción del Matadero Cacique S.A. conformada por tres fases de proceso: Matanza, Deshuese y Almacenamiento del

producto terminado, donde se realizó la verificación de los Puntos Críticos de Control (PCC) con respecto al plan HACCP.

3.2 Identificación de Variables

3.2.1 Variables Independientes

- Edificio.
- Equipos y Utensilios.
- Personal.
- Control en el proceso de producción.
- Almacenamiento y Distribución.

3.2.2 Variable Dependiente

- Inocuidad de los alimentos.
- Calidad del producto.

3.3 Materiales y Métodos

3.3.1 Materiales para recolectar Información

Como instrumento principal para la recolección de la información se utilizó la Norma Técnica Nicaragüense (NTN 03 001–98) Directrices para la aplicación del sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP). También se recopiló la información de estudios anteriores.

Situados en la empresa objeto de estudio utilizamos diferentes herramientas de recolección de datos tales como:

- Recorrido por las instalaciones y la observación directa del proceso de producción del Matadero.
- Uso de cámara fotográfica.
- Copia digital de los Manuales (BPM, SSOP Y HACCP).

3.3.2 Materiales para procesar Información.

Los materiales utilizados para procesar la información de este estudio son los siguientes:

- Tablas descriptivas.
- Figuras y diagramas.
- Software de Microsoft Office:
  - Word 2016.
  - Excel 2016.
  - Power Point 2016.

3.3.3 Método

El método empleado en el presente estudio es Inductivo-Deductivo ya que, mediante las observaciones realizadas en la empresa Matadero Cacique S.A. ante la problemática planteada y los objetivos descritos, permitieron obtener resultados cualitativos con el propósito de llegar a una deducción para plantear conclusiones y recomendaciones.

Para el desarrollo de este trabajo se realizaron tres visitas a la empresa el Matadero Cacique S.A para observar el proceso de producción de manera directa y poder verificar los Puntos Críticos de Control (PCC) que están establecido en el matadero; aplicando la matriz de probabilidad y severidad en las etapas del proceso para determinar si hay un peligro significativo para la inocuidad y con la ayuda del árbol de decisiones; se estableció si estas etapas identificadas son un punto crítico de control o no.



CAPITULO IV



4.1 Análisis de resultados

Los Puntos Críticos de Control según el manual HACCP del Matadero Cacique S.A. son tres: PCC1: Extracción de vísceras toráxicas y abdominales, PCC2: Lavado Antimicrobiano y PCC3: Enfriamiento de las medias canales. Para poder realizar la verificación de los PCC en dicho matadero se procedió a realizar el siguiente análisis:

4.1.1 Análisis de Peligros asociadas a cada operación del proceso de producción del Matadero Cacique S.A.

Para la realización de los análisis de peligros en cada operación del proceso de producción se tomó en cuenta el primer principio de sistema HACCP, donde se identifican los peligros que están presente en las etapas del proceso.

Primeramente, se debe de identificar los peligros potenciales que causen daño y si estos no son controlados, estos peligros pueden ser significativos o no, es decir, que el peligro tenga alta probabilidad de ocurrencia y genera un efecto adverso a la salud. En general, son cuatros fuentes principales de peligros: el personal, procesos, equipos y materias primas, dentro de estas se abarcan los peligros físicos, químicos y biológicos, que se pueden presentar de forma natural o accidental.

Donde se destacan con más frecuencia los peligros biológicos, ya que la composición química del alimento tiene mucha influencia en la vulnerabilidad a los riesgos microbiológicos, ya que un buen nivel de pH, una humedad adecuada y un alto contenido de proteínas son ideales para el crecimiento de los microorganismos. (Anexo E)

Posteriormente se realizó una evaluación de peligro por cada etapa del proceso en la cual se efectuó un análisis de peligro en donde se aplicó la matriz de severidad y probabilidad (Anexo F). Con la ayuda de las siguientes preguntas:

- ¿Es probable que ocurra este peligro?
- ¿Qué tan grave puede ser este peligro para el consumidor?

Lo cual sirvió de guía para la toma de decisiones y poder determinar los peligros significativos y no significativos presentes.

A continuación, se presentan las siguientes tablas en la cual se realizó un análisis de peligros en las etapas siguientes:

Tabla N° 2. Evaluación de peligros en la etapa del proceso de Recepción y Pesaje de los cerdos.

Etapa de proceso	Peligros potenciales	Evaluación de Riesgos		¿Es un peligro significativo? (Si/No)
		Gravedad	Probabilidad	
1.Recepción y pesaje de cerdos	**Biológico:** Animal portador de alguna enfermedad (E. coli sp, Salmonella sp, Campylobacter sp. Staphylococcus aureus, listeria Monocitogénica)	M	B	No
	Químico: Residuos de fármacos, hormonas, y/o pesticidas en el animal, entre otros.	M	B	No
	Físico: Animal con agujas, perdigones, alambres.	B	B	No

***Nota**: En la etapa de recepción y pesaje de cerdos la combinación entre severidad y probabilidad para los peligros potenciales son M/B (Media/Baja) y B/B (Baja/Baja) esto quiere decir que no son un peligro significativo para la inocuidad del alimento.*

Tabla N° 3. Evaluación de peligros en la etapa del proceso de Extracción de vísceras toráxicas y abdominales; Lavado antibacteriano.

Etapa de proceso	Peligros potenciales	Evaluación de Riesgos		¿Es un peligro significativo? (Si/No)
		Gravedad	Probabilidad	
14. Extracción de vísceras toráxicas y abdominales	**Biológico:** Contaminación cruzada por mala sanitización de los cuchillos (E. coli sp, Salmonella sp, Campylobacter sp. Staphylococcus aureus)	A	M	Si
	Químico: Ninguno	Ninguno	Ninguno	No
	Físico: Ninguno	Ninguno	Ninguno	No

18. Lavado antibacteriano	**Biológico:** Presencia de contaminación microbiana (E. coli sp, Salmonella sp, Campylobacter sp. Staphylococcus aureus)	A	A	Si
	Químico: Ninguno.	Ninguno	Ninguno	No
	Físico: Ninguno.	Ninguno	Ninguno	No

***Nota**: En la etapa de Extracción de vísceras toráxicas y abdominales la combinación entre severidad y probabilidad para los peligros potenciales son A/M (Alta/Media) y la etapa de Lavado Antibacteriano es A/A (Alta/Alta) esto quiere decir que si es un peligro significativo para la inocuidad del alimento.*

Tabla N° 4. Evaluación de peligros en la etapa del proceso de Enfriamiento de las medias canales y Almacenamiento del producto terminado.

Etapa de proceso	Peligros potenciales	Evaluación de Riesgos		¿Es un peligro significativo? (Si/No)
		Gravedad	Probabilidad	
19. Enfriamiento de las medias canales	**Biológico:** Proliferación de patógenos debido a un mal manejo de la temperatura (E. coli sp, Salmonella sp, Campylobacter sp. Staphylococcus aureus)	A	M	Si
	Químico: Ninguno	Ninguno	Ninguno	No
	Físico: Ninguno	Ninguno	Ninguno	No
26. Almacenamiento del producto terminado.	**Biológico:** Proliferación de patógenos debido a un mal manejo de la temperatura (E. coli sp, Salmonella sp, Campylobacter sp. Staphylococcus aureus)	A	M	Si
	Químico: Ninguno	Ninguno	Ninguno	No
	Físico: Ninguno	Ninguno	Ninguno	No

***Nota**: En la etapa de Enfriamiento de las media canales y Almacenamiento del producto terminado la combinación entre severidad y probabilidad para los peligros potenciales son A/M (Alta/Media) esto quiere decir que si es un peligro significativo inocuidad del alimento.*

En la Columna 3 (Evaluación de riesgos) se asignó un nivel de probabilidad y severidad.

- Para la probabilidad se usó: R=Remota, B=Baja, M=Media y A=Alta
- Para la severidad se usó: A=Alto, M=Media, B=Bajo,

En la Columna (4) para definir si el peligro es significativo o no, de acuerdo a la combinación entre probabilidad y severidad. Un peligro se considera significativo para las siguientes combinaciones: A/A, A/M, M/A, M/M, B/A, B/M (severidad o gravedad / probabilidad).

Posteriormente, para aquellos peligros identificados como significativos, se define un procedimiento para prevenirlo, eliminarlo o reducirlo a un nivel aceptable en términos de inocuidad. Para cada paso del proceso donde exista un peligro significativo, se utilizó el árbol de decisiones de los PCC y el sentido común para ayudarse a determinar si el proceso es un PCC o no. Aplicando el segundo principio del sistema HACCP (Ver Anexo A).

Por ejemplo: en la columna (4), se debe decidir si el proceso del que se está hablando es o no un PCC, para decidir esto, se siguió una por una las preguntas de árbol de decisiones para facilitar la toma de la decisión. Finalmente se realizó las medidas de control que se requiere para prevenir, eliminar o reducir los peligros identificados.

A continuación, se presentan las siguientes tablas en la cual se realizó un análisis de riesgo en cada una de las etapas siguientes:

Tabla N° 5. Análisis de riesgo potenciales en Recepción, Pesaje de los cerdos.

Etapas del Proceso	Identificar peligros potenciales introducidos, controlados o incrementados	¿Hay algún peligro potencial significativo para la inocuidad alimentaria? (Si/No)	Justifique su decisión de la columna 3	¿Qué medidas de control puede (n) aplicarse para prevenir peligros significativos?	¿Es esta etapa un punto crítico de control? (Si/No)
1. Recepción y pesaje de los Cerdos	**Biológico:** Animal portador de alguna enfermedad (E. coli sp, Salmonella sp, Campylobacter sp. Staphylococcus aureus, listeria Monocitogénica).	No	Porque se cuenta con un control sanitario, lo que previene que el animal llegue en condiciones adecuadas para el sacrificio. El médico veterinario de la granja emite un certificado de salud del animal.		No
	Químico: Residuos de fármacos, hormonas, y/o pesticidas en el animal, entre otros.	No	Porque se cuenta con un control sanitario, lo que previene que el animal llegue sin residuales medicamentosos o químicos. El responsable de envío de los animales envía la hoja de control de aplicaciones de fármacos, hormonas o químicos al animal.		
	Físico: Animal con agujas, perdigones, alambres.	No	Porque las granjas cuentan con un sistema de buenas prácticas de manejo y atención veterinaria permanente, lo que permite un elevado control profesional.		

Fuente: *Elaborado por los autores.*

Tabla N° 6. Análisis de riesgos potenciales en Corrales, Aturdido e Izado, Degüelle y Desangrado.

Etapas del Proceso	Identificar peligros potenciales introducidos, controlados o incrementados	¿Hay algún peligro potencial significativo para la inocuidad alimentaria? (Si/No)	Justifique su decisión de la columna 3	¿Qué medidas de control puede (n) aplicarse para prevenir peligros significativos?	¿Es esta etapa un punto crítico de control? (Si/No)
2. Corrales	**Biológico:** Contaminación cruzada (E. coli sp, Salmonella sp, Campylobacter sp. Staphylococcus aureus)	No	Porque el lavado, limpieza y sanitización de las jaulas y sistemas de transporte (carrillos y rieles) se hace con frecuencia. Se llevan registros de los SSOP en los formatos pre-operacionales, y operacionales y post-operacionales		No
	Químico: Ninguno	No	No presenta ningún peligro químico.		
	Físico: Ninguno	No	No presenta ningún peligro físico.		
3. Aturdido	**Biológico:** Contaminación cruzada (E. coli sp, Salmonella sp, Campylobacter sp. Staphylococcus aureus)	No	Porque el lavado, limpieza y sanitización de las jaulas y sistemas de transporte (carrillos y rieles) se hace con frecuencia. Se llevan registros de los SSOP en los formatos pre-operacionales, y operacionales y post-operacionales		No
	Químico: Ninguno	No	No presenta ningún peligro químico.		
	Físico: Ninguno	No	No presenta ningún peligro físico.		
4. Izado, Degüelle y Desangrado	**Biológico:** Contaminación cruzada por mala sanitización de los cuchillos (E. coli sp, Salmonella sp, Campylobacter sp. Staphylococcus aureus)	No	Porque la sanitización de los cuchillos se realiza después de cada cerdo con una cantidad y volumen uniforme. Se llevan registros de los SSOP en los formatos pre-operacionales y operacionales		No
	Químico: Ninguno	No	No presenta ningún peligro químico.		
	Físico: Ninguno	No	No presenta ningún peligro físico.		

Fuente: *Elaborado por los autores.*

Tabla N° 7. Análisis de riesgos potenciales en Lavado Pre-Escaldado y Escaldado.

Etapas del Proceso	Identificar peligros potenciales introducidos, controlados o incrementados	¿Hay algún peligro potencial significativo para la inocuidad alimentaria? (Si/No)	Justifique su decisión de la columna 3	¿Qué medidas de control puede (n) aplicarse para prevenir peligros significativos?	¿Es esta etapa un punto crítico de control? (Si/No)
5. Lavado Pre-Escaldado	**Biológico:** Presencia de gérmenes patógenos en la canal (E. coli sp, Salmonella sp, Campylobacter sp. *Staphylococcus aureus*)	No	Porque siempre hay agua disponible y en el caso de que no fuera así, el tiempo de paso por esta operación es muy bajo, por lo tanto, no alcanzan a proliferar estos agentes. La operación de lavado se realiza correctamente con un caudal y presión suficientes lo cual reduce la carga bacteriana		No
	Químico: Agua con exceso de cloro.	No	Porque se realizan mediciones periódicas de la concentración de cloro y porque hay dosificación automática de éste. El monitoreo de la concentración de cloro es diario y cada dos horas y acciones correctivas son inmediatas.		
	Físico: Ninguno	No	No presenta ningún peligro físico.		
6. Escaldado	**Biológico:** Contaminación cruzada por la herida de desangre (E. coli sp, Salmonella sp, Campylobacter sp. Staphylococcus aureus)	No	Porque la presencia de patógenos es muy baja y la probabilidad de que penetre por esa herida también lo es. La operación se registra la temperatura del agua cada dos horas y a diario en el formato de escaldado.		No
	Químico: Agua con exceso de cloro.	No	No presenta ningún peligro químico.		
	Físico: Ninguno	No	No presenta ningún peligro físico.		

Tabla N° 8. Análisis de riesgos potenciales en Pelado, Repelado y Despezuñado.

Etapas del Proceso	Identificar peligros potenciales introducidos, controlados o incrementados	¿Hay algún peligro potencial significativo para la inocuidad alimentaria? (Si/No)	Justifique su decisión de la columna 3	¿Qué medidas de control puede (n) aplicarse para prevenir peligros significativos?	¿Es esta etapa un punto crítico de control? (Si/No)
7. Pelado	**Biológico:** Contaminación cruzada por mala sanitización de los cuchillos (E. coli sp, Salmonella sp, Campylobacter sp. Staphylococcus aureus)	No	Porque hay pocos puntos de contacto y por la permanente aplicación de agua que arrastra los gérmenes patológicos. Existe un programa frecuente de limpieza y sanitización establecido en el Manual SSOP y se lleva el registro en el formato correspondiente.		No
	Químico: Ninguno	No	No presenta ningún peligro químico.		
	Físico: Ninguno	No	No presenta ningún peligro físico.		
8. Repelado y Despezuñado	**Biológico:** Contaminación cruzada por mala sanitización de los cuchillos (E. coli sp, Salmonella sp, Campylobacter sp. Staphylococcus aureus)	No	Porque la sanitización de los cuchillos se realiza después de cada cerdo con una cantidad y volumen uniforme. Se llevan registros de los SSOP en los formatos pre-operacionales y operacionales correspondiente.		No
	Químico: Ninguno	No	No presenta ningún peligro químico.		
	Físico: Ninguno	No	No presenta ningún peligro físico.		

Fuente: *Elaborado por los autores.*

Tabla N° 9. Análisis de riesgos potenciales en Izado, Flameado, Lavado y Anudado del recto.

Etapas del Proceso	Identificar peligros potenciales introducidos, controlados o incrementados	¿Hay algún peligro potencial significativo para la inocuidad alimentaria? (Si/No)	Justifique su decisión de la columna 3	¿Qué medidas de control puede (n) aplicarse para prevenir peligros significativos?	¿Es esta etapa un punto crítico de control? (Si/No)
9. Izado, Flameado y lavado	**Biológico:** Presencia de gérmenes patógenos en la canal (E. coli sp, Salmonella sp, Campylobacter sp. Staphylococcus aureus)	No	Porque el flameado es un proceso de aplicación continua de calor y cuando éste no está bien realizado, hay que volver a pasar al animal por el flameado.		No
	Químico: Agua con exceso de cloro	No	Porque se realizan mediciones periódicas de la concentración de cloro y porque hay dosificación automática de éste. El monitoreo de la concentración de cloro es diario y cada dos horas y las acciones correctivas son inmediatas. El formato de control registra estas acciones.		
	Físico: Ninguno	No	No presenta ningún peligro físico.		
10. Anudado del recto	**Biológico:** Contaminación cruzada por mala sanitización de los cuchillos (E. coli sp, Salmonella sp, Campylobacter sp. Staphylococcus aureus)	No	Porque hay un control del procedimiento operacional de la extracción y sellado del esternón y en el caso de ocurrir este peligro hay un gran riesgo de afectar y dañar la salud de las personas. Existe el procedimiento de operación sanitaria para la extracción y sellado del recto. Existe un registro del Control de esta operación.		No
	Químico: Ninguno	No	No presenta ningún peligro químico.		
	Físico: Ninguno	No	No presenta ningún peligro físico.		

Tabla N° 10. Análisis de riesgos potenciales en Extracción, sellado del esófago y Corte de cabeza.

Etapas del Proceso	Identificar peligros potenciales introducidos, controlados o incrementados	¿Hay algún peligro potencial significativo para la inocuidad alimentaria? (Si/No)	Justifique su decisión de la columna 3	¿Qué medidas de control puede (n) aplicarse para prevenir peligros significativos?	¿Es esta etapa un punto crítico de control? (Si/No)
11. Extracción y sellado del esófago	**Biológico:** Contaminación cruzada por mala sanitización de los cuchillos (E. coli sp, Salmonella sp, Campylobacter sp. Staphylococcus aureus)	No	Porque hay un control del procedimiento operacional de la extracción y sellado del esternón y en el caso de ocurrir este peligro hay un gran riesgo de afectar y dañar la salud de las personas. Existe el procedimiento de operación sanitaria para la extracción y sellado del recto. Existe un registro del Control de esta operación.		No
	Químico: Ninguno	No	No presenta ningún peligro químico.		
	Físico: Ninguno	No	No presenta ningún peligro físico.		
12. Corte de cabeza	**Biológico:** Contaminación cruzada por mala sanitización de los cuchillos (E. coli sp, Salmonella sp, Campylobacter sp. Staphylococcus aureus)	No	Porque el lavado y la sanitización de los cuchillos son frecuentes, después de cada cerdo. Los procedimientos pre-operacional y operacional en el corte del esternón están registrados en su respectivo SSOP.		No
	Químico: Ninguno	No	No presenta ningún peligro químico.		
	Físico: Ninguno	No	No presenta ningún peligro físico.		

Fuente: *Elaborado por los autores.*

Tabla N° 11. Análisis de riesgos potenciales en Abertura abdominal, Extracción de vísceras toráxicas y abdominales.

Etapas del Proceso	Identificar peligros potenciales introducidos, controlados o incrementados	¿Hay algún peligro potencial significativo para la inocuidad alimentaria? (Si/No)	Justifique su decisión de la columna 3	¿Qué medidas de control puede (n) aplicarse para prevenir peligros significativos?	¿Es esta etapa un punto crítico de control? (Si/No)
13. Abertura abdominal	**Biológicos:** Contaminación cruzada por mala sanitización de los cuchillos (E. coli sp, Salmonella sp, Campylobacter sp. Staphylococcus aureus) Contaminación de patógenos por ruptura de vísceras debido a un mal corte	No	Porque la sanitización de los cuchillos se hace con una frecuencia establecida. Después de cada cerdo. Porque hay un control del procedimiento operacional de esta operación y se registra en el formato del SSOP correspondiente.		No
	Químico: Ninguno	No	No presenta ningún peligro químico.		
	Físico: Ninguno	No	No presenta ningún peligro físico.		
14. Extracción de vísceras toráxicas y abdominales	**Biológico:** Contaminación cruzada por mala sanitización de los cuchillos (E. coli sp, Salmonella sp, Campylobacter sp. Staphylococcus aureus)	Si	Contaminación por ingesta, estiércol, leche, bilis, y pelo, por ruptura del intestino, vesícula biliar y vejiga urinaria. El animal puede venir con el estómago lleno. Por un mal procedimiento en la ligadura de recto Por mala manipulación del operario a veces se distrae y corta la parte interna de la canal.	Aplicar Buenas prácticas de manipulación uso de dos cuchillos, lavado y desinfección de manos y equipos entre cerdo y cerdo. Lavado posterior de la canal, ayuno de los animales sacrificados (>6 horas). Control en área de ligadura de recto.	Si
	Químico: Ninguno	No	No presenta ningún peligro químico.		
	Físico: Ninguno	No	No presenta ningún peligro físico.		

Fuente: *Elaborado por los autores.*

Tabla N° 12. Análisis de riesgos potenciales Corte Sagital.

Etapas del Proceso	Identificar peligros potenciales introducidos, controlados o incrementados	¿Hay algún peligro potencial significativo para la inocuidad alimentaria? (Si/No)	Justifique su decisión de la columna 3	¿Qué medidas de control puede (n) aplicarse para prevenir peligros significativos?	¿Es esta etapa un punto crítico de control? (Si/No)
15. Corte sagital	**Biológico:** Contaminación cruzada por mala sanitización de los cuchillos (E. coli sp, Salmonella sp, Campylobacter sp. Staphylococcus aureus)	No	Porque la sanitización de los cuchillos se hace con una frecuencia sistemática, después de cada cerdo. El corte sagital de la canal se realiza bajo el procedimiento de operación sanitaria del pre-operacional y operacional y se registra en el SSOP correspondiente.		No
	Químico: Ninguno	No	No presenta ningún peligro químico.		
	Físico: Ninguno	No	No presenta ningún peligro físico.		

Fuente: *Elaborado por los autores.*

Tabla N° 13. Análisis de riesgos potenciales Prolijado, lavado y Revisión final medias canales.

Etapas del Proceso	Identificar peligros potenciales introducidos, controlados o incrementados	¿Hay algún peligro potencial significativo para la inocuidad alimentaria? (Si/No)	Justifique su decisión de la columna 3	¿Qué medidas de control puede (n) aplicarse para prevenir peligros significativos?	¿Es esta etapa un punto crítico de control? (Si/No)
16. Prolijado y lavado	**Biológicos:** Contaminación cruzada por mala sanitización de los cuchillos (E. coli sp, Salmonella sp, Campylobacter sp. Staphylococcus aureus) Presencia de gérmenes patógenos en la canal (E. coli sp, Salmonella sp, Campylobacter sp. Staphylococcus aureus)	No	Porque la sanitización de los cuchillos se hace con una frecuencia establecida. Después de cada cerdo. Porque hay un control del procedimiento operacional de esta operación y se registra en el formato del SSOP correspondiente. Porque siempre hay agua disponible y si no hubiera agua, el tiempo de paso de esta operación es muy poco y no alcanza proliferar estos agentes. El procedimiento de lavado establece que el caudal y la presión del agua es suficiente para reducir la carga microbiana.		No
	Químico: Ninguno	No	No presenta ningún peligro físico.		
	Físico: Presencia de material fecal	No	Porque se controla el 100% de las canales, las cuales son condenadas si resultan positivas o sospechosas. Además, las operaciones anteriores se realizan correctamente		
17. Revisión final de las medias canales	**BIOLÓGICO:** Presencia de contaminación microbiana fecal (E. coli sp, Salmonella sp, Campylobacter sp. Staphylococcus aureus)	No	Porque se hace una inspección visual al 100% de las canales y aquellas que presentan algún indicio de contaminación son retenidas para la decisión final, dicha canal puede ser reprocesada o condenada.		No
	Químico: Ninguno	No	No presenta ningún peligro físico.		
	Físico: Ninguno	No	Presencia de material extraño.		

Tabla N° 14. Análisis de riesgos potenciales en Lavado antibacteriano y Enfriamiento de medias canales.

Etapas del Proceso	Identificar peligros potenciales introducidos, controlados o incrementados	¿Hay algún peligro potencial significativo para la inocuidad alimentaria? (Si/No)	Justifique su decisión de la columna 3	Qué medidas de control puede (n) aplicarse para prevenir peligros significativos?	¿Es esta etapa un punto crítico de control? (Si/No)
18. Lavado antibacteriano	**Biológico:** Presencia de contaminación microbiana (E. coli sp, Salmonella sp, Campylobacter sp. Staphylococcus aureus)	Si	Hay probabilidades razonables de que crezcan patógenos y si se realiza un lavado antibacteriano en las medias canales se minimiza este crecimiento de patógenos	Realizar inspección visual al 100% de las canales y aquellas que presentan algún indicio de contaminación son retenidas por el personal del SIC-IPSA, se muestrea y se le realiza pruebas de E. Coli y Salmonella y la decisión final del destino de la canal está sujeta a los resultados microbiológicos, la cual se aprueba o se condenada. Controlar la concentración de la solución antibacteriana.	Si
	Químico: Ninguno	No	No presenta ningún peligro químico.		
	Físico: Ninguno	No	No presenta ningún peligro físico.		
19. Enfriamiento de las medias canales	**Biológico:** Proliferación de patógenos debido a un mal manejo de la temperatura (E. coli sp, Salmonella sp, Campylobacter sp. Staphylococcus aureus)	Si	Porque a veces no se cumple con el tiempo y temperatura del enfriado definido en el procedimiento operacional del proceso. Este procedimiento se controla diariamente y se lleva un registro en el formato establecido para esta operación	Los operarios encargados de suministrar el frío deben estar bien entrenados y llevar los registros correspondientes de esta operación.	Si
	Químico: Ninguno	No	No presenta ningún peligro químico.		
	Físico: Ninguno	No	No presenta ningún peligro físico.		

Tabla N° 15. Análisis de riesgos potenciales en Desollado y Prolijado.

Etapas del Proceso	Identificar peligros potenciales introducidos, controlados o incrementados	¿Hay algún peligro potencial significativo para la inocuidad alimentaria? (Si/No)	Justifique su decisión de la columna 3	¿Qué medidas de control puede (n) aplicarse para prevenir peligros significativos?	¿Es esta etapa un punto crítico de control? (Si/No)
20. Desollado	**Biológico:** Contaminación cruzada por mala sanitización de los cuchillos (E. coli sp, Salmonella sp, Campylobacter sp. Staphylococcus aureus)	No	Porque hay un control del procedimiento operacional del desollado El procedimiento de la operación sanitaria para esta parte del proceso se hace correctamente y los utensilios que se utilizan están en buen estado.		No
	Químico: Ninguno	No	No presenta ningún peligro químico.		
	Físico: Ninguno	No	No presenta ningún peligro físico.		
21. Prolijado	**Biológicos:** Contaminación cruzada por mala sanitización de los cuchillos (E. coli sp, Salmonella sp, Campylobacter sp. Staphylococcus aureus)	No	Porque la sanitización de los cuchillos se hace con una frecuencia establecida. Después de cada cerdo. Porque hay un control del procedimiento operacional de esta operación y se registra en el formato del SSOP correspondiente.		No
	Químico: Ninguno	No	No presenta ningún peligro químico.		
	Físico: Ninguno	No	No presenta ningún peligro físico.		

Tabla N° 16 Análisis de riesgos potenciales en Deshuesado y Corte.

Etapas del Proceso	Identificar peligros potenciales introducidos, controlados o incrementados	¿Hay algún peligro potencial significativo para la inocuidad alimentaria? (Si/No)	Justifique su decisión de la columna 3	¿Qué medidas de control puede (n) aplicarse para prevenir peligros significativos?	¿Es esta etapa un punto crítico de control? (Si/No)
22. Deshuesado	**Biológicos:** Contaminación cruzada por mala sanitización de los cuchillos (E. coli sp, Salmonella sp, Campylobacter sp. Staphylococcus aureus)	No	Porque la sanitización de los cuchillos se hace con una frecuencia establecida. Después de cada cerdo. Porque hay un control del procedimiento operacional de esta operación y se registra en el formato del SSOP correspondiente.		No
	Químico: Ninguno	No	No presenta ningún peligro químico.		
	Físico: Ninguno	No	No presenta ningún peligro físico.		
23. Corte	**Biológicos:** Contaminación cruzada por mala sanitización de los cuchillos (E. coli sp, Salmonella sp, Campylobacter sp. Staphylococcus aureus)	No	Porque la sanitización de los cuchillos se hace con una frecuencia establecida. Después de cada cerdo. Porque hay un control del procedimiento operacional de esta operación y se registra en el formato del SSOP correspondiente.		No
	Químico: Ninguno	No	No presenta ningún peligro químico.		
	Físico: Ninguno	No	No presenta ningún peligro físico.		

Fuente: *Elaborado por los autores*

Tabla N° 17. Análisis de riesgos potenciales en Empaque y Almacenamiento del producto terminado.

Etapas del Proceso	Identificar peligros potenciales introducidos, controlados o incrementados	¿Hay algún peligro potencial significativo para la inocuidad alimentaria? (Si/No)	Justifique su decisión de la columna 3	¿Qué medidas de control puede (n) aplicarse para prevenir peligros significativos?	¿Es esta etapa un punto crítico de control? (Si/No)
24. Empaque	**Biológico:** Ninguno	No	Porque el material de empaque primario es resguardado en una bodega específica y separada de las cajas de cartón que sirve de sobre empaque.		No
	Químico: Ninguno	No	Porque la bodega de empaque está larga de la bodega de químicos y no existe posibilidad de contaminación cruzada.		
	Físico: Ninguno	No	No presenta ningún peligro físico		
25. Almacenamiento del producto terminado	**Biológico:** Proliferación de patógenos debido a un mal manejo de la temperatura (E. coli sp, Salmonella sp, Campylobacter sp. Staphylococcus aureus)	Si	Porque a veces no se cumple con el tiempo más tardar de 72 hora para el congelamiento del producto y que la temperatura exceda los -18 ºC. Este procedimiento se controla cada dos horas las temperaturas de las áreas de almacenamiento de los productos terminados, se anotarán la temperatura de las cámaras	Cumplir con el tiempo de congelamiento establecido, no ser antes de 72 horas. Que la temperatura este -18 ºC y tener un control cada dos horas.	Si
	Químico: Ninguno	No	Porque el material está empacado y sobre empacado		
	Físico: Ninguno	No	No presenta ningún peligro físico		

Fuente: *Elaborado por los autores.*

Tabla N° 18. Análisis de riesgos potenciales en Transporte y Distribución.

Etapas del Proceso	Identificar peligros potenciales introducidos, controlados o incrementados	¿Hay algún peligro potencial significativo para la inocuidad alimentaria? (Si/No)	Justifique su decisión de la columna 3	¿Qué medidas de control puede (n) aplicarse para prevenir peligros significativos?	¿Es esta etapa un punto crítico de control? (Si/No)
26. Transporte	**Biológico:** Ninguno	No	Porque los camiones tienen sistema de frío y mantienen la cadena de frío de los productos		No
	Químico: Ninguno	No	Porque los camiones distribuidores son inspeccionados antes de cargarlos		
	Físico: Ninguno	No	No presenta ningún peligro físico		
27. Distribución	**Biológico:** Ninguno	No	Porque los camiones distribuyen los productos sin variar la cadena de frío.		No
	Químico: Ninguno	No	Porque los camiones distribuidores son inspeccionados antes de cargarlos		
	Físico: Ninguno	No	No presenta ningún peligro físico		

Fuente: *Elaborado por los autores.*

Una vez ya realizado nuestros análisis de peligro y análisis de riesgo en cada etapa del proceso, se pudo verificar que los tres PCC que están establecidos en el Manual HACCP son los correctos.

Con ayuda de estos análisis se puedo identificar un nuevo PCC en la etapa de Almacenamiento de productos terminados, en el cual el matadero no lo tiene identificado como un PCC.

En la *Tabla 4.* (Evaluación de peligros en la etapa del proceso de Almacenamiento del producto terminado), podemos observar que la combinación de la severidad/probabilidad da un resultado A/M (Alta/Media), es decir, una severidad alta y la probabilidad que este patógeno vuelva a ocurrir es media, considerándose así un peligro significativo para la inocuidad alimentaria, por lo tanto, se estableció medidas de control para que este peligro sea prevenido, eliminado, o reducido.

En la *Tabla 17*. (Análisis de riesgos potenciales en almacenamiento del producto terminado), se puedo observar que el peligro potencial es biológico ya que puede haber una proliferación de patógenos por un mal manejo de temperatura en el almacenamiento del producto terminado. Con ayuda del árbol de decisiones se pudo identificar que esta etapa si es un PCC, siguiendo la secuencia de las preguntas del árbol de decisiones.

PCC4: Almacenamiento del producto terminado.

Tradicionalmente se define a la congelación como la conservación de alimentos a una temperatura en un intervalo de -10 a -30 ºC, en la actualidad las técnicas de congelación permiten mantener la carne porcina almacenada a estas temperaturas hasta por 2 a 3 años.

Generalmente es aceptado el hecho de que cuando el proceso de congelación es efectuado de manera adecuada los cambios adversos en la calidad no son de mucha importancia. El congelamiento rápido resulta conveniente desde el punto de vista

microbiológico, la congelación correcta ejecutada no tiene efectos mayores sobre el color, sabor, olor y la jugosidad de la carne aun después de varios meses.

Después del enfriamiento de las canales y los productos refrigerados crudos, estos deben ser mantenido bajo adecuada refrigeración en todos los subsiguientes procesos de manejo y preparación, hasta que el producto final es consumido o se encuentra listo para ser consumido.

Manteniendo el producto en estado refrigerado junto a la adecuada limpieza y desinfección del equipo y de las superficies de contacto del producto, controlan la proliferación de patógenos puesto que la congelación aumenta el control del patógenos psicotrópicos, que es cualquier sustancia natural o sintética, capaz de influenciar las funciones psíquicas por su acción sobre el Sistema Nervioso Central (SNC).

En el sistema HACCP en esta etapa se puede establecer un Punto Crítico de Control. El inspector del IPSA debe presentar especial atención a la higiene de las cámaras frigoríficas y controlar la forma en que se halla dispuesta la carga, que debe permitir la circulación del aire y sobre todo el funcionamiento y disposición de los equipos fríos, evitando la condensación y la contaminación del producto terminado.

Cuando se ha comprado carne congelada, el tiempo de conservación es mucho mayor, lógicamente si se mantiene en el mismo estado, lo que se logra en congeladores con temperaturas por debajo de los 18 grados bajo cero, esto permite la conservación durante varios meses. (Foundation, 1999)

4.1.2 Límites críticos, procedimientos de monitoreos y acciones correctivas para cada PCC.

Una vez ya identificado los PCC se aplicó los principios 3,4 y 5 del plan HACCP, primeramente, se debe establecer los límites críticos para cada uno, teniendo en cuenta que cada limite critico debe establecer que parámetros, dónde y cómo serán medidos,

además de quién realizara el monitoreo de estos límites críticos y posteriormente determinar las acciones correctivas por cada PCC.

Para esto se hace uso de las siguientes tablas las cuales se utilizan para llegar al formulario maestro del plan HACCP

Tabla N° 19. Límites críticos, procedimientos de monitoreos y acciones correctivas para cada PCC.

Proceso	Número de PCC	Limite Critico	Procedimientos de monitoreo	Acción Correctivas
Extracción de vísceras toráxicas y abdominales	PCC 1	***¿Cuál será el Limite Critico Aceptable para este Proceso?*** Cero Presencia de material fecal visible.	***--¿Qué es lo que va a ser medido?*** Superficie interna y externa de las canales y las vísceras. ***--¿Cómo será medido el LC?*** Mediante inspección visual del 100 % de las canales y vísceras. ***--¿Cuándo será medido?*** En cada animal sacrificado ***--¿Quién monitorea el LC?*** Encargado del PCC1 y el Inspector del IPSA	***¿Cómo será corregido el proceso?*** Limpiando la zona afectada con suficiente agua presurizada y rociar las partes afectadas con la solución de ácido láctico al 2 %). ***¿Quién será responsable de implementar las AC?*** El Encargado del PCC1 El Inspector del IPSA
Lavado antimicrobiano de las medias canales	PCC 2	***¿Cuál será el Limite Critico Aceptable para este Proceso?*** Concentración de la solución de ácido láctico 1.5 a 2 % Presión de la bomba rociadora no menor de 35 PSI. Presión del agua para lavado final de la canal entre 60 y 70 PSI.	***--¿Qué es lo que va a ser medido?*** Concentración de la solución, presión de la bomba y presión del agua. ***--¿Cómo será medido el LC?*** Lectura de la concentración con reactivos químicos, lectura del manómetro de la bomba rociadora y lectura de la presión del agua en la tubería de abastecimiento de agua presurizada. ***--¿Cuándo será medido?*** Antes de iniciar las operaciones y después cada dos horas, hasta el final de las labores de matanza. ***--¿Quién monitorea el LC?*** Encargado del PCC2 y el Inspector del IPSA.	***¿Cómo será corregido el proceso?*** El producto será corregido a niveles superiores a los límites críticos, será identificado y retenido. Las canales serán sometidas a un rociado de agua y será intervenido nuevamente. Tomando muestra y mandarla al laboratorio para descartar la presencia de E Coli o Salmonella y retener la canal afectada hasta la obtención de los resultados. ***¿Quién será responsable de implementar las AC?*** El Encargado del PCC2 y el técnico de mantenimiento.

Proceso	Número de PCC	Limite Critico	Procedimientos de monitoreo	Acción Correctivas
Enfriamiento de las medias canales	PCC 3	***¿Cuál será el Limite Critico Aceptable para este Proceso?*** Temperatura de la canal: 7°C en un período de tiempo entre 12 a 24 horas.	***--¿Qué es lo que va a ser medido?*** Temperatura de las medias canales. ***--¿Cómo será medido el LC?*** Con un termómetro térmico de una de las piernas de la media canal. ***--¿Cuándo será medido?*** Desde el ingreso al chiller del primer cerdo hasta el último y teniendo un monitoreo continuo con intervalos de una hora y cuarenta y cinco minutos entre cada toma de temperatura. ***--¿Quién monitorea el LC?*** Encargado del PCC3.	***¿Cómo será corregido el proceso?*** Reparar o ajustar equipo de frío hasta alcanzar la temperatura definida, Transferir el producto a otra cámara hasta que alcance la temperatura designada y retener el producto y revisarlo antes de deshuesar. ***¿Quién será responsable de implementar las AC?*** El jefe de la sala de Deshuese, Mantenimiento, Encargado del PCC3.
Almacenamiento del producto terminado	PCC 4	***¿Cuál será el Limite Critico Aceptable para este Proceso?*** Las temperaturas de las áreas de almacenamiento o de productos terminados no deberá superar los -18 ºC.	***--¿Qué es lo que va a ser medido?*** Cajas de productos terminado. ***--¿Cómo será medido el LC?*** Verificación que la temperatura en los cuartos de almacenamiento que se encuentren -18 ºC. ***--¿Cuándo será medido?*** Se revisarán diariamente las temperaturas de las áreas de almacenamiento de los productos terminados, se anotarán la temperatura de las cámaras cada dos horas diariamente. ***--¿Quién monitorea el LC?*** Un miembro del equipo HACCP designado para trabajar en esta área.	***¿Cómo será corregido el proceso?*** El punto crítico de control será vigilado cada dos hora después que se aplique la acción correctiva para asegurar que está bajo control. ***¿Quién será responsable de implementar las AC?*** Mantenimiento. Gerente de mantenimiento. El encargado designado del PCC.

Fuente: *Elaborado por los autores.*

4.1.3. Verificación y Registro para cada PCC.

Finalmente, se aplicó los principios 6 y 7 del plan HACCP, para cada PCC se debe establecer procedimientos de verificación para así cerciorarse que todos los peligros han sido identificados y se debe identificar cuáles son los registros que se van a necesitar para documentar cada monitoreo de los PCC.

Tabla N° 20. **Verificación y Registro para cada PCC**

Numero de PCC	Verificación	Registro
PCC1	El jefe de la sala de Matanza verifica que las acciones correctivas se realizan correctamente. El encargado del PCC1 monitorea y registra la acción en el formato correspondiente cada vez que ocurra una No Conformidad. El inspector del SIC - MAGFOR, verifica que las acciones correctivas aplicadas en el proceso de evisceración son las adecuadas.	El registro se establece por medio de formatos • Registro de PCC1 (Contaminación de patógenos presencia de heces en la canal) Código: HACCP EP-PCC1 Versión 3 (Anexo G) • Acción correctiva PCC1(Contaminación de patógenos en la canal) Código: HACCP EP-AC PCC1. Versión 3 (Anexo H)
PCC 2	En cada matanza el mecánico de línea revisará el funcionamiento de los equipos presurizados. El encargado del PCC2 registrará todas las No Conformidades y las acciones correctivas correspondientes. El técnico de mantenimiento verificará diariamente la exactitud (calibración) del equipo de intervención antimicrobiana. Cada tres meses el Equipo HACCP. Verifica el cumplimiento del PCC2 .	El registro se establece por medio de formatos • Registro de PCC2 (Control de concentración del ácido láctico) Código: HACCP EP-PCC2 Versión 3 (Anexo I) • Acción correctiva PCC2 (Control de concentración del ácido láctico) Código: HACCP EP-AC PCC2. Versión 3 (Anexo J)

Numero de PCC	Verificación	Registro
PCC 3	Diaria: Observación directa. La verificación es realizada por técnicos de inocuidad cada hora y cuarenta y cinco minutos entre cada toma de temperatura. Verificación por medio de la observación directa. Revisión de registros. Revisión física de las actividades de monitoreo.	El registro se establece por medio de formatos • Registro de PCC3 (Temperaturas de las medias canales) Código: HACCP EP-PCC3 Versión 3 (Anexo K) • Acción correctiva PCC3 (Temperaturas de las medias canales) Código: HACCP EP-AC PCC3. Versión 3 (Anexo L)
PCC 4	Verificación de la temperatura del producto antes de que abandone el establecimiento será monitoreado con un termómetro digital realizando un orificio a las cajas diariamente. La verificación de la temperatura de los cuartos fríos realizada cada dos horas diariamente	El registro de temperatura ambiente de los cuartos fríos y del producto. Registro de calibración de termómetros. Registro de acciones correctivas.

Fuente: *Elaborado por los autores.*

4.1.4 Formato maestro del plan HACCP

Una vez realizadas las tablas de Análisis de peligro, Análisis de riesgo; Limites críticos, Procedimientos de monitoreos, Acciones correctivas Y Registros de verificación para cada PCC la información obtenida se presenta en la siguiente tabla de control de los PCC:

Tabla N° 21. Control de Extracción de vísceras toráxicas y abdominales PCC1.

PCC	PELIGRO	LÍMITES CRÍTICOS PARA CADA MEDIDA PREVENTIVA	MONITOREO				ACCIONES CORRECTIVAS	RESPONSABLDE DE LA ACCION CORRECTIVA	VERIFICACIÓN
			¿QUÉ?	¿CÓMO?	¿CUÁNDO?	¿QUIÉN?			
Extracción de vísceras toráxicas y abdominales **PCC1**	BIOLÓGICO: Contaminación de patógenos por ruptura de vísceras debido a un mal corte (E. coli sp., Salmonella sp, Campylobacter sp. Staphylococcus aureus)	Cero Presencia material fecal visible,	Superficie interna y externa de las canales y las vísceras.	Mediante inspección visual del 100 % de las canales y vísceras.	En cada animal sacrificado.	Encargado del PCC1.	A) Detener el proceso de producción. (B) Avisar de inmediato al jefe de la Sala de Matanza. (C) Alejar las medias canales y los cerdos sin eviscerar de la canal afectada. (D) Limpiar la zona afectada con suficiente agua presurizada. (E) Rociar las partes afectadas con la solución de ácido láctico al 2 %). (F) Tomar muestra y mandar al laboratorio para descartar la presencia de E Coli o Salmonella. G) Retener la canal afectada hasta la obtención de los resultados. H) Si el producto sale positivo en los análisis, se vuelve a muestrear y se realizan nuevamente las pruebas., si salen negativas, se libera el producto, de lo contrario el Médico Veterinario oficial, decidirá el destino final de la canal.	El Encargado del PCC1. El operario. El operario designado. El Inspector del IPSA.	El jefe de la sala de Matanza verifica que las acciones correctivas se realizan correctamente. El encargado del PCC1 monitorea y registra la acción en el formato correspondiente cada vez que ocurra una No Conformidad. El inspector del SIC - MAGFOR, verifica que las acciones correctivas aplicadas en el proceso de evisceración son las adecuadas.

Fuente: *Elaborado por los autores.*

Tabla N° 22. Control de Lavado antimicrobiano de las medias canales PCC2.

PCC	PELIGRO	LÍMITES CRÍTICOS PARA CADA MEDIDA PREVENTIVA	MONITOREO				ACCIONES CORRECTIVAS	RESPONSABL DE DE LA ACCION CORRECTIVA	VERIFICACIÓN
			¿QUÉ?	¿CÓMO?	¿CUÁNDO?	¿QUIÉN?			
Lavado antimicrobiano de las medias canales **PCC2**	BIOLÓGICO: Proliferación de patógenos debido a la posible contaminación biológica o a un mal manejo de los rociadores o que el ácido láctico no esté en su concentración adecuada (E. coli sp, Salmonella sp, Campylobacter sp. Staphylococcus aureus)	Concentración de la solución de ácido láctico 1.5 a 2 % Presión de la bomba rociadora no menor de 35 PSI. Presión del agua para lavado final de la canal entre 60 y 70 PSI.	Concentración de la solución. Presión de la bomba. Presión del agua.	Lectura de la concentración con cinta química Lectura del manómetro de la bomba rociadora. Lectura de la presión del agua en la tubería de abastecimiento de agua presurizada.	Antes de iniciar las operaciones y después cada dos horas, hasta el final de las labores de matanza.	El encargado del PCC2.	A) Detener el proceso de producción. (B) Avisar al jefe de la sala de Matanza. (C) Si la concentración se encuentra de los limites se identifica la causa de la desviación y hará las correcciones necesarias para que la concentración vuelva a estar dentro de los límites pre-escritos. (D) El producto que se produjo a niveles inferiores a los límites críticos serán identificados y rociados con una solución de ácido láctico de 1.5 a 2%. (E) El producto que se produjo a niveles superiores a los límites críticos, será identificado y retenido. Las canales serán sometidas a un rociado de agua y será intervenido nuevamente. (F) Tomar muestra y mandar al laboratorio para descartar la presencia de E Coli o Salmonella. (G) Retener la canal afectada hasta la obtención de los resultados (H) Si el producto sale positivo en los análisis, se vuelve a muestrear y se realizan nuevamente las pruebas., si salen negativas, se libera el producto, de lo contrario el médico.	El encargado del PCC2. El operario. El inspector del IPSA.	En cada matanza el mecánico de línea revisará el funcionamiento de los equipos presurizados. El encargado del PCC2 registrará todas las No Conformidades y las acciones correctivas correspondientes. El técnico de mantenimiento verificará diariamente la exactitud (calibración) del equipo de intervención antimicrobiana. Cada tres meses el Equipo HACCP. Verifica el cumplimiento del PCC2 .

Fuente: *Elaborado por los autores.*

Tabla N° 23. Control de Enfriamiento de las medias canales PCC3.

PCC	PELIGRO	LÍMITES CRÍTICOS PARA CADA MEDIDA PREVENTIVA	MONITOREO				ACCIONES CORRECTIVAS	RESPONSABLDE DE LA ACCION CORRECTIVA	VERIFICACIÓN
			¿QUÉ?	¿CÓMO?	¿CUÁNDO?	¿QUIÉN?			
Enfriamiento de las medias canales **PCC3**	BIOLÓGICO: Proliferación de patógenos debido a un mal manejo de la temperatura (E. coli sp, Salmonella sp, Campylobacter sp. Staphylococcus aureus)	Temperatura de las medias canales: 7°C en un período de tiempo entre 12 a 24 horas.	Temperatura de las medias canales.	Con un termómetro cuyo sensor se inserta en el centro térmico de una de las piernas de la media canal, o bien se toman muestras superficiales a 1 cm de profundidad.	Del ingreso al chiller de la primera canal hasta la última. Monitoreo continuo con intervalos de una hora y cuarenta y cinco minutos entre cada toma de temperatura.	El encargado del PCC3 y el compresorista de turno debidamente entrenado.	(A) Parar el flujo de productos. (B) Reparar o ajustar equipo de frío hasta alcanzar la temperatura definida. (C) Transferir el producto a otra cámara hasta que alcance la temperatura designada. (D) Retener el producto y revisarlo antes de deshuesar. (E) Se localiza la causa original por la cual no fue posible mantener la temperatura	El jefe de la sala de Deshuese. Mantenimiento. Operario de producción. El encargado del PCC. Gerente de mantenimiento.	Diaria: Observación directa. La verificación es realizada por técnicos de inocuidad cada hora y cuarenta y cinco minutos entre cada toma de temperatura. Verificación por medio de la observación directa. Revisión de registros. Revisión física de las actividades de monitoreo.

Fuente: *Elaborado por los autores.*

Tabla N° 24. Control de Almacenamiento del producto terminado PCC4.

PCC	PELIGRO	LÍMITES CRÍTICOS PARA CADA MEDIDA PREVENTIVA	MONITOREO				ACCIONES CORRECTIVAS	RESPONSABLDE DE LA ACCION CORRECTIVA	VERIFICACIÓN
			¿QUÉ?	¿CÓMO?	¿CUÁNDO?	¿QUIÉN?			
Almacenamiento del producto terminado. **PCC 4**	BIOLÓGICO: Proliferación de patógenos debido a la posible contaminación biológica o a un mal manejo de la temperatura (E. coli sp, Salmonella sp, Campylobacter sp. Staphylococcus aureus).	Las temperaturas de las áreas de almacenamiento de productos terminados no deberán superar los -18 ºC.	Cajas de productos terminado.	Verificación que la temperatura en los cuartos de almacenamiento que se encuentren -18 ºC.	Se revisarán diariamente las temperaturas de las áreas de almacenamiento de los productos terminados, se anotarán la temperatura de las cámaras cada dos horas diariamente.	Un miembro del equipo HACCP designado para trabajar en esta área.	(A)La causa de que la temperatura exceda los -18 ºC será identificada y eliminada. (B)El punto crítico de control será vigilado cada dos horas después que se aplique la acción correctiva para asegurar que está bajo control. (C)Cuando se haya identificado la causa de desviación, se aplicarán medidas para prevenir que vuelva a ocurrir. Como por ejemplo si la causa es mal funcionamiento del equipo él programa de mantenimiento preventivo será examinado y modificado, si es necesario. (F)Si la temperatura de los cuartos excede el limite crítico, el equipo HACCP evaluará la temperatura del producto para asegurar que este adecuada para evitar el crecimiento de patógenos.	Mantenimiento. Gerente de mantenimiento. El encargado designado del PCC.	Verificación de la temperatura del producto antes de que abandone el establecimiento será monitoreado con un termómetro digital realizando un orificio a las cajas diariamente. La verificación de la temperatura de los cuartos fríos realizada cada dos horas diariamente.

Fuente: *Elaborado por los autores.*



CAPITULO V



5.1 Conclusiones

En la presente investigación se logró alcanzar los objetivos planteados y en base a los resultados obtenidos se formulan las siguientes conclusiones:

- Se describió el proceso de producción que realiza el Matadero Cacique S.A. correspondiente al ganado porcino para conocer los parámetros de control que garantiza la inocuidad y calidad del producto.

- Con la aplicación de la Matriz de probabilidad y severidad se logró el análisis de peligro en cada una de las etapas y con la implementación del árbol de decisiones se detectaron las etapas donde hay presencia de un peligro significativo para la inocuidad del alimento considerándose un PCC. Con este análisis de peligro se logró identificar que la etapa de Almacenamiento del producto terminado es un PCC y que la empresa no lo tiene establecido como tal, debido a que requiere un control en la temperatura de los cuartos fríos y del producto para evitar una alteración o la proliferación de patógenos en producto acabado y garantizar al consumidor un producto inocuo.

- Dentro de las etapas identificadas se encontraban los tres PCC que el equipo HACCP de la empresa tiene establecido que son PCC1: Extracción de vísceras toráxicas y abdominales, PCC2: Lavado antibacteriano y PCC 3: Enfriamiento de las medias canales, los cuales cumplen con las acciones correctivas implementadas en cada uno de los PCC que están establecidos.

- Concluimos que para el PCC4: Almacenamiento del producto terminado, se establecieron límites críticos, procedimientos de monitoreo, acciones correctivas, verificación y registro para así facilitarle a la empresa la reducción o prevención de este nuevo PCC.

5.2 Recomendaciones

Del presente trabajo realizado mediante la verificación de los Puntos Críticos de Control (PCC) en el proceso de producción del Matadero Cacique S.A; y con base a los resultados obtenidos en el trabajo expuesto, se hacen las siguientes recomendaciones:

- Se recomienda capacitar con mayor frecuencia al personal que labora en la línea de producción para tener pleno conocimiento de la importancia que tiene su rol en el proceso de producción y las medidas preventivas a ejecutar en las posibles deviaciones de los PCC.

- Se recomienda que el coordinador del equipo HACCP haga mayor presencia en la sala de matanza y deshuese para darle seguimiento a los diferentes PCC y asegurar el cumplimiento de las medidas preventivas y correctivas.

- Sugerimos la implementación de una ducha instalada en el techo en la etapa de lavado antibacteriano que facilite el rociamiento completo de las canales.

- Proponemos que para evitar problemas de sobrecargo en la capacidad de las unidades de fríos para control del PCC3: Enfriamiento de las medias canales y el PCC4: Almacenamiento del producto terminado, que el matadero no exceda su capacidad de matanza hasta que no amplíen su infraestructura.

- Que se tome en consideración incluir en el Manual HACCP del matadero el PCC4: Almacenamiento del producto terminado, para así controlar de manera más eficiente los riesgos que se presentan en dicha etapa.

5.3 Bibliografía

American Meat Institute Foundation 1960; Food Safety and Inspection Service 1999. Editorial Fieeman and Company. San Francisco, California.

Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP) Boletín de Difusión. Programa Calidad de los Alimentos Argentinos.

Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), Boletín de Difusión. Programa Calidad de los Alimentos Argentinos.

(CAR/PL), C. d. (2006). Prevención de la contaminación en la industria cárnica en la región mediterranea. España.

Calderón, D., & Guerrero, E., (2010) Evaluación de las buenas prácticas de manufactura (BPM) implantadas en la industria salinera nicaragüense Nicasal S.A como pre-requisito de la certificación del sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control (HAACCP), en el período Agosto-diciembre del 2010. (Tesis de pre-grado) UNAN-Managua, Managua, Nicaragua

Centro de Actividad Regional para la Producción Limpia (CAR/PL), (2006). Prevención de la contaminación en la industria cárnica. Barcelona, España.

Codex Alimentarius, Código Internacional de Practicas Recomendado-Principios Generales de Higiene de los Alimentos (CAC/RCP 1-1969, Rev.4-2003).

Díaz Alejandra, Uría Rosario. (2009) Buenas Prácticas de Manufactura una guía para pequeños y medianos agropecuarios. Programa Interamericano para la Producción del Comercio, los Negocios Agrícolas y la Inocuidad de los Alimentos. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA).

HACCP, E. d. (Julio de 2016). Análisis de Peligros y Control de Puntos Críticos (HACCP). Los Brasiles , Managua, Nicaragua.

Henderson, M., Jiménez, L., Mora, E., Rivera, E., Torres, M., Velásquez, C., Wong, E. & Zúñiga, C. (2000). Manual de Productos Cárnicos: Programa para la Formación de Promotores de Inocuidad de Alimentos. Centro Nacional de Ciencia y Tecnología de Alimentos. Costa Rica.

Medina, E., Carranza, O., Bermudez, N., Espinoza, L., Urias, C., Figueroa, L., & Rodas, R. (2016). Manual de analisis de peligros y Puntos Criticos de Control-HACCP. Direccion regional de la inocuidad de los alimentos del organismo internacional regional de sanidad agropecuaria. El Salvador, El Salvador.

Norma Técnica Nicaragüense Creada Por El Comité De Normas Técnicas Nacional De HACCP, Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos De Control (NTN 03 001-98).

Principios generales de Higiene de los Alimentos [CAC/RCP-1(1969), Rev.3(1997)] El sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control.

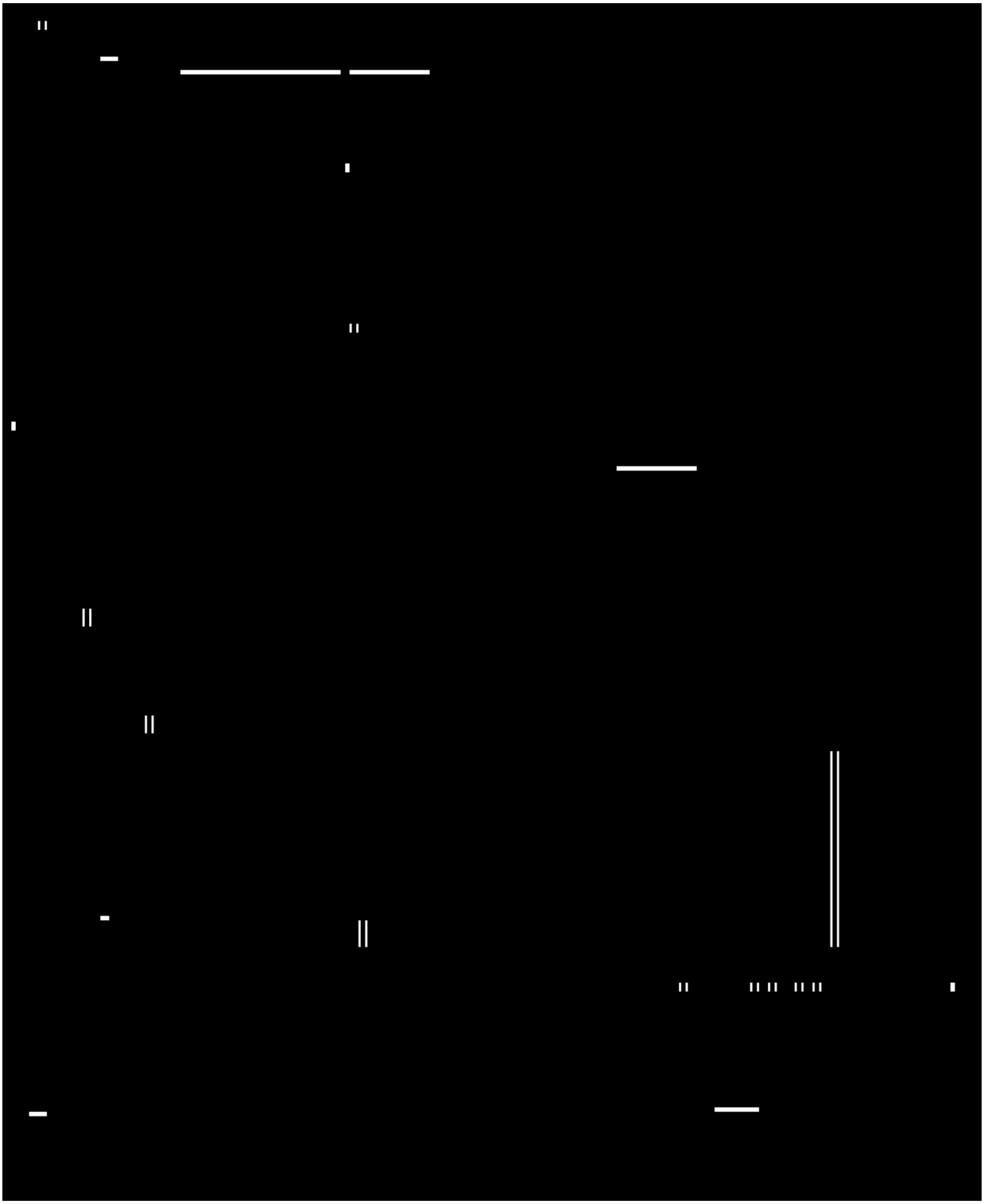
RTCA, C. R. (2006). Industria de alimentos y bebidas procesadas, Buenas Practicas de Manufactura y Principos Genrales. Nicaragua.

Saavedra, María, (2009) Diseño del plan para "El Establecimiento de un Sistema Integrado de Calidad (SIC) y la Aplicación del Análisis de Peligros y Puntos de Control Críticos (APPCC/HACCP). (Tesis de Maestría). UNAN-León. León, Nicaragua.

ANEXOS

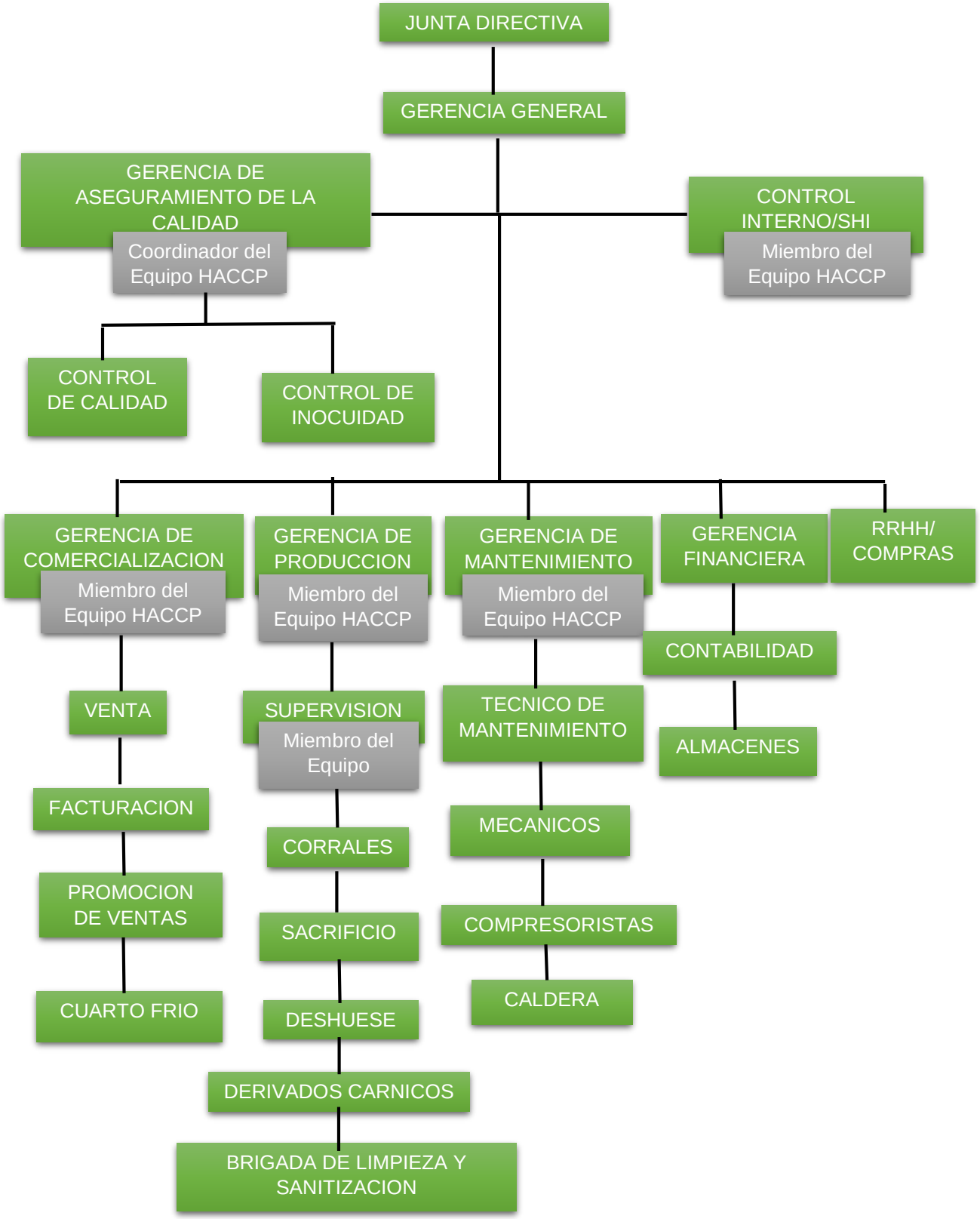
Anexo A

Árbol o secuencia de decisión para identificar los PCC



Anexo B

Estructura orgánica del Matadero Cacique S.A.



Anexo C

Descripción del Producto Carne Refrigerada

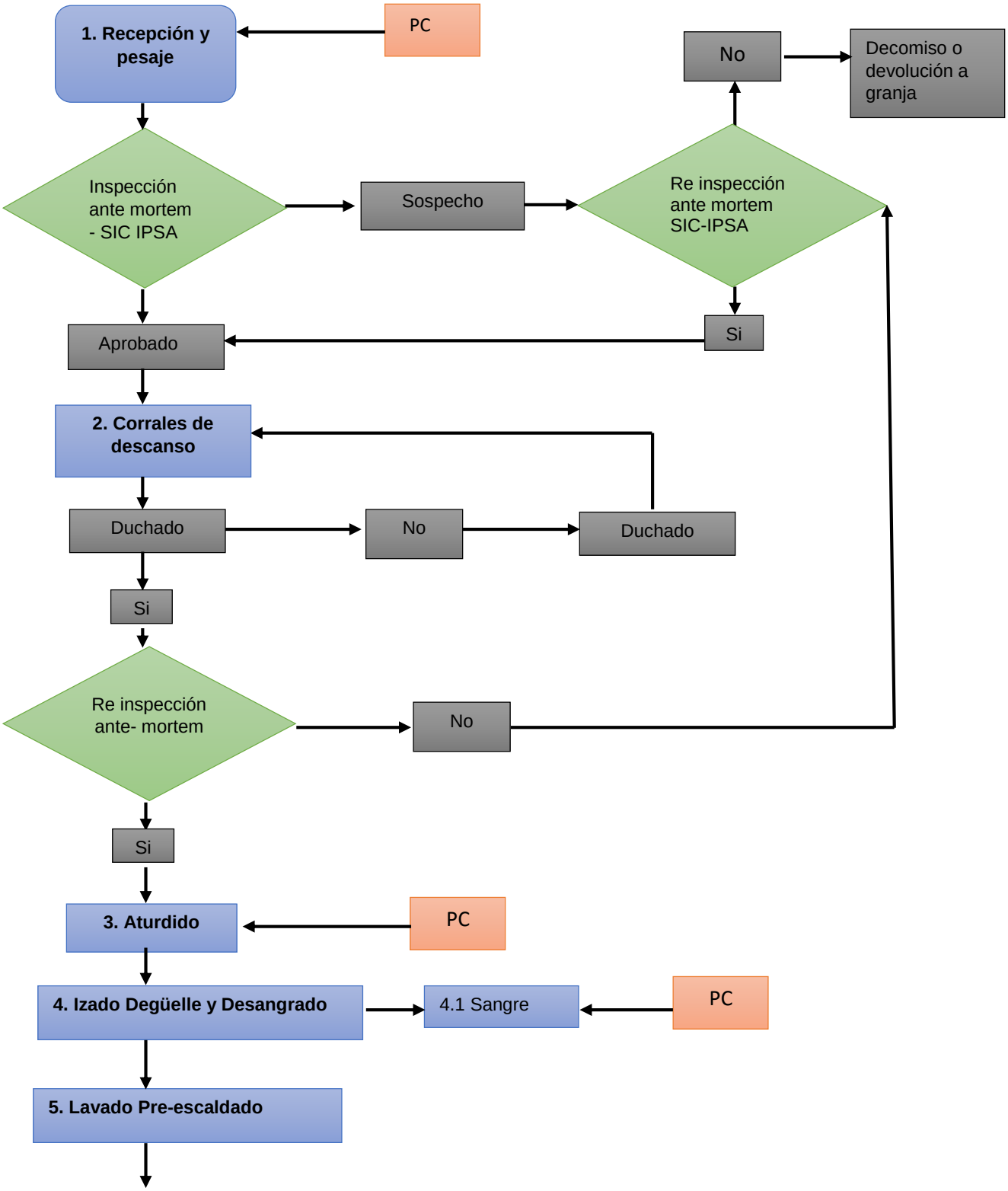
Nombre	Carne Refrigerada de cerdo
Descripción	Carne de Cerdo es el corte comestible de los músculos de los animales y que comprende todos los tejidos blandos que rodean al esqueleto incluyendo su cobertura grasa, tendones, vasos, nervios y huesos propios de cada corte cuando están adheridos a la masa muscular correspondiente que sólo ha sido sometida a un proceso de enfriamiento.
Composición	Agua, grasa, proteínas, Lípidos, carbohidratos, cenizas, minerales y Vitaminas B1, B6, B12, Riboflavinas, etc.
Características sensoriales	*Color*: rosado brillante, con poca grasa y de color blanco. *Olor:* Característico a carne de cerdo. *Aroma y sabor:* agradable y característico, exento de sabores y olores extraños. *Textura:* Firme y moderadamente seca *Aspecto:* Homogéneo
Características Físico Químicas Microbiológicas	El pH es igual o inferior a 6, libre de sustancias medicamentosas (antibióticos, desparasitantes) y de hormonas, la composición de los ácidos grasos, Índice de lodo y reacción a la precipitina, deben corresponder a la carne de cerdo. La carne de cerdo cruda, libre de Escherichia Coli 0157: H7 y Salmonella, y Escherichia Coli genérica lo permisible de menor o igual a 10 UFC/gramo. Numeral 8.1.1.- RTCA 67.04.50:08
Forma de consumo y consumidores potenciales	Los productos cárnicos del cerdo son para los consumidores en general, previo a su cocimiento, empacado o transformación industrial adicional.
Empaque, etiquetado y presentaciones	La carne de cerdo es empacada en bolsas de polietileno y sobre empacadas en cajas de cartón resistentes a la humedad y bajas temperaturas, la presentación es por cortes de carne y con peso promedio de 60 libras.
Vida útil esperada	A una temperatura de 4.4 °C es de 3 A 5 días
Condiciones de manejo y conservación	La temperatura de almacenamiento es de 4.4 °C.

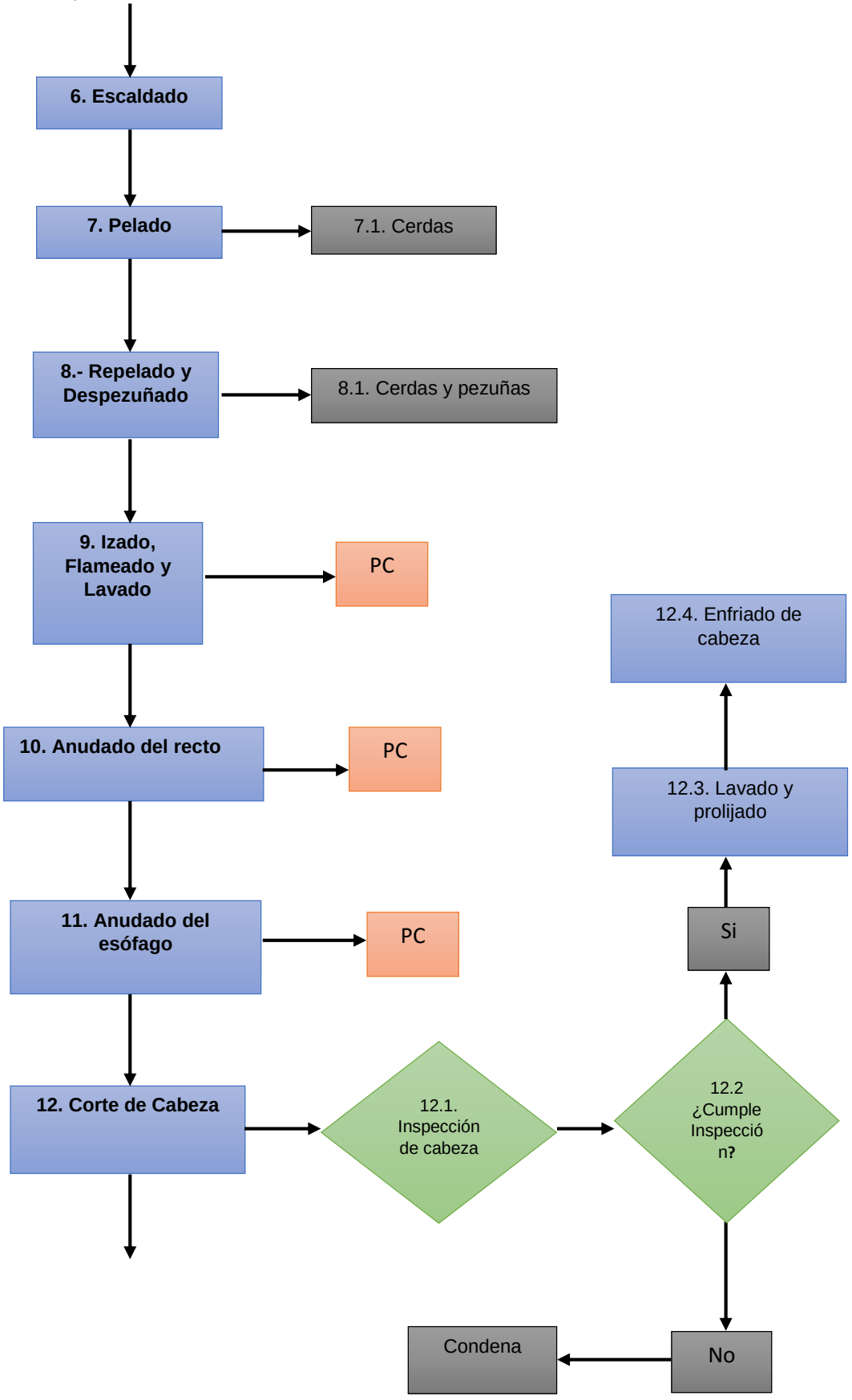
Descripción del Producto Carne Congelada

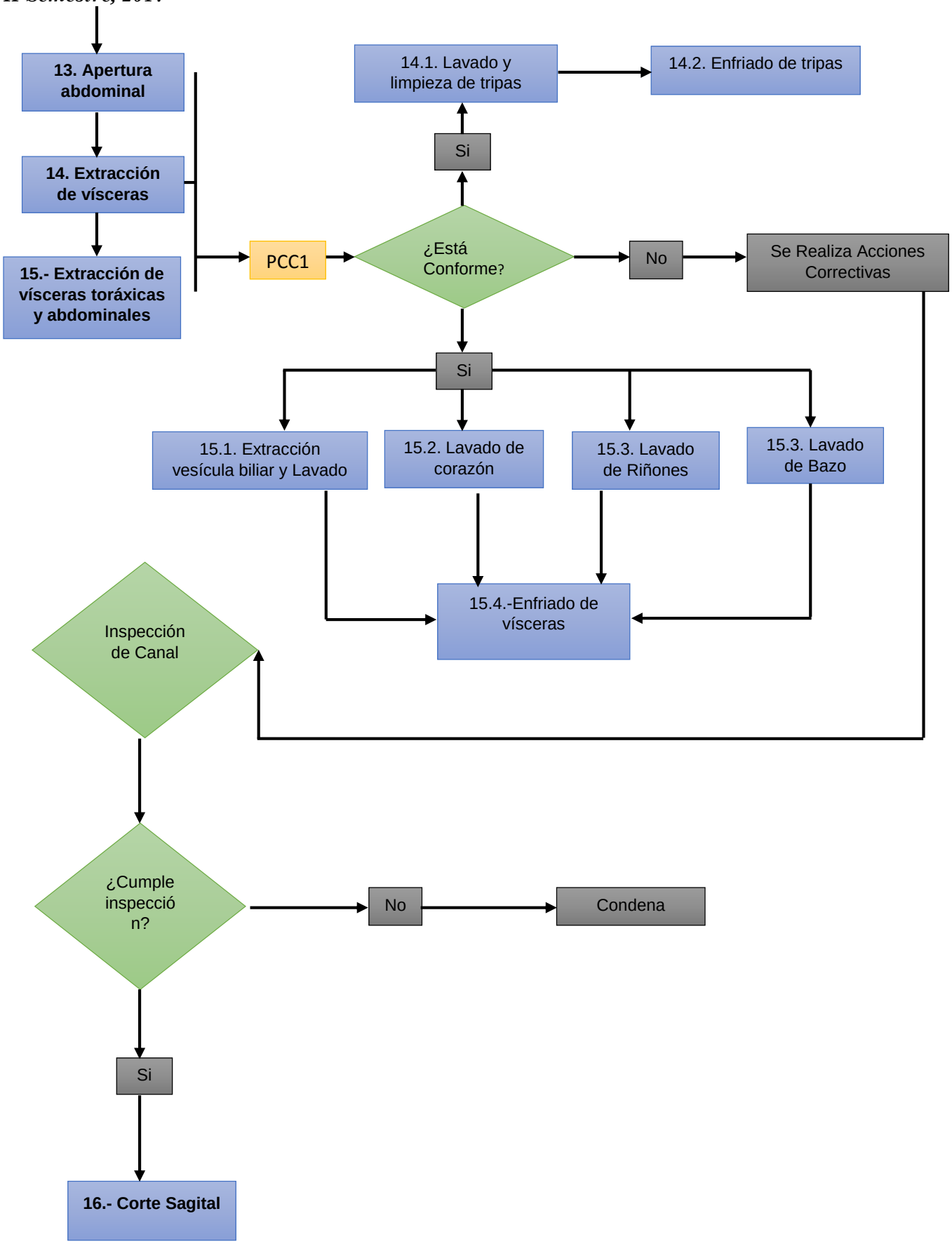
Nombre	Carne Congelada de cerdo
Descripción:	Carne de Cerdo es el corte comestible de los músculos de los animales y que comprende todos los tejidos blandos que rodean al esqueleto incluyendo su cobertura grasa, tendones, vasos, nervios y huesos propios de cada corte cuando están adheridos a la masa muscular correspondiente que sólo ha sido sometida a un proceso de enfriamiento.
Composición	Agua, grasa, proteínas, Lípidos, carbohidratos, cenizas, minerales y Vitaminas B1, B6, B12, Riboflavinas, etc.
Características sensoriales.	*Color:* Rosado brillante, con poca grasa y de color blanco. *Olor:* Característico a carne de cerdo. *Aroma y sabor:* agradable y característico, exento de sabores y olores extraños. *Textura:* Firme y moderadamente seca *Aspecto:* Homogéneo
Características **Físico Químicas Microbiológicas**	El pH es igual o inferior a 6, libre de sustancias medicamentosas y de hormonas, la composición de los ácidos grasos, Índice de lodo y reacción a la precipitina, deben corresponder a la carne de cerdo. La carne de cerdo libre de Salmonella ssp/25 gr, Escherichia Coli 10 UFC/gramo y Clostridium perfringens. 10^2 UFC/g. Numeral 8.4.- RTCA 67.04.50:08
Forma de consumo y consumidores potenciales	Los productos cárnicos del cerdo son para los consumidores en general, previo a su cocimiento, empacado o transformación industrial adicional.
Empaque, etiquetado y presentaciones	La carne de cerdo es empacada en bolsas de polietileno y sobre empacadas en cajas de cartón resistentes a la humedad y bajas temperaturas, la presentación es por cortes de carne y con peso promedio de 60 libras.
Vida útil esperada	A una temperatura de -18 °C es de 4 a 6 meses.
Condiciones de manejo y conservación	La temperatura de almacenamiento es entre -4.4 °C y – 18 °C.

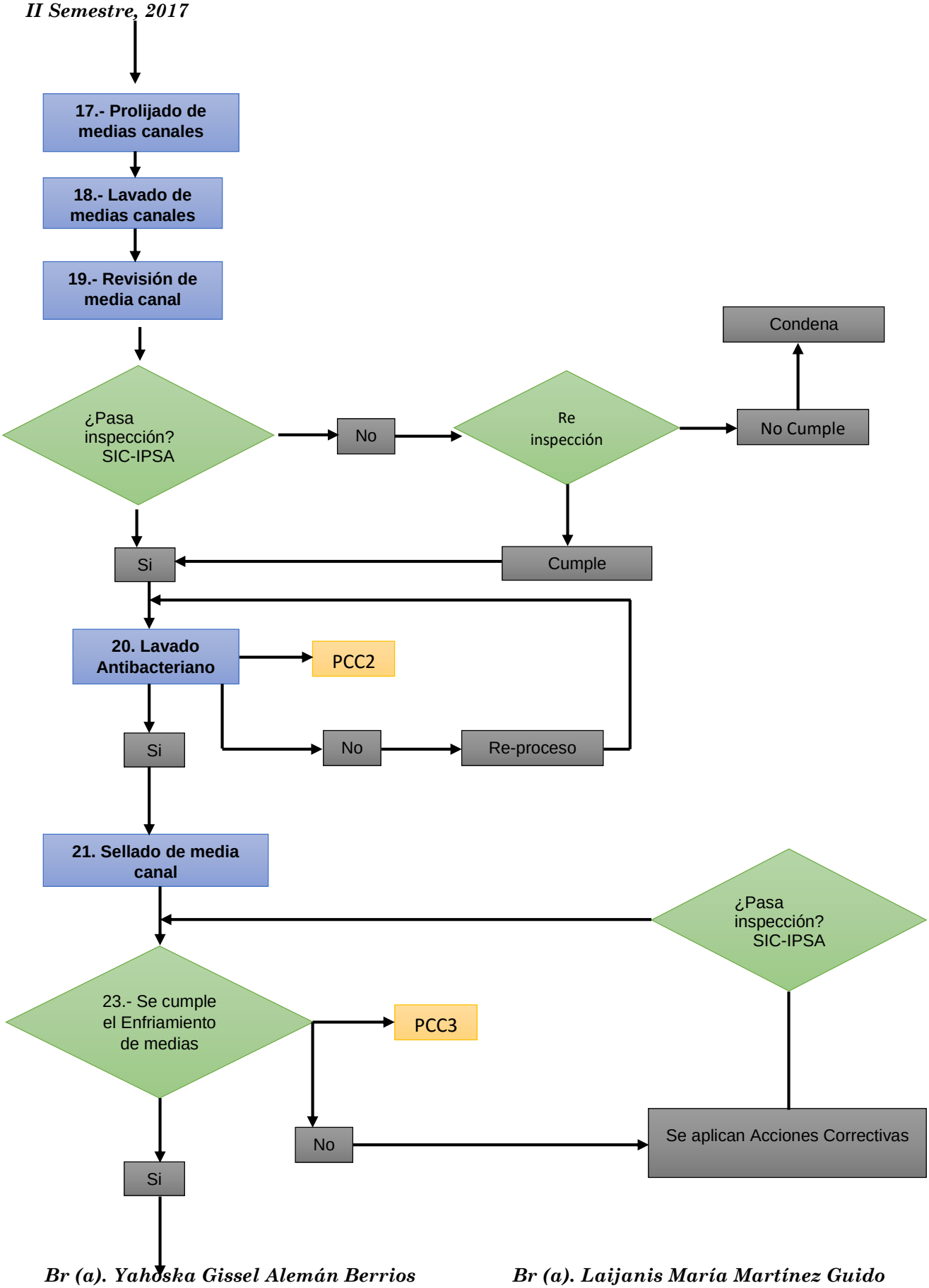
Anexo D

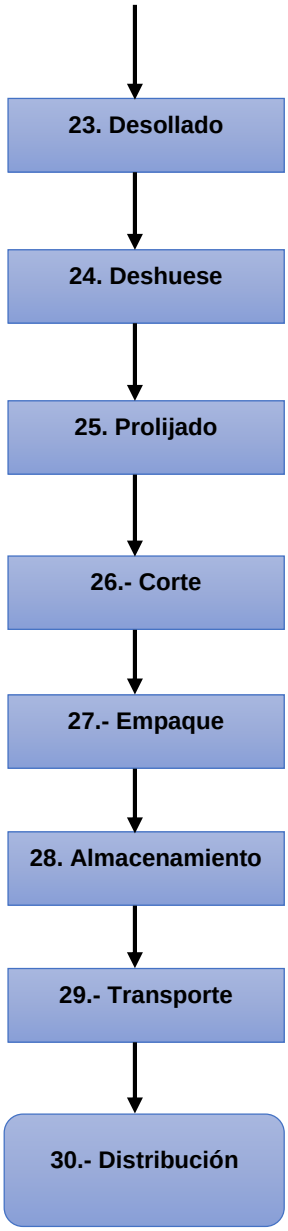
Diagrama de Flujo del Proceso de Matanza en el Matadero Cacique S.A.




6. Escaldado
7. Pelado
7.1. Cerdas
8.- Repelado y Despezuñado
8.1. Cerdas y pezuñas
9. Izado, Flameado y Lavado
PC
10. Anudado del recto
PC
11. Anudado del esófago
PC
12. Corte de Cabeza
12.1. Inspección de cabeza
12.2 ¿Cumple Inspección?
Si
12.3. Lavado y prolijado
12.4. Enfriado de cabeza
No
Condena


13. Apertura abdominal
14. Extracción de vísceras
15.- Extracción de vísceras toráxicas y abdominales
PCC1
¿Está Conforme?
No
Se Realiza Acciones Correctivas
Si
14.1. Lavado y limpieza de tripas
14.2. Enfriado de tripas
Si
15.1. Extracción vesícula biliar y Lavado
15.2. Lavado de corazón
15.3. Lavado de Riñones
15.3. Lavado de Bazo
15.4.-Enfriado de vísceras
Inspección de Canal
¿Cumple inspección?
No
Condena
Si
16.- Corte Sagital


17.- Prolijado de medias canales
18.- Lavado de medias canales
19.- Revisión de media canal
¿Pasa inspección? SIC-IPSA
No
Re inspección
No Cumple
Condena
Si
Cumple
20. Lavado Antibacteriano
PCC2
Si
No
Re-proceso
21. Sellado de media canal
¿Pasa inspección? SIC-IPSA
23.- Se cumple el Enfriamiento de medias
PCC3
No
Se aplican Acciones Correctivas
Si



Simbología Utilizada En El Flujograma De Proceso	
Símbolo	***Nombre***
	Inicio / Final
	Línea de Flujo
	Proceso
	Decisión

Anexo E

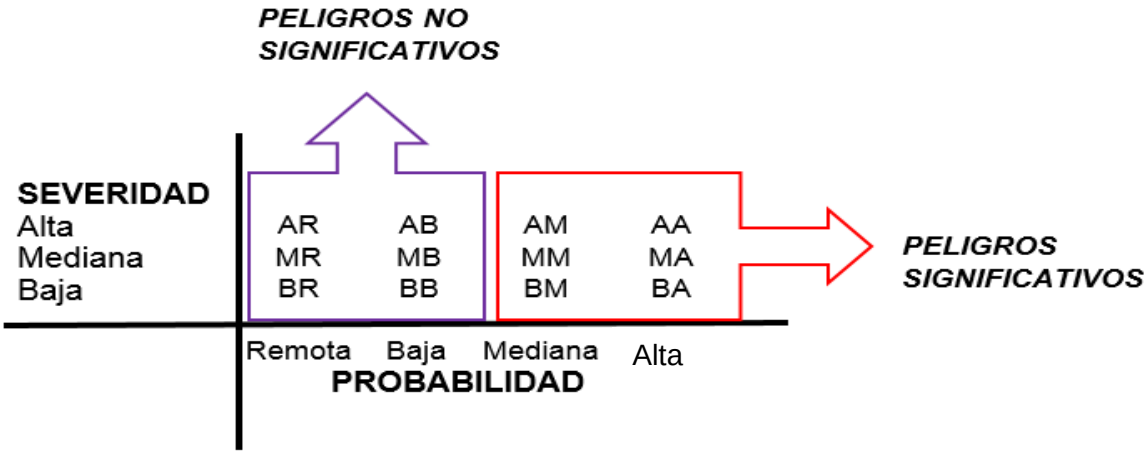
Características de algunos peligros biológicos y métodos de control.

Nombre	Características	Alimentos Asociados	Dosis Infectante	Enfermedades y Síntomas	Control
Salmonella spp	-Gram negativa, Motil con excepción de S. y gallinarum y S. pollorum	Carne y pollo crudo, huevo, leche, pescado, camarones, entre otros,	10-15 células	Septicemia/Fiebre tifoidea	Cocción de alimentos, pH bajo, Evitar Re contaminación, Buenas prácticas de higiene del personal que manipula el alimento
Clostridium botulinium	-Gram positivo -Anaerobio -Formador de esporas resistentes al calor -Formador de Neurotoxina	Generalmente los alimentos con pH mayores a 4.6 pueden sustentar el crecimiento y producción de la toxina de esta bacteria.	Una cantidad pequeña es suficiente para causar enfermedad (nanogramos)	-Botulismo -Debilidad muscular -Visión doble -Dificultad para hablar -Ptialismo -Distensión Abdominal	-Bajar pH, -Bajar AW -Las esporas se destruyen a una temperatura de 80ºC por 10 Minutos.
Staphy/ococ cus aureus	Coco Gram positivo. -Algunas cepas son capaces de producir una toxina que causa enfermedad.	Carnes y productos de origen cárnicos, mariscos y moluscos	-	Intoxicación alimentaria por toxina de Staphy/ococ cus aureus	Adecuada cocción -Evitar Contaminación cruzada entre alimentos cocidos y crudos y Buenas prácticas de higiene del personal
Cmpylobacter jejuni	Gram positivo y Microaerófilo	Carne de pollo, leche bronca, agua no clorinada, aislado de ganado bovino, aves sanas	400-500 células	Diarrea, ocasionalmente con sangre, leucocitos fecales, fiebre, dolor abdominal, nausea, dolor de cabeza y dolor muscular.	Adecuada cocción, pasteurización, clorinacion de agua, evitar contaminación cruzada.
Escherichia coli enterotoxigenica	-	Queso semisuaves, generalmente las personas que manejan	100 millones a 10 billones de bacterias	Gastroenteritis, diarrea acuosa, calambres	Cocción y recalentamiento adecuado de los alimentos, buenas prácticas de

		los alimentos son responsables de la contaminación de los mismos con esta bacteria		abdominales, fiebre, náuseas, etc.	higiene personal que manejan los alimentos, pH y AW bajos, refrigeración de alimentos (4ºC)
Escherichia coli entero patogénica	-	Se puede sospechar de contaminación fecal	106 bacterias o células	Diarreas con sangre	Cocción y recalentamiento adecuado de los alimentos, buenas prácticas de higiene personal que manejan los alimentos, pH y AW bajos, refrigeración de alimentos (4ºC)
Escherichia coli 0157 H7		Se ha relacionado con brotes debidos a hamburguesas o carne mal cocinada, salami, queso, jugo no pasteurizado	No conocida	Colitis hemorrágica, diarrea con sangre, calambres abdominales y falla renal	Cocción y recalentamiento adecuado de los alimentos, buenas prácticas de higiene personal que manejan los alimentos, pH y AW bajos, refrigeración de alimentos (4ºC)
Clostridium perfringens	Anaerobia, gram positivo, se distribuye em ambientes e intestino de humanos y animales domésticos	Carne productos cárnicos	-	Diarrea, calambres abdominales	Calentamiento recalentamiento y enfriado de alimentos perecederos cocidos
Listeria monocytogenes	Gram positivos y motil por medio de flagelos	Productos crudos, quesos, chorizos, productos cárnicos fermentados o ahumados, etc.	-	Listeriosis, meningitis, aborto encefalitis, síntomas parecidos a los que se presentan en casos de gripes, náuseas, vomito, diarrea	Baja AW y pH, tratamiento térmico apropiado y evitar contaminación cruzada
Rotavirus	Virus del grupo de los Reovirus	Alimentos contaminados por material fecal	10-100 partículas fecales	Gastroenteritis y diarrea	Buenas prácticas de higiene personal

Anexo F

Matriz de Severidad/Probabilidad



- Para la probabilidad se usó: R=Remota, B=Baja, M=Media y A=Alta.
- Para la severidad se usó: A=Alto, M=Media, B=Bajo.

Anexo G

Formato de Peligro y Puntos Críticos de Control (PCC1)

	ANALISIS DE PELIGROS Y PUNTOS CRITICOS DE CONTROL REGISTRO DEL PPC1 (CONTAMINACION DE PATOGENOS PRESENCIA DE HECES EN LA CANAL)	**CÓDIGO: HACCP EP –PCC 1**
		VERSIÓN: 3
		JULIO – 2016
		PAGINA 1/1

FECHA	**MATANZA No.**	**HORA INICIO**	**HORA FINAL**	**RESPONSABLE PCC1**

TOTAL	**MACHO**	**HEMBRA**	**LECHON**	**REPRODUCTORA**	**SEMENTAL**	**OTRO**

Hora	**Id canal**	**No. Canal**	**Parte afectada**	**Nombre del Eviscerador**	**Iniciales del Verificador**

Límite Crítico: Cero Presencia Fecal visible.

Acciones Correctivas: Ver el Formato: AC-PCC1 2016

OBSERVACIONES:

CLAVE: **PFV**: Presencia Fecal Visible

CONTROLÓ:		**CARGO:**	**FECHA:**
VERIFICÓ:		**CARGO:**	**FECHA:**
Miembro Equipo HACCP			**FECHA:**

Anexo H

Formato de Análisis de Peligros y Control de los Puntos Críticos (HACCP) Acciones correctivas PPC 1

	ANALISIS DE PELIGROS Y CONTROL DE LOS PUNTOS CRITICOS (HACCP) ACCIONES CORRECTIVAS PCC1 (CONTAMINACIÓN DE PATOGENOS EN LA CANAL)	**CÓDIGO: HACCP EP – AC PCC1**	
		VERSIÓN: 3	
		JULIO - 2016	
		PÁGINA 1/1	
REALIZADA POR		**FECHA DE INICIO**	

1.- Descripción del problema que se quiere eliminar o evitar	2.- Personas que participan en la acción y coordinador
3.- Causa o causas que generan el problema o que lo pueden generar	
4.- Soluciones que atacan la causa del problema, posibles acciones	
5.- Acciones correctivas / preventivas finalmente realizadas, incluyendo fechas	
6.- Acciones que se efectuarán para verificar la eficacia de las soluciones implantadas, fechas y responsables	
Resultados obtenidos, conclusión del caso:	
Firma del responsable de la Acción	Firma del Responsable de Verificar la Acción
Fecha de Cierre:	Fecha de Verificación:

Anexo I

Formato de Peligro y Puntos Críticos de Control (PCC2)

	MATADERO CACIQUE S. A. **Análisis de Peligros y Control de Puntos Críticos (HACCP)** **REGISTRO DEL PCC2** **CONTROL DE CONCENTRACCIÓN DEL ÁCIDO LACTICO**	**Código: HACCP EP-PCC2** **Version 3** **Julio-2016** **Página 1 de 1**

MATANZA NO				**CANTIDAD DE CERDOS**			
HORA	**CONCENTRACIÓN DE LA SOLUCIÓN ANTIBACTERIANA**		**PRESIÓN DE LA BOMBA ROCIADORA**		**PRESIÓN DEL AGUA**		**FIRMA**
	LECTURA	**CLAVE**	**LECTURA**	**CLAVE**	**LECTURA**	**CLAVE**	

Límites Críticos: Concentración de la solución de ácido Láctico entre 1,5 % a 2%.

La concentración de Ácido Láctico se monitorea en el pre-operacional y cada dos horas después de iniciadas las operaciones hasta que esta finaliza.

Acciones Correctivas: Ver formato AC PCC2

OBSERVACIONES:

Clave: C: Conforme, CNC: Concentración NO Conforme, PBNC = Presión de la Bomba No Conforme, PANC: Presión del agua No Conforme.

CONTROLÓ:	**CARGO:**	**FECHA:**
VERIFICO:	**CARGO:**	**FECHA:**

Anexo J

Formato de Análisis de Peligros y Control de los Puntos Críticos (HACCP) Acciones correctivas PPC 2

	ANALISIS DE PELIGROS Y CONTROL DE LOS PUNTOS CRITICOS (HACCP) ACCIONES CORRECTIVAS PCC2 (CONTROL DE CONCENTRACCION DEL ÁCIDO LACTICO)	**CÓDIGO: HACCP EP – AC PCC2** **VERSIÓN: 3** **JULIO - 2016** **PÁGINA 1/1**
REALIZADA POR		**FECHA DE INICIO**

1.- Descripción del problema que se quiere eliminar o evitar	2.- Personas que participan en la acción y coordinador
3.- Causa o causas que generan el problema o que lo pueden generar	
4.- Soluciones que atacan la causa del problema, posibles acciones	
5.- Acciones correctivas / preventivas finalmente realizadas, incluyendo fechas	
6.- Acciones que se efectuarán para verificar la eficacia de las soluciones implantadas, fechas y responsables	
Resultados obtenidos, conclusión del caso:	
Firma del responsable de la Acción	Firma del Responsable de Verificar la Acción
Fecha de Cierre:	Fecha de Verificación:

Anexo K

Formato de Peligro y Puntos Críticos de Control (PCC3)

	ANALISIS DE PELIGROS Y PUNTOS CRITICOS DE CONTROL REGISTRO DE TEMPERATURA DEL PCC3 MEDIAS CANALES	CÓDIGO: HACCP EP–PCC 3 VERSIÓN: 3 JULIO - 2016 PÁGINA 1/1

MATANZA No._____:	CERDOS SACRIFICADOS: _____	CHILLER NO: _____	CANTIDAD DE CERDO EN CHILLER: _____	CANTIDAD EN LIBRA: _____

MATANZA	FECHA		HORA INICIO		HORA FINAL	

MEDIA CANAL NUMERO	HORA DE LECTURA								FIRMA DEL ENCARGADO
TEMPERATURA AMBIENTE CHILLER									

MONITOREO TEMPERATURA DEL CHILLER POR COMPRESORISTA						
	11:15 PM	01:00 AM	02:45 AM	04:30 AM	6:15 AM	FIRMA DEL ENCARGADO
CHILLER No: _____						

LECTURA EN LA CANAL PREVIO AL DESHUESE.									
HORA DE LECTURA	MEDIA CANAL NUMERO								FIRMA DEL ENCARGADO

DESHUESE	FECHA		HORA INICIO		HORA FINAL	

MEDIA CANAL NUMERO	HORA DE LECTURA								FIRMA DEL ENCARGADO
TEMPERATURA AMBIENTE CHILLER									

Límites Críticos: Temperatura de la Canal: 4.4°C. y no mayor de 7 °C, Tiempo: Entre 12 y 24 horas.
CLAVE: N/A= No Aplica CD = Cerdo Deshuesado FL: Fin de Labores
Acciones Correctivas: Ver el Formato AC PCC3 2016.
OBSERVACIONES:

CONTROLÓ:		CARGO:	FECHA:
VERIFICÓ:		CARGO:	FECHA:
Miembro del equipo HACCP		CARGO:	FECHA:

Anexo L

Formato de Análisis de Peligros y Control de los Puntos Críticos (HACCP) 3 Acciones correctivas PPC

	ANALISIS DE PELIGROS Y CONTROL DE LOS PUNTOS CRITICOS (HACCP) ACCIONES CORRECTIVAS PCC3 (CONTROL DE TEMPERATURA DE MEDIAS CANALES)	**CÓDIGO: HACCP EP – AC PCC3**	
		VERSIÓN: 3	
		JULIO - 2016	
		PÁGINA 1/1	
REALIZADA POR		**FECHA DE INICIO**	

1.- Descripción del problema que se quiere eliminar o evitar	2.- Personas que participan en la acción y coordinador
3.- Causa o causas que generan el problema o que lo pueden generar	
4.- Soluciones que atacan la causa del problema, posibles acciones	
5.- Acciones correctivas / preventivas finalmente realizadas, incluyendo fechas	
6.- Acciones que se efectuarán para verificar la eficacia de las soluciones implantadas, fechas y responsables	
7.- Resultados obtenidos, conclusión del caso:	
Firma del responsable de la Acción	Firma del Responsable de Verificar la Acción
Fecha de Cierre:	Fecha de Verificación:

Anexo F

GLORARIO

Análisis de peligros: Proceso de recopilación y evaluación de la información sobre los peligros y las condiciones que los originan para decidir cuáles son importantes para la inocuidad de los alimentos y, por lo tanto, sean considerados en el plan del Sistema HACCP.

Árbol de decisiones: Secuencia lógica de preguntas formuladas con relación a peligros identificados en cada etapa del proceso, cuyas respuestas ayudan en la determinación de los puntos críticos de control (PCC).

Buenas prácticas de manufactura (BPM): Condiciones de infraestructura y procedimientos establecidos para todos los procesos de producción y control de alimentos, bebidas y productos afines, con el objeto de garantizar la calidad e inocuidad de los alimentos según normas aceptadas internacionalmente.

Canales: Una canal es básicamente músculo, grasa y huesos, es decir lo que nos queda del cerdo vivo una vez ha sido sacrificado y procesado en el matadero (se le han retirado los órganos internos, la sangre, etc.)

Contaminación cruzada: Transporte de sustancias perjudiciales o microorganismos patógenos a través de manos, superficies en contacto con el alimento, esponjas, toallas de tela, utensilios o cualquier otro medio que entran en contacto con los ingredientes y/o con el alimento terminado. La contaminación cruzada también puede ser ocasionada por animales.

Desinfección: es la reducción del número de microorganismos presentes en las superficies de edificios, instalaciones, maquinarias, utensilios, equipos, mediante

tratamientos químicos o métodos físicos adecuados, hasta un nivel que no constituya riesgo de contaminación para los alimentos que se elaboren.

Equipo HACCP: Grupo de personas que tienen la responsabilidad de implementar el HACCP.

Inocuidad: Garantía de que los alimentos no causarán daño al consumidor cuando se consuman de acuerdo con el uso a que se destinan.

Medida correctiva: Acción que hay que adoptar cuando el resultado de la vigilancia o monitoreo en los PCC indican desvíos o pérdidas en el control del proceso.

Medidas preventivas: Factores físicos, químicos u otros que se pueden usar para controlar un peligro identificado.

Microorganismos: Se definen como tales los hongos, levaduras, bacterias y virus, incluyendo especies que tienen incidencia en la salud pública de la población, o bien aquellos que pueden cambiar el ambiente y descomponer el producto.

Peligro: Agente biológico, químico o físico que, en caso de estar presente en el alimento, puede causar un efecto adverso para la salud.

Plan HACCP: Documento escrito de conformidad con los principios del Sistema HACCP.

Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento (POES en inglés SSOP´s): Se refiere a aquellos Procedimientos Operativos Estandarizados (POE) que describen las tareas de saneamiento. Estos procedimientos deben aplicarse durante y después de las operaciones de elaboración.

Puntos de control: Constituyen un mecanismo de vigilancia, que asegura el cumplimiento de los pasos esenciales para conseguir una ordenación correcta y para que los fenómenos importantes se lleven a cabo con toda fidelidad.

Punto crítico de control (PCC): Fase en la que puede aplicarse un control y que es esencial para prevenir o eliminar un peligro relacionado con la inocuidad de los alimentos o para reducirlo a un nivel aceptable.

Riesgo: "contingencia o proximidad de un daño". Por tanto, puede decirse, en términos generales, que refleja la probabilidad de que se produzca un hecho o daño a la salud, enfermedad o muerte.

Sacrificio: Muerte de animales sin que se trate de una ofrenda a una divinidad, es decir, para otros fines de consumo humano.

Sistema HACCP: Sistema que permite identificar, evaluar y controlar peligros significativos para la inocuidad de los alimentos.

Tecle: Son un tipo de equipos de izaje que están compuestas por dos tipos de cadena calibrada que están montadas sobre un piñón central y dos piñones satélites, además cuenta con un sistema de freno el cual está compuesto por discos de frenos y trinquetes y con ganchos superiores e inferiores.

Verificación: Aplicación de métodos, procedimientos, ensayos y otras evaluaciones, además de la vigilancia, para constatar el cumplimiento del plan de HACCP.