

**DISEÑO DEL SISTEMA DOCUMENTAL DE LA PLANTA DE BENEFICIO
BOVINO EN MESETAS (META)**

EDWIN HERNÁN PERALTA GALÁN

VoBo. Directora

**UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES
PROGRAMA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL
VILLAVICENCIO - META
2022**

**DISEÑO DEL SISTEMA DOCUMENTAL DE LA PLANTA DE BENEFICIO
BOVINO EN MESETAS (META)**

**Trabajo de investigación presentado para optar al título de Ingeniero
agroindustrial**

**Directora: María Cristina Hernández Martínez
MVZ. Esp. cMSC**

**Codirectora: Ayza Yamir Urbina Angarita
Ingeniera Industrial
MSc SISTEMAS INTEGRADOS EN GESTIÓN**

**UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES
PROGRAMA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL
VILLAVICENCIO – META
2022**

NOTA DE ACEPTACIÓN

Ing. Sandra Yaneth Delgado Solano

FIRMA DE JURADO

Ing. Jaime Ricardo Laguna Chacón

FIRMA DE JURADO

DEDICATORIA

El presente trabajo se lo dedico a mi familia principalmente a mis padres son ellos el pilar fundamental en mi formación como profesional me brindaron su apoyo económico y sus buenos consejos para no desfallecer en este proceso, a mi esposa e hija que vivimos momentos difíciles, pero fueron quienes aportaron esa fuerza emocional para culminar mis estudios.

EDWIN HERNÁN PERALTA GALÁN

17003024

AGRADECIMIENTOS

A Dios por darme la oportunidad de cumplir una meta más, mi familia por el apoyo económico y emocional, al ser la fuerza que me permitió seguir adelante en la culminación de mis estudios, mis profesores quienes con esfuerzo y dedicación compartieron sus conocimientos los cuales se ven reflejados en el presente trabajo.

Como retribución por haber estudiado en una universidad pública, mi compromiso es trabajar por la sociedad y mi región, generar nuevas oportunidades que favorezcan el crecimiento agroindustrial en la Orinoquia.

TABLA DE CONTENIDO

pág.

1. INTRODUCCIÓN.....	11
2. JUSTIFICACIÓN.....	¡Error! Marcador no definido.
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	13
4. OBJETIVOS.....	14
4.1. OBJETIVO GENERAL	14
4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	14
5. MARCO TEÓRICO	¡Error! Marcador no definido.
5.1. MERCADO CÁRNICO	15
5.2. MARCO CONCEPTUAL	16
5.2.1. Según la Decreto 1500 de 2007	16
5.3. MARCO LEGAL SANITARIO	17
5.3.1. Leyes	17
5.3.2. Decretos	18
5.3.3. Resoluciones	20
5.3.3.1. Otros.....	20
5.4. PROCESOS DE BENEFICIO BOVINO.....	21
5.4.1. Recepción e insensibilización	21
5.4.2. Sangría e izado.....	22
5.4.3. Corte de cuernos	23
5.4.4. Anudado de esófago y corte de miembros inferiores.....	23
5.4.5. Corte de cabeza y numerado	24
5.4.6. Inicio de desollado-ligado de ano- corte de miembros posteriores....	24
5.4.7. Apertura de pecho, separación del esófago y tráquea	26
5.4.8. Eviscerado	26
5.4.9. Marco Geográfico	28
5.4.10. Mesetas.....	28
5.4.11. Planta de Mesetas.....	¡Error! Marcador no definido.
6. METODOLOGÍA	30
6.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN	30
6.2. FASES DE LA INVESTIGACIÓN	30
6.2.1. Fase 1: Evaluar el nivel de cumplimiento documental de la planta de beneficio bovino de Mesetas.	30
6.2.2. Fase 2: Elaboración de programas prerrequisitos	31
6.2.3. Fase 3: proponer la implementación de los programas prerrequisitos	
31	
BIBLIOGRAFÍA	40

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Insensibilización del bovino	21
Figura 2. Corte y desangrado del bovino	22
Figura 3. Corte de extremidades anteriores.	23
Figura 4. Anudado de esófago	24
Figura 5. Corte de cabeza de la res	24
Figura 6. Desollado parte superior	25
Figura 7. Corte manual del esternón.....	¡Error! Marcador no definido.
Figura 8. Eviscerado manual.....	27
Figura 9. Georreferenciación del municipio de Mesetas.	29
Figura 10. Organigrama	30

LISTA DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Diagrama de proceso de recepción a sangría	23
Gráfica 2. Diagrama de flujo de la primera etapa del faenado. ¡Error! Marcador no definido.	
Gráfica 3. Diagrama de flujo de la segunda etapa del faenado	28
Gráfica 4. Diagrama de flujo de la tercera etapa del faenado	28

RESUMEN

Actualmente, las empresas de tipo alimentario enfrentan el reto de obtener productos de calidad e inocuidad comprobada, por lo que, los programas pre-requisito son la base fundamental para implementar un correcto sistema de aseguramiento.

Siendo las plantas de beneficio parte esencial de la industria alimentaria, es necesario que allí se implementen adecuadamente los programas pre-requisito y los mecanismos de control, que aseguren la idoneidad de los productos cárnicos. El presente trabajo se realizó en la planta de beneficio bovino del municipio de Mesetas en el departamento del Meta con el propósito de apoyar la parte documental, para dar cumplimiento con el decreto 1500 de 2007 y sus modificatorios y demás requisitos de la normatividad vigente.

En la revisión documental de la planta se evidenció que no contaba con todos los programas pre-requisitos y los existentes estaban desactualizados, no contenían cronogramas para el desarrollo de actividades y los registros estaban incompletos. Por lo que se elaboró el manual operativo de la planta, el programa de capacitación, el programa de mantenimiento preventivo, el programa de procedimientos operativos estandarizados de saneamiento y el programa de proveedores, con los respectivos formatos para controlar todas las actividades que se realicen en la planta.

Adicionalmente se realizó la actualización del programa de control integral de plagas, el programa de trazabilidad, el programa de operaciones sanitarias, el programa de análisis microbiológico, el programa de manejo de residuos sólidos y líquidos y el programa de calidad del agua, con el propósito de evitar las no conformidades por parte del Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos (Invima), como ente de control sanitario.

Palabras clave: BPM, plagas, trazabilidad

ABSTRACT

Currently, food-type companies face the challenge of obtaining products of proven quality and safety, therefore, pre-requisite programs are the fundamental basis for implementing a correct assurance system.

As processing plants are an essential part of the food industry, it is necessary that the prerequisite programs and control mechanisms be properly implemented there to ensure the suitability of meat products. This work was carried out at the bovine processing plant of the Mesetas municipality in the department of Meta with the purpose of supporting the documentary part, to comply with Decree 1500 of 2007 and its amendments and other requirements of current regulations.

In the documentary review of the plant, it was evident that it did not have all the prerequisite programs and the existing ones were outdated, they did not contain schedules for the development of activities and the records were incomplete. Therefore, the plant operating manual, the training program, the preventive maintenance program, the standardized sanitation operating procedures program and the supplier program were prepared, with the respective formats to control all the activities carried out in the plant. plant.

Additionally, the comprehensive pest control program, the traceability program, the sanitary operations program, the microbiological analysis program, the solid and liquid waste management program and the water quality program were updated, with the purpose to avoid non-conformities by the National Institute for Food and Drug Surveillance (Invima), as a sanitary control entity.

Keywords: GMP, pests, traceability

INTRODUCCIÓN

Dada la importancia de la carne bovina como fuente de proteína para la nutrición humana, las instituciones de control sanitario, realizan una ardua labor para vigilar la calidad e inocuidad en todos los eslabones de la cadena cárnica, para garantizar al consumidor final un producto seguro y saludable.

En el año 2007, el Ministerio de Salud emitió el decreto 1500, por el cual se reglamentan las características y condiciones de los procesos que se realicen para la obtención, transporte y comercialización de la carne, modificado por el decreto 2270 de 2012¹, el cual establece el reglamento técnico a través el cual se crea el sistema oficial de vigilancia y control de carne, productos cárnicos comestibles y derivados destinados para el consumo humano. Dentro de las exigencias sanitarias por parte del INVIMA se debe de dar cumplimiento al decreto 1500 de 2007² y a las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) que dan origen a los programas pre-requisito (Control integral de plagas, limpieza y desinfección, manejo de residuos sólidos y líquidos, plan de muestreo, plan de capacitación, control de agua potable, calibración de equipos, programa de proveedores, programa de mantenimiento y programa de trazabilidad).

Dentro del plan de racionalización de plantas de beneficio bovino del país, la del municipio de Mesetas, departamento del Meta, fue priorizada para continuar funcionando³, por ser estratégica para la zona. El departamento seleccionó esta planta de beneficio animal en base a estudios técnicos de factibilidad, de acuerdo a la resolución 3659 de 2008⁴, del Ministerio de Protección Social, la que establece los criterios del plan de racionalización de plantas de beneficio de animales, entre los que se encuentran: Distancia de la planta de beneficio con respecto a los demás municipios, transporte del ganado en pie y de la canal, abastecimiento de carne a la población, evaluación de la infraestructura vial de la región, viabilidad financiera e impacto social para la región, tamaño del mercado y cumplimiento normativo e infraestructura.

La planta de beneficio bovino de Mesetas es una planta relativamente pequeña, que funciona tres veces a la semana como planta de autoconsumo, que presta los

¹ COLOMBIA, MINISTERIO DE SALUD Y PROTECCIÓN SOCIAL. Decreto 2270 de 2012. Por el cual se modifica el decreto 1500 de 2007, modificado por los Decretos 2965 de 2008, 2380, 4131, 4974 de 2009, 3961 de 2011, 917 de 2012 y se dictan otras disposiciones. Bogotá D. C., 2012.

² COLOMBIA, MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL. Decreto 1500 de 2007. Por el cual se establece el reglamento técnico a través del cual se crea el Sistema Oficial de Inspección, Vigilancia y Control de la Carne, Productos Cárnicos Comestibles y Derivados Cárnicos Destinados para el Consumo Humano y los requisitos sanitarios y de inocuidad que se deben cumplir en su producción primaria, beneficio, desposte, desprese, procesamiento, almacenamiento, transporte, comercialización, expendio, importación o exportación. Bogotá D.C., 2007.

³ INSTITUTO NACIONAL DE VIGILANCIA DE MEDICAMENTOS Y ALIMENTOS (INVIMA). (2019). Situación actual plantas de beneficio de bovinos y porcinos como resultado de los planes de racionalización de plantas de beneficio animal. Recuperado de la página web: <https://www.invima.gov.co/documents/20143/426809/INFORMACION-PLANTAS-DE-BENEFICIO-DE-BOVINOS-Y-PORCINOS-PRPBA-10052019.pdf>

⁴ COLOMBIA, MINISTERIO DE PROTECCIÓN SOCIAL. Resolución 3659 de 2008. Por la cual se establecen los criterios del plan de racionalización de plantas de beneficio animal, Bogotá, D.C., a 25 de septiembre de 2008.

servicios de beneficio para los expendios del municipio, que fue priorizada y funciona de acuerdo con un plan gradual de cumplimiento presentado al Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos - Invima.

La planta de beneficio bovino de Mesetas, dentro de sus objetivos plantea garantizar la eficiencia de sus procesos, estandarizando procedimientos y estableciendo métodos de inspección y control de sus actividades, con el propósito de eliminar factores de riesgo de contaminación físico, químico o biológico.

En busca de dar cumplimiento con la normatividad sanitaria vigente en Colombia, se pretendió con este trabajo, elaborar y actualizar documentación necesaria, tales como programas pre-requisito, sistema de registro control y verificación. una vez entregada la documentación a la planta de beneficio bovino de Mesetas es responsabilidad del responsable del área de calidad la implementación de los programas llevar registro y control de todas las actividades que allí se realicen.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En los últimos años, tanto productores como consumidores han tomado conciencia de la importancia de un enfoque multidisciplinario que realice la vigilancia y control de la cadena agroalimentaria. Este enfoque implica la aplicación de procesos estandarizados como las buenas prácticas de manufactura (BPM).

Un sector preocupante para la industria alimentaria del país es la carne bovina, clasificada según la Resolución 719/2015 del Ministerio de Salud y Protección Social⁵, como un alimento de alto riesgo en salud pública; siendo en 2018, la segunda de mayor consumo con 18,2 kg/habitante/año⁶. Es por esto que la normatividad sanitaria nacional, exige a través del Decreto 1500 de 2007 del Ministerio de la Proceso Social⁷ y sus modificatorios, el cumplimiento de medidas de control y vigilancia que garanticen la calidad e inocuidad de la carne.

Para alcanzar los objetivos del proyecto, es necesario diseñar los programas prerrequisito, que controle uno a uno cada eslabón del proceso de faenado del bovino; pero esto solo es logable con el serio compromiso y responsabilidad de la administración de la planta de beneficio, puesto que requiere la inversión económica y la formación del personal, que permita garantizar la calidad del producto final, carne de consumo.

Es de vital importancia que la empresa cumpla con la reglamentación sanitaria vigente en Colombia, pues con ello garantizan que los productos que producen y comercializan son inocuos, de buena calidad y no representan un riesgo para la salud pública, como también se pueden evitar medidas sanitarias de seguridad procedimientos y sanciones por los entes reguladores en el caso el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos - INVIMA.

⁵ COLOMBIA, MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL. Resolución 719 de 2015. Por la cual se establece la clasificación de alimentos para consumo humano de acuerdo con el riesgo en salud pública. Bogotá D.C., de 2015.

⁶ FEDEGAN. Consumo aparente per cápita anual. 2019. Tomado de: <https://www.fedegan.org.co/estadisticas/consumo-0>

⁷ MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL. Op. Cit,

1. OBJETIVOS

1.1. OBJETIVO GENERAL

Diseñar el sistema documental para dar cumplimiento a los decretos 1500 de 2007 y 2270 de 2012 y a la resolución 240 de 2013, en la planta de beneficio bovino de Mesetas (Meta).

1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Registrar el nivel de cumplimiento documental de la planta de beneficio bovino de Mesetas.
- Realizar los programas prerequisites no implementados en la planta de beneficio bovino de Mesetas, actualizando los existentes.
- Establecer un plan de implementación de los programas prerequisites que le permita a la planta dar cumplimiento a la normatividad sanitaria vigente.

2. MARCO TEÓRICO

2.1. MERCADO CÁRNICO

El crecimiento acelerado de la ganadería ha convertido a América Latina en el mayor exportador de carne bovina y de ave en el mundo, lo que representa alrededor del 45% del producto interno bruto de la región. Sin embargo, este crecimiento requiere un enfoque de sostenibilidad para evitar la creciente presión sobre los recursos naturales de la región y el medio ambiente⁸.

Según Rodríguez y Sanmartín, a nivel mundial el comercio de carne bovina se distribuye en solo 24 países en donde existe una contribución de 80,2% de la producción, dentro de los cuales se encuentran cinco de América Latina que producen el 22,2% del total, América del Sur y Central, aportan un 26,3% de la producción global.⁹

De los mayores productores de carne bovina, en América Latina está Brasil, siendo además uno de los más grandes exportadores mundiales, seguidos por India, Australia y Estados Unidos; estimándose un aumento acorde al crecimiento poblacional mundial que según el Banco Mundial¹⁰, para el año 2020 estaría cercana a ocho mil millones de personas; creciendo exponencialmente por año al 1.19%.

Según la encuesta nacional agropecuaria (ENA), el departamento del Meta tiene un 20% de la producción nacional destinada al consumo local y de la capital. El Meta ocupa el cuarto lugar entre los departamentos productores de bovinos, después de Antioquia, Córdoba y Casanare. Los municipios del Meta con mayor población bovina son en primer lugar Puerto López con 231.000 y en el segundo lugar Puerto Gaitán con 168.250, los municipios que también se destacan son Restrepo 39.340, Cumaral 51.180 y Villavicencio 147.134¹¹.

Colombia, es el tercer país de Latinoamérica con mayor producción bovina, después de Argentina y Brasil; según el DANE con un total de 22.923.826 cabezas

⁸ ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA. (FAO), Ganadería sostenible y cambio climático en América Latina y el Caribe. 2019.

⁹ RODRÍGUEZ, Wilson, SANMARTÍN, Yina. Estudio del comportamiento de la producción de carne bovina en algunos países de América Latina mediante el uso de modelos de datos panel para el periodo de 1995-2014. Bogotá D.C .2016. p.13.

¹⁰ BANCO MUNDIAL. Crecimiento de la población. 2018.

¹¹ DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA (DANE). Encuesta nacional agropecuaria EN7459A. 2016. p.13.

de ganado, con la mayor participación de los departamentos de Antioquia (10,6%), Casanare (10,0%), Córdoba (9,0%) y el departamento del meta cuenta con (8%).¹²

2.2. MARCO CONCEPTUAL

En el desarrollo de los programas pre-requisitos y documentación en general, se tuvo en cuenta los conceptos del Decreto 1500 de 2007.

2.2.1. Definiciones

Acción correctiva: Cualquier tipo de acción que deba ser tomada cuando el resultado del monitoreo o vigilancia de un punto de control crítico esté por fuera de los límites establecidos.

Adulterado: La carne, productos cárnicos comestibles y derivados cárnicos están adulterados, siempre que: Contenga sustancia tóxica o nociva que haya sido adicionada intencionalmente en cualquier etapa de la cadena alimentaria. Contenga residuos químicos no autorizados o excedan los límites máximos permitidos. Contenga aditivo no autorizado. Tengan sustancia pútrida o descompuesta o poco saludable o no apto para consumo humano. Haya sido preparado, empaçado o conservado bajo condiciones insalubres. Haya sido obtenido de un animal que murió antes del sacrificio autorizado. El empaque primario o secundario tenga sustancia tóxica o nociva que contamine su contenido. De manera intencional haya sido expuesto a radiación, a menos que ésta sea permitida por la norma vigente. Algún elemento esencial haya sido omitido o sustraído o reemplazados por sustancia de uso no permitido, de manera total o parcial; o si la sustracción ha sido ocultada. Se les haya agregado sustancia de uso no permitido o empaçado con el mismo de manera que aumenten su volumen o peso, o se reduzca su calidad o fuerza, o para hacer que aparezca mejor o de mayor valor de lo que realmente es.

Alterado: Carne, producto cárnico o derivado cárnico que sufre modificación o degradación parcial o total, de los constituyentes que le son propios, por agentes físicos, químicos o biológicos, que le impiden ser apto para consumo humano.

Autorización Sanitaria: Procedimiento administrativo mediante el cual la autoridad sanitaria competente habilita a una persona natural o jurídica responsable de un predio, establecimiento o vehículo para ejercer actividades de producción primaria, beneficio, desposte o desprese, procesamiento, almacenamiento, comercialización, expendio o transporte bajo condiciones sanitarias.

¹² DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA (DANE). Encuesta nacional agropecuaria ENA. 2016. p.13.

Beneficio de animales: Conjunto de actividades que comprenden el sacrificio y faenado de animales para consumo humano.

Buenas Prácticas de Manufactura (BPM): Principios básicos y prácticas de higiene en la manipulación, procesamiento, preparación, elaboración, envasado, almacenamiento, transporte y distribución de alimentos para consumo humano, con el objeto de garantizar que los productos se fabriquen en condiciones sanitarias adecuadas y se disminuyan los riesgos inherentes a la producción.

Canal: Cuerpo de animal después de sacrificado, degollado, desollado, eviscerado quedando sólo la estructura ósea y la carne adherida a la misma sin extremidades.

Carne: Parte muscular y tejidos blandos que rodean al esqueleto de animales de las diferentes especies, incluyendo su cobertura de grasa, tendones, vasos, nervios, aponeurosis y que ha sido declarada inocua y apta para el consumo humano.

Contaminante: Agente biológico, químico o físico que no se haya agregado intencionalmente al alimento, que pueda poner en peligro la inocuidad y su aptitud para el consumo.

Estándares de ejecución sanitaria: Condiciones generales de infraestructura y funcionamiento alrededor y dentro del establecimiento.

Medida preventiva: Medida o actividad que se realiza con el propósito de evitar, eliminar o reducir a nivel aceptable peligros para la inocuidad de los alimentos.

Medida Sanitaria de Seguridad: Es una operación administrativa de ejecución inmediata y transitoria que busca preservar el orden público en materia sanitaria.

Plan Gradual de cumplimiento: Documento técnico presentado por dueños u operadores de predios de producción primaria, plantas de beneficio, desposte o desprese y de derivados cárnicos, en el que especifica el nivel sanitario actual de cumplimiento y los compromisos para realizar acciones que permitan lograr el cumplimiento de la normatividad sanitaria durante el período de transición.

2.3. MARCO LEGAL SANITARIO

2.3.1. Leyes

- **Ley 9 de 1979:** Del Congreso de Colombia. Por la cual se dictan medidas sanitarias, de protección del medio ambiente, control sanitario, uso del agua,

residuos líquidos, residuos sólidos, saneamiento de edificaciones, vigilancia y control epidemiológico¹³.

2.3.2. Decretos

- **Decreto 2278 de 1982:** Del Ministerio de Salud. Por el cual se reglamenta parcialmente el Título V de la Ley 09 de 1979 en cuanto al sacrificio de animales de abasto público o para consumo humano y el procesamiento, transporte y comercialización de su carne, el cual fue: Derogado por el artículo 98 del Decreto Nacional 1500 de 2007¹⁴.
- **Decreto 1036 de 1991:** Del Ministerio de salud. Por el cual se subroga el Capítulo 1 del Título 1 del Decreto Número 2278 de agosto 2 de 1982¹⁵.
- **Decreto 60 de 2002:** Del Ministerio de Salud. Por el cual se promueve la aplicación del Sistema de Análisis de Peligros y Puntos de Control en las fábricas de alimentos y se reglamenta el proceso de certificación.¹⁶
- **Decreto 3149 de 2006:** Del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Por el cual se dictan disposiciones sobre la comercialización, transporte, sacrificio de ganado bovino y bufalino y expendio de carne en el territorio nacional¹⁷.
- **Decreto 414 de 2007:** Del Ministerio de Agricultura y Desarrollo rural. Por medio del cual se modifica el Decreto 3149 del 13 de septiembre de 2006 y se dictan otras disposiciones¹⁸.
- **Decreto 2965 de 2008:** Del Ministerio de Protección Social. Por el cual se modifican los artículos 20, 21 y 60 del Decreto 1500 de 2007¹⁹.
- **Decreto 4131 de 2009:** Del Ministerio de Protección Social. Por el cual se modifica parcialmente el Decreto 1500 de 2007, modificado por los decretos 2945 de 2008 y el 2380 de 2009, modifica el parágrafo 4 del artículo 21 del

¹³ CONGRESO DE COLOMBIA. Ley 9 de 1979. por la cual se dictan Medidas Sanitarias. Bogotá, D. E., 1978.

¹⁴ COLOMBIA, MINISTERIO DE SALUD. Decreto 2278 de 1982, Por el cual se reglamenta parcialmente el Título V de la Ley 09 de 1979 en cuanto al sacrificio de animales de abasto público o para consumo humano y el procesamiento, transporte y comercialización de su carne. Bogotá, D.E., 1982.

¹⁵ COLOMBIA, MINISTERIO DE SALUD. Decreto 1036 de 1991. De los mataderos de animales de abasto público, distintos de los de aves, y su funcionamiento. Bogotá, DE., 1991.

¹⁶ COLOMBIA, MINISTERIO DE SALUD. Decreto 60 de 2002. por el cual se promueve la aplicación del Sistema de Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico - HACCP en las fábricas de alimentos y se reglamenta el proceso de certificación. Bogotá, D. C., 2002.

¹⁷ COLOMBIA, MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL. Decreto 3149 de 2006. por el cual se dictan disposiciones sobre la comercialización, transporte, sacrificio de ganado bovino y bufalino y expendio de carne en el territorio nacional. Bogotá, D. C., 2006.

¹⁸ COLOMBIA, MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL, Decreto 414 de 2007, por medio del cual se modifica el Decreto 3149 del 13 de septiembre de 2006 y se dictan otras disposiciones. Bogotá, D. C., 2007.

¹⁹ COLOMBIA, MINISTERIO DE PROTECCIÓN SOCIAL, Decreto 2965 de 2008, Por el cual se modifican los artículos 20, 21 y 60 del Decreto 1500 de 2007 y se dictan otras disposiciones. Bogotá, D. C., a 12 de agosto de 2008.

Decreto 1500 de 2007, modificado por el decreto 2965 de 2008 y adicionado por artículo 2° del Decreto 2380 de 2009²⁰.

- **Decreto 2380 de 2009:** Del Ministerio de Protección Social. Por el cual se modifican los Decretos 1500 de 2007 y 2965 de 2008 y se dictan otras disposiciones²¹.
- **Decreto 4974 de 2009:** Del Ministerio de Protección Social. Por el cual se modifica parcialmente el Decreto 1500 de 2007 modificado por los Decretos 2965 de 2008, 2380 y 4131 de 2009. Decreta Modificar el artículo 98 del Decreto 1500 de 2007 modificado por los Decretos 2965 de 2008, 2380 y 4131 de 2009²².
- **Decreto 3961 de 2011:** Del Ministerio de la Protección Social. Por el cual se establecen medidas transitorias en relación con las plantas de beneficio y desposte de bovinos, bufalinos y porcinos.²³
- **Decreto 0917 de 2012:** Del Ministerio de Agricultura y Protección Social: Por el cual se modifica el Decreto 1500 de 2007, modificado por los decretos 2965, 2380, 4131 de 2009 y 3961 de 2011, y se dictan otras disposiciones²⁴.
- **Decreto 2270 de 2012:** Del Ministerio de Protección Social. Por el cual se modifica el decreto 1500 de 2007, modificado por los Decretos 2965 de 2008, 2380, 4131, 4974 de 2009, 3961 de 2011, 917 de 2012 y se dictan otras disposiciones²⁵.
- **Decreto 0442 de 2013:** Del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Por el cual se modifica parcialmente el Decreto 3149 de 2006.²⁶
- **Decreto 1071 de 2015:** Del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Administrativo Agropecuario, Pesquero y de Desarrollo Rural²⁷.

²⁰ COLOMBIA, MINISTERIO DE PROTECCIÓN SOCIAL. Decreto 4131 de 2009. Por el cual se modifica el Decreto 1500 de 2007, modificado por los decretos 2965, 2380, 4131 de 2009 y 3961 de 2011, y se dictan otras disposiciones. Bogotá. D. C., 2009.

²¹ COLOMBIA, MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL. Decreto 2380 de 2009. Por el cual se modifican los Decretos 1500 de 2007 y 2965 de 2008 y se dictan otras disposiciones. Bogotá D.C., 2009.

²² COLOMBIA, MINISTERIO DE PROTECCIÓN SOCIAL, Decreto 4974 de 2009. Por el cual se modifica parcialmente el Decreto 1500 de 2007 modificado por los Decretos 2965 de 2008, 2380 y 4131 de 2009. Bogotá D. C., 2009.

²³ COLOMBIA, MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL, Decreto 3161 de 2011. Por el cual se establecen medidas transitorias en relación con las plantas de beneficio y desposte de bovinos, bufalinos y porcinos Bogotá D. C., 2011.

²⁴ COLOMBIA, MINISTERIO DE SALUD Y PROTECCIÓN SOCIAL. Decreto 0912 de 2012. Por el cual se modifica el Decreto 1500 de 2007, modificado por los decretos 2965, 2380, 4131 de 2009 y 3961 de 2011, y se dictan otras disposiciones Bogotá D. C, 2012.

²⁵ COLOMBIA, MINISTERIO DE SALUD Y PROTECCIÓN SOCIAL. Decreto 2270 de 2012. Por el cual se modifica el decreto 1500 de 2007, modificado por los Decretos 2965 de 2008, 2380, 4131, 4974 de 2009, 3961 de 2011, 917 de 2012 y se dictan otras disposiciones. Bogotá D. C., 2012.

²⁶ COLOMBIA, MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL, Decreto 0442 de 2013. por el cual se modifica parcialmente el Decreto 3149 de 2006. Bogotá D. C., 2013.

²⁷ COLOMBIA, MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL, Decreto 1071 de 2015. Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Administrativo Agropecuario, Pesquero y de Desarrollo Rural. Bogotá D.C., 2015.

- **Decreto 1282 de 2016:** Del Ministerio de Salud y Protección Social. Por el cual se establece el trámite para la obtención de la autorización sanitaria provisional y se dictan otras disposiciones²⁸.
- **Decreto 1766 de 2016:** Del Ministerio de Agricultura y Desarrollo rural. Por el cual se modifican unos artículos de los Capítulos 1 y 2 del Título 5 de la Parte 13 del Libro 2 del Decreto Único del Sector Administrativo Agropecuario, Pesquero y de Desarrollo Rural 1071 de 2015²⁹.

2.3.3. Resoluciones

- **Resolución 2505 del 2004:** Del Ministerio de transporte: Por la cual se reglamentan las condiciones que deben cumplir los vehículos para transportar carne, pescado o alimentos fácilmente corruptibles³⁰.
- **Resolución 2905 de 2007:** Del Ministerio de Protección Social. Por la cual se establece el reglamento técnico sobre los requisitos sanitarios y de inocuidad de la carne y productos cárnicos comestibles de las especies bovina y bufalina destinados para el consumo humano y las disposiciones para su beneficio, desposte, almacenamiento, comercialización, expendio, transporte, importación o exportación³¹.
- **Resolución 2341 de 2007:** Del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA): Por la cual se reglamentan las condiciones sanitarias y de inocuidad en la producción primaria de ganado bovino y bufalino destinado al sacrificio para consumo humano³².

2.3.3.1. Otros

- **Conpes 3376 de 2005:** Consejo Nacional de Política Económica y Social, Republica de Colombia, Departamento Nacional de Planeación, política sanitaria y de inocuidad para las cadenas de la carne bovina y de la leche³³.

²⁸ COLOMBIA, MINISTERIO DE SALUD Y PROTECCIÓN SOCIAL. Decreto 1282 de 2016. Por el cual se establece el trámite para la obtención de la autorización sanitaria provisional y se dictan otras disposiciones. Bogotá D.C., 2016.

²⁹ COLOMBIA, MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL, Decreto 1766 de 2016. Por el cual se modifican unos artículos de los Capítulos 1 y 2 del Título 5 de la Parte 13 del Libro 2 del Decreto Único del Sector Administrativo Agropecuario, Pesquero y de Desarrollo Rural 1071 de 2015. Bogotá D. C., 2016.

³⁰ COLOMBIA, MINISTERIO DE TRANSPORTE, resolución 2505 del 2004. Por la cual se reglamentan las condiciones que deben cumplir los vehículos para transportar carne, pescado o alimentos fácilmente corruptibles Bogotá D. C., 2004.

³¹ COLOMBIA, MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL, Resolución Número 2905 de 2007. Por la cual se establece el reglamento técnico sobre los requisitos sanitarios y de inocuidad de la carne y productos cárnicos comestibles de las especies bovina y bufalina destinados para el consumo humano y las disposiciones para su beneficio, desposte, almacenamiento, comercialización, expendio, transporte, importación o exportación Bogotá D. C., 2007.

³² INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO (ICA), Decreto 002341 de 2007. Por la cual se reglamentan las condiciones sanitarias y de inocuidad en la producción primaria de ganado bovino y bufalino destinado al sacrificio para consumo humano. Bogotá D.C., 2007.

³³ COLOMBIA, Departamento de Planeación Nacional. CONPES 3366. Bogotá D.C., 2005.

- **Norma Técnica NTS-USNA:** Sectorial Colombia 007 de 2005: Norma sanitaria de manipulación de alimentos, Esta norma tiene por objeto establecer los requisitos sanitarios que se deben cumplir en los establecimientos de la industria gastronómica, para garantizar la inocuidad de los alimentos, durante la recepción de materia prima, procesamiento, almacenamiento, transporte, comercialización y servicio, con el fin de proteger la salud del consumidor.

2.4. PROCESOS DE BENEFICIO BOVINO

2.4.1. Recepción e insensibilización

Los animales son llevados desde los corrales por una manga hasta llegar al área de Insensibilización, donde se manejan baños por aspersion con agua potable para limpieza externa del animal. Una vez el animal inmobilizado, un operario hace uso de la pistola neumática no penetrante, perno cautivo (Figura 1); según la FAO “el cajón de insensibilización es uno de los más usados en los frigoríficos y debe ser lo suficientemente angosto para evitar que el animal dé la vuelta, lo cual dificultaría su aturdimiento. El piso de la caja debe ser antideslizante. El simple dispositivo de sujeción del cuello, usado por los ganaderos al pesar el ganado, es apropiado para operaciones de pequeña escala para insensibilizar al animal, en la parte frontal de la cabeza”³⁴. La insensibilización es necesaria por razones de bienestar animal, y no debe causar la muerte, la cual se produce por la sangría posterior.



Fuente: El autor

Figura 1. Insensibilización del bovino

³⁴ FAO. Directrices para el Manejo, Transporte y Sacrificio Humanitario del Ganado, Sacrificio del ganado, Capítulo 7. 2001.

2.4.2. Sangría e izado

Una vez insensibilizado el animal se lleva a la línea de proceso, en donde, un operario, con un cuchillo desinfectado procede a realizar un corte longitudinal de abajo hacia arriba, la FAO asegura que “el desangrado es la parte del sacrificio en que se cortan los principales vasos sanguíneos del cuello para permitir que la sangre drene del cuerpo, produciéndose la muerte por anoxia cerebral. El cuchillo del desangrado se debe afilar continuamente. Un cuchillo romo agranda la incisión y los extremos cortados de los vasos sanguíneos quedan Lesionados, ocasionando la coagulación prematura y el bloqueo de los vasos sanguíneos”³⁵. El corte se debe realizar sobre el cuello para cortar la vena yugular y la arteria carótida y permitir el desangrado del animal (Figura 2).

En la figura 3 se observa el diagrama de flujo del proceso de insensibilización y sangría.



Fuente: El autor

Figura 2. Corte y desangrado del bovino



³⁵ Ibid.



Gráfica 1. Diagrama de proceso de recepción a sangría

2.4.3. Corte de cuernos

Antes y después de ejecutarlo, el empleado se lavará las manos y desinfecta el cuchillo y la sierra de cuernos en agua con una temperatura entre 90-95°C³⁶.

2.4.4. Anudado de esófago y corte de miembros inferiores

Se realiza separación profunda de la piel a ambos lados del cuello, para exponer la tráquea y esófago; el esófago se anuda para evitar salida del contenido de la panza; luego se cortan las manos a la altura de la articulación carpiana. Según el SENA, “antes y después, el empleado desinfecta la herramienta con agua a 90-95°C. Este paso se establece para evitar que un mal amarre del esófago que provoque la salida de ingestas y contaminar el alimento con patógenos bacterianos”³⁷.



Fuente: Invima

Figura 3. Corte de extremidades anteriores.

³⁶ SENA. Transporte, sacrificio y faenado del ganado. Colombia, 2009. p. 57.

³⁷ Ibid.



Fuente: El autor

Figura 4. Anudado de esófago

2.4.5. Corte de cabeza y numerado

Luego de realizar el anudado, se procede a cortar y numerar la cabeza con el mismo número asignado a la res, para su lavado e inspección, Echeverría afirma que, “estos últimos se retiran con la ayuda de una sierra o guillotina, sin cortar órganos ni el sistema digestivo, ya que éste tiene una alta carga contaminante. Los cuerpos pueden retirarse antes de ser separada la cabeza o posteriormente”³⁸.



Fuente: El autor.

Figura 5. Corte de cabeza de la res

2.4.6. Inicio de desollado-ligado de ano- corte de miembros posteriores.

³⁸ ECHEVERRÍA, Jean Paul. Sacrificio y faenado del ganado bovino. Colombia. 2016.

Un operario hace un corte longitudinal de arriba a abajo en la piel de la línea media ventral, comienza cerca del ano y baja hasta los genitales. Separa la piel del lado interno de la pierna derecha hasta el corvejón; corta la extremidad, separa el tendón de Aquiles, coloca gancho de acero inoxidable y coloca la pierna derecha en la línea de faenado, libera la pierna izquierda de la cadena de colgado y mueve el animal a la segunda estación.

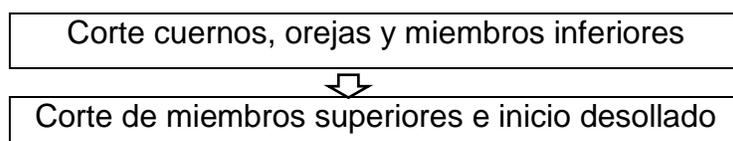
Un segundo operario hace un corte longitudinal del rabo, separa la piel que rodea el ano para separarlo por corte circular, el recto se introduce en bolsa plástica y amarra, hace corte longitudinal en la pierna izquierda desde el corvejón hasta cerca del ano y separa la piel de lado externo e interna. Se separa la piel de la pierna izquierda y corta la pata a nivel del metatarso luego hace un corte en el tendón de Aquiles, coloca un gancho en acero inoxidable y sube la pierna a la línea de faenado y mueve el animal hacia la tercera estación.



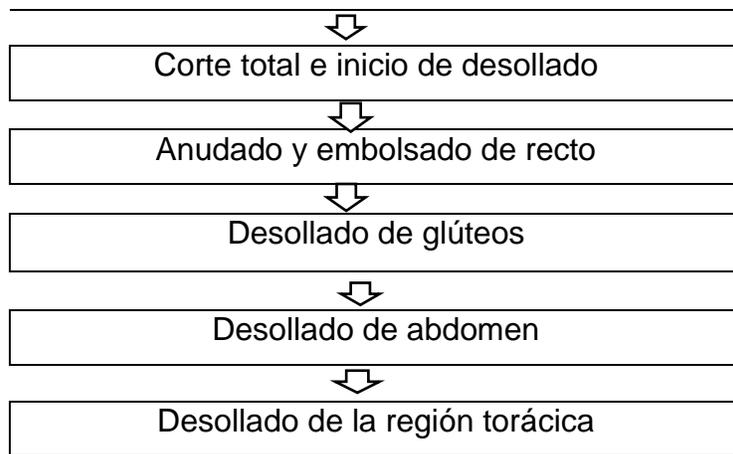
Fuente: El autor

Figura 6. Desollado parte superior

Se hace corte longitudinal de la piel desde el ombligo hasta el esternón, se separa la piel del lado derecho e izquierdo hasta la mitad de las costillas, según Peña se “corta el pene en los machos y, la ubre en las hembras y mueve el animal hacia la zona de despeje de brazos en donde un operario separa la piel del pecho del lado derecho e izquierdo hasta la entrada del cuello, se hace corte longitudinal de la piel de los brazuelos y se separa por el lado interno de los mismos”³⁹.



³⁹ PEÑA, José Agustín. Modelo de gestión en el manejo integral de residuos y subproductos en pequeños y medianos mataderos de ganado bovino del estado de Táchira. Venezuela.2008. p. 6.



Fuente: El autor

Gráfica 2. Diagrama de flujo de la primera etapa del faenado

2.4.7. Apertura de pecho, separación del esófago y tráquea

Con cuchillo se hace incisión en la línea blanca del pecho y con sierra eléctrica se corta el esternón. Según Guerra “una vez cortada la cabeza, hay que tener cuidado de no cortar el esófago con el cuchillo”⁴⁰.



Fuente: El autor

Figura 7. Corte manual del esternón

2.4.8. Eviscerado

Para separar la víscera roja, se retira primero el bazo; posteriormente el conjunto formado por hígado, corazón, tráquea, esófago y pulmones, finalmente riñones.

⁴⁰ GUERRA, Efraín. Manual de procedimientos de bienestar animal durante el pre-sacrificio y matanza de bovinos. El Salvador. 2016. p. 26.

Echeverría afirma, “Las vísceras rojas deben ser inspeccionadas. La contaminación fecal debe considerarse bajo el criterio de “tolerancia cero”⁴¹.

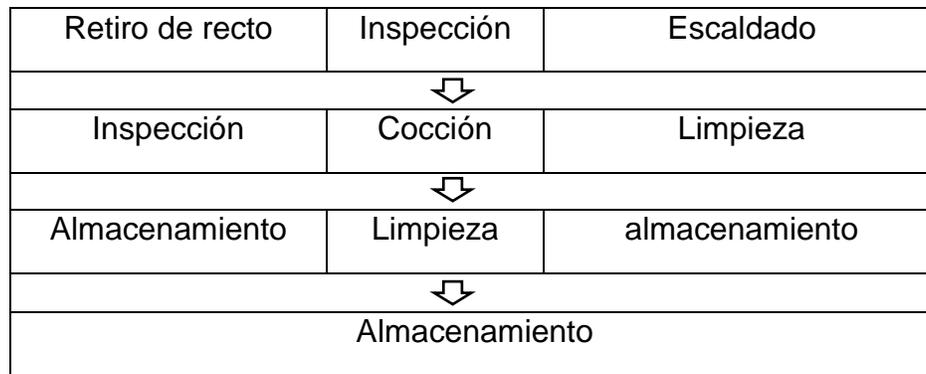


Fuente: El autor

Figura 8. Eviscerado manual

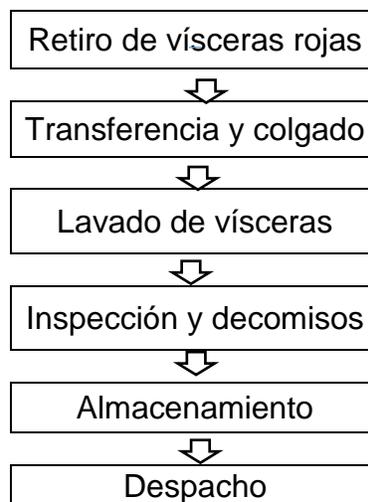


⁴¹ ECHEVERRÍA, Jean Paul. Sacrificio y faenado del ganado bovino. Colombia. 2016.



Fuente: El autor

Gráfica 3. Diagrama de flujo de la segunda etapa del faenado



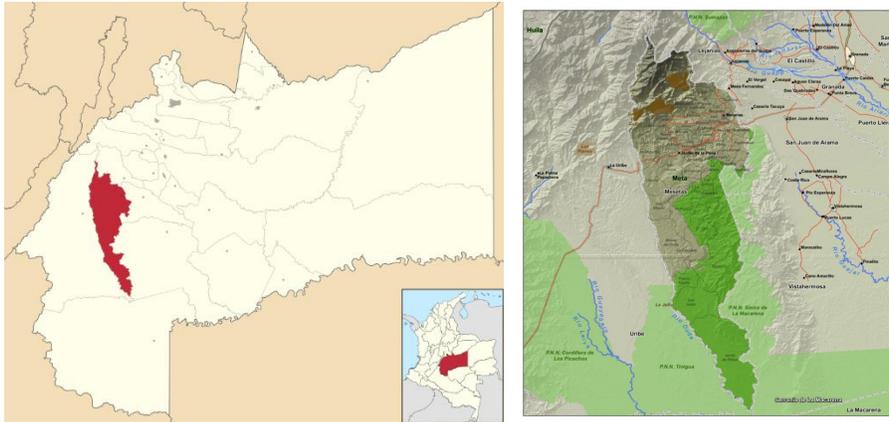
Fuente: El autor

Gráfica 4. Diagrama de flujo de la tercera etapa del faenado

2.4.9. Marco Geográfico

2.4.10. Mesetas

Mesetas está localizado en el departamento del Meta, fue fundado en 1959, cuenta con una extensión de 1980 km² y altitud media de 827 msnm.

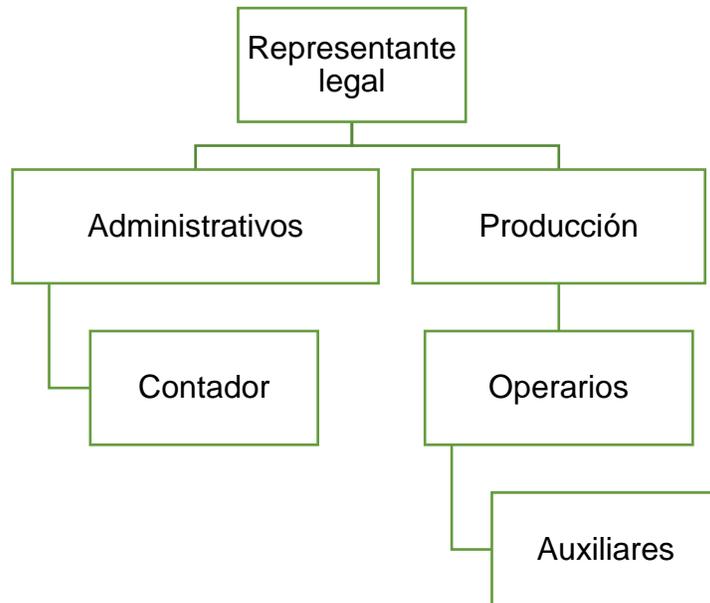


Fuente: Google Maps ⁴²

Figura 9. Ubicación del municipio de Mesetas.

La planta de beneficio animal de Mesetas, funciona como una planta de autoconsumo, está ubicada en el kilómetro 1 vía a San Juan, departamento del Meta, NIT. 892099317-1 Teléfono: 6598012 fax: 6598012. La organización de la planta, en la actualidad su representante legal se encuentra realizando la labor de producción de carne, más un operario y cuenta con dos auxiliares los cuales se encargan del pelado de patas y arreglado de viseras blancas.

La empresa cuenta con las siguientes áreas; Área administrativa, área bienestar, área de recepción de animales, área de sacrificio y área de producto terminado (canal), las áreas anteriores se encuentran distribuidas de tal forma que se mitigue el riesgo de contaminación cruzada.



⁴² Google Maps. Tomado de la página web:
<https://www.google.com/maps/place/Mesetas,+Meta/@3.3819945,-74.0525553,15z/data>

Figura 10. Organigrama

3. METODOLOGÍA

3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

Este trabajo fue una Investigación aplicada, para Murillo “La investigación aplicada o investigación práctica o empírica, busca aplicar o utilizar los conocimientos adquiridos, a la vez que adquieren otros, después de implementar y sistematizar la práctica basada en investigación”⁴³. Este tipo de estudio científico está orientado a solucionar problemas de la vida cotidiana y a controlar situaciones prácticas.

3.2. FASES DE LA INVESTIGACIÓN

En las fases de la investigación se describen una a una todas las actividades necesarias para cumplir los objetivos planteados en el proyecto.

3.2.1. Fase 1: Evaluar el nivel de cumplimiento documental de la planta de beneficio bovino de Mesetas

Para la evaluar el nivel de cumplimiento documental de la planta de Mesetas, se realizó revisión del sistema documental y las actas de inspección vigilancia y control emitidos por Invima, utilizando como herramientas listas de chequeo y entrevistas. Posteriormente se realizará el análisis de la información recolectada para así evaluar el nivel de cumplimiento higiénico sanitario de la planta.

⁴³ MURILLO, W. La investigación científica. Citado por: VARGAS, Zoila. La investigación aplicada: una forma de conocer las realidades con evidencia científica. Costa Rica, 2009. p. 159-160.

3.2.2. Fase 2: Elaboración de programas prerequisites

De acuerdo a la información obtenida en el proceso anterior, se procede al diseño de los programas prerequisites necesarios para dar cumplimiento al Decreto 1500 de 2007⁴⁴, es de resaltar, para este proceso es necesario conocer todos los procesos de la planta, equipos, utensilios, infraestructura y la disposición de personal administrativo para suministrar la información requerida para dicha actividad.

3.2.3. Fase 3: proponer la implementación de los programas prerequisites

Para proponer la implementación de los programas prerequisites es necesario hacer una socialización de la documentación en la planta y explicar de forma clara su fundamento el cómo diligenciar los registros. A su vez, se realizará una visita de seguimiento y ajuste documental (sí es necesario). Cabe resaltar que el alcance del trabajo va hasta el diseño documental y capacitación del desarrollo de los mismos. Por lo tanto, será responsabilidad de la planta la implementación de los programas prerequisites. La socialización de la documentación se realiza una vez la documentación sea validada por los jurados y centro de investigaciones de la universidad, la implementación de la documentación puede ser realizada una vez sea socializada y capacitado el personal de la empresa.

4. RESULTADOS

En la planta de beneficio bovino de Mesetas se realizó una evaluación visual de las instalaciones y la documentación necesaria para dar cumplimiento con la normatividad sanitaria vigente; encontrándose:

La planta de beneficio bovino de Mesetas se encuentra a un kilómetro del casco urbano por la carretera de Mesetas a San Juan, su vía de acceso se encuentra sin pavimentar al igual que los alrededores. Está construida con amplios espacios para la ejecución de sus actividades industriales, diseñados y distribuidos de tal forma que evite la contaminación cruzada durante el desarrollo de procesos de beneficio, construida en materiales no contaminantes de fácil limpieza y desinfección.

La planta obtiene la energía eléctrica necesaria para el desarrollo de sus actividades de la interconexión eléctrica del municipio de Mesetas, en caso de fallar el fluido eléctrico, la empresa cuenta con un generador que funciona con ACPM, este abastece todas las áreas, garantizando el funcionamiento de la planta, el generador se encuentra a una distancia prudente del área de procesos

⁴⁴ Op. Cit.,

para evitar la contaminación del producto, puesto que la combustión puede generar partículas y olores contaminantes.

Los corrales se encuentran ubicados al costado derecho de las instalaciones, por la entrada principal, a unos 30 metros donde se lleva a cabo el proceso industrial de beneficio, cuenta con el espacio suficiente para albergar la cantidad de animales para satisfacer la demanda de carne del municipio.

Los corrales principales se encuentran techados, por bienestar animal, para evitar la exposición de los animales a la radiación solar, y evitar el estrés y la fatiga en los bovinos. Están contruidos en concreto y tubería metálica en buenas condiciones y seguros para evitar lesiones en los bovinos y posibles accidentes de los operarios a la hora de ingresarlos al área de sacrificio: Los pisos están contruidos en concreto acanalado rústico para evitar que los animales se deslicen y caigan y se puedan lesionar, cuentan con una inclinación superior al 3% para permitir el lavado evitando la proliferación de plagas y malos olores.

Para la hidratación de los animales se utilizan bebederos plásticos con una capacidad de 150 litros, se les cambia el agua y se lavan cada 3 días teniendo en cuenta que la planta opera solo tres veces a la semana o de acuerdo con la demanda de la carne en el municipio.

El agua que se utiliza para el lavado de los corrales se extrae del pozo profundo de la planta, el cual cuenta con los permisos necesarios para la captación. El agua se extrae por medio de una electrobomba y es transportada por una manguera que garantiza la presión adecuada para el lavado del corral y de los bebederos y el llenado de los mismos, esta agua también es utilizada para el duchado o bañado de los animales en la manga de conducción, para entrar al área de insensibilización. Dentro de las no conformidades en el área de corrales se encuentran que solo una parte no mayor a la mitad se encuentra techada lo ideal sería que en su totalidad se encontrarán techados.

Los accesos a las instalaciones del área industrial de la planta son de acero, de fácil limpieza y desinfección, que permiten un aislamiento total con el exterior, excepto la de entrega de canales; en cuanto a los extractores cuentan con angeos para evitar el ingreso de plagas, para evitar la proliferación de las plagas se mantiene el entorno de la planta limpio, se utilizan trampas para el control de estas y fumigación periódica en las áreas externas para el control de moscas, al igual en el estercolero, en las zonas verdes se hace control de malezas para evitar el resguardo de plagas.

La planta cuenta con un enmallado alrededor para evitar la entrada de animales domésticos, como perro y gatos. Dentro de las no conformidades se encuentran que el área donde se entregan las canales al vehículo transportador es un portón que no tiene corredera y no permite el aislamiento total entre el área industrial con el exterior de la planta, queda un espacio entre el piso y el portón por donde pueden entrar plagas que contaminar el producto.

Los pisos del área de procesos están contruidos en materiales resistentes, impermeables y antideslizantes, recubiertos por pintura epóxica, cuentan con desnivel superior al 2% hacia los sifones que se encuentran en el centro del área; para facilitar el drenaje de las aguas tiene varios sifones, uno por cada metro cuadrado, como también desagües de 15 cm de ancho por 10 m de largo, dotados de rejillas para evitar el ingreso de plagas. Las esquinas de los pisos son redondeadas para facilitar las labores de limpieza y desinfección, los pisos se encuentran en óptimas condiciones tanto estructurales como de limpieza.

Como no conformidad está la poceta de sangría, que es muy pequeña y permite el derrame de sangre al momento de la sangría del bovino, esto hace que cuando el operario pise el fluido termine contaminado toda el área de procesos por donde se desplace en el desarrollo de sus actividades diarias.

La planta no cuenta con un espacio para el mantenimiento de equipos, por tanto, debe hacerse en el área donde se encuentre el equipo, si el daño es grave se realiza la orden escrita de salida del equipo para su reparación.

El área de faenado está dividida en sub-áreas: área de vísceras blancas, área de vísceras rojas, área de patas, área de cabezas y área de pieles. Entre las áreas no existen pasillos combinados solo salas anexas, con el espacio adecuado y suficiente para el desarrollo de actividades, El objetivo de las divisiones físicas es evitar la contaminación cruzada entre productos, las áreas están identificadas y señalizadas.

Los rieles cuentan con la altura necesaria para mantener las canales separadas del piso, en cuanto a condiciones sanitarias se encuentran en buenas condiciones de pintura, no presentan corrosión. Hay una no conformidad en una media pared que funciona como división del área de desuelle y el área de corte de medias canales, ya que cuando se tienen canales muy grandes rosan la media pared al pasar el producto de un área a otra, provocando contaminación del producto final.

Las paredes están contruidas con materiales resistentes, tienen una altura de aproximada de 7 metros pintada con pintura epóxica de color blanco, para facilitar las labores de limpieza y desinfección, se encuentran en buen estado, gracias al mantenimiento periódico.

El techo es de tejas Eternit (asbesto) sin grietas y pintadas de color blanco por la parte interior, con una altura de siete (7) metros en el área de procesos, las tuberías elevadas se encuentran localizadas de forma que evitan la acumulación de suciedad.

Los equipos y utensilios son de materiales de fácil limpieza y desinfección, garantizando la inocuidad de la carne, son en su mayoría de acero inoxidable y aluminio, son elementos que permiten ser desinfectados y esterilizados durante el proceso de faenado.

La plataforma de desuelle está construida en hierro galvanizado pintado, resistente a la oxidación, de fácil limpieza y desinfección, al igual los rieles están contruidos de mismo material que la plataforma, las poleas de los polipastos están contruidos en materiales inoxidables y resistentes para no generar residuos.

Los lavamanos, esterilizadores y mesones están contruidos en acero inoxidable, de fácil limpieza y desinfección, los lavamanos que se encuentran en la entrada y dentro del área de faenado son de tipo industrial, de accionamiento con pedal, para evitar la contaminación de las manos de los operarios. Los recipientes utilizados para el almacenamiento de residuos orgánicos, son de material plástico, livianos y resistentes para el traslado y almacenamiento.

La ventilación de la planta se logra por lucernas que se encuentran en la parte alta de la edificación y extractores, recubiertos por angeo para evitar el ingreso de plagas al área de procesos, la planta se encuentra rodeada de arborización que facilitan la ventilación y funcionan a su vez como una barrera protectora del aire contaminado.

El área de vestier está dotada de un área para hombres y mujeres, provisto de locker de hierro, en buenas condiciones. Cuenta con cantidad suficiente de baños y duchas de acuerdo al número del personal. La planta cuenta con siete operarios, hombres y mujeres en los tres turnos de trabajo semanales.

La planta tiene dos pediluvios, pero solo se utiliza el de ingreso de personal al área de procesos, este pediluvio tiene capacidad de 50 litros de solución desinfectante aproximadamente, el cual se rota de acuerdo a lo establecido en el programa de limpieza y desinfección. Al finalizar la jornada de trabajo se vacía el pediluvio y se lava y desinfecta con hipoclorito de sodio. Se sugiere que cada área contenga un pediluvio independiente. El área de lavado de botas manual está dotada de los elementos necesarios de limpieza.

Todas las áreas cuentan con iluminación artificial, por medio de lámparas, con cubiertas lisas, instaladas en posición horizontal para dar luminosidad uniforme, la intensidad es de 300 lux en el área de trabajo, 540 lux en el área de inspección y 50 lux en otras zonas. En el área de procesos algunas lámparas no tienen cubierta de protección, siendo posible fuente de contaminación física por ruptura de luminarias.

El área de proceso tiene dos lavamanos en acero inoxidable de accionamiento con pedal para evitar la contaminación de las manos de los operarios, con dosificador de jabón líquido, uno de los lavamanos está al ingreso del área de procesos, que es utilizado para las otras áreas donde se procesan subproductos "es compartido". Se sugiere que en cada área haya lavamanos en acero inoxidable, para garantizar una buena higiene de los operarios.

Es fundamental que la planta cuente con el manual operativo, donde se describan las actividades, procesos y procedimientos que se deben realizar para el beneficio de los bovinos, con alcance a todo el personal que labore en la planta. De acuerdo con el manual se debe hacer seguimiento de verificación al personal que ejecute las actividades de acuerdo con los parámetros descritos. Así también la autoridad sanitaria puede hacer seguimiento a las actividades que realizan el personal, de conformidad a lo descrito en el manual operativo (Anexo A).

Los Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento (POES) se realizan con el fin de mejorar la efectividad de la limpieza en utensilios, equipos y superficies de contacto con el producto, éstos describen las labores de limpieza y desinfección destinada a mantener la higiene en la planta, esto es una condición fundamental para garantizar la inocuidad del producto final, la correcta aplicación de los POES puede traer beneficios para la empresa, como aumento de la vida útil de los productos, disminución de quejas por productos contaminados y aumento de la productividad ya que al estar dando cumplimiento con la normatividad sanitaria se pueden evitar tiempos muertos y sanciones por parte de la autoridad sanitaria. en los POES se define o estandarizan los procesos de limpieza y desinfección, asignan los responsables de la ejecución de los procedimientos y determinan los insumos a utilizar y su rotación. Al igual cuenta con sus respectivos formatos para el control y la verificación (Anexo B).

Mediante programa de capacitación en la planta de beneficio de Mesetas se instruye al personal en diferentes temáticas, como buenas prácticas de manufactura (BPM), buenas prácticas higiénicas (BPH), enfermedades transmitidas por alimentos (ETAS) y medidas preventivas en procesamiento, almacenamiento y manipulación de los cárnicos, así, la capacitación continua y permanente, busca generar en los operarios conciencia sobre la aplicar de manera eficiente los conocimientos en cada uno de los procesos que se desarrollan en el beneficio bovino, con el fin de obtener productos inocuos y de alta calidad. El programa cuenta con los formatos de registro y verificación de las capacitaciones (Anexo C).

El programa de mantenimiento preventivo contribuye al correcto funcionamiento de los equipos, evita la pérdida de tiempo en los procesos por daños en equipos y garantiza la inocuidad de los productos alimenticios. El mantenimiento se realiza según un cronograma planeado de acuerdo a la hoja de vida de los equipos, la naturaleza y el tiempo de trabajo de estos. El programa define los responsables del desarrollo de las actividades, el perfil del personal de mantenimiento y las funciones que deben cumplir; cuenta con los formatos para el registro y verificación del mantenimiento de los equipos (Anexo D).

En el programa de proveedores se definen los criterios de selección del proveedor, de acuerdo a las características de idoneidad de los productos que la planta requiere para el desarrollo de sus actividades. Dentro de los criterios de selección está la calidad, el costo y las condiciones de entrega de los productos. La calidad de las materias primas e insumos utilizados son fundamentales a la hora de

garantizar la inocuidad del producto final. Dentro del programa se definen criterios de aceptación de materias primas (bovinos) e insumos empleados en el beneficio y en el programa de limpieza y desinfección. El programa cuenta con los formatos de control de proveedores y para la verificación de los insumos para la planta (Anexo E).

El programa de control integral de plagas fue actualizado, incluyendo el cronograma de actividades y los formatos para registrar las medidas de control preventivo, ante la falta de protocolo de control de moscas en estercoleros y corrales. La actualización estuvo acorde a las observaciones emitidas en las actas de inspección por la autoridad sanitaria INVIMA (Ver anexo F).

El programa de operaciones sanitarias es uno de los más importantes en una empresa procesadora de alimentos, de este depende la inocuidad del producto final, es complementario con el programa de capacitación, por ello es necesario capacitar el personal en las operaciones de sanitización de instalaciones, superficies, equipos y utensilios. Las fallas en la limpieza y desinfección acarrear graves consecuencias para la empresa que pueden ir desde pérdidas económicas por producto no conforme hasta sanciones por la autoridad sanitaria.

La planta, aunque cuenta con el programa de operaciones sanitarias, en la revisión de documentación se evidenció la falta de registros y del cronograma de actividades de limpieza y desinfección, por lo que se actualizó, añadió el cronograma y los formatos de limpieza y desinfección de la planta (Anexo G).

Existe manual de trazabilidad y formatos de seguimiento del animal desde que sale del predio pecuario hasta llegar a la planta de beneficio y sale como canal al despacho final, el programa permite solucionar inconformidades en el producto o en la inspección (Anexo H).

La planta cuenta con el programa de análisis microbiológico, el cual no ha sido implementado, según acta de inspección del Invima, el programa está debidamente documentado con su respectivo formato (Anexo I).

En el manual de manejo integral de residuos sólidos y líquidos, se establece la clasificación y la disposición final de los residuos generados de acuerdo al riesgo, para evitar focos de contaminación y proliferación de plagas; en recipiente verde se depositan los residuos biodegradables, los reciclables en recipiente color gris y los peligrosos en recipientes color rojo. Se especifica el control, manejo y rutas de evacuación de los residuos.

Los residuos líquidos generados por limpieza de corrales, lavado de ganado, equipos e instalaciones en el proceso de beneficio. son conducidos por el sistema de desagües hacia el exterior a la trampa de sólidos, de allí los líquidos salen al alcantarillado. El municipio de Mesetas cuenta con planta de tratamiento de aguas residuales (Anexo J).

El programa de calidad del agua garantiza el proceso de potabilización del agua de suministro para procesos operativos en la planta de beneficio bovino de Mesetas, se especifican los productos utilizados en el proceso y se describen los análisis físico-químicos y microbiológicos para garantizar la calidad del agua. Previo al inicio del beneficio se realiza medición de cloro residual y el pH, en caso de desviación se hace la corrección antes de iniciar el proceso, el análisis microbiológico se realiza cada seis meses. El programa cuenta con registro de cambio de lechos y químicos y registro de toma de muestras de cloro residual y pH (Anexo K).

En el acta de inspección del Invima, la Planta de sacrificio Bovino de Mesetas en la sumatoria total de porcentaje de cumplimiento acumulo un 61,62%, y en el ítem de programas complementario obtuvo un 42,21 % de cumplimiento.

5. CONCLUSIONES

Se verificó el nivel de cumplimiento documental, encontrándose que cumplía parcialmente, con la mayor parte de programas desactualizados, los contenidos y la descripción de los procesos estaban incompletos y no se registraban las actividades para verificación.

Se diseñaron y actualizaron los programas pre-requisito, base higiénica y sanitaria para la aplicación del sistema de inocuidad alimentaria en la planta de sacrificio bovino de Meseta; algunos fueron reestructurados y complementada la información y los otros fueron creados en su totalidad.

Se creó documento de procedimientos operativos estandarizados de saneamiento (POES); así, la correcta ejecución de los POES permite minimizar las fuentes de contaminación física, química y microbiana en productos cárnicos.

Con el trabajo realizado de procedimientos operativos estandarizados de saneamiento (POES) y el diseño de los programas documentados, la Planta de sacrificio Bovino de Mesetas incrementa el porcentaje de cumplimiento cerca de un 100% en los dos ítems anteriormente mencionados, es de resaltar que la calificación dictada por la autoridad sanitaria INVIMA es responsabilidad de la empresa, esta se encarga de la implementación de la documentación.

6. RECOMENDACIONES

Para la actualización documental se tuvo en cuenta las exigencias reglamentarias del decreto 1500 de 2007, diseñándose los formatos para registrar las actividades relacionadas. La planta de beneficio bovino de Mesetas tenía incumplimiento y falla que afectaban la calidad del servicio de faenado. A continuación, se describen las recomendaciones a tener en cuenta.

- Es importante cumplir a cabalidad con el programa de capacitación del personal y realizar su respectiva evaluación, esto permite mejorar el desempeño y cumplimiento de la normatividad por parte del operario, ya que el personal suele cometer errores en la aplicación de las buenas prácticas de manufactura (BPM) y demás actividades diarias.
- Se recomienda la generación de incentivos para recompensar el buen desempeño en los operarios y generar sanciones para aquellos que contravengan la normatividad sanitaria y el reglamento interno de la planta. Con el propósito de generar conciencia en el operario para la implementación del sistema de inocuidad alimentaria.
- Realizar revisión de programas pre-requisitos semestralmente y actualizar los cronogramas de actividades de los programas que lo requieran.
- Implementar los programas pre-requisito y registrando las actividades diarias.
- Realizar reparaciones locativas en la infraestructura, teniendo en cuenta las no conformidades, para garantizar la eficiencia en la implementación de los programas pre-requisitos.

BIBLIOGRAFÍA

1. ACODRÉS, Norma Técnica NTS-USNA Sectorial Colombia 007 de 2005. Bogotá.
2. BANCO MUNDIAL. Crecimiento de la población. 2018, Tomado de la página web: [https://datos.bancomundial.org/indicador/SP.PO\(P.GROW?locations](https://datos.bancomundial.org/indicador/SP.PO(P.GROW?locations)
3. COLOMBIA, MINISTERIO DE SALUD Y PROTECCIÓN SOCIAL. Decreto 0912 de 2012. Por el cual se modifica el Decreto 1500 de 2007, modificado por los decretos 2965, 2380, 4131 de 2009 y 3961 de 2011, y se dictan otras disposiciones Bogotá D. C., 2012.
4. COLOMBIA, MINISTERIO DE SALUD Y PROTECCIÓN SOCIAL. Decreto 2270 de 2012. Por el cual se modifica el decreto 1500 de 2007, modificado por los Decretos 2965 de 2008, 2380, 4131, 4974 de 2009, 3961 de 2011, 917 de 2012 y se dictan otras disposiciones. Bogotá D. C., 2012.
5. COLOMBIA, MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL, Decreto 0442 de 2013. Por el cual se modifica parcialmente el Decreto 3149 de 2006. Bogotá D. C., 2013.
6. COLOMBIA, MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL, Decreto 1071 de 2015. Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Administrativo Agropecuario, Pesquero y de Desarrollo Rural. Bogotá D.C., 2015.
7. COLOMBIA, MINISTERIO DE SALUD Y PROTECCIÓN SOCIAL. Decreto 1282 de 2016. Por el cual se establece el trámite para la obtención de la autorización sanitaria provisional y se dictan otras disposiciones. Bogotá D.C., 2016.
8. COLOMBIA, MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL, Decreto 1766 de 2016. Por el cual se modifican unos artículos de los Capítulos 1 y 2 del Título 5 de la Parte 13 del Libro 2 del Decreto Único del

Sector Administrativo Agropecuario, Pesquero y de Desarrollo Rural 1071 de 2015. Bogotá D. C., 2016.

9. COLOMBIA, MINISTERIO DE PROTECCIÓN SOCIAL, Decreto 2965 de 2008, Por el cual se modifican los artículos 20, 21 y 60 del Decreto 1500 de 2007 y se dictan otras disposiciones. Bogotá, D. C., a 12 de agosto de 2008.
10. COLOMBIA, MINISTERIO DE PROTECCIÓN SOCIAL. Decreto 4131 de 2009. Por el cual se modifica el Decreto 1500 de 2007, modificado por los decretos 2965, 2380, 4131 de 2009 y 3961 de 2011, y se dictan otras disposiciones. Bogotá. D. C., 2009.
11. COLOMBIA, MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL. Decreto 2380 de 2009. Por el cual se modifican los Decretos 1500 de 2007 y 2965 de 2008 y se dictan otras disposiciones. Bogotá D.C., 2009.
12. COLOMBIA, MINISTERIO DE PROTECCIÓN SOCIAL, Decreto 4974 de 2009. Por el cual se modifica parcialmente el Decreto 1500 de 2007 modificado por los Decretos 2965 de 2008, 2380 y 4131 de 2009. Bogotá D. C., 2009.
13. COLOMBIA, MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL, Decreto 3161 de 2011. Por el cual se establecen medidas transitorias en relación con las plantas de beneficio y desposte de bovinos, bufalinos y porcinos Bogotá D. C., 2011.
14. COLOMBIA, MINISTERIO DE PROTECCIÓN SOCIAL. Resolución 3659 de 2008. Por la cual se establecen los criterios del plan de racionalización de plantas de beneficio animal, Bogotá, D.C., a 25 de septiembre de 2008.
15. CONGRESO DE COLOMBIA. Ley 9 de 1979. Por la cual se dictan Medidas Sanitarias. Bogotá, D. E., 1978.
16. COLOMBIA, MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL. Resolución 719 de 2015. Por la cual se establece la clasificación de alimentos para consumo humano de acuerdo con el riesgo en salud pública. Bogotá D.C., de 2015.
17. COLOMBIA, MINISTERIO DE SALUD. Decreto 2278 de 1982, Por el cual se reglamenta parcialmente el Título V de la Ley 09 de 1979 en cuanto al sacrificio de animales de abasto público o para consumo humano y el procesamiento, transporte y comercialización de su carne. Bogotá, D.E. 1982.
18. COLOMBIA, MINISTERIO DE SALUD. Decreto 1036 de 1991. De los mataderos de animales de abasto público, distintos de los de aves, y su funcionamiento. Bogotá, DE., 1991.

19. COLOMBIA, MINISTERIO DE SALUD. Decreto 60 de 2002. Por el cual se promueve la aplicación del Sistema de Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico - HACCP en las fábricas de alimentos y se reglamenta el proceso de certificación. Bogotá, D. C., 2002.
20. CONGRESO DE COLOMBIA, DE LA PROTECCIÓN DE MEDIO AMBIENTE. Ley 9 de 1979. Por la cual se dictan Medidas Sanitarias. Bogotá, D. E., 24 de enero de 1979.
21. COLOMBIA, MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL. Decreto 3149 de 2006. Por el cual se dictan disposiciones sobre la comercialización, transporte, sacrificio de ganado bovino y bufalino y expendio de carne en el territorio nacional. Bogotá, D. C., 2006.
22. COLOMBIA, MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL, Decreto 414 de 2007, por medio del cual se modifica el Decreto 3149 del 13 de septiembre de 2006 y se dictan otras disposiciones. Bogotá, D. C., 2007.
23. COLOMBIA, MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL. Decreto 1500 de 2007. Por el cual se establece el reglamento técnico a través del cual se crea el Sistema Oficial de Inspección, Vigilancia y Control de la Carne, Productos Cárnicos Comestibles y Derivados Cárnicos Destinados para el Consumo Humano y los requisitos sanitarios y de inocuidad que se deben cumplir en su producción primaria, beneficio, desposte, desprese, procesamiento, almacenamiento, transporte, comercialización, expendio, importación o exportación. Bogotá D.C., 2007.
24. DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA (DANE). Encuesta nacional agropecuaria ENA. 2016. p.13.
25. DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA (DANE). Encuesta nacional agropecuaria ENA. 2016. p.13.
26. ECHEVERRÍA, Jean Paul. Sacrificio y faenado del ganado bovino. Colombia. 2016.
27. FAO. Directrices para el Manejo, Transporte y Sacrificio Humanitario del Ganado, Sacrificio del ganado, Capítulo 7. 2001.
28. FAO. Directrices para el Manejo, Transporte y Sacrificio Humanitario del Ganado, Sacrificio del ganado, Capítulo 8. 2001.
29. FEDEGAN. Consumo aparente per cápita anual. 2019. Tomado de: <https://www.fedegan.org.co/estadisticas/consumo-0>.

30. Google Maps. Tomado de la página web: <https://www.google.com/maps/place/Mesetas,+Meta/@3.3819945,-74.0525553,15z/data>.
31. GUERRA, Efraín. Manual de procedimientos de bienestar animal durante el pre-sacrificio y matanza de bovinos. El Salvador. 2016. p. 26.
32. INSTITUTO NACIONAL DE VIGILANCIA DE MEDICAMENTOS Y ALIMENTOS (INVIMA). (2019). Situación actual plantas de beneficio de bovinos y porcinos como resultado de los planes de racionalización de plantas de beneficio animal. Recuperado de la página web: <https://www.Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos.gov.co/documents/20143/426809/INFORMACION-PLANTAS-DE-BENEFICIO-DE-BOVINOS-Y-PORCINOS-PRPBA-10052019.pdf>
33. INSTITUTO NACIONAL DE VIGILANCIA DE MEDICAMENTOS Y ALIMENTOS (INVIMA). (2019). situación actual plantas de beneficio de bovinos y porcinos como resultado de los planes de racionalización de plantas de beneficio animal. Tomado de la página web: <https://www.Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos.gov.co/documents/20143/426809/CERRADAS-PBA+a-MARZO-2019.pdf>
34. MURILLO, W. La investigación científica. Citado por: VARGAS, Zoila. La investigación aplicada: una forma de conocer las realidades con evidencia científica. Costa Rica, 2009. p. 159-160.
35. ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA. (FAO), Ganadería sostenible y cambio climático en América Latina y el Caribe. 2019.
36. PEÑA, José Agustín. Modelo de gestión en el manejo integral de residuos y subproductos en pequeños y medianos mataderos de ganado bovino del estado de Táchira. Venezuela.2008. p. 6.
37. RODRÍGUEZ, Wilson, SANMARTÍN, Yina. Estudio del comportamiento de la producción de carne bovina en algunos países de América Latina mediante el uso de modelos de datos panel para el periodo de 1995-2014. Bogotá D.C .2016. p.13.
38. SENA. Transporte, sacrificio y faenado del ganado. Colombia, 2009. p. 57.

ANEXOS

- ANEXO A. MANUAL OPERATIVO
- ANEXO B. POES
- ANEXO C. PROGRAMA DE CAPACITACIÓN
- ANEXO D. PROGRAMA DE MANTENIMIENTO
- ANEXO E. PROGRAMA DE PROVEEDORES
- ANEXO F. PROGRAMA DE CONTROL INTEGRAL DE PLAGAS
- ANEXO G. PROGRAMA DE OPERACIONES SANITARIAS
- ANEXO H. PROGRAMA DE TRAZABILIDAD
- ANEXO I. PROGRAMA DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO
- ANEXO J. PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS.
- ANEXO K. PROGRAMA DE CALIDAD DEL AGUA.