



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
SEDE MORONA SANTIAGO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA ZOOTECNIA

**“DIAGNÓSTICO DE PROCESO DE FAENAMIENTO Y LA
CALIDAD MICROBIOLÓGICA DE LA CARNE DE BOVINO Y
PORCINO EN EL CAMAL MUNICIPAL DEL CANTÓN SUCÚA”**

Trabajo de Integración Curricular

Tipo: Proyecto de Investigación

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERO ZOOTECNISTA

AUTOR:

JAIME MARCELO RIVADENEIRA VARGAS

Macas – Ecuador

2023



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
SEDE MORONA SANTIAGO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA ZOOTECNIA

**“DIAGNÓSTICO DE PROCESO DE FAENAMIENTO Y LA
CALIDAD MICROBIOLÓGICA DE LA CARNE DE BOVINO Y
PORCINO EN EL CAMAL MUNICIPAL DEL CANTÓN SUCÚA”**

Trabajo de Integración Curricular

Tipo: Proyecto de Investigación

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERO ZOOTECNISTA

AUTOR: JAIME MARCELO RIVADENEIRA VARGAS

DIRECTORA: ING. DIANA NEREIDA VILLA UVIDIA MGS.

Macas – Ecuador

2023

© 2023, Jaime Marcelo Rivadeneira Vargas

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

Yo, Jaime Marcelo Rivadeneira Vargas, declaro que el presente Trabajo de Integración Curricular es de mi autoría y los resultados del mismo son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autor asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este Trabajo de Integración Curricular; el patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Macas, 08 de mayo de 2023


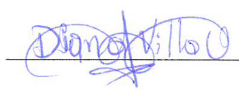
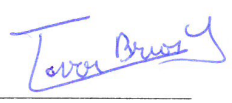


Jaime Marcelo Rivadeneira Vargas

CI: 1400779490

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
SEDE MORONA SANTIAGO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA ZOOTECNIA

El Tribunal del Trabajo de Integración Curricular certifica que: El Trabajo de Integración Curricular; tipo: Proyecto de Investigación, “**DIAGNÓSTICO DE PROCESO DE FAENAMIENTO Y LA CALIDAD MICROBIOLÓGICA DE LA CARNE DE BOVINO Y PORCINO EN EL CAMAL MUNICIPAL DEL CANTÓN SUCÚA**”, realizado por el señor: **JAIME MARCELO RIVADENEIRA VARGAS**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del Trabajo de Integración Curricular, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal Autoriza su presentación.

	FIRMA	FECHA
Dr. Luis Alfonso Condo Plaza PhD. PRESIDENTE DEL TRIBUNAL		2023-05-08
Ing. Diana Nereida Villa Uvidia Mgs. DIRECTORA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR		2023-05-08
Ing. Javier Ignacio Briones García Msc. ASESOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR		2023-05-08

DEDICATORIA

A mis padres, que fueron el pilar fundamental y el motivo por el cual estudio, a mi familia en general, amigos y compañeros, ya que sin ellos nada fuera posible, quiero dedicar todo este trabajo incluso a mi novia que ha sido importante en mi vida, y todas las personas que confiaron y creyeron en mí hasta terminar todo el proceso educativo de mi carrera.

Jaime

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mis padres por el apoyo que me han sabido brindar a lo largo del proceso para llegar a este punto, agradecer a mis hermanas y hermano por ser parte del camino y por estar pendiente, a mis amigos y compañeros de carrera que hemos sabido estar unidos para poder terminar estos últimos procesos; a mi enamorada por acompañarme en el transcurso y animarme a seguir adelante; gracias a todos quienes hacen esto posible.

Jaime

ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	x
INDICE DE ILUSTRACIONES.....	xi
INDICE DE ANEXOS.....	xii
RESUMEN.....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
INTRODUCCIÓN.....	1

CAPÍTULO I

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	2
1.1. Planteamiento del Problema.....	2
1.2. Limitaciones y delimitaciones.....	3
<i>1.2.1. Limitaciones.....</i>	<i>3</i>
<i>1.2.2. Delimitaciones.....</i>	<i>3</i>
1.3. Problema General de la investigación.....	3
1.4. Problemas específicos de la investigación.....	3
1.5. Objetivos.....	4
<i>1.5.1. General.....</i>	<i>4</i>
<i>1.5.2. Específicos.....</i>	<i>4</i>
1.6. Justificación.....	4
<i>1.6.1. Justificación Teórica.....</i>	<i>4</i>
<i>1.6.2. Justificación Práctica.....</i>	<i>5</i>

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO.....	6
2.1. Antecedentes de investigación.....	6
2.2. Referencias Teóricas.....	7

2.2.1. <i>Consideraciones de la cadena de la carne</i>	7
2.2.2. <i>Producción de carne de bovino</i>	8
2.2.3. <i>Producción de carne de porcino</i>	9
2.2.4. <i>Influencia del manejo del animal y proceso de faenamiento en la calidad de la carne</i>	10
2.2.5. <i>Bienestar animal</i>	11
2.2.6. <i>Proceso de faenamiento</i>	12
2.2.3 <i>Calidad de la carne</i>	15
2.3. Marco legal	18

CAPÍTULO III

3. MARCO METODOLÓGICO.....	27
3.1. Enfoque de investigación	27
3.2. Nivel de investigación.....	27
3.3. Diseño de investigación	27
3.3.1. <i>Según la manipulación o no de la variable independiente</i>	28
3.3.2. <i>Según las intervenciones en el trabajo de campo</i>	28
3.4. Tipo de estudio.....	29
3.5. Población y planificación, selección y cálculo del tamaño de la muestra	29
3.5.1. <i>Descripción de la población de estudio</i>	29
3.5.2. <i>Localización</i>	29
3.5.3. <i>Diagnóstico del proceso de faenamiento</i>	30
3.5.4. <i>Tipo de muestreo</i>	31
3.5.5. <i>Identificación y selección de los puntos de muestreo</i>	31
3.6 Métodos, técnicas e instrumentos de investigación	32
3.6.1 Equipos, materiales y reactivos.....	32
3.7. <i>Preparación del medio de cultivo</i>	33
3.8. <i>Inoculación</i>	36
3.9. <i>Incubación de los microorganismos</i>	37

3.10. Identificación y conteo de microorganismos	37
--	----

CAPÍTULO IV

4. MARCO DE ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	40
4.1. Procesamiento, análisis e interpretación de resultados.....	40
4.1.1. Diagnóstico del proceso de faenamiento	40
4.1.2. Análisis de la calidad microbiológica de la carne de bovino y porcino en el camal municipal del cantón Sucúa, parroquia Huambi.....	41
4.1.2.1. Análisis de la calidad microbiológica de la carne de bovino en el camal municipal del cantón Sucúa, parroquia Huambi	41
4.1.2.2. Análisis de la calidad microbiológica de la carne de porcino en el camal municipal del cantón Sucúa, parroquia Huambi	46

CONCLUSIONES.....	52
--------------------------	-----------

RECOMENDACIONES.....	53
-----------------------------	-----------

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-3: TUE: Tamaño Unidad Experimental	28
Tabla 2-3: Sistema de calificación basado en el Manual de Procedimientos para la Inspección y Habilitación de Mataderos	31
Tabla 3-3: Equipos, materiales y reactivos que se usaron para el trabajo de campo	33
Tabla 4-3: Composición del Agar EMB	34
Tabla 5-3: Composición y fórmula del Agar MacConkey	35
Tabla 6-3: Composición y fórmula del Agar S.S.	36
Tabla 7-3: Determinación de E. coli de acuerdo a sus características	38
Tabla 8-3: Determinación de Coliformes fecales por el color de sus colonias	38
Tabla 9-3: Determinación de Salmonella de acuerdo a sus características del color	39

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1-3:	Localización geográfica del Camal de Huambi	30
Ilustración 2-3:	Puntos de muestreo para la especie porcina.....	32
Ilustración 3-3:	Puntos de muestreo para la especie bovina.....	32
Ilustración 4-4:	Resultados del primer muestreo realizado en bovinos.....	42
Ilustración 5-4:	Resultados del segundo muestreo realizado en bovinos	43
Ilustración 6-4:	Resultados del tercer muestreo realizado en bovinos	44
Ilustración 7-4:	Carga promedio de microorganismos patógenos de las canales bovinas.....	46
Ilustración 8-4:	Resultados del primer muestreo realizado en la especie porcina.....	47
Ilustración 9-4:	Resultados de la carga microbiana del segundo muestreo en la especie porcina	48
Ilustración 10-4:	Carga microbiana promedio de las canales del tercer muestreo realizado en la especie porcina	49
Ilustración 11-4:	Promedio de la carga microbiana de los tres muestreos realizados en la especie porcina.....	51

INDICE DE ANEXOS

- ANEXO A:** NORMATIVA INEN 1338 DE CARGA MICROBIANA DE CARNE CRUDA
- ANEXO B:** INEN 18593 PARA MUESTREO EN LAS CANALES BOVINAS Y PORCINAS
- ANEXO C:** FORMATO PARA LA INSPECCIÓN DE MATADEROS: BOVINOS
- ANEXO D:** FORMATO PARA LA INSPECCIÓN DE MATADEROS: PORCINOS
- ANEXO E:** INSTALACIONES DEL CAMAL DE HUAMBI
- ANEXO F:** SISTEMA DE CALIFICACIÓN PARA EL CAMAL DE HUAMBI EN CUANTO A LA INSPECCIÓN SANITARIA DE BOVINOS Y PORCINOS
- ANEXO G:** REQUISITOS GENERALES PARA EL FUNCIONAMIENTO DEL CAMAL DE HUAMBI
- ANEXO H:** CONDICIÓN Y CRITERIO A ANALIZAR ART. 11, 12 DE LA LEY DE SANIDAD ANIMAL
- ANEXO I:** CUMPLIMIENTO SOBRE EL FAENAMIENTO DE BOVINOS Y PORCINOS DE LA LEY DE MATADEROS
- ANEXO J:** CUMPLIMIENTO DE LA INSPECCIÓN SANITARIA ESTABLECIDA EN LA LEY DE MATADEROS
- ANEXO K:** CUMPLIMIENTO DEL REGLAMENTO A LA LEY DE MATADEROS SOBRE DICTÁMENES DE INSPECCIÓN
- ANEXO L:** REGLAMENTO A LA LEY DE MATADEROS Y SU CUMPLIMIENTO SOBRE LA CLASIFICACIÓN DE LAS CARNES
- ANEXO M:** REGLAMENTO DE LA LEY DE MATADEROS Y EL CUMPLIMIENTO BRINDADO POR EL CAMAL DE HUAMBI EN CUANTO AL TRANSPORTE

RESUMEN

El objetivo del proyecto de investigación fue diagnosticar el proceso de faenamiento y calidad microbiológica de la carne de bovino y porcino del Camal Municipal de Sucúa. Se determinó el nivel de contaminación de *Escherichia coli*, *Coliformes fecales* y *Salmonella*, mediante la normativa establecida por Agrocalidad: NTE INEN 1338:2012 “Carne y productos cárnicos. Productos cárnicos crudos, productos cárnicos curados - madurados y productos cárnicos precocidos – cocidos” con los resultados y el proceso de faenamiento se comparó a través del Manual de Procedimientos para la Inspección y Habilitación de Mataderos para determinar si el establecimiento es óptimo para llevar a cabo el proceso de matanza de animales. Los resultados para la carga microbiana, sobrepasaron los límites de Coliformes fecales y *Salmonella* en la carne de bovino con valores promedios de 56,89 UFC/cm² y 4,22 UFC/cm² respectivamente, siendo permitido 31,6 UFC/cm² para Coliformes fecales y debía estar en ausencia de *Salmonella*; respetándose los valores de *Escherichia coli* con valores de 21,78 UFC/cm², ya que el límite que Agrocalidad establece es de 100 UFC/cm². En los porcinos los valores para Coliformes fecales fueron 135,89 UFC/cm² y para *Salmonella* 25,22 UFC/cm², y excedieron lo permitido por Agrocalidad que es 100 UFC/cm² para Coliformes fecales y ausencia de *Salmonella*, sin embargo, para *Escherichia coli*, se tuvieron promedios de 12,66 UFC/cm² siendo los límites permitidos 100 UFC/cm². La calificación del establecimiento fue 97,73%, incumpléndose 2 requisitos de los 88 establecidos por Agrocalidad. Se concluyó que el establecimiento cumple con los requisitos para poder faenar animales, pero presentó contaminación, por lo que el proceso llevado a cabo se lo hacía con cierta anomalía en dicha empresa. Se recomienda realizar una investigación en otros microorganismos y establecer un Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control.

Palabras clave: <PROCESO DE FAENAMIENTO>, <SALMONELLA>, <COLIFORMES FECALES>, <ESCHERICHIA COLI>, <MICROORGANISMO PATÓGENO>, <CARNE DE BOVINO>, <CARNE DE PORCINO>

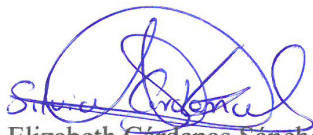


1131-DBRA-UPT-2023

ABSTRACT

The aim of the research project was to diagnose the slaughter process and microbiological quality of beef and pork from the Sucúa municipal slaughterhouse. The level of contamination of *Escherichia coli*, fecal coliforms and *Salmonella* was determined using the standards established by Agrocalidad: NTE INEN 1338:2012 "Meat and meat products. Raw meat products, cured - matured meat products and pre-cooked - cooked meat products" with the results and the slaughtering process was compared through the Procedures Manual for the Inspection and Qualification of Slaughterhouses to determine if the establishment is optimal for carrying out the animal slaughtering process. The results for microbial load exceeded the limits for fecal coliforms and *Salmonella* in beef with average values of 56.89 CFU/cm² and 4.22 CFU/cm² respectively, with 31.6 CFU/cm² permitted for fecal coliforms and the absence of *Salmonella*; the values for *Escherichia coli* were respected with values of 21.78 CFU/cm², since the limit established by Agrocalidad is 100 CFU/cm². In swine, the values for fecal coliforms were 135.89 CFU/cm² and for *Salmonella* 25.22 CFU/cm², exceeding the 100 CFU/cm² permitted by Agrocalidad for fecal coliforms and the absence of *Salmonella*; however, for *Escherichia coli*, there were averages of 12.66 CFU/cm², while the permitted limits are 100 CFU/cm². The establishment's score was 97.73%, failing to comply with 2 of the 88 requirements established by Agrocalidad. It was concluded that the establishment complies with the requirements for slaughtering animals, but showed contamination, so the process was carried out with certain anomalies in the company. It is recommended to carry out an investigation on other microorganisms and to establish a Hazard Analysis and Critical Control Points.

Key words: <SLAUGHTER PROCESS>, <SALMONELLA>, <COLIFORMES FECAL>, <ESCHERICHIA COLI>, <PATHOGENIC MICROORGANISM>, <BEEF MEAT>, <PIG MEAT>.



Silvia Elizabeth Cárdenas Sánchez

C.I. 0603927351

INTRODUCCIÓN

La carne de bovinos y porcinos pueden ser transporte de múltiples agentes patógenos siendo los más representativos microorganismos como: *Salmonella*, *Escherichia coli* y *Coliformes fecales*; por lo cual radica aquí la importancia de los camales, debido a que su fin, es asegurar la calidad de la carne mediante buenas prácticas de faenamiento para la comercialización de estos productos y subproductos, brindando carnes de calidad y con una carga microbiana óptima para el consumo de la población, además de que se incentiva el crecimiento económico mediante la comercialización de carne de bovinos y porcinos. (Rivadeneira, 2017, p. 1)

En la localidad de Sucúa, los animales destinados al camal son sometidos a ciertos procesos para que puedan transformarse en subproductos alimenticios y de esta forma sean expendidos en la localidad de Sucúa y sus alrededores, sin embargo, para poder realizar el proceso de faenamiento y manipulación de los animales, se establece una normativa, regulada por Agrocalidad de acuerdo a (Espíndola, 2009, p. 15); además (Rivadeneira, 2017, p. 12) recalca la importancia y preocupación de los camales, ya que tienen el deber de ofrecer un servicio a la comunidad, sin ánimo de lucro, que garantice que el ganado se encuentra sano, que cumple con las normativas sanitarias, no ha sido robado, que ha sido faenado de forma apropiada y finalmente que el proceso se ha realizado acorde con la legislación ambiental local.

Agrocalidad establece que, en el proceso de faenamiento, para brindar el bienestar sanitario necesario a la gente, se basa en la normativa NTE INEN 1338:2012 “Carne y productos cárnicos. Productos cárnicos crudos, productos cárnicos curados - madurados y productos cárnicos precocidos – cocidos”, que establece la carga microbiana permitida en la carne (Mendoza, 2019, p. 9)

Este proyecto de investigación, busca diagnosticar el proceso de faenamiento en el Camal Municipal de Huambi en base a la normativa de Agrocalidad y conocer la carga microbiana con relación a: *Salmonella*, *Coliformes fecales* y *Escherichia coli*, para establecer si la carga bacteriana de la carne de bovino y porcino faenados en el camal de Huambi cumple con los protocolos establecidos por la NTE INEN 1338:2012.

CAPÍTULO I

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Planteamiento del Problema

Los camales son empresas encargadas de la faena de los animales (bovinos y porcinos), pero, además, su propósito es brindar a la ciudadanía productos cárnicos inocuos mediante las buenas prácticas de faenamiento en base a una normativa establecida por Agrocalidad, que es el ente que controla este tipo de prácticas del cual se obtiene productos, principalmente la carne, sin embargo, no se tiene información de que esto se rija en todos los camales de la provincia de Morona Santiago.

De acuerdo con Rivadeneira (2017, p. 12) que llevó a cabo un proyecto investigativo en el Camal provincial de Morona Santiago, dio a conocer que la infraestructura de dicha empresa era la adecuada para realizar el proceso de faenamiento, sin embargo, un hecho que también fue visto es que el establecimiento no contaba con Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP), que es fundamental para la producción de alimentos inocuos y la prevención de peligros biológicos, razón por la cual, el personal del centro de faenamiento presentaba ciertas falencias durante la manipulación de las canales animales, dejando pasar por algo ciertas normas de higiene, lo cual el Reglamento (CE) N° 2073/2005 de la comisión de 15 de noviembre de 2005 relativo a los criterios microbiológicos aplicables a los productos alimenticios establece que es un factor predisponente para la proliferación de microorganismos patógenos en la carne como: Salmonella, y Enterobacterias coliformes; dando origen a las ETA.

Las principales enfermedades transmitidas por alimentos (ETA) son un gran problema a la salud pública, no solo a nivel local, sino a nivel mundial, incluso se puede recalcar de acuerdo a (Kopper, et al., 2009, p. 1) la importancia de conocer la historia de un alimento desde su origen y producción hasta el consumo, para dar seguimiento a las posibles causas de contaminación durante las fases de manipulación, procesamiento, almacenamiento, transporte, etc.

Se sabe que en el Camal municipal de Sucúa, perteneciente a la parroquia de Huambi no se han realizado investigaciones con relación al proceso de faenamiento y la calidad microbiológica de la carne de los animales, por lo que se pretende realizar una evaluación del matadero y estudiar la carga microbiana de Escherichia coli, Coliformes fecales y Salmonella presente en la carne de las especies bovinas y porcinas.

1.2. Limitaciones y delimitaciones

1.2.1. Limitaciones

- La inconsistencia de la toma de muestras, debido a que en el proceso de faenamiento no siempre se faenan ambas especies (bovinos y porcinos), teniendo que cambiar la planificación para la toma de muestras y hacerlo en días posteriores a los establecidos.
- El transporte de las muestras a la ciudad donde se va a realizar el proceso de conteo microbiológico, pudiendo haber derrame de las muestras, adulteración del agar y no estar en la temperatura adecuada a la que se debería enviar la muestra debido a una mala recepción del transportista.

1.2.2. Delimitaciones

La presente investigación consiste en la evaluación de la calidad microbiológica de la carne faenada en el Camal Municipal del cantón Sucúa, parroquia Huambi, en canales de bovino y porcino de acuerdo a la carga microbiana de *Escherichia coli*, *Salmonella* y Coliformes fecales, compararlas con la normativa INEN 1338:2012 (Carne y productos cárnicos. Productos cárnicos crudos, productos cárnicos curados – madurados y productos cárnicos precocidos – cocidos. Requisitos) y el diagnóstico del proceso de faenamiento a través de una matriz de cumplimiento basada en el Manual de Procedimientos para la Inspección y Habilitación de Mataderos de Agrocalidad.

1.3. Problema General de la investigación

¿La mala manipulación y el proceso de faenamiento que se lleva a cabo en el camal municipal de Sucúa son variables indicadoras de un mayor número de patógenos (*Escherichia coli*, *Coliformes fecales*, *Salmonella sp*) presentes en la carne de bovino y porcino?

1.4. Problemas específicos de la investigación

- ¿El proceso de faenamiento realizado en el camal de Sucúa, no cumple con la normativa establecida por Agrocalidad en cuanto a la Ley de Mataderos?

- ¿El conteo resultante de *Escherichia coli*, Coliformes fecales y *Salmonella sp*, excede a los límites permitidos dentro de la NTE INEN 1338:2012?
- ¿La carga microbiana de la carne de bovino y porcino en el camal de Huambi, presenta contaminación debido a un proceso inadecuado en la manipulación de los animales durante la faena?

1.5. Objetivos

1.5.1. General

- Diagnosticar el proceso de faenamiento y calidad microbiológica de la carne de bovino y porcino en el camal municipal del cantón Sucúa a través de la normativa establecida por Agrocalidad.

1.5.2. Específicos

- Determinar las condiciones del proceso de faenamiento de la carne de bovino y porcino en el camal municipal del cantón Sucúa mediante la Resolución establecida por Agrocalidad para el proceso de faenamiento
- Analizar las características microbiológicas de la carne de bovino y porcino obtenidas del faenamiento en el camal municipal del cantón Sucúa
- Comparar a través de la norma NTE INEN 1338:2012 la carga bacteriana de *Salmonella sp*, Coliformes fecales y *Escherichia coli*, de la carne de bovinos y porcinos faenados en el camal del cantón Sucúa.

1.6. Justificación

1.6.1. Justificación Teórica

La escasa inocuidad de los alimentos popularmente consumidos, como la carne es un problema recurrente en el ámbito de enfermedades contraídas, en gran predominancia las de tipo gastrointestinal, debido al alto índice de infecciones e intoxicaciones bacterianas y posteriormente de carácter parasitario; este tipo de patologías se manifiestan con signos de diarrea, dolor de cabeza, vómitos y fiebre (Kopper, et al., 2009, p. 5).

De los cuales los principales responsables microorganismos *Coliformes fecales*, *Clostridium Botulinum*, *C. perfringens*, *Salmonella sp.*, entre otras a destacar (Kopper, et al., 2009, p. 5).

Estas bacterias que pueden ser halladas en la carne tienen su origen a partir del contacto de la canal con el cuero del animal, materias fecales o el agua, por tanto la primera contaminación está relacionada con las prácticas de producción durante el proceso de faena.

Rivadeneira, (2017, p. 12), señala que la falta de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP) interviene de manera negativa en la higiene del proceso de faenamiento por parte del personal, y de acuerdo al Reglamento (CE) N° 2073/2005 la sanidad es una de las razones para la proliferación de carga microbiana, siendo un factor primordial para la transmisión de enfermedades por alimento, además la carne es uno de los alimentos más perecederos, ya que favorece a la contaminación microbiana por su alto contenido en agua, composición y pH, además de otros factores como las condiciones ambientales de los establecimientos, la deficiente calidad del agua y claramente, por la falta de profesionalismo a la hora de manipularlos, representando un grave riesgo para la salud de la población, en especial cuando hay presencia de microorganismos patógenos que puedan generar enfermedades de tipo gastrointestinal, así como intoxicaciones.

En el Camal Municipal de Huambi, no hay antecedentes de investigaciones relacionadas a la calidad microbiológica y al proceso de faenamiento, por lo que se pretende realizar un estudio de la carga microbiana de *Salmonella*, *Escherichia coli* y *Coliformes fecales* en conjunto con un diagnóstico del proceso de faenamiento mediante una matriz de evaluación respecto a las condiciones del camal y de su personal.

1.6.2. Justificación Práctica

El presente proyecto de investigación, ayudará a que el centro de faenamiento ubicado en la parroquia Huambi, tome las medidas correctivas, tanto para mejorar el proceso de faenamiento, como para reducir la contaminación que puede ocasionar una alteración en el proceso por una mala manipulación de los animales; además de motivar a que los trabajadores de la empresa, lleven incluso un registro de la procedencia de las especies que se destinan a la faena y poder prevenir enfermedades producidas por alimentos, asegurando la inocuidad de sus productos.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de investigación

El manejo del ganado previo a la faena tiene relación directa con la carga microbiana, ya que incide en la producción de carne siendo significativo el manejo de los animales con la calidad del producto final. Las condiciones del manejo inadecuado y pobre del ganado que se destina a la faena influyen en forma negativa la obtención de productos de calidad, se establecen por esos motivos normativas que regulen estos procesos, incluyendo parámetros que establezcan la completa satisfacción de las instalaciones de los animales y sus debidas inspecciones; el mal control ante-mortem se verá reflejado en la etapa post-mortem (Castro y Robaina, 2003, pp. 6-8)

Por otra parte, se sabe que las bacterias que se encuentran en la carne se originan principalmente a partir del contacto de la canal con el cuero del animal, materias fecales o agua. La carga microbiana inicial de la carne fresca está directamente relacionada con las buenas prácticas de producción durante el proceso de faena, particularmente durante el cuereado, la evisceración y el posterior procesamiento de los cortes primarios. (Lambert, et al., 1991, p. 267)

La carne es uno de los alimentos más perecederos, debido a su misma composición, agua, pH, que favorece a la contaminación microbiana, siendo estas últimas de carácter biológico y entre las más comunes que se pueden encontrar se hallan: Salmonella, y de tipo Coliformes como E. coli. Otro factor predisponente es el transporte, pues cuando esto ocurre, el animal puede presentar estrés, provocando la debilidad del sistema inmune, y traspasar la barrera intestinal que es donde generalmente se alojan los microorganismos mencionados, causando gran capacidad para producir enfermedades a las personas que consumen estos productos. (Lambert, et al., 1991, p. 297)

Galván, Rosales y Díaz (2011, pp. 1-9) señalan que la carne siempre va a tener una cantidad de contaminación, y aunque esté dentro los rangos establecidos por una normativa, la presencia de microorganismos patógenos es inevitable, además recalcan la temperatura como un medio para la proliferación microbiana, generalmente por encima de los 5 o 10 °C, ya que, por debajo de esta, ayuda a disminuir la formación de estos organismos patógenos. Por su lado (Kopper, et al., 2009, pp. 5-6) recalcan que la higiene y el control del proceso de faenamiento son elementos fundamentales en cuanto a la proliferación de microorganismos, ya que entre menos asepsia mantenga el proceso, una mayor proliferación de bacterias se tendrá.

Mendoza (2019, p. 21) Por su lado, verifica la calidad microbiológica de la carne mediante la Ley de Mataderos, en donde se explica, en qué condiciones debe realizarse la manipulación de los animales para el faenamiento y los implementos que deberían tenerse como requisito obligatorio en los mataderos a nivel nacional, además de añadir una matriz de cumplimiento para la evaluación de los canales, mismas que usan requisitos que se ubican en el Manual de procedimientos para la inspección y habilitación de mataderos para calificar los parámetros que se establece en dicha Ley.

Además, Rivadeneira (2017, p. 80) manifiesta que por la ocurrencia de falencias en el proceso de faenamiento, puede ocurrir una mala manipulación de las canales de bovinos y porcinos, en cuanto a la higiene, ya que hasta ese momento no se contaba con un Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico, siendo importante ya que la aplicación de las buenas prácticas de manejo, antes y después del sacrificio de los animales pueden controlar la presencia de microorganismos en carne, como la Salmonella, lo mismo que afirma (Fernández, 2021, p. 20-22) con el proceso de faenamiento pero en cuanto a los microorganismos tipo Coliformes.

Cuando existen irregularidades en el proceso de faenamiento se puede decir que no se maneja en el establecimiento un sistema de Análisis de Puntos del Peligro Críticos de Control (HACCP), lo cual para su establecimiento, se necesita saber acerca de la legislación correspondiente para la inocuidad de los alimentos, como son las normativas de Sanidad Animal, Codex alimentario, etc., que van a garantizar dicha inocuidad, y que el hecho de establecer un sistema HACCP, es un factor importante para poder tener éxito en la obtención de alimentos de calidad. (Pinelli, 2004, pp. 38-39)

2.2. Referencias Teóricas

2.2.1. Consideraciones de la cadena de la carne

La cadena productiva de la carne se torna en cuanto a eslabones, constituyéndose primero desde los productores y los sistemas de manejo que estos brinden en la producción de bovinos y porcinos (Calderón, et al., 2012, p. 49), es decir, en concepto de cadena de valor de la carne y productos cárnicos, son las etapas que se optimizan necesariamente para que el producto que se brinde, lleve sus pautas desde la crianza de los animales, hasta el mismo consumo de la carne ya procesada, de acuerdo a la información brindada por (Alvarado, et al., 2017, p. 59)

Los principales consideraciones deberían ser entonces, además de un correcto sistema de manejo desde el mismo productor, sería, la fabricación de canales que represente siempre una estructura basada a una normativa, que esté abastecido de equipo de calidad, con un personal capacitado y que se rija en condiciones adecuadas, los utensilios que se empleen, una correcta inspección ante-mortem, aturdimiento, sacrificio del animal, preparación de la canal, la adecuada inspección post-mortem, el almacenamiento y las recomendaciones para su refrigeración y congelación una vez que se obtenga la carne (Mendoza, 2019, p. 4)

Un dato importante es que la carne de porcino para su transformación en carne debe estar en maduración por un periodo de 3 días a 6 °C y la carne de bovino a la misma temperatura, pero con un tiempo de maduración de 7 días. El resultado final en cuanto al pH de la carne reflejará el tipo de carne que se tendrá a disposición, pudiendo ser carnes PSE (pálida, blanda y exudativa) generalmente ocurre en el ganado porcino; y si es mayor a estos rangos dan origen a carnes DFD (oscura, firme y dura); siendo ambas ideales para la proliferación de microorganismos (Horcada y Polvillo, 2010, pp. 117-118)

2.2.2. Producción de carne de bovino

La manera de criar a los bovinos da un valor adicional al precio que frecuenta la carne en el mercado, por lo que cada consumidor exige garantía de calidad de los animales ya que es el producto que consumen, además hoy en día, existe una alta demanda por mejorar la calidad de la carne de bovino destinada al consumo de la población, siendo estos estándares de inocuidad exigidos por restaurantes, cadenas hoteleras, comidas rápidas y otras empresas que buscan una carne garantizada. (Lizano, 2007, p. 43)

En nuestro país la carne de bovino no es producido de forma correcta y mucho menos a expresa el máximo de su potencial. Los productos cárnicos del mercado en Ecuador emplean canales que, al no ser de forma directa, y existir varios intermediarios, arruinan la calidad de carne ya que no se mantienen los estándares de calidad que la carne de bovino necesita y sobre todo, radica en una disminución en gran escala del precio. La carne como tal, es el resultado de factores que involucran alimentación y manejo de ganado, obteniendo así, influencia en la calidad, jugosidad, blandura y sabor de la carne que se destina al consumo de los clientes de la zona, a la vez que satisface los gustos y necesidades de los mismos, además de ser la carne que más se destina al consumo del hombre (Lizano, 2007, p. 28)

Una de las principales razones para que la carne de bovino sea totalmente consumida, es por los múltiples beneficios que tiene, ya que posee un alto valor nutricional siendo un alimento importante en la nutrición de la población y dentro de su composición se halla 62% de humedad, 20% de grasa, 17% de proteína y 1% de cenizas para las carne más grasas o 70% de humedad, 9% de grasa, 20% de proteína y 1% de cenizas en el caso de las carnes más magras, siendo la que más se consume a nivel nacional, seguida de la carne de cerdo (Horcada y Polvillo, 2010, p. 117)

Hay que tomar en cuenta el músculo del animal vivo tiene un pH neutro, ya que se encuentra en un rango de 6,7 a 7,2 pero cuando el animal es sacrificado, hay un incremento del ácido láctico, por lo que en la transformación de músculo a carne transcurridas las 24 horas de reposo, el pH en el músculo llega a ser de 5,5 en promedio. Cuando ocurre la maduración de la carne, esta debe tener un pH que oscile entre 5,4 y 5,6 (Horcada y Polvillo, 2010, pp. 117-118)

2.2.3. Producción de carne de porcino

La cría del cerdo tiene la finalidad de obtener carne y embutidos, ya que esta especie proporciona productos comestibles en abundancia, más de lo que lo hace cualquier tipo de ganado, es por esa razón que generalmente lo que se pretende en una explotación porcina es engordar a un animal (porcino), hasta que llegue a un cierto peso, que suele ser frecuentemente 100Kg de peso vivo y posterior a eso llevarlo al matadero para su correspondiente sacrificio (Durán y Roldán, 2005, p. 358)

A diferencia de las canales de otras especies, en el cerdo suelen dejarse unidas, aunque suelen diseccionar en ocasiones, pero algo importante es que siempre deben ser inspeccionadas por el veterinario encargado del establecimiento donde se faene al animal, para la confirmación de la calidad, donde luego se llevan a las cámaras de refrigeración. Otro aspecto es que suele clasificarse las canales por categoría en función de su tamaño y calidad de carne con un proceso de estandarización. Así las canales se clasifican en cuatro categorías que son: carne extra, carne de primera, carne de segunda y otras carnes (Durán y Roldán, 2005, p. 361)

La carne de cerdo ha asumido gran importancia, pues es una de las carnes más consumidas a nivel mundial, además de que se ha adquirido un mejoramiento destacado en su producción, razón por la cual se ha convertido en una actividad bastante rentable (Ricardo, 2021, p. 1)

En Ecuador se distribuye de manera que Guayas encabeza la lista con mayor número de cabezas de ganado, abarcando el 37% con un total de 36761 animales, siguiéndole Manabí con un 30% y El Oro con un 15%, siendo las más destacadas.

Para obtener datos sobre la producción de la carne de cerdo, el MAGAP en el año 2004 ha tomado datos estimados del número de cerdos sacrificados en cada uno de los camales, el peso medio por cada individuo, el peso promedio de los cerdos sacrificados en finca, el número de cerdos sacrificados en sectores que se manejan en forma tecnificada y finalmente datos que se pueden hallar en el sector porcícola, dando como resultado que en los últimos años que fueron actualizadas los datos de población porcina, rondó alrededor de 90 000 TM de carne por año, pero 45 000 TM de producción de cerdo criollo, rondando entonces una producción anual de 135 000 TM de carne de cerdo. (Ricardo, 2021, p. 12)

La carne de cerdo, es muy consumida, aparte de su buen sabor, por su excelente valor nutritivo, ya que dentro de su composición cuenta con un 20% de proteína bruta, de 5 a 10% de lípidos, 1% de carbohidratos y 1% entre minerales y vitaminas entre las que se encuentran principalmente de la vitamina B, que, pese a no ser el alimento con mayor contenido nutricional, es importante para el crecimiento y desarrollo en la vida de las personas que la consumen. (Valero, et al., 2011, p. 10)

2.2.4. Influencia del manejo del animal y proceso de faenamiento en la calidad de la carne

El manejo brindado al animal antes del proceso de faenamiento, influye en la producción de carne, haciendo que haya una relación significativa con su calidad. Un manejo inadecuado del ganado que se destina a los mataderos producen variaciones en el peso de los animales y en la calidad de la carne que se vaya a obtener habiendo grandes consecuencias, como las enfermedades transmitidas por alimentos (ETA) que es un problema directo a la salud pública, razón por la cual se debe garantizar el bienestar animal desde el transporte del animal hacia los establecimientos de faena. Otro punto importante el manejo previo a la faena ya que se debe tomar en cuenta el tipo de actividades inmediatas previas al embarque, ya que en el caso de que se provoquen daños, estos serán detectados en la etapa post-mortem (Castro y Robaina, 2003, p. 6)

Los manejos comunes a los que se someten los bovinos destinados al faenamiento son la recolección y arreo, tanto desde los potreros hacia los corrales para cargarlos en el medio de transporte, como posteriormente en la planta faenadora para descargarlos y hacerlos avanzar por los pasillos, corrales y manga de acceso a la sala de faena. Para la conducción se utilizan diversos elementos y métodos que, conjuntamente con los diferentes grados de estrés, originan defectos en la calidad de sus canales; observándose en ellas después de la muerte, las marcas de esos elementos de arreo punzantes en la forma de hemorragias petequiales. El mal uso de estas puede llevar también a la presentación de hematomas en las canales (Mendoza, 2019, pp. 5-6)

Lo mismo ocurre con los golpes con palos, las caídas de animales en mangas, balanzas, camiones y cajón de noqueo, cuando hay pisos resbalosos y manejo descuidado (Mendoza, 2019, pp. 5-6)

2.2.5. Bienestar animal

Los aspectos que se tienen que tener en cuenta para un bienestar animal y perseverar la calidad del producto están relacionados de acuerdo a (Illescas, et al., 2012, p. 160) con los siguientes puntos:

- Un deficiente manejo y unas instalaciones inadecuadas producen estrés en los animales, incluso pueden provocar daños físicos importantes.
- El estrés antes de sacrificio puede tener distintas consecuencias sobre la calidad de la carne, dependiendo de su intensidad y duración.
- Hay que evitar golpes y caídas a los animales. El bienestar previo al sacrificio está relacionado con la posterior aparición de hematomas y lesiones en la canal, que afectan severamente a la calidad de la carne.
- El deterioro de calidad provocado por estos motivos se traduce en una pérdida económica importante, ya que la carne no resulta apta ni como alimento, porque no es aceptada por el consumidor, ni tampoco puede emplearse para procesar porque se descompone fácilmente, debe ser decomisada.
- Las alteraciones de pH, color y CRA por el manejo pre-sacrificio se manifiesta bajo las formas de carnes PSE (pálidas, blandas y exudativas) o carnes DFD (oscura, dura y seca).
- La velocidad y la magnitud de la caída de pH post-sacrificio es la causa más importante de la variación de calidad de la carne. Una rápida caída favorece la aparición de carnes PSE y una lenta de DFD (en estas dos circunstancias, aparte del manejo pre-sacrificio, también influye el factor raza).
- Los cambios del pH son inducidos básicamente por la degradación del glucógeno (reserva energética del músculo) a ácido láctico (metabolización del glucógeno) que es necesario para producir carne tierna y de buen sabor, calidad y color.
- En animales estresados, antes y durante el sacrificio, se consumen todas las reservas de glucógeno muscular y se reduce el nivel de ácido láctico con efectos muy negativos para la calidad de la carne.
- El ácido láctico retarda el desarrollo de bacterias que contaminan la canal durante los procesos de sacrificio y faenado, circunstancia que deteriora la carne durante su almacenamiento provocando cambios de color, rancidez y olores desagradables.
- En cerdos, la rápida metabolización del glucógeno en el músculo tiene que ver con el miedo, la ansiedad o las peleas de los animales durante la estancia en los corrales y las malas prácticas

de aturdimiento. La carne se vuelve muy pálida y adquiere una acidez muy pronunciada, con una desnaturalización de las proteínas musculares, que a su vez reduce el CRA (capacidad de retención de agua) e incrementa la palidez de la carne; resultado final, una carne PSE de difícil aprovechamiento.

- Un buen manejo y unas horas de descanso previo a sacrificio rebajan considerablemente el riesgo de PSE que sobreviene con mayor frecuencia en animales con propensión genética al estrés y que sean sometidos a un estrés corto y agudo.
- La carne DFD se presenta al poco tiempo de sacrificio por un agotamiento del glucógeno y una escasa producción de ácido láctico, existiendo una insuficiente acidificación. Las causas más importantes, un prolongado y fuerte estrés antes de sacrificio, una actividad física continuada y/o periodos muy dilatados de ayuno. Esta carne de calidad inferior, con un sabor menos acentuado y un color oscuro, no resulta atractiva para el consumidor y tiene una menor vida útil para la industria por sus niveles de pH anormalmente altos.
- Es importante que los niveles de glucógeno en los músculos de la canal sean lo más altos posible para que se pueda generar la máxima cantidad de ácido láctico en la carne aportando un pH ideal.
- pH y conservación: la estabilización del pH en niveles muy elevados favorece la proliferación de bacterias. En la práctica se considera que estas carnes no son aptas para la salazón seca.
- pH y transformación: una característica importante de la actitud a la transformación es el rendimiento a la cocción, criterio fuertemente ligado al pH último (a las 24 h).

2.2.6. Proceso de faenamiento

El proceso de faenamiento de los animales según (AGROCALIDAD, 2020, p. 11) es relacionado con el bienestar de los animales, este proceso se compone de etapas nuevas para el animal y que por tanto no tiene costumbre hacia ellas. El inicio de todo el proceso es en la granja, donde se reúne a los animales para su traslado, desembarque y su estadía en los corrales de descanso, para que posteriormente vayan al cajón de aturdimiento y por último paso que haya el desangrado, pero cuando el bienestar animal no se respeta provoca alteraciones puede perjudicar el proceso, ocasionando momentos de estrés del animal que se acumulan teniendo pérdidas catastróficas que pueden terminar incluso en la muerte, aunque en gran parte de los casos, existe reducción del peso, lesiones, hemorragias, que dan como fin un decomiso y pérdida de la vida útil de las carcasas de los animales, a la vez que aumenta el riesgo de sanidad para los que consumen dichos productos.

2.2.6.1. *Recepción y sacrificio de los animales bovinos y porcinos*

Los procesos siempre inician con el transporte y recepción de los animales, para poder realizar una inspección ante-mortem y determinar si el animal está en las condiciones para el faenamiento, en el caso de que se pueda proceder, continua el sacrificio del ganado, que inicia con el aturdimiento del animal, que consiste en provocar una conmoción interna que permita la pérdida de la conciencia del animal, para lo cual se deben inmovilizar de manera correcta que asegure su estabilidad. Los equipos utilizados para esta parte del proceso consisten en una pistola neumática, pistola de perno cautivo o la electricidad, que en el caso de bovinos se prefiere la primera. (Pérez, 2010, pp. 1-5) y en el caso de los porcinos se recomienda el uso de corriente eléctrica.

Después sigue el degüello o sangría que evacua la sangre del cuerpo del ganado con un corte usando un cuchillo en el cuello y así prolongar la vida útil de la carne. Este proceso en porcinos puede realizarse con el animal colgado o acostado sobre una mesa; para la evacuación correcta de sangre en el ganado porcino el tiempo recomendable oscila en 6 y 9 minutos, en cambio en la especie porcina solo de 3 a 4 minutos. Después de que ha terminado el sangrado del animal se realiza la segmentación del producto primario y los subproductos, el que es llamado proceso de faenado. (Quiroga y Rojas, 1989)

2.2.6.2. *Proceso de faenamiento de bovinos*

El proceso de faenamiento consta de 10 etapas de acuerdo a (Pérez, 2010, pp. 5-13) en el cual se debe tener la sala de sacrificio lista, y el personal que labora debe disponer de la respectiva maquinaria, equipos y utensilios para un proceso adecuado de faenamiento que consta de los siguientes pasos:

- **Corte de la cabeza y los cuernos:** se debe cortar la cabeza del animal al nivel de la articulación atlanto-occipital, previa el retiro de los cuernos mediante una cizalla.
- **Ligado del esófago:** Una vez retirada la cabeza, el esófago es despejado en la parte inicial del cuello y ligado con hilo o ligas plásticas, para evitar que la materia fecal del primer estómago salga y contamine la carne.
- **Corte de las extremidades:** Las extremidades se cortan a nivel de las articulaciones del carpo y tarso, procedimiento que se realiza con la ayuda de un cuchillo, posteriormente son transportadas a la sección respectiva para su inspección y proceso.
- **Desollado:** consiste en retirar piel del cuerpo del animal, iniciando por las partes de piel que han dejado el corte de la cabeza y las extremidades.

- **Apertura torácica abdominal:** se realiza una incisión en la parte blanda del pecho y se introduce una sierra eléctrica con cuidado para no lacerar los estómagos del animal y provocar la salida de heces que pueda ocasionar la contaminación de la carne.
- **Evisceración:** consiste en separar del animal los órganos genitales y las vísceras blancas y rojas.
- **Corte de la canal:** división de la canal en dos mitades o medias canales, seccionando la columna vertebral por su línea media con la ayuda de sierras de mano o de funcionamiento automático y cuando este dividida debe ser sometida a inspección sanitaria.
- **Lavado:** se lo realiza mediante chorros de agua a presión que permiten retirar las suciedades que se han impregnado en las canales en el proceso de faenado.
- **Pesado y clasificación:** se clasifican de acuerdo a la edad del animal, sexo, conformación y acabado de la canal.
- **Almacenamiento:** se almacena en refrigeración para favorecer su conservación y maduración.

2.2.6.3. *Proceso de faenamiento de porcinos*

Para el proceso de faenamiento de los porcinos, (AGROCALIDAD, 2020), los divide en 9 etapas:

- **Escaldado:** Proceso por el cual el animal es sumergido en un tanque de escaldado, durante cinco minutos aproximadamente y sometido a un baño con agua caliente (60 °C aproximadamente), acción que se realiza con el fin de aflojar el pelo del animal (cerda) para facilitar su extracción por medios mecánicos o manuales.
- **Depilado mecánico:** proceso mediante el cual se retira el pelo (cerda) del cuerpo del animal, ya sea por medios mecánicos o manuales.
- **Izado:** sujetar las extremidades posteriores e izar el animal, al riel de traslado para continuar con el proceso de faenado.
- **Depilado manual:** se realiza después de colocar al animal en el riel para terminar de retirar las partes de pelo que no hayan sido aisladas por la máquina depiladora, debe realizarse con precaución, ya que sus irregularidades puede ser factor para una posible contaminación.
- **Flameado:** consiste en aplicar un flash de gas (soplete con llama) sobre la superficie externa del animal que se está faenando.
- **Corte del esternón:** Se realiza una incisión longitudinal desde la pelvis hasta la mandíbula inferior, de forma manual con la ayuda de un cuchillo, con la que se consigue la apertura de la pared abdominal y de la caja torácica.

- **Evisceración:** extracción los órganos del cuerpo del animal que comprenden las vísceras Blancas y Rojas (órganos abdominales y torácicos).
- **Inspección post-mortem:** se debe proceder a una inspección obligatoria de las vísceras, la cabeza y la canal. La inspección debe realizarse en forma conjunta e cada una de las partes, para determinar anormalidades que pueden afectar al animal completo.
- **Lavado de las vísceras:** Terminada la inspección, las vísceras son llevadas a la sala de lavado, donde se extrae la materia fecal mediante agua a presión
- **Lavado de la canal:** La canal se lava externa e internamente con agua potable para retirar cualquier suciedad que puede haber quedado en la superficie de la canal durante el proceso de faenado
- **Pesaje y refrigeración:** Luego de finalizar el lavado de las canales, se procede a pesarlas para luego conducirlos a las cámaras de refrigeración. Dependiendo de los volúmenes a procesar, en las Plantas de Sacrificio se debe tener cuartos fríos para las diferentes especies en forma separada, al igual que para las vísceras.
- **Sellado e identificación:** Las canales deben ser marcadas con los respectivos sellos y con tinta vegetal, en cada media canal, en los siguientes lugares: cara externa la pierna, lomos, costillas, hecho y espalda.

2.2.3 Calidad de la carne

Las características de la carne en gran proporción dependerá del consumidor, pero entre las más importantes se encuentran las propiedades físico-químicas y microbiológicas siendo esta última producto de una irregularidad en alguna parte de la cadena alimentaria, pues los procesos delicados que se lleven a cabo pueden dar como resultado el riesgo de contaminación de la misma, razón por la cual para la manipulación de la misma se debe tener rigurosa precaución, es por eso que la aplicación de las buenas prácticas de manufactura (BPM), constituye una garantía de calidad e inocuidad que redunda en beneficio del empresario y del consumidor en vista de que ellas comprenden aspectos de higiene y saneamiento aplicables en toda la cadena productiva, incluido el transporte y la comercialización de los productos (Mendoza, 2019, pp. 9-10)

La inocuidad alimentaria involucra ausencia de microorganismos patógenos como Salmonella y E. Coli, y ausencia de residuos de antibióticos, metales o pesticidas, y ausencia de residuos de antibióticos, metales o pesticidas. Por otro lado, (AGROCALIDAD, 2020, p. 48) manifiesta que calidad organoléptica de la carne incluye que tenga buen color, olor, que sea suave y jugosa.

Estas propiedades son influidas por factores independientes e interdependientes como sistema de producción, alimentación, grupo racial, transporte, estado de salud, manejo del animal antes y después de la matanza, manejo de la carne y procedimientos de conservación.

2.2.4. Enfermedades causadas por alimentos contaminados

Las enfermedades transmitidas por alimentos (ETA) son consideradas como un grave problema de salud pública a escala mundial, donde los alimentos son el vector principal de las enfermedades entéricas agudas. En el mundo la prevalencia de las ETA ha ido en aumento debido a múltiples factores, incluyendo la contaminación biológica y química de zonas de producción primaria de alimentos, falta de agua e incluso por la alza de temperaturas; donde se ha visto la necesidad de implementar una herramienta importante que es el sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP); la contaminación de alimentos ocurre en cualquiera de las etapas de la cadena productiva, desde la producción primaria hasta su consumo, actuando como vehículo del contaminante, facilitando su proliferación y desarrollo (Ulloa, 2016, p. 13)

Para poder clasificar las ETA tenemos: infecciones alimentarias, intoxicaciones alimentarias y toxiinfecciones. El primer caso ocurre con la ingesta de un alimento contaminado con agentes patógenos ya sean de cualquier tipo (bacterias, virus o parásitos). Una intoxicación alimentaria es producida por la ingesta de alimentos contaminados con toxinas bacterianas preformadas o químicos dañinos y la toxiinfección alimentaria que es la combinación de las anteriores. (Ulloa, 2016, p. 21)

La escasa inocuidad de los alimentos popularmente consumidos en los países, más en el caso de países en subdesarrollo, es un problema recurrente que se ve reflejado por los tipos de enfermedades que comúnmente se presenta, predominando predominantemente enfermedades gastrointestinales debidas principalmente a infecciones e intoxicaciones bacterianas y eventualmente parasitarias, las cuales se manifiestan con síntomas de diarrea, dolores de cabeza, vómitos y a veces incluso fiebres. Los microorganismos responsables de estas enfermedades comprenden *Coliformes fecales*, *Clostridium botulinum*, *C. perfringens*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus* tipo emético, *Vibrio cholerae*, *V. parahaemolyticus*, *Yersinia enterocolitica*, *Shigella sp.*, *Salmonella sp.*, *Listeria monocytogenes*, entre otras (Kopper, et al., 2009, p. 5)

2.2.5. *Microbiología de la carne*

Condo (2014, pp. 3-9) Ha mencionado que la carne cruda es susceptible a la proliferación de microorganismos, sobre todo por sus factores de composición, temperatura del establecimiento en el que se encuentre, control en el proceso de faenamiento y la manipulación de las canales, la higiene a la que es expuesta el producto, el tipo de transporte que se use, etc.

Además de tomar en cuenta que es más común observar que las bacterias que atacan principalmente son gram positivos, y que ciertas toxiinfecciones pueden ser ocasionadas por organismos tipo Mesófilos de acuerdo a (Coma, s.f., p. 1), los principales que no es encontramos son los siguientes:

- *Salmonella* sp

El género *Salmonella* pertenece a la familia Enterobacteriaceae y consta de bacilos gramnegativos, no formadores esporas, que varían en diámetro de aproximadamente 0,7 a 1,5 μm y longitud de 2 a 5 μm . Estos microorganismos son Anaerobios facultativos, generalmente móviles por flagelos peritricos. En cuanto al metabolismo, la salmonela es capaz de utilizar citrato como única fuente de carbono, no produce oxidasa, indol, acetoina; producir catalasa, sulfuro de hidrógeno (H_2S), no hidroliza la urea, pero carboxilato de lisina y ornitina (Travulsi y Alterthum, 2015, pp. 351-354)

La salmonella infecta a los humanos y a prácticamente todo el mundo animales domésticos y salvajes, incluidas aves. Estas bacterias, cuando están presentes en ambientes, agua potable y alimentos se deben a la contaminación por heces de enfermos o portadores. En hombre, *Salmonella* causa varios tipos de infección, siendo la más común gastroenteritis y fiebre tifoidea más comunes. (Travulsi y Alterthum, 2015, pp. 351-354)

- *Escherichia coli*

Estos patógenos se encuentran entre los principales agentes de infecciones nosocomiales y sin duda constituyen la principal causa de infección intestino en muchos países. Tus relaciones con el pero también son de gran interés para el hombre no sólo porque causar pérdidas económicas, sino también porque los animales representan un vasto reservorio de patógenos humanos. Por estas razones, pocos microorganismos han sido tan Estudió como muchos miembros de esta familia. (Travulsi y Alterthum, 2015, p. 303)

Las enterobacterias presentan o producen una amplia gama de factores de virulencia probados y potentes especial La mayoría de estos factores son expresados por las variedades. *E. coli* patógenas, *Shigella*, *Salmonella* y *Yersinia*.

Con en relación con los patógenos causantes de bacteriemias y septicemias De particular importancia son los antígenos K que componen sostenga las cápsulas en sí. En términos generales, la cápsula protege al patógeno de la acción de los fagocitos y anti-cuerpos. (Travulsi y Alterthum, 2015, p. 303)

- Coliformes fecales

Los coliformes fecales son microorganismos con una estructura parecida a la de una bacteria común que se llama *Escherichia coli* y se transmiten, normalmente, en el intestino del hombre y en el de otros animales. Se transmiten, entre otras vías, a través de las excretas, y comúnmente, por la ingestión o el contacto con agua contaminada. La *Escherichia* no sobrevive mucho tiempo en agua de mar, pero otros coliformes fecales sí, por lo que suelen reportarse en conjunto y ambos conforman un indicador de la contaminación bacteriológica (AGROCALIDAD, 2020)

2.3. Marco legal

LA ORDENANZA QUE REGULA LAS TASAS PARA EL SERVICIO DE FAENAMIENTO DE GANADO MAYOR Y MENOR EN EL CANTÓN SUCÚA

Del servicio de faenamiento

“Art. 6.- De la inspección y reinspección. - Quedan sujetos a Inspección y reinspección, los animales de abasto pertenecientes a las siguientes especies: bovina, ovino, caprina, porcina y otras, aceptadas por la legislación ecuatoriana y destinadas al consumo humano”.

Art. 7.- De la inspección sanitaria. - La inspección sanitaria corresponde al control ante y post-mortem de los animales de abasto, la recepción, faenamiento, elaboración, almacenamiento, sello sanitario, transporte, comercialización de carnes, destinadas al consumo humano de los mismos en el Centro de Faenamiento de Sucúa.

La inspección sanitaria a la que se refiere este artículo será realizada por los Médicos Veterinarios de la Empresa Pública Municipal de Faenamiento, Industrialización y Comercialización de Ganado, Productos, Subproductos o derivados del Gobierno Autónomo

Descentralizado Municipal del Cantón Sucúa mientras sean acreditados por la Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro (AGROCALIDAD).

Del procedimiento para faenar

Art. 8.- Personal. - *El personal que interviene en la administración y planificación, recaudación de valores y operaciones del Centro de Faenamiento cumplirán con su propio reglamento interno. El personal que labore en el Centro de faenamiento de Sucúa, está obligado a cumplir y hacer cumplir esta Ordenanza y demás normas jurídicas afines.*

Art. 9.- Autorización de ingreso de los animales. - *Todo animal o lote de animales para ingresar al Centro Regional de Faenamiento del cantón Sucúa, previamente estará identificado y autorizado en base a los documentos que garantice la procedencia y con la correspondiente certificación sanitaria oficial otorgada por la Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro (AGROCALIDAD).*

Art. 10.- Registro y control de los animales faenados.- *La EMPRESA PÚBLICA MUNICIPAL DE FAENAMIENTO, INDUSTRIALIZACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE GANADO, PRODUCTOS, SUBPRODUCTOS O DERIVADOS DEL GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DEL CANTÓN SUCÚA, está obligada a llevar la estadística sobre origen del ganado, por especie, categoría y sexo, número de animales faenados, registros zoonosanitarios del examen ante y post-mortem; esta información se reportará a través de la Empresa Pública Municipal de Faenamiento, Industrialización y Comercialización de Ganado, Productos, Subproductos o derivados del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Sucúa a la Municipalidad, como lo indica el artículo 7 de la presente Ordenanza, así como a la oficina más cercana de la Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro (AGROCALIDAD).*

El Centro Regional de Faenamiento del cantón Sucúa debe realizar la entrega física de los aretes oficiales SITA a AGROCALIDAD para la correspondiente dada de baja de los mismos, del Sistema de Información de la Fiebre Aftosa del Ecuador (SIFAE).

Art. 11.- Faenamiento de los animales. - *Los animales que ingresen al Centro Regional de Faenamiento del cantón Sucúa deben ser faenados, luego de cumplir el descanso obligatorio de 12 horas para el caso de ganado mayor y de 2 a 4 horas para el caso de ganado menor.*

En el caso de que el ganado mayor o menor, antes del ingreso a los corrales ocasione daños a las instalaciones del Centro Regional de Faenamiento del cantón Sucúa, vehículos, personas, etc., es de responsabilidad del usuario, propietario o comerciante del ganado mayor o menor, pagará los gastos por los daños que ocasionaren.

Art. 12.- Faenamiento de emergencia. - *El faenamiento de emergencia será autorizado por el Médico Veterinario según instrucciones precisas de este, cumpliendo de manera especial con el cuidado en la protección del personal que cumple esta función, en los casos siguientes:*

- a) Si durante la inspección ante-mortem o en cualquier momento un animal sufre de una afección que no impediría un dictamen aprobatorio al menos parcial o condicional durante la inspección post-mortem, y cuando pueda atenerse a que su estado se deteriore, a menos que sea sacrificado abiertamente.*
- b) En los casos de traumatismo accidentales graves que causen marcado sufrimiento o ponga en peligro la supervivencia del animal o que con el transcurso del tiempo podría causar deterioro de su carne y que la convierta en no apta para el consumo humano.*
- c) Cuando durante el transporte del animal, este muera por causas accidentales y cuando no esté disponible el Médico Veterinario.*

Las carnes y vísceras de los animales sacrificados de emergencia que, luego de la muerte, presente reacción francamente ácida, serán decomisadas y destruidas mediante incineración.

De la inspección sanitaria ante-mortem

Art. 13.- Inspección ante mortem. - *Antes del faenamiento, los animales serán inspeccionados en reposo, en pie y en movimiento, al aire libre con suficiente luz natural y/o artificial. En los casos de presencia de animales enfermos o sospechosos de alguna enfermedad, deberán ser debidamente identificados y sometidos a la retención provisional.*

Art. 14.- Exclusión de la matanza. - *Cuando los signos de enfermedades de los animales sean dudosos se les excluirán de la matanza, y deberán ser trasladados al corral de aislamiento donde serán sometidos a un completo y detallado examen.*

Art. 15.- Resultado de los exámenes. - *Cuando en el animal una vez realizado los exámenes ante mortem, se diagnostique una afección generalizada, una enfermedad transmisible o toxicidad causada por agentes químicos o biológicos que hagan insalubre la carne y despojos comestibles, el animal debe decomisado y cremado.*

Art. 16.- Muerte del animal antes del faenamiento. - En caso de muerte del o los animales en el trayecto o en los corrales del Centro de Faenamiento del cantón Sucúa, es el Médico Veterinario o de Planta, quien decida, en base a los exámenes y diagnósticos correspondientes, respecto al decomiso o aprovechamiento de los mismos.

Art. 17.- Dictamen médico veterinario. - Al terminar la Inspección ante mortem, el Médico Veterinario o de Planta, de conformidad a la normativa de esta Ordenanza podrá dictaminar lo siguiente:

- 1) La autorización para el faenamiento normal
- 2) Bajo precauciones especiales
- 3) De emergencia
- 4) El decomiso parcial o total
- 5) Aplazamiento de la matanza

De la inspección post-mortem

Art. 18.- Inspección post-mortem. - La Inspección post mortem debe incluir el examen visual, la palpación; y, si es necesario, la incisión y toma de muestras; que garantice la identificación de cualquier tipo de lesiones, o la causa de decomiso.

Art. 19.- Las canales. - Las canales serán presentadas a la inspección veterinaria divididas en dos mitades. La inspección de la cabeza, de las vísceras y de los demás órganos internos, como de las ubres y de los órganos genitales, se efectuará sin que ninguna de estas partes haya sido sustraída anteriormente, cortada o sufrido lesiones. Un número u otra marca correspondiente a la de los respectivos animales se aplicarán a la cabeza, vísceras abdominales y torácicas.

Art. 20.- Prohibiciones en las canales. - Antes de terminada la inspección de las canales y vísceras, a menos que lo autorice el Médico Veterinario o de Planta, está terminantemente prohibido realizar las siguientes acciones:

- 1) Extraer alguna membrana serosa o cualquier otra parte de la canal
- 2) Extraer, modificar o destruir algún signo de enfermedad en la canal u órgano, mediante el lavado, raspado, cortado, desgarrado o tratado.
- 3) Eliminar cualquier marca o identificación de las canales, cabezas o vísceras
- 4) Retirar del área de inspección alguna parte de la canal, vísceras o apéndices.

Art. 21.- Faenamiento fuera de horario. - *Todo animal faenado fuera de las horas de trabajo, que no tenga inspección sanitaria y sin la autorización del Médico Veterinario o de Planta será decomisado, a excepción de lo dispuesto en el artículo 12 de esta Ordenanza.*

De los dictámenes de la inspección y decomiso de carnes y vísceras

Art. 22.- Dictámenes. - *Inmediatamente después de dictamen del Médico Veterinario de Planta procederá a emitir el dictamen final; basándose en la inspección ante y post-mortem, asignará a las carnes una de las siguientes categorías que determinan su utilización o eliminación:*

- a) Aprobada*
- b) Decomiso total*
- c) Decomiso parcial*
- d) Carne Industrial*

Art. 23.- De la aprobación. - *La canal y despojos comestibles serán aprobadas para consumo humano sin restricciones cuando:*

- 1) La inspección ante y post-mortem no haya revelado ninguna evidencia de cualquier enfermedad o estado anormal, que pueda limitar su aptitud para el consumo humano.*
- 2) El faenamiento se haya llevado a cabo de acuerdo con los requisitos de higiene.*

Art. 24.- Decomiso total. - *La canal y despojos comestibles de las especies de abasto, serán sujetos a decomiso total en cualquiera de las siguientes circunstancias:*

- 1) Cuando la inspección haya revelado la existencia de los estados anormales o enfermedades y que a criterio debidamente fundamentado del Médico Veterinario o de Planta, son considerados peligrosos para los manipuladores de la carne, los consumidores y/o el ganado.*
- 2) Cuando contenga residuos químicos o radioactivos que excedan de los límites establecidos*
- 3) Cuando existan modificaciones importantes en las características organolépticas y bioquímicas en comparación con la carne normal.*

Art. 25.- Custodia de la carne decomisada. - *La carne decomisada permanecerá bajo la custodia del Servicio Veterinario de planta, hasta que se haya aplicado el tratamiento de desnaturalización o eliminación segura e inocua.*

Art. 26.- De las carnes decomisadas. - Las carnes decomisadas se retirarán inmediatamente de la sala de faenamiento, en recipientes cerrados o cuando se trata de canales colgadas en los rieles se marcará claramente como “DECOMISADO”

Art. 27.- Método de eliminación. - El Médico Veterinario o de Planta decidirá por el método de eliminación a emplearse (incineración, desnaturalización o uso para alimentación animal), siempre que las medidas a adoptarse no contaminen el ambiente y sin que constituya un peligro para la salud humana o de los animales, no se permitirá que las carnes decomisadas ingresen nuevamente a las salas destinadas al almacenamiento de la carne.

De los sellos y contaminación de las carnes

Art. 28.- Sellos sanitarios. - Una vez realizada la inspección ante y post mortem, el Médico Veterinario o de Planta debe, bajo su responsabilidad, marcar las canales de la especie de que se trate, con el respectivo sello sanitario a que corresponda, según los dictámenes de aprobado, decomisado total, parcial o industrial.

Art. 29.- Clasificación de los sellos. - El sello de inspección sanitaria se aplicará de manera firme y legible, e identificará al centro de faenamiento de origen. Las tintas serán de origen vegetal e inocuo para salud humana, se utilizarán de acuerdo a los siguientes colores:

- 1) Aprobado, color violeta
- 2) Decomisado (total o parcial) color rojo
- 3) Industrial, color verde.

Art. 30.- Forma, dimensión e inscripción de los sellos. - Los sellos serán confeccionados con material metálico preferentemente inoxidable y tendrán la siguiente forma, dimensiones e Inscripción:

- 1) El sello de Aprobado será de forma circular, de 6 cm diámetro con inscripción de APROBADO
- 2) El sello de decomisado tendrá una forma de triángulo equilátero, de 6 cm. por lado con una Inscripción de DECOMISADO
- 3) El sello de Industrial será de forma rectangular, de 7 cm. de largo por 9 cm de ancho y llevará impreso la inscripción de “INDUSTRIAL”.

Art. 31.- Sellado. - El sellado se efectuará mediante bandas longitudinales en cada media canal, a todo lo largo de sus bordes torácicos ventral dorso lumbar.

Art. 32.- Denuncia de enfermedades infectocontagiosas.- En caso de existir indicios o reconocimientos de enfermedades infecto-contagiosas del o de los animales, el Médico Veterinario o de Planta, del Centro de Faenamiento del cantón Sucúa u otra persona natural o jurídica, está en la obligación de comunicar de inmediato a las oficinas más cercanas de la Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro (AGROCALIDAD); de conformidad con lo señalado en los artículos 9, 10, 11 y 12 de la Ley de Sanidad Animal vigente.

Art. 33.- Clasificación de las carnes. - Terminología: Las definiciones relacionadas con carnes de los animales de abasto y productos cárnicos, se establecen en las Normas INEN 1717, vigente.

Art. 34.- Clasificación de canales vacunos. - El Centro de Faenamiento del cantón Sucúa, tendrá la obligación de clasificar la carne en proceso de faenamiento considerando los factores de conformación, acabado y calidad.

Art. 35.- Categorías. - Las canales de vacunos serán clasificados en las categorías de: Superior, Estándar y Comercial. Se efectuará de conformidad a lo establecido en la norma INEN775, vigente.

Art. 36.- Reinspección. - Las carnes clasificadas (frescas, refrigeradas) podrán ser re inspeccionadas en cualquier momento por el Médico Veterinario o de Planta y en los lugares de expendio por Agrocalidad, mientras tanto lo hará la Autoridad de Salud.

Art. 37.- Clasificación de cortes de carne vacuna. - Los cortes de carne vacuna, con hueso y sin hueso, se sujetarán a lo establecido en las normas INEN772 y 773 respectivamente. En relación a las demás especies de abasto, los cortes se sujetarán a las normas que para este aspecto estableciere el INEN.

Art. 38.- Transporte de ganado vivo. - El tránsito y transporte del ganado en todo el territorio nacional es libre, debiendo cumplir con los requisitos sanitarios establecidos por la Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro (AGROCALIDAD) del Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP).

El ganado destinado al faenamiento se transportará en perfectas condiciones de salud y debidamente acondicionados, el conductor del medio de transporte o el responsable de la carga, deberá tener a su disposición la correspondiente guía de movilización.

Art. 39.- Transporte de la carne y vísceras.- *Para el transporte de reses, medias reses o cuartos de res, y en general para cualquier animal faenado entero o en corte, deberá contarse con un vehículo con furgón frigorífico o isotérmico de revestimiento impermeable, de fácil limpieza y desinfección y con ganchos o rieles que permita el transporte de la carne en suspensión, igualmente deberá contar con el correspondiente permiso otorgado por Agrocalidad mientras tanto del Ministerio de Salud Pública.*

Art. 40.- Transporte de carne o menudencias. - *El transporte de la carne o menudencias, se realizará en vehículos higienizados, desinfectados y con frío.*

Art. 41.- De la autorización del transporte de carne o menudencias. - *El servicio de transporte de carne o menudencias, será autorizado por Agrocalidad mientras tanto lo realizará el Ministerio de Salud Pública, de acuerdo con el artículo 40 de esta Ordenanza.*

Durante el transporte de la carne y productos cárnicos, los conductores y manipuladores, deberán portar los respectivos certificados ocupacionales de salud y demás certificados emitidos por Agrocalidad o del Ministerio de Salud Pública.

Art. 42.- Transporte de pieles y cueros frescos. - *Las pieles y cueros frescos sólo podrán ser transportados en vehículos cerrados y revestidos de material metálico u otro material idóneo, que asegure su fácil higienización y evite escurrimiento de líquidos. Deben portar la debida autorización que certifique su origen.*

De las sanciones

Art. 49.- Sanción por transporte en vehículos no autorizados. - *Las personas que transporten carne o vísceras en vehículos que no cumplen con las disposiciones pertinentes contenidas en los arts. 40 y 41 de la presente Ordenanza, serán sancionadas con el secuestro total de la carne o vísceras. La Comisaría Municipal, a pedido del Centro Regional de Faenamiento del cantón Sucúa realizará los trámites respectivos correspondientes. Si el propietario no se presentare, el producto secuestrado será donado a instituciones de beneficencia.*

Art. 50.- Faenamiento en lugares no autorizados. - Las personas que sacrifiquen animales mayores y menores, fuera de los mataderos autorizados serán sancionadas con una multa del equivalente a dos Remuneraciones Básicas Unificadas y la clausura definitiva del local o establecimiento por parte de Agrocalidad o Comisaría Municipal o ente rector correspondiente.

Art. 51.- Clausura de establecimientos. - Los establecimientos de expendio de carnes que no cumplieren con los requisitos establecidos en el artículo 46 de la presente Ordenanza serán inmediatamente clausurados, por la Comisaría Municipal o por Agrocalidad.

CAPITULO III

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1. Enfoque de investigación

El enfoque es tipo cuantitativo para la carga de microorganismos patógenos en cuanto a *Salmonella*, *Coliformes fecales*, *Escherichia coli* y de tipo cualitativo para el proceso de faenamiento realizado en el Camal Municipal del cantón Sucúa, parroquia Huambi determinando el cumplimiento de los parámetros establecidos por la normativa de Agrocalidad en el Manual de Procedimientos para la Inspección y Habilitación de Mataderos.

3.2. Nivel de investigación

El nivel del proyecto de investigación es descriptivo, ya que se está dando a conocer las situaciones ocurridas dentro del Camal Municipal del cantón Sucúa, parroquia Huambi, acerca del proceso de faenamiento y la calidad microbiológica de la carne de bovinos y porcinos en cuanto a carga microbiana de *Salmonella sp*, *Coliformes fecales* y *Escherichia coli* que existe en dicho lugar y saber si cumple con los estándares emitidos en la normativa de Agrocalidad a través de un método comparativo, de la cantidad permitida en la NTE INEN 1338:2012 y la encontrada en las canales de los animales.

También abarca un nivel de investigación exploratorio, ya que no existen antecedentes de proyectos similares que se hayan realizado en el Camal Municipal del cantón Sucúa en la parroquia de Huambi, siendo, un tema nuevo que puede utilizarse para investigaciones posteriores a las realizadas durante el trabajo de campo.

3.3. Diseño de investigación

Por tratarse de un diagnóstico en dos especies: bovinos y porcinos, la presencia de microorganismos se analizó mediante una comparación con la NTE INEN 1338:2012 que establece los límites permitidos y la carga promedio encontrada en las canales de bovinos y porcinos. El diagnóstico del proceso de faenamiento por su parte se estudiará mediante el Manual de procedimientos para inspección y habilitación de mataderos establecidos por Agrocalidad.

Tabla 1-3: TUE: Tamaño Unidad Experimental

Microorganismos	Muestras canales/especie	Número de especies	Total número de animales a muestrear
<i>Salmonella</i>	9		
<i>Coliformes fecales</i>	9	2	18
<i>Escherichia coli</i>	9		

Realizado por: Rivadeneira, Jaime, 2022

El número mínimo de canales con el que se procede a realizar la toma de muestras es 5 por especie, fundamentado en la norma ISO 17604 que establece el “*Procedimiento para el muestreo microbiológico de superficies de canales de bovino y porcino por el método no destructivo mediante esponja abrasiva*”

3.3.1. Según la manipulación o no de la variable independiente

El tipo de investigación es descriptiva no estadística, ya que no sigue un diseño experimental, sin embargo, para poder establecer las comparaciones y parámetros se usó una la normativa 1338:2012 correspondiente a productos cárnicos para aproximar un dato que indique el grado de contaminación que presenta la carne de bovino y porcino del camal de Huambi y analizar si hay una diferencia significativa respecto a los parámetros que se establecen en las normativas de seguridad alimentaria.

3.3.2. Según las intervenciones en el trabajo de campo

Es una investigación tipo transversal, debido a la recolección de datos tomadas teniendo un total de 3 muestreos, se tomaron un total de 18 animales, 9 porcinos y 9 bovinos, dividiéndose de la siguiente forma:

- **Muestreo 1:** 3 canales bovinas y 3 porcinas para: *Escherichia coli*, *Salmonella* y *Coliformes fecales*
- **Muestreo 2:** 3 canales bovinas y 3 porcinas para: *Escherichia coli*, *Salmonella* y *Coliformes fecales*
- **Muestreo 3:** 3 canales bovinas y 3 porcinas para: *Escherichia coli*, *Salmonella* y *Coliformes fecales*

3.4. Tipo de estudio

La presente investigación obedece a un tipo de estudio documental y de campo. Documental, ya que la información plasmada como parte del documento se ha tomado de fuentes bibliográficas confiables, que ayudaron a la interpretación de resultados, y podrá obtener una referencia para hacer una comparación de cómo establecer un proceso de faenamiento adecuado y basado en normas de sanidad como la de Agrocalidad.

También sigue un tipo de estudio de campo, ya que para poder realizar el estudio necesario de proceso de faenamiento y calidad microbiológica de la carne de bovino y porcino, se debe realizar precisamente en el Camal Municipal del cantón Sucúa, que es de donde se tomarán las muestras que son objeto de estudio de la presente investigación.

3.5. Población y planificación, selección y cálculo del tamaño de la muestra

3.5.1. Descripción de la población de estudio

El presente proyecto de investigación tiene como población los canales de Bovinos y Porcinos faenados en el Camal Municipal del cantón Sucúa, parroquia Huambi.

3.5.2. Localización

El presente trabajo se realizó en el cantón Sucúa, provincia de Morona Santiago. El Cantón Sucúa se encuentra al Sudeste de la Región Oriental, en la Provincia de Morona Santiago, ubicado entre los 02° 08' 35'' a los 02° 54' 45'' de latitud Sur y de los 77° 25' 45'' a los 77° 58' 20'' de longitud Oeste, con las siguientes delimitaciones naturales: Al norte: Río Arapicos y Yawientza, al sur la confluencia del Río Tutanangoza y Upano, al este por elevaciones montañosas que modifican el Valle, al oeste con las estribaciones de la cordillera oriental de los Andes, las ciudades más cercanas son: a 18 Km. al norte se encuentra la ciudad de Macas capital de la provincia, a 16 Km. hacia el sur está ubicado el cantón Logroño. La toma de muestras para la investigación que se llevará a cabo específicamente en el Camal Municipal del Cantón, ubicado en la calle Kiruba con las coordenadas 2,45798° S, 78,17586° O.



Ilustración 1-3: Localización geográfica del Camal de Huambi

3.5.3. Diagnóstico del proceso de faenamiento

Para diagnosticar el proceso de faenamiento se tomó como referencia la matriz de cumplimiento del Manual de procedimientos para la inspección y habilitación de mataderos, tanto de porcinos como de bovinos, donde se pudo establecer una calificación acerca del cumplimiento o no, de los parámetros establecidos por la normativa de Agrocalidad, la cual registra las obligaciones de los Camales, donde se incluyen ítems de la Ley de Sanidad Animal y Ley de Mataderos, incluidos todos los requisitos necesarios para el funcionamiento del establecimiento encargado de la faena de los animales, y los requisitos exigibles (ítems rojos) que el camal debe cumplir obligatoriamente.

La matriz de cumplimiento presentó una cuantificación de acuerdo a lo siguiente:

- Los requisitos que marcan de color rojo son considerados como requisito exigible, por tanto, en el caso de la falta de uno de esos puntos críticos, se restará 25% del resultado obtenido.
- Cada ítem correspondiente a un requisito, tendrá una puntuación de 1 en el caso de cumplir y 0 al no cumplir.

El sistema de calificación tanto para el faenamiento de bovinos y porcinos, se presentó de acuerdo la siguiente tabla:

Tabla 2-3: Sistema de calificación basado en el Manual de Procedimientos para la Inspección y Habilitación de Mataderos

SISTEMA DE CALIFICACIÓN	TOTAL ITEMS
Total de requisitos exigibles (ítems rojos)	8
Número total de Requisitos de reglamento de la Ley de Mataderos	80
Número Total de Requisitos a cumplir	88

Fuente: Agrocalidad, 2020, p. 72

La calificación máxima obtenida podrá ser de 88 puntos que representará el 100% de cumplimiento, y la calificación mínima que el camal debe obtener es de 75%, es decir, 66 de los puntos cumplidos, sin embargo se debe de tomar en cuenta los requisitos exigibles pese a la puntuación de 1 punto, en el caso de que no se cumpla con uno de ellos, la calificación se disminuirá en un 25%.

3.5.4. Tipo de muestreo

La toma de muestras debe garantizar que sea en forma aleatoria de acuerdo al plan de muestreo, y los días de la toma de muestras deben rotar, al objeto que cubran los días de la semana en los cuales haya el faenamiento de acuerdo a ISO 17604 para Frecuencia de muestreos.

3.5.5. Identificación y selección de los puntos de muestreo

La selección de puntos de muestro se realizó de acuerdo a la norma ISO 17604 que establece que número mínimo de canales por especie en cualquier tipo de matadero, se tomó en total 9 canales porcinos y 9 bovinas como puntos de muestreo para evaluar la calidad microbiológica de la carne tomando como referencia la la normativa NTE INEN 18593 para la realización de acuerdo al método de hisopado, los muestreos se llevaron a cabo en los canales que muestra la ilustración 2-3 y 3-3. Las muestras fueron recolectadas del Camal Municipal del cantón Sucúa, parroquia Huambi, ubicado a las afueras del sector, que faena en promedio 200 bovinos y 50 porcinos semanalmente.

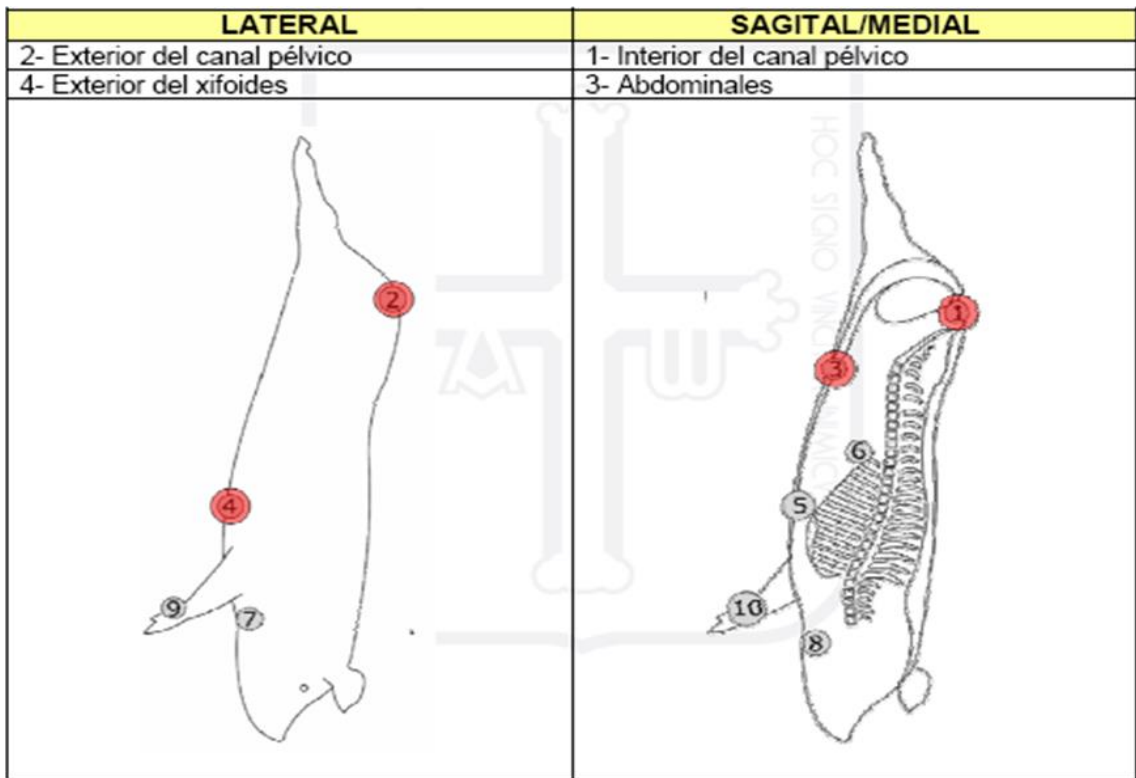


Ilustración 2-3: Puntos de muestreo para la especie porcina

Fuente: SERVICIO DE SEGURIDAD ALIMENTARIA Y SANIDAD AMBIENTAL, 2020, p. 17

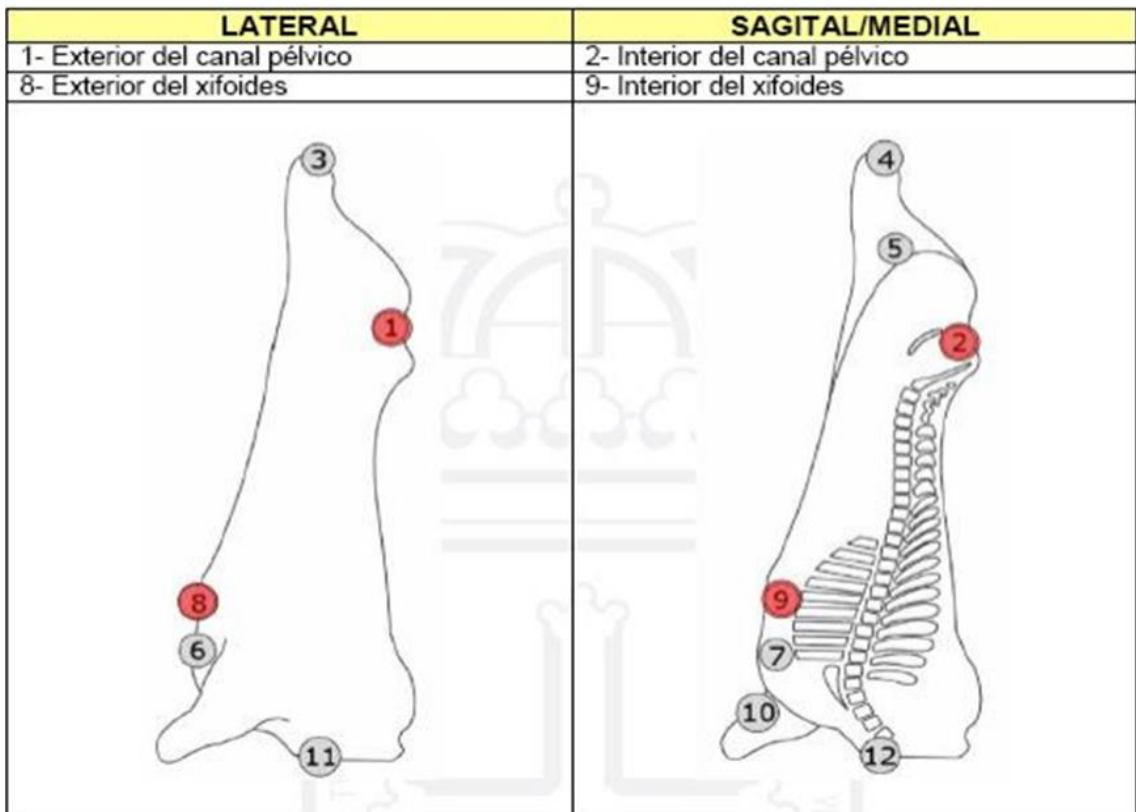


Ilustración 3-3: Puntos de muestreo para la especie bovina

Fuente: SERVICIO DE SEGURIDAD ALIMENTARIA Y SANIDAD AMBIENTAL, 2020, p. 17

3.6. Equipos, materiales y reactivos

Tabla 3-3: Equipos, materiales y reactivos que se usaron para el trabajo de campo

Equipos de laboratorio	Materiales	Reactivos
Incubadora	Batas quirúrgicas	Agar EMB deshidratado
Autoclave	Guantes	Agar S.S deshidratado
Microscopio	Cofias	Agar MacConkey deshidratado
Contador de colonias	Botas blancas	
Estufa	Pegatinas	
Baño María	Cajas petri	
	Cooler	
	Fundas de hielo	
	Marcador permanente fino	
	Placas petrifilm 3M	
	Hisopos	
	Mascarillas	
	Agua destilada	
	Mechero	
	Alcohol	

Realizado por: Rivadeneira, Jaime, 2023

3.7. Preparación del medio de cultivo

Se informa que los mejores medios de cultivo para la identificación de microorganismos son específicos, en ciertos agares la proliferación es mucho mayor y dan mejores resultados, siendo los mejores, de acuerdo a (Ramírez, et al., 2018, pp. 113-116) para la identificación de *Escherichia coli* el agar EMB; para la detección de coliformes fecales, establece que es de excelente uso el agar MacConkey y asimismo que lo más recomendado para el análisis de la presencia de *Salmonella* se usa generalmente el agar S.S.

3.7.1. Agar EMB

Medio ligeramente selectivo para el aislamiento de enterobacterias. El medio contiene eosina Y, y azul de metileno ejercen una acción inhibitoria limitada sobre las bacterias Gram-positivas y actúan como indicadores de la fermentación de la lactosa.

De esta manera, los organismos coliformes se diferencian por la formación de colonias de 2 a 3 mm de diámetro, de color púrpura oscuro en el centro y brillo metálico (Rodríguez y Zhurbenko, 2018, pp. 80-81)

- **Fórmula**

Tabla 4-3: Composición del Agar EMB

Fórmula	g/L
Peptona Bacteriológica	10
Lactosa	10
Fosfato dipotásico	2
Eosina Y	0,4
Azul de metileno	0,065
Agar	15
pH 6,8 (+,-) 0,2	

Fuente: Rodríguez & Zhurbenko, 2018, p. 80

- **Preparación**

Suspender 37.5 g en 1 L de agua destilada o desionizada, hervir hasta disolución completa, esterilizar a 121 °C por 15 min. Enfriar hasta 50-60 °C, agitar vigorosamente para oxidar el azul de metileno y lograr la distribución homogénea del precipitado, y distribuir (Rodríguez y Zhurbenko, 2018, pp. 80-81)

3.7.2. Agar MacConkey

Es un medio diferencial para la detección, aislamiento y enumeración de bacterias coliformes y patógenos intestinales en aguas, productos lácteos y muestras biológicas. El indicador de pH rojo neutro se utiliza para la comprobación de la degradación de la lactosa por los microorganismos fermentadores de la misma, lo cual, unido a la absorción de dicho indicador, proporciona un color rojo a las colonias. Las placas con el medio inoculado deben incubarse de 18 a 24 horas a 35 ± 2 °C. (Rodríguez y Zhurbenko, 2018, pp. 61-62)

- **Fórmula**

Tabla 5-3: Composición y fórmula del Agar MacConkey

Fórmula	g/L
Peptona bacteriológica	17
Proteosa peptona	3
Lactosa	10
Sales biliares	1,5
Cloruro de sodio	5
Cristal violeta	0,001
Rojo neutro	0,03
Agar	13,5
pH 7,1 (+,-) 0,2	

Fuente: Rodríguez & Zhurbenko, 2018, p. 61

- **Preparación**

Suspender 50 g en 1 L de agua destilada o desionizada, hervir hasta disolución completa, esterilizar a 121 °C por 15 min y distribuir. (Rodríguez y Zhurbenko, 2018, pp. 61-62)

3.7.3. Agar SS (*Salmonella* – *Shigella*)

El Agar S.S. es un medio diferencial y selectivo para el aislamiento de especies de *Shigella* y *Salmonella* a partir de muestras patológicas, muestras de alimentos sospechosas y otras. Con la presencia del tiosulfato y de los iones de hierro, se pone de manifiesto la formación de sulfuro por el ennegrecimiento de las colonias de *Proteus* y de algunas especies de *Salmonella*. La superficie del medio de cultivo se inocula por estrías con el material de muestra o con el procedente de un cultivo de enriquecimiento previo, por ejemplo, Caldo Selenito. Las placas inoculadas se incuban de 18 a 25 horas a 35 ± 2 °C. (Rodríguez y Zhurbenko, 2018, pp. 105-106)

- **Fórmula**

Tabla 6-3: Composición y fórmula del Agar S.S.

Fórmula	g/L
Peptona Bacteriológica	5
Hidrolizado enzimático de caseína	10
Extracto Nutritivo	2
Extracto de Levadura	3,5
Lactosa	10
Tiosulfato de sodio	10
Citrato de sodio tribásico	2,5
Citrato férrico amónico	1,5
Sales biliares	1,42
Rojo neutro	0,025
Verde brillante	0,00033
Agar	12
pH 7,3 (+,-) 0.2	

Fuente: Rodríguez & Zhurbenko, 2018, p. 105

• Preparación

Suspender 57.9 g en 1 L de agua destilada o desionizada, calentar con agitación frecuente y hervir a fuego lento durante 2 minutos. Evitar cualquier sobrecalentamiento. No esterilizar en autoclave. Enfriar hasta 45-50 °C y distribuir. El almacenamiento debe ser en medio deshidratado de 15 a 30 °C y en medio preparado de 2 a 8 °C (Rodríguez y Zhurbenko, 2018, pp. 105-106)

3.8. Inoculación

Para la inoculación, se utiliza hisopos, y a través de un frotis por toda la caja, como lo indica la NTE INEN 18593 se cultiva en cada una de las cajas Petri dependiendo del tipo de agar que posea dicha caja, habiendo agares para E. coli (EMB); para Salmonella (SS) y para Coliformes fecales (MacConkey). Se llevaron las cajas Petri con el Agar hasta el camal de Huambi, en el lugar se esperó hasta la faena de las especies estudiadas y posterior al proceso, se procedió a esterilizar el hisopo con un mechero y agua destilada para su correspondiente esterilización, para realizar un frotis en las canales abdominales de los animales escogidos al azar, y de forma delicada ir sembrando en las cajas obtenidas en el laboratorio.

Una vez cubierto todo el contenido de la caja, taparla y guardarla en fundas herméticas para luego con un marcador permanente escribir los datos correspondientes a la muestra obtenida, como la especie, hora, y microorganismo a estudiar, después guardarla en un cooler que contenía hielo para mantener la temperatura fresca y evitar la alteración de las muestras.

En cada una de las canales se hizo la inoculación 3 veces correspondientes a cada microorganismo: *E. coli*, *Coliformes fecales* y *Salmonella*; se repitió el proceso en 3 ocasiones más para cada especie, es decir un total de 6 canales fueron tomados para la inoculación en esa primera semana.

Transcurridas dos semanas, se procedió a realizar el mismo procedimiento, con otras 3 canales de porcinos y 3 de bovinos para su correspondiente equipo de muestreo, esterilización de hisopos, siembra y posterior incubación, identificación y conteo.

Después de dos semanas más, se realizó el muestreo final, de la misma forma, con las medidas correctas para que no haya alteración de la carne y mucho menos una proliferación bacteriana indeseable, así que los hisopos usados fueron perfectamente esterilizados con agua destilada y un mechero. En cada uno de los muestreos se hizo uso de cofias, guantes, batas quirúrgicas, botas y mascarillas para evitar en un 100% una mala inoculación en las cajas Petri.

3.9. Incubación de los microorganismos

De acuerdo a (Baselga, 2005, p. 47) el proceso de aislamiento, identificación y antibiograma se realiza en algo menos de 48 horas (una vez que se han recibido las muestras). Se precisan 24 horas para aislar a la mayoría de las bacterias y otras 24 para hacer la identificación bioquímica y el antibiograma, de forma que posterior a la inoculación, se procedió a colocar las cajas Petri en la incubadora durante 48 horas para los 3 tipos de microorganismos (*Escherichia coli*, *Salmonella* y *Coliformes fecales*) además de colocarse con una temperatura que oscilaba entre los 35 y 37 °C que generalmente es a la temperatura óptima a la cual microorganismos, sobre todo Coliformes, proliferan.

3.10. Identificación y conteo de microorganismos

A través de un microscopio o con una lupa se identificarán cada uno de los microorganismos, para lo cual se debe observar las siguientes características sobre sus tinciones:

- **Para determinar Escherichia coli.**

Tabla 7-3: Determinación de E. coli de acuerdo a sus características

Escherichia coli		
Control de calidad	Crecimiento	Color de las colonias
Microorganismo		
Control positivo		
Escherichia coli	Bueno	Color azul con gas
Control negativo		
Escherichia coli	Medio no inoculado	

Fuente: Rodríguez & Zhurbenko, 2018, p. 81

- **Para verificar la presencia de Coliformes fecales**

Tabla 8-3: Determinación de Coliformes fecales por el color de sus colonias

Coliformes fecales		
Control de calidad	Crecimiento	Color de las colonias
Microorganismo		
Control positivo		
Coliformes fecales	Bueno	Color rosa o rojo
Control negativo		
Coliformes fecales	Medio no inoculado	

Fuente: Rodríguez & Zhurbenko, 2018, p. 61

- **Para la detección de Salmonella**

Tabla 9- 3: Determinación de Salmonella de acuerdo a sus características del color

Salmonella		
Control de calidad	Crecimiento	Color de las colonias
Microorganismo		
Control positivo		
Salmonella	Bueno	Incoloras con o sin centro negro
Shigella	Bueno	Incoloras
Control negativo		
Salmonella		Rosadas o rojas

Fuente: Rodríguez & Zhurbenko, 2018, p. 106

CAPÍTULO IV

4. MARCO DE ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1. Procesamiento, análisis e interpretación de resultados

4.1.1. Diagnóstico del proceso de faenamiento

La calificación del proceso de faenamiento del Camal Municipal del cantón Sucúa, parroquia Huambi, presentó los siguientes resultados:

- **Requisitos generales para su funcionamiento**

De los requisitos generales para su funcionamiento, el Camal de Huambi obtuvo una calificación de 34/36 en base a los anexos G, H, I, J, K, L, M, ya que no cumple con 2 requisitos que corresponden a:

El establecimiento se encuentra ubicado en un terreno no inundable y alejado de cualquier fuente de contaminación o emanación (humo de otras fábricas, cenizas, refinería de petróleo y gas, basurales) y de cualquier industria que pueda producir contaminación. Esto debido a que cerca del camal se encuentra una planta de insumos a menos de 50 metros por lo que no cumple con el requisito.

El Establecimiento presenta instalaciones para lavado y desinfección de los vehículos (rodaluvios y arcos de desinfección) operativos y en funcionamiento.

Dentro de la RESOLUCIÓN DAJ-2013484-0201.0247 se establece la importancia de cumplir los estándares adecuados que aseguren la seguridad alimentaria y prevenir a las personas el consumir alimentos que no presenten la calidad necesaria debido a las posibles enfermedades que puedan contraer por la falta de inocuidad de los alimentos que se brindan en estas empresas, siendo así que el Manual de Procedimientos para la Inspección y Habilitación de mataderos ha sido elevada a Resolución, determinándose incluso a Agrocalidad como la Autoridad Sanitaria Competente el Supervisar y Controlar que la presente resolución se cumpla, así como de aprobar el funcionamiento de nuevos Mataderos, Plantas de Despresado y Cámaras Frigoríficas, siendo esto de carácter obligatorio.

En el proceso de evaluación del Camal Municipal de Huambi cumplió con 78 requisitos establecidos en la Ley de Mataderos, y con los 8 requisitos exigibles, que no pueden faltar en los mataderos, dando un total de 86 de los 88 requisitos que se establece en Manual de procedimientos para la Inspección y Habilitación de mataderos dando un porcentaje de 97,73%, tal como se demuestra en la siguiente tabla:

Tabla 10-4: Calificación obtenida por el Camal de Huambi en la inspección de mataderos

Resultado	
Puntuación máxima posible	88
Puntuación obtenida en el Camal de Huambi	86
Porcentaje de cumplimiento	97,73%

Fuente: AGROCALIDAD, 2020, p. 72

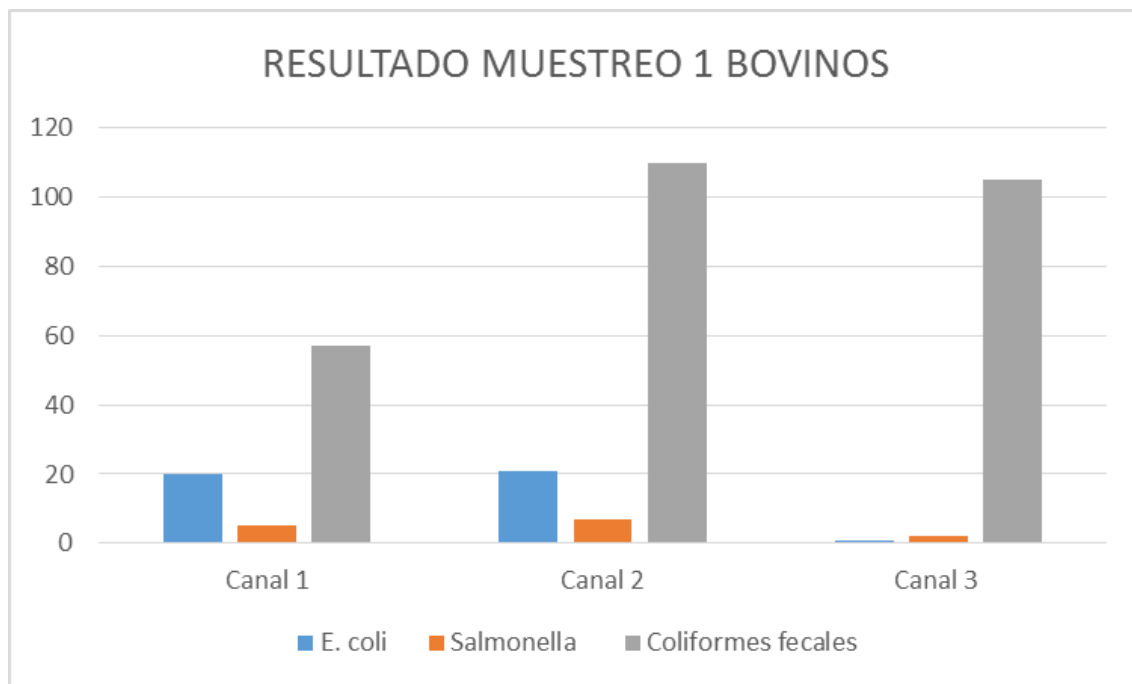
Realizado por: Rivadeneira, Jaime, 2023

4.1.2. Análisis de la calidad microbiológica de la carne de bovino y porcino en el camal municipal del cantón Sucúa, parroquia Huambi

4.1.2.1. Análisis de la calidad microbiológica de la carne de bovino en el camal municipal del cantón Sucúa, parroquia Huambi

Muestreo 1

En la Ilustración 4-4, se da a conocer los resultados del primer muestreo de bovinos realizado en el camal municipal de Huambi, donde se obtuvo los siguientes resultados: E. coli con un promedio de 14 UFC/cm²; Salmonella en una cantidad de 4,67 UFC/cm² y Coliformes fecales con un promedio de 90,67 UFC/cm². Se puede observar además que la canal número 2 fue la de mayor cantidad de UFC/cm² presentó, ya que obtuvo cifras de E. coli con 21 UFC/cm²; Salmonella con 7 UFC/cm², y Coliformes fecales con un total de 110 UFC/cm².



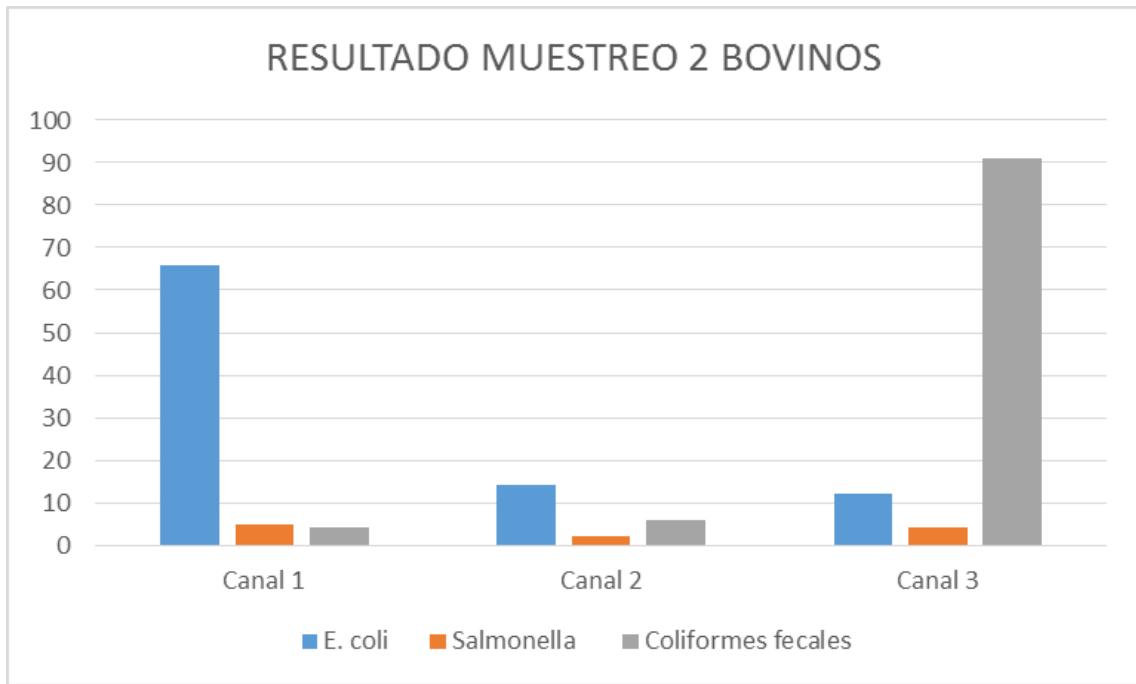
BOVINOS 1					
Microorganismos	Canal 1	Canal 2	Canal 3	Promedio	Límites permitidos
E. coli	20	21	1	14	$1,0 \times 10^2$ UFC/cm ²
Salmonella	5	7	2	4,67	Ausencia
Coliformes fecales	57	110	105	90,67	$3,16 \times 10$ UFC/cm ²

Ilustración 4-4: Resultados del primer muestreo realizado en bovinos

Realizado por: Rivadeneira, Jaime, 2023

Muestreo 2

Los resultados del segundo muestreo establecidos en la ilustración 5-4, reflejan los siguientes promedios: E. coli con 30,67 UFC/cm²; con respecto a Salmonella se obtuvo 3,67 UFC/cm² y finalmente en Coliformes fecales 33,67 UFC/cm². Cabe destacar que se obtuvieron ciertas variaciones durante el conteo de microorganismos, ya que se puede notar que unos microorganismos están en mayor cantidad que otros, teniendo así que la canal 1 presentó para E. coli y Salmonella, resultados de 66 UFC/cm² y 5 UFC/cm² respectivamente, y la canal 3 fue mayor en cuanto Escherichia coli con un total de 91 UFC/cm².

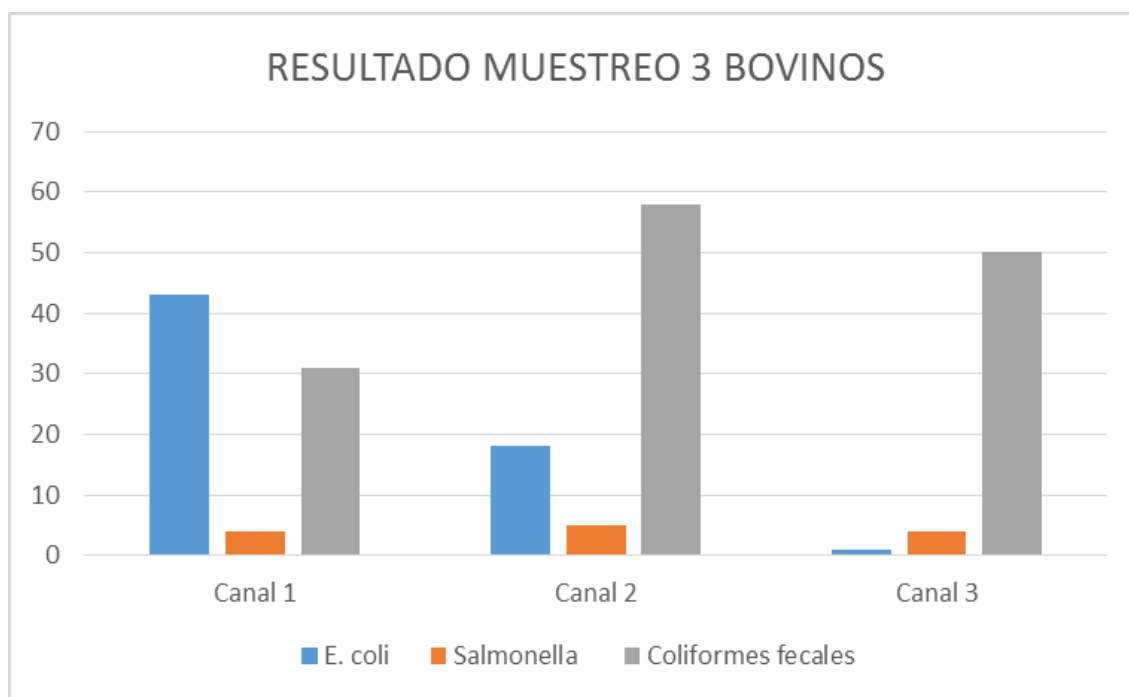


BOVINOS 2					
Microorganismos	Canal 1	Canal 2	Canal 3	Promedio	Límites permitidos
E. coli	66	14	12	30,67	1,0 x 10 ² UFC/cm ²
Salmonella	5	2	4	3,67	Ausencia
Coliformes fecales	4	6	91	33,67	3,16 x 10 ² UFC/cm ²

Ilustración 5-4: Resultados del segundo muestreo realizado en bovinos
 Realizado por: Rivadeneira, Jaime, 2023

Muestreo 3

Los resultados de la carga microbiana del tercer muestreo de bovinos, los cuales arrojaron los siguientes resultados en promedio: E. coli: 20,67 UFC/cm²; Salmonella: 4,33 UFC/cm² y Coliformes fecales: 46,33 UFC/cm², como se demuestra en la ilustración 6-4, se puede interpretar que en la canal 1 hay mayor proliferación de E. coli que en las canales 2 y 3, con un total de 43 UFC/cm²; en la canal 2 el contenido de Salmonella es mayor con 5 UFC/cm² en la primera y tercera canal al igual que de Coliformes fecales con un estimado de 58 UFC/cm²,



BOVINOS 3					
Microorganismos	Canal 1	Canal 2	Canal 3	Promedio	Límites permitidos
E. coli	43	18	1	20,67	1,0 x 10 ² UFC/cm ²
Salmonella	4	5	4	4,33	Ausencia
Coliformes fecales	31	58	50	46,33	3,16 x 10 ² UFC/cm ²

Ilustración 6-4: Resultados del tercer muestreo realizado en bovinos
Realizado por: Rivadeneira, Jaime, 2023

Promedio total de la carga microbiológica de la carne de bovino

La carga promedio obtenida en los 3 muestreos realizados en las canales bovinas, obtuvo los siguientes resultados: 21,78 UFC/cm² para E. coli; 4,22 UFC/cm² para Salmonella y 56,89 UFC/cm² para coliformes fecales. Al comparar los límites aceptados de acuerdo a la INEN 1338:2012 que se indican en la figura 7-4, se puede notar que los microorganismos de Salmonella (ausencia) y Coliformes fecales (31,6 UFC/cm²) están fuera de los rangos de aceptación establecidos por Agrocalidad en la INEN 1338:2012, confirmando la completa contaminación de las mismas. La proliferación de la Salmonella y enterobacterias es asociada a varios factores, principalmente la higiene, y la temperatura que Rosales y Díaz (2011, 1-9) afirman que sucede cuando es mayor a 10 °C. Incluso se sabe que los pies, pelo y piel de los animales al entrar en contacto con tierra contaminada pueden sufrir un aumento de estos microorganismos, mismos que posteriormente durante la faena, pueden llegar a la carne de estos animales.

El reglamento 2073/2005 hace referencia a que por contaminación de Salmonella y Enterobacterias se debe tener un control del proceso y la higiene, ya que son los principales factores para la contaminación que tienen relación directa con la carga bacteriana, y se puede comprobar con lo estudiado en las instalaciones del camal ya que esta, carecía de higiene, había estancamiento de agua, y restos de carne botadas en el piso, siendo factores para una mayor proliferación bacteriana. Rosales y Díaz (2011, 1-9)

En el caso de las enterobacterias, se manifiesta al igual que con Salmonella, que el proceso de higiene es importante durante la faena, pues hay una proliferación mayor cuando no se cumple con los estándares aceptables. Durante el diagnóstico del proceso de faenamiento, se pudo notar la carencia de 2 requisitos, asociados a estar a una distancia considerable de algún tipo de establecimiento que pueda actuar como fuente de contaminación, y en el camal de Huambi, se encuentra una planta de tratamientos de desechos orgánicos, que pueden generar contaminación, al igual que no cuenta con un lugar específico para la desinfección de carros por lo que parte de la contaminación podría deberse a la falta de estos requisitos.

Se sabe además que en el Camal de Huambi, los bovinos son faenados en horas de la mañana, pero podría haber una posible propagación en el caso de que los animales estén ya contaminados, desde la finca de la que proceden, y al momento de entrar en las instalaciones, produzca dicha una proliferación mucho mayor hacia animales que no están con presencias de estos microorganismos patógenos.

El estancamiento de agua que se mencionó que fue observado en el Camal tiene gran relevancia, pues el agua, es un elemento que puede estar contaminado y los animales al entrar en contacto con esta, puede generar mayor contaminación, ya que en el establecimiento, se notaba la acumulación de agua, siendo así en las semanas que se hizo presencia en el establecimiento para la toma de muestras, incluso se hacen recomendaciones de no lavar la carne o canales directamente con agua, ya que esta debe cumplir también requisitos para su uso, pues este elemento es una fuente de contaminación bastante grande.

Por otra parte en la información que Rivadeneira (2017, p. 80) brindó, se manifiesta contaminación relacionada con el proceso de faenamiento y (Mendoza, 2019, pp. 31-33) hace referencia a la presencia de microorganismos en una de las semanas en que se tomó las muestras, en este caso, hubo contaminación de al menos un microorganismo en cada una de las semanas que se tomaron las muestras; por lo que hay ciertas irregularidades tanto en la inspección como en el proceso de faenamiento, que se relacionan con lo que se pudo observar dentro del establecimiento como la acumulación de agua, falta de higiene, y sobre todo la falta de Análisis de puntos críticos.

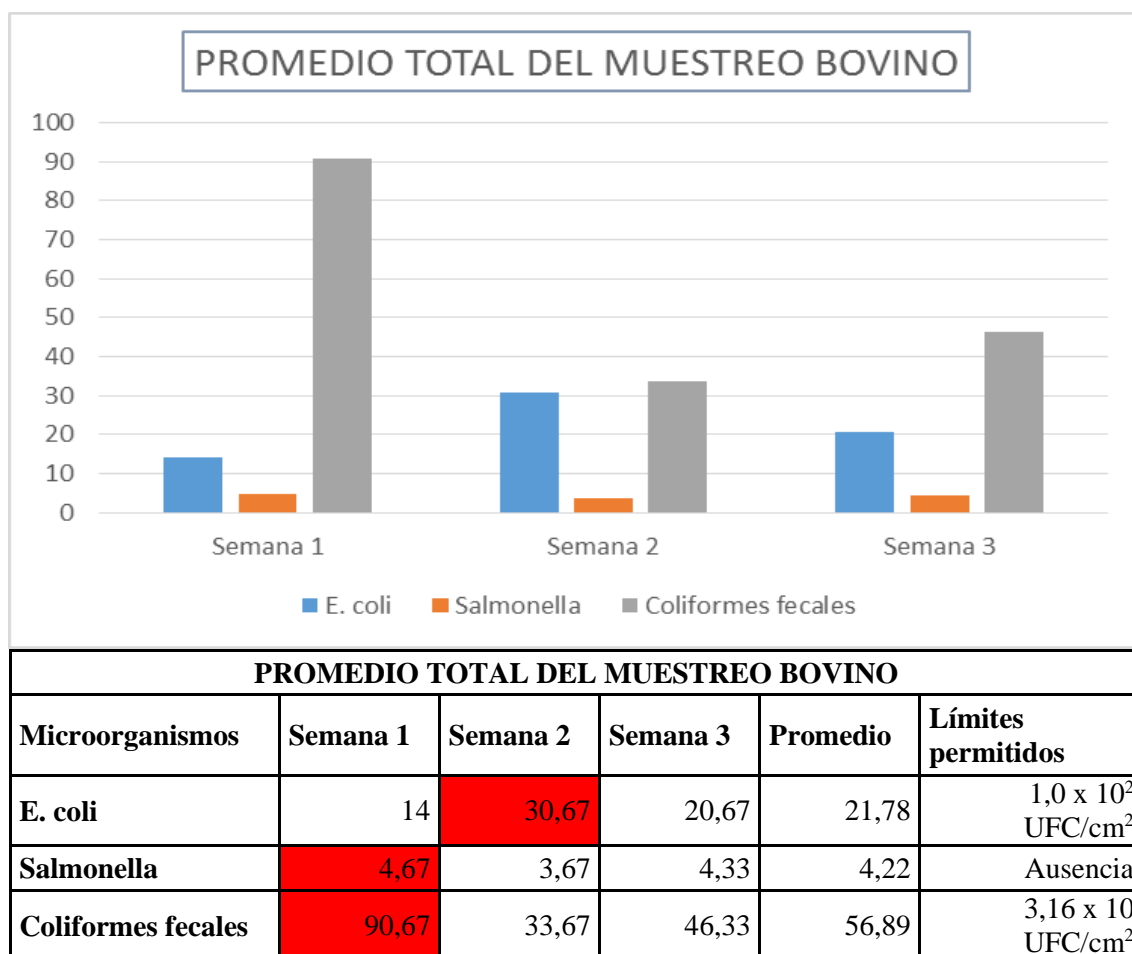


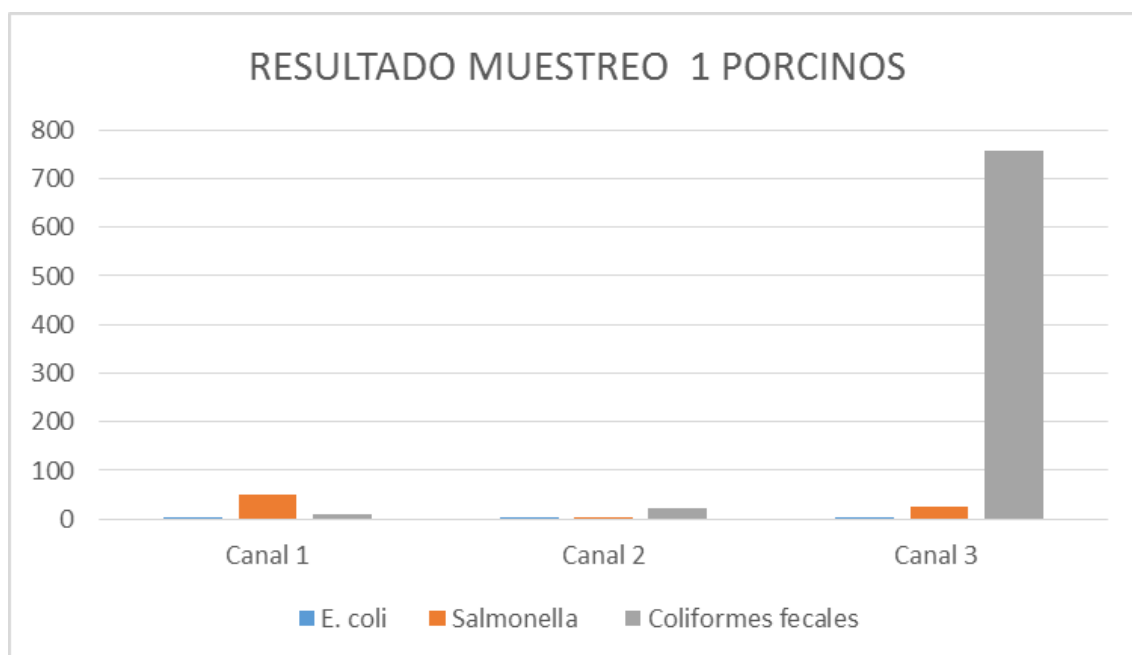
Ilustración 7-4: Carga promedio de microorganismos patógenos de las canales bovinas

Realizado por: Rivadeneira, Jaime, 2023

4.1.2.2. Análisis de la calidad microbiológica de la carne de porcino en el camal municipal del cantón Sucúa, parroquia Huambi

Muestreo 1

La carga microbiana presente en las canales de porcinos, que se establecen en la ilustración 7-4, arrojan cantidades promedios correspondientes a: 1,66 UFC/cm² para Escherichia coli; 27 UFC/cm² para Salmonella y por último 263 UFC/cm² en cuanto a Coliformes fecales. Hay que destacar que en los datos individuales las canales 1 y 2 tuvieron el grado de E. coli más alto presentes en las muestras siendo ambas de 2 UFC/cm²; por otra parte, la canal 1 fue la que mayor carga microbiana presentó para Salmonella con un estimado de 50 UFC/cm², seguido de la canal 3 con 26 UFC/cm² y la canal 2 presentó apenas 5UFC/cm². Los datos obtenidos de Coliformes fecales fueron bastante variables, ya que la canal 3 se ubicó en rangos de 757 UFC/cm², y seguido de la canal 2 con 21 UFC/cm² y finalmente la canal 1 con un total de 11 UFC/cm², siendo la más aceptable para este microorganismo.

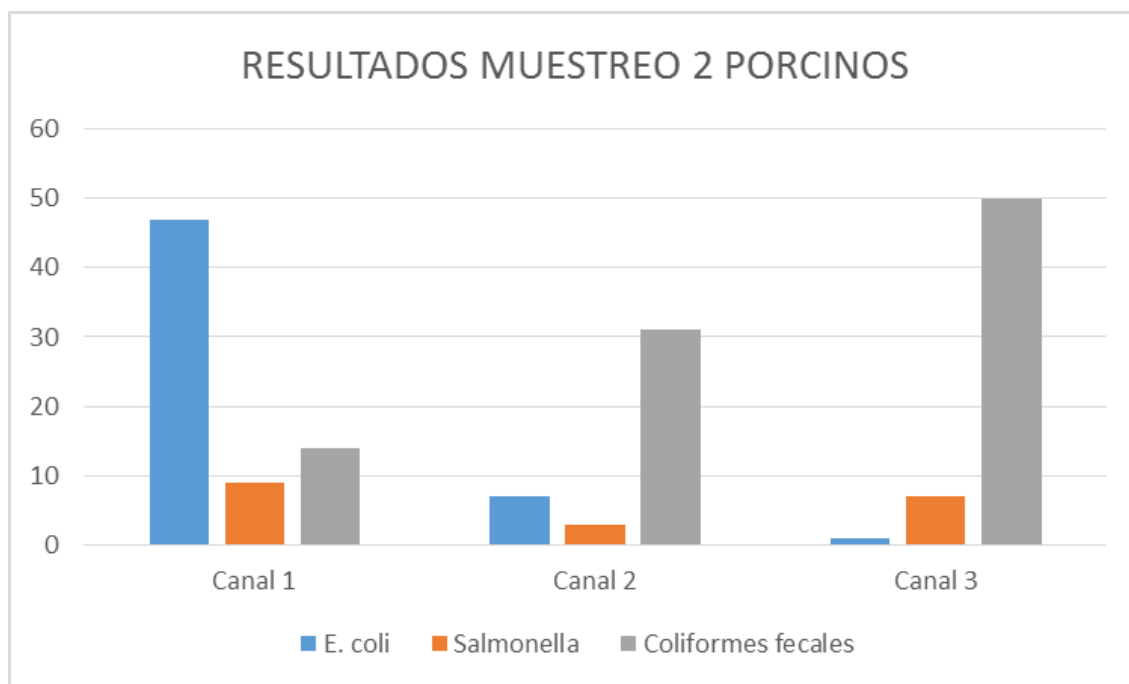


PORCINOS 1					
Microorganismos	Canal 1	Canal 2	Canal 3	Promedio	Límites permitidos
E. coli	2	1	2	1,66	$1,0 \times 10^2$ UFC/cm ²
Salmonella	50	5	26	27	Ausencia
Coliformes fecales	11	21	757	263	$1,0 \times 10^2$ UFC/cm ²

Ilustración 8-4: Resultados del primer muestreo realizado en la especie porcina
Realizado por: Rivadeneira, Jaime, 2023

Muestreo 2

En el segundo muestreo realizado en el Camal de Huambi, los datos obtenidos fueron: E. coli: 18,33 UFC/cm² en promedio; Salmonella: 6,33 UFC/cm² y finalmente Coliformes fecales con un promedio total de 31,67 UFC/cm². En la ilustración 8-4, también se pueden observar los resultados por canal, en los cuales se puede determinar que la canal 1, tuvo mayor proliferación de E. coli y Salmonella con 47 UFC/cm² y 9 UFC/cm² respectivamente, mientras que en la canal 2 se obtuvo un valor de 7 UFC/cm² para E. coli y 3 UFC/cm² para salmonella; y en cuanto a coliformes fecales, la canal 3 fue la que más contenido de UFC/cm² de Coliformes fecales con un total de 50 UFC/cm², mientras que la canal 2 tuvo un resultado de 31 UFC/cm² y la canal 1 presentó un total de 14 UFC/cm², siendo la de menor proliferación bacteriana de las 3 canales porcinas estudiadas.

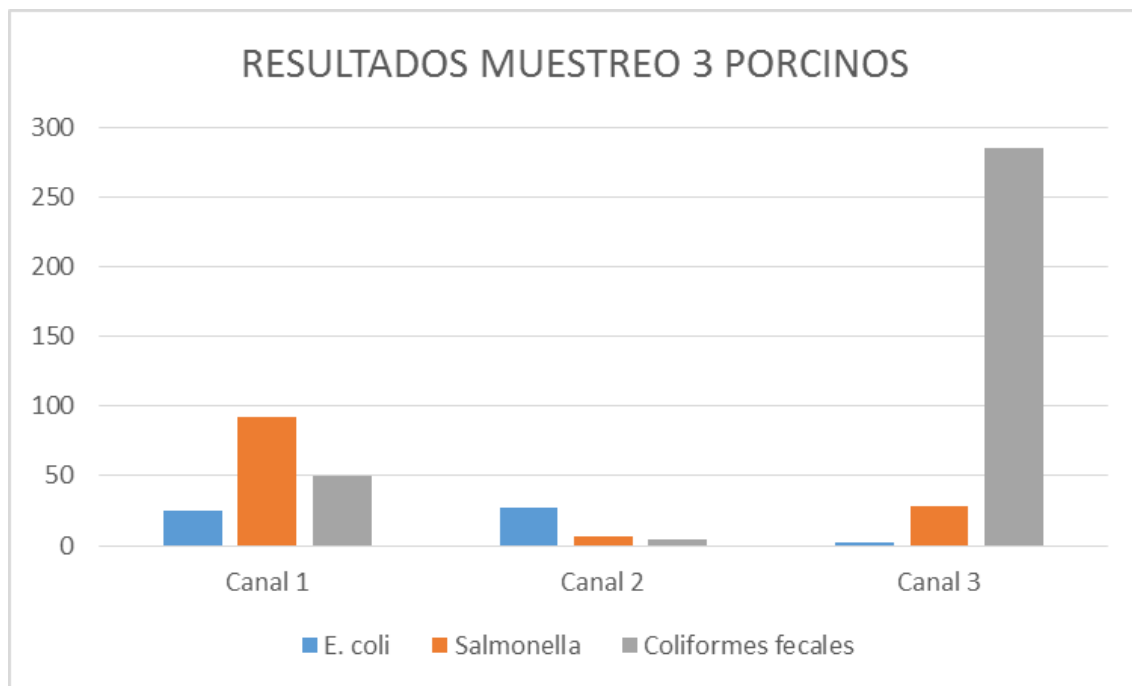


PORCINOS 2					
Microorganismos	Canal 1	Canal 2	Canal 3	Promedio	Límites permitidos
E. coli	47	7	1	18,33	1,0 x 10 ² UFC/cm ²
Salmonella	9	3	7	6,33	Ausencia
Coliformes fecales	14	31	50	31,67	1,0 x 10 ² UFC/cm ²

Ilustración 9-4: Resultados de la carga microbiana del segundo muestreo en la especie porcina
Realizado por: Rivadeneira, Jaime, 2022

Muestreo 3

A continuación, se presentan los resultados del último muestreo realizado en la especie porcina en el Camal Municipal de Huambi, donde se obtuvieron los siguientes resultados: Escherichia coli, tuvo un promedio total de 18 UFC/cm²; Salmonella obtuvo una cantidad de 42,33 UFC/cm² y Coliformes fecales dieron un promedio de 113 UFC/cm². En la ilustración 9-4, se aprecia que los 4 resultados de E. coli en la canal 2 fueron 27 UFC/cm², siendo mayor que en la canal 1 (25 UFC/cm²) y que en la canal 3 (2 UFC/cm²); en los resultados de Salmonella, se puede diferenciar que hay más carga bacteriana en la canal 1 con un total de 92 UFC/cm² que en la canal 2 y 3 con 7 UFC/cm² y 28 UFC/cm² respectivamente. El resultado por canal en cuanto a Coliformes fecales fueron mayores en la canal 3, superando por mucho a las canales 1 y 2 ya que se hallaron en un total de 285 UFC/cm², mientras que la canal 1 obtuvo un resultado de 50 UFC/cm² y la canal 2 un conteo total de 4 UFC/cm² siendo la más óptima.



PORCINOS 3					
Microorganismos	Canal 1	Canal 2	Canal 3	Promedio	Límites permitidos
E. coli	25	27	2	18	$1,0 \times 10^2$ UFC/cm ²
Salmonella	92	7	28	42,33	Ausencia
Coliformes fecales	50	4	285	113	$1,0 \times 10^2$ UFC/cm ²

Ilustración 10-4: Carga microbiana promedio de las canales del tercer muestreo realizado en la especie porcina

Realizado por: Rivadeneira, Jaime, 2023

Promedio total de la carga microbiológica de la carne de porcino

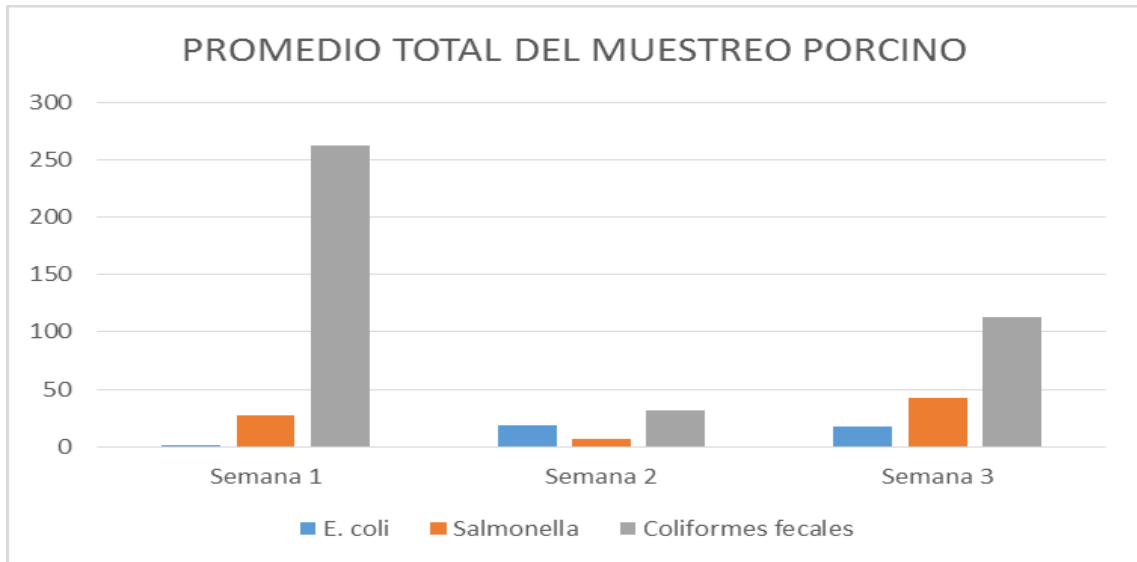
En la figura 8 se consolidan los resultados del promedio semanal y total del muestreo realizado en las especies porcinas, obteniéndose lo siguiente: los resultados de E. coli fueron de 12,66 UFC/cm²; para Salmonella el resultado promedio fue de 25,22 UFC/cm² y el promedio total de Coliformes fecales fue de 135,89 UFC/cm², los límites permitidos en el Reglamento 2073/2005 y en la INEN 1338:2012, y realizando su respectiva comparación, el conteo microbiológico de Salmonella y Coliformes fecales, superó los rangos aceptados en las normativas.

La falta de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HCAAP), (Rivadeneira, 2017, p. 80) menciona, que ocasiona por parte de los trabajadores del establecimiento un mal control del proceso de faenamiento.

Esta es la principal razón por la cual podría haber contaminación, ya que los microorganismos estudiados, proliferan en mayor medida ante la presencia de la mala higiene, e incluso con la presencia de agua que puede actuar como transporte de microorganismos patógenos.

La proliferación bacteriana, tanto de Salmonella como de Coliformes fecales o enterobacterias (Kopper, et al., 2009, p. 6) mantienen que se relacionan a procesos de higiene y control en el proceso, algo que se pudo notar en el camal ya que carecen de buenas prácticas de sanidad. Durante la toma de muestras del camal de Huambi, se pudo notar muchas cosas que pueden influir en la calidad microbiológica de la carne, por ejemplo, una de ellas fue la presencia de animales muertos mal desechados, que permanecían en las instalaciones tiradas en el suelo, con presencia inclusive de agua, además estos estancamientos se relacionan directamente con la carga microbiana, pues el agua también es una fuente de contaminación y más si se encuentra a una temperatura óptima que ayude a la proliferación bacteriana, que es lo normal entre 10 °C o más.

Por otra parte, se sabe que los bovinos se faenan en la mañana y los porcinos se hacen en la tarde, y entre esos cambios de especie destinada a la faena no hay un correcto proceso de desinfección de los corrales, ni de los instrumentos que se utilizan, y puede ser una de las principales razones para que la carne de cerdo presente mayor contaminación en cuanto a Salmonella y Coliformes fecales en las instalaciones. Además, la falta de un control estricto en el proceso de faenamiento puede ser un factor para la contaminación, ya que en las instalaciones no se cuenta con un Análisis de control y puntos críticos, dejando que una mala manipulación de las canales contamine las especies con microorganismos que pueden causar enfermedades.



PROMEDIO TOTAL DEL MUESTREO PORCINO					
Microorganismos	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Promedio	Límites permitidos
E. coli	1,66	18,33	18	12,66	1,0 x 10 ² UFC/cm ²
Salmonella	27	6,33	42,33	25,22	Ausencia
Coliformes fecales	263	31,67	113	135,89	1,0 x 10 ² UFC/cm ²

Ilustración 11-4: Promedio de la carga microbiana de los tres muestreos realizados en la especie porcina

Realizado por: Rivadeneira, Jaime, 2023

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES

- El diagnóstico del proceso de faenamiento realizado en el Camal Municipal de Huambi, bajo la matriz de cumplimiento que establece Agrocalidad tuvo un resultado de 97,2% de cumplimiento con 86 de los 88 requisitos evaluados, ya que no cuenta con un lugar específico para el lavado de vehículos de transporte y se encuentra localizado cerca de una planta de bioinsumos orgánicos, por lo que el proceso de faenamiento es aceptable ya que su calificación es mayor al 75% de requisitos cumplidos tal como establece la normativa de AGROCALIDAD en el Manual de procedimientos para la Inspección y Habilitación de Mataderos,
- Los resultados para la carga promedio microbiana de los muestreos en la especie bovina fueron los siguientes: 21,78 UFC/cm² para E. coli; 4,22 UFC/cm² para Salmonella y 56,89 UFC/cm² para Coliformes fecales. Mientras que en la especie porcina fue de 12,66 UFC/cm² para E. coli; 25,22 UFC/cm² para Salmonella y finalmente 135,89 UFC/cm² para Coliformes fecales.
- La carga microbiana de las canales de las especies bovinas y porcinas, se compararon con la NTE INEN 1338:2012 “Carne y productos cárnicos. Productos cárnicos crudos, productos cárnicos curados - madurados y productos cárnicos pre cocidos – cocidos”, donde la especie bovina presentó contaminación por Salmonella ya que tiene 4,22 UFC/cm² y de acuerdo a la norma, no debería haber presencia de este tipo de microorganismo, también hubo contaminación de Coliformes fecales, ya que el resultado promedio fue de 56,89 UFC/cm², y los límites permitidos lo ubican en 31,6 UFC/cm². La especie porcina presentó de la misma forma contaminación en cuanto a Salmonella con un promedio de 25,22 UFC/cm² y no debe haber presencia de este microorganismo y asimismo Coliformes fecales se establecieron con una carga de 135,89 UFC/cm², teniendo que haber un límite de 100 UFC/cm², incumpliendo así, los parámetros establecidos por la normativa de Agrocalidad.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar un proceso de estandarización del de faenamiento que se lleva a cabo en el Camal Municipal del cantón Sucúa, parroquia Huambi, en el cual se pueda optar por establecer un sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP) y mejorar el proceso de faenamiento haciendo que se maneje con las normas de sanidad adecuadas por parte de los trabajadores.
- Se debería brindar a los animales un correcto manejo ante-mortem, para verificar el estado sanitario del animal y su conveniente reposo con el fin de evitar que el estrés del animal que produce la elevación del ácido láctico y vaya más allá de los límites perjudicando la calidad microbiológica de las canales en los animales.
- Se podría realizar futuras investigaciones en otro tipo de microorganismos que afecten en forma negativa la calidad microbiológica de este producto, tales como: *C. perfringens*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus* tipo emético, *Yersinia enterocolitica*, *Shigella sp.*, entre otros individuos patógenos.

BIBLIOGRAFÍA

AGROCALIDAD. *BIENESTAR ANIMAL FAENAMIENTO DE ANIMALES DE PRODUCCIÓN* [en línea]. Mayo de 2020 [Consulta: 11 de noviembre de 2022]. Quito. Disponible en: <https://www.agrocalidad.gob.ec/wp-content/uploads/2020/05/113.pdf>

AGROCALIDAD. Manual de Procedimientos para la Inspección y Habilitación de Mataderos. *agrocalidad.gob.ec* [en línea]. Mayo de 2020 [Consulta: 16 de septiembre de 2022]. Disponible en: <https://www.agrocalidad.gob.ec/wp-content/uploads/2020/05/fae1.pdf>

ALVARADO, Jennifer; et al. *La cadena de valor de embutidos y otras conservas de carne de cerdo en México* [en línea]. Abril de 2017 [Consulta: 12 de noviembre de 2022]. Ciudad de México. Disponible en: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40488/4/S1700276_es.pdf

BASELGA, Rafael. Cultivo Microbiológico. <https://www.google.com/> [en línea]. Febrero de 2005 [Consulta: 23 de abril de 2023]. Disponible en: https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwj58I-w0Yv_AhVIFFkFHfXXBzwQFnoECAkQAQ&url=https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/2869831.pdf&usg=AOvVaw3bH8SI3Bv0QI7k8av3e_4F

CALDERÓN, J.; et al. Estructura y función de la cadena productiva de carne de bovino en la ganadería ejidal de Tecpatán, Chiapas, México. *Revista de investigación y difusión científica agropecuaria* [en línea]. 2012, **16**(2), 45–61 [Consulta: 17 de agosto de 2022]. ISSN 0188789-0. Disponible en: <http://ww.ucol.mx/revaia/pdf/2012/mayo/4.pdf>

CASTRO DÍAZ, Luis E.; & ROBAINA PIEGAS, Ricardo M. *MANEJO DEL GANADO PREVIO A LA FAENA Y SU RELACIÓN CON LA CALIDAD DE LA CARNE* [en línea]. Montevideo-Uruguay: Comisión del Papel, 2003 [Consulta: 20 de noviembre de 2022]. ISBN 9974-56-323-2. Disponible en: <https://www.inac.uy/innovaportal/file/2615/1/manejo.pdf>

COMA, Jaume. CONTROL DE SALMONELLA EN CARNE DE PORCINO: EFECTO DE LA ALIMENTACIÓN ANIMAL. *Adiveter - Seguridad Alimentaria* [en línea]. [Sin fecha] [Consulta: 23 de mayo de 2022]. Disponible en: https://www.adiveter.com/ftp_public/articulo451.pdf

CONDO SILVA, Rosmery Carla. *Microbiología de la carne, productos cárnicos y del pescado* [en línea]. Trabajo de titulación, Universidad Nacional de San Agustín, 2014 [Consulta: 24 de octubre de 2022]. Disponible en: <https://repositorio.unsa.edu.pe/server/api/core/bitstreams/4c1b8dea-b0dc-41b5-b7d4-fc6d567ee96e/content>

DURÁN RAMÍREZ, Felipe; & ROLDÁN, Juan Carlos. *Manual de Explotación y Reproducción en Porcinos*. Colombia: Grupo Latino Ltda, 2006. ISBN 958-8203-20-1.

ESPÍNDOLA ORTIZ, Ana María. “EVALUACIÓN DE DOS TIPOS DE AGENTES INHIBIDORES PARA CONTROLAR LA CONTAMINACION BACTERIANA EN LAS CANALES PORCINAS EN LA PLANTA DE FAENAMIENTO DE ALIMENTOS “DON DIEGO” [en línea]. Trabajo de grado, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, 2009 [Consulta: 3 de septiembre de 2022]. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/2252/1/27T0133.pdf>

FERNÁNDEZ CAMPUZANO, Fanny Fabiola. *DETECCIÓN DE Escherichia coli EN CARNE PICADA DE RES Y CERDO COMERCIALIZADA EN LOS MERCADOS DE MILAGRO, GUAYAS* [en línea]. Trabajo de titulación, Universidad Agraria del Ecuador, 2021 [Consulta: 12 de octubre de 2022]. Disponible en: <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/FERNANDEZ%20CAMPUZANO%20FANNY%20FABIOLA.PDF>

HORCADA, A.; & POLVILLO, O. CONCEPTOS BÁSICOS SOBRE LA CARNE. *idUS - Depósito de Investigación de la Universidad de Sevilla* [en línea]. [Sin fecha] [Consulta: 23 de agosto de 2022]. Disponible en: <https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/40940/horconcep113a140.pdf?sequence=1&jsAllowed=y>

ILLESCAS, José Luis; et al. *Porcino Guía Práctica* [en línea]. Madrid: Mercasa, 2012 [Consulta: 1 de agosto de 2022]. ISBN 978-84-615-9185-5. Disponible en: https://www.mercasa.es/wp-content/uploads/2022/03/guia_practica_porcino.pdf

KOPPER, Gisella; et al. *Enfermedades transmitidas por alimentos y su impacto socioeconómico* [en línea]. Roma: FAO, 2009 [Consulta: 12 de julio de 2022]. ISBN 978-92-5-306153-2. Disponible en: <https://www.fao.org/3/i0480s/i0480s.pdf>

LAMBERT, Anne; et al. Shelf life extension and microbiological safety of fresh meat — a review. *Food Microbiology* [en línea]. 1991, **8**(4), 267–297 [Consulta: 15 de junio de 2022]. ISSN 0740-0020. Disponible

en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0740002005800024>

LIZANO SANTAMARÍA, Lenin Eduardo. *Estudio de factibilidad para la producción, industrialización y comercialización en el mercado local de carne orgánica bovina producida en la zona de Nanegalito* [en línea]. Proyecto de grado, Universidad San Francisco de Quito, 2007 [Consulta: 17 de agosto de 2022]. Disponible

en: <https://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/1288/1/87976.pdf>

MENDOZA VÉLEZ, Sandra Isabel. *DIAGNÓSTICO DEL PROCESO DE FAENAMIENTO Y LA CALIDAD MICROBIOLÓGICA CARNE BOVINA EN EL CAMAL DEL GAD MUNICIPAL DEL CANTÓN BOLÍVAR* [en línea]. Trabajo de titulación, ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ, 2019 [Consulta: 19 de septiembre de 2022].

Disponible en: <https://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/1072/1/TTMAI10.pdf>

MORA, Jesús; & CALVO, Guillermo. Estado actual de contaminación con coliformes fecales de los cuerpos de agua de la Península de Osa. *Tecnología en Marcha* [en línea]. 2010, **23**(5), 34–40 [Consulta: el 27 de julio de 2022]. Disponible

en: https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&app=cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjhrOqesoz_AhXwFlkFHeipANkQFnoECAoQAQ&url=https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4835746.pdf&usg=AOvVaw0MganmT7MIWJasHabSPben

NTE-EN ISO 17604. *Microbiología de los alimentos para consumo humano y animal. Toma de muestras de canales para análisis microbiológico.*

NTE-INEN 1338:2012. *Carne y productos cárnicos. Productos cárnicos crudos, productos cárnicos curados - madurados y productos cárnicos pre cocidos – cocidos.*

NTE INEN-ISO 18593. *Microbiología de los alimentos para consumo humano y animal. Métodos horizontales para las técnicas de toma de muestras a partir de superficies utilizando placas de contacto e hisopos.*

PÉREZ ALULEMA, José Luis. *Diseño y desarrollo del manual de buenas prácticas de manufactura y faenamiento para el Camal del Norte* [en línea]. Trabajo de titulación, Escuela

Politécnica Nacional, 2010 [Consulta: 28 de octubre de 2022]. Disponible en: <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/2378/1/CD-3110.pdf>

PINELLI SAAVEDRA, Araceli. *Manual de Buenas Prácticas de Producción en Granjas Porcícolas* [en línea]. México: SAGARPA, 2004 [Consulta: 17 de septiembre de 2022]. Disponible en: <https://www.amvec.com/web/content/19243>

QUIROGA T., Guillermo; & ROJAS CORREAL, Carlos. *Transporte, sacrificio y faenado de ganado* [en línea]. Bogotá: SENA, 1989 [Consulta: 1 de noviembre de 2022]. Disponible en: https://repositorio.sena.edu.co/bitstream/handle/11404/3848/transporte_sacrificio_faenado_ganado.pdf?sequence=1&isAllowed=y

RAMÍREZ, Juana; et al. *MANUAL DE LABORATORIO DE MICROBIOLOGIA* [en línea]. Enero de 2018 [Consulta: 1 de diciembre de 2022]. Veracruz. Disponible en: <https://www.uv.mx/qfb/files/2020/09/Guia-de-Microbiologia.pdf>

RICARDO MARTÍNEZ, Anais Monserrate. *PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE CARNE DE CERDO EN LA COMUNA EL TAMBO, PROVINCIA DE SANTA ELENA* [en línea]. Trabajo de titulación, Universidad Estatal Península de Santa Elena, 2021 [Consulta: 19 de mayo de 2022]. Disponible en: <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/5959/1/UPSE-TIA-2021-0028.pdf>

RIVADENEIRA JARAMILLO, Marco Vinicio. *PROYECTO DE ESTANDARIZACION DEL PROCESO DE FAENAMIENTO PARA MEJORAR LA CALIDAD DE LA CARNE EN EL CAMAL PROVINCIAL DE MORONA SANTIAGO* [en línea]. Trabajo de grado, Universidad Tecnológica INDOAMÉRICA, 2017 [Consulta: 31 de mayo de 2022]. Disponible en: <https://repositorio.uti.edu.ec/bitstream/123456789/234/1/Trabajo%2025%20Rivadeneira%20Jaramillo%20Marco%20Vinicio.pdf>

RODRÍGUEZ MARTÍNEZ, Claudio; & ZHURBENKO, Raisa. *MANUAL DE MEDIOS DE CULTIVO* [en línea]. 4ª ed. La Habana: BIOCEN, 2018 [Consulta: 15 de septiembre de 2022]. ISBN 1027-2860. Disponible en: <https://www.biocen.cu/wp-content/uploads/2021/05/Manual-MC-2018.pdf>

TRAVULSI, Luiz Rachid; & ALTERTHUM, Flavio. *Microbiología* [en línea]. 6ª ed. Sao Paulo: Atheneu, 2015 [Consulta: 4 de enero de 2023]. ISBN 8538806777. Disponible en: https://www.academia.edu/41079797/Microbiologia_6_a_edicao

ULLOA BELLO, Marcelo Arturo. *ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR LOS ALIMENTOS EN CHILE: AGENTES CAUSANTES Y FACTORES CONTRIBUYENTES ASOCIADOS A BROTES OCURRIDOS DURANTE EL AÑO 2013* [en línea]. Trabajo de grado, Universidad de Chile, 2016 [Consulta: 12 de octubre de 2022]. Disponible en: <https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/138263/Enfermedades-transmitidas-por-los-alimentos-en-Chile.pdf?sequence=1>

VALERO GASPAR, Teresa; et al. GUÍA NUTRICIONAL DE LA CARNE. *fen.org.es* [en línea]. 2011 [Consulta: 27 de agosto de 2022]. Disponible en: <https://www.fen.org.es/aplicaciones/fedecarne-fen/pdf/guiaNutricion.pdf>



ANEXOS

ANEXO A: NORMATIVA INEN 1338 DE CARGA MICROBIANA DE CARNE CRUDA



Quito – Ecuador

NORMA
TÉCNICA
ECUATORIANA

NTE INEN 1338
Tercera revisión
Enmienda 1
2016-03-17

**CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS. PRODUCTOS CÁRNICOS
CRUDOS, PRODUCTOS CÁRNICOS CURADOS – MADURADOS Y
PRODUCTOS CÁRNICOS PRECOCIDOS – COCIDOS. REQUISITOS**

MEAT AND MEAT PRODUCTS. RAW MEAT PRODUCTS, CURED MEAT PRODUCTS AND
PARTIALLY COOKED – COOKED MEAT PRODUCTS. REQUIREMENTS

ANEXO B: INEN 18593 PARA MUESTREO EN LAS CANALES BOVINAS Y PORCINAS



Quito – Ecuador

**NORMA
TÉCNICA
ECUATORIANA**

NTE INEN-ISO 18593

Primera edición
2014-01

MICROBIOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS PARA CONSUMO HUMANO Y ANIMAL. MÉTODOS HORIZONTALES PARA LAS TÉCNICAS DE TOMA DE MUESTRAS A PARTIR DE SUPERFICIES UTILIZANDO PLACAS DE CONTACTO E HISOPOS (ISO 18593:2004, IDT)

MICROBIOLOGY OF FOOD AND ANIMAL FEEDING STUFFS. HORIZONTAL METHODS FOR SAMPLING TECHNIQUES FROM SURFACES USING CONTACT PLATES AND SWABS (ISO 18593:2004, IDT)

Correspondencia:

Esta Norma Técnica Ecuatoriana es una traducción idéntica de la Norma Internacional ISO 18593:2004.

DESCRIPTORES: Microbiología, alimentos, consumo, humano, animal, técnicas, superficies, placas, hisopos.
ICS: 07.100.30

13 Páginas

© ISO 2004 – Todos los derechos reservados
© INEN 2014

ANEXO C: FORMATO PARA LA INSPECCIÓN DE MATADEROS: BOVINOS

FORMATO DE INSPECCIÓN DE MATADEROS ÁMBITO NACIONAL: BOVINOS																												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20px;"></td> <td style="width: 20px;">aaaa</td> <td style="width: 20px;"></td> <td style="width: 20px;">m</td> <td style="width: 20px;">dd</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">FECHA</td> <td></td> <td style="text-align: center;">-</td> <td></td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> </table>											aaaa		m	dd	FECHA		-		-	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">Código de Formulario FIM_N</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Información a ser llenada por el Funcionario de Agropecuaria</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Nº oficial de Identificación</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">- - - - -</td> </tr> </table>					Código de Formulario FIM_N	Información a ser llenada por el Funcionario de Agropecuaria	Nº oficial de Identificación	- - - - -
	aaaa		m	dd																								
FECHA		-		-																								
Código de Formulario FIM_N																												
Información a ser llenada por el Funcionario de Agropecuaria																												
Nº oficial de Identificación																												
- - - - -																												
1. DATOS INFORMATIVOS																												
Nombre o Razón social del establecimiento																												
Nombre del Representante Legal del establecimiento																												
Número de Cédula de Ciudadanía Representante Legal										Correo electrónico																		
Número de RUC					0 0 1					Número de Permiso de Funcionamiento del Ministerio de Salud Pública																		
Provincia					Cantón					Parroquia																		
Dirección del Establecimiento																												
Calle Principal										Calle Secundaria																		
Coordenadas Geográficas por posicionamiento Global (G.P.S.)										X Y Altitud																		
Teléfono 1					Teléfono 2					TeleFax Celular																		
Número Total de Empleados					0 Administrativos					Técnicos y Supervisión Operativos																		
										Servicios Complementarios (Guardianía, Limpieza y Alimentación)																		
Correo electrónico Establecimiento										Lugar o Sitio Referencial																		
2. DATOS DE PROCESO																												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%;">TIPO DE FAENAMIENTO</td> <td style="width: 10%;">MECÁNICO <input type="checkbox"/></td> <td style="width: 10%;">MANUAL <input type="checkbox"/></td> <td style="width: 10%;">MIXTO <input type="checkbox"/></td> <td style="width: 60%;">OTROS ESPECIFIQUE</td> </tr> <tr> <td>OTRAS ESPECIES A FAENAR</td> <td>CAPRINOS <input type="checkbox"/></td> <td>OVINOS <input type="checkbox"/></td> <td colspan="2">OTROS ESPECIFIQUE</td> </tr> </table>															TIPO DE FAENAMIENTO	MECÁNICO <input type="checkbox"/>	MANUAL <input type="checkbox"/>	MIXTO <input type="checkbox"/>	OTROS ESPECIFIQUE	OTRAS ESPECIES A FAENAR	CAPRINOS <input type="checkbox"/>	OVINOS <input type="checkbox"/>	OTROS ESPECIFIQUE					
TIPO DE FAENAMIENTO	MECÁNICO <input type="checkbox"/>	MANUAL <input type="checkbox"/>	MIXTO <input type="checkbox"/>	OTROS ESPECIFIQUE																								
OTRAS ESPECIES A FAENAR	CAPRINOS <input type="checkbox"/>	OVINOS <input type="checkbox"/>	OTROS ESPECIFIQUE																									
PROMEDIO MENSUAL DE ANIMALES FAENADOS					BOVINOS	CAPRINOS	OVINOS	OTROS ESPECIFIQUE	TOTAL																			
									0																			
NÚMERO DE ANIMALES DECOMISADOS					BOVINOS	CAPRINOS	OVINOS	OTROS ESPECIFIQUE	TOTAL																			
									0																			
TIPO DE ALMACENAMIENTO DE ANIMALES A FAENAR					CORRALES <input type="checkbox"/>	JAUHAS DE TRANSPORTE <input type="checkbox"/>	CORRALES TECHADOS <input type="checkbox"/>	TIPO DE SERVICIO PRESTADO POR EL ESTABLECIMIENTO																				
TIPO DE TRANSPORTE DE ANIMALES A FAENAR					TRANSPORTE CONTRATADO POR LOS INTRODUCORES <input type="checkbox"/>			SERVICIO DE FAENAMIENTO A INTRODUCORES <input type="checkbox"/>																				

ANEXO D: FORMATO PARA LA INSPECCIÓN DE MATADEROS: PORCINOS

FORMATO DE INSPECCIÓN DE MATADEROS ÁMBITO NACIONAL: PORCINOS																			
FECHA	aaaa	mm	dd	-	-														
										Código de Formulario FIM_N									
										Información a ser llenada por el Funcionario de Agrocalidad									
										NR oficial de identificación									
										-									
1. DATOS INFORMATIVOS																			
Nombre o Razón social del establecimiento																			
Nombre del Representante Legal del establecimiento																			
Número de Cédula de Ciudadanía Representante Legal										Correo electrónico									
Número de RUC										Número de Permiso de Funcionamiento del Ministerio de Salud Pública									
Provincia			Cantón			Parroquia													
Dirección del Establecimiento																			
Calle Principal										Calle Secundaria									
Coordenadas Geográficas por posicionamiento Global (G.P.S.)										X			Y			Altitud			
Teléfono 1			Teléfono 2			TeleFax			Celular										
Número Total de Empleados			Administrativos			Técnicos y Supervisión			Operativos			Servicios Complementarios (Guardiana, Limpieza y Alimentación)							
Correo electrónico Establecimiento										Lugar o Sitio Referencial									
2. DATOS DE PROCESO																			
TIPO DE FAENAMIENTO																			
MECÁNICO <input type="checkbox"/>			MANUAL <input type="checkbox"/>			MIXTO <input type="checkbox"/>			OTROS ESPECIFIQUE										
PROMEDIO MENSUAL DE ANIMALES FAENADOS					PORCINOS					NÚMERO DE ANIMALES DECOMISADOS MENSUALMENTE					TOTAL				
TIPO DE ALMACENAMIENTO DE ANIMALES A FAENAR					CORRALES <input type="checkbox"/>			JAULAS DE TRANSPORTE <input type="checkbox"/>			CORRALES TECHADOS <input type="checkbox"/>			SERVICIO PRESTADO POR EL ESTABLECIMIENTO					
TIPO DE TRANSPORTE DE ANIMALES A FAENAR					TRANSPORTE CONTRATADO POR LOS INTRODUCTORES					SERVICIO DE FAENAMIENTO A INTRODUCTORES									
					TRANSPORTES PROPIOS <input type="checkbox"/>			TRANSPORTES POR SERVICIO COMPLEMENTARIOS <input type="checkbox"/>			SERVICIO DE FAENAMIENTO MIXTO <input type="checkbox"/>			FAENAMIENTO PRIVADO <input type="checkbox"/>					
SISTEMA DE ELIMINACIÓN DE DECOMISOS DESPERDICIOS					OTRO DESTINO ESPECIFICAR					SISTEMA DE ELIMINACIÓN DE AGUAS DE PROCESO									

ANEXO E: INSTALACIONES DEL CAMAL DE HUAMBI



ANEXO F: SISTEMA DE CALIFICACIÓN PARA EL CAMAL DE HUAMBI EN CUANTO A LA INSPECCIÓN SANITARIA DE BOVINOS Y PORCINOS

SISTEMA DE CALIFICACIÓN		TOTAL ITEMS	RESULTADO	
Número Total de Requisitos exigibles (rojos)	8		TOTAL PUNTUACIÓN MÁXIMA POSIBLE	88
Número Total de Requisitos de Reglamento de Ley de Mataderos	80		TOTAL N/A	0
Número Total de Requisitos a cumplir	88		PUNTUACIÓN OBTENIDA	
			TOTAL CRÍTICAS	0
			PORCENTAJE FINAL SIN CRÍTICAS	

ANEXO G: REQUISITOS GENERALES PARA EL FUNCIONAMIENTO DEL CAMAL DE HUAMBI

	REQUISITO	CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES
a 1).	¿El Establecimiento se encuentra ubicado en sectores alejados de los centros poblados, por lo menos a 1 Km de distancia?	X		
a 2)	¿El Establecimiento se encuentra ubicado en un terreno no inundable y alejado de cualquier fuente de contaminación o emanación (humo de otras fábricas, cenizas, refinería de petróleo y gas, basurales) y de cualquier industria que pueda producir contaminación?		X	
b 1)	¿El Establecimiento dispone de servicios básicos como: red de agua potable fría y caliente, la calidad del agua debe cumplir lo establecido en la Norma INEN 1108., la cantidad de agua es suficiente considerando por cada cabeza de ganado bovino faenado; sistema de aprovisionamiento de energía eléctrica, ya sea de la red pública o de un generador de emergencia propio de un matadero?	CR		
b 2)	¿El Establecimiento dispone de sistema de recolección, tratamiento y disposición de las aguas servidas y residuos líquidos incluyendo tanques para tratamiento de las mismas?	X		
b 3)	¿El Establecimiento dispone de sistema de recolección, tratamiento y disposición de los desechos sólidos que producen el matadero?	X		
c).	¿Establecimiento posee accesos debidamente controlado de tal manera que se impida la entrada de personas, animales y vehículos sin la respectiva autorización?	X		
d 1).	¿El Establecimiento posee caminos interiores, patios de maniobras para vehículos, y áreas aledañas a las construcciones en superficies duras, pavimentadas o tratadas (que no permitan acumulaciones de agua o formación de lagunas)?	X		
d 2).	¿El Establecimiento presenta rampas de descargas de bovinos, fijas o móviles que se comunican directamente con el corral de recepción?	X		
d 3).	¿El Establecimiento presenta instalaciones para lavado y desinfección de los vehículos (rodaluvios y arcos de desinfección) operativos y en funcionamiento?		X	
d 4).	¿El Establecimiento presenta corrales de recepción, mantenimiento y cuarentena para bovinos con abrevaderos de agua o sistemas similares para dotación de agua para los animales?	X		
d 5).	¿El Establecimiento posee mangas de acarreo que conduzcan al cajón de aturdimiento, acondicionada con baño de aspersión?	X		
d 6).	¿El establecimiento posee sala de matanza de emergencia o matadero sanitario?	X		
e 1).	¿El Establecimiento posee separación de las zonas sucias, intermedia y limpia, identificadas plenamente?	CR		
e 2).	¿El Establecimiento posee salas independientes para la recolección y lavado de vísceras, pieles, cabezas y patas?	X		
e 3).	¿El Establecimiento posee área de oreo y refrigeración de las canales, en estado de funcionamiento y con diseño sanitario?	X		
e 4).	¿El Establecimiento posee paredes de material impermeable, pisos antideslizantes de fácil limpieza y desinfección?	X		
e 5).	¿El Establecimiento posee Canales de desagüe y recolección de sangre, con diseño sanitario y de fácil limpieza y desinfección?	X		

f5).	¿El Establecimiento posee un horno crematorio o mecanismos similares para eliminación de desechos?	X		
g 1).	¿El Establecimiento posee sistema de riel a lo largo de todo el proceso de faenamiento y tecles elevadores, apropiados a la actividad?	CR		
g 2).	¿El Establecimiento posee sierras eléctricas, carretillas y equipos para la movilización y el lavado de vísceras, de materiales de fácil limpieza y desinfección?	X		
g 3).	¿El Establecimiento posee tarimas estacionarias, ganchos, utensilios y accesorios para productos comestibles y no comestibles de materiales de fácil limpieza, desinfección e inoxidables?	X		
g 4).	¿Establecimiento posee cisternas y bombas de presión para el suministro de agua?	X		
Art. 9.	¿El establecimiento se construyó con autorización del MAGAP?	X		
Art. 10.	¿El establecimiento se encuentra remodelado de manera que cumple con los requisitos básicos indispensables para su funcionamiento?	X		
Art. 11.	¿El establecimiento demuestra capacidad instalada según número de animales faenados, mantiene y cumple un plan de mantenimiento de la planta, así como de minimizar la afectación al ambiente?	X		
Art. 12 a)	¿El personal que labora en el proceso de faenamiento posee certificado de salud?	X		
b)	¿El personal que labora en el proceso de faenamiento se somete a controles periódicos de enfermedades infecto contagiosas que el Código de Salud disponga en estos casos?	X		
c).	¿Los trabajadores mantienen estrictas condiciones de higiene personal durante las horas de trabajo, utilizan uniformes apropiados según el área de trabajo?	CR		
d)	¿El personal utiliza vestimenta limpia para iniciar la faena?	X		
e)	El personal que labora en contacto con las canales o productos cármicos según la etapa del proceso debe llevar la cabeza cubierta por birretes, gorras o cofias	X		
f)	En el establecimiento está prohibido utilizar calzado de suela en la faena, y solo podrán utilizar botas de goma	X		
g)	¿El establecimiento capacita a su personal según el área en la que se desempeña?	X		

ANEXO H: CONDICIÓN Y CRITERIO A ANALIZAR ART. 11, 12 DE LA LEY DE SANIDAD ANIMAL

	REQUISITO	CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES
Art. 11	¿El Establecimiento remite periódicamente al Ministerio de Agricultura y Ganadería y/o Agrocalidad, los resultados de los exámenes anteriores y posteriores al sacrificio?	X		
Art. 12	a) ¿El matadero dispone de un MEDICO VETERINARIO quien autoriza o niega el faenamiento? b) ¿El personal técnico y administrativo conoce que el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y pesca a través de Agrocalidad clausurará el establecimiento en el caso de que no se cumplan las disposiciones previstas en el artículo 12?	X		

ANEXO I: CUMPLIMIENTO SOBRE EL FAENAMIENTO DE BOVINOS Y PORCINOS DE LA LEY DE MATADEROS

	REQUISITO	CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES
Art. 14	¿El Establecimiento faena bovinos identificados, registrados y autorizados en base a los documentos que garanticen su procedencia y con la correspondiente certificación sanitaria oficial (Certificados Sanitarios de Movilización)?	X		
Art. 15	¿El Establecimiento mantiene registros de que los bovinos son sometidos a una inspección ante y post mortem, por el servicio veterinario del establecimiento y emite los correspondientes dictámenes?	X		
Art. 16	¿El Establecimiento faena bovinos luego de cumplir el descanso mínimo de doce horas?	X		
Art. 17	¿El Establecimiento para el proceso de faenamiento, desde la matanza de los animales hasta su entrada a cámaras frigoríficas o su expendio para consumo o industrialización, procede de acuerdo a las Normas establecidas (Decisión 197 de la JUNAC y Codex Alimentarius) en cuanto a condiciones higiénicas para el efecto?	X		
Art. 18 (1)	¿El Establecimiento mantiene obligatoriamente estadísticas sobre: origen del ganado, por especie, categoría y sexo, número de animales faenados, registros zoonosológicos del examen ante y post - mortem y rendimiento a la canal?	X		
Art. 18 (2)	¿El Establecimiento reporta las estadísticas a la oficina más cercana de Agrocalidad, dentro de los primeros cinco días de cada mes, para el respectivo análisis y publicación?	X		
Art. 19.	¿La matanza de emergencia autoriza el médico veterinario responsable de la inspección sanitaria?	X		
Art. 20.	El Establecimiento estipula claramente en caso de un sacrificio de emergencia las precauciones especiales y en un área separada de la sala central. Cuando ello no fuere factible, lo realiza a una hora distinta del faenamiento normal	X		
Art. 21.	¿El Establecimiento estipula claramente los casos en los que se proceda a la matanza de emergencia?	X		
Art. 22.	¿El establecimiento, mantiene un procedimiento en el que se demuestre que solo en caso de accidente de un animal durante el transporte y cuando no esté el veterinario inspector, el Director del matadero podrá disponer la matanza de emergencia?	X		

ANEXO J: CUMPLIMIENTO DE LA INSPECCIÓN SANITARIA ESTABLECIDA EN LA LEY DE MATADEROS

Art. 25. a)	¿El Establecimiento estipula inspecciones pre-operacionales en las que se analice que las operaciones de lavado, limpieza y desinfección de las instalaciones se realicen adecuadamente?	CR		
Art. 25. b)	¿El Establecimiento mantiene un monitoreo de control usando el equipo denominado luminómetro y si no fuera el caso ha determinado un Método reconocido para determinar la efectividad de la Limpieza y Desinfección de todo el establecimiento?	X		
Art. 26	¿El Establecimiento posee productos desinfectantes y desinfectantes (para control de plagas), que cumplen con las especificaciones de acuerdo a la normatividad vigente en el país?	X		
Art. 27	¿El establecimiento tiene establecido y ejecuta la inspección ante mortem, así como en sus procedimientos consta las acciones identificación y retención en los casos de presencia de animales enfermos o sospechosos de alguna enfermedad en los animales que se encuentran en los corrales de reposo?	X		
Art. 28	¿Cuándo los signos de enfermedades de los animales sean dudosos, en los procedimientos del establecimiento consta y ejecutan que se le excluirá de la matanza, y son trasladados al corral de aislamiento donde son sometidos a un completo y detallado examen?	X		
Art. 29	El Establecimiento estipula que cuando el bovino una vez realizado los exámenes y se diagnostiquen una infección generalizada, una enfermedad transmisible o toxicidad causada por agentes químicos o biológicos que hagan insalubre la carne y despojos comestibles, el animal debe faenarse en el matadero de emergencia o sanitario y proceder al decomiso, cremar?	CR		
Art. 30	¿El Establecimiento estipula que cuando el bovino en caso de muerte en el trayecto o en los corrales del matadero; será el Médico Veterinario Inspector quien decida, en base a los exámenes y diagnósticos el destino de los mismos?	X		
Art. 31	¿El establecimiento mantiene procedimientos que demuestran que el médico veterinario inspector dictamina la autorización para la matanza normal, la matanza bajo precauciones especiales, matanza de emergencia, o el aplazamiento de la matanza?	X		
Art. 32	¿El Establecimiento estipula que la inspección post - mortem incluye el examen visual, la palpación y, si es necesario, la incisión y toma de muestras que garantice la identificación de cualquier tipo de lesiones, causa de decomiso?	X		
Art. 33 a)	El Establecimiento estipula que la inspección post - mortem se realiza con las canales presentadas divididas en dos mitades	X		
Art. 33 b)	El Establecimiento estipula que la inspección post - mortem se realiza con la cabeza, vísceras, las ubres y de los órganos genitales, se efectuará sin que ninguna de esas partes haya sido sustraída anteriormente o cortada o haya sufrido incisiones	X		
Art. 35	El Establecimiento estipula que la inspección post - mortem en casos de retención de las canales y vísceras, debe examinarse más detalladamente cuando se sospeche de enfermedad o indicio de una anomalía, se marcará y retendrá bajo la supervisión del Médico Veterinario y será separada de las que hayan sido inspeccionadas.	CR		

ANEXO K: CUMPLIMIENTO DEL REGLAMENTO A LA LEY DE MATADEROS SOBRE DICTÁMENES DE INSPECCIÓN

	REQUISITO	CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES
Art. 38	¿El Establecimiento estipula que después de la inspección ante mortem y post - mortem se emite el dictamen final y asigna a las carnes una de las siguientes categorías que determinan su utilización o eliminación: a) Aprobada; b) Decomiso total; c) Decomiso parcial; y d) Carne industrial?	X		
Art. 38	El Establecimiento estipula los casos en los que la canal y los despojos comestibles de las especies de Abasto serán sujetos a decomiso total, decomiso parcial y adecuada eliminación.	X		
Art. 38	El Establecimiento estipula la forma en que las partes decomisadas permanecen bajo la custodia del Servicio Veterinario del matadero, hasta que se haya aplicado el tratamiento de desnaturalización o eliminación segura.	X		
Art. 39	El establecimiento aprueba para consumo humano cuando: La canal y despojos comestibles durante la inspección ante y post - mortem no haya revelado ninguna evidencia de cualquier enfermedad o estado anormal, que pueda limitar su aptitud para el consumo humano? b) La matanza se haya llevado a cabo de acuerdo con los requisitos de higiene	X		
Art. 40	El establecimiento estipula, que la canal y los despojos comestibles de las especies de abasto serán sujetos a decomiso total en cualquiera de las siguientes circunstancias: a) Cuando la inspección haya revelado la existencia de los estados anormales o enfermedades y que a criterio debidamente fundamentado del Médico Veterinario Inspector son considerados peligrosos para los manipuladores de la carne, los consumidores y/o el ganado. b) Cuando contenga residuos químicos o radiactivos que excedan de los límites establecidos. c) Cuando existan modificaciones importantes en las características organolépticas en comparación con la carne normal	X		
Art. 41	¿El establecimiento estipula que la canal y los despojos comestibles se decomisarán parcialmente cuando la inspección haya revelado la existencia de uno de los estados anormales o enfermedades que afectan solo a una parte de la canal o despojos comestibles?	X		
Art. 42	El establecimiento estipula que la carne decomisada permanecerá bajo la custodia del Servicio Veterinario del matadero, hasta que se haya aplicado el tratamiento de desnaturalización o eliminación, segura.	X		
Art. 43	¿El establecimiento mantiene y ejecuta procedimientos que demuestra que las carnes decomisadas se retirarán inmediatamente de la sala de faenamiento, en recipientes cerrados; o, cuando se trata de canales colgadas en los rieles se marca claramente como "DECOMISADO"?	X		
Art. 44	El establecimiento cuenta con procedimientos o instructivos que demuestren que no se permite que las carnes decomisadas ingresen nuevamente a las salas destinadas al almacenamiento de la carne.	X		

ANEXO L: REGLAMENTO A LA LEY DE MATADEROS Y SU CUMPLIMIENTO SOBRE LA CLASIFICACIÓN DE LAS CARNES

	REQUISITO	CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES
Art. 50	El establecimiento, clasificar la carne durante el proceso de faenamiento considerando los factores de conformación, acabado y calidad	X		
Art. 56	El establecimiento estipula que las canales clasificadas se marcarán con un sello patrón. El color de la tinta para el sello de clasificación será diferente para cada categoría y ésta será de origen vegetal inocuo para la salud humana	X		

ANEXO M: REGLAMENTO DE LA LEY DE MATADEROS Y EL CUMPLIMIENTO BRINDADO POR EL CAMAL DE HUAMBI EN CUANTO AL TRANSPORTE

Art. 60 a)	El Establecimiento determina los requisitos que debe cumplir el medio de transporte de los animales, y establece que el vehículo será tipo jaula, adaptado al transporte de animales y cuando las jaulas superen los cuatro metros de longitud, deberán contar con separadores. Debe disponer de los medios adecuados para la seguridad de la carga y descarga de los animales	X		
b)	El Establecimiento determina que la jaula está construida de material no abrasivo, que disponga de pisos no deslizantes, sin orificios y provistos de paja, viruta o aserrín	X		
c)	El Establecimiento determina la forma en que los animales viajan sueltos y parados; sin estar atados de cualquier parte del cuerpo	X		
d)	El establecimiento no permite el ingreso de animales que han viajado en vehículos cerrados tipo furgón, sin la adecuada ventilación	X		
d)	El Establecimiento determina la forma en que la jaula está construida de material que sea de fácil limpieza y desinfección; que las puertas no se abran hacia adentro y; las paredes o barandas sean lisas, sin herrajes o accesorios que puedan causar heridas o lesiones a los animales a transportar	X		
e)	El Establecimiento determina la forma en que el Transporte de Animales, deben limpiarse y desinfectarse inmediatamente después de la descarga de los mismos y antes de que se utilicen para otros embarques en el lugar de destino de los animales	X		
Art. 61	El Establecimiento determina la forma en que el transporte de canales, medias canales o cuartos de canal, y en general para cualquier animal faenado entero o en corte, deberá contarse con un vehículo con furgón frigorífico o isotérmico de revestimiento impermeable	X		
Art. 62	El Establecimiento determina la forma en que el vehículo de transporte de la carne o menudencias no sea utilizado para transportar animales vivos, ni aquellos utilizados para otras mercancías que puedan tener efectos perjudiciales sobre la carne y vísceras, que el furgón sea de materiales de fácil limpieza y desinfección y con ganchos o rieles que permita el transporte de la carne en suspensión	CR		
Art. 63	El servicio de transporte de carne o menudencias, será autorizado por la Dirección del respectivo matadero de donde procede el producto, de acuerdo con el Artículo 61 de este Reglamento	X		
Art. 65	El Establecimiento determina la forma en que los transporte de pieles y cueros frescos sean cerrados y revestidos de material metálico u otro material idóneo, que asegure su fácil higienización y evite escurrimiento de líquidos. Deben portar la debida autorización que certifique el origen de las pieles y cueros	X		



epoch

**Dirección de Bibliotecas y
Recursos del Aprendizaje**

**UNIDAD DE PROCESOS TÉCNICOS Y ANÁLISIS BIBLIOGRÁFICO Y
DOCUMENTAL**

REVISIÓN DE NORMAS TÉCNICAS, RESUMEN Y BIBLIOGRAFÍA

Fecha de entrega: 22 / 06 / 2023

INFORMACIÓN DEL AUTOR/A (S)
Nombres – Apellidos: Jaime Marcelo Rivadeneira Vargas
INFORMACIÓN INSTITUCIONAL
Facultad: Ciencias Pecuarias
Carrera: Zootecnia
Título a optar: INGENIERO ZOOTECNISTA
f. responsable: Ing. Cristhian Fernando Castillo Ruiz


Cristhian Fernando Castillo



1131-DBRA-UTP-2023