

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS



CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

TRABAJO DE GRADUACIÓN

**Incidencia de lesiones traumáticas-macroscópicas en canales bovinas faenadas en el
Establecimiento Industrial N°4 en el mes de agosto del año 2024**

Autores: Br. Neslyn Zofia Avilés Torres

Br. Lorena Isabel Rugama Saborío

Tutora: Ing. Marcia Elena Doña Nicaragua, MSc.

Managua, Nicaragua, septiembre 2025

INDICE

DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTO	ii
INDICE DE ILUSTRACIONES	iii
INDICE DE GRAFICOS	iv
ÍNDICE DE ANEXOS	v
RESUMEN	vi
ABSTRACT	vii
I. INTRODUCCION	1
II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
III. ANTECEDENTES	3
IV. JUSTIFICACION	5
V. OBJETIVOS	6
5.1 Objetivo General	6
5.2 Objetivos Específicos	6
VI. MARCO TEÓRICO	7
6.1 Lugar de crianza de los bovinos a ser faenados en el Establecimiento Industrial N°4	7
6.2 Bienestar animal	7
6.2.1 Durante el transporte	7
6.2.1.1 Manejo de animales durante la carga	8
6.2.1.2 Conducción-viaje	9
6.2.1.3 Manejo de animales durante la descarga	9

6.3 Marco Regulatorio Nacional e instituciones encargadas	10
6.3.1 Norma Técnica obligatoria Nicaragüense Bienestar de los Bovinos (NTON 11 027-11)	10
6.3.2 Norma Técnica obligatoria Nicaragüense Bienestar de los Bovinos en establecimientos industriales (NTON 11 035–11).	11
6.4 Proceso de recepción de bovinos	11
a. Recepción de los animales	11
b. Inspección antemortem	12
c. Permanencia en corrales	12
d. Pesaje y lavado	12
e. Arreo en manga.	12
6.5 Proceso de faenamiento de bovinos	13
b. Izado	14
c. Degollé de los bovinos	14
d. Estimulación eléctrica para una correcta sangría	14
e. Corte de cuernos y extremidades	15
f. Cuereado	15
g. Retiro de cabeza	15
h. Eviscerado	15
i. División de la carcasa/canal	16
j. Inspección sanitaria postmortem	16
6.6 Informe ante-mortem	16
6.7 Informe post-mortem	17
6.7.1 Decomiso total y parcial	17
6.8 Canal o carcasa	18
6.8.1 Diferencias de la canal por sexo	18
6.8.1.1 Canal macho	18
6.8.1.2 Canal hembra	19
6.8.2 Regiones anatómicas	19

6.9 Traumatismos	20
6.9.1 Etiología.	20
6.10 Contusión	21
6.10.1 Tipos de contusión	21
VII. DISEÑO METODOLÓGICO	23
7.1 Área de estudio	23
7.1.1 Descripción del lugar	23
7.2 Tipo de estudio	23
7.3 Universo y muestra	23
7.4 Instrumentos de recolección de información	24
7.5 Fuentes de recolección de información	24
7.6 Análisis de datos	24
VIII. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	26
8.1 Lesiones presentadas según lugar de crianza	26
8.2 Incidencia de las lesiones anatómicas según la región anatómica	27
8.3 Incidencia de lesiones traumáticas en canales lesionadas por cada región comparativa según su procedencia	28
8.4 Grado de lesión traumática de cada región anatómica con mayor incidencia en canales lesionadas	29
8.5 Lesiones presentadas por sexo	31
8.6 Región anatómica más afectada de acuerdo al sexo.	32
IX. CONCLUSIONES	34
X. RECOMENDACIONES	35

XI. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	36
XII. ANEXOS.	40



UNIDES

Universidad para un mundo mejor

Universidad Internacional
para el Desarrollo Sostenible

**UNIVERSIDAD INTERNACIONAL PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE
(UNIDES)**

JURAMENTO PROFESIONAL

Consciente de la obligación que acepto como profesional, en este momento solemne, juro que cumpliré los objetivos de la carrera de médico veterinario zootecnista.

Me esforzaré por incrementar al máximo posible la producción de alimentos de origen animal para provecho de la humanidad, por salvaguardar la del hombre evitando las enfermedades que los animales puedan transmitirle, y por evitar el sufrimiento innecesario de estos.

Juro que trataré a mis compañeros y a quienes soliciten mis servicios, apegándome estrictamente a las normas de respeto y ética profesional, y que, sin limitación alguna, transmitiré mis experiencias y conocimientos a los miembros de esta profesión y a los aspirantes a realizarla.

Protesto que guardaré gratitud a mi facultad y maestros, y ofrezco estudiar y superarme permanentemente para realizar con eficacia la misión que tengo encomendada.

Me conduciré con honradez y esmero, en la aplicación de los conocimientos que he adquirido para beneficio de la sociedad, a fin de llevar con honor el grado que ahora recibo de la Universidad Internacional para el Desarrollo Sostenible.

Managua, Nicaragua, a los 05 días de septiembre del 2025



MVZ. Neslyn Zofia Avilés Torres



UNIDES

Universidad para un mundo mejor

Universidad Internacional
para el Desarrollo Sostenible

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE (UNIDES)

JURAMENTO PROFESIONAL

Consciente de la obligación que acepto como profesional, en este momento solemne, juro que cumpliré los objetivos de la carrera de médico veterinario zootecnista.

Me esforzaré por incrementar al máximo posible la producción de alimentos de origen animal para provecho de la humanidad; por salvaguardar la del hombre evitando las enfermedades que los animales puedan transmitirle, y por evitar el sufrimiento innecesario de estos.

Juro que trataré a mis compañeros y a quienes soliciten mis servicios, apegándome estrictamente a las normas de respeto y ética profesional, y que, sin limitación alguna, transmitiré mis experiencias y conocimientos a los miembros de esta profesión y a los aspirantes a realizarla.

Protesto que guardaré gratitud a mi facultad y maestros, y ofrezco estudiar y superarme permanentemente para realizar con eficacia la misión que tengo encomendada.

Me conduciré con honradez y esmero, en la aplicación de los conocimientos que he adquirido para beneficio de la sociedad, a fin de llevar con honor el grado que ahora recibo de la Universidad Internacional para el Desarrollo Sostenible.

Managua, Nicaragua, a los 05 días de septiembre del 2025

MVZ. Lorena Isabel Rugama Saborío

DEDICATORIA

Quiero dedicarle este logro a Dios, por el regalo de la vida y la salud. A mis padres, mis primeros maestros y mis mayores admiradores. A mis amigos, mis cómplices y confidentes. A mi tutora, mi mentora y amiga. A mis peluditos, por sus abrazos incondicionales. Y a mí misma, por todo el esfuerzo.

Br. Neslyn Zofia Avilés Torres

DEDICATORIA

A Dios que hizo este sueño posible.

A mi abuela, **Maria Danelia García Gonzales** quien fue mi inspiración y ejemplo a seguir para culminar mis estudios.

A quienes me apoyaron y motivaron.

Br. Lorena Isabel Rugama Saborio

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer a todos aquellos que han sido parte de toda esta travesía. Primeramente, a Dios, por la vida, la oportunidad de crecer, y por todas las bendiciones recibidas. A mis padres, mi más sincero agradecimiento por su amor incondicional, por siempre creer en mí y ser mi mayor apoyo. A mi tutora, **Marcia Doña**, por su invaluable guía y orientación. A mis amigos, por cada risa compartida, cada abrazo y cada consejo que me han dado. A mi luna y a sus padres, por su amor y confianza. Y a mis peluditos, por llenar mis días de alegría y cariño. Y por supuesto, a mis fieles compañeros, mis mascotas. Finalmente, quiero reconocer mi propio esfuerzo y dedicación.

Br. Neslyn Zofia Avilés Torres

AGRADECIMIENTO

A Dios primero por darme la vida, sabiduría e inteligencia para afrontar cada prueba, por brindarme las fuerzas para salir adelante.

A mi familia, docentes y amigos por acompañarme y ser parte en este proceso de aprendizaje.

A mi tutora, Ing. **Marcia Doña** quien me acompañó en cada paso del presente estudio, y me asesoró de la mejor manera.

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Estructuras posibles recomendadas para descargar	10
Ilustración 2. Diagrama del proceso de faenamiento bovino	13
Ilustración 3. Canal bovina	18
Ilustración 4. Canal bovina MACHO.	19
Ilustración 5. Canal bovina HEMBRA.	19
Ilustración 6. Regiones anatómicas de la canal bovina.	20
Ilustración 7. Grado de severidad de las lesiones presentes en canales bovinas, A: Grado 1; B: Grado 2, C: Grado 3.	22

INDICE DE GRAFICOS

Grafico 1. Lesiones presentadas según el lugar de crianza	27
Grafico 2. Incidencia de lesiones por región anatómicas.	28
Grafico 3. Incidencia de lesiones en cada región anatómica según el lugar de crianza de las canales faenadas.	29
Grafico 4. Lesión por región anatómica según grado de severidad.	30
Grafico 5. Incidencia de lesiones presentadas en canales hembras de fincas privadas.	321
Grafico 6. Incidencia de lesiones presentadas en canales machos de fincas privadas.	332
Grafico 7. Región anatómica más afectada en machos de fincas privadas.	33
Grafico 8. Región anatómica más afectada en hembras de fincas privadas.	33

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Ubicación geográfica Establecimiento N°4.	40
Anexo 2. Encuesta de recolección de dato	40
Anexo 3. Imágenes del descargue de bovinos	41
Anexo 4. Instalaciones de corrales del Establecimiento N°4	42
Anexo 5. Canales bovinas faenadas en Establecimiento # 4	43

RESUMEN

El presente estudio se realizó con el objetivo principal de determinar la incidencia de lesiones traumáticas macroscópicas en las canales bovinas faenadas en Establecimiento Industrial N°4 en el periodo de agosto del año 2024, durante este periodo se evaluaron 1987 canales bovinas, diferenciándolas entre macho y hembra; y según su procedencia, si eran adquiridas por el establecimiento a fincas privadas o criadas en la finca del establecimiento. Como resultado se encontró una incidencia de canales con lesiones traumáticas del 49.57%. Los animales con mayor incidencia de lesiones fueron los procedentes de fincas privadas con un 78.68% del total de canales y en menor incidencia las canales procedentes de la finca propia del establecimiento con un 21.32%. Se observó que tanto animales criados en la Finca del Establecimiento Industrial N°4, como animales procedentes de fincas privadas en patrón de incidencia es similar presentando mayor incidencia en la región anatómica 3 (42.54%), seguido por la región anatomía 1 (31.82%), en tercer lugar, la región anatómica 4 (14.59%) y en último lugar la región anatómica 2 (11.05%). El grado de lesión que se observó mayormente fue el grado 1, seguido por el grado 2 y en menor número el grado 3. Referente al sexo de las canales, las canales hembras presentaron mayor incidencia de lesiones en sus canales siendo esta del 90.49%, mientras que las canales macho una incidencia del 74.54%.

Palabras clave: Lesión traumática, canal bovina, región anatómica; grado de lesión, establecimiento industrial, fincas privadas.

ABSTRACT

The present study was conducted with the main objective of determining the incidence of macroscopic traumatic injuries in slaughtered bovine carcasses at Industrial Establishment No. 4 during the period of August 2024. During this period, 1987 bovine carcasses were evaluated, differentiating them between male and female; and according to their origin, whether they were acquired by the Establishment from private farms or raised on the Establishment's farm. As a result, an incidence of carcasses with traumatic injuries of 49.57% was found. The animals with the highest incidence of injuries were those from private farms with 78.68% of the total carcasses and to a lesser extent the carcasses from the establishment's own farm with 21.32%. It was observed that both animals raised on the Farm of Industrial Establishment No. 4, as well as animals from private farms in the incidence pattern is similar, with a higher incidence in anatomical region 3 (42.54%), followed by anatomy region 1 (31.82%), in third place, anatomical region 4 (14.59%) and in last place anatomical region 2 (11.05%). The degree of injury that was most observed was grade 1, followed by grade 2 and to a lesser extent grade 3. Regarding the sex of the carcasses, female carcasses had a higher incidence of lesions in their carcasses, this being 90.49%, while male carcasses had an incidence of 74.54%.

Keywords: Traumatic injury, bovine carcass, anatomical region; degree of injury; industrial establishment, private farms.

I. INTRODUCCION

Nicaragua es un país predominantemente agropecuario, donde la ganadería es crucial para la economía nacional. Esta actividad se inició en la época colonial y se consolidó a partir de la segunda mitad del siglo XX. En 1994, debido a la crisis económica que afectó a la mayoría de los mataderos, la industrialización de la carne se destacó con empresas como San Martín y MACESA, las cuales lograron sobrevivir gracias al financiamiento de la banca privada (Salazar, Castillo y Brizuela, 2017).

Según Salazar (2017), la industria cárnica en Nicaragua contribuye entre el 5.9% y el 6.8% del PIB, generando aproximadamente 3,800 empleos directos y 400,000 indirectos. Estos trabajos son vitales para muchas familias, desde las actividades rurales relacionadas con la crianza de ganado hasta la finalización del proceso productivo y su distribución hasta el consumidor final.

El estudio de las lesiones traumáticas macroscópicas en las canales bovinas es fundamental para mejorar la calidad y seguridad de la carne procesada en los mataderos. Este estudio se realizó en el Establecimiento Industrial N°4, una de las instalaciones procesadoras de carne más importantes de Nicaragua, con una capacidad diaria de procesamiento de 700 a 800 reses, siendo el lugar idóneo para esta investigación debido a su gran volumen de producción y altos estándares de calidad (Cerón, 2022).

Este estudio consistió en una inspección visual detallada de las canales, documentando el sexo, la incidencia, ubicación y gravedad de las lesiones. También se analizaron los factores contribuyentes como las condiciones de transporte, manejo en el corral y el sacrificio. La recopilación y análisis de estos datos permitieron formular recomendaciones específicas para reducir la incidencia de lesiones, mejorando así la calidad de la carne y el bienestar animal.

El conocer la incidencia de las lesiones traumáticas en las canales no solo beneficiará los procesos internos del Establecimiento Industrial N°4, sino que también proporcionará información valiosa que otros mataderos en la región podrán utilizar para optimizar sus operaciones y cumplir con los estándares internacionales de calidad y bienestar animal.

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La industria cárnica enfrenta numerosos desafíos para garantizar la calidad y seguridad de los productos que llegan al consumidor final. Uno de los problemas críticos en este contexto es la incidencia de lesiones traumáticas-macroscópicas en las canales bovinas, las cuales tienen un impacto significativo en el decomiso de la carne. Estas lesiones pueden ser causadas por el manejo inadecuado de los animales en la granja y durante el transporte. Según Chambers y Grandin (2001), consideran la carne lesionada como una pérdida para el productor por ser no apta para el consumo humano, no aceptada por el consumidor y de fácil descomposición.

Por tal razón, se plantea la necesidad de evidenciar la incidencia de lesiones traumáticas-macroscópicas en las canales bovinas faenadas en el Establecimiento Industrial N°4, identificar las regiones anatómicas más afectadas y proponer recomendaciones de mitigación. La investigación no solo contribuirá a mejorar la calidad del producto final y reducir las pérdidas económicas, sino que también fortalecerá las prácticas de bienestar animal y cumplimiento regulatorio.

Preguntas de Investigación

1. ¿Cuál es la incidencia de lesiones traumáticas-macroscópicas según región y grado en las canales bovinas faenadas en el Establecimiento Industrial N°4?
2. ¿De dónde proviene mayormente el ganado lesionado?
3. ¿Cuáles son las regiones anatómicas más afectadas y sus grados de afectación?

III. ANTECEDENTES

Osejo, H. (2017), en su estudio describe que la frecuencia de lesiones obtenidas en el periodo de estudio fue del 8.4%, de las reses faenadas, registrándose preferentemente las lesiones en la región 1(miembros posteriores) y 3 (lomos y dorso), las hembras son las que presentan el mayor número de regiones lesionadas. Así también relaciona la prevalencia de lesiones de acuerdo a las condiciones de transporte que tuvieron los lotes de ganado desembarcados y faenados en el matadero MACESA S.A.

Carvajal, C; Navarro, W; y Lockhart B. (2007), estudiaron 3,968 canales bovinos con el objetivo de evaluar las lesiones traumáticas encontradas, frecuencia, zona que afectan y grado de profundidad. En una primera etapa analizaron animales menores a cuatro dientes, con destino a exportación, encontrándose que el 29.5% de las canales presentaron algún grado de contusión, siendo el 89.9% de estas de grado 1, el 10% grado 2 y el 0.1% grado 3. La muestra de animales de la segunda etapa estuvo constituida principalmente por animales mayores a cuatro dientes, con destino al abasto, presentando el 52% de las canales algún tipo de lesión; de estas el 78.6% fueron grado 1 y el restante 21.4% fueron grado 2. Además, en esta segunda etapa se estudiaron las zonas en que se presentan las contusiones siendo la zona del trasero la más afectada (47.3%), seguido por costal (24.5%).

Según el estudio realizado por Romero, Gutierrez Y Sanches (2011), categorizaron las contusiones que presentaron las canales de acuerdo con la severidad, tamaño y localización. La prevalencia de contusiones fue del 84.3%, con una asociación estadística significativa con el sexo, siendo más susceptibles las hembras que los machos.

Pardo. y López (2011), con el objetivo de cuantificar pérdidas económicas por traumas en canales bovinas, encontrando que los sitios de la canal con mayor frecuencia de lesiones fueron los posterior con 44.2%, cuarto medio superior con el 41.3%, y el 14.3% restante lo representan el cuarto medio inferior y anteriores para todas las canales evaluadas.

Tuninetti, ; Blainq y Otero. (2017), observaron que más del 99% de las canales presentaron al menos una contusión. El número promedio de lesiones por canal fue de 7.39, y el 69% de las canales tenían al menos 6 contusiones. Más del 90% de ellas fue de grado 1 o poco profundas.

Se observó un predominio de lesiones en la zona de la paleta (46.5%); el resto se ubicó en la zona costo-abdominal (26.1%), en la pierna (19.9%) y en el lomo (7.5%).

Lunghi, M; Henzenn, H. y Otero, J. (2015), evaluaron en su estudio que el 88.6% de las canales presentaron lesiones. En cuanto a la frecuencia de lesiones según el sexo, el 97.96% de las hembras presentaron lesiones, mientras que los machos presentaron el 86.03%. Se puede observar que el 48% de los machos presentaron entre 1 y 3 lesiones, mientras que el 44.9% de las hembras presentaron entre 4 y 6 lesiones. Se encontró una tendencia de las hembras a presentar mayor cantidad de lesiones por animal respecto de los machos.

IV. JUSTIFICACION

La alta proporción de canales con lesiones y la cantidad promedio de lesiones por animal subrayan la necesidad imperativa de mejorar el manejo de los animales durante la carga, transporte, descarga y la espera previa a su faena. Esta situación evidencia fallas en el manejo de los animales que no solo afectan su bienestar, sino que también resultan en pérdidas económicas significativas debido a los decomisos de carne (Civit, Díaz y Gonzáles, 2016).

La justificación principal del presente estudio fue identificar y cuantificar las lesiones traumáticas visibles en las canales bovinas durante la faena. Estas lesiones pueden revelar problemas en el manejo y transporte de los animales. Conocer la incidencia y las regiones anatómicas más afectadas por lesiones traumáticas es vital para mejorar los procedimientos y reducir el daño a los animales, garantizando una mejor calidad del producto final.

Los datos obtenidos contribuirán con el bienestar animal, la concientización de los productores y serán de utilidad para la mejora continua del Establecimiento Industrial N°4.

V. OBJETIVOS

5.1 Objetivo General

Determinar la incidencia de lesiones traumáticas macroscópicas en las canales bovinas faenadas en Establecimiento Industrial N°4 en el periodo de agosto del año 2024.

5.2 Objetivos Específicos

- Comparar la presencia de lesiones traumáticas macroscópicas post-mortem de las canales de los semovientes criados en fincas privadas de los criados en la finca propia del establecimiento industrial N°4.
- Evidenciar las regiones anatómicas con mayor presentación de lesiones traumáticas-macroscópicas visualizadas en las canales bovinas durante la inspección post-mortem.
- Identificar el grado de las lesiones traumáticas macroscópicas visualizadas en las canales bovinas durante la inspección post-mortem.
- Diferenciar la incidencia de lesiones traumáticas macroscópicas visualizadas en las canales bovinas por sexo y región anatómica.

VI. MARCO TEÓRICO

Los mataderos y rastros municipales son los establecimientos o conjunto de instalaciones en donde se sacrifican los bovinos y se obtienen sus carnes y despojos para el consumo. Estos son uno de los rubros más importantes de ingresos económicos para el país, con la exportación de cortes cárnicos, así como de vísceras al mercado local e internacional, por lo que con este estudio se pretende analizar los datos recolectados en el Establecimiento Industrial N°4, sobre la incidencia de lesiones traumáticas- macroscópicas (CODEX ALIMENTARIUS, Código de prácticas de higiene para la carne, 2005).

6.1 Lugar de crianza de los bovinos a ser faenados en el Establecimiento Industrial N°4

6.1.1 Finca Privada: Es una unidad de producción que cuenta con determinada cantidad de recursos agropecuarios y/o agroforestales los cuales hay que aprovechar para obtener beneficio, ya sea para un grupo particular o familiar (Balmaceda L. 2006).

6.1.2 Finca del establecimiento: Instalación de alimentación utilizada para engordar un gran número de animales antes del sacrificio en un corral, pertenecientes al Establecimiento industrial N°4.

6.2 Bienestar animal

El bienestar es un concepto amplio que abarca varios elementos que contribuyen a la calidad de vida de un animal. Esto incluye las "cinco libertades": no sufrir hambre, sed ni desnutrición; no experimentar miedo ni angustia; vivir libre de incomodidades físicas y térmicas; no sufrir dolor, lesiones ni enfermedades; y poder expresar comportamientos normales (OIE, 2005).

6.2.1 Durante el transporte

El transporte animal puede causar estrés que afecta negativamente su bienestar. Factores como un entorno desconocido, confinamiento, vibraciones, ruidos, la mezcla con otros animales, cambios de temperatura y ventilación inadecuada, y restricciones de agua y alimento,

impactan el estado del animal. La experiencia y condición de los animales, la naturaleza y duración del viaje, influyen en estos efectos. Los viajes largos son especialmente perjudiciales para el bienestar animal, afectando su salud, productividad y rentabilidad debido a cambios en el peso, hidratación y calidad de la carne (Comisión Europea, Guía de Buenas Prácticas para el transporte de ganado vacuno, 2018).

6.2.1.1 Manejo de animales durante la carga

Las operaciones de carga y descarga deben ser realizadas por transportistas experimentados que entiendan el comportamiento animal y trabajen con calma. La frecuencia cardíaca del ganado aumenta con ángulos de carga más empinados, indicando estrés. Otros signos visibles de estrés incluyen vocalizaciones, defecaciones, micciones, rechazo a moverse, resbalones y huidas. Para reducir el estrés, es crucial comprender cómo el ganado percibe su entorno (Comisión Europea, Guía de Buenas Prácticas para el transporte de ganado vacuno, 2018).

- No se deben usar picanas eléctricas, excepto en bovinos adultos que se niegan a moverse y solo después de que otras herramientas o prácticas hayan fallado. Además, deben utilizarse únicamente cuando el animal tenga un espacio claro y abierto delante de él. Permitir que los animales avancen hacia la rampa a su propio ritmo y velocidad habitual, ya que forzarlos a ir más rápido puede causar pérdida de equilibrio, resbalones y caídas.
- Mantener el ruido al mínimo. Evitar gritar o chillar durante la carga y descarga, ya que los animales reaccionan a los ruidos fuertes, se agitan y pueden volverse más difíciles de manejar.
- Si un animal se detiene y no avanza:
 - a. Calmarse y verificar si está enfermo o herido, y actuar en consecuencia.
 - b. Revisar y retirar obstáculos o ajustar la luz. Si no es posible, darle tiempo para acostumbrarse.

6.2.1.2 Conducción-viaje

La Comisión Europea, en su guía de buenas prácticas para el transporte de ganado vacuno (2018), menciona las siguientes como buenas prácticas de manejo durante la conducción:

- Evitar frenazos bruscos, mantener una aceleración constante y asegurarse de que los frenos y sistemas de frenado estén correctamente ajustados.
- Empezar despacio y evitar paradas bruscas, salidas rápidas y curvas cerradas para prevenir que los animales se derriben.
- Mantener el vehículo en movimiento, especialmente en clima caluroso, para asegurar un flujo constante de aire, lo que ayuda a mantener frescos a los animales y evita la acumulación de gases de residuos.
- Planificar paradas periódicas durante el transporte para verificar el bienestar de los animales, observando si están echados, enfermos o si la temperatura es adecuada.
- Realizar inspecciones de seguridad del vehículo durante las paradas, asegurando que las particiones, puertas y el material de lecho estén en buen estado.

6.2.1.3 Manejo de animales durante la descarga

Las habilidades necesarias para manejar los animales son similares a las requeridas para la carga. El personal debe ser capaz de identificar signos de inaptitud, enfermedad o lesiones y ajustar los procedimientos operativos en consecuencia. (Comisión Europea, Guía de Buenas Prácticas para el transporte de ganado vacuno, 2018), la cual implica lo siguiente:

- No se debe iniciar la descarga hasta verificar el posicionamiento del camión y el equipamiento de seguridad. Evita apresurar al ganado durante la descarga para prevenir lesiones y alteraciones en su bienestar.
- Si un animal se niega a salir del camión:
 - a. Si no está enfermo ni lesionado, asegúrate de que no haya causas de disturbios y guía al animal suavemente desde fuera del camión. Usa picanas eléctricas sólo como último recurso.

- b. Si está enfermo o lesionado, informa al veterinario o al responsable de bienestar animal y sigue sus instrucciones, que generalmente incluyen aturdir y desangrar al animal en una zona especial del matadero.
- c. Si está atrapado, retira los obstáculos de forma segura antes de proceder con los pasos anteriores.

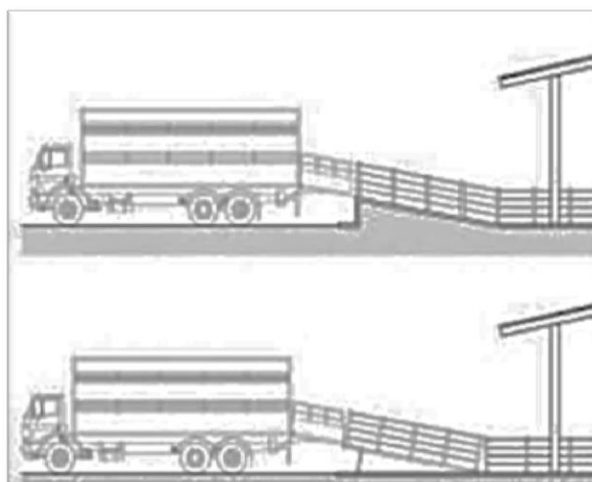


Ilustración 1. Estructuras posibles recomendadas para descargar

Fuente: Comisión Europea Guía de Buenas Prácticas para el transporte de ganado vacuno (2018).

6.3 Marco Regulatorio Nacional e instituciones encargadas

6.3.1 Norma Técnica obligatoria Nicaragüense Bienestar de los Bovinos (NTON 11 027-11)

Esta normativa tiene como objetivo establecer las directrices para promover y garantizar adecuados niveles de bienestar de los bovinos con el fin de mejorar la productividad y comercialización en los establecimientos rurales o fincas. Esta se aplica a todo establecimiento que tenga como finalidad la producción y/o comercialización de bovinos (MIFIC, 2011).

Correcto manejo de los bovinos:

- Los animales deben de ser cuidados por personal con el debido conocimiento y habilidad para promover su salud y buen nivel de bienestar.
- El personal debe ser capacitado en Buenas Prácticas de Bienestar Animal.
- Los animales deben de ser manejados a manera de minimizar el riesgo de provocar heridas, dolor o estrés.
- El tiempo que el animal pase en las mangas de manejo debe ser lo más corto posible.
- Los animales no deberán ser golpeados. Se prohíbe el uso de instrumentos punzantes. El uso de la picana eléctrica debe ser restringido y se prohíbe su uso en áreas sensibles del cuerpo tales como cualquier región de la cabeza, ubre, testículos, ano y vulva.

6.3.2 Norma Técnica obligatoria Nicaragüense Bienestar de los Bovinos en establecimientos industriales (NTON 11 035–11).

El objetivo de normativa es establecer las directrices para promover y garantizar adecuados niveles de bienestar de los bovinos en Establecimientos Industriales. Esta se aplica en Establecimientos Industriales, desde la recepción y descargue en corrales, hasta el sacrificio de los bovinos, destinados a la obtención de carnes u otros productos. Están exceptuados de esta normativa los sacrificios de bovinos que se realicen en el marco de ritos religiosos. El Instituto de Protección y Sanidad Agropecuario (IPSA) será responsable de la verificación y control de esta norma (MIFIC, 2012).

6.4 Proceso de recepción de bovinos

a. Recepción de los animales

Los animales son transportados a la planta en camiones y recibidos en corrales donde se verifica que estén en buenas condiciones, sin lesiones visibles ni enfermedades. Se realiza una inspección previa al sacrificio para evaluar su salud y determinar si son

adecuados para el consumo humano. Los animales aprobados son sacrificados, mientras que los que no cumplen con los estándares son rechazados o destinados a subproductos (Delgado, 2021).

b. Inspección antemortem

Este proceso implica evaluar a los animales vivos para garantizar su inocuidad y salud antes del sacrificio. Se realiza una primera evaluación para seleccionar los animales en condiciones óptimas, y otras horas antes del sacrificio para separar los aprobados de los sospechosos. Los animales aprobados son sacrificados, mientras que los demás son desechados debido a que su carne no es apta para consumo humano (Delgado, 2021).

c. Permanencia en corrales

Después de llegar a la planta, los animales se separan en corrales según lotes, sexo y propietario. Se les da un periodo de reposo de 12 horas para evitar problemas durante la evisceración que puedan contaminar la carne (Delgado, 2021).

d. Pesaje y lavado

Los animales son pesados y luego lavados para eliminar suciedades como lodo y heces. Después, se trasladan a un área seca antes de ser llevados a la sala de sacrificio para evitar la contaminación de la carne (Delgado, 2021).

e. Arreo en manga.

Se utiliza una manga especial en forma de "S" para trasladar a los animales a la jaula de sacrificio de forma que no se estresen. En esta área, se prohíbe el uso de instrumentos punzantes o eléctricos (Delgado, 2021).

6.5 Proceso de faenamiento de bovinos

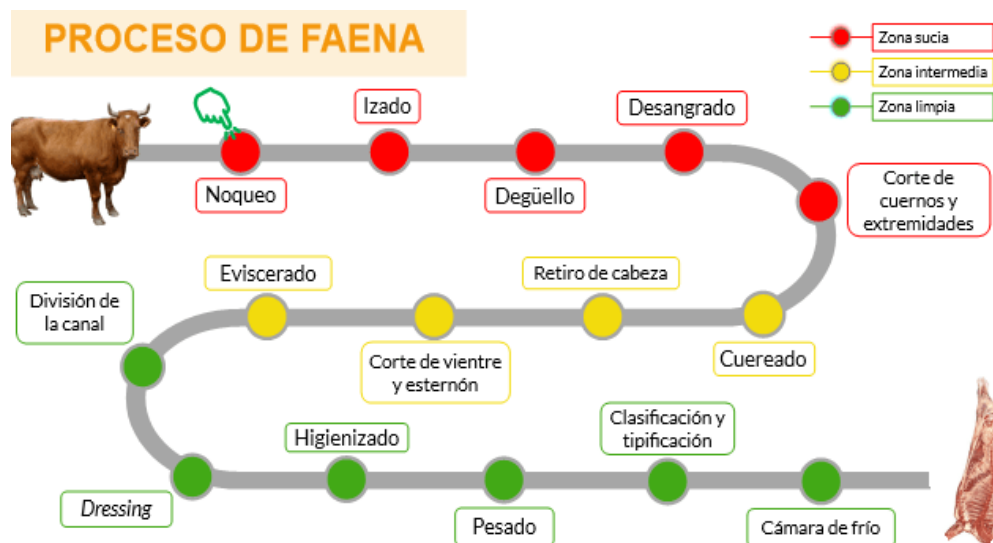


Ilustración 2. Diagrama del proceso de faenamiento bovino

Fuente: Simón (2023)

a. Aturdimiento

Se utiliza una jaula especial para inmovilizar al animal y luego se aplica un método de aturdimiento con una pistola neumática para garantizar que el animal no sufra durante el proceso de sacrificio (Delgado, 2021).

Según Consigli, R.; y Aleu, G. (2024), hay características que van a definir si se realizó un aturdimiento efectivo y otras que determinan lo contrario, estas se deben verificar una vez izado el animal:

a.1 Noqueo Correcto:

- ✓ El animal se desploma de inmediato. Los ojos permanecen inmóviles.
- ✓ No presenta reflejo córneo (el párpado no se mueve al ser tocado).
- ✓ No hay respiración rítmica.
- ✓ La cola está relajada y floja.

a.2 Noqueo Incorrecto:

- ✓ El animal no se desploma de inmediato, intenta levantarse.
- ✓ Los ojos miran hacia abajo. Reflejo córneo presente (el párpado se mueve al tocarlo).
- ✓ Respiración rítmica presente.
- ✓ La cola está en posición vertical.

b. Izado

Cuando el vacuno cae en el cajón, su piso inclinado y lateral rebatible lo expulsan por su propio peso. Otro operario lo guía para que salga completamente del cajón, le coloca una manea en una pata trasera y lo eleva, dejándolo colgado en el punto inicial de la noria (Consigili y Aleu, 2024).

c. Degollé de los bovinos

El siguiente operario realiza el degüello del vacuno, provocando la muerte por infarto de miocardio. Se usan dos cuchillos: el primero corta la piel y tejidos subyacentes, mientras que el segundo corta las arterias carótidas y venas yugulares. Usar un solo cuchillo podría introducir microorganismos del cuero en el torrente sanguíneo y tejidos del animal (Consigili y Aleu, 2024).

De acuerdo con la normativa técnica 11-035-11, por razones de bienestar animal, los animales aturdidos deben ser sangrados inmediatamente, dentro de los 60 segundos siguientes al aturdimiento. El proceso debe asegurar un desangrado rápido, abundante y completo (MIFIC, 2012).

El desangrado debe ocurrir dentro de 40-45 segundos (algunos recomiendan hasta 30 segundos) tras el noqueo para evitar que el animal recupere la conciencia. Además, si este tiempo es mayor, aumenta la tensión arterial, rompiendo capilares y manchando la carne, lo que reduce su valor comercial.

d. Estimulación eléctrica para una correcta sangría

Para facilitar la expulsión de sangre, se aplica corriente eléctrica después de la muerte cerebral del animal, que ocurre entre 60 y 120 segundos tras el degüello.

Se colocan dos electrodos en las manos y se aplican varios impulsos eléctricos. Este procedimiento, a menudo confundido con la "estimulación eléctrica", ayuda a enfriar rápidamente la media canal, preservando su calidad higiénica y previniendo el "acortamiento por frío del músculo", que se explicará más adelante (Consigili y Aleu, 2024).

e. Corte de cuernos y extremidades

Después de quitar el cuero, se procede a retirar la cabeza y las manos. Estos despojos también se llevan a salas de acondicionamiento especiales (Consigili y Aleu, 2024).

f. Cuereado

El operario debe evitar que el cuero toque la carcasa para prevenir la contaminación microbiana por suciedad, tierra y materia fecal. Los cueros deben retirarse de inmediato a la sala de acondicionamiento. Aunque el cuero es el principal subproducto del vacuno, representando generalmente la mitad de su valor, su precio ha disminuido considerablemente en la actualidad (Consigili y Aleu, 2024).

g. Retiro de cabeza

Después de quitar toda la piel o cuero del animal, se separa la cabeza del cuerpo y se lleva al lavadero de cabezas, donde se lava a presión por fuera y por dentro, incluyendo los ollares y la boca. Luego, se envía a la mesa de inspección veterinaria, donde se retira la mandíbula, se baja la lengua y se inspeccionan tanto la lengua como los ganglios (Consigili y Aleu, 2024).

h. Eviscerado

Después de cortar el esternón y el abdomen, se extraen las vísceras rojas (hígado, corazón, pulmón, riñones) y verdes (intestino delgado, intestino grueso, complejo retículo-ruminal), las cuales se colocan en bandejas especiales para su traslado a las salas de acondicionamiento tras la inspección veterinaria, junto con la cabeza del vacuno. El tiempo entre el noqueo y el eviscerado no debe exceder los 30 minutos (Consigili y Aleu, 2024).

i. División de la carcasa/canal

Seguido a la evisceración, se realiza el corte longitudinal con sierras mecánicas eléctricas esterilizadas y afiladas para dividir la canal en dos medias reses simétricas. Se emplea una pantalla para evitar la contaminación con aserrín de hueso durante esta operación (Consigili y Aleu, 2024).

j. Inspección sanitaria postmortem

La inspección sanitaria de las medias canales, cabeza y vísceras es realizada por un veterinario o inspector autorizado según la normativa vigente. Se examinan los defectos macroscópicos para determinar el destino de las medias canales y sus menudencias: las consideradas "sanas" pasan, mientras que aquellas con patologías se envían a sala de reinspección para una evaluación adicional y posible decomiso parcial o total. Esta inspección comienza en los corrales de la planta frigorífica cuando los animales son descargados y continúa durante todo el proceso de faena.

6.6 Informe *ante-mortem*

De acuerdo con el código de prácticas de higiene de la carne (FAO, 2005) se enlista las categorías de dictamen ante-mortem, lo cual incluye las siguientes:

1. Aprobado para el sacrificio.
2. Aprobado para el sacrificio después de una segunda inspección ante-mortem tras un periodo de retención adicional, por ejemplo, cuando los animales no están adecuadamente descansados o temporalmente afectados por condiciones fisiológicas o metabólicas.
3. Aprobado para el sacrificio bajo condiciones especiales, como en el caso de la postergación del sacrificio de animales "sospechosos", cuando el inspector competente ante-mortem sospecha que los resultados de la inspección post-mortem podrían llevar a un decomiso parcial o total.
4. Decomisado por razones de salud pública, incluyendo peligros transmitidos por la carne, riesgos para la salud de los trabajadores o posibilidad de contaminación inaceptable en el lugar de sacrificio y procesamiento posterior.
5. Decomisado por razones de salubridad de la carne.

6.7 Informe *post-mortem*

Los resultados observados y documentados en los informes veterinarios *post-mortem* proporcionan pruebas suficientes para decidir el decomiso total o parcial de las canales. En nuestro país, los procedimientos normativos para la inspección ante mortem y *post mortem* de bovinos, que determinan el dictamen final sobre el decomiso de productos y subproductos cárnicos, son aprobación, decomiso parcial y decomiso total (Hernández, 2022).

6.7.1 Decomiso total y parcial

El término "decomiso" se refiere a las canales que, tras ser inspeccionadas, se determinan como no aptas para el consumo humano. Esto puede llevar a un decomiso total, donde se desecha la canal entera del animal, o a un decomiso parcial, en el que solo se eliminan ciertas partes de esta (Hernández, 2022).

De acuerdo al *Reglamento de Inspección Sanitaria de la Carne para Establecimientos Autorizados* (DECRETO No. 49-90) en su art.80; Cuando solo una parte de una canal deba ser condenada a causa de ligeras magulladuras, se removerá la parte golpeada inmediatamente.

Según el Código de prácticas de higiene de la carne, determina que los animales que presentan las siguientes características deben ser objeto de controles y procedimientos especiales establecidos por la autoridad competente. Esto aplica cuando los animales no están suficientemente limpios, han fallecido durante el transporte, existe una enfermedad zoonótica que representa una amenaza inmediata para personas o animales, hay sospechas de enfermedades zoonóticas bajo cuarentena, los requisitos de identificación no se han cumplido, o las declaraciones del productor primario, incluido el uso correcto de medicamentos veterinarios no ser suficientes según lo solicitado por la autoridad competente. (FAO, 2005).

Es crucial mantener constantemente actualizada toda la información relevante recibida de la producción primaria, como las declaraciones del productor primario sobre el uso de medicamentos veterinarios y los programas oficiales de control de riesgos. Los animales que se sospeche que no están sanos o no son aptos para el consumo humano deben ser identificados como tales y tratados por separado de los animales sanos. (FAO, 2005).

6.8 Canal o carcasa

La canal o carcasa es el cuerpo del animal sacrificado, desangrado, desollado y eviscerado, sin cabeza y con las extremidades cortadas a la altura de las articulaciones carpometacarpiana y tarsometatarsiana (INAC, 2023).



Ilustración 3. Canal bovina

Fuente: INAC (2023)

6.8.1 Diferencias de la canal por sexo

Para distinguir las canales del macho y de la hembra, es necesario examinar diferentes estructuras anatómicas. Algunas estructuras están presentes solo en los machos, mientras que otras varían según el sexo.

6.8.1.1 Canal macho

En la canal del macho se observan las siguientes diferencias: el cuerpo cavernoso del pene se inserta en el isquion (1), está presente el músculo isquiocavernoso (2), el canal pelviano es más estrecho (3), la sínfisis isquiopubiana (4) es más gruesa con una tuberosidad pubiana (5) desarrollada, y el músculo gracilis (6) tiene una forma más cuadrada en comparación con la hembra (INAC, 2023).

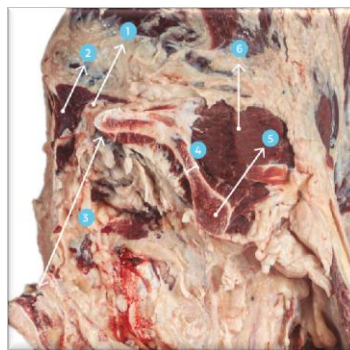


Ilustración 4. Canal bovina macho

Fuente: INAC (2023)

6.8.1.2 Canal hembra

En la canal de la hembra se destacan: un canal pelviano más amplio (3), una sínfisis isquiopubiana más delgada y recta (4), con tuberosidad pubiana bien desarrollada en vaquillonas, pero menos visible en hembras multíparas (5), y un músculo gracilis más grande (6) y de forma arriñonada en comparación con el macho.

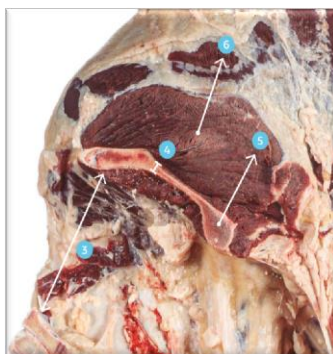


Ilustración 5. Canal bovina hembra

Fuente: INAC (2023)

6.8.2 Regiones anatómicas

Según Osejo (2017), se diferencian las siguientes regiones anatómicas durante el proceso de faenamiento (ver Ilustración 6):

- a. (R1) Trasero: Incluye los cortes de la pierna y cadera, nalga de afuera y adentro y bola de lomo. Algunos de los músculos involucrados: glúteos (superficial, medio y profundo), bíceps femoral, semitendinoso, semimembranoso y cuádriceps femoral.
- b. (R2 y R3) Dorso- lateral: Incluye los cortes del dorso y arco costal. Los músculos involucrados son: costal largo, dorsal largo, trapecio, intercostales internos y externos y oblicuos abdominales.
- c. (R4) Delantero: Incluye los cortes del cuello, antebrazo y escápula. Los músculos incluidos son: supra e infra escapular, tríceps braquial entre otros.

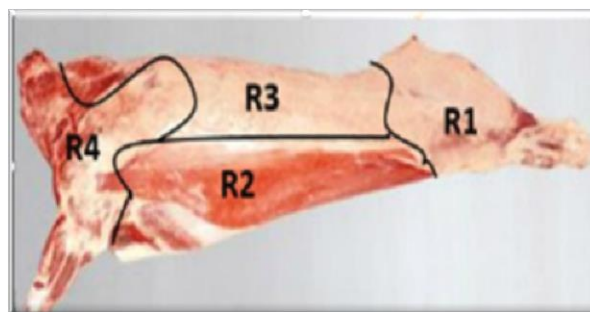


Ilustración 6. Regiones anatómicas de la canal bovina

Fuente: Osejo (2017)

6.9 Traumatismos

Los traumatismos o traumas son lesiones en los tejidos que ocurren cuando diversas formas de energía superan la resistencia de dichos tejidos. Esta energía produce daño al entrar en contacto con los tejidos (Brusa, 2014).

6.9.1 Etiología.

Los traumas se originan principalmente por agentes físicos, químicos y mecánicos. Los agentes físicos incluyen calor, radiación y electricidad; los químicos, sustancias ácidas y alcalinas; y los mecánicos, objetos materiales en movimiento. La energía de estos agentes se absorbe por los tejidos, causando lesiones durante el proceso de transformación o disipación. Las propiedades de cada agente determinan el tipo de daño, como contusiones y heridas para agentes mecánicos, y quemaduras o congelamientos para agentes térmicos. Las complicaciones de estas lesiones incluyen infecciones y ulceraciones (Brusa, 2014).

6.10 Contusión

Es una lesión traumática que causa la ruptura de los vasos sanguíneos y la acumulación de sangre y suero en el tejido afectado. Ocurre cuando se aplica una fuerza, generalmente con un objeto romo, que daña los vasos sanguíneos. Las contusiones son lesiones bajo la piel que pueden variar en número, distribución, gravedad, tamaño, color y forma. La forma de la contusión suele estar relacionada con el evento que la causó (Tunetti, Blainq y Otero, 2017).

6.10.1 Tipos de contusión

Según el alcance de los daños se reconocen contusiones de 1ro, 2do y 3er grado (ver Ilustración 7).

- a. **Contusión de primer grado:** Lesión superficial. Afecta solo las capas superiores, es menor y generalmente se elimina con la limpieza de la carcasa. Estas son lesiones subcutáneas con poco impacto visible (Osejo, 2017).
- b. **Contusión de segundo grado:** Lesión media. Afecta los planos musculares intermedios sin llegar al hueso. Lesiona tanto el tejido subcutáneo como el muscular, provocando hemorragias de diversas profundidades y extensiones (Osejo, 2017).
- c. **La contusión de tercer grado:** Lesión profunda. Implica una gran pérdida de tejido muscular y exposición ósea, siendo de gran importancia. Afecta el tejido subcutáneo, muscular y óseo, y la carne aparece frágil con exudación serosa-hemorrágica, habitualmente acompañada de fractura ósea en la zona afectada (Osejo, 2017).



Ilustración 7. Grado de severidad de las lesiones presentes en canales bovinas, A: Grado 1; B: Grado 2, C: Grado 3

Fuente: Osejo (2017)

VII. DISEÑO METODOLÓGICO

7.1 Área de estudio

El área de estudio fue en el Establecimiento Industrial N°4; ubicado en el kilómetro 67.5, carretera panamericana sur en el municipio de Nandaime, departamento de Granada (Anexo1). Ubicación satelital: 11°45 '30.1 "N 86°03' 09.0"W (11 grados, 45 minutos, 30.1 segundos Latitud Norte. 86 grados, 3 minutos, 9 segundos Longitud Oeste).

7.1.1 Descripción del lugar

El establecimiento N° 4 posee 52.20 manzanas de terrenos, cuenta con corrales y mangas de descarga para ganado rodeado de un muro perimetral de paredes de concreto y mallas, cuenta con potreros y pastizales, con dos lagunas de oxidación. En el perímetro interno de la planta se dispone de condiciones sanitarias adecuadas, calles y caminos adoquinados, control de desechos sólidos y líquidos, control de plagas adecuado, su entorno se encuentra arborizado,. Actualmente se encuentra un biodigestor en construcción para la producción de biogás (Anexo 2 y 3).

7.2 Tipo de estudio

El estudio es de tipo descriptivo y de corte transversal, porque ya que los resultados se organizaron mediante por la observación de las diferentes variables. La información se recopiló durante el proceso de limpieza de canales bovinas faenadas en el Establecimiento Industrial N°4, identificando las lesiones traumáticas según su ubicación anatómica y grado de severidad. El periodo de estudio comprendió del 1 al 31 de agosto del año 2024.

7.3 Universo y muestra

El Establecimiento Industrial N°4 tiene una capacidad de procesamiento de 600 a 700 diarias; no obstante, durante el periodo en que se efectuó el estudio se faenaron aproximadamente 500 a 600 reses por día.

Los datos se recolectaron en agosto del 2024, con un universo aproximado de 13,000 animales. A partir de este total, se extrajo una muestra aleatoria simple equivalente al 15 % de las canales faenadas, conformada por 1,950 animales. El muestreo se aplicó evaluando una canal de cada cuatro, garantizando que todos los animales tuvieran la misma probabilidad de ser seleccionados durante el proceso.

7.4 Instrumentos de recolección de información

Se utilizó un instrumento de recolección de datos tipo encuesta estructurada para obtener información del sexo de las canales, la presencia o ausencia de lesiones, las regiones anatómicas afectadas y el grado de severidad de dichas lesiones (anexo 2).

7.5 Fuentes de recolección de información

Después de obtener los permisos necesarios y realizar reconocimiento de las áreas de la planta de procesamiento, la recolección de información se efectuó de la siguiente manera:

Dentro de la planta de faenado

- Se visitó diariamente la planta acompañado de un supervisor del área de sacrificio, en horario establecido de lunes a viernes, de las 07:00-12:00m, o hasta la finalización del proceso de faenamiento.
- Se tomaron fotografías como evidencia de las lesiones observadas en las canales (anexo 3 y 4)

7.6 Análisis de datos

Para el análisis estadístico y procesamiento de la información recopilada en este estudio, se emplearon herramientas informáticas que facilitaron la obtención de resultados válidos y precisos. A continuación, se detallan los recursos utilizados:

- **Microsoft Word y Google Drive:** Estas herramientas se emplearon como apoyo en la redacción y organización del documento de tesis. Microsoft Word permitió la creación

y edición del texto, mientras que Google Drive facilitó el almacenamiento en la nube y la colaboración en tiempo real durante el proceso de investigación y redacción.

- **Microsoft Excel:** Esta herramienta se utilizó para el análisis estadístico descriptivo de los datos recopilados. Su aplicación permitió la elaboración de tablas, gráficos y representaciones visuales que contribuyeron a la interpretación y presentación de los resultados de forma clara y comprensible.

VIII. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

8.1 Lesiones presentadas según lugar de crianza

Durante el presente estudio se evaluaron un total de 1,987 canales bovinas completas, de las cuales 985 canales presentaron lesiones traumáticas correspondiendo a una incidencia de 49.57%. El Gráfico 1 se observa que el 78.68% de los animales con lesiones procedían de fincas privadas mientras que el 21.32% correspondían a animales criados en la finca del Establecimiento N°4. De acuerdo con la Comisión Europea (2018), los viajes prolongados tienden a ser perjudiciales para el bienestar animal a nivel de la calidad de la carne. Estos hallazgos coinciden con los resultados obtenidos dado que la finca del Establecimiento N°4 se encuentra a solo 3km de la planta Industrial, en contraste con las distancias que deben recorrer los semovientes criados en fincas privadas de todo el país, cuyas distancias pueden superar los 200km.

De manera similar, Rebagliati et al. (2007), evaluaron las prácticas ganaderas en bovinos que ocasionan pérdidas económicas en plantas frigoríficas de Argentina y encontraron que, en viajes menores a 50 km, el 30% de los animales presentaban lesiones, porcentaje que se incrementaba a casi el 50 % en recorridos superiores a esa distancia. Estos resultados concuerdan con el presente estudio, donde los animales procedentes de fincas privadas presentan mayor porcentaje de lesiones debido a la distancia recorrida hasta la planta.

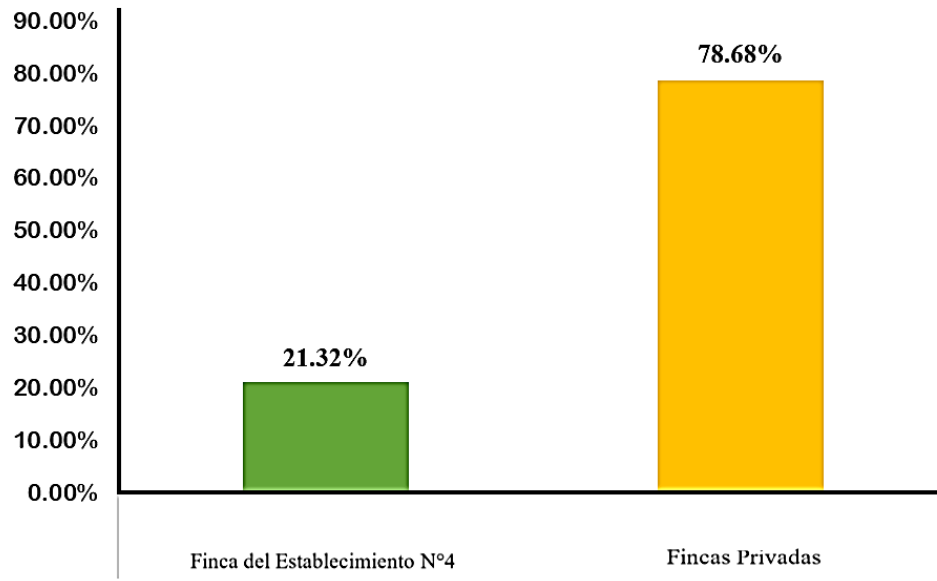


Grafico 1. Lesiones presentadas según el lugar de crianza

Fuente: Propia

8.2 Incidencia de las lesiones anatómicas según la región anatómica

En el Grafico 2 se observa que la región anatómica (R3) presento la mayor incidencia de las lesiones traumáticas, con un 42.54%, seguida por la región (R1) con 31.82%. En tercer lugar, se ubicó la región (R4) con un 14.59% de incidencia, mientras que la menor frecuencia correspondió a la región (R2) con una incidencia del 11.05%. Estos resultados difieren de lo reportado por Osejo (2017), quien encontró que la región con mayor incidencia fue la R1, seguida de la R3.

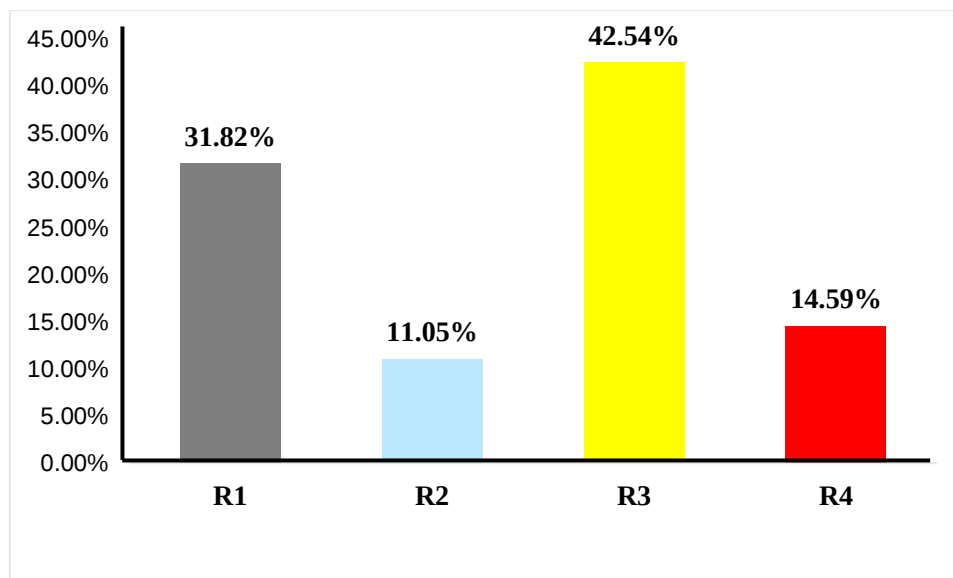


Grafico 2. Incidencia de lesiones por región anatómicas.

Fuente: Propia

8.3 Incidencia de lesiones traumáticas en canales lesionadas por cada región comparativa según su procedencia

Al comparar los resultados obtenidos, se observó que el patrón de incidencia de lesiones fue similar tanto en las canales criadas en fincas privadas y en aquellas procedentes de la finca del Establecimiento N°4. La región anatómica con mayor incidencia fue la (R3), seguida de (R1), (R4) y finalmente (R2). Estas lesiones se atribuyen a diversos factores, como la distancia que recorren los semovientes hasta el establecimiento, el manejo recibido en su lugar de crianza, las condiciones de carga durante el transporte, la densidad de carga y el estado del camión (Anexo 3, imágenes a y b).

En el Gráfico 3, se observa que las lesiones en las canales procedentes de la finca del Establecimiento N°4, se concentra principalmente, en la R3; Estas lesiones son principalmente el resultado de la puerta de entrada a la planta de producción, afectando únicamente a animales

de gran tamaño, debido que, al momento de ingresar a la unidad de producción, golpean con la puerta de entrada. En las demás regiones, las lesiones se atribuyen a las condiciones de transporte, a pesar de la corta distancia recorrida, siendo el mal estado de la calle un factor que contribuye.

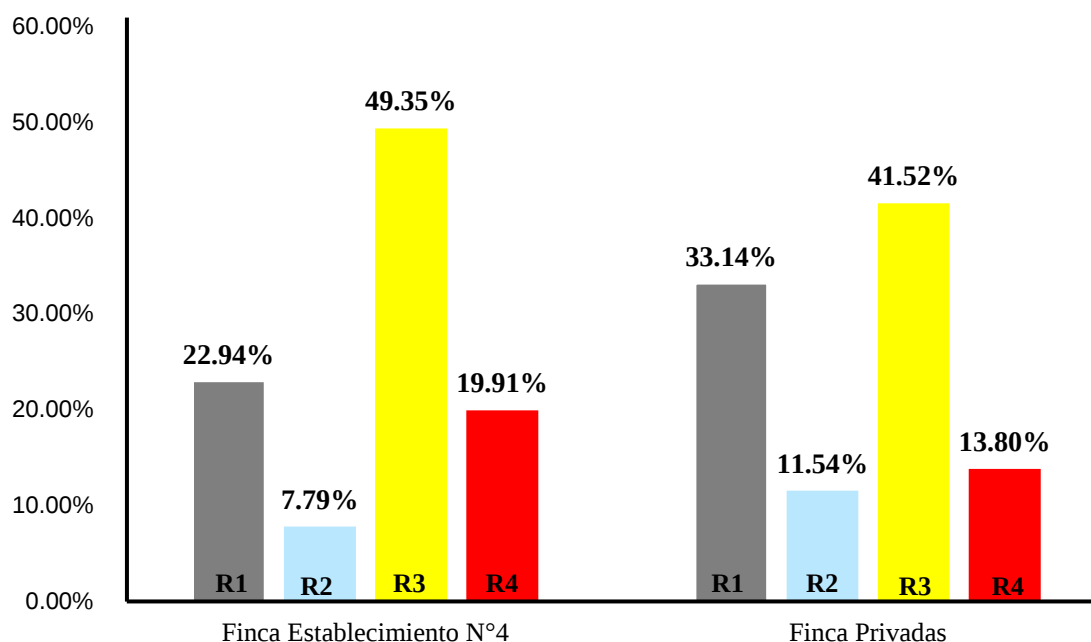


Grafico 3. Incidencia de lesiones en cada región anatómica según el lugar de crianza de las canales faenadas

Fuente: Propia

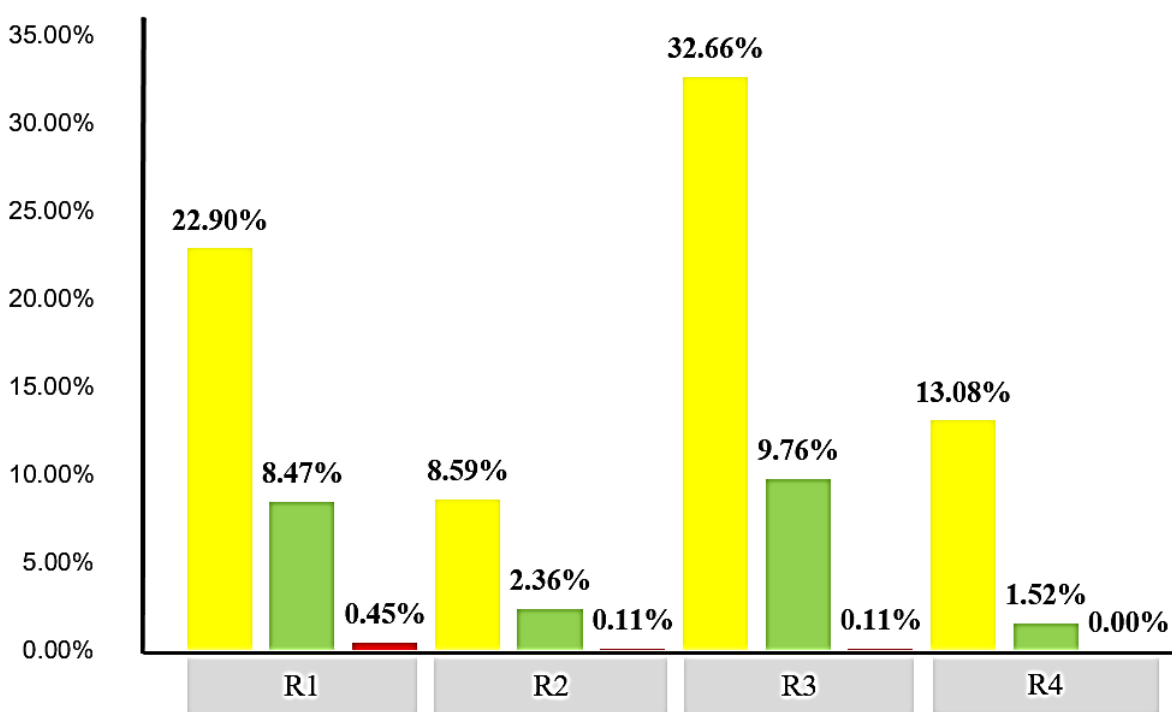
8.4 Grado de lesión traumática de cada región anatómica con mayor incidencia en canales lesionadas

El gráfico 4, muestra una distribución desigual de lesiones en las canales bovinas, afectando principalmente cuatro regiones específicas. La región más afectada fue la R3, con una incidencia de lesiones de Grado 1 (G1) del 32.66%, de Grado 2 (G2) del 9.76% y de Grado 3 (G3) del 0.11%. La segunda región con mayor incidencia de lesiones fue la R1, presentando un 22.05% de lesiones G1, un 8.47% de lesiones G2 y un 0.45% de lesiones G3. La tercera región más afectada fue la R4, con un 13.07% de lesiones G1 y un 1.52% de lesiones G2. La

región menos afectada fue la R2, mostrando un 8.59% de lesiones G1, un 2.36% de lesiones G2 y un 0.11% de lesiones G3.

Es importante destacar que la mayoría de las lesiones fueron de Grado 1 (G1), lo que sugiere que son en su mayoría leves. Sin embargo, incluso las lesiones leves pueden afectar la calidad de la carne y el bienestar animal.

Los resultados obtenidos en este estudio muestran cierta similitud en comparación con el estudio de Carvajal et al. (2007). Donde se muestra que, en la mayoría de las regiones, las lesiones son de Grado 1, aunque también se observan lesiones de Grado 2 y, en menor medida, de Grado 3. Coincide que la mayoría de las lesiones son de Grado 1 (78.6%), seguido por lesiones de Grado 2 (21.4%). No reporta lesiones de Grado 3.



Grafica .4 Lesión por región anatómica según grado de severidad
Fuente: Propia

8.5 Lesiones presentadas por sexo

Para este análisis se consideró únicamente la población de canales procedentes fincas privadas, dado que la finca del establecimiento solo cría animales machos. En el Gráfico 5, se observa que, de 410 canales hembras 371 presentaron lesiones, lo que representa una incidencia del 90.49%. Por su parte, en el Gráfico 6 se reporta que, de 541 canales macho, 403 presentaron lesiones, equivalente a una incidencia del 74.54%.

Estos resultados coinciden con el estudio de Lunghi, M; Henzenn, H. y Otero, J. (2015), quienes reportaron una incidencia del 97,96% en canales hembras mientras que los machos mostraron menor frecuencia de lesiones 86.03%. Esta diferencia se atribuye se deben a factores como la cobertura grasa, la cual es mayor en los machos.

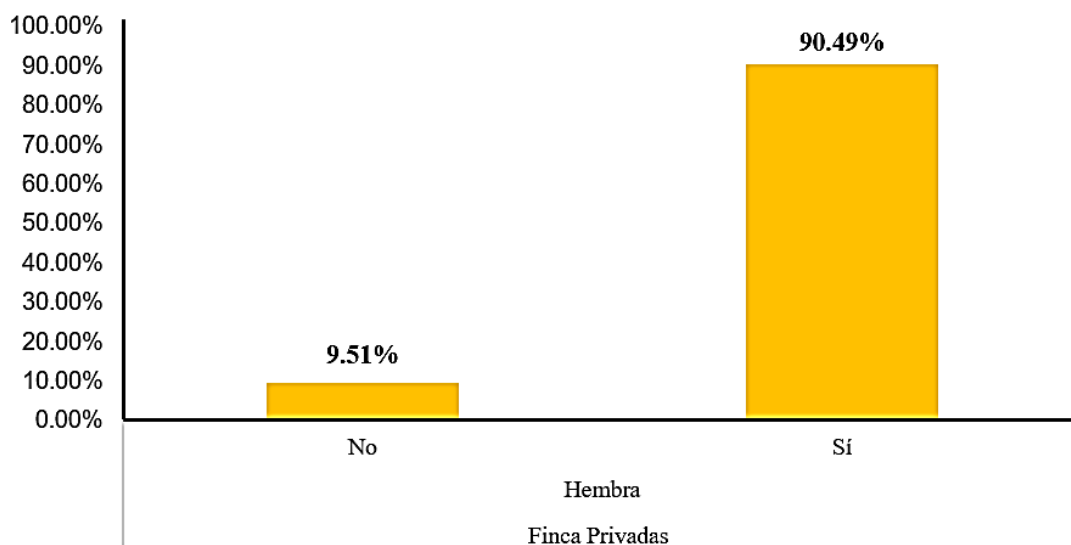
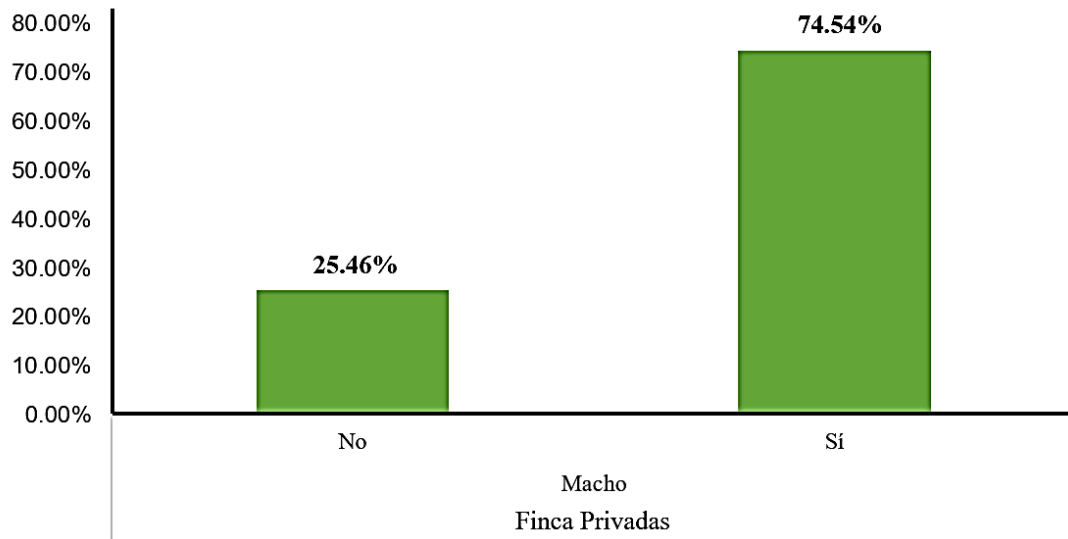


Grafico 5. Incidencia de lesiones presentadas en canales hembras de fincas privadas

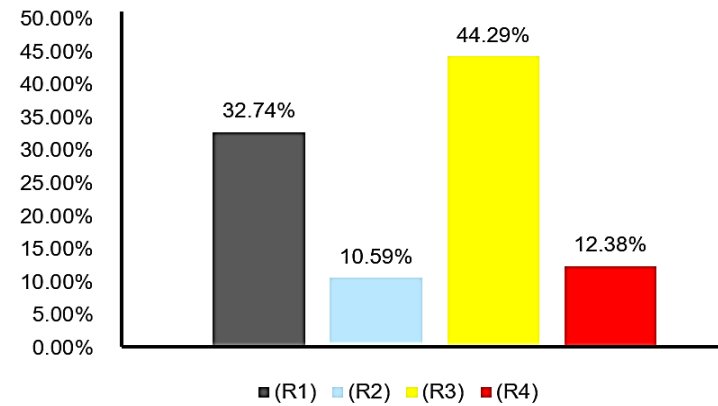


Grafica 6. Incidencia de lesiones presentadas en canales machos de fincas privadas

Fuente: Propia

8.6 Región anatómica más afectada de acuerdo al sexo.

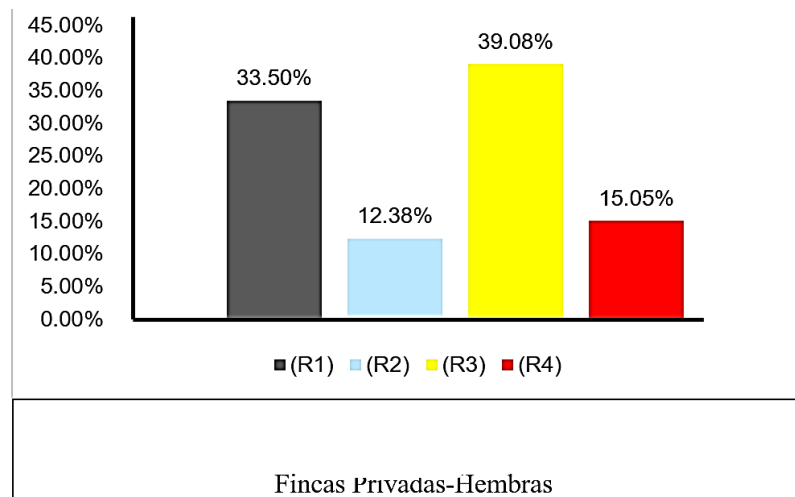
En este estudio se observó que no existen diferencias significativas en las regiones con mayor afectación de acuerdo al sexo. Al comparar los resultados presentados en el Gráfico 6 y 7, se encontró que ambos sexos coincidieron, en que la región R3, presento la mayor incidencia de lesiones. Asimismo, las demás regiones mostraron un patrón similar para hembras y machos.



Fincas Privadas-Machos

Grafica 7. Región anatómica más afectada en machos de fincas privadas.

Fuente: Propia



Fincas Privadas-Hembras

Grafica 8. Región anatómica más afectada en hembras de fincas privadas

Fuente: Propia

IX. CONCLUSIONES

Se observó una incidencia de lesiones traumáticas en el 49.57% de las canales bovinas faenadas en el Establecimiento N°4 durante el mes de agosto del 2024. Los animales con mayor incidencia de lesiones fueron los procedentes de fincas privadas con un 78.68% del total de canales bovinas.

En cuanto a la distribución por región anatómica, se observó un patrón similar en ambos grupos de animales, con mayor frecuencia de lesiones en la región anatómica 3 , seguida por la región anatomía R1 en tercer lugar, la región anatómica R4 y en último lugar la región anatómica 2.

El grado de lesión más frecuente fue el grado 1, seguido por el grado 2 y en menor frecuencia el grado 3.

Al analizar la incidencia por sexo, se encontró que las canales de hembras presentaron mayor proporción de lesiones en comparación con los machos. Presentando un comportamiento similar en la incidencia de lesiones por región siendo siempre la región 3 la más afectada.

X. RECOMENDACIONES

Se recomienda al Establecimiento Industrial N°4, trabajar en un plan en conjunto con los proveedores para implementar prácticas de manejo y transporte que reduzcan el riesgo de lesiones en los animales.

Se recomienda capacitar a los transportistas de ganado bovinos sobre los estándares de bienestar animal, tales como la densidad de carga adecuada, y la correcta conducción del personal encargado del traslado.

XI. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Balmaceda L. (2006) *Planificación de Fincas. Facultad de desarrollo Rural*. Universidad Nacional Agraria. <https://repositorio.una.edu.ni/2436/1/ne20b194.pdf>
- Brusa, M. C. (2014). *Compendio de las enfermedades de los caninos y Felinos Domésticos*. D - Editorial de la Universidad Nacional de La Plata. <https://core.ac.uk/download/pdf/20528361.pdf>
- CANICARNE. (2015). *Carnes San Martín – CANICARNE – cámara nicaragüense de plantas exportadoras de Carne Bovina*. <https://canicarne.com/carnes-san-martin/>
- Carabajal, C. A., Lockhart, B., & Navarro, W. E. (2007). Estudio de frecuencia de lesiones traumáticas que aparecen en una planta de faena de bovinos. <https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/handle/20.500.12008/19350>
- Cerón Méndez, T. (2022). *Industria Comercial “San Martín” mayor Exportador de Carne de res en Nicaragua*. Industria Comercial “San Martín” mayor exportador de carne de res en Nicaragua. <https://www.el19digital.com/articulos/ver/titulo:131705--industria-comercial-san-martin-mayor-exportador-de-carne-res-en-nicaragua>
- Civit, D., Díaz, M., & González, C. (2016). *Determinación de la Presencia de contusiones en reses*. Sitio argentino de Producción Animal. https://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/carne_y_subproductos/175-contusiones-en-reses.pdf
- Consigli, R., y Aleu, G. (2024). *Carne Bovina: Paso a Paso del Proceso de Faena*. AgroGlobal. <https://agroglobalcampus.com/carne-bovina-paso-a-paso-del-proceso-de-faena/?v=fff6fa4fe7dd>
- Comisión del Codex Alimentarius (cac) (2005): *código de prácticas de higiene para la carne* (cac/rcp 58-2005). FAO/OMS, roma, Italia. <https://www.ipsa.gob.ni/Portals/0/1%20Inocuidad%20Alimentaria/Normativas%20Generales/Higiene%20para%20la%20carne%20CAC%20RCP%2058%202005.pdf>

- Comisión Europea. (2018). Guía de Buenas Prácticas para el transporte de ganado vacuno. <https://www.cetm.es/add/BancoDeDocumentos/transporte-de-animales-vivos/guias/buenas-practicas-transporte-bovino.pdf>
- Delgado Aguilar, H. D. (2021). *Inspección antemortem y postmortem de canales bovinas en el área de eviscerado en el matadero Industrial Nuevo Carnic, S.A, 2021.* (tesis de pregrado). Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua, Nicaragua. <https://cenida.una.edu.ni/Pasantia/panl01d352.pdf>
- Hernández Olivo, A. F. (2022). *Causas de decomiso durante la inspección sanitaria en bovinos faenados en el camal de salcedo.* (tesis de pregrado). Universidad técnica de Cotopaxi, Latunga, Ecuador. <https://repositorio.utc.edu.ec/server/api/core/bitstreams/7c55e938-54e6-45be-bfe9-0c4d3d2862c4/content>
- INAC Instituto Nacional de Carnes. (2023). *Manual de tipificación de canales bovinos.* https://www.inac.uy/innovaportal/file/24487/1/manual-de-tipificacion_digital-1.pdf
- Lunghi, M; Henzenn, H. y Otero, J. (2015). Estudio de frecuencia de lesiones en canales bovinas faenadas en un frigorífico de la provincia de Córdoba. https://www.fcv.unl.edu.ar/investigacion/wpcontent/uploads/sites/7/2018/11/P_LUNGHI_M.pdf
- MIFIC. (2011). Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense. Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense Bienestar de los Bovinos. NTON 11 027-11. <https://faolex.fao.org/docs/pdf/nic138192.pdf>
- MIFIC. (2012). Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense. Bienestar de los bovinos en establecimientos industriales. [http://legislacion.asamblea.gob.ni/normaweb.nsf/\(\\$All\)/8AE94097FB7EB7F306257A2A00750F4B?OpenDocument](http://legislacion.asamblea.gob.ni/normaweb.nsf/($All)/8AE94097FB7EB7F306257A2A00750F4B?OpenDocument) .

- OIE Organización Mundial de Sanidad Animal. (2005). Animal Welfare Guidelines, Terrestrial Animal Health Code, Section: Animal Welfare, Chapter 7. <http://www.oie.int/en/international-standardsetting/terrestrial-code/access-online/>
- Osejo Tercero, H. M. (2017). *Evaluación del Bienestar Animal mediante la identificación de lesiones traumáticas macroscópicas en canales bovinas*. (tesis de pregrado). Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua, Nicaragua. <https://repositorio.una.edu.ni/3530/>
- Pardo López, N., & Martínez, M. L. (2011). *Pérdidas económicas por traumas en canales bovinas en la planta de desposte Carnes La Fortaleza*. (tesis). Universidad de la Salle, Bogotá, Colombia. <https://ciencia.lasalle.edu.co/zootecnia/446>
- Rebagliatti, J. E., Ballerio, M., Acerbi, R., Diaz, M., Alvarez, M. de los M., Bigatti, F., Cruz, J. A., Scitelli, L., Ergonzelli, P., Gonzalez, C., Civit, D., & Ghezzi, M. D. (2008). Evaluación de las prácticas ganaderas en bovinos que causan perjuicios económicos en plantas frigoríficas de la República Argentina (2005). REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria. <https://www.redalyc.org/pdf/636/63617111002.pdf>
- Romero Peñuela, M. H., Gutiérrez Toro, C., & Sánchez Valencia, J. A. (2011). *EVALUACIÓN DEL MANEJO PRESACRIFICIO Y SU RELACIÓN CON LA PRESENCIA DE CONTUSIONES EN CANALES BOVINAS*. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1657-95502011000200004&lng=en&nrm=iso&tlng=es
- Salazar Gutiérrez, J. A., Castillo Lazo, Y. V, y Brizuela Díaz, J. (2017). *La industria cárnica en Nicaragua (2006- 2015)* [Monografía]. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua, Nicaragua. <https://repositorio.unan.edu.ni/id/eprint/4913/>
- Tuninetti, N.; Blainq, L. y Otero, J.L. (2017) *Evaluación de las contusiones y del pH en canales bovinas en un matadero de la provincia de Santa Fe*. <https://www.fvet.uba.ar/archivos/publicaciones/invet/vol19-1-2017/T04.pdf>

Simón, A. (2023). Carne bovina: paso a paso del proceso de faena. *Agro Global*.
<https://agroglobalcampus.com/carne-bovina-paso-a-paso-del-proceso-de-faena/>

*REGLAMENTO DE INSPECCIÓN SANITARIA DE LA CARNE PARA ESTABLECIMIENTOS
AUTORIZADOS.* (s/f). Recuperado el 30 de julio de 2024, de
[http://legislacion.asamblea.gob.ni/Normaweb.nsf/b92aaea87dac762406257265005d21f
7/9af1cbda0bee923006258758004fdffb?OpenDocument](http://legislacion.asamblea.gob.ni/Normaweb.nsf/b92aaea87dac762406257265005d21f7/9af1cbda0bee923006258758004fdffb?OpenDocument)

XII. ANEXOS.

Anexo 1. Ubicación geográfica Establecimiento N°4.



Fuente: Mapcarta.com

Anexo 2. Formato de recolección de datos

Fecha: _____			Ficha # _____			sexo: H M			Lote # _____		
Procedencia: Finca Privada _____						Corrales propios _____					
Hay lesiones traumáticas: Si ____ No ____											
Región anatómica afectada:											
R1 grado 1 _____				grado 2 _____				grado 3 _____			
R2 grado 1 _____				grado 2 _____				grado 3 _____			
R3 grado 1 _____				grado 2 _____				grado 3 _____			
R4 grado 1 _____				grado 2 _____				grado 3 _____			

Fuente: Propia

Anexo 3. Descargue de bovinos



a) Ganado comprado a fincas tradicionales.



b) Ganado del Establecimiento N°4

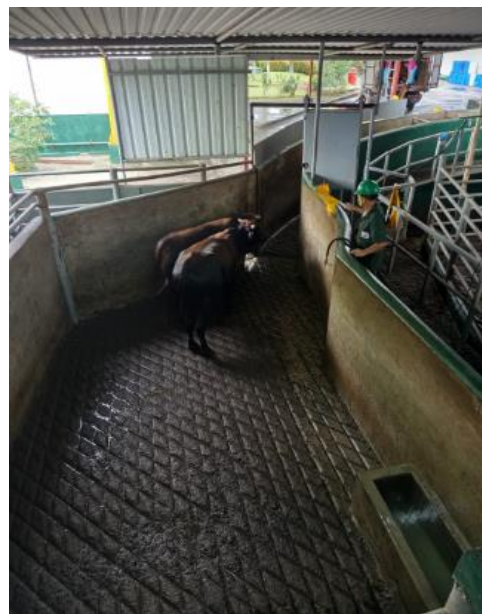
Fuente: Propia

Anexo 4. Corrales e instalaciones



a) Báscula de pesaje

Fuente: Propia



b) Ingreso a zona de aturdimiento

Fuente: Propia



c) Corrales de espera

Fuente: propia



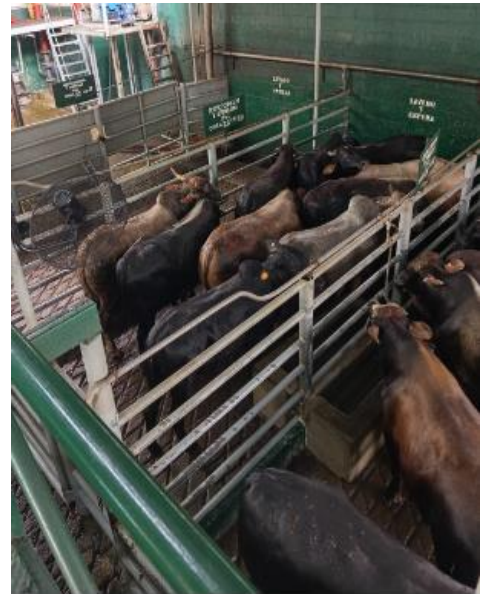
d) Corrales de espera

Fuente: propia



e) Mangas para traslado

Fuente: Propia



f) Corrales para baño

Fuente: Propia



g) Manga de ingreso a zona de aturdimiento

Fuente: Propia



h) Recorrido por las instalaciones

Fuente: Propia

Anexo 5. Canales bovinas faenadas en Establecimiento # 4.



a) Canal sin lesiones

Fuente: Propia



b) Lesión G1/R1, G2/R2 y G1/R3

Fuente: Propia



c) Lesión G1/R1 y G2/R4.
G2/R4.

Fuente: Propia



d) Lesiones G2/R1 , G2/R2 y

Fuente: Propia



e) Lesion G1/R1, G1/R2 y G1/R3

Fuente: Propia



f) Lesiones G2/ R2 y G2/R4

Fuente: Propia



h) Lesión G2/R2 y G2/R3

Fuente: Propia