

**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA
“ANTONIO NARRO”**

**UNIDAD LAGUNA
DIVISION REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL**



**PROCESO OPERATIVO ESTANDARIZADO EN
RASTRO TIPO INSPECCIÓN FEDERAL**

**POR:
ABRAHAM JIMENEZ HERNANDEZ**

**MONOGRAFIA
PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL
TITULO DE:**

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

UNIDAD LAGUNA



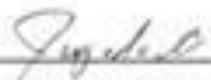
DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL

PROCESO OPERATIVO ESTANDARIZADO EN RASTRO TIPO INSPECCIÓN
FEDERAL

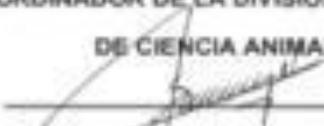
MONOGRAFÍA

APROBADA POR EL COMITÉ

PRESIDENTE DEL JURADO


MC. JOSÉ DE JESÚS QUEZADA AGUIRRE

COORDINADOR DE LA DIVISIÓN REGIONAL
DE CIENCIA ANIMAL


MVZ. RODRIGO I. SIMÓN ALONSO



Coordinación de la División
Regional de Ciencia Animal

TORREÓN, COAHUILA

ENERO DEL 2013

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
UNIDAD LAGUNA
DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL

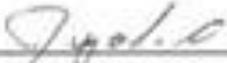
PROCESO OPERATIVO ESTANDARIZADO EN RASTRO TIPO INSPECCIÓN
FEDERAL
MONOGRAFÍA

ELAVORADA BAJO LA SUPERVISIÓN DEL COMITÉ DE ASESORIA Y
APROBADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

PRESENTA:

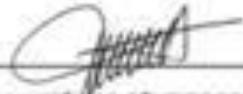
ABRAHAM JIMÉNEZ HERNÁNDEZ



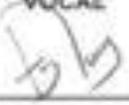
MC. JOSÉ DE JESÚS QUEZADA AGUIRRE
PRESIDENTE



MVZ SILVESTRE MORENO ÁVALOS
VOCAL



MVZ. CUAUHTEMOC FÉLIZ ZORRILLA
VOCAL



IZ. JORGE HORACIO BORUNDA RAMOS
VOCAL SUPLENTE

TORREON, COAHUILA

ENERO DEL 2013

AGRADECIMIENTOS

A Dios: Por haberme dado la dicha de terminar lo que empecé y que al principio no fue fácil pero sé que solo por tu divina presencia pude realizarlo ya que tú me diste la fuerza y suficiente inteligencia. Me diste la dicha de vivir y por estas conmigo en todo momento, por enseñarme el buen camino de la vida y te pido no me abandones y me sigas guiando con tu luz

A mi madre: Margarita Elena Hernández, que nunca podre terminar de agradecerle todo lo que hizo por mí, gracias por tu confianza, amor, comprensión y el cariño que solo usted me puede dar. Este logro en mi vida se lo dedico a usted porque fuiste la única que nunca dudaste que lo aria, gracias a su apoyo en todos los sentidos. Te quiero mucho.

A mi padre: Javier Jiménez, gracias por a verme dado la vida y a su apoyo en momentos difíciles. Por sus consejos y ayuda cuando más la necesite. Te quiero mucho.

A mis hermanos: Luz del Carmen Jiménez, Francisco Javier Jiménez y Yajaira Jiménez, porque Dios no me pudo dar mejores hermanos y no los cambiaría por nada, por su apoyo y cariño siempre, en todo momento los llevo en mi corazón y mi mente. Los quiero mucho.

A mi novia: Karla Yolanda Limones, por ser mi motor para seguir adelante y no dejarme caer en ningún momento, por impulsarme a realizar mis sueños gracias a sus palabras y consejos. Gracias a tu cariño infinito e invaluable no necesito nada más. Te amo hasta donde tus ojos no pueden ver.

A mis abuelos: Por sus consejos que me ayudaron a ser mejor persona, por su cariño y amor, por todos los años de enseñanza que espero en Dios queden muchos por delante. Los adoro.

A mi asesor: MC. José de Jesús Quezada Aguirre, gracias por su apoyo porque usted me ayudo a la culminación de mi más grande sueños, gracias por su amistad y ayuda incondicional.

A mi tío: Rogelio Hernández y su esposa Lidia Ramírez, gracias por ser un ejemplo de superación hasta este momento, siempre serán mi modelo a seguir. Gracias por su apoyo incondicional en todos los sentidos. Los quiero mucho.

A toda mi familia y amigos que tal vez no mencione pero que sin duda alguna están en mi corazón y en mi mente, solo me queda decirles gracias por dejarme ser parte de sus vidas, siempre he dicho que Dios no me pudo poner en una mejor familia que en la que estoy. Padres, abuelos, hermanos, tíos, primos, amigos y a todas esas personas que intervinieron en mi vida de alguna manera para bien, gracias infinitamente.

ÍNDICE

Resumen.....	1
Introducción.....	2
Historia.....	3
Normas oficiales Mexicanas.....	4
I.- Manejo del ganado ante-mortem.....	5
1.1.- Descarga de animales en corrales de reposo.....	6
1.2.- Diseño de corrales, instalación y espacio requerido.....	7
1.3.- Tiempo de reposo e inspección ante-mortem.....	11
1.3.1.- Presencia de animales enfermos en corrales.....	14
1.3.2.- Animales muertos y caídos.....	15
1.3.3.- Manejo de ganado herido o lisiado.....	15
1.3.4Previniedo lesiones y hematomas en ganado.....	16
1.4.- Baño ante-mortem.....	16
1.5.-Conducción adecuada de los animales al área de noqueo.....	17
II.- Insensibilización.....	18
2.1.- Razas europeas y becerros cebuínos.....	19
2.2.- Cajón de noqueo.....	23
2.2.1.- Signos de insensibilización adecuada.....	24
III.- Degollado y desangrado.....	25
3.1.- Remoción y desollado de cabeza.....	27
IV.- Desprendimiento de esófago.....	31
V.- Desollado de la canal.....	32
5.1.- Corte de pecho.....	34

VI.- Eviscerado.....	35
6.1.- Inspección post-mortem de bovinos para la detección de Tuberculosis.....	38
VII.- Corte simétrico de canal e inspección.....	39
VII.- Lavado de canales.....	40
IX.- Almacenado de canales.....	42
Conclusión.....	43
Bibliografía citada.....	44

Resumen

El sistema tipo inspección federal nos ayuda a garantizar que los alimentos que se consumen procedentes de estas plantas son de alta calidad y hechos bajo los estándares y normas más elevados. Esto se logra mediante normas que están regidas por el gobierno federal. Los médicos veterinarios cumplen una labor muy importante ya que son los encargados de verificar que estas se lleven a cabo tal como se estipula en las Normas oficiales mexicanas. Tampoco debemos olvidar que del bienestar de los animales dependerá en gran parte de la calidad de los alimentos obtenidos.

En los rastros tipo inspección federal se siguen procedimientos para el sacrificio de los animales, esto implica la inspección antemortem de los animales en los corrales de reposo hasta la de la canal antes de ser llevada a los cuartos fríos donde también se supervisaran para que la temperatura de estos sea la adecuada durante el tiempo que se encuentren alojadas en este lugar.

PALABRAS CLAVES: Rastros, norma oficial, corrales, ganado, insensibilización.

INTRODUCCIÓN

Desde sus inicios el hombre domesticó animales para la obtención de beneficios propios como, leche, huevo, pluma, piel, grasa, carne y tal vez esta última la más importante por su gran demanda hasta nuestros tiempos en sus múltiples variantes de especies explotables por nosotros.

La producción de carne a nivel mundial ha cobrado gran importancia en los mercados multiniveles y con este la exigencia de producir mayor cantidad pero sin denigrar la calidad de la misma.

Es muy importante recordar que la calidad de la carne dependerá de su manejo desde la crianza de los animales hasta el momento del sacrificio y tal vez muchas personas no le dan el crédito merecido a este último proceso que es uno de los más importantes y que debe ser realizado en un rastro de acuerdo a la especie explotada.

Los rastros TIPO INSPECCIÓN FEDERAL se encargan de llevar a cabo este proceso y son regidos por normas desde la recepción de los animales hasta la línea de faena los que nos da una garantía de la calidad del producto que se está obteniendo.

En esta práctica el papel de MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA es muy importante ya que se encarga de verificar que las normas oficiales operativas sean llevadas a cabo, las cuales abarcan desde el bienestar animal hasta la salida del producto al mercado.

Esto nos lleva a obtener una gran responsabilidad y un compromiso a nivel mundial ya que mucho de este producto se puede exportar a casi todo el mundo.

HISTORIA

La industria empacadora de carnes en México tuvo un gran desarrollo con el mercado que se generó para el abasto de las tropas de los Estados Unidos en la Segunda Guerra Mundial de 1940 a 1946, motivo por el cual durante el gobierno del Gral. Manuel Ávila Camacho se construyeron en México plantas procesadoras de carne siguiendo la normatividad sanitaria prevalente en los Estados Unidos. Siendo este el primer antecedente del sistema TIF, enviando carne a Estados Unidos.

El 25 de diciembre de 1946 se confirmó y se declaró oficialmente un brote de fiebre aftosa en el ganado, dos días más tarde, por decreto presidencial, el Lic. Miguel Alemán Valdez estableció la comisión nacional de lucha contra la fiebre aftosa y se prohibió la exportación de ganado en pie y de carne a los Estados Unidos. Esto motivó la construcción de empacadoras que mediante procesos de cocción y enlatado de la carne, eliminaban el riesgo de la transmisión del virus de la fiebre aftosa en estos productos y de esta manera podían concurrir a los mercados internacionales.

El 31 de diciembre de 1949 y el 13 de febrero de 1950 respectivamente, se expidieron el decreto de la Ley de industrialización sanitaria de la carne y su reglamento.

En 1952, por acuerdo del presidente Miguel Alemán, se crea la Dirección General de Sanidad e Higiene Pecuaria.

En 1955, con la erradicación de la fiebre aftosa, México exportó carne deshuesada, congelada y en canal, con 23 plantas autorizadas, con la aplicación de un marco normativo que garantizara la inspección y verificación de los procesos de producción, de los bienes de origen animal, supervisadas por autoridades sanitarias de México y Estados Unidos. (SENASICA, 2012)

NORMAS OFICIALES MEXICANAS

Las normas oficiales mexicanas son regulación técnica de observancia obligatoria expedida por las dependencias normalizadoras competentes a través de sus Comités Consultivos Nacionales de Normalización, con base en el artículo 40 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización (**LFMN**) que establece reglas y características aplicables a un producto, proceso, instalación, sistema, actividad, servicio o método de producción u operación, así como aquellas relativas a terminología, simbología, embalaje, marcado o etiquetado y las que se relacionen con su cumplimiento o aplicación (SAGARPA,2012).

Las normas oficiales mexicanas tendrán como finalidad establecer:

Las características y especificaciones que deban reunir los productos y procesos cuando éstos puedan constituir un riesgo para la seguridad de las personas o dañar la salud humana, animal, vegetal, el medio ambiente general y laboral, o para la preservación de recursos naturales.

Las características y especificaciones de los productos utilizados como materias primas o partes o materiales para la fabricación o ensamble de productos finales sujetos al cumplimiento de normas oficiales mexicanas, siempre que para cumplir las especificaciones de éstos sean indispensables las de dichas materias primas, partes o materiales.

Las características y especificaciones que deban reunir los servicios cuando éstos puedan constituir un riesgo para la seguridad de las personas o dañar la salud humana, animal, vegetal o el medio ambiente general y laboral o cuando se trate de la prestación de servicios de forma generalizada para el consumidor (LEY FEDERAL SOBRE METROLOGIA Y NORMALIZACIÓN/2012).

I.-MANEJO DEL GANADO ANTE-MORTEM

Para la obtención de la calidad que buscamos en la carne debemos empezar desde la recepción de los animales en corrales, su descarga clasificación, inspección antemorten y baño, se deben realizar lo mas cuidadosamente posible ya que un animal asustado o estresado antes del sacrificio baja su calidad en canal.

BUENAS PRÁCTICAS DE BIENESTAR ANIMAL

- a).- Transporte de acuerdo a normativa internacional vigente, vehículos apropiados y densidad.
- b).- Corrales y mangas de manera que no dañen a los animales.
- c).- Eliminar los estímulos eléctricos en los arreos.
- d).- Protección ante condiciones climáticas.

Trasporte de los animales

El transporte de los animales vivos al rastro se debe realizar considerando la seguridad, confort y el bienestar animal. Para esto se debe capacitar el personal que está encargado del transporte del mismo para garantizar el bienestar animal como bien se ha dicho.

Durante el viaje se deben realizar revisiones periódicas para asegurarse que los animales vayan en buen estado.

Por otra parte el conductor deberá planear el viaje y trayecto con anticipación para prevenir cualquier problema.

No debemos transportar diferentes especies en un solo camión ya que esto puede producir estrés entre estas mismas (IICA, 2009).

Durante todas las maniobras de movilización, la seguridad y comodidad con que se manejen y viajen los animales, son factores de atención prioritaria.

En vehículos o contenedores con techo, el espacio mínimo entre el piso y techo será de aproximadamente un tercio más alto de la altura promedio a la cruz de los animales del embarque (ejemplo: altura promedio a la cruz: 1.50 m = 2.00 m espacio interior del piso al techo) (NOM-051-ZOO-1995)..

1.1 DESCARGA DE ANIMALES EN CORRALES DE REPOSO

El manejo gentil en facilidades bien diseñadas minimiza los niveles de estrés, mejora la eficiencia y mantiene una buena calidad de carne. El manejo tosco o equipo pobremente diseñado va en perjuicio tanto del bienestar animal como de la calidad de la carne. Los supervisores progresistas en los rastros reconocen la importancia de las buenas prácticas de manejo. Se requiere de supervisión constante para mantener estándares humanitarios altos.

Para la descarga de los animales se utilizara una rampa deberán tener un muelle antes de que la rampa descienda así los animales tendrán una superficie a 8 niveles para caminar cuando ellos salgan del tráiler. Una buena inclinación para la rampa es no más de 20° (esto varia para cerdos porque será de 25° de inclinación).

Con rampas de concreto los escalones son mas recomendados porque proveen mejor tracción que las ranuras o listones cuando las rampas se ensucian (Grandin, 2007).



Figura 1.- Rampa de concreto

Rampa de desembarque bien diseñada

Los Conductores de los camiones nunca deberían usar la chicharra eléctrica para embarcar y desembarcar el ganado del camión. Un desembarque apresurado puede ser la mayor cause de moretones, particularmente en el lomo. El encargado deberá supervisar de cerca los desembarques. En vacas las medidas adecuadas para los escalones de las escaleras de desembarque son 10 cm de alto 30 cm de largo de pisada y si el espacio lo permite a 45 cm largo de pisada lo que creara una rampa más gradual. Para cerdos comerciales 6.5 cm de alto 26 cm largo de pisada 9 funcionara bien. Todos los pisos y rampas deberán ser antideslizantes para evitar lesiones (Grandin, 2007).

1.2 DISEÑO DE CORRALES INSTALACIÓN Y ESPACIOS REQUERIDOS

Las asignaciones en los espacios de los corrales quizás puedan variar en las condiciones del clima, tamaño de los animales, y tiempos en el que estarán ahí.

descarga de tráiler completa. Los corrales de descarga son recomendados para vacas y cerdos para facilitar una pronta descarga. Los corrales estrechos, largos y en diagonal eliminan las esquinas filosas y provee un fluido del tráfico solo de ida.

El corral redondo y el chute curvado en una sola fila toma 5 ventaja de la tendencia natural del ganado en caminar en círculo, un chute curvado es más eficiente en las vacas por su instinto de caminar rodeando. Esto también las previene de ver el final hasta que están en el corral redondo de fuerza. Un chute curvado debe de ser diseñado correctamente. Demasiado cerrado en la unión del chute de fila singular y el corral de abarrotamiento creara la apariencia de un camino cerrado. Por este factor todas las especies de ganado no avanzaran si el chute parece un camino cerrado (Grandin, 2007).



Figura 3.- Chute curvado

Las recomendaciones generales para el radio (longitud de la puerta en el corral redondo de fuerza) son; vacas 3.5 mts. cerdos 2.5 mts, borregos 2.5 mts. Los principales diseños básicos son similares para todas las especies, pero ahí una 6 diferencia muy importante. El corral de abarrotamiento para vacas y borregos

deberá tener una salida en forma de chimenea y para los cerdos deberá ser una salida brusca ya que los cerdos se atascaran en la salida en forma de chimenea. (Grandin, 2007)



Figura 4.- Corral redondo de abarrotamiento con la cantidad apropiada de ganado

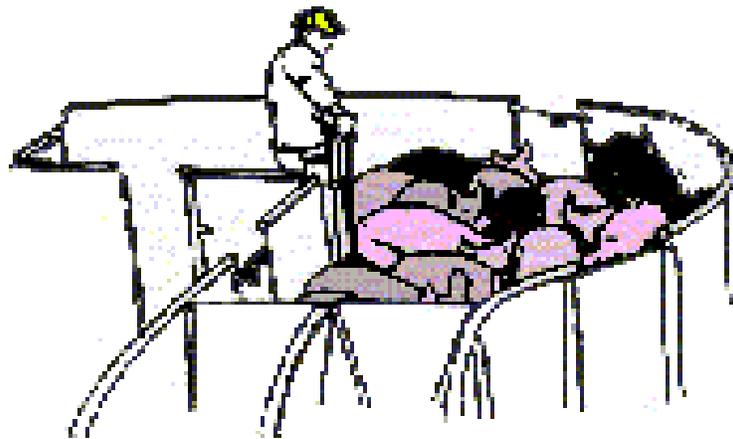


Figura 5.- Corral redondo de abarrotamiento con una salida brusca para evitar que los cerdos

1.3 TIEMPO DE REPOSO E INSPECCIÓN ANTE-MORTEM

El tiempo de reposo sirve para que los animales recién llegados a la planta beban agua y descanse un ratos a si baja su nivel de estrés causado por el viaje y la manipulación antes y durante la carga en el camnon de transporte.

Sin embargo, como llegan a un lugar desconocido, con ruidos y olores extraños y muchas otras incomodidades como personas, otros animales, vehículos, etc, la recuperación es leve y no justifican las esperas por muchas horas ya que mientras más tiempo esperen los animales en corrales, mas riesgo hay de que ocurran accidentes, peleas, montas y consecuentemente hematomas en canales. (bienestaranimal.cl/swf/plantas.swf)

La inspección del animal vivo, antes de su sacrificio, es un paso importante en la producción de carne saludable para el consumo humano. Solamente en el animal vivo se pueden detectar anormalidades de postura, del movimiento y de la conducta. La inspección ante-mortem puede mejorar la eficiencia de la operación de producción al detectar los animales que no sean aptos para consumo humano.

La inspección ante-mortem debe, idealmente, llevarse a cabo en el momento de la llegada de los animales al matadero. Se necesita suficiente luz, ya sea artificial o natural, para observar a los animales en movimiento y también en reposo. Al momento de la llegada, se debe considerar también las condiciones del vehículo de transporte y si algún animal ha sufrido daños durante el transporte, se deben tomar acciones para prevenir accidentes futuros (FAO/OMS/2007)

No podrá sacrificarse ningún animal dentro del establecimiento, sin previa autorización del médico veterinario oficial o aprobado. La inspección antemortem debe realizarse en los corrales del establecimiento con luz natural suficiente o en su defecto, con una fuente lumínica no menor de 60 candelas.

El médico veterinario oficial o aprobado, vigilará que la insensibilización para el sacrificio de los animales, se realice de forma humanitaria con pistola de émbolo oculto, electricidad o cualquier otro método autorizado por la Secretaría.

La entrada de los animales a los establecimientos debe hacerse en presencia del médico veterinario oficial o aprobado, quien además de efectuar la primera inspección, verificará la exactitud de los datos consignados en la documentación que acompaña al embarque.

Cuando por cualquier circunstancia un embarque, lote o animal no hubiere sido inspeccionado al llegar al establecimiento, será alojado en los corrales a disposición del médico veterinario oficial o aprobado.

CUADRO 1.- Reposo por especie

ESPECIE	MINIMO	MAXIMO
Bovinos	24 hrs	72 hrs
Ovinos	12 hrs	24 hrs
Porcinos	12 hrs	24 hrs
Equinos	6 hrs	12 hrs

(NOM-009-Z00-1994)

El tiempo de reposo podrá reducirse a la mitad del mínimo señalado, cuando el ganado provenga de lugares cuya distancia sea menor de 50 kilómetros.

El médico veterinario oficial o aprobado podrá incrementar el tiempo de reposo, cuando las condiciones de los animales lo requieran.

Durante su estancia en los corrales, los animales deben tener agua en abundancia para beber y ser alimentados cuando el periodo de descanso sea superior a 24 horas.

En la inspección *antemortem* se examinarán los animales en estática y en movimiento, con el fin de apreciar posibles claudicaciones, lesiones de piel y cualquier otra anomalía. Los animales que se consideren sospechosos de padecer alguna enfermedad, deberán separarse en un corral expreso, procediéndose a su examen clínico y la toma de muestra en su caso, para determinar el estado de salud y tomar la decisión de sacrificarlo por separado o proceder su decomiso. Los animales que dentro de las 24 horas posteriores a la inspección *ante-mortem* no hayan sido sacrificados, deberán ser nuevamente examinados por el médico veterinario oficial o aprobado. (NOM-009-Z00-1994)

La inspección del ganado *ante mortem* en dinámica se puede realizar al momento de bajar a los animales y se hará buscando anomalías en ellos, tales como: claudicaciones o renuencia a moverse. Así mismo se cotejarán los fierros presentes en la factura y guía de tránsito con el (los) animal(es) o lotes del ganado que se esté recibiendo.

En la inspección *ante mortem* se pueden identificar animales a los que se les ha practicado anteriormente la prueba de tuberculina en la tabla del cuello con inoculación del antígeno de TB; estos animales son reactores a Tuberculosis Bovina.

Se entenderá por ganado expuesto a TB, a los animales cuyo origen es un hato confirmado con *M. Bovis* Ganado reactor a TB. Aquel positivo a la prueba de

Tuberculosis. Debe ser marcado con la letra "T" en el masetero izquierdo o con perforación circular (SENASICA, 2011).

La inspección ante-mortem tiene dos componentes:

- La detección y separación de los animales sospechosos de estar enfermos o en condiciones no satisfactorias;
- Examen y diagnóstico por parte de los veterinarios de los animales detectados.

En general cualquier animal que se desvía de la normalidad debe ser separado durante el proceso inicial de detección (FAO/OMS/2004).

1.3.1 Presencia de animales enfermos en corrales

Durante el reconocimiento del ganado en pie, si el médico veterinario oficial o aprobado sospecha de alguna enfermedad infecto-contagiosa, para cuyo diagnóstico sea imprescindible la colaboración del laboratorio aprobado, se procederá a la toma y envío de muestras debiendo retener y marcar al animal como "sospechoso".

Recibida la respuesta del laboratorio, si el resultado confirma el diagnóstico presuntivo, los animales serán sacrificados al final y por separado de otros animales, debiendo llegar al área de sacrificio con la identificación de "sospechoso". (NOM-009-Z00-1994)

Un animal rechazado por presentar signos de enfermedades serias, se debe retirar de la línea de sacrificio inmediatamente. En el caso de que sea una enfermedad de notificación obligatoria debe informarse de manera inmediata a la autoridad competente y ponerse a disposición o destruirse la canal de acuerdo con los lineamientos establecidos (FAO/OMS/2004).

Los animales que durante la inspección ante mortem en rastros o mataderos, presenten signos sugerentes a EEB, deben ser sacrificados al final de la matanza con el propósito de evitar cualquier contaminación, y realizar las actividades de lavado y desinfección correspondientes al concluir la jornada; asimismo, se deberán tomar muestras de estos animales para su diagnóstico por laboratorio (CPA, 2012).

1.3.2 Animales muertos y caídos

Deberá informarse al médico veterinario oficial o aprobado la existencia de todo animal muerto o caído en los corrales.

El médico veterinario responsable dispondrá el sacrificio inmediato de los animales caídos, quedando prohibido introducir a la sala de sacrificio animales muertos. La disposición de éstos será de acuerdo al criterio del médico veterinario oficial o aprobado, pudiendo ser: a planta de rendimiento para su aprovechamiento como harina de carne y/o desnaturalización e incineración. Cuando la inspección veterinaria autorice el traslado de animales caídos a la sala de sacrificio, deberá realizarse en un vehículo exclusivo para este fin. (NOM-009-Z00-1994)

1.3.3 Manejo del ganado herido o lisiado

Un manejo agresivo del ganado puede conducir a lesiones, estrés o fatiga en los animales. Si bien los animales no-ambulatorios (a veces llamados "caídos" o "lentos") representan una pequeña fracción de todo el ganado que llega al rastro, ellos son significantes porque requieren una atención especial en las áreas de manejo, transporte, sujeción e inspección. Camiones que transportan ganado no-ambulatorio deberán estacionarse cerca del área de sacrificios como sea posible y los animales lesionados deberán ser revisados por el Médico Veterinario TIF (NOM-009-Z00-1994).

1.3.4 Previniendo lesiones y hematomas en el ganado

Un piso antiderrapante es esencial para prevenir que los caigan y se produzcan serias lesiones. Un manejo humanitario eficiente es difícil en pisos resbalosos porque los animales se agitaran y asustaran cuando pierdan el equilibrio. Todas las áreas donde el ganado camine debe tener un piso antiderrapante. Para los pisos ya existentes se puede usar una máquina perforadora para hacer pequeñas ranuras las cuales deberán ser de .64 cm de profundidad, .64 cm de ancho por .64 cm de separado uno del otro. Para cerdos, barras metálicas en el piso pueden ser usadas, un piso antiderrapante también puede usarse en las basculas donde son pesados los animales, para evitar que resbalen (Grandin, 2007).

1.4 BAÑO ANTE-MORTEM.

Debe ubicarse previo al área de escurrimiento o secado y debe tener un sistema de aspersión o manguera para efectuar el baño de los animales. Debe contar con sistema de drenaje y alcantarillado. (NOM-008-ZOO-1994)



Figura 6.- Baño ante mortem



Figura 7.- Escurridero previo al noqueo

1.5 CONDUCCIÓN ADECUADA DE LOS ANIMALES AL ÁREA DE NOQUEO

Las Chicharras eléctricas deben ser usadas moderadamente para mover el ganado y no debe ser usada como una herramienta personal para manejar ganado. En la mayoría de los rastros el único lugar donde se necesita de la chicharra eléctrica es en la entrada del contenedor de insensibilización (Grandin, 2000b).

Muchos rastros bien manejados tienen totalmente eliminado el uso de chicharras eléctricas en los corrales de manejo así como en el corral de abarrotamiento. En rastros de bovinos con manejadores bien entrenados, datos de un estudio muestran que arriba del 95 % de los animales pueden ser movidos a través del rastro entero sin el uso de la chicharra eléctrica (Grandin, 2000b).



Figura 8.- Conducción del ganado por método de la bandera

II. INSENSIBILIZACIÓN

El objetivo de la insensibilización o noqueo, es que el animal pierda en forma inmediata la conciencia, para así evitar cualquier sufrimiento innecesario durante el desangrado. (Gregory, and Wotton, 1984)

Además la insensibilización es importante para lograr una inmovilización correcta del animal, especialmente bovinos por su tamaño, y así facilitar el corte de los vasos sanguíneos para producir un adecuado desangrado. (Warriss,1996)

El intervalo entre disparo y desangrado debe mantenerse al mínimo (máximo 60seg), para evitar la posibilidad de un retorno a la sensibilidad, dolor y sufrimiento innecesario; además, así se evitan posibles defectos en las canales (H.S.A., 1998). Para lograr una insensibilización eficaz es importante que el animal este lo suficientemente inmovilizado para asegurar el disparo, en posición correcta y por ello los bovinos en general se confinan en un cajón de noqueo o en sujetadores mecánicos (Grandin, 1994)

La conmoción cerebral en bovinos se logra usando las pistolas de perno cautivo con penetración del cráneo (Eikelenboom, 1983; Lambooy, 1983).

La pistola contiene un perno o proyectil, el cual es impulsado ya sea por la detonación de un cartucho de explosivos o por aire comprimido. El perno perfora el cráneo y retorna a la pistola a través de una manga recuperadora que lo rodea.

Cualquiera sea su tipo, la pistola de proyectil retenido provoca conmoción cerebral, generalmente de tipo irreversible, por la fuerza con que el proyectil impacta el cráneo y daña el cerebro (Blackmore y Delany, 1988).

2.1 RAZAS EUROPEAS Y BECERROS CEBUÍNOS

a) Insensibilización de razas europeas y becerros cebuínos.- Se debe utilizar una pistola de perno cautivo de penetración. El punto de aplicación se calcula trazando dos líneas imaginarias a partir de la base inferior de los cuernos, que se dirijan cada una de la comisura externa del ojo opuesto; donde se cruzan las líneas se hará el disparo, colocando el cañón del pistolete en posición perpendicular al hueso frontal.

b) Insensibilización para ganado cebú adulto.- Se debe utilizar una pistola de perno cautivo de penetración, cuyo punto de aplicación en la línea mediana será 2 a 3 cm abajo y atrás de la cresta nugal. El cañón del pistolete será dirigido hacia la cavidad bucal.

c) La potencia de los cartuchos dependerá del tipo de equipo utilizado y de la recomendación del fabricante.

d) Sacrificio humanitario.- Desangrado por corte de yugular. Se deberá realizar dentro de los 30 segundos después de practicada la insensibilización. (NOM-033-ZOO-1995)

Una insensibilización efectiva con pistola de perno cautivo depende de la fuerza del proyectil y de que el golpe se efectúe en la parte correcta del cráneo. La mejor posición es donde el cerebro está más cerca de la superficie de la cabeza y donde el cráneo es más delgado. (Leach 1985).

En el bovino la posición ideal es en la mitad de la frente, en el punto de cruzamiento de dos líneas imaginarias trazadas del centro de la base de los cuernos al ojo opuesto. La pistola debe sostenerse en ángulo recto en relación al cráneo (H.S.A, 1998).

El área de insensibilización y el área seca deben estar construidas de tal manera que si algún animal no queda totalmente inconsciente, este no tenga posibilidad de pasar al área de sacrificio. Por lo anterior debe haber una cerca de aproximadamente un metro de alto construida de material inoxidable, alrededor del área seca, para evitar eventualidades. (Manual de inspección del M.V.Z, SAGARPA)

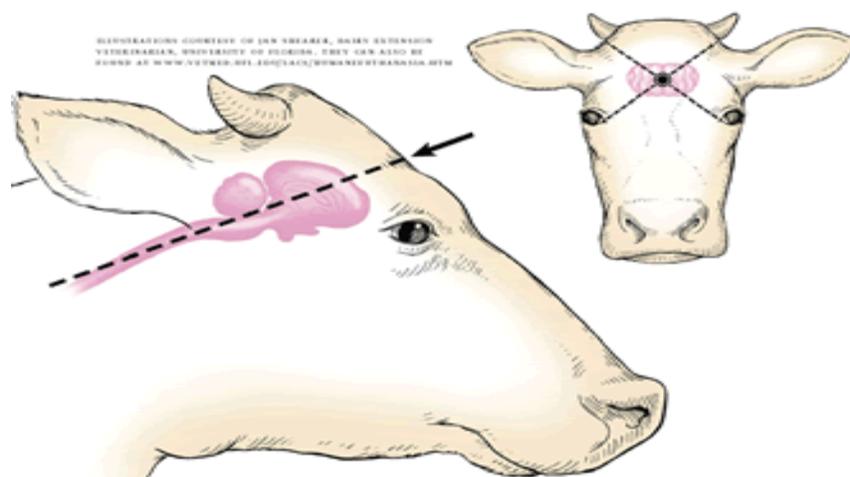


Figura 9.- Vista lateral indicando el lugar del disparo

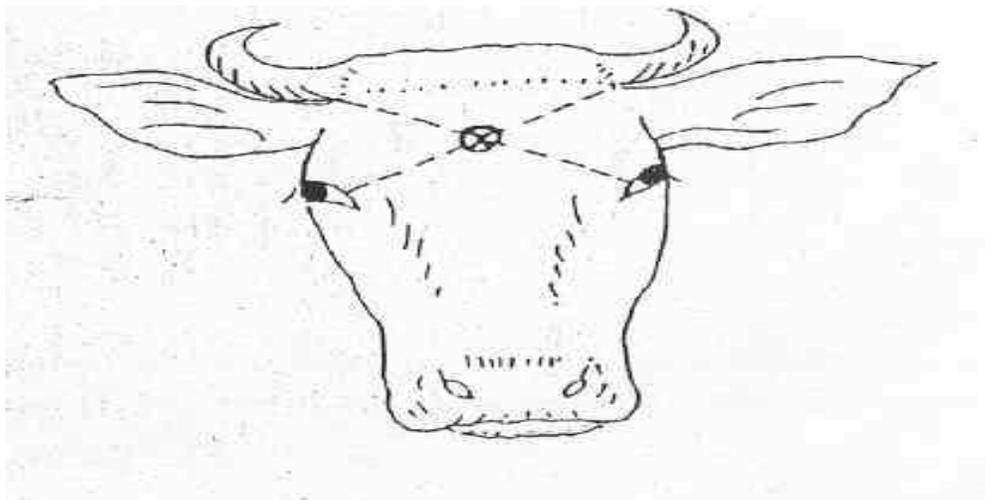


Figura 10.- Insensibilización con pistola de perno cautivo para bovinos de razas europeas y becerros cebuinos, punto de aplicación del disparo.

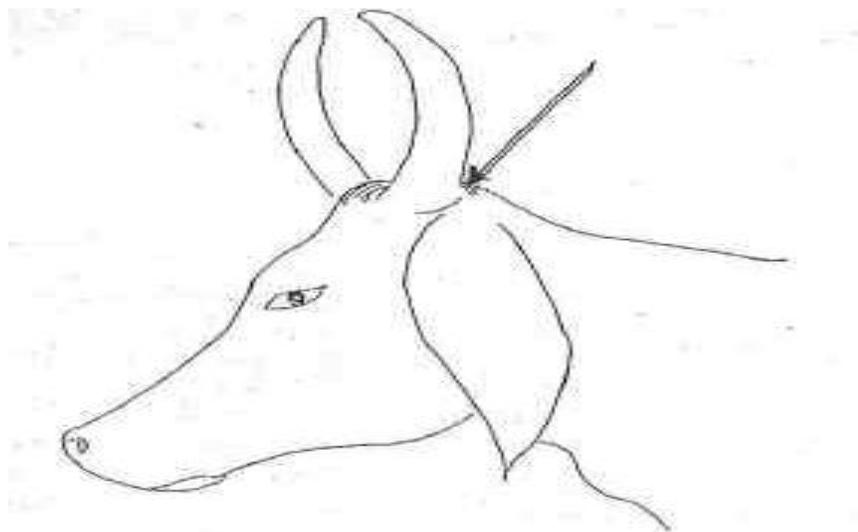


Figura 11.- Insensibilización con pistola de perno cautivo para ganado cebuino adulto.



Figura 14.- Pistola neumática para noqueo

2.2 CAJÓN DE NOQUEO

El cajón de aturdimiento (o de noqueo) es el accesorio más común para inmovilizar al ganado bovino. El cajón debe ser lo suficientemente angosto para evitar que el animal se dé la vuelta, lo cual dificultará su aturdimiento. Además, el piso de la caja debe ser antideslizante. (Grandin, 1994)

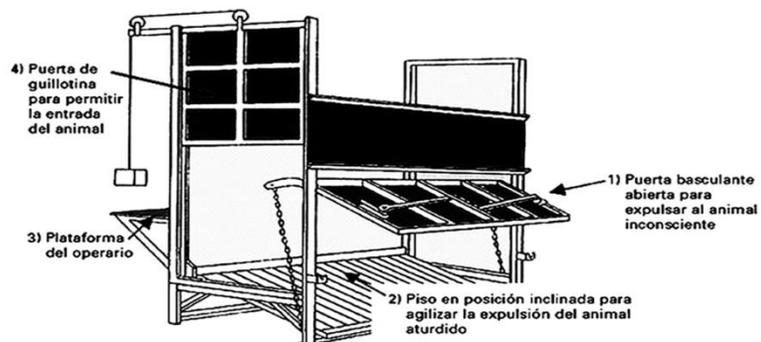


Figura 15.- Esquema de un cajón de aturdimiento

El objetivo es confinar al animal de manera que el aturdimiento y el sacrificio puedan realizarse segura y eficazmente. Los animales entran normalmente al corral después de pasar por una manga. La manga debería tener lados curvos y suaves si son largos, y suficiente luz. Los corrales deberían tener puertas para cerrar después de ingresados los animales (FAO/OMS2007).

2.2.1 Signos de insensibilización adecuada

El impacto del émbolo en el cráneo causa interrupción de la actividad cerebral resultando en pérdida de conocimiento (FAO/OMS2007).

El noqueo adecuado significa que el animal pierde la conciencia y permanece así hasta que se realiza el desangrado. Esto evita el dolor que causa el degüello.

Algunas características que pueden observarse en un animal bien insensibilizado son:

- El animal debe caer inmediatamente
- Cese de la respiración rítmica.
- Pérdida del reflejo palpebral, lo que significa que el animal tendrá la mirada perdida y al presionar el párpado el animal no responderá cerrando el ojo.
- El animal caerá del cajón de noqueo al piso y su cuerpo deberá estar completamente flácido.
- El animal no deberá tratar de reincorporarse (ponerse de pie), ni siquiera levantar la cabeza.
- El animal no emitirá sonidos, en el caso de los bovinos no debieran escuchar mugidos.
- La lengua generalmente queda flácida colgando hacia abajo.

En caso de hacer la verificación de los signos y no presentar estos, debe de dispararse inmediatamente un segundo disparo con la pistola manual en el área ya indicada (<http://www.bienestaranimal.cl/swf/plantas.swf>).



Figura 16.- Animal insensibilizado adecuadamente

III. DEGOLLADO Y DESANGRADO

Para que el degollado y el desangrado sean eficientes, es importante realizar el noqueo de los animales de manera óptima, caso contrario, el animal sufre innecesariamente si no está inconsciente durante este proceso lo cual pone en riesgo la calidad de la carne (CPTS, 2009).

Es conveniente desangrar a los animales inmediatamente después de su insensibilización. Para evitar la contaminación cruzada entre las canales, no se deben insensibilizar varios animales a la vez.

Los bovinos no mueren al ser insensibilizados si no el desangrado es el que produce la muerte del animal. Para un desangrado correcto, deben cortarse los vasos sanguíneos más grandes que entran y salen del corazón, por lo que debe de realizarse con un cuchillo largo (al menos de 30cm).

El desangrado tiene dos motivos principales, la muerte rápida del animal, para que no sufra y además que la carne que se obtenga sea de buena calidad (Manual M.V.Z, SAGARPA, 2006).

Se debe asegurar que a arteria carótida y la vena yugular sean cortadas en un solo movimiento, es importante remover la mayor cantidad posible de sangre para maximizar la calidad de la carne, a esto ayuda la posición vertical a la que se coloca posterior al noque. Al disminuir la sangre en el cuerpo del animal, disminuye también la posibilidad de proliferación de organismos patógenos y se preserve mejor y por más tiempo la carne (CPTS, 2009)..

Si el desangrado no se realiza adecuadamente puede afectar gravemente la calidad de la carne ya que pueden aparecer hemorragias musculares o quedar la carne con un color más oscuro y más sensible al desarrollo de microorganismos de la putrefacción (Manual M.V.Z, SAGARPA, 2006).

Se ha determinado que el tiempo máximo para el desangrado después del aturdimiento con puntilla o bala debe ser de 60 segundos, con electricidad por 20 segundos. Si el desangrado demora, aumenta la presión sanguínea y la ruptura de vasos, produciendo hemorragias musculares. Esta sangre en los tejidos contribuye a la descomposición de la carne.

El desangrado normalmente dura 6 minutos, y la cantidad de sangre por bovino es de 10 a 12 litros para animales que pesan 400 Kg, aproximadamente, es de suma importancia remover la mayor cantidad de sangre para maximizar la calidad de la carne (Sanjinés, 2008).



Figura 17.- Desangrado adecuado de bovino

3.1 REMOCIÓN Y DESOLLADO DE CABEZA

El desollado se debe realizar cuando el animal está suspendido, este puede realizarse por métodos manuales empleando cuchillos con puntas redondeadas para evitar cortes incensarios en la piel ya que estos disminuye su valor comercial.

Existen también cuchillos neumáticos en forma de discos giratorios que permiten el desollado sin causar destrozos en las pieles (Sanjinés, 2008).

Es recomendable cortar la cabeza y las patas para evitar la contaminación de cruzada, además con esta práctica se facilita el desollado y la manipulación de las canales posteriormente (CPTS, 2009).

Esta actividad, será después de que el animal este totalmente desangrado.

Cuando empiece el desollado de las cabezas estas ya deben estar separadas en las canales o colocadas de tal manera que se evite la contaminación de otras áreas. Las cabezas desolladas no deben de estar en contacto con otras canales el piso o las estructuras del edificio. Las cabezas deben desprenderse del resto del cuerpo lo más pronto posible para disminuir la cantidad de contaminación.



Figura 18.- Cabeza desollada

La cabeza debe desprenderse procurando que no se contamine con el contenido gástrico del animal. Esto puede lograrse jalando la cabeza hacia un lado en el momento de cortar el tracto digestivo. La extracción del contenido del rumen es extremadamente difícil, debido a su constitución, los cuchillos del desollador deben limpiarse y desinfectarse entre cada animal frecuentemente. Deben separarse los cuernos, conductos auditivos, labios y toda la piel antes del lavado de las cabezas.



Figura 19.- Desprendimiento de cabeza

La cabeza se desprende del cuerpo cortando los músculos del cuello y la unión occipital. Las cabezas deben estar completamente desolladas y lavadas inmediatamente después de cortadas y deben ser inspeccionadas por los médicos veterinarios según marquen las Normas Oficiales Mexicanas. El lavado a presión contribuye el mejor medio de limpiar la cabeza (Sanjinés, 2008).

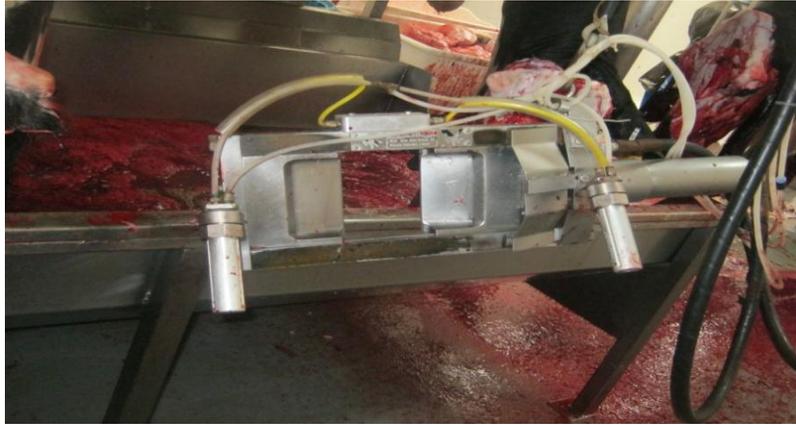


Figura 20.- Equipo para desorné

El lavado de las cabezas debe realizarse en compartimientos o áreas en donde las salpicaduras de agua no constituyan un peligro potencial de contaminación para los canales adyacentes. Se debe lavar a chorro tanto cavidades nasales como orales, antes de lavar las superficies exteriores de la cabeza. Antes de la inspección, las cabezas deben estar completamente libres del pelo u otros contaminantes.

Los percheros de inspección deben de esterilizarse después de que se hayan utilizado para inspeccionar cabezas retenidas y deberán contar con un esterilizador. La temperatura mínima de agua será de 82.5° C para verificar esto se debe instalar un termómetro convenientemente localizado (Manual M.V.Z, SAGARPA, 2006).



Figura 21.- Lavado de cabezas



Figura 22.- Inspección de cabezas

IV.- DESPRENDIMIENTO DE ESÓFAGO

Este debe hacerse en el momento en el que se desprenda la cabeza del resto de la canal. Antes de cortarlo se debe amarrar este conducto, para evitar que salga el contenido del rumen. El desprendimiento del esófago generalmente se realiza con una varilla metálica cortada en una forma de tirabuzón, la cual se introduce hasta su base. Esto desprende al esófago de los ligamentos que la unen con la tráquea y los pulmones, permitiendo extraerlo sin desgarrarlo.

Es necesario desprender el esófago antes de remover las demás vísceras, evitando contaminar y de ser posible cerca del área de desangrado (Manual M.V.Z, SAGARPA, 2006).



Figura 23.- Desprendimiento de esófago con tirabuzón

V. DESOLLADO DE LA CANAL

En los machos, la remoción del pene debe hacerse de tal manera que se evite la contaminación con orina de la canal. Al remover las patas delanteras se debe procurar exponer lo menos posible los tejidos se debe hacer una sola incisión con la que se corte al mismo tiempo la piel y la articulación.

Excepto en las incisiones para empezar las operaciones de desollamiento en la nuca y en las patas, el corte debe hacerse con la hoja del cuchillo hacia fuera, con objeto de evitar la contaminación de la carne con pelo.

Debe haber suficiente separación entre las canales de los animales, para evitar la contaminación de las canales desolladas, esto se hará por medio de topes en los rieles.

Las ubres deben separarse de tal manera que su contenido lácteo no contamine el resto de la canal, si ocurriera una contaminación accidental de la cual, las partes contaminadas deberán ser desprendidas y eliminadas inmediatamente. Además no debe permitirse tampoco que el contenido de las ubres contamine las paredes, los pisos o el equipo (Manual M.V.Z, SAGARPA, 2006).

El lado de afuera del cuero nunca debe tocar las superficies despellejadas de la canal. Tan poca sangre como sea posible debería de tener contacto con el cuero o la piel. Los operarios no deben tocar la superficie despellejada con la mano que ha estado en contacto con la piel.

La automatización de la separación de la piel reduce la contaminación al haber menos manejo de la canal y menor uso de los cuchillos. Rieles de movimiento continuo también mejoran la higiene reduciendo el contacto de las canales con los operarios, con el equipo como la horquilla de faenado y entre sí, ya que las canales van espaciadas uniformemente (FAO/OMS2007).

En el faenado sobre riel, las operaciones de desollado deben empezar en los cuartos traseros y de ahí continuara hacia abajo. Con el cuchillo manejado de tal modo que se evite el contacto directo del exterior de la piel con la canal expuesta.

En todos los tipos de operaciones de faenado, debe dejarse hasta el final la operación de desprendimiento de recto. La piel del perineo debe hacerse a un lado sobre el ano, dejando intacto el esfínter anal.

Como generalmente la cola está muy contaminada con orina y sustancias fecales deben lavarse cuidadosamente tanto las herramientas como las manos cuando se desprenda. Esto es particularmente importante cuando el empleado este realizando otras actividades simultaneas (Manual M.V.Z, SAGARPA, 2006).



Figura 24.- Despielado de miembros posteriores



Figura 25.- Despielado de canal

5.1 CORTE DE PECHO

El corte del pecho se realiza después de descuerar la canal y se debe esterilizar la sierra entre cada corte (Manual M.V.Z, SAGARPA, 2006).

El aserrado del pecho se lleva mejor a cabo con una sierra mecánica especialmente diseñada. Aunque una plataforma no es esencial para la preparación de la carne en mesa, frecuentemente se utilizan para la preparación de las canales en el carril (veall, 1997).



Figura 26.- Corte de pecho con sierra

VI. EVISCERADO

La evisceración es una operación en dos partes. El estómago y los intestinos se colocan encima de la mesa o carril de inspección mientras que el hígado, el bazo, el corazón, los pulmones, la tráquea, el esófago y la parte gruesa del diafragma se cuelgan de un carril o de un transportador. Pueden también ser colocados en un compartimento separado sobre una mesa o transportador de inspección (veall, 1997).

La evisceración consiste en abrir la cavidad torácica y órganos, esta operación es necesaria para evitar la contaminación de la canal (Sanjinés, 2008).

Antes de abrir la cavidad abdominal, debe removerse cualquier contaminante que esté presente en la línea media. En las hembras el útero es el órgano que se separa en primer lugar. Se debe prestar especial atención a los úteros grávidos o infectados, para impedir la contaminación con fluidos patológicos de la canal y demás vísceras.

Antes de iniciar la evisceración debe atarse el recto, para evitar el escurrimiento de orina y contenidos fecales. La extracción de la vejiga se puede realizar de muchas maneras. Cualquiera que sea la manera debe evitarse la contaminación de la canal, y/o las vísceras con la orina (Manual M.V.Z, SAGARPA, 2006).

En todas las especies, se debe tener cuidado durante toda operación de no agujerear ningún órgano como las vísceras, vejiga urinaria, vesícula biliar o útero. Si esto pasa, la porción contaminada de la canal debe ser cortada. Todas las vísceras deben ser identificadas con la canal hasta que la inspección veterinaria haya pasado.

Es de importancia capital lavarse las manos regularmente durante la evisceración. Todos los cuchillos y las sierras durante este proceso deben esterilizarse regularmente y nunca deben ponerse en el piso (FAO/OMS2007).

La remoción de las vísceras de la canal constituye la fase más importante de la operación de faenado. La obtención de buenos resultados desde el punto de vista sanitario depende de la habilidad manual del empleado para cortar y liberar las vísceras de sus ligamentos evitando la contaminación. Si se llega a contaminar la canal se tendrá, que limpiar y removerse con cuchillo la superficie de los tejidos afectados.

La evisceración es más eficiente cuando se restringe la alimentación de los animales 24 horas antes de su faenado. Esto se debe a que la cantidad de contenido ruminal y fecal es menor, lo que facilita la limpieza de la víscera. Todas las vísceras (estómagos, intestinos y órganos) se envían a diferentes salas para su procesamiento, si alguna se encuentra dañada, deben disponerse de manera especial (Sanjinés, 2008).



Figura 27.-Extracción vísceras verdes



Figura 28.- Extracción de vísceras rojas

6.1 INSPECCION POST-MORTEM DE BOVINOS PARA LA DETECCIÓN DE TUBERCULOSIS

Cabeza

Laminado de los ganglios linfáticos

- Mandibulares
- Retrofaríngeos laterales
- Retrofaríngeos medios

Vísceras

Vísceras rojas

Pulmones

- Ganglios Traqueobronquiales derecho e izquierdo.
- Ganglio mediastínico craneal.
- Ganglio mediastínico medio.
- Ganglio mediastínico caudal.

Corazón

- Observarlo e incidir el tabique interventricular (ver el musculo)

Hígado

- Palparlo e incidirlo
- Ganglios Portal hepáticos.

Vísceras verdes

- Palparlo e incidirlo
- Cadena de ganglios linfáticos mesentéricos.

Canal

Parte Interna

- Ganglios poplíteos.
- Ganglios sub-ilíacos.
- Ganglios mamarios.
- Ganglios Iliacos mediales.
- Ganglios cervicales superficiales.
- Ganglios cervicales craneales profundos, cervical medio profundo y cervical caudal profundo.

(Manual TB, SENASICA/2011)

VII. CORTE SIMÉTRICO DE CANAL E INSPECCIÓN

Antes de rajar o incidir la canal se debe limpiar toda contaminación contusiones, quistes y tejidos enfermos del área media del cuerpo. Esto es necesario para impedir que la sierra o cuchillo de destazar diseminen estos contaminantes en toda la canal.

Deben removerse del cuello los coágulos de sangre y los tejidos contusos esta remoción debe hacerse antes de la inspección sobre el riel (Manual M.V.Z, SAGARPA, 2006).

El objetivo de la limpieza de las canales es quitar todas las partes dañadas o contaminadas y estandarizar la presentación de las canales antes de pesarlas. Las especificaciones diferirán en el detalle por las diferentes autoridades. La inspección veterinaria de las canales puede sólo realizarse por personal calificado. Donde se encuentren signos de enfermedad o daño, la canal entera puede ser rechazada y no deberá entrar a la cadena alimentaria, más a menudo, el veterinario requerirá que ciertas partes, por ejemplo aquellas con abscesos, sean

quitadas y destruidas. El personal no debe quitar ninguna parte enferma hasta que hayan sido vistas por el inspector; de otra manera pueden enmascarar la condición general lo que resultaría en el rechazo de la canal entera (FAO/OMS2007).



29.-Corte simétrico de canal

VIII. LAVADO DE CANALES

El objetivo principal del lavado de la canal es quitar la mugre visible y las manchas de sangre y de mejorar la apariencia. Una superficie húmeda favorece el crecimiento bacteriano por lo que sólo se debería de usar la mínima cantidad de

agua y el enfriamiento debería de empezar tan pronto como fuera posible. Se debe dejar algo de tiempo para que escurra la canal antes del pesaje y luego enfriarla inmediatamente para minimizar el exceso de agua en el cuarto frío. Si éste está bien diseñado y opera eficientemente, la superficie de la canal se secará pronto inhibiendo el crecimiento bacteriano (FAO/OMS2007).

El lavado de las canales debe efectuarse hasta que esté completo el faenado, y la inspección. Esta inspección es necesaria para asegurar una remoción completa de la contaminación superficial ocasionada por exudado purulento y otros exudados patológicos en caso de que estuvieran presentes.

El lavado debe hacerse con agua caliente y con suficiente presión para asegurar una completa remoción del pelo, la suciedad y otros materiales extraños. Esta operación se debe realizar en un área específica para evitar contaminar otros productos.

El lavado debe comenzar en la parte superior de la canal y terminar en la parte inferior (Manual M.V.Z, SAGARPA, 2006).



Figura 30.- Lavado canal

IX. ALMACENADO DE CANALES

Las canales deberían ir al cuarto frío y secarse tan pronto como sea posible. El objetivo de la refrigeración es retardar el crecimiento bacteriano y alargar la vida en anaquel. El enfriar la carne post-mortem de 40 °C a 0 °C y manteniéndola fría dará una vida de anaquel de hasta tres semanas, si se mantuvieron altos niveles de higiene durante el sacrificio y el faenado. Las canales deben colocarse en el cuarto frío inmediatamente después del pesado. Deben colgarse del riel y nunca tocar el piso.

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

El personal que maneja las canales durante las maniobras de llenado y vaciado, debe seguir reglas estrictas de higiene personal y vestimenta y debería manipular las canales lo mínimo posible (FAO/OMS2007).

Conclusión

El sistema tipo inspección federal nos ayuda a la obtención de alimentos de mayor calidad ya que está regido por normas oficiales garantizándonos que este fue hecho bajo los estándares más elevados. Por otro lado podemos estar seguros que los animales sacrificados en las plantas tipo inspección federal fueron manipulados adecuadamente y con el trato humanitario que se merecen.

Para alcanzar buenos niveles de bienestar, las plantas de faena deberán estar dotadas de equipos de manejo e insensibilización bien diseñados, que tienen que contar con un buen mantenimiento por parte de empleados capacitados y conscientes de su tarea.

Los médicos veterinarios son parte importante en este sistema, su papel que inicia en la llegada de los animales a los corrales de reposos y que no termina en la planta sino hasta que el producto llega a los consumidores, verificando que estos productos sean de la mejor calidad e inocuos.

Bibliografía

- 1.- BLACKMORE, D. M. DELANY. 1988. Slaughter of stock. Capitulo 4: assessment of insensibility.
- 2.-Centro de promoción de tecnologías sostenibles (CPTS), Guía técnica de Producción Más Limpia para Mataderos de Bovinos, 2009.
- 3.-Comision nacional para la erradicación de la tuberculosis bovina y brucelosis “Inspección Post-Mortem de Bovinos Para La Detección De Tuberculosis”/ 1997
- 4.-Dirección general de servicios de documentación, información y análisis, LEY FEDERAL DE METROLOGIA Y NORMALIZACION/2012.
- 5.-DR. Jorge Sanjinés L. Guía técnica d producción más limpia para mataderos de bovino/2008.
- 6.-Eikelenboom, g. 1983. some aspects of captive of bolt stunning in ruminants.
- Finnie, J. 1997. traumatic head injury in ruminat livestock.
- 7.-Frederick veall, estructura y funcionamiento de mataderos medianos en países en desarrollo, 1997.
- 8.-Gregory, N.G. and Wotton, S.B. 1984. Sheep slaughtering procedures. III. Head to back electrical stunning, *British Vet. J.*, 140:570-575.
- 9.-Guía interactiva para el manejo de bovinos, Disponible en: (<http://www.bienestaranimal.cl/swf/plantas.swf>)
- 10.-Grandin, T. 1988a. Behavior of slaughter plant and auction employees towards animals, *Anthrozoö*, 1:205-213.

- 11.-Grandin, T. 1988b. Possible genetic effect on pig's reaction to CO₂stunning. *Proc. Intl. Congress of Meat Science and Tech.*, Brisbane, Australia 34:96-97.
- Grandin, T. 1996. Factors that impede animal movement at slaughter plants. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 209:757-759.
- 12.-Grandin, T. and Regenstein, J.M. 1994. Religious Slaughter and Animal Welfare: A Discussion for Meat Scientists, Meat Focus International, March, Wallingford, Oxon, UK, CAB International, pp. 115-123.93 Recommended Animal Handling Guidelines and Audit Guide 2007 Edition.
- 13.-Grandin, T. 1998. The feasibility of using vocalization scoring as an indicator of por welfare during slaughter. *Applied Animal Behavior Sci.* 56:121-128.
- 14.-Grandin, T. 2000a. Welfare of livestock in slaughter plants. In: Grandin, T. (ed.) *Livestock Handling and Transport*, Wallingford, Oxon, UK, CAB International, Pp.409-439.
- 15.-Historia, Establecimientos tipo inspección federal, Disponible en: <http://www.senasica.gob.mx/?id=2354>
- 16.- La Humane Slaughter Association (H.S.A. 1998).
- 17.- Manual de buenas practicas de sanidad en rastros municipales/MVZ. Ismael Escutia Sánchez/ México D.F., Enero 1996.
- 18.-Manual buenas prácticas para la industria de la carne, organización de las naciones unidas para la agricultura y la alimentación, FAO/OMS, 2007.
- 19.-Manual para la toma de muestras/Encefalopatía espongiforme bovina/CPA, 2012
- 20.-Manual de inspección sanitaria para ganado vacuno sospechoso de tuberculosis bovina "manual operativo", SENASICA/2011.

21.-Manual de buenas prácticas en explotaciones ganaderas Instituto internacional de cooperación para la agricultura (IICA), 2009.

22.-MANUAL DE INSPECCIÓN DEL MVZ, SAGARPA. “Curso Teórico-Práctico para la Capacitación de Médicos Veterinarios Responsables de Establecimientos Tipo Inspección Federal como Coadyuvante de la SAGARPA en el área de Establecimientos Destinados al Sacrificio de los Animales”. / Editores: MVZ. MC. José Pedro Cano Celada y el MVZ.EPA. Ma. De Los Ángeles Julio Miranda. /2006.

23.-NORMA OFICIAL Mexicana NOM-008-zoo-1994, Especificaciones zoosanitarias para la construcción de establecimientos para el sacrificio de animales y los dedicados a la industrialización de productos cárnicos, en aquellos puntos que resultaron procedentes.

24.-NORMA Oficial Mexicana NOM-009-ZOO-1994, Proceso sanitario de la carne.

25.- NORMA Oficial Mexicana NOM-033-ZOO-1995, Sacrificio humanitario de los Animales domésticos y silvestres.

26.- NORMA Oficial Mexicana NOM-051-ZOO-1995, Trato humanitario en la movilización de los animales

27.-PRACTICAS DEL BUEN MANEJO EN RASTROS TIF/ Monografía basada en “Animal Care and Handling”, realizado por la Dr. Temple Grandin. /1988.

Swine Care Handbook 1996, 2003 National Pork Board, Des Moines, IA USA

28.-WARRISS P. 1996. INSENSIBILIZACIÓN Y SACRIFICIO DE LOS ANIMALES. INFORMATIVO SOBRE CARNE Y PRODUCTOS CARNICOS.