

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
ANTONIO NARRO**

UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL



MONOGRAFÍA

PRACTICAS DEL BUEN MANEJO EN RASTROS TIF

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

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

PRESENTA

JOSE ANGEL PUENTE ZAMARRIPA

ASESOR:

MC. JOSE LUIS FRANCISCO SANDOVAL ELÍAS

TORREÓN, COAHUILA

FEBRERO DE 2008

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
ANTONIO NARRO
UNIDAD LAGUNA**

DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL

MONOGRAFÍA

PRACTICAS DEL BUEN MANEJO EN RASTROS TIF

APROBADO POR EL COMITÉ

PRESIDENTE DEL JURADO

MC. JOSÉ LUIS FCO. SANDOVAL ELÍAS

**COORDINADOR DE LA DIVISIÓN REGIONAL
DE CIENCIA ANIMAL**

MC. JOSÉ LUIS FCO. SANDOVAL ELÍAS

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
ANTONIO NARRO**

UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL

**PRACTICAS DEL BUEN MANEJO EN
RASTROS TIF**

MC. JOSÉ LUIS FCO. SANDOVAL ELÍAS
PRESIDENTE

MVZ. RODRIGO I. SIMÓN ALONSO
VOCAL

MVZ. MANUEL L. HERNÁNDEZ VALENZUELA
VOCAL

MVZ. ROMAN DUARTE SALAZAR
VOCAL SUPLENTE

INDICE	pagina
INTRODUCCIÓN.....	1
I.- PRACTICAS RECOMENDADAS EN EL MANEJO DE LOS ANIMALES.....	2
1.1.- Compromiso de un Buen Manejo y Trato Humanitario.....	2
II.- ESPACIO EN CORRALES Y DISEÑO DE INSTALACIONES.....	3
2.1.- Descargando Animales de una Forma Apropiaada.....	7
III.- RECOMENDACIONES PRINCIPALES DEL MANEJO DE GANADO.....	9
3.1.- Entendiendo la Zona de Huida y el Punto de Balance.....	9
3.2.- Zona de Huida.....	9
3.3.- Punto de Balance.....	11
3.4.- Moviendo Ganado.....	12
IV.- PREVINIENDO LESIONES Y HEMATOMAS EN EL GANADO.....	14
V.- MEJORANDO EL MOVIMIENTO DE LOS ANIMALES.....	16
VI.- HERRAMIENTAS PARA LA CONDUCCIÓN DEL GANADO.....	18
6.1.- Apropiado Voltaje en Chicharras Eléctricas.....	20

VII.- DISEÑO APROPIADO Y USO DEL	
CHUTE O CONTENEDOR.....	21
VIII.- NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-033-ZOO-1995	
Y LA INSENSIBILIZACIÓN.....	23
8.1.- Reducir Ruidos en el Área de Insensibilización.....	23
8.2.- Insensibilización por Pistolete de Perno Cautivo.....	24
8.3.- Contenedor de Ganado para Insensibilización.....	27
8.4.- Insensibilización Eléctrica de Cerdos y Borregos.....	29
8.5.- Especificaciones Eléctricas para el	
Insensibilizador de Porcinos y Ovinos.....	31
8.6.- Insensibilización por CO₂.....	33
8.7.- Parámetros de Insensibilización por CO₂.....	34
IX.- COMO DETERMINAR LA INSENSIBILIDAD.....	35
X.- INTERVALO ENTRE EL INSENSIBILIZADO	
Y EL DESANGRADO.....	38
XI.- PREVINIENDO PETEQUIAS (MANCHAS DE SANGRE)	
EN LA CARNE.....	39
XII.- SACRIFICIOS RELIGIOSOS (KOSHER Y HALAL).....	40
XIII.- RECOMENDACIONES PARA EL MANEJO	
DE GANADO HERIDO O INVALIDO.....	45
13.1.- Ganado No-Ambulatorio.....	46
XIV.- DESARROLLO DE UN PLAN DE CONTINGENCIA.....	47

XV.- GUIA PARA LA SOLUCION DE PROBLEMAS.....	48
15.1.- Resolviendo Problemas en el Movimiento Animal.....	50
15.2.- Resolviendo Problemas en el Insensibilizado Eléctrico.....	52
15.3.- Resolviendo Problemas en el Insensibilizado con Perno Cautivo.....	52
15.3.1.- Posibles razones de un insensibilizado pobre.....	52
15.4.- Resolviendo Problemas en el Insensibilizado por CO ₂	53
XVI.- CONSEJOS DE SEGURIDAD PARA LOS TRABAJADORES.....	53
16.1.- Manejo Seguro del Ganado en Corrales y Camiones.....	54
16.2.- Manejo Seguro en la Insensibilización por Perno Cautivo.....	55
XVII.- CONCLUSIONES.....	56
XVIII.- REFERENCIAS.....	57

Introducción

Los Médicos Veterinarios tenemos uno de los papeles principales en la producción carnica, lo que es una gran responsabilidad, producir carne de buena calidad aunado al trato y sacrificio humanitario de los animales. Cabe resaltar la importancia de las buenas prácticas de manejo y la supervisión constante para mantener estándares humanitarios altos en nuestros Rastros Tipo Inspección Federal en la Republica Mexicana.

El manejo gentil en Instalaciones 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. Es común que se maltrate a los animales en los corrales de los rastros. Los maltratos que se observan más frecuentemente son arrastrar a los animales caídos y golpear o picanear excesivamente a los animales. En los rastros, los empleados están sometidos a presión para mantener un flujo constante de animales hacia la línea de faena. En estos tipos de instalaciones, se necesita mover rápidamente grandes cantidades de animales (Grandin, 1988a).

Las Normas Zoosanitarias Oficiales Mexicanas como las NOM-033-ZOO-1995 y NOM-009-ZOO-1994 fueron consultadas para una mejor información y así estar apegados a la ley que en cuanto a esta publicación corresponden.

I.- PRACTICAS RECOMENDADAS EN EL MANEJO DE LOS ANIMALES

Este capítulo provee de información a trabajadores y gerentes de Rastros TIF que les ayudara a mejorar las practicas de manejo e insensibilización. El manejo apropiado del ganado no solo es un importante objetivo ético, esto también nos ayudara a mantener la industria carnica avanzando segura, eficiente y rentable. Una vez que el ganado llega al rastro los procedimientos apropiados de manejo no solo son importantes para un buen comienzo de los animales, Ellos también significan la diferencia entre ganancias y perdidas. Investigaciones claras demuestran que una carne de calidad solamente se obtiene a través de un manejo cuidadoso y tranquilo del ganado (Warris *et al.*, 1994). En adición a la NOM-009-ZOO-1994, Proceso sanitario de la carne y toda la serie de regulaciones que envuelven a esta.

1.1.- Compromiso de un Buen Manejo y Trato Humanitario

Un factor clave para establecer y mantener el optimo manejo en la insensibilización del ganado es hacer un claro compromiso a través de un comunicado que incluyan los puntos críticos durante el sacrificio, el cual deberá jugar un rol muy activo. Esto puede incluir:

- Desarrollar una política de trato humanitario, que se ponga a circular ampliamente y/o publicarla en varios puntos visibles en el rastro.

- Puesta en marcha del monitoreo, registro y análisis de resultados en el manejo del ganado y practicas de insensibilización.
- Proporcionar un entrenamiento interno dirigido al personal y oportunidades de atender programas de entrenamiento en otros rastros.
- Reconocer y recompensar los trabajos bien hechos.

(Grandin, 2007)

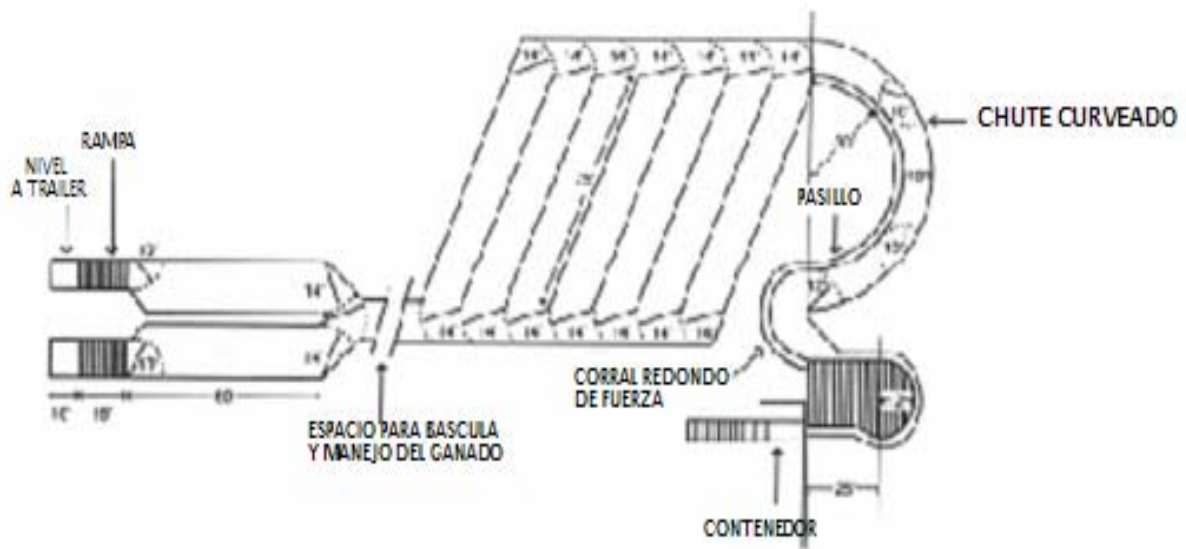
II.- ESPACIO EN CORRALES Y DISEÑO DE INSTALACIONES

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. Como una guía básica, 1.87 M² debe ser repartido por cada 545 Kg. novillo o vaca, y .55 M² por cerdo. Cerdas requerirán 1.03 – 1.12 M². Verracos 3.74 M² . Estas medidas básicas para corrales nos proveerán un adecuado “espacio para trabajar” cuando los animales son movidos fuera del corral, si los animales están en el corral mas apretados seria mas difícil para el trabajador sacar los animales del corral. Las medidas recomendadas para corrales proveen a los animales espacio adecuado para acostarse (Swine Care Handbook, 2003).

Diseño adecuado de instalaciones para manejo del ganado – Este diagrama muestra un moderno corral de manejo y un sistema de chute. El movimiento del animal es solo de ida y no hay trafico cruzado, cada corral largo y estrecho tiene

espacio suficiente para una carga de trailer con animales. Los animales entran a través de un lado y salen a través del otro. El corral redondo de fuerza o de abarrotamiento y un curvado chute facilitan el movimiento hacia el insensibilizador.

(Grandin, 2007)

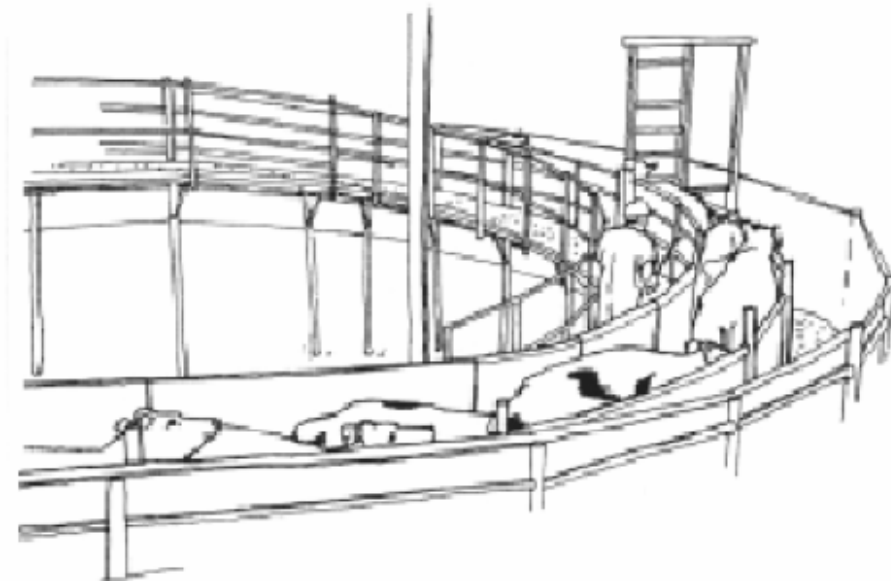


Corrales de manejo bien diseñados.

Dibujo cortesía de www.grandin.com

Diseño de instalaciones – Modernas instalaciones para el manejo del ganado con muy buenas características deberán tener; Rampas de descarga con tres metros de largo para caminar antes de bajar la rampa, cada corral de descarga podrán contener una descarga de trailer 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 trafico solo de ida. El corral redondo y el chute curvado en una sola fila toma

ventaja de la tendencia natural del ganado en caminar en círculo, un chute curvado es mas 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).



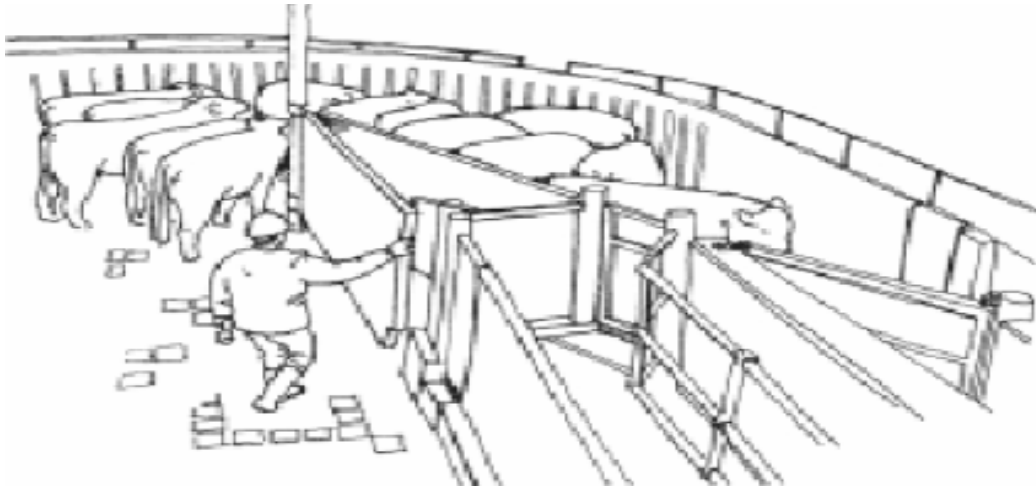
Un buen diseño de chute curvado con lados sólidos.

Dibujo cortesía de www.grandin.com

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

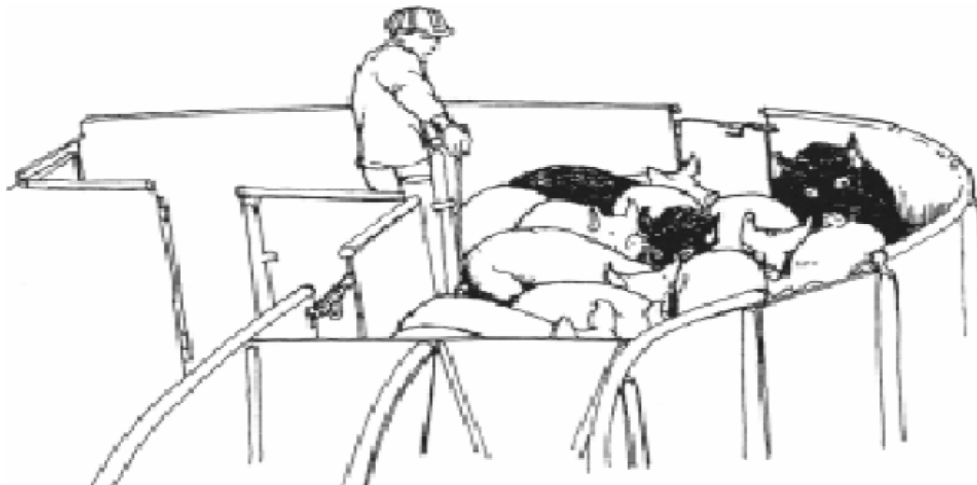
diferencia muy importante. El corral de abarrotamiento para vacas y borregos deberá tener una salida en forma de chimenea y para los cerdos deberá ser una salida brusca ya que los cerdos se atascaran en la salida en forma de chimenea.

(Grandin, 2007)



Corral redondo de abarrotamiento con la cantidad apropiada de ganado

Dibujo cortesía de www.grandin.com



Corral redondo de abarrotamiento con una salida brusca para evitar que los cerdos

se atasquen. Dibujo cortesía de www.grandin.com

2.1.- Descargando Animales de una Forma Apropriadada

Para la revisión ante-mortem y mejorar la calidad de la carne, Los animales deberán permanecer en los corrales de descanso el periodo de tiempo que a continuación se indica:

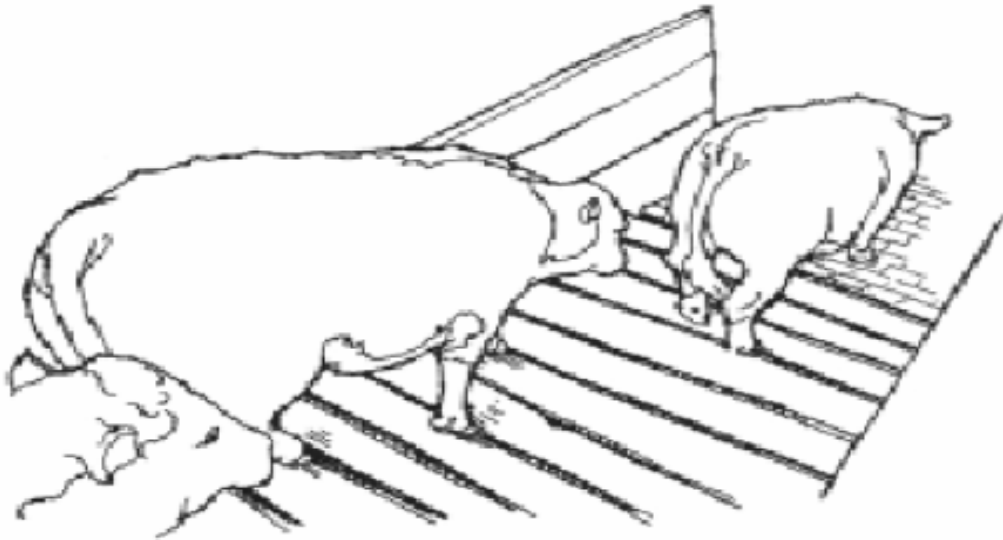
ESPECIE	MINIMO	MAXIMO
Bovinos	24 hrs	72 hrs
Ovinos	12 hrs	24 hrs
Porcinos	12 hrs	24 hrs
Equinos	6 hrs	12 hrs

(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 Kms. Tratándose de aves, el tiempo que dura la inspección antemortem es suficiente para su descanso y ventilación (NOM-009-Z00-1994).

Cuando sea posible, los animales habrán de permanecer con el grupo de animales con los que fueron transportados. En plantas grandes, los corrales deben ser diseñados para contener uno o dos desembarques. Unos pocos corrales pequeños serán requeridos para lotes de pocos animales. Para todas las especies, la rampa para descargas deberá tener suficiente capacidad para que los camiones descarguen rápidamente el ganado. Las rampas de descarga deberán tener un muelle antes de que la rampa descienda así los animales tendrán una superficie a

nivel para caminar cuando ellos salgan del trailer. Una buena inclinación para la rampa es no mas 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).



Rampa de desembarque bien diseñada

Dibujo cortesía de www.grandin.com

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 mas gradual. Para cerdos comerciales 6.5 cm de alto 26 cm largo de pisada

funcionara bien. Todos los pisos y rampas deberán ser antideslizantes para evitar lesiones (Grandin, 2007).

III.- RECOMENDACIONES PRINCIPALES DEL MANEJO DE GANADO

Las principales buenas practicas de manejo del ganado son similares para las distintas especies. Todo el ganado son manadas de animales y se agitan cuando se separan de los otros. Si un animal solo se agita colóquelo con los demás donde probablemente se calmara. Nunca se meta en el corral de abarrotamiento cuando hay uno o mas animales agitados (Grandin, 2007).

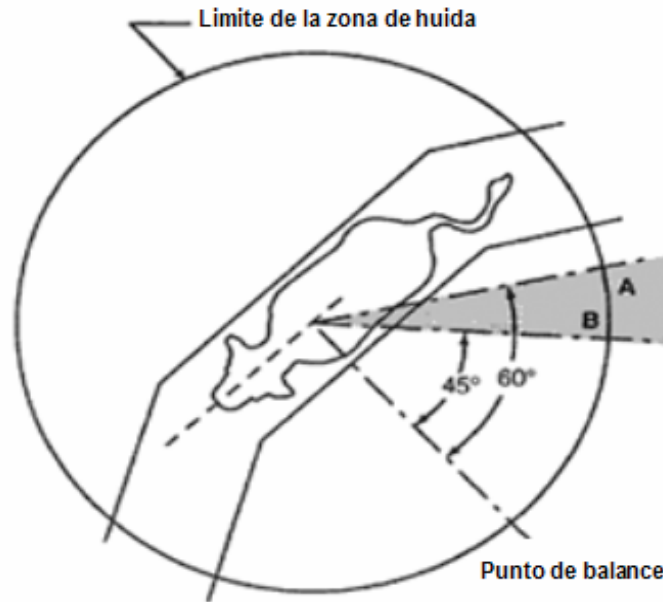
3.1.- Entendiendo la Zona de Huida y el Punto de Balance

Los Manejadores quienes comprendan los conceptos de zona de huida y punto de balance serán capaces de mover animales de una manera mas fácil y rápida.

3.2.- Zona de Huida

La zona de huida es el espacio "personal" del animal y el tamaño de la zona de huida será determinada por que tan salvaje o que tan manso sea el animal. Animales completamente mansos no tienen zona de huida y la gente los puede tocar. Otros animales se empiezan a mover cuando el manejador penetra la zona de huida. Si los animales ignoran al manejador, es porque este se encuentra fuera de la zona de huida. Para mantener los animales en calma y moverlos con facilidad, el manejador debe trabajar en la orilla de la zona de huida. El manejador penetra la

zona de huida para hacer que los animales se muevan y retrocede si quiere que se detengan. El manejador debe evitar el punto ciego que es atrás del animal. Una penetración profunda de la zona de huida debe ser evitada (Grandin, 2007).



Nota: El animal se detendrá si el manejador esta en la posicion "A"
Si el manejador se mueve a la posicion "B" el ganado se empezare a mover

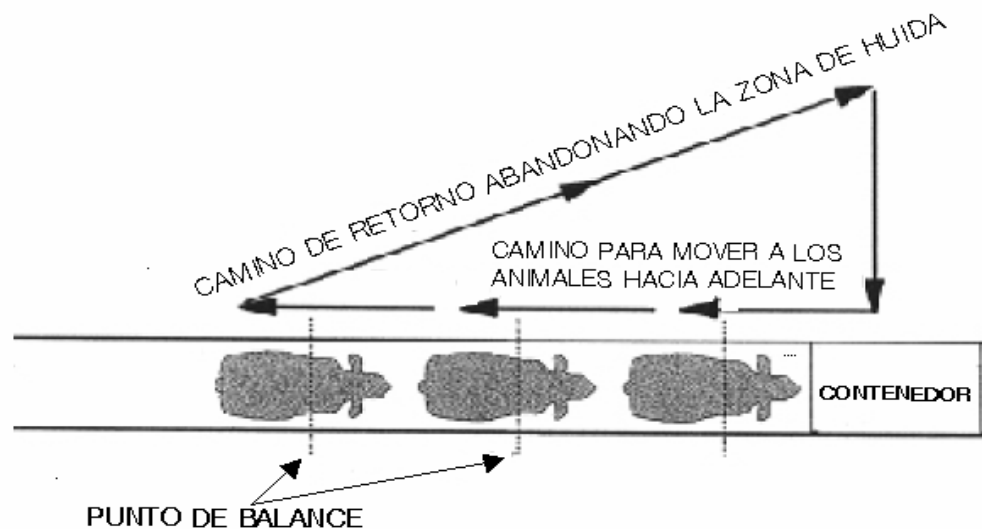
ZONA DE HUIDA (Dibujo cortesía de www.grandin.com).

Los animales empezaran a disgustarse cuando una persona esta dentro de su "espacio personal" y ellos no pueden alejarse. Si el ganado se regresa y corre pasando el manejador es signo que el manejador penetro demasiado en la zona de huida del animal. El manejador debe retroceder e incrementar la distancia entre El y los animales. Si un grupo de animales se detiene y titubea en la presencia de un olor extraño o una sombra, se paciente y espera a que el líder cruce la sombra el resto de los animales los seguirán. Si las vacas montan a otras en el chute de fila singular, retrocede de ellas. No las toques o golpees. Ellas hacen eso en respuesta

a tratar de incrementar su distancia entre ellas y el manejador. Ellas usualmente se bajaran si se les deja solas (Grandin, 2007).

3.3.- Punto de Balance

El punto de balance es el hombro del animal. Todas las especies de ganado se moverán si el manejador esta detrás del punto de balance y ellos retrocederán si el manejador esta delante del punto de balance, muchos manejadores cometen el error de estar enfrente del punto de balance por mucho tiempo intentando que los animales se muevan en el chute. Grupos de vacas o cerdos regularmente se moverán sin golpes, cuando el manejador pase el punto de balance en dirección contraria a cada animal en el chute, si los animales se están moviendo por si solos a través del chute déjelos solos. No es necesario y no es recomendado golpear a cada animal frecuentemente ellos se mueven con ligeros empujoncitos (Grandin, 2007).



Como manejar a los animales usando la zona de huida y el punto de balance.

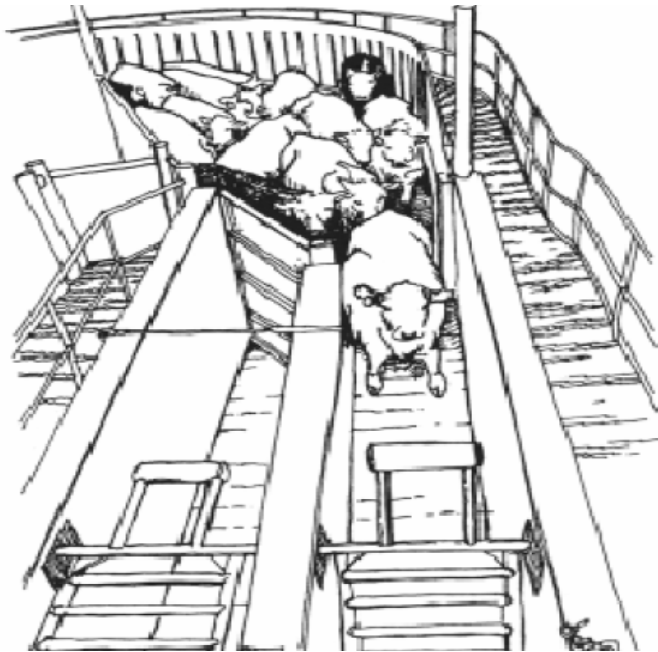
Dibujo cortesía de www.grandin.com

El ganado se moverá por si solo cuando el manejador pase el hombro de cada animal. El manejador deberá caminar en dirección contraria a lo largo de la fila (Grandin, 2007).

3.4.- Moviendo Ganado

El ganado seguirá el líder y los manejadores necesitan tomar ventaja de este comportamiento natural para mover a los animales fácilmente(Bremner, and Kilgour, 1980). Los animales se moverán mas fácilmente si el chute de fila singular esta parcialmente vacío (sin embargo el animal debe ver a otro animal enfrente del) antes de intentar avanzar. Un chute parcialmente vacío provee espacio para tomar ventaja del comportamiento de seguir al líder. Muy frecuente los trabajadores se niegan a usar este método porque ellos temen a que se formen huecos en la fila y el proceso se vuelva lento. Una vez que el manejador aprenda como usar este método el encontrara que manteniendo ese ritmo el manejo será mas fácil. Cuando los animales entren al corral de abarrotamiento estarán con la cabeza arriba. Los animales calmados son mas fácil de manejar que uno exaltado. Los animales enjaulados por un viaje de 15 minutos quizás sean difíciles de desembarcar porque no tuvieron el tiempo suficiente para calmarse después de que fueron cargados en la granja. Para que un animal exaltado se calme toma de 20 a 30 minutos. Uno de los errores mas comunes es sobrecargar el corral de abarrotamiento al punto de que los animales no tienen suficiente espacio para dar vuelta, este corral solamente deberá llenarse hasta la mitad y no se deberá empujar la puerta del corral de abarrotamiento muy apretada en contra de los animales. Los animales fluirán mas

rápidamente si no están apretados. La puerta del corral de abarrotamiento deberá usarse para seguir a los animales y evitar que retrocedan no para empujarlos. El manejador deberá concentrarse en empujar a los líderes dentro del chute en lugar de empujar el ganado desde atrás del grupo. Antes de que el ganado entre en el corral de abarrotamiento ya deberá encontrarse abierta la puerta del chute, si esta cerrada el ganado se detendrá. Cuando el corral de abarrotamiento se usa perfectamente se eliminara el uso de la chicharra eléctrica y el ganado se moverá con la ayuda mínima de una bandera y remos. Para hacer que un animal de vuelta solo bloquéele la visión de un lado o de enfrente. Si el líder se resiste a entrar al chute solo dele un empujoncito con el remo y quizás es todo lo que se necesite, después de que los líderes entren al chute los demás los seguirán (Grandin, 2007).



Animales moviéndose en una sola fila siguiendo al líder.

Dibujo cortesía de www.grandin.com

Algunos cerdos son demasiado nerviosos y son difíciles de manejar en el rastro. Estos animales chillan y se amontonan, todo esto puede volver difícil separarlos y hacerlos entrar al chute. Cerdos demasiado nerviosos pueden presentar un severo tejido pálido, suave y exudativo o PSE debido a la agitación durante el manejo. Los problemas de excitabilidad de los cerdos pueden ser reducidos si el manejador camina a través de los corrales de finalización mínimo una vez por semana pero deberá hacerlo lentamente y en diferentes direcciones, tratando de que los cerdos se levanten y se acerquen al todo esto con el fin de que los cerdos se acostumbren a las personas y los diferentes tipos de sonidos (Swine Care Handbook, 2003).

IV.- 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 maquina 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).



Este es un buen ejemplo de un piso antiderrapante

foto cortesía de www.grandin.com

Para los nuevos pisos de concreto usados para bovinos deberá usarse un estampado en forma de diamante o cuadrado de 20 cm por lado con unas ranuras de 2.5 cm de profundidad. Para borregos y cerdos se deberá texturizar el piso de igual manera pero con cuadrados o diamantes de 5 cm por lado y una profundidad de .64 cm. Es también esencial usar la concentración correcta de cemento en la mezcla para una larga resistencia al desgaste (Grandin, 2007).

Bordes y superficies lisas – puertas, cercas y chutes deben de tener superficies lisas para prevenir lesiones. Todo esto deberá inspeccionarse periódicamente para detectar bordes filosos o elementos que pudieran causar una lesión. Cabe destacar que el ganado con cuernos presentara el doble de lesiones o magulladuras que los animales sin cuernos, el cortarle la punta de los cuernos no disminuirá la presencia de las magulladuras ya que los animales seguirán teniendo el resto del cuerno para causar daño a los demás animales (Grandin, 2007).

V.- MEJORANDO EL MOVIMIENTO DE LOS ANIMALES

Los animales calmados son mas fáciles de manejar que animales exaltados. Los animales se pueden exaltar bien rápido, pero requiere de 20 a 30 minutos para que se calmen de nuevo. Animales calmados se moverán mas rápido y natural a través de instalaciones bien diseñadas con un mínimo de manejo (Grandin, 2000a).

Para mantener los animales calmados, toma en cuenta los siguientes pasos:

- Los manejadores deberán ser silenciosos y estar calmados. Gritar y ondear las manos solo agitara los animales.
- Cuando se maneja un ovino nunca pero nunca lo agarre o levante de la lana.
- Usa la luz para tu ventaja. Los animales tienden a moverse de una área oscura a una área mas iluminada. Y talvez se nieguen a entrar a un lugar oscuro. Podrán ser usadas lámparas para que los animales entren en los chutes. La luz deberá ser enfocada derecho en lo profundo del chute y no directamente en los ojos de los animales que se aproximan. Otro problema muy común es que este sistema de manejo funcione bien cuando las lámparas son nuevas, pero los animales titubearan mas y mas según sea la edad de la lámpara ya que estas pierden el brillo con el tiempo. Experimenta con lámparas portátiles para ver cual es la iluminación mas adecuada en tus instalaciones.
- Elimina distracciones visuales. Agáchate en el interior de los chutes para verlos desde la perspectiva del animal. El ganado se detiene y titubea en la presencia de sombras, charcos de agua o cualquier cosa que este en su

camino como un papeles o vasos de plástico, un drenaje o una lamina a través del callejón. Esto deberá estar localizado fuera del camino del ganado. Objetos ondeando, una chamarra colgada en la cerca o una cadena colgada, también harán que los animales se detengan. Una lamina de madera puede ser instalada encima de los contenedores de insensibilización para evitar que el animal vea la persona o movimiento arriba de este.

- Redirección del flujo de aire. Aire silbando y corrientes de aire soplando directamente en la cara de los animales que se aproximan puede seriamente impedir el avance de los animales. Sistemas de ventilación quizá deban de ser ajustados.
- Use lados sólidos en los chutes y corrales de abarrotamiento. Lados sólidos en estas áreas ayudaran a prevenir agitación de los animales al no poder ver las actividades fuera de esto, por ejemplo, las personas. Con estos lados sólidos el ganado también no podrá ver sus corrales de origen y no intentaran regresar.
- Reducir Ruido. Los animales son muy sensibles al ruido, reduciendo el alto ruido del motor y del sistema hidráulico pueden mejorar el movimiento del animal. Todo el ruido excesivo incluyendo el que producen los trabajadores deberán ser reducidos.
- Mueva animales en grupos pequeños. Cuando se manejan bovinos o porcinos el corral de abarrotamiento nunca debe de ser llenado a mas de tres cuartos, no empuje las puertas del corral de abarrotamiento muy

apretada en contra de los animales. Para el manejo de ovinos se puede llenar el corral de abarrotamiento en toda su capacidad.

- Rociar el agua desde arriba. Cuando se mojan los cerdos en el chute asegúrese de que no se rocié el agua a la cara del animal ya que este retrocederá.

(Grandin, 2000a)

VI.- HERRAMIENTAS PARA LA CONDUCCIÓN DEL GANADO

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. Los rastros deben esforzarse para reducir el uso de la chicharra eléctrica a un 25 % o menos en bovinos, porcinos y ovinos. Una planta bien diseñada que ha eliminado todas las distracciones arriba señaladas pueden reducir considerablemente el uso de chicharras eléctricas, quizá el uso de estas no pueda ser eliminado completamente (Grandin, 2000b).



Moviendo ganado con una bandera

foto cortesía de www.grandin.com

La sustitución de la chicharra eléctrica puede ser por varias herramientas como; un remo de plástico, una vara con una bandera en la punta, y para los cerdos una bandera con un agarradera corta. También se puede cortar una bolsa negra para basura en tiras y atarlas al extremo de un palo. En el corral de abarrotamiento el ganado podrá ser movido con solo agitar las banderas cerca de la cabeza de los animales. Se pueden fabricar banderas de materiales ligeros y de diferentes tamaños que van desde los 50 cm x 50 cm a los 76 cm x 76 cm. En adición a esto se pueden usar las nuevas chicharras vibradoras, que no usan estímulos eléctricos, es una herramienta que esta mostrando buenos resultados con un mínimo de estrés (Grandin, 2000b).



Moviendo cerdos con un remo y una bandera

foto cortesía de www.grandin.com

6.1.- Apropiado Voltaje en Chicharras Eléctricas

Según regulaciones del USDA (Departamento de agricultura de los EEUU) las chicharras eléctricas deben emitir 50 volts o menos. Si la mayoría del ganado se cae o brama en respuesta a ser tocados con la chicharra eléctrica, el voltaje deberá ser reducido. Chicharras eléctricas que tengan el poder para noquear o paralizar un animal será mejor no usarlos. La chicharra eléctrica nunca deberá ser aplicada en partes sensibles del animal, tales como; ojos, orejas, hocico, nariz o ano. En términos prácticos no se debe usar en la cabeza del animal. El voltaje de la chicharra eléctrica usada en cerdos deberá ser mas bajo, que el utilizado con los

bovinos, lo que puede reducir PSE y puntos de sangre en la carne. El voltaje requerido para mover un animal dependerá de lo húmedo de la piel y el suelo. Las chicharras eléctricas deberán tener también un interruptor para que no este encendido constantemente (USDA).

VII.- DISEÑO APROPIADO Y USO DEL CHUTE O CONTENEDOR

El ganado debe entrar al contenedor fácil y con un mínimo de titubeos. El corregir problemas de este tipo no solo ayuda a agilizar el trabajo si no que reduce lesiones y ayuda a obtener una carne de mejor calidad (Grandin, 2007). Los principios para mantener un bajo estrés lo cual minimizara la vocalización y agitación son:

- Para los bovinos, bloquee la visión del animal con escudos para evitar que el animal vea a las personas y objetos que se mueven cuando el animal esta entrando al contenedor.
- Bloquear la visión del animal de una ruta de escape, hasta que este completamente atrapado en el contenedor.
- Eliminar o disminuir el silbido del aire, y ruidos provenientes del área de trabajo. (Revise el área de distracciones)
- El contenedor deberá ser iluminado correctamente. Los animales no entraran a lugares oscuros o lugares de donde proviene luz que no les permite ver. Para reducir el titubeo de los animales se deberá instalar una luz arriba del contenedor apuntando hacia este. Esta no deberá apuntar hacia los ojos de los animales que se aproximan.

- Proveer al contenedor de un piso antiderrapante. Los animales tienden a asustarse y agitarse cuando pierden el equilibrio.
- Contenedores que son operados neumáticamente o hidráulicamente que presiona al cuerpo del animal deben moverse suave y continuamente. Movimientos repentinos y bruscos agita al animal. En equipo existente instala válvulas controladoras de flujo que proveen un movimiento suave y continuo en la presión contra el animal.
- Use el concepto de presión optima. El dispositivo contenedor tiene que aplicar suficiente presión para crear la sensación de sujeción. Pero deberá evitarse la presión excesiva que causara dolor en el animal. Instale un regulador de presión que reducirá el máximo de presión que puede ser aplicada. Una presión muy pequeña es requerida para sujetar un animal. Si un animal brama o chilla en respuesta a la presión sobre el, la presión deberá ser reducida.
- Nunca sujete a un animal por la cabeza por mas de unos pocos segundos. El animal debe ser sacrificado inmediatamente después de que el sujetador de cabeza es aplicado.
- Los dispositivos de sujeción no deben tener bordes afilados que lesionen a los animales. Las partes que tengan contacto con los animales deberán ser redondeadas y lisas y deben ser diseñadas para proveer confort al animal.
- En contenedores "V" en movimiento, ambos lados deberán moverse a una misma velocidad. Para verificar esto, marca cada lado con una cinta o

crayón. Si después de un minuto de movimiento las marcas no están alineados la velocidad deberá ser ajustada.

Modificar contenedores existentes, es posible para bajar los niveles de vocalización y agitación. Reducir titubeos en la entrada del contenedor es algo muy fácil. Muchas de las modificaciones que pueden reducir las vocalizaciones y agitación pueden ser instaladas por un mínimo de inversión.

(Grandin, 2007)

VIII.- NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-033-ZOO-1995 Y LA INSENSIBILIZACIÓN

Buenas practicas de insensibilización también son requeridas para lograr el cumplimiento de la norma federal de sacrificio humanitario. Buenas practicas de insensibilización también otorgan bienestar animal y una carne de buena calidad. Cuando la insensibilización es hecha de una manera correcta, no sentirá ningún dolor y estará inmediatamente inconsciente. Insensibilizar a un animal correctamente también resultara en una mejor calidad de la carne. Cuando se usan sistemas eléctricos de insensibilización incorrectamente, causara puntos sanguinolentos en la carne y fracturas de huesos (Warris *et al.*, 1994).

8.1.- Reducir Ruidos en la Área de Insensibilización

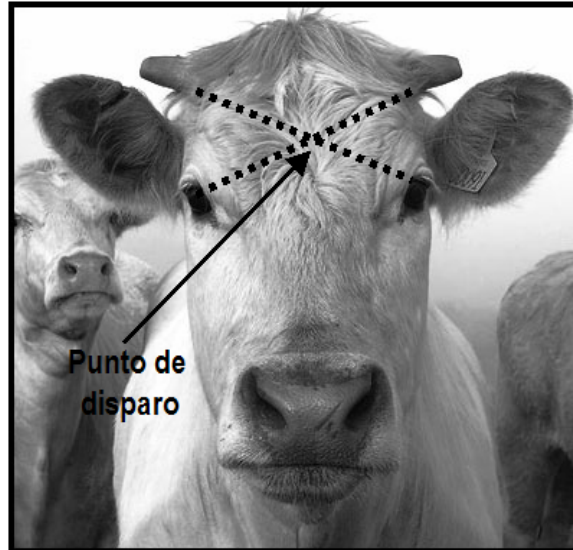
Porque los animales son muy sensitivos al ruido, reducir esto es muy importante en el área de insensibilización particularmente. Animales calmados facilitan una insensibilización precisa y efectiva. Como en otras áreas, silenciadores pueden

usarse en válvulas de escape o se pueden localizan fuera de las instalaciones. Terminaciones plásticas en puertas para evitar que se azote. En adición, considere reemplazar tuberías pequeñas por grandes que hacen menos ruido y reemplace bombas ruidosas por unas silenciosas. Cualquier equipo nuevo instalado en el área de insensibilización deberá ser silencioso (Grandin, 2007).

8.2.- Insensibilización por Pistoleta de Perno Cautivo

Para producir inconsciencia instantánea, el perno deberá penetrar el cerebro con una alta conmoción al impacto. La correcta posición del pistoleta y el lugar de disparo es mostrada en el diagrama. Para bovinos el pistoleta será apuntado en el medio de la frente en una "X" formada entre los ojos y la base de los cuernos.

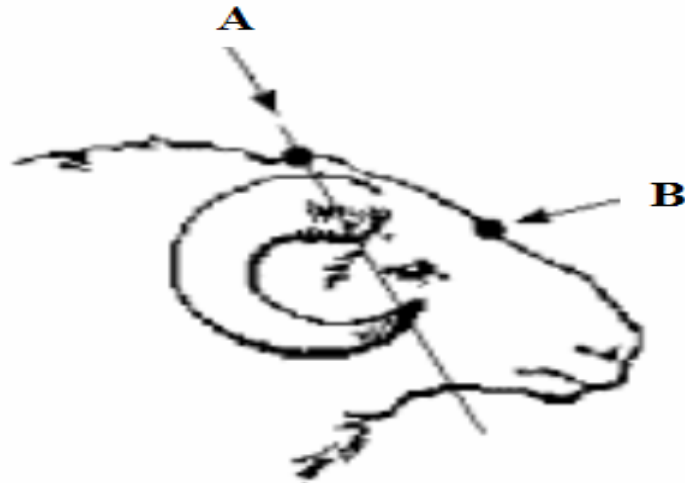
(NOM-033-ZOO-1995)



Zona apropiada de disparo según la NOM-033-ZOO-1995

Fotografía www.beef.org y NOM-033-ZOO-1995

Para ovinos con cuernos, el pistolete deberá ser apuntado sobre la cabeza esta posición es más efectiva porque el cráneo en la parte de la frente es demasiado grueso. Y para ovinos sin cuernos el pistolete será apuntado en el medio de la frente en una "X" formada entre los ojos y la base de los (NOM-033-ZOO-1995).



A.- punto de disparo en ovinos con cuernos. B.- punto de disparo en ovinos sin cuernos. Imagen cortesía de www.vetmed.ucdavis.edu

Un buen operador del pistolete aprende a no perseguir la cabeza del animal. El toma tiempo para apuntar y hacer un buen disparo. Todas las instrucciones y recomendaciones del fabricante deben ser seguidas. Los insensibilizadores neumáticos necesitan tener un adecuado suministro de aire. La baja presión de aire es una de las causas de una mala insensibilización. El medidor de presión del compresor debe ser revisado para estar seguros que el insensibilizador esta recibiendo la presión recomendada por el fabricante. Insensibilizadores pesados

deben ser equipados con un mango o manilla que ayude a posicionarse para disparar (Grandin, 2007).

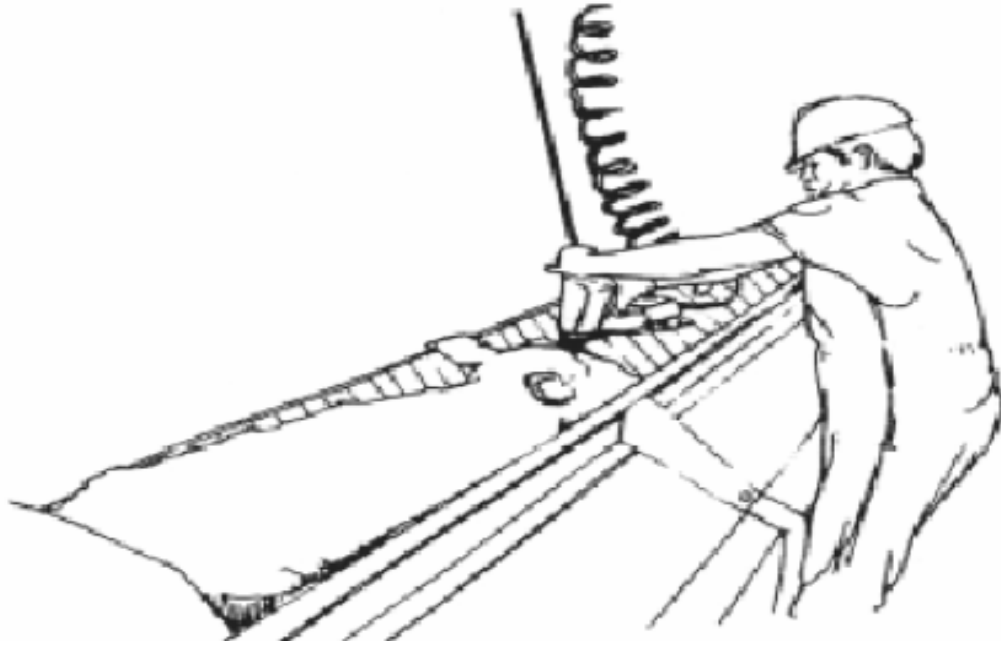
Un mantenimiento pobre del pistolete es la mayor causa de mala insensibilización. Los insensibilizadores se deben limpiar y darles el mantenimiento según las instrucciones del fabricante. Un buen mantenimiento necesita una persona quien dedique tiempo diario para dar mantenimiento a los insensibilizadores. Un programa de mantenimiento que será verificado y firmado cada día por un mecánico, es recomendado que el o ella pruebe los insensibilizadores. Si se tiene un puesto de pruebas para tu insensibilizador, este debe ser usado diario para probar la velocidad del perno. Es muy importante mantener los cartuchos secos y usar el correcto estuche para estos. Almacene los cartuchos en un lugar con baja humedad como una oficina. Cartuchos húmedos que no fueron almacenados apropiadamente causaran una mala insensibilización. Otra causa de un disparo fallido un trabajador fatigado. Los resultados en cada cambio de turno determinaran este problema. En algunos rastros grandes dos operadores de pistolete serán requeridos. Rotar el operador de pistolete a otros trabajos a través del día quizá ayude a prevenir errores causados por la fatiga (Gregory, and Wotton, 1984).

Usar dispositivos eléctricos para causar inmovilización antes o durante la insensibilización no es recomendado. Varios estudios científicos han mostrado que esto es completamente averso. Medir las vocalizaciones es imposible en animales que han sido inmovilizados eléctricamente porque la parálisis previene la

vocalización. La inmovilización eléctrica no debe ser confundida con insensibilización eléctrica. Hecha correctamente, la insensibilización eléctrica pasa alto amperaje a través del cerebro e induce una insensibilidad instantánea. La insensibilización eléctrica mantiene sensible al animal aun paralizados los músculos (Rushen, 1986).

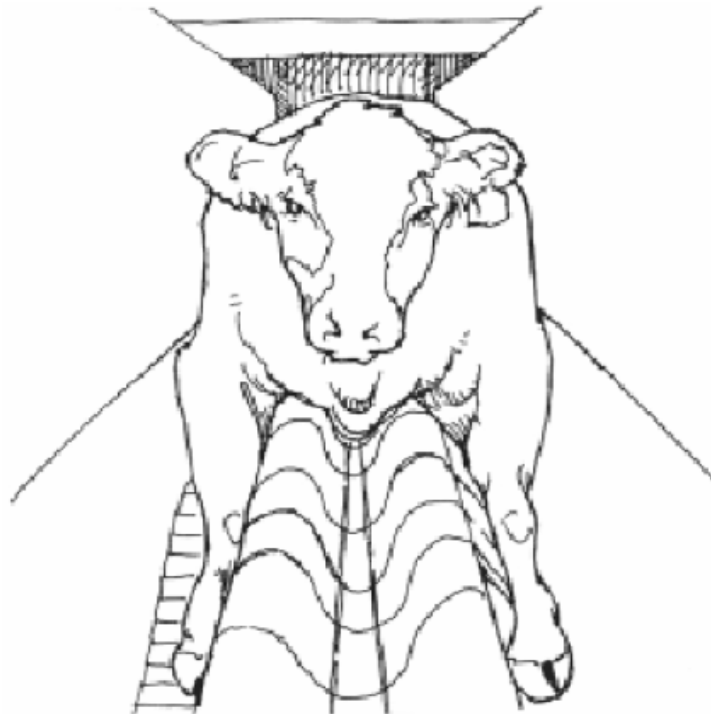
8.3.- Contenedor de Ganado para Insensibilización

Si una prensa contenedora es usada, esta deberá ser lo suficientemente estrecha para prevenir que el animal de vuelta, el piso deberá ser antiderrapante para que el animal no pierda equilibrio y caiga o resbale. Es mucho más fácil insensibilizar un animal que esta quieto. Un solo animal a la vez debe ser sujetado por el contenedor para evitar que se pise uno al otro. Varias de los rastros grandes para bovinos y porcinos usan un sistema de banda transportadora que también es contenedor. Existen dos tipos de bandas transportadoras: la Transportadora en "V" y el sistema de tracción central, que es usado en muchos rastros de bovinos. La Transportadora en "V", los bovinos o porcinos son sostenidos entre dos bandas anguladas. En el sistema de tracción central el ganado va montado en una banda transportadora. Que provee las ventajas de facilitar la insensibilización del ganado y una mejora ergonómica porque el operador del insensibilizador esta parado cerca del animal. Cualquiera de los dos sistemas es mas seguro para el trabajador que el simple contenedor. Estos sistemas de bandas transportadoras son recomendados para plantas que sacrifican mas de 100 cabezas de ganado por hora (Grandin, 2007).



Sistema de transportación en "V"

Dibujo cortesía de www.grandin.com



sistema de tracción central para bovinos

Dibujo cortesía de www.grandin.com

Iluminación encima de del contenedor ayudara a inducir al ganado a levantar su cabeza directo al insensibilizador. El ganado ya sea porcinos o bovinos no deben ser capaces de ver la luz entrando por debajo del contenedor porque esto puede causar que el animal titubee al entrar. Si el animal esta caminando dentro del contenedor por si solo, no lo empuje o use la chicharra eléctrica. Los sistemas de tracción central requieren menos el uso de la chicharra eléctrica para inducir a los animales a entrar en este. Los trabajadores necesitan romper “ el reflejo automático de usar la chicharra eléctrica” que es un habito (Grandin, 2007).

8.4.- Insensibilización Eléctrica de Cerdos y Borregos

Para producir una insensibilización instantánea y sin dolor, suficiente amperaje (corriente) debe pasar a través del cerebro del animal para inducir un ataque epiléptico. Si la insensibilización falla debido a un insuficiente amperaje o corriente, cuando esta pase por el cerebro del animal será muy doloroso. Esto se sentirá como una larga descarga eléctrica o síntomas de un ataque al corazón. Aunque quizá esto paralice al animal y sea incapaz de moverse. Cuando la insensibilización eléctrica es hecha correctamente el animal no sentirá nada. Animales que estén deshidratados presentaran alta resistencia eléctrica y serán difíciles de insensibilizar (Berghaus, and Troeger, 1998).

Existen dos tipos de insensibilizadores eléctricos: insensibilizador aplicado en la cabeza, el cual es irreversible, y de la cabeza a la espalda, insensibilización de

detención cardiaca, el cual detiene el corazón. Cuando el animal es insensibilizado solo por la cabeza, los electrodos deben ser colocados ya sea en la frente o debajo de las orejas. Los cerdos quizá deban ser mojados antes de la insensibilización. Las pinzas insensibilizadoras deben ser aplicadas por dos o tres segundos para insensibilizarlos apropiadamente. Los insensibilizadores deben estar equipados con un cronometro. Cerdos y borregos que son insensibilizados solamente por la cabeza deben ser desangrados con un intervalo máximo de 30 segundos para prevenir que recuperen la conciencia. La mayoría de los grandes rastros usan el sistema de insensibilizado de paro cardiaco de cabeza a espalda o de la cabeza a un lado del cuerpo. Esto produce que el animal sea seguro y fácil de desangrar. Insensibilizadores de este tipo requiere un contenedor para prevenir que los animales se caigan lejos del insensibilizador y no se complete la insensibilización. El insensibilizador de paro cardiaco mata al animal por electrocución. Cuando el insensibilizador de paro cardiaco es usado, un electrodo debe ser colocado él la frente o en el hueco detrás de las orejas. El otro electrodo debe ser colocado ya sea él la espalda o en un lado del cuerpo. Para prevenir puntos de sangre en la carne y dolor para el animal, el insensibilizador debe ser presionado en contra del animal antes de que el botón sea presionado (Cook, 1992).

El operador deberá ser cuidadoso de no romper y remarcar el circuito durante la insensibilización. Esto causa que los músculos del animal se tensen mas de una vez y los puntos de sangre aumenten en los músculos. Si el insensibilizador esta encendido antes de que este bien afianzado al cuerpo del cerdo este chillara. Esto es llamado " pinzas calientes" esto es perjudicial para el bienestar de los cerdos y

es probable que aumenten los puntos de sangre en la carne. Las pinzas insensibilizadoras y el cableado debe ser revisado continuamente. Un interruptor desgastado también puede romper el circuito lo suficiente para causar puntos de sangre en la carne. Los electrodos deben mantenerse limpios y en buen estado para proveer buen contacto eléctrico. Los operadores nunca deben usar las pinzas insensibilizadoras dos veces o usarlo como chicharra eléctrica (Gilbert *et al.*, 1991). Los rastros TIF deberán usar dispositivos para leer el amperaje, voltaje y frecuencia, lo cual dará confiabilidad para inducir inconciencia. En una insensibilización por ataque cardiaco hecha correctamente e incorrectamente los animales pueden lucir similares (Gilbert *et al.*, 1991).

8.5.- Especificaciones Eléctricas para Insensibilizador Eléctrico de Porcinos y Ovinos

Equipos eléctricos insensibilizadores para inducir insensibilidad instantánea deben ser operados con parámetros eléctricos que han sido verificados por estudios científicos. Circuitos modernos de insensibilización utilizan un diseño de amperaje constante. El amperaje es establecido y el voltaje varia según la resistencia del animal. Circuitos viejos pueden regular el voltaje. Estos circuitos son inferiores porque permiten grandes sobrecargas de amperaje, las cuales pueden causar fractura de huesos y hemorragias internas de sangre. La distancia del electrodo en la cabeza y el electrodo en la espalda no debe exceder los 35 cm (14 pulgadas). El

insensibilizador para ovinos más moderno es usado en Nueva Zelanda y utiliza chorros de agua para conducir la electricidad a través de la lana (Cook, 1992).

Amperaje: investigaciones científicas han mostrado que el insensibilizador eléctrico debe tener suficiente amperaje para asegurar que el animal será instantáneamente insensible. Insuficiente amperaje pueden causar que el animal se paralice sin pérdida de sensibilidad. Para cerdos comerciales (82-91 Kg. / 180-200 lb. No verracos o madres) un mínimo de 1.25 amps es requerido (no se deberá permitir insensibilizar cerdos comerciales con menos de 1.25 amps a menos que resultados de bajo amperaje sean verificados ya sea por registros eléctricos o neurotransmisores tomados del cerebro.) Cerdas grandes (mas de 160 Kg / 350 lb.) Requerirán 2 o más amps. Si un amperaje menor es usado, el insensibilizador quizás induzca un paro cardiaco pero el animal sentirá la descarga ya que el ataque cardiaco no fue inducido. Para ovinos un mínimo de 1 amp es requerido. Estos amperajes deben ser mantenidos por un mínimo de un segundo para dar una insensibilidad instantánea (Lambooij *et al.*, 1996).

El consejo europeo recomienda un mínimo de amperajes, pero algunos rastros insensibilizan animales por debajo de los mínimos amperajes recomendados por el consejo europeo en un intento por reducir los puntos de sangre en la carne. Los rastros deberán utilizar un reductor de amperaje después de una primera insensibilización a 1.25 amp y 1 amp para ovinos. Los rastros deberán esforzarse por usar circuitos electrónicos de amperaje constante para prevenir que el amperaje

varié. Experiencia y estudios científicos han mostrado que estos tipos de circuitos reducen petequias hemorrágicas (puntos de sangre). (Council of Europe, 1991)

Voltaje – el insensibilizador deberá tener suficiente voltaje para entregar el amperaje mínimo recomendado; 250 volts es el voltaje mínimo recomendado para cerdos que asegura insensibilidad. Amperaje es la variable más importante para medir. El voltaje que será requerido dependerá en el tipo de insensibilizador, la humedad del animal si esta deshidratado o no (Wrrington, 1974).

Frecuencia – estudios han mostrado que una alta frecuencia no inducirá insensibilidad. Estudios demuestran que la insensibilidad es más efectiva inducida a frecuencias de 50 ciclos (Wrrington, 1974).

Vocalizaciones justo antes de la insensibilización, como chillidos y en cerdos, bramidos en bovinos, pueden ser señas de incomodidad y estrés (Grandin,1998) .Para prevenir vocalizaciones los electrodos deben estar firmemente en contacto con el animal antes de empezar a ser energizado (Anil, and McKinstry, 1998).

Debido al comportamiento natural de vocalización, esta no puede ser monitoreada en ovinos (Grandin, 1998).

8.6.- Insensibilización por CO₂

De acuerdo en el CFR (código federal de regulaciones de U.S.A.) 9, sección 313.5, insensibilización con CO₂ deberá ser usado en cerdos para inducir la muerte o para

tener como resultado un estado de anestesia quirúrgica. Estos estados son dependiendo en la relación entre exposición en tiempo, concentración de CO₂, y sistemas, esto provoca en los cerdos los dos estados (código federal de regulaciones U.S.A. sin fecha)

Los manejadores deben ser cuidadosos de no sobrecargar las góndolas (elevadores) que contienen a los cerdos en grupos. En una góndola apropiadamente cargada, los cerdos deberán tener suficiente espacio para estar de pie o echarse sin estar encima de otros. Los manejadores nunca deberán sobrecargar la góndola forzando a los cerdos a subir unos arriba de otros (Hoenderken, 1983)

8.7.- Parámetros de Insensibilización por CO₂

Si un cerdo consciente chilla y forcejea vigorosamente o intenta escapar cuando tiene el primer contacto con el gas, esto es un serio problema. La genética puede ser un factor que contribuya y quizás requieran una mezcla diferente de gas o otros ajustes. La mezcla de gas no es aceptable si los cerdos intentan brincar fuera del contenedor. Es normal que los cerdos pateen violentamente y convulsionen después de caer noqueados. Estudios en personas indican que la genética afecta de una manera aversiva la inhalación de CO₂ (Grandin, 1988b).

Debe denotarse la importancia de esforzarse para tener una carga de óptima densidad para cerdos en góndolas cuando son usados los sistemas de CO₂. Los cerdos no deberán ser amontonados, pero las góndolas de otras proporciones también no deberán ser cargadas con pocos animales (Grandin, 2007).

IX.- COMO DETERMINAR LA INSENSIBILIDAD

En animales insensibilizados por perno cautivo y eléctricamente, el pataleo ocurrirá. Ignore el pataleo y mire la cabeza. Para poner esto simple, LA CABEZA DEBE ESTAR MUERTA. Cuando al animal le han disparado con perno cautivo, es normal tener espasmos por 5 a 15 segundos. Después el animal es rodado hacia fuera del contenedor o colgado, los ojos deberán estar relajados y ampliamente abiertos (Gregory, 1994).

Cuando los cerdos son insensibilizados usando CO₂, algunos animales quizás tengan movimiento lento de miembros o algunos quejidos con el hocico cerrado, esto es permitido. No será permitido que el animal tenga parpadeos espontáneos, reflejos en miembros o respuesta a estímulos dolorosos aplicados en la nariz (Hoenderken, 1983).

Abajo ahí unos signos de un animal propiamente insensibilizado:

- Las piernas quizás pateen, pero la cabeza y el cuello deben estar relajados y flojos como un trapo. Un espasmo normal quizás cause flexionamiento del cuello, generalmente al lado, pero el cuello debe estar relajado y la cabeza debe estar caída en aproximadamente 20 segundos. Revise los reflejos de los ojos si las flexiones continúan. Animales insensibilizados con equipo de gas deberán estar completamente relajados y caídos.
- La lengua debe estar derecha, relajada y colgando. Una lengua rígida y enroscada es un signo de posible retorno a sensibilidad. Si la lengua va adentro y afuera, esto quizás sea un signo de insensibilidad parcial.
- Para todos los métodos de insensibilización, cuando el animal es colgado en el riel, la cabeza debe colgar derecho hacia abajo y la espalda deberá estar recta. El animal no deberá tener la espalda arqueada. Cuando un animal esta parcialmente sensible este intentara levantar la cabeza.
- Cuando es usado el perno cautivo, los ojos deberán estar abiertos ampliamente y estáticos. Inmediatamente después de la insensibilización eléctrica, el animal cerrara los ojos, pero se irán relajando hasta estar abiertos ampliamente.
- Cuando el perno cautivo es usado, el animal nunca debe parpadear o tener respuesta a al tacto. En cerdos insensibilizados eléctricamente, los movimientos de ojos pueden ser malinterpretados cuando gente sin entrenamiento pica indiscriminadamente los ojos. Es mejor observar los ojos

sin tocarlos. Para todos los métodos de insensibilización, si el animal parpadea con un movimiento natural, es decir que los cierra y los abre, este animal esta parcialmente sensible.

- Una respiración rítmica deberá estar ausente. Suspiros intermitentes es un signo de que el cerebro esta muriendo y es aceptable. Una nariz con ligeros movimientos (como la de un conejo) quizá sea un signo de sensibilidad parcial.
- En animales insensibilizados por perno cautivo, la insensibilidad deberá ser cuestionada si los ojos están hacia atrás y vibrando (nistagmus. El nistagmus es permitido en animales insensibilizados eléctricamente, especialmente en esos insensibilizados con frecuencias altas de 50 a 60 ciclos.
- Poco después de haber sido colgado el animal en el riel, la cola deberá estar relajada y colgando.
- Nula respuesta a un pellizco o pinchada en la nariz. Cuando se esta probando la respuesta a estímulos dolorosos como la pinchada o el pellizco deberán ser aplicados en la nariz para evitar confusión con los reflejos de la columna vertebral. Animales que entraran al contenedor de escaldado no deberán hacer ningún movimiento en respuesta al contacto con el agua caliente. Para todos los tipos de insensibilizado esta es un indicador de posible retorno a la sensibilidad.
- No vocalizaciones (bramar, chillar, berrear.
- Si un animal insensibilizado eléctricamente parpadea cinco segundos después del insensibilizado. Este es un signo de que el amperaje es muy

bajo. Revise que el animal no tenga signos de regresar a la sensibilidad después del desangrado asegurando que el animal no se recuperara.

(Cook, 1992)

Orden de los eventos indicando retorno a la sensibilidad en la cabeza solo en cerdos insensibilizados eléctricamente (En cerdos insensibilizados por CO₂, el orden de los primeros dos eventos es al revés):

1. - Reflejos corneales en respuesta al toque (no recomendado para Insensibilización eléctrica.
2. - Retorno de la respiración rítmica.
3. - Instantáneo parpadeo natural sin tocar las corneas.
4. - respuesta a un estímulo doloroso como pinchar la nariz con el alfiler.
5. - levantar la cabeza.
6. - completamente sensible y consciente. El retorno completo a la sensibilidad puede ocurrir 15 a 20 segundos después de que aparecen los reflejos de los ojos si un animal insensibilizado eléctricamente no es desangrado.

(Grandin, 2001)

X.- INTERVALO ENTRE EL INSENSIBILIZADO Y EL DESANGRADO

Perno Cautivo – Los pernos cautivos penetrante o no penetrante ambos son efectivos, pero los pernos no penetrantes causaran menor daño al cerebro (Finnie *et al.*, 2000). Se ha mostrado que el perno cautivo no penetrante deberá ser mas

preciso en su objetivo. Animales insensibilizados por este método deberán desangrarse en 60 segundos (Blackmore and Newhook, 1981)

Paro cardiaco eléctrico - Dieciséis segundos máximo. Todos los grandes rastros están usando menos de este intervalo. (Blackmore and Newhook, 1981)

Insensibilización eléctrica aplicada en la cabeza – Quince segundos es fuertemente recomendado (Blackmore and Newhook, 1981), 30 segundos máximo (Hoenderken, 1983). Estudios científicos muestran muy claramente que los cerdos empezaran a recuperar la sensibilidad después de 30 segundos cuando la insensibilización eléctrica aplicada en la cabeza es usada. Cuando frecuencias mas grandes de 50 a 60 hz. son usadas, estos tiempos deberán ser acortados. Cuando esta técnica es usada en bovinos o ovinos el animal debe ser desangrado en 10 segundos (Gilbert *et al.*, 1991).

XI.- PREVINIENDO PETEQUIAS (MANCHAS DE SANGRE) EN LA CARNE

Un manejo gentil previene daños a pequeños vasos sanguíneos causados por animales exaltados que se aprietan en contra de los otros o del equipo.

- el uso de la chicharra eléctrica se debe mantener al mínimo.

- Nunca se deben dejar animales en el sistema contenedor durante el tiempo de descanso y de comer de los trabajadores.
- Se debe estar seguro que un lado del Sistema de transportación en “V” no avance mas rápido que el otro, esto causa que la banda pellizque la piel y provoque daños en los vasos sanguíneos.
- Minimice el tiempo de desangre después de la insensibilización para minimizar daño en la carne.
- Rápidas fluctuaciones de temperatura y periodos de calor extremo pueden incrementar grandemente la incidencia de manchas de sangre. En estas circunstancias, los rastros deberán tomar extra cuidados en el manejo de los animales para minimizar los problemas de manchas de sangre en la carne.

(Van de Wal, 1978)

XII.- SACRIFICIOS RELIGIOSOS (KOSHER Y HALAL)

Bovinos, ovinos y otros animales que son ritualmente sacrificados sin antes insensibilizarlos deben ser sujetados por la cabeza en una posición vertical y cómoda. Por razones humanitarias y de seguridad, los rastros TIF deberán instalar cuando sea posible un moderno contenedor que sujete la cabeza de los animales en forma vertical. En muy pocos rastros Glatt Kosher en los Estados Unidos y mas comúnmente en América Latina y Europa, son usados contenedores que posicionan los animales sobre sus espaldas. El corte de la garganta debe ser hecho inmediatamente (10 segundos) después de que la cabeza del animal es sujeta verticalmente. Animales pequeños como borregos y cabras pueden ser sujetados

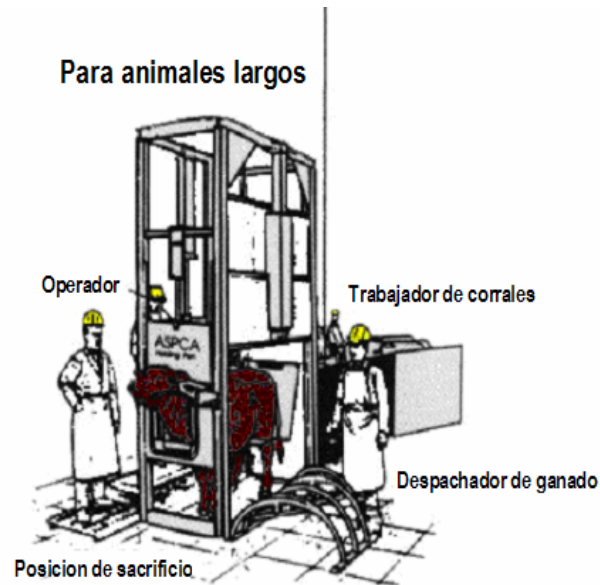
manualmente por una persona durante el sacrificio religioso. Rastros que realizan sacrificios religiosos deben de hacer el mismo monitoreo de calidad excepto por el insensibilizado (Grandin and Regenstein 1994).

Los porcentajes de vocalización en el ganado deben de ser 5% o menos del ganado en los corrales, chute y dispositivo contenedor. Un nivel poco alto de vocalización es aceptable porque el animal estará un poco mas de tiempo en el dispositivo contenedor comparado con matanza convencional (Dunn, 1990).

Los animales deben estar completamente insensibles antes de que cualquier otro procedimiento de la matanza sea realizado. Si el animal no esta insensible. Este deberá ser insensibilizado con un pistolete u otros aparatos designados como no-Kosher o no-Halal (Grandin and Regenstein 1994).

Contenedor ASPCA (American Society for the Prevention of Cruelty to Animals) – este dispositivo consiste en una casilla cerrada con una abertura en el frente para la cabeza del animal después de que el animal entra en la caja este es empujado hacia delante con una puerta automática y la panza es levantada por un dispositivo plano que sale por debajo del animal. La cabeza es sujeta por una barbilla que la levantara hasta la posición vertical hasta el corte de garganta. El movimiento del dispositivo que levanta la panza del animal deberá moverse en forma vertical hasta 71.1 cm. Este no debe levantar el animal del piso. La puerta trasera que empuja al animal deberá tener instalado un regulador de presión por separado o un piloto-

operador especial que revisara la presión de las válvulas y permitirá al operador controlar el monto de presión ejercida en el animal (Grandin and Regenstein 1994).



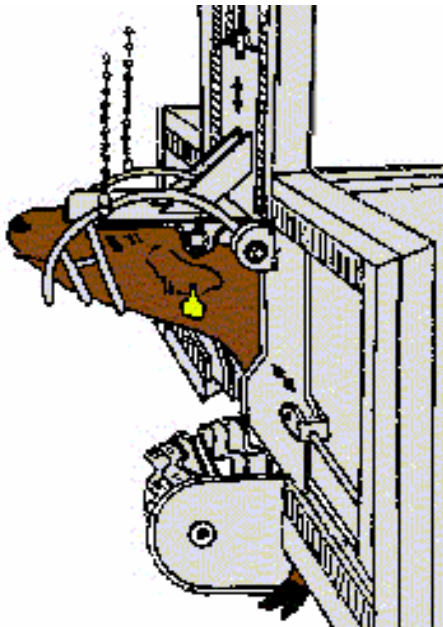
Contenedor ASPCA para sacrificio religioso del ganado .

Dibujo cortesía de www.grandin.com

El sujetador de la cabeza es el ultimo paso. El operador deberá evitar hacer movimientos repentinos y bruscos con los controles. Mucho ganado estará de pie hasta que la caja es cerrada lentamente alrededor de ellos y poca presión será requerida para sujetarlos, el sacrificio religioso deberá empezar inmediatamente después de que la cabeza es sujeta (con 10 segundos de sujeción) (Grandin, 1994).

Un contenedor ASPCA puede ser fácilmente instalado en un fin de semana con un mínimo de disturbio en las operaciones de la planta. Este contenedor ASPCA tiene una capacidad de 100 bovinos por hora y trabaja mejor a 75 cabezas por hora o menos. Una versión pequeña este contenedor puede ser fácilmente construido para plantas de becerros (Grandin and Regenstein 1994).

La Transportadora en "V" y el sistema de tracción central – Estos pueden ser usados para sostener al ganado durante el sacrificio de bovinos y ovinos con la cabeza en forma vertical durante el sacrificio religioso. Un sujetador de cabeza similar al usado en el contenedor ASPCA puede ser usado en el sistema de tracción central. La barbilla sujetadora y posicionadora de la cabeza deberá ser bipartida cada una fijada a una de las puertas corredizas horizontales (Grandin and Regenstein 1994).



Sistema de tracción central para sacrificio religioso

Foto cortesía de www.grandin.com



Vista del sujetador de cabeza en el sistema de tracción central para sacrificio religioso Foto cortesía de www.grandin.com

Sistema contenedor para animales pequeños – para rastros pequeños que sacrifican religiosamente pocos becerros o borregos por semana, un contenedor barato hecho de tubos puede ser usado para sujetar los animales de una manera similar que el sistema de tracción central. A el animal se le permitirá desangrarse y llegar a estar completamente insensible antes de iniciar cualquier otro procedimiento del sacrificio (Grandin and Regenstein 1994).



Sistema de sujeción para becerros y ovinos en sacrificio religioso.

Foto cortesía de: University of Connecticut Researchers

XIII.- RECOMENDACIONES PARA EL MANEJO DE GANADO HERIDO O INVALIDO

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 de el área de sacrificios como sea posible

y los animales lesionados deberán ser revisados por el Medico Veterinario TIF.
(NOM-009-Z00-1994)

13.1.- Ganado No-Ambulatorio

Muchos incidentes de ganado no-ambulatorio pueden ser prevenidos por un mejor manejo en el establo o engorda. Si el ganado no-ambulatorio llega en camioneta, desembarque primero el ganado ambulatorio, tomando cuidado de no lesionar mas a el ganado no-ambulatorio. El ganado no-ambulatorio debe ser insensibilizado con el pistolete en la camioneta y después bajado a el rastro. Si un animal se vuelve no-ambulatorio después de que haya pasado la inspección ante-mortem, el Medico Veterinario T.I.F tomara la decisión de si debe ser condenado o bien que proceda a el sacrificio (NOM-009-Z00-1994).



Herramienta adecuada para transportar ganado no-ambulatorio.

Imagen cortesía de www.grandin.com

XIV.- DESARROLLO DE UN PLAN DE CONTINGENCIA

El tener un plan de contingencia para manejar el ganado en el rastro TIF es esencial. Cada rastro TIF deberá evaluar vulnerabilidades potenciales basadas en localización geográfica, condiciones climáticas de la zona y otras cuestiones que pueden requerir una rápida acción para asegurar el bienestar animal. El plan debe incluir:

- ¿En que corrales será dispuesto el ganado si los corrales del rastro TIF se hacen inhabitables debido a un incendio o condiciones del clima como inundaciones o tormentas de nieve?
- ¿Que pasaría si los generadores de poder se dañan y se pierde la energía eléctrica ?
- ¿Como serian evacuados los animales en una emergencia como un incendio o una inundación ?
- ¿Como seria proveída la comida y el agua para los animales si existe una inundación o tormenta de nieve ?

El plan debe mantenerse en un lugar visible y debe ser revisado por lo menos una vez al año. El rastro también deberá desarrollar un plan de contingencia para los camioneros, por ejemplo, el estado de los camiones que se deban mantener manejando bajo condiciones seguras hasta que el desembarque pueda ser

realizado, si ellos se estacionan en el rastro, ventiladores o agua deben ser usados para mantener la temperatura interna del camión en un nivel óptimo.

(Grandin, 2007)

XV.- GUIA PARA LA SOLUCION DE PROBLEMAS

15.1.- Resolviendo Problemas en el Movimiento Animal

Problema: El animal rehúsa a moverse a través de un pasillo, chute o pista.

Posibles causas:

Si el animal rehúsa a moverse a través de un pasillo, chute o pista, eso quizás tenga una solución simple. Una vez que el área es limpia, camine dentro de la pista para ver lo que pueda entorpecer el movimiento. Cualquiera de estos puntos en la lista siguiente pueden causar que los animales se detengan o retrocedan.

Busca por :

- Reflejos brillantes en charcos que pueden ser eliminados moviendo una lámpara del techo.
- Reflejos en laminas metálicas que pueden ser minimizados a través de cambios en la iluminación.
- Cadenas sueltas pueden ser ajustadas.

- Golpeteo de metales que pueden ser apretados. Terminación plástica en puertas para prevenir golpeteo.
- Silbido del aire, que puede ser disminuido por silenciadores o conduciendo las tuberías por fuera del edificio.
- Corrientes de aire soplando hacia los animales que se aproximan, las cuales pueden ser redirigidas lejos de ellos.
- Ropa colgada en la cerca que puede ser removida.
- Movimiento de las aspas de ventiladores. Instala un escudo para bloquear la vista de los animales.
- Ver personas moviéndose enfrente. Instale un escudo a si los animales no podrán ver a las personas.
- Objetos pequeños en el suelo como papeles, bolsas plásticas o envases.
- Cambios en la textura del piso, lo cual se puede hacer uniforme.
- Rejillas del drenaje en el piso, lo cual puede ser movido a otra lugar fuera de las pistas.
- Cambios repentinos en el color del equipo o el piso. Colores con alto contraste como el amarillo son los peores. El uso de colores singulares en pisos y paredes pueden facilitar el movimiento.
- Entrada a la pista demasiado oscura. Los animales prefieren moverse se un lugar oscuro a un lugar iluminado.

(Grandin, 1996)

15.2.- Resolviendo Problemas en el Insensibilizado Eléctrico

Problema: El animal parpadea 5 segundos después del insensibilizado.

- 1.- el electrodo es puesto en la posición incorrecta y la corriente eléctrica falla en ir a través del cerebro. El animal parpadea porque el insensibilizador falla en inducir un ataque epiléptico que es requerido para inducir insensibilidad instantánea.
- 2.- Quizás el amperaje eléctrico sea muy bajo. Aunque cuando el electrodo es en posición correcta, no hay suficiente corriente pasando a través del cerebro para inducir un ataque cardiaco. El amperaje y el voltaje debe ser revisado y quizás deba ser incrementado.
- 3.- Alta resistencia eléctrica a el animal. Este es un problema especialmente en cerdos viejos y animales deshidratados.
- 4.- Área de contacto del electrodo es muy pequeña o los electrodos están sucios. Incremente el área de contacto o limpie los electrodos.
- 5.- El animal esta muy seco. Lo que resulta en alta resistencia eléctrica. Esto es mas probable que sea un problema en bovinos u ovinos, mojarlos durante el insensibilizado quizás sea requerido en estas dos especies.

(Grandin, 2001)

Problema: La insensibilización inicial parece ser correctamente hecha, pero el animal parpadea o muestra otros signos de recuperar la sensibilidad 30 o 90 segundos después de la insensibilización.

Posibles causas:

1.- El intervalo entre el insensibilizado y el desangrado es muy largo. Este es un problema especialmente en el insensibilizado reversible en la cabeza. La solución es acortar el tiempo entre el insensibilizado y el desangrado.

2.- Desangrado muy pobre si un animal muestra signos de recuperar la sensibilidad después de haber sido desangrado. Esto puede ocurrir en animales con paro cardíaco porque siempre hay pocos animales en los cuales el corazón no es detenido. Entrenar a la persona que hace el desangrado usualmente resuelve el problema.

3.- Un pobre contacto inicial resulta de un animal en el que el tiempo de insensibilizado es muy corto. La causa más común es un operador fatigado.

4.- Contacto interrumpido – las pinzas insensibilizadoras quizás resbalen durante el insensibilizado y esto resulta en una insensibilización muy corta. Mal diseño de el insensibilizador es una causa común. Y otra causa puede ser un operador que está insensibilizando más animales de los que puede insensibilizar fácilmente.

5.- Posicionar los electrodos en la cabeza en una posición incorrecta. Reposicionar los electrodos, así la corriente eléctrica pueden pasar a través del cerebro.

(Grandin, 2001)

15.3.- Resolviendo Problemas en el Insensibilizado con Perno Cautivo

15.3.1.- Posibles razones de un insensibilizado pobre

1.- No se le ha dado mantenimiento al insensibilizador. Un insensibilizador sucio hará que el perno pierda velocidad. Un perno con alta velocidad es requerido para un efectivo insensibilizado.

2.- Cartuchos húmedos. Los cartuchos se deberán mantener en un lugar seco. No los guarde en el área de sacrificio.

3.- Un insensibilizador sobrecalentado hará que pierda velocidad el perno. Rotación de insensibilizadores prevendrá que este se sobrecaliente.

4.- Animales Exaltados. Un cuidadoso y tranquilo manejo del ganado en el contenedor proveerá animales calmados que son fácil de insensibilizar.

5.- Baja presión de aire en el insensibilizador neumático. Use la presión de aire recomendada por el fabricante. Esto usualmente requiere un compresor que solamente alimente al insensibilizador.

6.- un piso resbaloso en la caja insensibilizadora o contenedor causa que el ganado se agite.

7.- Mala posición del disparo. El insensibilizador no esta siendo colocado y disparado en la "X" entre la base de los cuernos y los ojos.

(Blackmore, 1988)

15.4.- Resolviendo Problemas en el Insensibilizado por CO₂

Problema: Insensibilización Inefectiva, animales incompletamente insensibles.

Posibles Causas:

- 1.- Baja concentración de CO₂. Incremente la concentración de gas.
- 2.- El tiempo de exposición es muy corto. Baje el numero de cerdos que se mueven a través del sistema.
- 3.- El tiempo entre la salida de la cámara de CO₂ y el desangrado es muy largo. Para prevenir que se recuperen de la anestesia, desangre el animal mas rápido.
- 4.- Mala técnica de desangrado. Si el animal muestra signos de que se esta recuperando después del desangrado, la persona que esta realizando el desangrado quizás necesite mas entrenamiento.

(Raj *et al.*, 1997)

XVI.- CONSEJOS DE SEGURIDAD PARA LOS TRABAJADORES

Trabajar con ganado en un rastro puede ser todo un trabajo impredecible. Esto es esencial, la seguridad debe ser prioridad cuando se manejan y se insensibilizan animales. Abajo ahí una serie de consejos de seguridad que pueden ayudar a proteger a los trabajadores.

16.1.- Manejo Seguro del Ganado en Corrales y Camiones

1.- Las chicharras eléctricas de baterías son recomendadas. Si las chicharras eléctricas son cableadas conectadas a corriente alterna. Ellas deben estar conectadas a través de un transformador.

2.- Las puertas para personas y otros dispositivos deben ser instalados así las personas pueden escapar fácilmente de un ganado alborotado. Esto es especialmente importante para áreas con cercas sólidas. En cercas de concreto hoyos para ser usados como escalones pueden ser hechos en las paredes.

3.- El operador debe vestir botas de plástico y deberá estar parado sobre una rejilla plástica para evitar conducción de electricidad. La insensibilización manual deberá ser hecha con el operador parado sobre cemento.

4.- El marco del contenedor así como la estructura del pasillo para el operador debe de ser aterrizada o conectada a tierra perfectamente. El lado del contenedor con que el operador tiene contacto debe ser cubierto con aislantes gruesos como un plástico de mesa para cortar carne.

5.- Un solo buey, agitado es muy peligroso. Muchas de las lesiones del trabajador son causados por un solo buey o vaquilla. Nunca deje solo un animal durante la hora de comer o descanso del personal.

6.- Cuando un animal se escapa nunca debe ser perseguido. Un animal que se pierde en la planta retornara a los corrales si se le deja solo. Si un animal se pierde en la planta, los empleados deberán estar tranquilos y designar a una persona que insensibilice a el animal o lo encierre.

7.- Mantengase fuera del punto ciego atrás del animal. Si el no puede verte, es probable que lo patee.

(Grandin, 2000b)

16.2.- Manejo Seguro en la Insensibilización por Perno Cautivo

1.- Los insensibilizadores deben estar siempre sin seguro antes de que se intente apuntar en la cabeza del animal.

2.- Nunca pero bajo ninguna circunstancia dispare el insensibilizador a otra persona.

3.- Inspeccionar los seguros en el contenedor para estar seguros que esta cerrada correctamente. Antes de que el otro animal sea admitido en la caja, revise el seguro.

4.- Si un trabajador tiene que entrar a el sistema de tracción central para desatascarlo, se deberán poner los seguros y así bloquear el interruptor para evitar que alguien encienda el sistema.

5.- Los insensibilizadores deberán estar descargados cuando son llevados lejos del contenedor.

6.- Un buen mantenimiento de insensibilizadores neumáticos previenen excesivo retumbe que puede hacer daño a las manos, brazos o espalda del operador.

7.- El uso del pistolete es lo mas recomendado pero no lo deje en la orilla del contenedor.

(Grandin, 2000b)

XVII.- CONCLUSIONES

A fin de mantener un estándar elevado de bienestar durante el manejo del animal y la matanza, el personal superior del matadero debe estar atento a los detalles de todos los procedimientos, así como capacitar y supervisar a sus empleados. El manejo inadecuado es una de las principales causas de los bajos niveles de bienestar animal. 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. Las pequeñas distracciones que hacen que los animales se frenen y se rehúsen a avanzar a lo largo del sistema deben ser eliminadas. Las detenciones suelen ser causadas por reflejos brillantes, siseo de aire comprimido, gente que se mueve delante de los animales o corrientes de aire contra el sentido de avance de los mismos.

Esperamos esta publicación haga conciencia en nuestros legisladores, promoviendo leyes a favor del bienestar animal. Administradores y trabajadores de los rastros cambiando su actitud en favor de los animales y la comunidad en general que siempre exija un trato mas digno a los animales.

XVIII.- REFERENCIAS

Anil, M.H. and McKinstry, J.L. 1998. Variations in electrical stunning tong placements and relative consequences in slaughter pigs. *Vet. J.*, 155:85-90.

Berghaus, A. and Troeger, K. 1998. Electrical stunning of pig's minimum current flow time required to induce epilepsy at various frequencies. *International Congress of Meat Science and Technology* 44:1070-1073.

Blackmore, D.K. 1988. Quality control of stunning. Proc. Of the Intl Congress of Meat Sci and Tech, CSIRO, Brisbane, Australia.

Blackmore, D.K. and Peterson G.V. 1981a. Stunning and slaughter of sheep and calves in New Zealand. *New Zealand Vet J.* 29:99-102.

Código federal de regulaciones de U.S.A. 9, sección 313.5

Cook, C.J. 1992. Stunning Science, a guide to better electrical stunning, Meat Industry Research Conference, MIRINZ, Hamilton, New Zealand.

Council of Europe. 1991. Council Directive of 18 November on Stunning of Animals Before Slaughter (74/577/EEC). *Official Journal of the European Communities*, NO. L 316, 26 November 10-11.

Bremner, K. and R. Kilgour (1980) Follow my leader: Techniques for training sheep *New Zealand Journal of Agriculture* pages 25-29

Dunn, C.S. 1990. Stress reaction of cattle undergoing ritual slaughter using two methods of restraint. *Vet. Record*, 126:522-525.

Finnie, J.W., Blumbergs, P.C., Manavis, J., Summersides, G.E. and Davies, R.A. 2000. Evaluation of brain damage from penetrating and non-penetrating captive bolt using lambs. *Australian Vet. J.* 78:775-778.

Gilbert, K.V., Cook, C.J. and Devine, C.E. 1991. Electrical stunning in cattle and sheep: Electrode placement and effectiveness, Proc. 37th *Int. Congress Meat Sci. Technol.*, 245-248, Kulmbach, Germany.

Grandin, T. 1988a. Behavior of slaughter plant and auction employees towards animals, *Anthrozoö*, 1:205-213.

Grandin, T. 1988b. Possible genetic effect on pig's reaction to CO₂ stunning. *Proc. Intl. Congress of Meat Science and Tech.*, Brisbane, Australia 34:96-97.

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

Grandin, T. 1996. Factors that impede animal movement at slaughter plants. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 209:757-759.

Grandin, T. 1998. The feasibility of using vocalization scoring as an indicator of poor welfare during slaughter. *Applied Animal Behavior Sci.* 56:121-128.

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.

Grandin, T. 2000b. Handling and welfare of livestock in slaughter plants. In: T. Grandin (ed.) *Livestock Handling and Transport*, 2nd edition, Wallingford, Oxon, UK, CAB International, pp. 409-439.

Grandin, T. 2001. Solving return to sensibility problems after electrical stunning in commercial pork slaughter plants. *J. Am. Vet. Met. Assoc.*, 219:608-611.

Grandin, T 2007. *Recommended Animal Handling Guidelines and Audit Guide 2007 Edition*. Published by American Meat Institute Foundation. Reviewed by American Meat Institute Animal Welfare Committee

Gregory, N.G. and Wotton, S.B. 1984. Sheep slaughtering procedures. III. Head to back electrical stunning, *British Vet. J.*, 140:570-575.

Gregory, N.G. 1994. Preslaughter handling, stunning and slaughter, *Meat Sci.* 36:45-46.94 *Recommended Animal Handling Guidelines and Audit Guide 2007 Edition*

Hoenderken, R. 1983. Electrical and carbon dioxide stunning of pigs for slaughter. In: ikelenboom, G. (ed) *Stunning of Animals for Slaughter*, Boston: Martinus Nijhoff Publishers, 59-63.

Lambooj, B., Gerard, S., Merkus, M., Vorse, N.V. and Pieterse, C. 1996. Effect of low voltage with a high frequency electrical stunning on unconsciousness in slaughter pigs. *Fleischwirtschaft*, 76:1327-1328.

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

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

Raj, A.B., Johnson, S.P., Wotton, S.B. and McIntstry, J.L. 1997. Welfare implications of gas stunning of pigs. The time to loss of somatosensory evoked potentials and spontaneous electrocorticograms of pigs during exposure to gases. *Veterinary Rec.* 153:329-339.

Rushen, J. 1986. Aversion of sheep to electro-immobilization and physical restraint. *Applied Animal Behavior Sci.*, 15:315-324.

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

United States Department of Agriculture.

Van de Wal, P.G., 1978. Chemical and Physiological Aspects of Pig Stunning in Relation to Meat Quality - A Review, *Meat Science*, 2:19-30.

Wrrington, P.D. 1974. Electrical stunning: A review of literature, *Veterinary Bulletin*, 44:617- 63395 Recommended Animal Handling Guidelines and Audit Guide 2007 Edition

Warriss, P.D., Browth, S.N. and Adams, S.J.M. 1994. Relationships between subjective and objective assessments of stress at slaughter and meat quality in pigs. *Meat Sci.* 38:229-340.