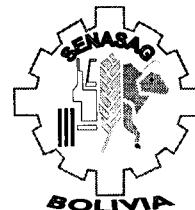




REPUBLICA DE BOLIVIA
Ministerio de Asuntos
Campesinos y Agropecuarios



Servicio Nacional de Sanidad
Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria

RESOLUCIÓN ADMINISTRATIVA N°. 117-A/2005

Santísima Trinidad, 18 de julio de 2005

VISTOS Y CONSIDERANDO:

Que, mediante Ley N°. 2061 de 16 de marzo de 2.000, se crea el Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria “**SENASAG**”, como estructura operativa del antes Ministerio de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural, ahora Ministerio de Asuntos Campesinos y Agropecuarios; encargado de administrar el Régimen de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria.

Que, mediante Decreto Supremo N°. 25729 de 07 de abril de 2.000, se establece la organización y funcionamiento del “**SENASAG**”, determinando al mismo tiempo su misión institucional, previendo en su Art. 3 la misión institucional del Servicio, la cual es administrar el régimen específico de sanidad agropecuaria e inocuidad alimentaria en todo el territorio nacional con atribuciones de preservar la condición sanitaria del patrimonio productivo agropecuario y forestal, el mejoramiento sanitario de la producción animal y vegetal y garantizar la inocuidad de los alimentos en los tramos productivos y de procesamiento que correspondan al Sector Agropecuario.

Que, corresponde al Servicio establecer los procedimientos de sacrificio de animales y destrucción de productos, subproductos e insumos de uso veterinario ingresados al país sin cumplir los requisitos sanitarios.

Que, es de imperiosa necesidad contar un instrumento jurídico que regule el procedimiento de sacrificio y destrucción de animales, productos, subproductos e insumos de uso veterinario que permita la aplicación y cumplimiento de la normativa vigente y las normas y convenios internacionales.

Que, la Unidad Nacional de Sanidad Animal ha elaborado un proyecto de manual que recoge los criterios técnicos de las respectivas áreas de Sanidad Animal y las normas nacionales e internacionales que es necesario aprobar para su aplicación en todo el territorio nacional.

POR TANTO:

El Director Nacional del Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria “**SENASAG**”, en estricta atribución conferida por el Decreto Supremo N°. 25729, en su Art. 10 inc. e)

RESUELVE:

ARTICULO UNICO.- APRUÉBASE el Manual de Métodos de Sacrificio y Destrucción de Animales, Productos, Subproductos e Insumos de Uso Veterinario, en sus dos (2) partes y siete (7) Anexos, Cuadros y Formulas, que forman parte indivisible de la presente Resolución Administrativa y que entrarán en plena vigencia y ejecución, a partir de la publicación de la presente Resolución Administrativa.

Dirección Nacional
Calle: José Natusch Velasco.
Trinidad-Beni-Bolivia

Telf/ 591-3-46-28105
591-3-46-28106
Fax: 591-3-46-28107

Email: dirnacional@senasag.gov.bo
asuntosjuridicos@senasag.gov.bo
WEB: www.senasag.gov.bo



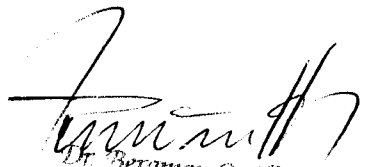
REPUBLICA DE BOLIVIA
Ministerio de Asuntos
Campesinos y Agropecuarios

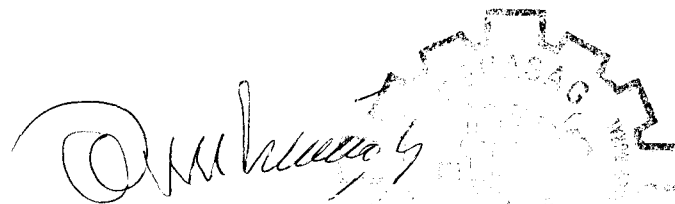
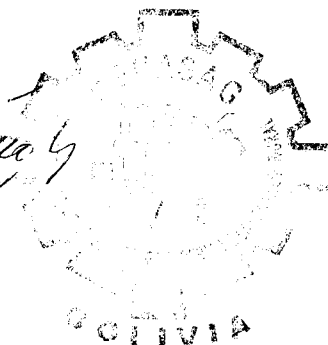


Servicio Nacional de Sanidad
Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria

Quedan encargados del cumplimiento y ejecución de la presente Resolución Administrativa, los Jefes Nacionales de Sanidad Animal, de Inocuidad Alimentaria y los Coordinadores de los Programas PRONEFA y PRONESA, así como las Jefaturas Distritales del "SENASAG".

Regístrese, Comuníquese, Cúmplase y Archívese.


Dr. Bergman Cuellar Arauz
ABOGADO
CAB 0033
SEF NACIONAL ASUNTOS JURIDICOS a.l.
SENASAG - MACA


Dr. Adolfo Arteaga Roca
DIRECTOR GENERAL EJECUTIVO
SENASAG - MDRAYMA


cc/arch.
D.N.
Sanidad Animal
Jurídico.

Dirección Nacional
Calle: José Natusch Velasco.
Trinidad-Beni-Bolivia

Telf/ 591-3-46-28105
591-3-46-28106
Fax: 591-3-46-28107

Email: dirnacional@senasag.gov.bo
asuntosjuridicos@senasag.gov.bo
WEB: www.senasag.gov.bo

**SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD
AGROPECUARIA E INOCUIDAD
ALIMENTARIA**



**MANUAL DE METODOS DE SACRIFICIO Y
DESTRUCCIÓN DE ANIMALES,
PRODUCTOS, SUBPRODUCTOS E INSUMOS
DE USO VETERINARIO**

**TRINIDAD – BENI – BOLIVIA
2005**

PRESENTACIÓN

La variedad de especies de animales para producción y compañía, productos, subproductos pecuarios e insumos de uso veterinario que ingresan por Puestos de Control Internacional establecidos por el SENASAG y lugares no autorizados que son considerados como contrabando, ha impulsado y motivado la elaboración de un Manual de Métodos de Sacrificio de las principales especies de animales domésticos y la destrucción de productos y subproductos pecuarios e insumos de uso veterinario con la finalidad de cumplir con la misión institucional, proteger el patrimonio productivo agropecuario del país, resguardando la salud humana el medio ambiente y la biodiversidad.

El presente manual tiene por objetivo poner a disposición de los profesionales, técnicos y funcionarios del SENASAG y de la población en general, los Métodos de Sacrificio y Destrucción de Animales, Productos y Subproductos Pecuarios e Insumos de uso Veterinario; para su mejor comprensión, este manual comprende de dos partes:

- 1- Aspectos generales sobre el tema.
- 2- Descripción de los métodos y procedimientos

La Unidad Nacional de Sanidad Animal del SENASAG, en el marco de sus competencias pone a disposición de todas las instancias internas y externas del Servicio el presente manual aprobado mediante Resolución Administrativa N° para su aplicación y cumplimiento obligatorio.

Trinidad Julio de 2005

PARTE I

INTRODUCCION.-

Mediante Ley N°. 2061 de 16 de marzo de 2.000, se crea el Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria “**SENASAG**”, como estructura operativa del antes Ministerio de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural, ahora Ministerio de Desarrollo Rural, Agropecuario y Medio ambiente - MDRAMA; encargado de administrar el Régimen de Sanidad Agropecuaria y la Inocuidad Alimentaria en todo el territorio Nacional.

Mediante Decreto Supremo N° 25729 de fecha 7 de Abril del 2000, establece la organización y funcionamiento del Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria (SENASAG), determinando al mismo tiempo su misión institucional.

El Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria (SENASAG) es una entidad al servicio directo de la agricultura y la pecuaria y de toda actividad conexas a la importación y exportación de alimentos.

Según el Decreto Supremo 25729 en el capítulo II Artículo 7 inciso j) resuelve: Reglamentar el decomiso, destrucción, retorno o disposición final de animales, vegetales, productos, subproductos de origen agropecuario, forestal e insumos agropecuarios, según el Manual de Procedimientos del Sistema Cuarentenario Pecuario del SENASAG los animales productos y subproductos e insumos de uso veterinario que se decomisan o retienen en puestos de control deberán ser retornados o devueltos al país de origen, sacrificados y destruidos mediante: entierro sanitario, incineración, vertido controlado o su desnaturalización respectiva según el caso lo amerite. Algunos sistemas de sacrificio de animales empleados en el pasado, se han abandonado, bien porque son poco prácticos o bien por ser considerados procedimientos crueles como es el caso de la estricnina, actualmente diversos países están aplicando diferentes métodos y técnicas de sacrificio de animales y destrucción de productos pecuarios adecuados a cada caso, ya sea por la presencia de enfermedades, por rutina (matadero), faltas del permiso de importación o la ilegalidad de ingreso al país destino (Ver Anexo IV, V).

Sistema Cuarentenario Pecuario del SENASAG.-

El Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria (SENASAG) a través de la Unidad Nacional de Sanidad Animal, tiene como objetivo principal, organizar un Sistema Cuarentenario Pecuario, en sus expresiones de cuarentena interna, externa y de post entrada para evitar el ingreso, establecimiento y difusión de agentes causales de enfermedades infecto contagiosas, especialmente de aquellas que tienen carácter exótico y que puedan afectar a los animales y al ser humano.

Objetivos del Sistema Cuarentenario Pecuario.-

- Proteger la vida o la sanidad animal de riesgos derivados del ingreso, establecimiento o diseminación de agentes patógenos causales de enfermedades
- Proteger la vida o la sanidad animal de aditivos, contaminantes, toxinas u organismos causantes de enfermedad en los alimentos para animales.

- Proteger la vida o la sanidad humana de los riesgos derivados de enfermedades portadas por animales o productos animales.

Bolivia por su situación geográfica se encuentra situada en el corazón de Sudamérica lo que implica una nación de tránsito constante como país destino o intermediario, por lo tanto el comercio pecuario internacional comprende el ingreso al país de personas y equipajes, cargas y encomiendas, animales, productos y subproductos pecuarios e insumos de uso veterinario que pasan por los puestos de control Internos o Internacionales, ya sean estos por vía terrestre, aérea o fluvial, trayendo consigo agentes infecciosos que pueden ser causantes de la aparición de enfermedades infecto-contagiosas, frenando de esta manera el desarrollo y progreso de la ganadería de una nación como es Bolivia. En ese contexto el Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e Inocuidad Alimentaria (SENASAG) a través de su Unidad Nacional de Sanidad Animal (UNSA) y el Área de Inspección y Cuarentena Zoosanitaria (AICZ), tienen la función específica de Retener, Retornar, Decomisar y Destruir animales, productos, subproductos e insumos de uso veterinario que no cuenten con el respectivo permiso sanitario de importación o que estén ingresando al país en forma ilegal.

El SENASAG cuenta en todo el país con 66 puestos de control Nacionales (internos) y 19 puestos de control Internacionales (externos) con el objeto de controlar el ingreso, salida y movimiento de animales, productos y subproductos pecuarios que pueden vehicular enfermedades prevalentes o exóticas.

De ahí la necesidad de dejar establecido en un “**MANUAL DE MÉTODOS DE SACRIFICIO Y DESTRUCCIÓN DE ANIMALES, PRODUCTOS, SUBPRODUCTOS E INSUMOS DE USO VETERINARIO**” el que será de vital importancia como guía para el personal técnico de este servicio y de esta manera poder contribuir con la competitividad del sector pecuario y resguardar la sanidad humana y animal.

Trato humanitario de animales.-

Es el conjunto de medidas para disminuir la tensión, sufrimiento o traumatismos y dolor a los animales durante su captura, traslado, exhibición, cuarentena, comercialización, aprovechamiento, entrenamiento y sacrificio.

Consideraciones sobre estética en la eutanasia.-

Tanto el uso de un arma de fuego como de una pistola de perno cautivo son procedimientos no placenteros. La eutanasia por cualquiera de estas técnicas resulta en movimientos involuntarios y ocasionalmente vocalización que pueden ser inadecuadamente interpretados como dolor para una persona sin experiencia.

Estrés en el sacrificio.-

Numerosos estudios se han realizado con el fin de determinar el grado de estrés que pueden generar diferentes prácticas ganaderas en el sacrificio. El método más común para evaluar estrés durante el manejo es la medición de cortisol (hormona del estrés). Se debe recordar que el cortisol es una medida tiempo-dependiente. Se toma de 15 a 20 minutos aproximadamente para que esta alcance su valor máximo después de que el animal sufrió estrés. Las evaluaciones del manejo y estrés del sacrificio serían más precisas si se midieran también reacciones conductuales,

frecuencia cardiaca y otras características sanguíneas. La adrenalina y noradrenalina tienen un valor limitado en relación con el estrés que ocurre durante el sacrificio debido a que tanto el émbolo oculto como el aturdidor eléctrico provocan secreciones masivas de estas hormonas. (23).

CRITERIOS PARA UNA MUERTE HUMANITARIA

La persona que aplica el método de eutanasia es el factor más importante para asegurar que la muerte de un animal sea humanitaria. Sin considerar si el procedimiento se aplica a un animal individual o a un grupo, siempre se debe intentar encontrar los siguientes criterios:

- a) Una muerte sin señales de pánico, dolor o desamparo;
- b) Un tiempo mínimo para llegar a la inconsciencia, es decir, casi inmediato
- c) Confiable y reproducible;
- d) Seguridad para el personal involucrado;
- e) Mínimo de efectos fisiológicos y psicológicos indeseables sobre el animal;
- f) Compatibilidad con los requerimientos y propósitos del sacrificio;
- g) Efectos emocionales mínimos o nulos sobre el observador y el operador;
- h) Impacto mínimo sobre el medio ambiente o la ecología;
- i) Equipo mecánico sencillo, barato y de mantenimiento fácil;

Entrenamiento del Personal para Sacrificios.-

Muchas personas (incluso aquellas experimentadas) no están en conocimiento de los puntos anatómicos para una ejecución adecuada de las técnicas de eutanasia y riesgos significativos para el operador o personal aledaño, su habilidad y experiencia son de suma importancia cuando se utiliza un arma de fuego o eje penetrante y desangrado en animales enfermos y debilitados, para ello se debe desarrollar un programa de entrenamiento dirigido al Encargado de Registro y Certificación Zoonosanitaria y al Epidemiólogo Departamental para el uso de adecuadas técnicas de sacrificio humanitario, sin embargo solo aquellos que demuestren un conocimiento cabal de las técnicas podrán llevar a cabo el sacrificio.

Las personas con experiencia deberían ayudar a asistir al personal sin experiencia utilizando partes de animales muertos para demostrar los puntos anatómicos y la aplicación de varias técnicas de eutanasia, este entrenamiento debería seguir hasta que el personal en preparación llegue a ser competente con los procedimientos, así mismo, el personal debería estar en conocimiento de como confirmar la muerte que en algunos casos esto requiere de un entrenamiento específico observando animales vivos en sus signos vitales.

PARTE II



MÉTODOS DE EUTANASIA Y DESTRUCCIÓN DE ANIMALES, PRODUCTOS, SUBPRODUCTOS E INSUMOS VETERINARIOS

Sacrificio humanitario o eutanasia.-

(Eutanasia = muerte tranquila).

Eutanasia significa muerte suave, sin sufrimiento físico. Una definición más amplia del concepto de eutanasia aplicada a Animales la tenemos en el artículo 3.B de la declaración Universal de los Derechos del Animal: *"Si es necesaria la muerte de un animal, ésta debe ser instantánea [nosotros diríamos «lo más rápida posible»], indolora y no generadora de angustia"*.

El decomiso en puestos de control del SENASAG de animales portadores de agentes causantes de enfermedad, faltas respecto al permiso de importación o la ilegalidad de ingreso al país, será una opción para efectuar el Sacrificio Humanitario. Hay ocasiones en que serán necesario sacrificar un animal, con el fin de realizar la necropsia y establecer un diagnóstico, para poder tomar las medidas necesarias ya sea de salud pública, o para tratamiento del hato en el que se inició el brote de una enfermedad. Otras veces se decide la eutanasia de un animal, el que por su edad o por la enfermedad que padece, no tiene posibilidades de curación. "El sacrificio se realizará por procedimientos eutanásicos, prohibiéndose en absoluto el empleo de estricnina u otros venenos y procedimientos que ocasionen la muerte con sufrimiento".

El sacrificio de un animal por cualquier motivo no debe causarle sufrimiento y es obligación del médico veterinario vigilar siempre que este principio sea respetado. Por este motivo los métodos de eutanasia, o de sacrificio humanitario de las diferentes especies de animales domésticos, se describen detalladamente en este manual.

Recomendaciones generales destinadas a la protección de los técnicos.-

El personal técnico encargado de efectuar la eutanasia o que trabaja con animales debe estar consciente de los riesgos inherentes al trabajo que realiza y recibir información sistemática en materia de técnicas, instrumentación, métodos de trabajo y equipos de protección individual con el fin de evitar la posibilidad de contraer una enfermedad, y de impedir la dispersión del agente patógeno fuera del animal, con el consiguiente peligro para los trabajadores y la comunidad. En la manipulación de animales, se pueden transmitir al personal enfermedades infecciosas que pueden causarles serios problemas y en ocasiones hasta la muerte. Es por eso indispensable que ellos cuenten con indumentaria de uso personal como los guantes de goma, mascarilla o barbijo, overol, delantal, Gorra, Botas de goma y lentes transparentes de plástico. Si se trabajara con químicos líquidos o volátiles será necesario el uso de máscaras antigases. Al terminar el trabajo deberá lavarse las manos, cara y las superficies del cuerpo que hayan estado expuestas a dichas sustancias con agua y jabón, además de cambiarse las ropas utilizadas en la labor.

10.3. Aspectos y principios a considerar antes del sacrificio humanitario.-

Al efectuarse la eutanasia se deberá hacer salir del área a todas aquellas personas ajenas a la operación del sacrificio, evitándose el movimiento innecesario de animales y previniendo que estos escapen de los encierros. El sacrificio se hará bajo la supervisión directa de un veterinario para asegurar que sean usados métodos humanitarios, cada animal deberá ser examinado después de ser sacrificado para comprobar su muerte, también debe considerar los siguientes aspectos fundamentales:

- a) Siempre debe considerarse la reducción del temor y evitar estímulos inconvenientes

- b) Las respuestas de un animal, tales como el miedo o la respuesta al dolor pueden afectar a otros animales presentes.
- c) Las vocalizaciones angustiosas (aullidos), la conducta atemorizada y la emanación de olores pueden causar ansiedad y estímulos inconvenientes.
- d) Un control apacible, manipulación cuidadosa, y el hablarle al paciente durante la aplicación de los productos químicos, son parte integral de la eutanasia, pues calman al animal.

Cualquier método para efectuar un sacrificio humanitario en un animal, inclusive los utilizados en mataderos, debe cumplir los siguientes principios.

- a) Debe ser seguro para todo el personal involucrado.
- b) No debe causar dolor ni angustia.
- c) Debe ser confiable.
- d) Debe ser rápido.
- e) Debe de ser seguro y sencillo de aplicar.
- f) Si es posible, su costo no debe de ser excesivo.
- g) Debe causar un mínimo de efectos fisiológicos indeseables sobre el animal.
- h) Debe tener un impacto mínimo sobre el medio ambiente y la ecología (24).

MÉTODOS DE SACRIFICIO HUMANITARIO.-

Existen diferentes formas de eutanasia, las que se aplican teniendo en cuenta la especie animal, así como la disponibilidad del equipo. En general, los métodos están clasificados en:

- 1) Físicos
 - a) Mecánicos
 - b) Eléctricos
- 2) Químicos.

MÉTODOS FÍSICOS MECÁNICOS.

1) Pistola de embolo oculto.-

Esta pistola viene en diferentes modelos y tamaños y recibe diversas denominaciones de acuerdo al país y son las siguientes: Pistola de Embolo Oculto (México), Pistola Neumática de Proyectil Retenido (Chile), Pistola de Bala Cautiva Penetrante (Comunidad Europea), Pistola de Perno

Cautivo (EE.UU., México), Pistoleta de Vástago Cautivo (España), Pistola de Punzón Percutor (Argentina). Fig. 1



Fig. 1 PISTOLA DE EMBOLO OCULTO

El personal que utilice y tenga que sacrificar cualquier mamífero grande tiene que recibir entrenamiento especializado en manipulación, inmovilización y técnicas de eutanasia para estos animales, es importante evitar actuaciones que puedan incrementar el que el animal se dé cuenta de la situación inusual, el mejor modo para sacrificar al animal es en un entorno que le resulte familiar.

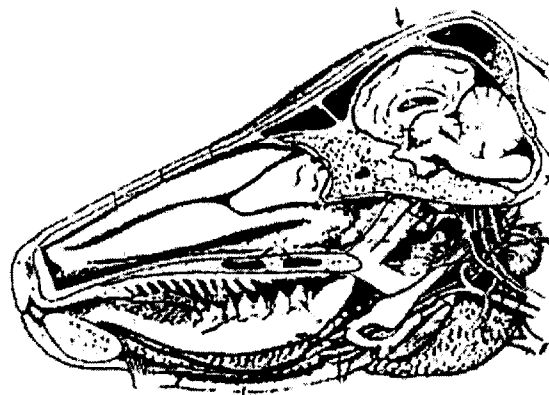


Fig. 2 CORTE SAGITAL DE CRÁNEO BOVINO INDICANDO EL LUGAR DEL DISPARO.

La conmoción cerebral se logra usando las pistolas de proyectil retenido con penetración del cráneo, la pistola contiene un perno o proyectil, el cual es impulsado ya sea por la detonación de un cartucho de explosivo o por aire comprimido, la velocidad que alcanza en el aire es de unos 100 m como mínimo y un máximo de 300 m., el perno perfora el cráneo aplastando la corteza cerebral y partes más profundas del encéfalo produciéndose laceraciones y hondas que a veces llega a afectar la médula espinal y retorna inmediatamente 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 en el cráneo y daña el cerebro (Finnie, 1993). Una insensibilización efectiva con pistola de proyectil retenido 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 fig 2; los animales no deben colocarse en el lugar del aturdimiento hasta que el operario que va a aturdirlos este completamente listo para hacerlo, y la cabeza del animal debe estar muy bien sujeta antes de efectuar el disparo, el intervalo deseado entre el aturdimiento y el corte de los grandes vasos para lograr la exanguinación es de 20 seg., no debiendo pasarse más de 1 minuto.



Fig.3 CRÁNEO BOVINO QUE MUESTRA EL PEQUEÑO AGUJERO QUE DEJÓ LA PISTOLA DE EMBOLO OCULTO.

2) Pistola de concusión.-

También opera con cartucho, pero el embolo es de punta roma de modo de que no penetra a la masa encefálica Fig. 4, sino produce una insensibilización por medio de una conmoción cerebral debido al golpe que produce en la región frontal de la cabeza, inmediatamente después de la caída del animal debe procederse a su sangrado. Esta pistola tiene la característica esencial de no destruir la masa encefálica lo que la hace propicia para la recolección de muestras en caso de enfermedades que afecten el sistema nervioso central, tal es el caso de la Rabia, Encefalopatía Espongiforme Bovina, y otros. El lugar exacto de aplicación de estas pistolas en la cabeza del animal varia en las diferentes especies, mas adelante se detalla su aplicación.



Fig. 4 PISTOLA DE CONCUSIÓN

3) Fusil o pistola con bala libre.-

En la mayoría de las circunstancias sea en estancias, granjas o ranchos, un arma de fuego es el único método práctico disponible para llevar a cabo la eutanasia, este procedimiento requiere de un arma de fuego apropiada y una bala con suficiente velocidad, energía y tamaño para pasar a través del cráneo y causar una destrucción masiva del cerebro, una bala libre disparada por personal calificado constituye un método eficaz para el sacrificio de bovinos, ovinos, caprinos, especialmente de caballos, mulas, burros y animales viejos o de cráneo grueso, se debe tener un cuidado extraordinario ya que no es tan seguro como la bala cautiva y por ello sólo se considera aceptable en condiciones de campo. Se debe entrenar a todo el personal en estos métodos para asegurar el posicionamiento correcto del arma y que se utilice la del calibre adecuado, hay que señalar que varía la posición del arma en función de la especie. Para animales jóvenes, una bala calibre 22 disparada con pistola o rifle es suficiente. El calibre 22 pudiera ser que no penetre el cráneo de animales adultos, como toros, vacas adultas, caballos o venados que requieren de calibres mayores tales como 9 mm. debido al grosor de sus cráneos. El lugar de aplicación de la bala es esencial y se logra sosteniendo el arma de fuego a pocas pulgadas del blanco en cuestión. El arma no se debe apoyar en la cabeza, asegúrese de sostener el arma perpendicularmente al cráneo para que la bala tenga la trayectoria deseada, sostenga el arma entre 6 y 12 pulgadas del blanco. Después del disparo los animales grandes tienden a desplomarse hacia delante, lo que debe tener presente el técnico para evitar daños personales, los técnicos deben asegurarse de que el arma esté bien mantenida de modo que se minimice la posibilidad de fallar. Inmediatamente se debe confirmar la muerte por exanguinación o por inserción de aguja a través del agujero producido por la bala, los disparos deben efectuarse en los mismos lugares de aplicación de la pistola de embolo oculto, con predilección en la frente por ser el blanco más visible, se debe tener precaución en su uso en especies transmisoras de rabia, debido a que dificulta preservar su cerebro para examen laboratorial. Si se dispara en forma adecuada la bala causa una destrucción masiva del cerebro y una pérdida de la conciencia inmediata, el arma puede ser peligrosa y es posible que la bala rebote, por lo tanto el operador y observadores deben tener extremo cuidado cuando se lleva a cabo este procedimiento. Otra desventaja es que en caso de animales indóciles puede ser dificultoso acercarse lo suficiente para alcanzar adecuadamente el blanco deseado.

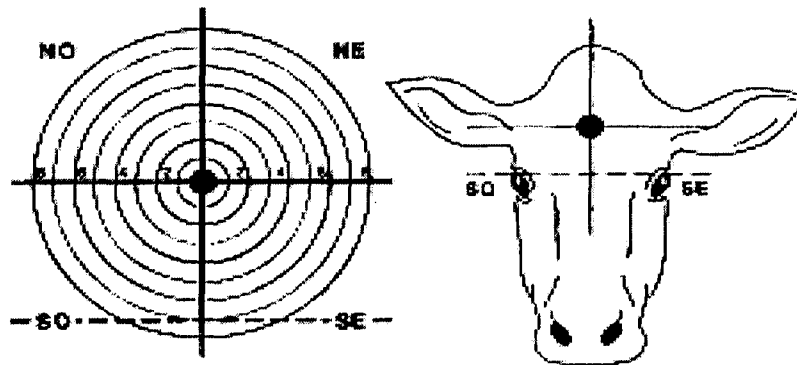


Fig. 5 BLANCO TRANSPARENTE QUE DETERMINA LA UBICACIÓN DEL IMPÁCTO DEL PROYECTIL EN LA CABEZA DEL BOVINO

MÉTODOS FÍSICOS ELECTRICOS.-

Para insensibilizar a un animal por medio de este sistema es de primordial importancia que la corriente eléctrica atraviese el encéfalo ya que, si esto no sucede, el animal quedará paralizado o inmovilizado, pero no inconsciente, por lo tanto, el método usado en algunos lugares, que consiste en pasar la corriente por medio de un cable y dos pinzas conectadas una en el labio y la otra en el ano del animal, es totalmente incorrecto y debe ser desechado y cambiado por métodos más humanitarios. El sistema eléctrico se considera efectivo y de resultados satisfactorios en bovinos, ya que para esta especie existen pinzas eléctricas especiales que hacen pasar una cantidad conocida de electricidad de un lado al otro del encéfalo por medio de electrodos que deben ser colocados en un punto determinado de ambos lados de la cabeza, este método sólo debe llevarse a cabo en mataderos donde esté disponible el equipamiento especial para los animales que se deban sacrificar, no se debe utilizar cuando los cuernos dificulten la correcta colocación de las tenazas, se debe tener cuidado para asegurar que los animales no reciban descargas eléctricas por contacto con otros animales, por superficies húmedas o por contacto accidental con las tenazas. Los aturdimientos en la cabeza solamente, son métodos aceptables ya que aseguran la inconsciencia inmediata, después del aturdimiento inmediatamente se debe exanguinar a los animales para asegurar la muerte, el personal debe asegurarse de que se utiliza el voltaje e intensidad correctos para las especies animales que se deban sacrificar.

Durante la electrocución se presentan tres fases: la primera aparece cuando se aplica la corriente, el animal flexiona los miembros posteriores, en la segunda se extiende y el animal hace movimientos de locomoción y en la tercera se presentan contracciones espasmódicas de los miembros posteriores y entonces debe procederse rápidamente al sangrado, ya que si se trabaja con lentitud el animal puede recuperarse, el ganado bovino permanece inconsciente durante aproximadamente 3 min. y la respiración reaparece un minuto después de la aplicación de la corriente, lo que favorece el sangrado.

Para que la insensibilización por medio de la electricidad sea efectiva deben aplicarse las siguientes recomendaciones:

- 1) Revisar los electrodos con regularidad para asegurarse que estén siempre limpios.
- 2) La piel donde van a ser colocados los electrodos debe ser limpia, libre de exceso de grasa o de lodo.
- 3) Es preferible que los animales no coman durante unas 8 a 12 horas antes de aplicar la corriente, pero sí pueden tomar agua.
- 4) Los electrodos siempre deben ser aplicados en el lugar correcto para tener la seguridad que la corriente pase por el encéfalo o deben seguirse las instrucciones del fabricante del instrumento eléctrico que se use.

MÉTODOS QUÍMICOS.-

El uso de sustancias químicas quizá sea el método más recomendable para la eutanasia de pequeñas especies, incluyendo los animales de laboratorio, entre los compuestos que dan resultados satisfactorios ocupa el primer lugar los barbitúricos, y otros compuestos no menos usados que le siguen son: Bióxido de Carbono, Monóxido de Carbono, etc. La estricnina no debe ser usada, ya que produce violentas contracciones musculares extremadamente dolorosas sin pérdida de sensibilidad, tampoco los cianuros y las drogas curariformes son aceptables como métodos humanitarios por causar dolor ansiedad o ambos. Los anestésicos generales citados en el presente manual tienen su acción específica en el sistema límbico-reticular del cerebro, que en pequeñas dosis induce a un sueño reparador, deprimiendo los centros cerebrales superiores, y en grandes dosis narcosis o inconciencia profunda deprimiendo primero los centros cerebrales inferiores, luego los espinales y finalmente los bulbares, con dosis adecuadas la inconciencia desemboca indefectiblemente en coma y muerte por parálisis del centro respiratorio (bulbo raquídeo). Entre los signos y síntomas habituales que inducen a la muerte nos encontramos con una bradipnea (enlentecimiento del ritmo respiratorio) y una cianosis (color azulado de la piel), característicos de la depresión respiratoria, hay también hipotensión arterial, disminución de la temperatura corporal, hiporeflexia (disminución de los reflejos) y miosis (pupilas contraídas) que pasa finalmente a midriasis (pupilas dilatadas) por depresión respiratoria y la muerte finalmente es irrevocable con el cese de la actividad de los demás sistemas y órganos del cuerpo (Ver Anexo II y IV).

Características de un animal correctamente insensibilizado.-

- 1) Las piernas pueden golpear con el pie, pero la cabeza y el cuello deben ser flojos y blando como un trapo. Un espasmo normal puede causar algún cuello que dobla, pero el cuello debe relajarse y la cabeza debe caer en aproximadamente 20 segundos. Compruebe los reflejos del ojo si el doblar continúa.
- 2) La lengüeta debe colgar hacia fuera y ser recta y blanda. Una lengua encrespada tiesa es una muestra de la vuelta posible a la sensibilidad.
- 3) Cuando el animal se cuelga en el carril, su cabeza debe colgar del cuello y la parte posterior deben ser rectos, no debe tener ningún reflejo que pareciera que enderece el

cuello o el cuerpo. Cuando un animal parcialmente sensible se cuelga en el carril procurará levantar su cabeza para arriba, el levantar momentáneamente la cabeza no es un reflejo que demuestre sensibilidad.

- 4) Cuando se ha utilizado el perno prisionero, los ojos del animal deben estar abiertos de par en par con un fondo blanco que miran fijamente, no debe haber movimientos del ojo. Cuando se utiliza el atontamiento eléctrico con abrazadera, el animal inmediatamente afianzará sus ojos cerrados pero ellos deben relajar paulatinamente y quedar en una mirada fija en blanco.
- 5) Cuando se utiliza el perno prisionero el animal NUNCA debe tener un reflejo del ojo en respuesta al tacto. En cerdos eléctricamente atontados, los movimientos del ojo pueden ser malinterpretados cuando la gente inexpérimentada indiscriminadamente empuja los ojos. Es a menudo mejor observar sin tocar los ojos, la respiración rítmica debe estar ausente, el jadeo es una muestra de un cerebro que muere y es aceptable.
- 6) El atontamiento o insensibilizado con un perno prisionero puede ser cuestionable si los ojos se ruedan detrás o están vibrando (nistagmo), el nistagmo es permitido en los animales eléctricamente atontados, especialmente esos atontados con frecuencias de ciclos más altos que 50 o 60 hz.
- 7) Poco después de ser colgado en el carril, la cola debe estar relajada y colgada hacia abajo y no debe haber ninguna respuesta a un sujetador de la nariz.
- 8) Los animales que entran en la tina del escaldado no deben hacer ningún movimiento que esté en respuesta directa al contacto con el agua caliente ya que esto para todos los tipos de atontamiento esto es un indicador de la vuelta posible a la sensibilidad.

MÉTODOS DE SACRIFICIO O EUTANASIA POR ESPECIES.-

BOVINOS.-

Pistola de embolo oculto.-

La pistola de embolo oculto debe sostenerse en ángulo recto con relación al cráneo del animal, idealmente se debe disparar con la cabeza muy bien sujeta, es esencial que el disparo penetre el cerebro, cuando el animal es noqueado con un proyectil con suficiente fuerza y velocidad, la destrucción del cerebro produce insensibilidad inmediata y permanente, sin embargo el corazón seguirá latiendo, hasta que se debilite por la hemorragia de la sangría la cual deberá efectuarse lo más antes posible.

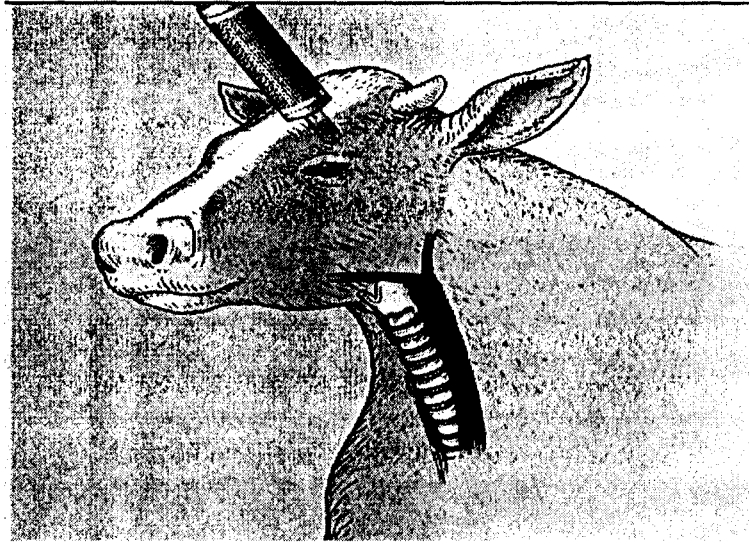


Fig. 6. MUESTRA LA PENETRACIÓN DE LA PISTOLA DE EMBOLO OCULTO EN EL CRANEO DE UN BOVINO

En las razas europeas adultas y becerros cebuinos 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 (figuras 3), en los terneros europeos tres centímetros más abajo del punto de cruzamiento debido a que ellos tienen el cerebro muy poco desarrollado, en las razas cebuinas adultas el disparo con la pistola de embolo oculto debe efectuarse en la línea media de 2 a 3 cm atrás de la cresta nugal, el cañón del pistolete será dirigido hacia la cavidad bucal.

Pistola de concusión.-

Con esta pistola solo se efectuará el disparo en la región frontal de los bovinos debido a que el cerebro se encuentra ubicado muy cerca de el, en el mismo punto de aplicación de la pistola de embolo oculto como se muestra en la Fig. 7. La exanguinación debe ser lo más pronto posible en aproximadamente 20 seg. Después del aturdimiento, debido a un posible recobro de la sensibilidad.

Fusil o Pistola con Bala Libre.-

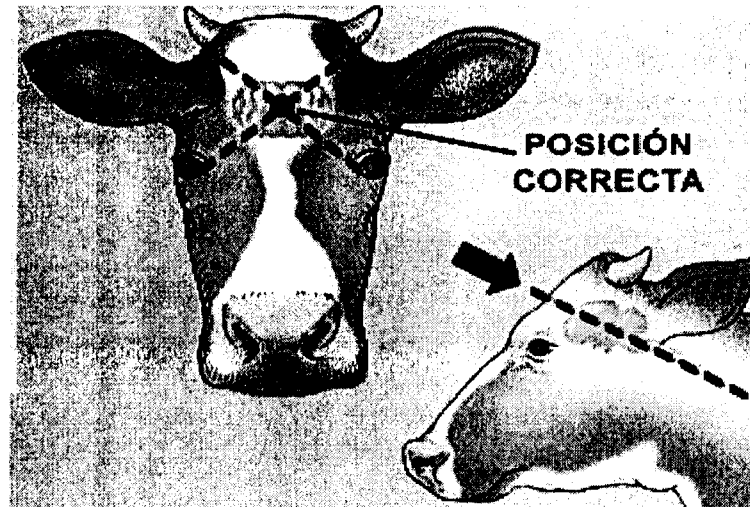


Fig 7 MUESTRA EL LUGAR EXACTO DE LA APLICACIÓN DE LA PISTOLA DE EMBOLO OCULTO

Si se coloca de una manera apropiada, un balazo causa una destrucción masiva del cerebro y una perdida inmediata de la conciencia, el disparo con armas de fuego se debe realizar en la región frontal al igual que con la pistola de embolo oculto, sin embargo solo en casos de emergencia y en áreas de campo abierto se efectuará otro disparo en la región costal inmediatamente de tras del codo entre la segunda y tercera costilla dirigida hacia el corazón y solo lo efectuarán tiradores especializados del Ejército, con la supervisión de un veterinario especializado.

Electrocución.-

En bovinos adultos los puntos donde deben de ir los electrodos se encuentran unos 5 cm arriba de cada ojo, sobre una línea imaginaria que baya del ojo a la base de la oreja para abarcar el cerebro y deberá procederse de inmediato al degüelle.

Para lograr una insensibilización eléctrica del ganado bovino también se puede proceder mediante una aplicación en dos etapas. Debido al gran tamaño de los animales, se debe aplicar un primer choque a través de la cabeza para dejarlo insensible, y un segundo choque de la cabeza al cuerpo, generalmente de la región frontal al lomo para producir el paro cardíaco. Una única corriente de 400 voltios y 1,5 amp, pasada del cuello al pecho, no alcanza para inducir cambios de tipo epileptiforme en el cerebro, para asegurar que los electrodos mantengan contacto firme con la cabeza del bovino durante el choque, ésta deberá ser inmovilizada mediante un aparato mecánico. Se deberá limpiar frecuentemente los electrodos para asegurar una buena conexión eléctrica, la rutina mínima de limpieza es una vez por día, para mayor seguridad, se deben desconectar los electrodos de la fuente de energía antes de limpiarlos. Los parámetros eléctricos apropiados para la insensibilización por paro cardíaco no pueden ser determinados a través de signos clínicos, porque el paro cardíaco enmascara las señales del ataque epileptoide, Se requiere la medición de funciones cerebrales para verificar cualquier parámetro eléctrico nuevo que se pueda utilizar en el futuro.

En realidad la intensidad de la corriente eléctrica utilizada en bovinos depende del peso del animal:

- Para menos de 90 Kg. 200 voltios, 2 amperes.
- Para 90 a 130 Kg., 400 voltios, 4 amperes.
- Para 130 Kg. o más, 600 voltios, 6 amperes.

Pentobarbital Sódico.-

Se debe entrenar al personal en las técnicas de inyección intravenosa y en la manipulación e inmovilización de los animales. Inyectado por vía intravenosa (vena yugular), el pentobarbital sódico proporciona una eutanasia rápida, los animales más grandes requieren grandes volúmenes y esto puede facilitarse insertando un catéter en la vena yugular a una dosis de 50 mg/kg, de modo alternativo se pueden utilizar volúmenes más bajos de soluciones de alta concentración, pero se debe tener en cuenta que esto implica un mayor peligro para el técnico. Los animales muy nerviosos deben ser sedados antes de la inyección de pentobarbital sódico.

EQUINOS.-

Pistola de embolo oculto.-

Es uno de los métodos mas usados en equinos, ya que es fácil de usar, de costo insignificante y produce una insensibilización instantánea, al caer el animal debe procederse inmediatamente al sangrado por medio de un corte de las venas yugulares, la aplicación de la pistola de embolo oculto en equinos se aplica 2 cm arriba del punto donde se cruzan dos líneas imaginarias, que parten del borde anterior de la base de la oreja y dirigidas cada una de ellas a la comisura posterior del ojo opuesto Fig. 8, el cañón de la pistola de embolo oculto será colocado en posición perpendicular al hueso frontal. La potencia de los cartuchos dependerá del tipo de equipo utilizado y de la recomendación del fabricante.

Pistola de concusión.

También opera con cartucho, pero el embolo es de punta roma de modo que no penetra la masa encefálica, sino produce una insensibilización por medio de una conmoción cerebral, después de la caída del animal debe procederse inmediatamente a su sangrado. En los Equinos la pistola se apoya en el centro de la frente, mas abajo de una línea que une las bases externas de las orejas, recordando que el encéfalo se encuentra en la parte superior de la cabeza, es preferible usar pistola de bala de bala libre en equinos.

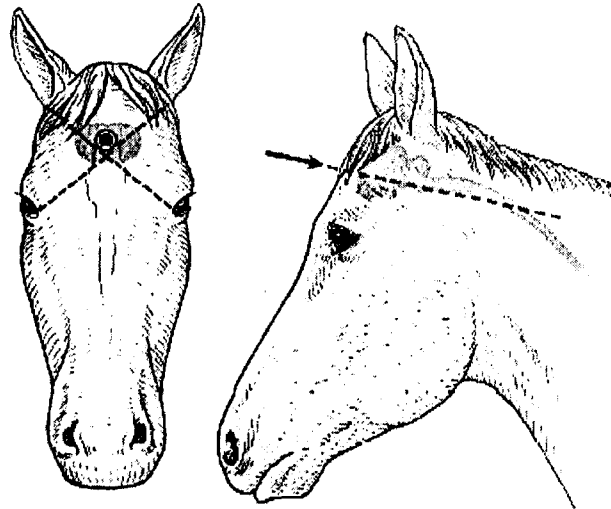


Fig. 8 MUESTRA EL LUGAR EXACTO DE APLICACIÓN DE LA PISTOLA DE EMBOLO OCULTO

Fusil o pistola con bala libre

El disparo de bala libre sólo debe realizarse en condiciones de campo cuando no pueda ser utilizado otro método, sólo se realizará esta técnica por personal del Ejército boliviano o por tiradores especializados, supervisados por un médico veterinario utilizándose el calibre adecuado.

Constituye un método eficaz y muy adecuado para el sacrificio si se tiene un cuidado extraordinario ya que no es tan seguro como la pistola de embolo oculto y por ello sólo se considera aceptable en condiciones de campo; para realizar esta práctica se debe entrenar al personal para asegurar el posicionamiento correcto del arma, hay que señalar el blanco que debe ser 2 cm arriba del punto donde se cruzan dos líneas imaginarias, que parten del borde anterior de la base de la oreja y dirigidas cada una de ellas al ángulo del ojo opuesto Fig. 7, los animales tienden a desplomarse hacia delante al dispararles, lo que debe tener presente el técnico para evitar daños personales. Inmediatamente se debe confirmar la muerte por exanguinación o por inserción de aguja a través del agujero producido por la bala.

Electrocución.-

Para insensibilizar a un equino por medio del sistema eléctrico deberá asegurarse de que la corriente eléctrica atraviese el encéfalo, ya que si esto no sucede, el animal quedará paralizado o inmobilizado, pero no inconsciente, las pinzas eléctricas hacen pasar una cantidad conocida de electricidad de un lado a otro del encéfalo por medio de electrodos que deben ser colocados en puntos determinados de ambos lados de la cabeza. Este sistema eléctrico también se considera efectivo y de resultados satisfactorios sobre todo en equinos adultos, el punto donde deben ir los electrodos se encuentra unos 5 cm arriba de cada ojo, sobre una línea imaginaria que baya del ojo a la base de la oreja y la intensidad de la corriente eléctrica utilizada depende del peso del animal:

- Para 130 kg o más, 600 voltios, 6 amperes.
- Para 90 a 130 kg, 400 voltios, 4 amperes.
- Para menos de 90 kg 200 voltios, 2 amperes.

Pentobarbital Sódico.-

Inyectado por vía intravenosa, el pentobarbital sódico proporciona una eutanasia rápida, los equinos pueden requerir grandes volúmenes y esto puede facilitarse insertando un catéter en la vena yugular, de modo alternativo se pueden utilizar volúmenes más bajos de soluciones de alta concentración, pero se debe tener en cuenta que esto comporta un mayor peligro para el técnico. Los animales nerviosos deben ser sedados antes de la inyección con pentobarbital sódico.

Quinalbarbital / Nupercaína.-

Estudios realizados por el grupo Mackey (veterinarios expertos en eutanasia) han demostrado que esta mezcla de anestésicos produce la muerte rápida y humanitaria en caballos. Se debe inyectar por vía intravenosa en un periodo de 5-8 segundos es muy recomendable.

Ovinos y Caprinos.-

Pistola de embolo oculto.-

Se debe utilizar una pistola de embolo oculto del mismo calibre utilizado para ganado bovino pequeño. El disparo se realizará 4 cm arriba de la mitad de una línea imaginaria que une los 2 ojos Fig 9, 10, colocando el cañón de la pistola perpendicular al hueso frontal, la potencia de los cartuchos que se deban elegir dependerá del equipo utilizado y de las recomendaciones del fabricante.

Pistola de Concusión.-

Para insensibilizar ovejas y cabras sin cuernos se apoya la pistola en la parte más alta de la cabeza, dirigiendo el embolo hacia la garganta, en los animales con cuernos se coloca la pistola detrás y en la mitad de la elevación que corre entre los cuernos, dirigida hacia la boca, es importante y necesario utilizar los cartuchos más potentes para ovejas y corderos pesados.

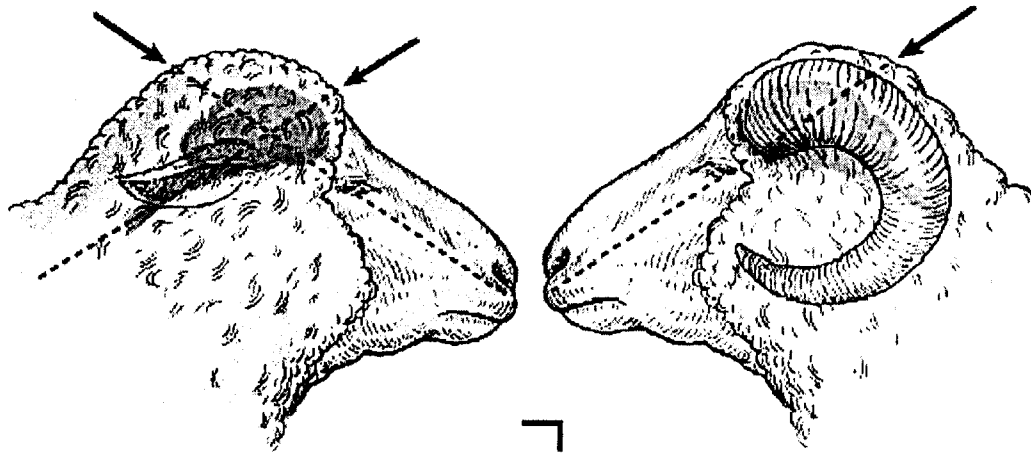


Fig. 9 LUGAR EXACTO DE APLICACIÓN DE LA PISTOLA DE EMBOLO OCULTO EN OVIDOS



Fig. 10 LUGAR EXACTO DE APLICACIÓN DE LA PISTOLA DE EMBOLO OCULTO EN CAPRINOS

Fusil o pistola con bala libre.-

Los disparos deben efectuarse en los mismos lugares de aplicación de la pistola de embolo oculto, se recomienda que se use un rifle calibre 22.

Los técnicos deben asegurarse de que el arma esté bien mantenida de modo que se minimice la posibilidad de fallar. Inmediatamente se debe confirmar la muerte por exanguinación o por inserción de aguja a través del agujero producido por la bala, este sistema implica cierto riesgo, ya que la bala puede rebotar si se realiza dentro de un local.

Electrocución.-

Para asegurar un buen contacto eléctrico, las ovejas y las cabras deben ser afeitadas en la zona de aplicación de las tenazas y no se debe utilizar cuando los cuernos dificulten la correcta colocación de las tenazas, se debe tener cuidado para asegurar que los animales no reciban descargas eléctricas por contacto con otros animales, por superficies húmedas o por contacto accidental con las tenazas. Para insensibilizar a ovinos y caprinos por medio de este sistema es de primordial importancia que la corriente eléctrica atraviese el encéfalo ya que, si esto no sucede, el animal quedará paralizado o inmovilizado, pero no inconsciente. En cabras el sitio correcto es en ambos lados de la cabeza en el punto de intersección de una línea que parte de la base de la oreja a la base del cuerno y en borregos delante la oreja. La intensidad de la corriente eléctrica para ovinos y caprinos es de 1 amp.

Pentobarbital Sódico.-

Inyectado por vía intravenosa una dosis de 80 a 90 mg/kg, el pentobarbital sódico proporciona una eutanasia rápida y humanitaria sin sufrimiento. Los animales nerviosos deben ser sedados antes de la inyección con pentobarbital sódico.

Quinalbarbital / Nupercaína.-

Esta mezcla comercial produce la muerte rápida y humanitariamente en un periodo de 5-8 segundos, es muy eficaz y recomendable. Se debe inyectar por vía intravenosa. No está disponible en algunos países.

Halotano, Isoflurano y Enflurano.-

Estos son anestésicos inhalatorios volátiles y se lo puede utilizar con una máscara anestésica en corderos y cabritos, este es un sistema muy complejo y requiere de un equipo adecuado y especializado, cuando se administra por inhalación son absorbidos por los alvéolos pulmonares hacia el torrente sanguíneo, por el cual circula en todo el organismo y llega a su sitio de acción principal, el cerebro, ahí provoca una depresión progresiva del sistema nervioso central que empieza con los centros superiores (corteza cerebral) y se propaga gradualmente a los centros vitales, como es el centro respiratorio (bulbo raquídeo), llegando progresivamente a entrar en coma posteriormente la muerte. Se deberán seguir las instrucciones del equipo y las dosis varían de acuerdo a la concentración del producto, sin embargo se obtuvieron buenos resultados con cabritos a una concentración del 9 a 10 % con halotano.

PORCINOS.-

Pistola de embolo oculto.-

Se debe utilizar una pistola adecuada debido al grosor del cráneo, en cerdo hay 2 opciones: un sitio frontal y otro temporal, el sitio frontal es en el centro de la cabeza a 4 cm sobre la mitad de una línea imaginaria entre los 2 ojos y la temporal a la mitad de una línea imaginaria, que parte del ángulo posterior del ojo y termina en la inserción posterior de la oreja como se observa en la Fig 11 y 12, la ubicación adecuada del arma es muy importante debido al tamaño relativamente pequeño del cerebro y a la protección por parte de los senos del cráneo que son muy desarrollados, una alternativa es la región temporal. El tiempo máximo para iniciar el sangrado después del aturdimiento es de 60 seg.

Pistola de concusión.-

Se debe utilizar una pistola de concusión adecuada debido al grosor del cráneo, el sitio ideal es la región frontal en el centro de la cabeza a 4 cm. sobre la mitad de una línea imaginaria entre los 2 ojos Fig. 11, sin embargo se aconseja utilizar una pistola con bala libre en cerdos grandes. El tiempo ideal para iniciar el sangrado es de 20 seg.

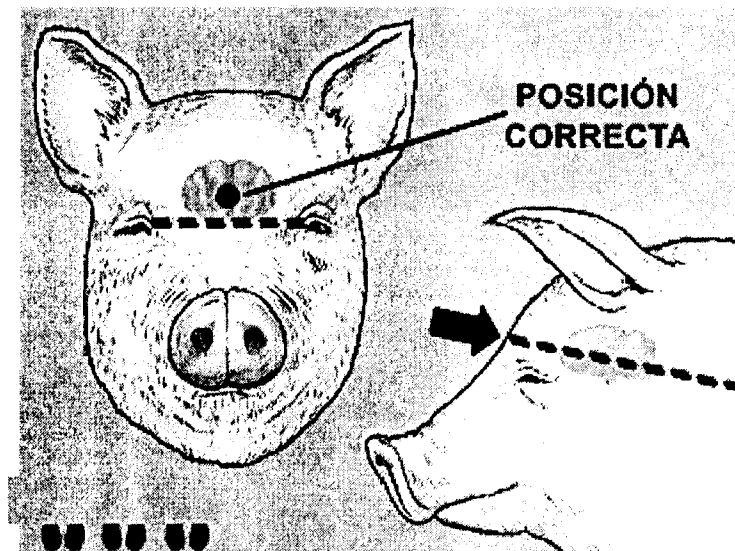


Fig. 11 MUESTRA EL LUGAR EXACTO DE APLICACIÓN DE LA PISTOLA DE EMBOLO OCULTO

Fusil o pistola con bala libre.-

Se aconseja utilizar una pistola con bala libre en la región frontal a 4 cm. sobre la mitad de una línea imaginaria entre los dos ojos Fig. 11, otro disparo atrás del codillo izquierdo en dirección del corazón, si el disparo es efectuado solo en la región frontal se debe proceder de inmediato a la exanguinación, siendo el tiempo máximo para iniciar el sangrado de 60 seg.

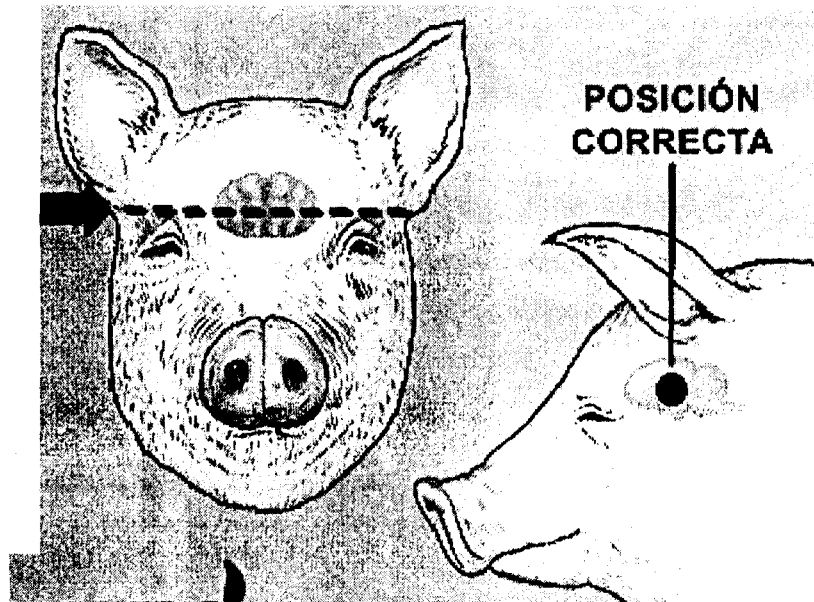


Fig. 12 VISTA FRONTAL DE UN CERDO, MUESTRA EL LUGAR EXACTO DE APLICACIÓN DE LA PISTOLA DE EMBOLO OCULTO

Electrocución.-

La insensibilización eléctrica de alta frecuencia es efectiva cuando se aplica en la cabeza una corriente de 800 hz. con 1,3 amp, y una segunda corriente de 50 a 60 hz. en el pecho, para inducir un paro cardíaco, es una insensibilización en dos etapas, con una primera corriente de alta frecuencia aplicada en la cabeza, seguida de una segunda, aplicada en el pecho, la alta frecuencia no debe ser utilizada con una sola aplicación que afecte al mismo tiempo la cabeza y el cuerpo, las frecuencias más altas que los 50 a 60 hz. no sirven para inducir el paro cardíaco, la insensibilización de alta frecuencia aplicada en la cabeza debe ser seguida de otro choque para obtener el paro cardíaco, a fin de prevenir que haya un exceso de patadas, que son peligrosas y deterioran la calidad de la carne. La insensibilización de porcinos en dos etapas se puede efectuar con equipos manuales o automáticos, no se deben usar frecuencias superiores a 1642 hz., el tiempo máximo para iniciar el desangrado es de 20 seg.

Dióxido de Carbono.-

Se ha utilizado el dióxido de carbono para el sacrificio de cerdos, principalmente lechones, se introducen los cerdos en grandes cámaras que han sido previamente llenadas con gas CO₂ por encima del 70%, usando cámaras especiales con entrada y salida de gases y se debe confirmar la muerte por exanguinación. Se consideran preferibles otros métodos debido a que los cerdos tienden a manifestar signos de estrés, el dióxido de carbono no debe ser utilizado con ningún otro animal grande, el tiempo máximo para iniciar el desangrado es de 30 seg.

Pentobarbital Sódico.-

Inyectado por vía intravenosa, el pentobarbital sódico proporciona una eutanasia rápida, los animales más grandes pueden requerir grandes volúmenes y esto puede facilitarse insertando un catéter en la vena, de modo alternativo se pueden utilizar volúmenes más bajos de soluciones de alta concentración, pero se debe tener en cuenta que esto comporta un mayor peligro para el técnico, los animales excitables o nerviosos deben ser sedados antes de la inyección con pentobarbital sódico.

CARACTERÍSTICAS DE LOS MÉTODOS DE EUTANASIA EN GRANDES ESPECIES (Bovinos, Equinos, Porcinos, ovinos y Caprinos)

Agente	Rapidez	Eficacia	Facilidad de uso	Seguridad del técnico	Valoración estética	Valoración general (1-5)	Obs.
Pentobarbital Sódico	++	++	-	+	++	5	Acceptable por inyección intravenosa
Quinalbarbital/ Nupercaina	+++	+++	-	+	++	5	Eficaz por vía intravenosa en caballos
Bala cautiva	++	++	+	+	+	5	Debe ser seguido de exanguinación
Bala Libre	+++	+++	+	-	+	5	Debe ser seguido de exanguinación. Solamente por Personal cualificado.
Aturdimiento eléctrico	++	++	+	-	-	4	Solamente con equipamiento especial. Debe ser seguido inmediatamente de exanguinación
Concusión	+++	+	-	+	+	2	Debe ser seguido inmediatamente de exanguinación
Halotano, isoflurano, enflurano	+	+	+	+	+	2	Recomendado para corderos y cabritos
Dióxido de	+	+	++	++	+	1	Utilizar

carbónico solamente con cerdos, >70%

Los siguientes métodos sólo pueden utilizarse con grandes mamíferos inconscientes: exanguinación, hidrato de cloral y cloruro potásico.

Los siguientes métodos no hay que usarlos para sacrificio de grandes mamíferos: monóxido de carbono, metoxiflurano, tricloroetileno, estricnina, nicotina, sulfato magnésico, tiopental sódico, clorhidrato de ketamina, agentes bloqueantes neuromusculares.

DETALLE	SIGNO	SIGNIFICADO
Rapidez	++	Muy Rápido
	+	Rápido
	-	Lento
Eficacia	++	Muy Eficaz
	+	Eficaz
	-	No es efectivo
Facilidad de Uso	++	Fácil de Utilizar
	+	Requiere Práctica
	-	Requiere entrenamiento.
Seguridad para el Técnico	++	Sin riesgo
	+	Riesgo pequeño
	-	Peligroso
Valoración Estética	++	Estéticamente bueno
	+	Aceptable para la mayoría
	-	Inaceptable para muchos
Valoración general	Del 1 al 5, el más recomendable es el 5	

CANINOS Y FELINOS.-

En general, se prefieren los métodos químicos de eutanasia para perros, gatos, zorros y hurones. Para reducir el estrés y la ansiedad puede ser preferible sedar a los animales antes de la eutanasia, no se recomienda el uso de los métodos físicos de eutanasia en carnívoros (Sin embargo, cuando los agentes químicos puedan interferir con los objetivos del experimento, se pueden utilizar los métodos que se describen a continuación), ya que la inmovilización de gatos por métodos físicos puede ser difícil, se recomienda que todos los animales estén sedados antes de la eutanasia.

Pistola de Embolo Oculto.-

Se pueden utilizar pistolas de embolo oculto especialmente diseñadas con el fin de sacrificar animales de este tamaño, el disparo debe efectuarse en la parte central de la frente. Se debe aplicar un tranquilizante antes de efectuar el disparo y se debe entrenar al personal en estas técnicas para asegurar la correcta posición de la pistola y producir la muerte inmediata. Se debe confirmar la muerte por el cese de la circulación por exanguinación.

Fusil o pistola con bala libre.-

El disparo en carnívoros utilizando una bala libre sólo es aceptable en condiciones de campo, cuando no pueda ser utilizado ningún otro método. Sólo lo realizará el personal del Ejército con supervisión de un médico veterinario y se aplicará en la parte central de el hueso frontal de la cabeza.

Electrocución.-

Se fijan las pinzas en las orejas para asegurar que la corriente pase a través del cerebro y se confirma la muerte haciendo pasar la corriente a través del corazón. Hay dos fases: primero un aturdimiento con un shock de 500 voltios entre las orejas, seguido de un shock letal a 1000 voltios que pasa entre una oreja y una pata trasera para inducir un paro cardiaco, los gatos no deben ser sacrificados por electrocución debido a la alta conductividad de su pelaje. Sólo se utilizaran aparatos especialmente diseñados con este fin y el personal debe estar bien entrenado en esta técnica, se debe confirmar la muerte por uno de los métodos descritos en la sección reconocimiento y confirmación de la muerte.

Halotano, Isoflurano y Enflurano.-

Incluyen halotano, isoflurano y enflurano, todos ellos son aceptables para la eutanasia de carnívoros, estos son anestésicos inhalatorios volátiles y cuando se administra por inhalación son absorbidos por los alvéolos pulmonares hacia el torrente sanguíneo, por el cual circula en todo el organismo y llega a el cerebro donde provoca una depresión progresiva que empieza con los centros superiores (corteza cerebral) y se propaga gradualmente a los centros vitales, como es el centro respiratorio (bulbo raquídeo), llegando progresivamente a entrar en coma posteriormente la muerte. Para prevenir la exposición del técnico se deben utilizar aparatos apropiados de recogida de gases.

Barbitúricos.-

Por barbitúricos se conoce a un amplio grupo de sustancias que provocan efectos sedantes e hipnóticos (y en algunas circunstancias, sensaciones eufóricas), en pequeñas dosis inducen a un sueño reparador (deprimiendo los centros cerebrales superiores), y en grandes dosis narcosis o inconsciencia profunda (deprimiendo primero los centros cerebrales inferiores, luego los espinales y finalmente los bulbares), con dosis adecuadas, la inconsciencia desemboca indefectiblemente en coma y muerte. Los asesores científicos de organizaciones animalistas como la WSPAP y el EUROGROUP indican que este es el mejor método eutanásico de los conocidos hasta el presente, de entre todos los barbitúricos existentes, y son muchos, el más empleado y recomendado por los citados expertos como eutanásico en animales es el pentobarbital sódico cuando se trata de utilizar la vía inyectable, y el fenobarbital cuando se utiliza la vía oral, siendo el procedimiento más usual utilizar la vía inyectable endovenosa, pero algunas circunstancias pueden hacer aconsejable utilizar otras vías, en todo caso es el profesional veterinario el que determinará y aplicará el eutanásico según su mejor criterio, siendo suficiente para el lego saber que es realmente un procedimiento indoloro.

Utilizar la vía endovenosa requiere la inmovilidad del animal, lo cual no siempre es posible sin un previo manejo violento para inmovilizarlo, las inyecciones cardiacas o pericárdicas, o incluso intratorácicas, son aceptables en animales de difícil manejo, pero pueden resultar desagradables para los legos, la inyección intramuscular es más fácil de aplicar, pero de efectos mucho más lentos y la vía oral es la más suave, pero muy lenta aunque exenta de sufrimiento, y requiere que

el animal tenga apetito, lo cual no es frecuente en animales enfermos o gravemente heridos, para cachorros el procedimiento más suave y rápido es la administración oral de pentobarbital sódico, pero no puede utilizarse en ejemplares adultos porque detectan y rechazan su amargo sabor. El sacrificio humanitario de carnívoros enfermos en el que es indispensable evitar la exanguinación se deberá proceder a los métodos químicos, aplicando barbitúricos como el pentobarbital sodico (34).

Secobarbital / Dibucaína.-

Este producto es muy eficaz según veterinarios expertos en eutanasia de la Unión Europea, el secobarbital es un análogo de acción corta del thiamilol sódico y la dibucaína es un anestésico local altamente tóxico que produce rápida pérdida de conciencia, parada respiratoria y cardíaca.

Reconocimiento y confirmación de la muerte.-

El cese de la respiración, del latido cardíaco y la pérdida de reflejos son buenos indicadores de la muerte en carnívoros. Se debe confirmar la muerte por exanguinación. Se debe entrenar al personal para reconocer y asegurar la muerte cuando sacrifique perros, gatos, u otros carnívoros.

CARACTERÍSTICAS DE LOS MÉTODOS DE EUTANASIA EN CANINOS Y FELINOS

CANINOS Y FELINOS Agente	Rapidez	Eficacia	Facilidad de uso	Seguridad del técnico	Valoración estética	Valoración general (1-5)	Obs.
Pentobarbital sódico	++	++	-	+	++	5	Aceptable. Inyección intravenosa
Secobarbital/dibucaína	+++	+++	-	+	++	4	Aceptable. Inyección intravenosa
Halotano, isoflurano, enflurano	++	++	+	+	++	4	Aceptable
Bala cautiva	++	++	-	++	+	3	Debe ser seguido de exanguinación
Electrocución	++	++	-	-	-	3	Utilizar equipo especial. Debe ser seguido de exanguinación
Concusión	++	+++	+	++	-	2	Sólo debe usarse con neonatos. Debe ser seguido de exanguinación

Disparo	++	++	-	-	-	1	Acceptable sólo en condiciones de campo por tiradores especializados cuando no sean posibles otros métodos
---------	----	----	---	---	---	---	--

Los siguientes métodos sólo pueden utilizarse con carnívoros inconscientes: exanguinación y cloruro potásico

Los siguientes métodos no hay que usarlos para sacrificio de carnívoros: descompresión, decapitación, ahogamiento, estrangulación, asfixia, embolia gaseosa, golpe del tórax en gatos, monóxido de carbono, dióxido de carbono, metoxiflurano, nitrógeno, protóxido de nitrógeno, tricloroetileno, ácido cianhídrico, éter dietílico, cloroformo, gas cianhídrico, ciclopropano, hidrato de cloral, estricnina, nicotina, sulfato magnésico y agentes bloqueantes neuromusculares

DETALLE	SIGNO	SIGNIFICADO
Rapidez	++	Muy Rápido
	+	Rápido
	-	Lento
Eficacia	++	Muy Eficaz
	+	Eficaz
	-	No es efectivo
Facilidad de Uso	++	Fácil de Utilizar
	+	Requiere Práctica
	-	Requiere entrenamiento.
Seguridad para el Técnico	++	Sin riesgo
	+	Riesgo pequeño
	-	Peligroso
Valoración Estética	++	Estéticamente bueno
	+	Aceptable para la mayoría
	-	Inaceptable para muchos
Valoración general	Del 1 al 5, el más recomendable es el 5	

AVES.-

Las aves poseen un sistema respiratorio complejo que consta de pulmones y numerosos sacos aéreos con circulación de aire en un solo sentido, esto puede influir en la tasa de absorción de agentes inhalatorios y de ese modo incrementar su eficiencia (22).

Dislocación cervical.-

La dislocación cervical, si se lleva a cabo cerca de la cabeza, produce lesiones en la región inferior del cerebro, lo que produce una pérdida de conciencia rápida y sin dolor, esta debe estar

siempre inmediatamente seguida por la destrucción del cerebro o por la sección de los grandes vasos sanguíneos del cuello para su desangrado, sin embargo, hay investigaciones que han puesto de manifiesto que los potenciales visuales evocados pueden permanecer hasta 30 segundos después de la dislocación, lo que puede indicar ausencia de insensibilidad, por ello, se consideran preferibles otros métodos. Este método no es estéticamente agradable ya que los reflejos se mantienen presentes durante algún tiempo, no debe utilizarse con aves de más de 3 Kg. o por encima de cierta edad, casos en los que el tirar del cuello rápidamente resulta difícil, se puede utilizar este método con pollitos de un día siempre que su número se mantenga bajo, también es importante inmovilizar las alas de las aves para evitar el aleteo involuntario.

Concusión.-

Se lleva a cabo con un fuerte golpe en la cabeza de aves pequeñas (<250 gramos) se puede realizar golpeando la cabeza sobre el canto de una mesa, aunque no es agradable estéticamente, si se lleva a cabo de modo correcto por una persona entrenada y con experiencia en la técnica, es rápida y humanitaria. Este método puede ser aceptable para cantidades pequeñas de pollitos de un día, a menos que se produzca suficiente lesión en el cerebro dando como resultado la muerte inmediata, debe ser seguida de la destrucción del cerebro.

Electrocución.-

El aturdimiento eléctrico se usa habitualmente en los mataderos, pero generalmente no se considera aceptable para ser utilizado en puestos de control, a menos que se haga con equipamiento especializado, seguridad para el personal y bajo controles legales. El ave debe quedar aturdida antes de que se produzca la parada cardíaca, esto significa que se coloquen los electrodos en la cabeza de tal modo que se afecte primero al cerebro.

Dióxido de carbono.-

Este método se usa a gran escala con pollitos de hasta 72 horas, estos pollitos son jóvenes y relativamente insensibles al CO₂ por lo que pueden necesitar dosis mayores que las aves adultas, hay que colocar a los pollitos durante al menos diez minutos en bolsas no porosas o en contenedores con el 100% de CO₂ utilizando un sistema de alimentación para gases, resulta preferible utilizar un sistema cerrado que proporciona una inducción más rápida que los sistemas abiertos, se debe tener cuidado para evitar el hacinamiento y se deben monitorizar y mantener los niveles de CO₂, para aves de corral se puede utilizar el dióxido de carbono junto con argón y oxígeno. El CO₂ produce pérdida de conciencia y el argón produce la muerte por hipoxia. Cuando se sacrifiquen aves grandes con CO₂, se debe tener la precaución de verificar que la cámara esté completamente llena antes de poner las aves dentro, para asegurar un nivel uniforme de CO₂ en toda la cámara, las aves de más edad pueden aletear tras la pérdida de conciencia, lo que puede no ser aceptable para algunos técnicos.

Halotano, Isoflurano y Enflurano.-

Estos anestésicos inhalatorios volátiles son líquidos incoloros pesados, no explosivos ni inflamables al mezclarse con aire ni con oxígeno, no irritante para las mucosas respiratorias, y son muy volátiles en presencia de aire se debe suministrar aire u oxígeno durante el periodo de inducción, estos productos vienen en frascos de 50 y 250 ml de color ámbar, con todos estos agentes es necesario utilizar un sistema apropiado de recogida de gases.

Estos agentes se consideran aceptables para la eutanasia de la mayoría de las aves, son seguros para el personal y son eficaces para producir anestesia y eutanasia, aunque requiere de un equipo especializado.

Monóxido de carbono.-

El monóxido de carbono produce la muerte rápidamente ya que se combina con los eritrocitos con preferencia al oxígeno, produciendo de este modo hipoxia. Sin embargo, es extremadamente peligroso para el personal, debido a que no se detecta fácilmente por ser un gas transparente y debe ser utilizado solamente por personal entrenado en esta técnica y con un aparato de recogida de gases apropiado. Sólo se debe utilizar para eutanasia CO comprimido comercial. Se debe confirmar la muerte por métodos físicos.

Pentobarbital sódico.-

Es un método aceptable de eutanasia para aves de todas las edades, el pentobarbital sódico produce una muerte rápida y relativamente libre de estrés si lo utiliza personal con experiencia, se debe inyectar por vía intraperitoneal, algunos técnicos experimentados pueden inyectarlo en el foramen Mágnun en la base del cráneo (intra cefálico), con lo que se obtienen efectos muy rápidos.

Reconocimiento y confirmación de la muerte.-

Se puede reconocer la muerte por la ausencia de signos respiratorios, parada cardiaca y ausencia de reflejos en la cabeza (esto es, los reflejos de los nervios craneales mas que los reflejos de la médula espinal). Los reflejos que se deben comprobar deben incluir el pellizco de las barbas o el de parpadeo. Hay que asegurar la muerte por destrucción del cerebro o asegurando el cese del latido cardiaco.

CARACTERÍSTICAS DE LOS MÉTODOS DE EUTANASIA EN AVES

Agente	Rapidez	Eficacia	Facilidad de uso	Seguridad del técnico	Valoración estética	Valoración general (1-5)	Obs
Pentobarbital sódico	++	++	+	+	++	5	Aceptable
Dióxido de carbono	++	++	++	++	+	4	Método aceptable, especialmente para pollitos
Halotano, Enflurano, Isoflurano	++	++	++	+	++	4	Aceptable
Dislocación cervical	++	++	-	++	-	4	Aceptable para aves pequeñas y jóvenes (<250 gr.) si

								va seguido de la destrucción del cerebro
Concusión	++	++	-	++	-	3		Aceptable para aves (<250 gr).
Monóxido de carbono							2	Peligroso para el técnico
Aturdimiento eléctrico	+	+	+	-	-	1		Peligroso para el técnico.

Los siguientes métodos sólo pueden utilizarse con aves inconscientes: decapitación, inserción de aguja, nitrógeno, cloruro potásico.

Los siguientes métodos no hay que usarlos para sacrificio de aves: rotura de cuello, descompresión, exanguinación, protóxido de nitrógeno, éter dietílico, cloroformo, ciclopropano, gas cianhídrico, tricloroetileno, metoxiflurano, hidrato de cloral, estriquina, nicotina, sulfato magnésico, ketamina y agentes bloqueantes neuromusculares

DETALLE	SIGNO	SIGNIFICADO
Rapidez	++	Muy Rápido
	+	Rápido
	-	Lento
Eficacia	++	Muy Eficaz
	+	Eficaz
	-	No es efectivo
Facilidad de Uso	++	Fácil de Utilizar
	+	Requiere Práctica
	-	Requiere entrenamiento.
Seguridad para el Técnico	++	Sin riesgo
	+	Riesgo pequeño
	-	Peligroso
Valoración Estética	++	Estéticamente bueno
	+	Aceptable para la mayoría
	-	Inaceptable para muchos
Valoración general	Del 1 al 5, el más recomendable es el 5	

LAGOMORFOS.-

Quando se utilicen métodos físicos para el sacrificio de lagomorfos se debe considerar una manipulación e inmovilización cuidadosa del animal antes del sacrificio, es preferible la mínima manipulación e inmovilización, el temor y la ansiedad del animal se pueden reducir con sedación previa o manipulación por personas conocidas.

Concusión.-

Es un método rápido y humanitario para aturdir especialmente conejos siempre que sea llevada a cabo por técnicos experimentados y seguros. Ésta práctica consiste en golpear la base de la cabeza en la parte superior del cuello en la región occipital con un palo mediano de por menos 4 cm de diámetro , este proceso produce una insensibilización inmediata por conmoción cerebral, inmediatamente después debe procederse a la exsanguinación.

Pistola de embolo oculto.-

Este método puede ser útil para conejos grandes (por encima de 4 Kg.) en determinadas situaciones. Sólo se pueden utilizar balas cautivas especialmente diseñadas para su uso en conejos. El lugar de aplicación de esta pistola es en la mitad de la región frontal. El personal debe estar bien entrenado con el fin de asegurar la posición correcta del arma. La bala debe penetrar unos 3 centímetros en el cerebro. Se debe confirmar la muerte asegurándose del cese de la circulación.

Decapitación.-

La decapitación se puede considerar un método humanitario para el sacrificio de conejos pequeños o jóvenes (por debajo de 1 Kg.) ya que la falta de aporte sanguíneo asegura una rápida pérdida de conciencia. Sin embargo, ésta no es posible en conejos de mayor tamaño y de más edad en los que el cuello es demasiado grueso y fuerte para una decapitación rápida, se aconseja suministrar previamente un tranquilizante analgésico para facilitar su manipulación y aliviar el dolor.

Electrocución.-

Sólo se pueden utilizar tenazas eléctricas diseñadas con este fin. Se debe tener cuidado para asegurar que pase un nivel adecuado de corriente directamente a través del cerebro para asegurar la inconsciencia inmediata, 300 voltios serán suficientes para lograr un shok letal. Se debe confirmar la muerte por el cese de la circulación.

Halotano, Isoflurano y Enflurano.-

Son anestésicos inhalatorios volátiles, estos agentes a altas concentraciones producen anestesia rápida seguida de la muerte.

Con estos agentes se pone el conejo en una cámara anestésica o receptáculo adecuado con una gasa o un algodón empapado en anestésico, se inhalan los vapores hasta que cesa la respiración y sobreviene la muerte, debido a que estos anestésicos en estado líquido son irritantes, se debe tener cuidado para asegurar que el conejo no entre en contacto con el agente químico y durante el periodo de inducción se debe suministrar aire u oxígeno. Con todos estos agentes se necesita utilizar un equipo de recogida de gases adecuado.

Dióxido de carbono.-

Los conejos grandes pueden angustiarse inicialmente mientras están todavía conscientes y por ello si es posible se consideran preferibles otros métodos. Ha sido recomendado por Von Cranach el 100% de CO₂ pero puede producir angustia.

Monóxido de carbono.-

Aunque es un método relativamente rápido y humanitario para el sacrificio de conejos, debido al peligro para el técnico es menos aceptable para uso rutinario. Si se utiliza, debe hacerse con un aparato de recogida de gases adecuado y sólo se usará gas comercial en botellas ya que el humo de los motores de explosión es probable que sea irritante.

Agentes inyectables.-

En conejos, en los que resulta posible la veno-punción en la vena marginal de la oreja (a menos que esté lesionada), se recomienda la inyección intravenosa ya que produce una anestesia rápida y muerte. Se debe entrenar al personal en las técnicas de inyección intravenosa e intra-peritoneal. Si la veno-punción no se lleva a cabo fácilmente, es aceptable la inyección intra-peritoneal, aunque tarda más en actuar. Bajo ninguna circunstancia se debe inyectar por vía intrapulmonar o intracardiaca a menos que el animal esté totalmente anestesiado.

Pentobarbital Sódico.-

Inyectado por vía intravenosa, el pentobarbital sódico actúa rápida y humanitariamente en el sacrificio de conejos deprimiendo el sistema nervioso central sin causar dolor ni ninguna clase de alteración que pueda causarle sufrimiento.

Reconocimiento y confirmación de la muerte.-

El cese de la respiración, del latido cardíaco y la ausencia de reflejos son buenos indicadores de la muerte irreversible en lagomorfos. Se debe confirmar la muerte por exanguinación o extracción del corazón, evisceración o decapitación. Se debe entrenar al personal para reconocer y asegurar la muerte cuando sacrifique lagomorfos (22).

CARACTERÍSTICAS DE LOS MÉTODOS DE EUTANASIA EN LAGOMORFOS

Agente	Rapidez	Eficacia	Facilidad de uso	Seguridad del técnico	Valoración estética	Valoración general (1-5)	Obs.
Pentobarbital sódico	++	++	+	+	++	5	Aceptable
Bala cautiva	++	++	-	+	+	4	Requiere habilidad. Se debe confirmar la muerte por otro método
Concusión	++	+	-	++	-	3	Se requiere experiencia. Se debe asegurar la

Aturdimiento eléctrico	++	+	++	-	+	3	muerte por otro método Se debe confirmar la muerte por otro método
Decapitación	+	+	+	++	-	2	Aceptable para conejos por debajo de 1 kg, si no se dispone de otros métodos
Halotano, enflurano, isoflurano	++	++	++	+	-	2	Los conejos muestran signos de angustia
Dióxido de carbono	+	+	++	++	+	1	Los conejos grandes manifiestan angustia
Monóxido de carbono	+	+	++	-	++	1	Peligroso para el técnico

Los siguientes métodos sólo pueden utilizarse con conejos inconscientes: exanguinación, nitrógeno, cloruro potásico y embolia gaseosa.

Los siguientes métodos no hay que usarlos para sacrificio de conejos: hipotermia, descompresión, asfixia, ahogamiento, protóxido de nitrógeno, ciclopropano, éter dietílico, cloroformo, tricloroetileno, gas cianhídrico, metoxiflurano, hidrato de cloral, estricnina, nicotina, sulfato magnésico, ácido cianhídrico, clorhidrato de ketamina y agentes bloqueantes neuromusculares

DETALLE	SIGNO	SIGNIFICADO
Rapidez	++	Muy Rápido
	+	Rápido
	-	Lento
Eficacia	++	Muy Eficaz
	+	Eficaz
	-	No es efectivo
Facilidad de Uso	++	Fácil de Utilizar
	+	Requiere Práctica
	-	Requiere entrenamiento.
Seguridad para el Técnico	++	Sin riesgo

	+	Riesgo pequeño
	-	Peligroso
Valoración Estética	++	Estéticamente bueno
	+	Aceptable para la mayoría
	-	Inaceptable para muchos
Valoración general	Del 1 al 5, el más recomendable es el 5	

PECES.-

Hay más de 20.000 especies de peces con formas de vida enormemente variables, lo que hace muy difícil generalizar sobre métodos de eutanasia. Los métodos que se indican a continuación pretenden ser una guía y el técnico debe valorar cual es el mejor método para las especies que se deban sacrificar. Aunque los peces no tengan las mismas vías espinaláticas que los mamíferos para la percepción del dolor, existen pruebas de que efectivamente sienten el dolor y por este motivo deben ser sacrificados con el mismo cuidado y consideración.

Todos los peces son sensibles a los cambios en los parámetros físicos y químicos del agua en la que viven (especialmente la temperatura, los niveles de gases disueltos, la salinidad, el Ph, etc.) pero unas especies son mucho más tolerantes que otras a los cambios en alguno de estos parámetros. Por ello, a menos que se conozca la respuesta de las especies, es recomendable realizar la eutanasia en el mismo tipo de agua que sea habitual para la especie. Si hay que utilizar sustancias, se reducirá el nivel de agua para asegurar una sedación rápida, pero no demasiado para no producir angustia antes de añadir el agente. La dosificación es siempre preferible a la inyección ya que esta última implica manipulación del pez y esto le produciría estrés. Puede ser necesario que los peces ayunen entre 24 – 48 h antes de la eutanasia química, ya que esto permitirá una absorción más rápida por el intestino y minimizará el riesgo de regurgitación que podría reducir el efecto de las sustancias químicas sobre las láminas de las agallas. Los tanques que se utilicen deben permitir al técnico observar los peces y reaccionar rápidamente si hay signos de sufrimiento. En general el enfriamiento del agua reduce los procesos metabólicos y locomotores, facilitando así su manipulación, pero resulta esencial tener en cuenta la temperatura habitual del pez y su grado de tolerancia. Es importante señalar también que en los peces de agua salada se forman cristales de hielo dentro de las células antes de que se congele el agua marina, lo que produciría un dolor muy intenso en el pez. En los peces de agua dulce, se producirá antes la congelación del agua que la formación de cristales internos. Sin embargo, hay que tener presente que el enfriamiento no reduce la capacidad de sentir dolor (Ver Anexo VII).

La sobre-exposición a un anestésico se manifiesta primeramente por el cese de los movimientos respiratorios, seguido de la sobre-extensión espasmódica o ensanchamiento de los opérculos. Al principio, estos procesos se producen cada 15-30 segundos y después a intervalos más largos. Cuando los intervalos entre espasmos son aproximadamente de 1 minuto, en pocos minutos se producirá la parada cardíaca y la muerte (Tabla 1).

Conclusión.-

Esta técnica implica un golpe en la parte trasera de la cabeza lo que produce una inmediata conmoción cerebral perdiendo la sensibilidad y la conciencia inmediatamente y si se lo realiza deberá ser personal experimentado, es un método humanitario de eutanasia, sin embargo implica

una manipulación del pez lo que podría causarle estrés. Se debe confirmar la muerte destruyendo el cerebro.

Dislocación cervical.-

Consiste en romper la espina dorsal cerca de la cabeza. Los peces pequeños y medianos se pueden sacrificar insertando un palo o el pulgar en la boca, inmovilizando el pez con la otra mano y desplazándolo dorsalmente. Es factible y eficaz en peces pequeños, pero se debe confirmar la muerte por exanguinación o destrucción del cerebro, el estrés producido por la manipulación reduce la aceptabilidad de este método. No es posible ni humanitario en peces grandes.

Métodos Químicos.-

Se pueden administrar los agentes disolviendo los productos químicos en el agua del tanque, a menudo la temperatura del agua altera la eficacia del fármaco y la inducción es generalmente más rápida a temperaturas más altas, sin embargo, no se debe elevar la temperatura hasta niveles que puedan provocar estrés a los peces, también se pueden administrar las sustancias por vía intramuscular o intra-peritoneal. Generalmente se utilizan para la eutanasia agentes anestésicos al doble o al triple de la dosis anestésica recomendada. En todos los casos debe confirmarse la muerte destruyendo el cerebro.

Tricaína Metano Sulfonato.- (MS-222 tamponado)

Actúa deprimiendo el Sistema Nervioso Central, es un fármaco del tipo benzocaína y es el método más eficaz para sacrificar a la mayoría de los peces, es soluble tanto en agua dulce como salada, sin embargo, es caro y eso puede limitar su empleo, especialmente si hay que sacrificar un gran número de peces. Hay que añadir bicarbonato de sodio e hidróxido sódico para neutralizar el agua (a Ph 7.5) para reducir la irritación y el daño tisular. Para incrementar su efectividad puede utilizarse junto con quinaldina o sulfato de quinaldina.

Benzocaína (etil aminobenzoato)

Actúa de un modo similar al MS-222, pero su eficacia es Ph-independiente. Sin embargo, debido a que baja el Ph del agua, debe tamponarse a Ph 7.5. El tiempo de descomposición en agua es de unas cuatro horas, haciendo que esta sustancia sea aceptable en cuanto a la contaminación medioambiental se refiere. Antes de añadirla al agua hay que disolverla en acetona ya que no es hidrosoluble.

Etomidato.-

Es un potente agente de base imidazólica sin propiedades analgésicas y es muy soluble en agua. Las mediciones de las hormonas del estrés en peces han indicado que con el etomidato se pueden dar menos problemas que con el MS-222 y por ello se le considera aceptable para la eutanasia de peces.

Metomidato.-

Es un agente hipnótico no barbitúrico, de estructura imidazólica, que no tiene propiedades analgésicas. Utilizado en sobredosis, está considerado como aceptable para el sacrificio de la mayoría de las especies de peces.

Quinaldina (2-metilquinolina)

Se utiliza frecuentemente en USA para eutanasia humanitaria, las dosis recomendadas para eutanasia varían dependiendo de las especies, temperatura y dureza del agua, se acumula en los tejidos lipídicos como el cerebro y deprime los centros sensoriales del sistema nervioso central, el sulfato de quinaldina también se considera aceptable como un agente eutanásico eficaz para peces.

Halotano.-

Esta técnica se la puede emplear burbujeado halotano en un tanque con agua por lo menos 5 - 10 minutos, produce anestesia y luego la muerte. Se debe confirmar la muerte por destrucción del cerebro.

Agentes Inyectables.-

Se pueden usar los barbitúricos, pero como la extracción del agua y manipulación implican estrés, son preferibles otros métodos. Se recomienda la vía intraperitoneal.

Reconocimiento y confirmación de la muerte.-

Se puede reconocer la muerte por el cese de la respiración (movimiento opercular) y el cese del latido cardiaco (palpación). Cuando sea posible, se debe confirmar la muerte por destrucción del cerebro (ver Tabla 1).

TABLA 1

FASES DE LA PÉRDIDA DE CONCIENCIA, CONDUCENTES A LA MUERTE EN PECES (según McFarland y Klontz)		
Nivel	Denominación	Parámetro
0	Normal	Reacciona a estímulos externos; equilibrio y tono muscular normales
1	Sedación ligera	Ligera pérdida de respuesta a estímulos externos visuales y táctiles; equilibrio normal
2	Sedación profunda	Pérdida total de respuesta a estímulos externos excepto a presión fuerte; ligera disminución del movimiento opercular; equilibrio normal
3	Pérdida parcial del equilibrio	Perdida parcial del tono muscular; natación errática; incremento del movimiento opercular; respuestas sólo ante estímulos táctiles fuertes y vibratorios
4	Pérdida total del equilibrio	Pérdida total del tono muscular y del equilibrio; movimiento opercular rápido; respuesta sólo ante estímulos de presión profundos
5	Pérdida de respuestas reflejas	Perdida total de respuesta; movimiento opercular muy superficial; latido cardiaco muy lento
6	Colapso medular	Cese del movimiento opercular inmediatamente después de boquear, seguido por parada cardiaca

CARACTERÍSTICAS DE LOS MÉTODOS DE EUTANASIA EN PECES

Agente	Rapidez	Eficacia	Facilidad de uso	Seguridad del técnico	Valoración estética	Valoración general (1-5)	Obs
MS-222	++	++	++	++	++	5	Aceptable
Benzocaina	++	++	++	++	++	5	Aceptable
Etomidato	++	++	++	++	++	5	Aceptable
Metomidato	++	++	++	++	++	5	Aceptable
Concusión	++	+	+	++	-	4	Confirmar la muerte
Quinaldina	++	++	++	+	++	4	Difícil de obtener en Europa
Pentobarbital sódico	++	++	-	+	++	3	Puede ser útil para peces grandes, inyección intraperitoneal
Dislocación cervical	++	++	+	++	-	3	No en peces grandes. Debe ser seguida de destrucción del cerebro
Halotano	+	+	++	++	++	2	Son preferibles otros métodos. Confirmar la muerte

Los siguientes métodos sólo pueden utilizarse con peces inconscientes: inserción de aguja, decapitación y exanguinación.

Los siguientes métodos no hay que usarlos para sacrificio de peces: extracción del agua, aplastamiento de todo el cuerpo, aturdimiento eléctrico, hipotermia, hipertermia, 2-fenoxietanol, dióxido de carbono, éter dietílico, secobarbital, amobarbital, uretano, hidrato de cloral, alcohol.

DETALLE	SIGNO	SIGNIFICADO
Rapidez	++	Muy Rápido
	+	Rápido
	-	Lento
Eficacia	++	Muy Eficaz

	+	Eficaz
	-	No es efectivo
Facilidad de Uso	++	Fácil de Utilizar
	+	Requiere Práctica
	-	Requiere entrenamiento.
Seguridad para el Técnico	++	Sin riesgo
	+	Riesgo pequeño
	-	Peligroso
Valoración Estética	++	Estéticamente bueno
	+	Aceptable para la mayoría
	-	Inaceptable para muchos
Valoración general	Del 1 al 5, el más recomendable es el 5	

REPTILES.-

Debido a que los reptiles son poiquiloterms (de sangre fría) y por ello acostumbrados a las fluctuaciones de su temperatura corporal, su sistema nervioso central (SNC) es menos sensible a un descenso en la tensión de oxígeno. Incluso cuando se interrumpe el riego sanguíneo a los nervios craneales y al cerebro después de la decapitación, estos animales son capaces de responder a estímulos durante algún tiempo. Aunque la decapitación, por sí sola, no produce inconsciencia rápida en las cabezas separadas de los reptiles, la rápida destrucción del cerebro elimina realmente las respuestas que habitualmente se cree que indican conciencia. Sin embargo, hay un conjunto de respuestas somáticas a los estímulos que se mantienen intactos –movimientos corporales mantenidos mucho tiempo, retirada de las extremidades como respuesta a estímulos de presión aplicados en los dedos, etc., así como un latido cardíaco que sigue en muchos casos durante horas después de la destrucción del cerebro. Esta continuación de la actividad somática se atribuye a:

1. tolerancia prolongada a la hipoxia y a las condiciones de hipotensión de la médula espinal, nervios periféricos y musculatura (lisa, cardíaca y esquelética) y
2. un grado de integración mucho mayor de las respuestas somáticas a nivel de la médula espinal en lugar de en el cerebro.

Antes de llevar a cabo la eutanasia es importante utilizar buenas técnicas de inmovilización para asegurar el mínimo estrés. Deben tomarse precauciones especiales cuando se manipulen especies venenosas, como muchos tipos de serpientes, especialmente cuando no están habituadas a ser manipuladas. Para asegurar una inmovilización firme pero no traumática en la manipulación de lagartos y serpientes resulta muy útil utilizar instrumentos almohadillados. El enfriamiento hasta 3-4 °C reducirá los procesos metabólicos y locomotores en la mayoría de los reptiles (esta temperatura puede matar algunas especies tropicales), facilitando de este modo la manipulación previa a la eutanasia. Sin embargo, hay que tener presente que el enfriamiento no reduce la capacidad de sentir dolor. En tortugas terrestres, de mar y de agua dulce, la retracción de la cabeza y la protección del caparazón pueden dificultar la eutanasia. Para ayudar a exponer la cabeza se pueden colocar las tortugas de tierra en agua tibia poco profunda; las especies marinas grandes se pueden colocar sobre un armazón inclinado 45° con la cabeza arriba, induciendo la extensión del cuello; las especies de caparazón blando se pueden poner sobre su espalda para

inducir la extensión del cuello. Para facilitar la manipulación de las especies acuáticas se pueden utilizar guantes de textura rugosa pero no abrasiva (Ver Anexo X).

En la inmovilización de cocodrilos el factor clave para la seguridad del técnico, es la inmovilización de las mandíbulas y la cola, que sólo debe ser realizada por expertos.

Pistola de embolo oculto.-

Este método puede utilizarse en condiciones de laboratorio con relativa seguridad, se considera un método aceptable para grandes reptiles pero sólo debe ser llevado a cabo por expertos, el cerebro de los reptiles es muy pequeño y se encuentra situado inmediatamente detrás de la mitad de una línea dorsal imaginaria que une los ojos, más o menos de 3 a 4 cm, visto lateralmente se encuentra inmediatamente detrás de los ojos. Hay que asegurar cuidadosamente el buen mantenimiento de la pistola, así como que su calibre y la longitud del cartucho utilizado sean adecuados para las especies que se deban sacrificar. Para asegurar el sacrificio humanitario es necesaria una buena inmovilización, si la bala atraviesa el cerebro, matará al reptil, de otro modo puede aturdirlo solamente y se debe asegurar la muerte por destrucción del cerebro.

Concusión.-

Los reptiles pequeños y aquellos con estructuras óseas finas, como algunas serpientes y lagartos, se pueden dejar inconscientes mediante un golpe aturridor. Esto implica golpear la parte trasera de la cabeza del animal con un instrumento u objeto duro, ya sea para sacrificar al animal directamente o para dejarlo inconsciente, lo ideal es dar un golpe con una fuerza tal que produzca el cese de la actividad cerebral y sólo deben realizar esta técnica las personas entrenadas y experimentadas en la manipulación y sacrificio de reptiles. La concusión debe estar siempre seguida de la destrucción del cerebro.

Fusil o pistola con bala libre.-

Es un método eficaz para el sacrificio de la mayoría de los reptiles grandes, produciendo una destrucción del cerebro rápida y considerable, se requiere una gran pericia con el fin de alcanzar el cerebro a través de la doble envoltura que poseen muchos reptiles. Este método puede, además, resultar peligroso para el técnico y por ello sólo se realizará en condiciones de campo. Para animales grandes, como es el caso de los cocodrilos adultos, se requiere un rifle de gran calibre o una escopeta de caza de calibre adecuado, es necesario asegurar que el animal no mueva su cabeza antes de disparar. Los animales del grupo testudines deben tener su cabeza expuesta e inmovilizada para colocar el arma con precisión (14).

Pentobarbital sódico.-

El pentobarbital sódico es un método efectivo y humanitario para la eutanasia de los reptiles, la vía intravenosa puede ser utilizada por personal bien entrenado y cuando esta sea difícil se puede utilizar la vía intraperitoneal, pero actúa más despacio. No se inyectará por vía intracardiaca o intrapulmonar ya que están consideradas dolorosas e irritantes.

Reconocimiento y confirmación de la muerte.-

Dado que es difícil determinar en los reptiles cuando están inconscientes o muertos, se recomienda confirmar la muerte por destrucción del cerebro. Frecuentemente, pero no siempre, la

falta de reflejo palpebral o de respuesta en la membrana nictitante, excepto en las serpientes que no poseen párpados móviles, implica la falta de conciencia. El rigor mortis y la ausencia prolongada de latido cardiaco y/o circulación son indicadores fiables de la muerte.

Como la clase Reptilia es variada, es mejor considerar tres grupos principales: las serpientes y lagartos (Squamata); tortugas de tierra, marinas y de agua dulce (Testudines); y cocodrilos y caimanes (Crocodilia). Los reptiles de mayor tamaño pueden necesitar ser sedados antes de ser sacrificados.

CARACTERÍSTICAS DE LOS MÉTODOS DE EUTANASIA EN REPTILES

Agente	Rapidez	Eficacia	Facilidad de uso	Seguridad del técnico	Valoración estética	Valoración general (1-5)	Obs
Pentobarbital sódico	++	++	++	+	++	5	Aceptable, pero implica manipulación
Bala cañón	+++	+++	+++	+	+	5	Aceptable para grandes reptiles
Concusión	+	+	+	++	+	4	Debe ser seguido de la destrucción del cerebro
Disparo	+++	+++	+++	-	+	4	Sólo es aceptable en condiciones de campo

Los siguientes métodos sólo pueden utilizarse con reptiles inconscientes: inserción de aguja y decapitación

Los siguientes métodos no hay que usarlos para sacrificio de reptiles: sección de la médula espinal, hipotermia, hipertermia, exanguinación, cloroformo, MS-222, éter, halotano, metoxiflurano, isoflurano, enflurano, dióxido de carbono, agentes bloqueantes neuromusculares, clorhidrato de ketamina, hidrato de cloral y procaína

DETALLE	SIGNO	SIGNIFICADO
Rapidez	++	Muy Rápido
	+	Rápido
	-	Lento
Eficacia	+++	Muy Eficaz
	++	Eficaz
	-	No es efectivo
Facilidad de Uso	++	Fácil de Utilizar
	+	Requiere Práctica

	-	Requiere entrenamiento.
Seguridad para el Técnico	++	Sin riesgo
	+	Riesgo pequeño
	-	Peligroso
Valoración Estética	++	Estéticamente bueno
	+	Aceptable para la mayoría
	-	Inaceptable para muchos
Valoración general	Del 1 al 5, el más recomendable es el 5	

PRIMATES NO HUMANOS.-

El personal que manipule primates debe estar especialmente entrenado para estos fines. Si hay que sacrificar primates, es preferible que lo haga personal que les resulte conocido, con el fin de reducir el estrés y la ansiedad, para todos los grandes primates, se debe administrar sedación (por ejemplo clorhidrato de xilasina) antes de la eutanasia. El cese del latido cardiaco, de la respiración y la ausencia de reflejos se pueden considerar como buenos indicadores de la muerte. El único método recomendado para el sacrificio de primates es por sobredosis de anestésico. El pentobarbital sódico inyectado por vía intravenosa es el agente más aceptable, sin embargo la exanguinación bajo anestesia inhalatoria también se considera aceptable. Las crías de algunas especies como los marmosets pueden ser difíciles de inyectar y esto requiere la pericia de un especialista.

OTROS ANIMALES.-

Como los animales vertebrados varían tanto en tamaño y fisiología, el método elegido para el sacrificio de cualquier animal no contemplado anteriormente debe ser elegido de entre los métodos para los animales que más se les parezcan biológicamente. Se debe obtener consejo de un veterinario. En general, una sobredosis de pentobarbital sódico inyectado por vía intravenosa se puede considerar como un método humanitario para el sacrificio de la mayoría de los animales. En la mayoría de los casos es aconsejable sedar al animal antes de la eutanasia.



Fig. 13 EL SITIO IDEAL EN LAS LLAMAS Y VENADOS ES EN LA PARTE FRONTAL DE LA CABEZA

EXANGUINACIÓN.-

También llamado exanguia, es la perforación o rotura de uno o varios vasos sanguíneos, ocasionando una pérdida excesivamente abundante de sangre.

El aturdimiento de animales por cualquier procedimiento determina un aumento en la presión sanguínea de los sistemas arterial, venoso y capilar: siendo en óvidos la presión arterial normal de 120 – 145 mm de Hg puede subir a 260 mm de Hg o aun más. Este aumento en la presión sanguínea va acompañado por un aumento transitorio en la velocidad de los latidos cardíacos, ambos factores facilitan el desangrado inmediato después del aturdimiento. La importancia del desangrado inmediato resulta clara cuando se tiene en cuenta que la velocidad del flujo en un vaso seccionado es cinco a diez veces mayor que en un vaso intacto, y que solo cuando se ha perdido el 20 % de la sangre comienza a descender la presión sanguínea. Si se permite que transcurra un lapso de tiempo demasiado largo entre el aturdimiento y el desangrado, la canal no se desangra convenientemente y puede presentar hemorragias musculares.

En bovinos una vez que el animal ha caído inconsciente se debe comenzar a desangrarlo para asegurar su muerte rápida, utilizando un cuchillo muy afilado de hoja dura y al menos de 6 pulgadas de largo. Como se indicó previamente, el desangrado se requiere principalmente cuando se usa la pistola de perno cautivo. El cuchillo se debería introducir completamente a través de la piel inmediatamente detrás de la mandíbula y debajo de las vértebras cervicales (huesos del cuello). De esta manera, el cuchillo debe cortar en forma severa la vena yugular, la arteria carótida y la traquea. Cuando se realiza en forma adecuada, la sangre debería ser expulsada libremente y la muerte debería ocurrir en unos pocos minutos ver figura 14.

Observaciones realizadas en Alemania demostraron que el desangrado en posición vertical en bovinos era un 40 % más eficaz que en posición horizontal. Alternativamente, uno puede cortar la vasculatura braquial (del brazo) levantando el miembro anterior e insertando el cuchillo profundamente en el área axilar a nivel del codo y cortando la piel, los vasos sanguíneos y el tejido adyacente hasta que el miembro puede ser desplazado hacia arriba y atrás y removido desde el tronco del animal (ver el diagrama de abajo). Independiente del método utilizado se debe tener cuidado cuando se realiza el desangrado del animal. Aunque inconscientes, los animales en este estado a veces son capaces de realizar movimientos.

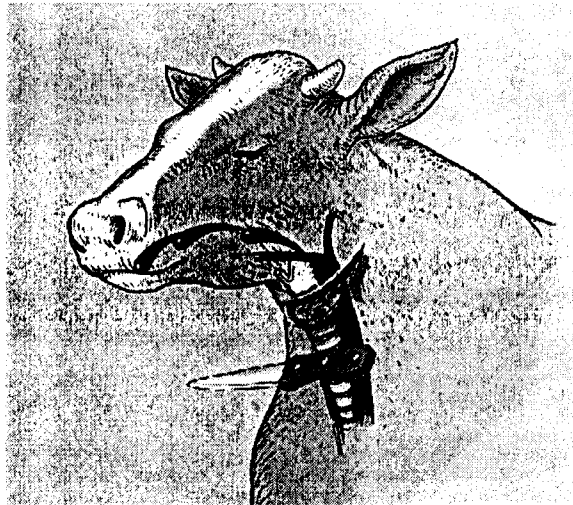


Fig. 14 DESANGRADO SECCIONANDO LOS VASOS SANGUÍNEOS DE MAYOR GROSOR EN EL CUELLO: 1) VENA YUGULAR (AZUL), 2) ARTERIA CARÓTIDA (ROJO) Y 3) TRAQUEA (AMARILLO)

Cualquiera sea el método de desangrado precisa un tiempo mínimo de 2 min y un promedio de 6 min. La cantidad media de sangre que da el vacuno es de 13.6 Lts. Las vacas dan más sangre que los toros y bueyes del mismo peso, llegando en algunos casos las vacas viejas a dar 22.6 Lts. Aproximadamente el 58.3 % de la sangre se obtiene en los primeros 30 segundos después de practicadas las incisiones, el 76.6 % después de los 60 segundos y el 90 % después de los 120 segundos.

En ovinos la incisión debe ser en el surco yugular junto a la cabeza, seccionando ambas arterias carótidas y venas yugulares e incluso en algunos casos la traquea, el esófago y la medula espinal en la unión occipito-atloidea. No obstante el desangrado mediante incisiones en la vasculatura braquial es mejor. Estudios realizados en Alemania pusieron de manifiesto que aproximadamente el 75 % de la sangre sale en 60 segundos. Los ovinos aturdidos por electricidad se desangran más rápidamente que los aturdidos con pistola de embolo oculto, aunque es dudoso que este hecho tenga importancia práctica.

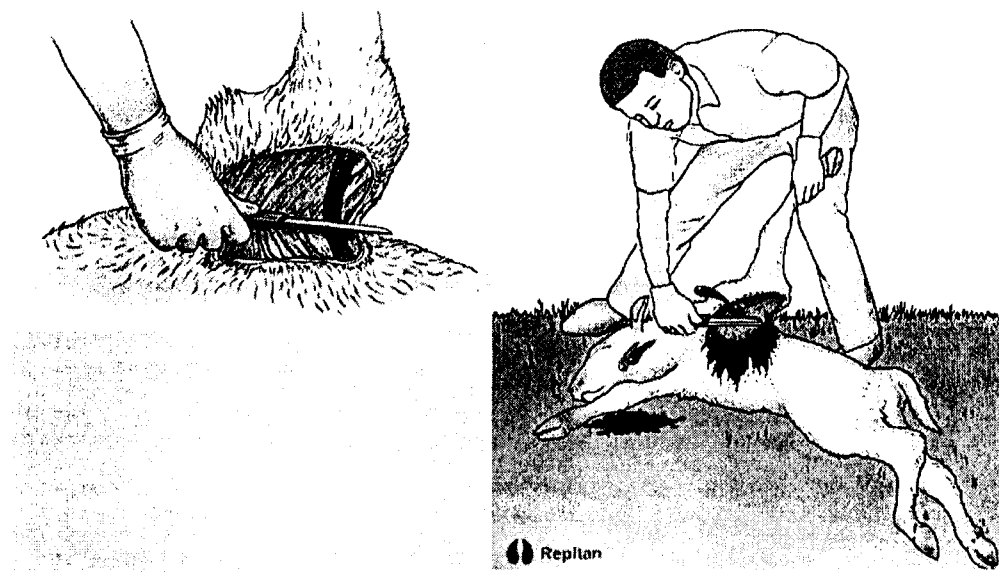


Fig. 15 DESANGRADO SECCIONANDO LA VASCULATURA BRAQUIAL

Es importante seccionar ambas arterias carótidas, lo que determina la inconsciencia en ovinos en 3.3 – 6 segundos, si solo se secciona una de ellas, la insensibilidad puede tardar más. En contraste a los bóvidos los ovinos se desangran mejor en posición horizontal dando aproximadamente el 10 % más de sangre que cuando la operación se practica en posición vertical. El desangrado en óvidos debe durar por lo menos 5 minutos, siendo la cantidad de sangre obtenida de cada animal de 1 – 2.5 Lts.

En cerdos el cuchillo se inserta en la línea media del cuello, en la depresión o hueco existente frente al esternón y luego se introduce para seccionar la vena cava anterior a la entrada del pecho; a veces se punciona o atraviesa también la arteria carótida. Cuando los cerdos se desangran sin previo aturdimiento, el corazón continua latiendo durante 2 – 9 minutos, el tiempo de desangrado es de 6 minutos. Los cerdos de carne dan 2.2 Lts. de sangre, los de bacón 3 Lts. y las cerdas de vientre y verracos 3.6 Lts.

MANEJO DE ANIMALES MUERTOS

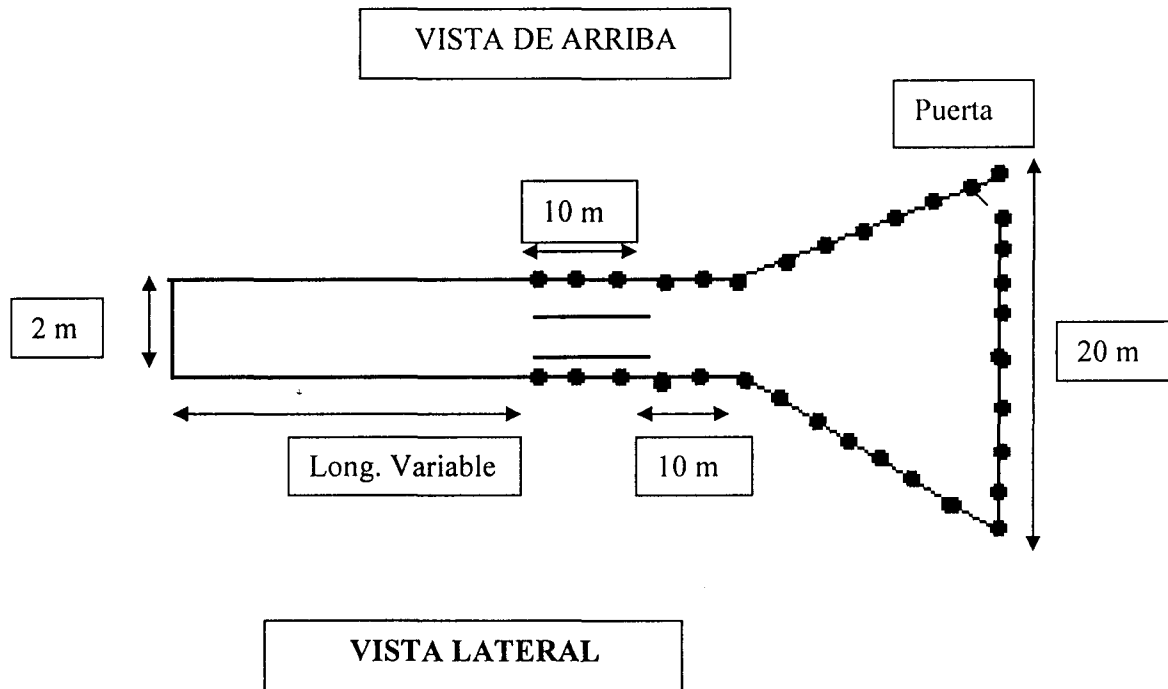
Las opciones de eliminación pueden incluir el entierro de los animales o la incineración, en los casos en que esté indicada y autorizada por el SENASAG, los animales muertos deben ser dispuestos en lo posible dentro de las 48 horas de ocurrida la muerte o una vez que el Médico Veterinario constate la causa de ella, lo que determinará su disposición final; Es aconsejable sacrificar los animales dentro de una zanja y cuando se trate de rebaños pequeños, todo el rebaño deberá ser colocado dentro la zanja, para proceder más rápidamente, sin embargo se aconseja disponer de corraleras en caso de que los animales sean varios.

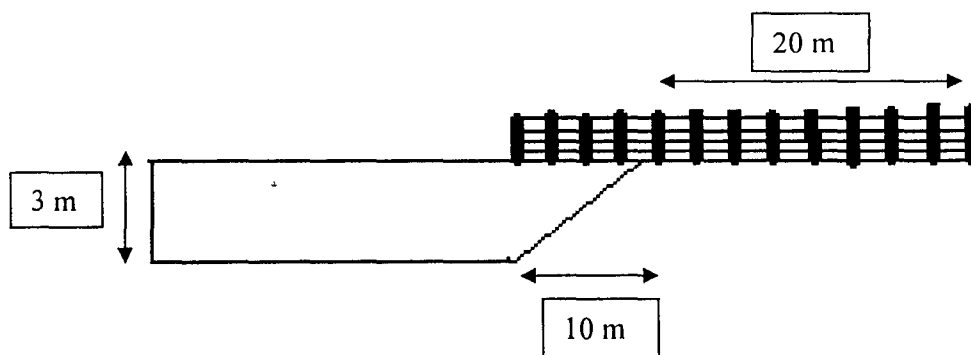
Para la eliminación de animales muertos, carcazas, vísceras, estiércol y alimentos, se podrá realizar:

Entierro Sanitario.-

El método preferido de desecho es el enterramiento y deberá usarse siempre que sea práctico, la fosa de desecho deberá cavarse lo más rápidamente posible, después de haber decidido sacrificar un animal, el sitio deberá ser determinado previamente, o en caso del brote de una enfermedad será dentro del establecimiento infectado o tan cerca como la topografía lo permita. Al seleccionar el sitio del enterramiento, se deberán considerar cables subterráneos, líneas de agua o de gas, tanques sépticos, pozos de agua, etc., y de ser posible se elegirá un área lejos de la vista del público. El desecho, alimentos, estiércol y otros materiales deberán colocarse en la fosa junto con los cadáveres, el sitio de la fosa deberá ser elevado y limpio, no compacte la fosa ya que la descomposición y la formación de gases causan cortaduras en una fosa fuertemente apisonada, lo que puede originar escape de líquidos impulsados por el propio escape de gases y los cadáveres deberán preferentemente ser seccionados en trozos para ser mejor acomodados e impregnados con desinfectantes autorizados por el SENASAG. No se deberá usar cal para cubrir los cadáveres, pues retarda el proceso de descomposición que producirá la inactivación de muchos agentes infecciosos.

DIMENSIÓN DE FOSA PARA ENTIERRO SANITARIO Y DIMENSIONES DE LOS CORRALES PARA CONDUCCIÓN DEL GANADO





Es conveniente colocar una cerca para evitar la entrada de personas u otros animales, en algunos casos es necesario construir un corral convenientemente ubicado cerca de la zanja, en estos casos el sacrificio se hará en el corral y los cadáveres deberán ser arrastrados hacia la zanja, las dimensiones de la fosa dependerán de la cantidad y especie animal. Esta deberá tener por lo menos 2 m de ancho por 3 m de profundidad, a esta profundidad serán necesarios 1,3 m² de espacio de terreno para cada cadáver de bovino cerdos adultos u ovejas equivalen a un cadáver de bovino) ver anexo XV.

Incineración.-

El desecho por incineración de cadáveres es caro desde el punto de vista de trabajo y material necesario, este método se usará sólo cuando no sea posible realizar el entierro, por condiciones tales como roca excesiva o por razones de salud pública, como con la ubicación cercana de las fuentes de agua para consumo humano y cuando las leyes y ordenanzas locales la permitan. La elección del sitio de incineración será cuidadosamente seleccionado, deberá tener accesos fáciles para vehículos tanto para transportación como para el arrastre de animales y materiales con equipo pesado, siempre que sea posible, será preferible en un área plana lejos de la vista pública y de edificios, heno o rastrojo, deberá tenerse especial cuidado en no construir la hoguera cerca de cables eléctricos o telefónicos, así como arriba de tuberías de agua o de gas. Deberá tomarse en cuenta la dirección del viento dominante para prevenir cantidades excesivas de humo y olores indeseables que se pudieran dirigir a zonas habitadas o carreteras. El fuego arderá mejor si se construye en ángulo con relación a los vientos dominantes. Los procedimientos para la operación de incineración, consisten en la colocación de los cadáveres sobre una plataforma construida con materiales altamente resistentes al calor del fuego, en ocasiones será difícil obtener materiales flamables en cantidades suficientes, la persona encargada de construir la hoguera, debe utilizar su ingenio para conseguir los materiales y usarlos al máximo. Una vez iniciado el fuego, deberá montarse guardia hasta la completa destrucción de los cadáveres, para evitar que las aves u otros animales domésticos o silvestres puedan diseminar la enfermedad con partes de los cadáveres. La duración de la cremación puede tardar más de 12 horas y es importante utilizar el siguiente material en el procedimiento de la incineración:

- **Combustible:**
 - Heno o paja:

En la preparación de la hoguera, se puede usar heno o paja contaminados, se pueden comprar cantidades adicionales de heno o paja en el mismo rancho o en otro lugar.

- Madera Gruesa:

Se puede utilizar piezas de los durmientes de ferrocarril o de puentes, ya que constituye un material excelente, si el material es de menor dimensión como son postes de barda o madera suelta, se requerirán proporcionalmente más piezas.

- Madera para Iniciar el Fuego:

Este material puede ser obtenido de compañías procesadoras de madera, como aserraderos, carpinterías, etc.

- Carbón:

Deberá ser de buena calidad y de tamaño grande (preferiblemente de 6 a 8 pulgadas de diámetro), hay que evitar el carbón fino.

- Combustible líquido:

El aceite de desecho para hornos o diesel, se deberá obtener en cantidad suficiente para empapar completamente todos los otros materiales, antes de que el fuego sea encendido. Se deberán mantener reservas de combustible, en caso de que haya dificultad en el quemado.

PRECAUCIÓN: No use gasolina.

Limpieza y desinfección.-

Una vez extraídos los cadáveres y restos de alimentos o materia orgánica para su eliminación, se rociarán todas las superficies con las que hayan estado en contacto o cercanas a los mismos, con desinfectantes autorizados, principalmente si estos animales padecían de alguna enfermedad. Para la preparación de soluciones desinfectantes generalmente se expresan en porcentajes, lo que indica que para preparar 100 litros de solución se usarán tantos kilogramos de producto como se indica en la concentración y el resto de agua, ejemplo: Para preparar 100 litros de sosa cáustica al 2 % , se toman 2 kg de sosa y el resto hasta 100 litros (98) se completan con agua.

Cuando se usan productos como el formaldehído o los compuestos clorados cuya preparación se orienta basándose en el porcentaje de producto activo; en estos casos es necesario conocer la concentración del producto activo en el compuesto sin diluir y una vez conocido este dato, se debe aplicar la fórmula siguiente:

$$X = \frac{A \cdot B}{C}$$

Donde: A = Concentración de la solución que vamos a preparar.

B = Cantidad de solución que necesitamos preparar.

C = Porcentaje de producto activo en el compuesto sin diluir.

X = Cantidad de compuesto sin diluir, necesario para preparar la cantidad de solución (B) a la concentración requerida (A).

Ejemplo:

.Si se necesita preparar 1000 litros de solución de hipoclorito de sodio con 3% de cloro activo y tenemos un hipoclorito con 30 % de cloro activo, necesitaríamos:

$$X = \frac{3 \cdot 1000}{30} = 100 \text{ Kg}$$

O sea, que serían necesarios 100 Kg de este hipoclorito para adicionarle agua hasta un volumen de 1000 litros de solución con 3% de cloro activo.

Algunos desinfectantes que podrían ser utilizados en la emergencia de algunas enfermedades cuarentenables son las siguientes:

ALGUNOS DESINFECTANTES UTILIZADOS EN LA EMERGENCIA DE ALGUNAS ENFERMEDADES CUARENTENABLES

DESINFECTANTE	CONCENTRACIÓN	ENFERMEDAD
Hipoclorito de Sodio	1%	Fiebre aftosa, Pancitopenia felina, Peste equina.
	1.5%	Enfermedad vesicular del cerdo, Pseudorrabia,
	5%	peste porcina africana, Parvovirus porcina. Tuberculosis,
Derivado del Acido ascórbico (DF-100)	1%	Peste porcina africana, Rinotraqueitis infecciosa bovina (IBR), Viruela aviar, Bronquitis infecciosa, Enfermedad de Marek.
	10%	Fiebre aftosa, Enfermedad vesicular del cerdo, Peste porcina africana, Aspergillosis, Tuberculosis, Colibacilosis.
Carbonato de sodio	4%	Fiebre aftosa, Exantema vesicular, Lengua azul, peste bovina, Enfermedad de Teschen, Encefalomiелitis equina, Encefalomiелitis ovina, Exantema modular bovina, Enfermedad vesicular porcina.
	Adicionando Silicato de sodio	Uso en aviones.

	al 0.05%	
Hidróxido de sodio	2% 5%	Fiebre aftosa, Exantema vesicular, Enfermedad vesicular del cerdo, Peste porcina africana, Brucelosis, Leptospirosis, Gastroenteritis transmisible. Peste porcina africana, Salmonelosis, Carbúnculo Sintomático, Ántrax, Tuberculosis.
Orto-Fenilfenol	1% 2%	Cólera porcino, Peste porcina africana, Influenza aviar. Enfermedad de newcastle, Fiebre del Valle de Rift, Peste bovina, fiebre efímera, Theileriasis, Tripanosomiasis, Encefalitis equina, Viruela Ovina, Encefalomiелitis ovina, Hidropericardio, Laringotraqueitis infecciosa aviar, Tuberculosis.
Cresoles	4% 10%	Cólera porcino, Erisipela porcina, Tuberculosis, Brucelosis. Leptospirosis, salmonelosis,
Cloramina	5%	Peste porcina africana.
Formaldehido	2% 4%	Cólera porcino, Peste porcina africana, Enfermedad de Gumboro, Reovirus Aviar, Enfermedad vesicular del cerdo, Leptospirosis, salmonelosis, Fiebre aftosa, Brucelosis. Carbúnculo sintomático, Tuberculosis.

MÉTODOS DE DESTRUCCION DE PRODUCTOS, SUBPRODUCTOS PECUARIOS E INSUMOS DE USO VETERINARIO TRANSPORTADO POR PASAJEROS

La eliminación de residuos mediante vertido controlado es el método más utilizado, otros serán sometidos a métodos de incineración. La selección de un método u otro de eliminación se basa sobre todo en criterios económicos, lo que refleja circunstancias locales. Algunos productos serán sometidos a métodos de desnaturalización o simplemente entregados a plantas procesadoras de desechos según las condiciones del producto que será eliminado (Ver Anexo XIV, XV).

Vertido controlado.-

El vertido controlado es la manera más barata de eliminar residuos, pero depende de la existencia de emplazamientos adecuados. Este método consiste en almacenar residuos en capas en lugares excavados. La posa debe tener una profundidad de 3 metros, cada capa debe medir 40 cm como máximo, se prensa con máquinas en cada capa hasta alcanzar una altura de 3 metros; entonces se cubre con una capa más gruesa de tierra y se vuelve a prensar. Es fundamental elegir el terreno adecuado para que no se produzca contaminación ni en la superficie ni en aguas subterráneas.

Para ello se nivela el suelo encima de los residuos, se desvía el drenaje de zonas más altas, se seleccionan suelos con pocas filtraciones y se evitan zonas expuestas a inundaciones o cercanas a manantiales subterráneos. La descomposición anaeróbica de los residuos orgánicos genera gases, si se concentra una cantidad considerable de metano pueden producirse explosiones, por lo que el vertedero debe tener buena ventilación. Técnicas más recientes apuestan por el aprovechamiento de estos gases procedentes de la descomposición de estos productos como recurso energético.

Incineración.-

Es una combustión controlada, con emisión de calor. La incineración aplicada a los residuos, se lleva a cabo en las incineradoras convencionales que son hornos o cámaras refractarias, en las que se queman los residuos y los convierte, en gases y cenizas; Los materiales combustibles se queman en un 90%. Además de generar calor, utilizable como fuente energética, la incineración genera dióxido de carbono, óxidos de azufre y nitrógeno y otros contaminantes gaseosos, cenizas volátiles y residuos sólidos sin quemar.

El proceso de incineración es aplicable a residuos sólidos, líquidos, semisólidos como a residuos tanto urbanos, industriales como patológicos. las cenizas y productos sólidos sobrantes pueden ser sometidos a un vertido controlado o simplemente entregados a plantas procesadoras de desechos. Los hornos actuales son de construcción metálica, a partir de chapas y perfiles de acero laminado, con un tratamiento especial anticorrosivo, de gran robustez, con avanzado diseño y pintura epoxídica, lo que le confiere una larga vida y un acabado muy estético. Es muy práctico e ideal para la incineración de residuos. La calefacción puede realizarse mediante G. L. P, gas natural, Biogás, gasóleo u otros combustibles, puede alcanzar una temperatura máxima de 1100 °C con una capacidad de hasta 200 kg. Estos hornos fueron fabricados específicamente para su utilización en fábricas, mataderos, granjas, fábricas, laboratorios, clínicas y otras aplicaciones donde sea necesario incinerar hasta 500 Kg/h de residuos sin problemas de olores ni humos, cumpliendo la legislación vigente, y sin necesidad de disponer de personal calificado dada su extrema sencillez de manejo.

Agentes Desnaturalizantes de Productos Pecuarios Sólidos y Líquidos.-

La desnaturalización es la privación de caracteres o naturaleza de una sustancia por adición de otra que la hace impropia para un objeto determinado: por ejemplo la adición de verde malaquita al alcohol con el objeto de impedir su empleo como bebida. También se refiere a la pérdida de las propiedades químicas y físicas propias de las proteínas por la acción de agentes desnaturalizantes (Ver anexo XIV y XV).

Esta amplia clase de agentes se caracteriza en general, por los siguientes efectos:

- Alteran la estructura y composición de grupos que forman parte de los centros activos de enzimas, proteínas y estos a su vez de que forman parte de líquidos y sólidos.
- Alteran grupos funcionales de ácidos nucleicos, componentes de la pared y de membrana celular.

Cloruro de mercurio (HgCl₂)-

En solución al 0,1% es un desinfectante potente, pero es muy tóxico, y apenas se emplea en la actualidad, sin embargo por tener propiedades colorantes, desinfectantes y desprender un olor desagradable corrosivo, se considera como un agente desnaturalizante muy útil para productos tanto líquidos como sólidos, por ejemplo leche, carne, queso, bebidas y otros.

Compuestos orgánicos de mercurio.-

(como el Mercurocromo, la Mercromina, el Mertiolato): No son totalmente fiables como desinfectantes y presentan cierta (aunque baja) toxicidad, pero se pueden emplear como desnaturalizantes de productos sólidos como líquidos, la tinción que estos productos proporcionan al ponerse en contacto con la pared y membrana celular de los productos son muy fuertes y brindan una apariencia totalmente desagradable del producto impregnado, adyacente a estos efectos los compuestos orgánicos de mercurio son corrosivos en combinación con productos orgánicos y se encuentran disponibles en farmacias en todo el país.

Sales de fenilmercurio.-

Son potentes inhibidores no sólo de bacterias, sino de levaduras, hongos y algas. Se usan especialmente en el control de posibles contaminantes microbianos. Este es un producto que se encuentra tanto en estado sólido como líquido, es muy comercial y propicio para emplearlo como un excelente agente desnaturalizante debido al color, olor fácilmente reconocible que presenta y sus propiedades antimicrobianas, se pueden preparar grandes cantidades para productos sólidos como líquidos y se los encuentra fácilmente en farmacias.

Nitrato de plata.-

Los compuestos de plata se usan ampliamente como antisépticos, aunque están restringidos, al tener efectos irritantes y cáusticos. (AgNO_3). Es muy bactericida frente al estreptococo, se puede emplear como desnaturalizante de productos comestibles sólidos como queso, carnes y otros que sean de poca cantidad, este producto brinda un color plateado de los productos que son impregnados con el mismo y viene en estado líquido como gaseoso (aerosoles), sin embargo no es muy usual debido al alto costo que tiene.

Yodo.-

Aparte de su efecto oxidante y de dar cierto color y olor desagradable se combina irreversiblemente con residuos de las proteínas, representando así un buen desnaturalizante para productos líquidos, principalmente de sólidos. Sus principales presentaciones son la tintura de yodo y los iodóforos.

Tintura de Yodo:

Es una mezcla de 2% de Iodo molecular más ioduro potásico en alcohol de 70%. Su máximo efecto bactericida lo tiene a $\text{pH} < 6$. Es un magnífico antiséptico y muy empleado como desnaturalizante de sustancias principalmente tóxicas debido a que este producto brinda un color

muy marcado fácilmente apreciable a una distancia considerable, además es muy fácil de obtenerlo ya que esta disponible en farmacias en todo el país.

Yodóforos:

Son mezclas de yodo con agentes tensioactivos (detergentes), en los que éstos actúan como portadores de yodo, al que van liberando lentamente, son agentes muy eficaces para todo tipo de sustancias líquidas y son muy económicas, como es conocido los detergentes brindan un olor y sabor característico que lo hace reconocible muy rápidamente, el yodo brinda al producto un color rojizo desagradable cambiando totalmente su apariencia original.

Cloro.

El cloro fue uno de los primeros antisépticos en usarse, lo introdujeron en la práctica los médicos. El cloro se presenta bajo las formas de Cl_2 (gaseoso), hipocloritos y cloraminas. El efecto desinfectante se debe a la liberación de cloro libre (Cl_2); a su vez, el Cl_2 reacciona con el agua para dar ácido hipocloroso, que a pH ácido o neutro es un oxidante fuerte, presenta un color verde amarillento, sabor cáustico y desprende un olor desagradable lo que es imprescindible en el uso como desnaturizante de productos líquidos como sólidos, este olor es muy dominante cuando se lo impregna o mezcla con sustancias sólidas o líquidas y es muy comercial.

Soluciones de hipocloritos.-

El hipoclorito de sodio (lavandina), de calcio o de litio se usan ampliamente como desnaturizantes de líquidos y sólidos por ser un agente bactericida muy económico, eficaz y comercial. Particularmente el hipoclorito de sodio es muy corrosivo y desprende un olor fuerte, penetrante y muy desagradable al olfato, eficaz como desnaturizante.

Agua Oxigenada.-

El peróxido de hidrógeno (H_2O_2), en solución al 3%, se usó en otro tiempo como desinfectante, pero está actualmente en desuso, debido a que algunas bacterias son resistentes, por la posesión de catalasas y peroxidazas. Además, en desinfección de heridas abiertas su efecto es muy pobre, porque el agua oxigenada es descompuesta por la catalasa tisular, sin embargo es un agente muy eficaz como desnaturizante de sustancias orgánicas líquidas y sólidas gracias a sus propiedades oxidativas, que al revestirse el producto orgánico con agua oxigenada este reacciona inmediatamente produciéndose una especie de espuma al activarse y liberarse el oxígeno.

Colorantes de trifenilmetano.-

Son derivados de la anilina. Entre ellos se encuentran:

- Verde brillante.
- Verde malaquita.
- Violeta de genciana.

- Violeta cristal.
- Fuchsina básica.

Son muy selectivos hacia bacterias gram positivas; Estos colorantes son excelentes desnaturalizantes principalmente por el color fuerte que poseen y sus propiedades antimicrobianas, además se pueden preparar grandes cantidades en caso de ser necesario. Estos colorantes son baratos y fáciles de adquirirlos.

Formalina.-

Es un líquido cáustico, incoloro, transparente y muy irritante. Son agentes esterilizantes, activos tanto sobre células vegetativas como sobre esporas, que ejercen su efecto letal por su acción alquilante de proteínas y ácidos nucleicos. Su olor fuerte desagradable lo convierte en un desnaturalizante muy efectivo tanto para sustancias sólidas como líquidas, la formalina elimina todo olor característico del producto debido a que es muy penetrante y si su concentración es muy alta tiende a degenerarlo paulatinamente.

Kerosén.-

Es una fracción refinada del petróleo natural, es un agente corrosivo muy útil en la desnaturalización de sustancias, debido a que presenta un olor característico fuerte fácilmente reconocible a una distancia considerable, además se impregna fácilmente con sustancias sólidas dándoles características indeseables, se lo puede adquirir fácilmente ya que se encuentra disponible en muchos lugares del territorio nacional, sin embargo se debe tener en cuenta que es un agente inflamable.

HORNOS CREMATORIOS.-

Es de vital importancia que el servicio cuente con hornos crematorios ya que el comercio pecuario internacional se hace cada día más intenso, más aún cuando hoy Bolivia es un país más importador que exportador, el riesgo del ingreso de agentes infecciosos demanda un mayor control y ello se puede contrarrestar con las grandes funciones que cumplen los hornos crematorios; es por este motivo que se recomienda al SENASAG implementar en puestos de control, principalmente internacionales estos instrumentos tan necesarios.

Estas son las funciones que cumplirían los hornos crematorios en puestos de control:

- ✓ Incineración de animales decomisados y eliminados que ingresaron ilegalmente al país.
- ✓ Incineración de animales con problemas sanitarios.
- ✓ Incineración de residuos de comidas de vuelos internacionales.
- ✓ Incineración de biológicos decomisados en mal estado.
- ✓ Incineración de productos y subproductos, tanto de origen animal como vegetal decomisados.
- ✓ Incineración de plantas, semillas, bulbos o esquejes con problemas sanitarios.
- ✓ Incineración de decomisos en mataderos y mercados.

- ✓ Incineración de alimentos decomisados en mal estado.
- ✓ Prestación de servicios a otras entidades afines con el servicio.

Se recomienda particularmente al SENASAG implementar hornos de incineración tipo pirolítico ya que estos se adecuan a las exigencias en puestos de control, a continuación se detalla sus características:

HORNOS CREMATORIOS DE INCINERACION TIPO PIROLITICO.

Características.-

- | | | |
|---|--------------------------------------|----------------------|
| - Hornos de incineración | 20 a 26 kilos hora | |
| - Potencia de los quemadores | 220.000 KCal/h. | |
| - Combustible | Gas natural GLP | |
| - Cámara primaria | Cilíndrica vertical | |
| - Cámara secundaria (de recombustión) | Cilíndrica horizontal | |
| - Tipo de puerta | Abisagrada para carga. | |
| - Temperaturas usuales de operación aproximada | Cámara primaria | 850/900°C |
| | Cámara secundaria | 1200°C |
| - Tiempo de resistencia de los gases en la cámara secundaria: | 2 segundos aproximados | |
| - Medidas (boca) de la puerta de carga aproximada: | 450 mm ancho por 400 mm alto | |
| - Chimenea provista hasta: | 8 a 9 metros sobre el nivel del piso | |
| - Control básico de temperatura | ciclos de trabajo aproximado: | |
| - Servicios a proveer: | Gas natural o GLP @ 1600 mm c.d.a. | 220.000 Kcal./h máx. |
| - Potencia eléctrica total: | 1 Kw. (3x380/220V. 50 Hz.) | |

Dimensiones de la estructura.-

- Los hornos crematorios no se manejan por dimensiones ni tamaño si no por capacidad funcional.

Equipos de Rayos X.-

Muchos equipajes de pasajeros, encomiendas y correos pueden ser portadores de productos o subproductos pecuarios contaminados con agentes causantes de enfermedad y que pueden constituir una grave amenaza principalmente para el sector pecuario, más aun si estos

llegan a tener contacto directo o indirecto con especies animales susceptibles; es por esto indispensable que los puestos de control del servicio cuenten con el empleo de maquinas de Rayos X.

BIBLIOGRAFIA

1. BLOOD, D. C. 1993. Diccionario de Veterinaria. España. Interamericana Mc. Graw-Hill
2. MERK & CO. 1993 El Manual Merk de Veterinaria 4ta ed. Ed. Centrum. Madrid España.
3. OPS, OMS, BID 1986 Cuarentena Animal Vol. 3 Pg. 820 – 829.
4. GRACEY J. E. Higiene de la Carne 8va ed. Ed. Interamericana – Mc Graw 1987 Pg. 127 – 152.
5. PEREZ GARRIDO PEDRO Vademécum de Veterinaria Práctica 4ta ed. Ed. Técnos Madrid 1968 Pg 1099 – 1100.
6. IICA 1994 Introducción al Laboratorio de Salud Animal
7. LARA, LAVAYEN, QUINTEROS 2001 Manual de Procedimientos del Sistema Cuarentenario Pecuario “UNSA SENASAG”

8. SENASAG 2000 Base Jurídica del SENASAG
9. ACUERDO DE CARTAGENA Norma Sanitaria Andina Para las Importaciones de Animales, Productos, Subproductos Pecuarios Provenientes de Terceros Países
10. OIE 2003 Código Sanitario para los Animales Terrestres
11. Sociedad Española para las Ciencias del Animal de Laboratorio
www.secal.es/euta2.htm
12. Colegio Médicos Veterinarios, Programa McKee de Eutanasia
www.ProgramaMcKee.or.cr
13. Informe Sobre Métodos de Aturdimiento y Riesgo de EEB
http://europa.eu.int/comm/food/fs/sc/ssc/out229_en.pdf
14. Recomendaciones para Eutanasia de los Animales de Experimentación
<http://www.secal.es/word.pdf/eutanasia2.pdf>
15. Cuidado de Rumiantes Destinados a Sacrificio
<http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/principal/archivos/rumiantes.doc>
16. Guías Anatómicas para Sacrificio de Animales
<http://www.vetmed.ufl.edu/lacs/HumaneEuthanasia/guns.htm>
17. Procedimientos para una Eutanasia Humanitaria de Animales Enfermos
<http://www.vetmed.ufl.edu/lacs/HumaneEuthanasia.htm>
18. Métodos Aceptables de Eutanasia
<http://cinvestav.mx/upeal/nom95.html>
19. Manual Sobre los Animales de Experimentación
http://www.ccac.ca/english/gui_pol/guides/spanish/SPANTOFC.HTM
20. Declaración General Referente a los Métodos de Eutanasia para Perros y Gatos
http://files.hsus.org/web-files/HSI/E_Library_PDFs/sp_euth_statement.pdf
22. Guía de Eutanasia Programa Mckee Costa Rica
<http://www.programamckee.or.cr/manuales/eutanasia.htm>
23. Eutanasia
http://www.ccac.ca/english/gui_pol/guides/spanish/v1_93/chap/CHXII.HTM
24. Equipos de Protección Individual
<http://www.uchile.cl/bibliotecas/veterinaria/tesis-ext.html>

25. Métodos de Eutanasia para Perros y Gatos
http://64.233.161.104/search?q=cache:nNjapMcsz3wJ:files.hsus.org/webfiles/HSI/E_Library_PDFs/sp_euth_statement.pdf+metodos+de+eutanasia+1&hl=es
26. Eutanasia Argentina
<http://www.avma.org/resources/euthanasia.pdf>
27. Métodos de Eutanasia Facultad de Ciencias Pecuarias Argentina
http://www.ccac.ca/english/gui_pol/guides/spanish/spantofc.htm
28. Eutanasia y los Derechos Humanos
<http://html.rincondelvago>.
29. Métodos de Eutanasia por Especie
http://www.ccac.ca/english/gui_pol/guides/spanish/v1_93/anexo/ANEXO14.HTM
30. Mataderos.
<http://www.ivu.org/spanish/trans/vo-slaughter.html>.
31. Reglamento de Mataderos
<http://www.minatitlan.gob.mx/imagenes/rastro2.jpg>
32. Sociedad Protectora de Animales
<http://www.zihuatanejo.net/spaz/eutanasia.html>
33. Intoxicación Aguda por Barbitúricos <http://www.drogas.com/salud/ciencia/barbiturico.html>
34. Barbitúricos
<http://www.drogas.com/salud/drogyri/barbitur.html>
35. Metomidato.
www.ccac.ca/english/gui_pol/guides/spanish/v1_93/anexo/ANEXO13.HTM
36. Dosis de Tranquilizantes, sedativos y Anticolinérgicos
http://www.ccac.ca/french/gui_pol/guides/spanish/v1_93/anexo/ANEXO9.HTM
37. Dosis de Anestésicos Inyectables
http://www.ccac.ca/english/gui_pol/guides/spanish/v1_93/anexo/ANEXO11.HTM
38. Dosis de Tranquilizantes, Sedativos y Anticolinérgicos
http://www.ccac.ca/english/gui_pol/guides/spanish/v1_93/anexo/ANEXO9.HTM
39. Dosis de Anestésicos y de Sedativos en Anfibios y Reptiles
http://www.ccac.ca/english/gui_pol/guides/spanish/v1_93/anexo/ANEXO12.HTM
40. Dosis de Anestésicos y Sedativos para Peces
http://www.ccac.ca/english/gui_pol/guides/spanish/v1_93/anexo/ANEXO13.HTM

- 41 Fauna Silvestre
http://www.ccac.ca/english/gui_pol/guides/spanish/v1_93/anexo/ANEXO14.HTM
42. Eutanasia la opción piadosa
http://www.peta.org/mc/factsheet_display.asp?ID=39
43. Eutanasia de animales menores
<http://www.conciencia-animal.cl/paginas/noticias/noticias.php>
44. Proyecto para prohibir la eutanasia canina en ushuaia. argentina
<http://www.animalfreedom.org/espagnol/opinion/derechosanimales.html>
41. Dimensiones y Diseño de Instalaciones para Animales Muertos
http://www.tuperdizroja.com/doc/VDIMENSIONAMIENTOYDISENO/8OTRASINSTALACIONES/8_2gestionanimalesmuertos.pdf
42. Crematorios de Animales
http://www.ambientum.com/revista/2004_04/CREMATORIOS_imprimir.htm
43. Eliminación de Residuos Sólidos
<http://mx.encarta.msn.com>
44. Eliminación de Residuos
www.pharmaprotal.com.ar



ANEXO N° 1

PO = oral; SC = subcutáneo; IM = intramuscular; IP = intraperitoneal; IV = intravenoso.
 La atropina y el glicopirrolato se deben administrar 35-50 minutos antes de la cirugía, SC IM.
 La xilazina es un analgésico y un sedativo.

DOSIS DE TRANQUILIZANTES, SEDATIVOS Y ANTICOLINÉRGICOS

ESPECIES	Maleato de Acepromazina		Xilazina		Midazolam		Diazepam		Sulfato de Atropina	
	Mg/Kg	Vía	Mg/Kg	Vía	Mg/Kg	Vía	Mg/Kg	Vía	Mg/Kg	Vía
GATO	0.2-0.5	IM	1-3	IM	0.2-0.5	IM	1.0- máx. 5 mg		0.02-	SC
	1-3	IV		SC		IV			0.05	IM IV
		PO								
GANADO BOVINO	0.1	IV	0.1	IM					ineficiente	
PERRO	0.1-0.5	IM	1-2	IM	0.2-0.5	IM	1.0	IM	0.02-	SC
		IV				IV		IV		IM IV
		SC						20.0		
COBAYO					5.0	IP	2.5	IM	0.02-	SC
HÁMSTER/ GERBO RATÓN					5.0	IP	5.0	IP	0.02-	SC
					5.0	IP			0.05	IM IV
					5.0	IP	1.0	IM	0.1-0.2	SC
PRIMATES NO HUMANOS	0.5-1	SC IM	1-2	IM			1.0	IM IV	0.05	SC IM IV
CONEJO	1.0	SC IM	1-3.0	IM	2.0	IP	1.0	IM IV	0.1-0.2	SC IM IV
RATA					2.5	IP	2.5	IP	0.02- 0.05	SC IM IV
CARNERO/	0.1-0.2	IM IV	1.0 0.05	IM IM					0.05	SC IM
CABRA CERDO	0.2	IM IV					1-2	IM IV	0.05- 0.1	SC IM IV

ANEXO N° 2

DOSIS LETAL Y ANESTESICA DE PRODUCTOS

QUIMICOS PARA PECES

Anestésico	Especies	Dosis de Anestesia	Inducción y recuperación	Dosis Letal
MS-222 (Metanosulfonato de tricaina)	Salmónidos	75 mg/l	Inducción: <3 min	210 mg/l
	Carpa / gobios Bacalao	40 mg/l 75 mg/l	Recuperación: <10 min	120 mg/l 220 mg/l
Hidrocloro de benzocaina	Salmónidos	25-45 mg/l	Inducción: 2-4 min	140 mg/l
	Perca rayada	55-80 mg/l		240 mg/l
	Carpa	50-100 mg/l	Recuperación: <10 min	250 mg/l
	Bacalao	40 mg/l		120 mg/l
Metomidato	Bacalao	5-20 mg/l	Inducción: <3 min	60 mg/l
	Trucha arco iris	5 mg/l		Recuperación: 8-20 min
Etomidato	Salmónidos	1.0 mg/l	Inducción: 3-5 min	4 mg/l
	Gobio amarillo	0.6-2 mg/l		6 mg/l
	Perca rayada	1.0 mg/l	Recuperación: 5-20 min	4 mg/l
	Golden Shiners	0.5-1.5 mg/l		5 mg/l
Sulfato de quinaldina	Salmónidos	15-40 mg/l	Inducción: 2-5 min	120 mg/l
	Gobio amarillo	30-70 mg/l		210 mg/l
	Agalla azul	10-30 mg/l	Recuperación: 2-60 min	120 mg/l
	Carpa	15-70 mg/l		210 mg/l

ANEXO N° 3

DOSIS DE ANESTÉSICOS INYECTABLES

ESPECIES	Pentobarbital		Tiopental		Ketamina		Uretane		Ketamina/ Xilazina		Alfaxalona/ Alfadolona	
	Mg/Kg	vía	Mg/Kg	vía	Mg/Kg	vía	Mg/Kg	vía	Mg/Kg	vía	Mg/Kg	vía
GATO	25	IV	10-15	IV	20	IM	1250	IV	15/ 1	IM IM SC	9-12 12-18	IV IM
PERRO	20-30	IV	25	IV			1000	IV			contraindicado	
CABRA	30	IV	15	IV	20	IM						
COBAYO	37	IP	20	IV	100- 200	IM	1500	IP IV	40- 100/ 4-5	IM IM SQ	40	IP
HÁMSTER	50-90	IP	20-40	IV IP							150	IP
RATÓN	30-40	IP	30-40	IV IP	100- 200	IM			200/ 10	IM IP	10-15	IV
PRIMATE NO HUMANO	5-15	IV	15-20	IV	5-25	IM			7/ 0.6	IM IM	6-9 12-18	IV IM
CONEJO	45	IV	20	IV	50	IM	1000	IV IP	35-50/ 5-10	IM IM	6-9	IV
RATA	40	IP	20-40	IV IP	60-100	IM	1000	IP	90/ 5-10	IP IM IP IM	10-12	IV
CARNERO	30	IV	15	IV	20	IM						
CERDO	30	IV	6-8	IV	10	IM			20/ 2	IM IM	2 5	IV IM

La ketamina es útil para la inmovilización de aves a una dosis de 15-20 mg/kg y de 40-100 mg/kg para la anestesia de aves sanos; sola o en combinación con un tranquilizante apropiado.

Solo se puede utilizar en cirugías sin supervivencia-provoca una anestesia prolongada.

CUIDADO: el uretane es cancerígeno.

El Saffan es útil para anestesiarse a aves en inyección IV rápida de 12-14 mg/kg de peso corporal.

ANEXO N° 4

DOSIS LETAL DE ANESTESICOS PARA ANIMALES

ESPECIES ANIMALES	PENTOBARBITAL SODICO "IV"	T - 61	TIOPENTAL
Bovinos	50 mg/kg	30 – 40 mg/kg	
Equinos	50 mg/kg	30 – 40 mg/kg	
Ovinos y Caprinos	80 – 90 mg/kg	80 – 90 mg/kg	100 mg/kg
Caninos y Felinos	50 - 60 mg/kg		60 mg/kg
Suidos	70 mg/kg		
Aves	100 - 130 mg/kg		
Lagomorfos	100 – 130 mg/kg		
Primates	70 – 80 mg/kg		
Reptiles	110 – 130 mg/kg		

ANEXO N° 5

DOSIS DE ANESTÉSICOS Y DE SEDATIVOS EN ANFIBIOS Y REPTILES

Especies	Agente	Dosis y administración
Contención química de anfibios Rana	MS-222 (Tricaina metane - sulfonate)	1:1000 en inmersión para los adultos 1:5000 en inmersión para los jóvenes <ul style="list-style-type: none">• preparar la solución stock 1:1000 agregando 1 g de MS-222 a 1 litro de agua• tampón con 2 g de bicarbonato de sodio; el uso de MS-222 ácido sin tampón ha provocado acidosis, un incremento del BUN, de la ACTH y del colesterol y se cree que es un agente estresante en otras especies acuáticas• para la recuperación, administrar a la temperatura ambiente para evitar el choque y utilizar un aparato para oxigenar la solución, inducción en 15 minutos• para una inducción rápida, utilizar una solución caliente; sin embargo, puede provocar un choque• para el mantenimiento, diluir la concentración de inducción de 50%, cubrir el animal con una servilleta de papel mojada en la solución• recuperación en 30 a 90 minutos
Tritón / salamandra	MS-222 (Tricaina metane-sulfonate) Benzocaina	1:2000-1:7500 por inmersión <ul style="list-style-type: none">• preparar y administrar la solución como para la rana• la inducción es más rápida, de 3 a 5 minutos 1:10,000 por inmersión <ul style="list-style-type: none">• disolver 100 mg de cristales en 5 ml de etanol, agregar a 1 litro de agua• inducción en 5 minutos a temperatura ambiente

Métodos de Eliminación y Destrucción de Animales, Productos, subproductos e insumos de uso veterinario.

		<p>al 0.5-1.0%</p> <p>60 mg/kg IP</p> <ul style="list-style-type: none"> • diluir la solución stock a 25 mg/kg para disminuir la irritación • inducción prolongada (1-3 horas) y recuperación (3 días) • puede ser sin efecto en 10% de las tortugas
Lagarto	<p>Ketamina</p> <p>Halotane/ Isoflurane</p>	<p>20-30 mg/kg IM en miembro anterior</p> <ul style="list-style-type: none"> • apnea común después de la inducción, intubar y ventilar como para las tortugas con oxígeno durante la apnea • inducción con máscara con oxígeno o con óxido nitroso/oxígeno y gas al 4%, apnea común; utilizar la ketamina como premedicación • mantener con gas al 0.5-2.0 • recuperación rápida (30 minutos o menos)
Serpiente	<p>Ketamina</p> <p>Halotane/ Isoflurane</p>	<p>40-80 mg/kg IM en los músculos epaxiales dorsales</p> <ul style="list-style-type: none"> • inducción de 3-5 minutos, rigidez muscular común • la recuperación depende de la dosis, de 30-90 minutos <p>4% con máscara/cámara</p> <ul style="list-style-type: none"> • apnea inusual, utilizar el N₂O acelera la inducción que ya es rápida (5-10 minutos) • mantener a 0.5-2%, intubar y permitir la ventilación espontánea • tener cuidado si se uso PVP debido a la fragilidad de la bolsa aérea de la serpiente

ANEXO N° 6

LISTADO DE ANIMALES, PRODUCTOS Y SUBPRODUCTOS DE ORIGEN ANIMAL TRANSPORTADOS POR LOS PASAJEROS, AUTORIZADOS A INGRESAR AL PAIS.

- Perros y gatos (con Certificado Sanitario Oficial de origen que cumpla con la Resolución 449 código 01.06 y 347 código 01.06 F y 01.06 G de la CAN)
- Enlatados de origen animal.
- Plumas limpias, sin vestigio de material orgánico.
- Trofeos de caza tratados y fumigados.
- Alimento para animales en envase sellado.
- Todos los alimentos y bebidas herméticamente envasados, y en caso de productos lácteos y cárnicos además considerar:
 - Dulce de leche.
 - Alimentos para bebe de origen animal (enlatado)
 - Leche, crema de leche y yogurt (larga vida)
 - Leche (cualquier especie en polvo).
 - Manjar blanco o dulce de leche.
 - Caldos y sopas deshidratadas.
 - Pastas rellenas de origen animal cocidas o pasteurizadas.
 - Carnes bovinas, ovinas, de aves y suinas cocidas.
 - Yogurt fresco.
 - Pastas con relleno de origen animal cocidas o pasteurizadas.
 - Queso de cualquier tipo etiquetado.

Productos de pesca:

- Pescado de agua dulce o salada.
- Mariscos.
- Desecados en Salazón seca o húmeda.
- Ahumados.
- Deshidratados.
- Liofilizados.
- Asados.
- Escabechados.
- Semiconservas y conservas.
- Subproductos.

TODOS EN ENVASE HERMETICO

GENERAL.-

SERAN LIMITADAS PARA EL CONSUMO PERSONAL UNA CANTIDAD QUE NO EXCEDA EN TOTAL LOS 5 Kg. DEBIENDO VENIR HERMETICAMENTE CERRADOS Y ENVASADOS, (NO SE PERMITE EL INGRESO DE LOS DE FABRICACION CASERA)

Esta prohibido, según Resolución Ministerial 017/01 sobre Encefalopatía Espongiforme Bovina (Vacas Locas), el ingreso de productos y subproductos considerados de alto y mediano riesgo de países comprometidos con esta enfermedad y solo deberán proceder de países libres de EEB y Scrapie.

ANEXO N° 7

LISTADO DE ANIMALES PRODUCTOS Y SUBPRODUCTOS DE ORIGEN ANIMAL E INSUMOS O PRODUCTOS DE USO VETERINARIO TRANSPORTADOS POR PASAJEROS

PROHIBIDO SU INGRESO AL PAIS.

- Carnes bovinas, ovinas, caprinas, de aves y suinas crudas.
- Carne de animales silvestres (en cualquier estado).
- Productos chacinados (fiambres embutidos).
- Leche fluida cualquier especie cruda.
- Manteca cruda.
- Crema de leche cruda.
- Huevos de aves y reptiles frescos.
- Huevos o sus partes en polvo.
- Sangre de cualquier especie animal.
- Vísceras (de cualquier especie).
- Cueros y pieles frescos, secos y salados (de cualquier especie).
- Pelos, astas y pezuñas de animales (de cualquier especie).
- Lana sucia.
- Crines o cerdas (de cualquier especie).
- Huesos (de cualquier especie).
- Alimentos para perros y gatos sin envase.
- Raciones para animales.
- Harinas de carne, hueso y sangre.
- Otras harinas de origen animal.
- Vacunas para animales.
- Sueros animales.
- Semen y embriones (de cualquier especie).
- Plumas de aves frescas.
- Cultivos in vitro, bacterias, hongos y virus para fines científicos.
- Pastas frescas con relleno de origen animal.
- Animales vivos: Bovinos Ovinos, Caprinos, etc.
- Productos de uso veterinario.

GENERAL.-

SERAN LIMITADAS PARA EL CONSUMO PERSONAL UNA CANTIDAD QUE NO EXCEDA EN TOTAL LOS 5 Kg. DEBIENDO VENIR HERMETICAMENTE CERRADOS Y ENVASADOS, (NO SE PERMITE EL INGRESO DE LOS DE FABRICACION CASERA)

Esta prohibido, según Resolución Ministerial 017/01 sobre Encefalopatía Espongiforme Bovina (Vacas Locas), el ingreso de productos y subproductos considerados de alto y mediano riesgo de países comprometidos con esta enfermedad y solo deberán proceder de países libres de EEB y Scrapie.