

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERIA

APLICACIONES DE INGENIERIA INDUSTRIAL
AL PROCESO DE FAENA Y DESTACE DE GANADO BOVINO EN
EN GUATEMALA

TESIS

Presentada a la Junta Directiva de la Facultad de Ingenieria

ARTURO ROBERTO VELA GUERRA

Al conferirsele el Titulo de

I N G E N I E R O I N D U S T R I A L

GUATEMALA, ABRIL DE 1996.

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

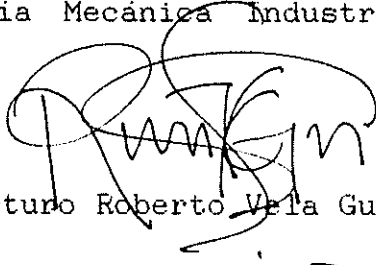
08
T(3835)
c. 4

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

Cumpliendo con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de tesis titulado:

APLICACIONES DE INGENIERIA INDUSTRIAL
AL PROCESO DE FAENA Y DESTACE DE GANADO BOVINO
EN GUATEMALA

Tema que me fuera aprobado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial con fecha 10 de Julio de 1994.


Arturo Roberto Vela Guerra

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERIA

MIEMBRO DE LA JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Julio Ismael Gonzáles Podszueck
VOCAL 1o.	Ing. Miguel Angel Sánchez Guerra
VOCAL 2o.	Ing. Jack Douglas Ibarra Solórzano
VOCAL 3o.	Ing. Juan Adolfo Echeverría Méndez
VOCAL 4o.	Br. Fernando Waldemar de León Contreras
VOCAL 5o.	Br. Pedro Ignacio Escalante Pastor
SECRETARIO	Ing. Francisco Javier Gonzáles López

TRIBUNAL QUE PRACTICO EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Julio Ismael Gonzáles Podszueck
EXAMINADOR	Ing. Oscar Maldonado
EXAMINADOR	Ing. Lisette Sosa
EXAMINADOR	Ing. Fernando Alay
SECRETARJO	Ing. Francisco Javier Gonzáles López

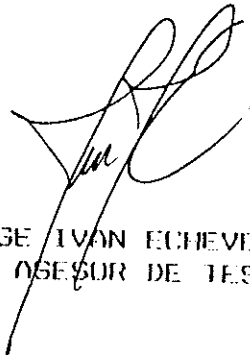
Guatemala, 14 de Febrero de 1996

Ingeniero Jorge Peláez
Director de la Escuela
Ingeniería Mecánica Industrial
Facultad de Ingeniería
Universidad de San Carlos de Guatemala

Distinguido Ingeniero Peláez:

Tengo el honor de dirigirme a usted para informarle que despues de revisar el trabajo de tesis del joven Arturo Roberto Vela Guerra, carnet 89-12397, titulado "APLICACIONES DE INGENIERIA INDUSTRIAL AL PROCESO DE FAENA Y DESTACE DE GANADO BOVINO", considero que satisfase los objetivos que motivaron la realización del mismo, por lo que hago de su conocimiento que apruebo el trabajo realizado.

Atentamente,



ING. JURGE IVAN ECHEVERRIA PERMOUTH
ASESOR DE TESIS

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERIA

Escuelas de Ingeniería Civil, Ingeniería
Mecánica Industrial, Ingeniería Química,
Ingeniería Mecánica Eléctrica, Técnica
y Regional de Post-grado de Ingeniería
Sanitaria.

Ciudad Universitaria, zona 12
Guatemala, Centroamérica

El Coordinador del Area de Producción de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, al contenido y la presentación del trabajo de tesis titulado **APLICACIONES DE INGENIERIA INDUSTRIAL AL PROCESO DE FAENA Y DESTACE DE GANADO BOVINO EN GUATEMALA**, presentada por el estudiante universitario Arturo Roberto Vela Guerra recomienda la aprobación del presente trabajo.

ED Y ENSEÑAD A TODOS

Ing. Guisela Gaitán
COORDINADOR

Guatemala, abril de 1.996.

/eadis



FACULTAD DE INGENIERIA

Escuelas de Ingeniería Civil, Ingeniería Mecánica
Industrial, Ingeniería Química, Ingeniería Mecánica
Eléctrica, Escuela Técnica, Ingeniería en Sistemas
Ingeniería Electrónica, Escuela Regional de Inge-
niería Sanitaria y Recursos Hidráulicos y
Escuela de Posgrado Maestría en Sistemas
Mención Construcción y Mención Ingeniería Vial.
Apartado Postal 217-1-01-907, Guatemala
Ciudad Universitaria, Zona 12
Guatemala, Centroamérica

El Coordinador General de Tesis de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor y del Licenciado en Letras, con el Visto Bueno del Coordinador de Área, así como el contenido y la presentación del trabajo de tesis titulado "APLICACIONES DE INGENIERIA INDUSTRIAL AL PROCESO DE FAENA Y DESTACE DE GANADO BOVINO", presentada por el estudiante universitario Arturo Roberto Vela Guerra, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

ID Y ENSEÑAD A TODOS

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Sergio Torres Méndez', written over a horizontal line.

Ing. Sergio Torres Méndez
COORDINADOR GENERAL DE TESIS
INGENIERIA MECANICA INDUSTRIAL

Guatemala, octubre de 1,996

emds



FACULTAD DE INGENIERIA

Escuelas de Ingeniería Civil, Ingeniería Mecánica Industrial, Ingeniería Química, Ingeniería Mecánica Eléctrica, Escuela Técnica, Ingeniería en Sistemas Ingeniería Electrónica, Escuela Regional de Ingeniería Sanitaria y Recursos Hidráulicos y Escuela de Posgrado Maestría en Sistemas Mención Construcción y Mención Ingeniería Vial.
Apartado Postal 217-1-01-907, Guatemala
Ciudad Universitaria, Zona 12
Guatemala, Centroamérica

El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor con el Visto Bueno del Coordinador de Área y del Licenciado en Letras, al trabajo de tesis titulado "APLICACIONES DE INGENIERIA INDUSTRIAL AL PROCESO DE FAENA Y DESTACE DE GANADO BOVINO", presentada por el estudiante universitario Arturo Roberto Vela Guerra, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

ID Y ENSEÑAD A TODOS


Ing. Jorge Peláez Castellanos
DIRECTOR
INGENIERIA MECANICA INDUSTRIAL

Guatemala, octubre de 1,996.

emds



FACULTAD DE INGENIERIA

Escuelas de Ingeniería Civil, Ingeniería Mecánica Industrial, Ingeniería Química, Ingeniería Mecánica Eléctrica, Escuela Técnica, Ingeniería en Sistemas Ingeniería Electrónica, Escuela Regional de Ingeniería Sanitaria y Recursos Hidráulicos y Escuela de Posgrado Maestría en Sistemas Mención Construcción y Mención Ingeniería Vial.
Apartado Postal 31-101-907 Guatemala
Ciudad Universitaria, Zona 1
Guatemala, Centroamérica

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al trabajo de tesis titulado "APLICACIONES DE INGENIERIA INDUSTRIAL AL PROCESO DE FAENA Y DESTACE DE GANADO BOVINO", presentada por el estudiante universitario Arturo Roberto Vela Guerra, procede a la autorización para la impresión de la misma.

IMPRIMASE:

Ing. Julio Ismael González Podszueck
DECANO



Guatemala, octubre de 1,996.

emd

PROCESO DE LA FACULTAD DE INGENIERIA DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

ACTO QUE DEDICO

- A DIOS Por haberme dado su bendición e inyectado fuerzas para poder llegar hasta aquí, y permitir que mi camino estuviera libre de tropiezos y obstáculos.
- A MI PADRE Por haber forjado en mí desde muy pequeño el carácter suficiente para saber caminar en la vida.
- A MI MADRE Que con su carácter noble y bondadoso supo darme apoyo y comprensión.
- A MI ABUELITO PEDRO Por ser un ejemplo constante en mi vida de serenidad y sabiduría con la que un hombre debe guiar sus pasos.
- A MI ABUELITA NATY Por haberme comprendido y soportado desde muy chico todas mis travesuras é ilusiones que en mí han surgido.
- A MIS ABUELOS
MATERNOS QEPD. Por haber sido el umbral de creación para mi vida en este mundo.
- A MIS HERMANOS Cecilia, Shen y Gustavo por ser tan especiales; cada quien con sus virtudes.
- A MI SOBRINA Cilia Alejandra por representar mucha felicidad en nuestro hogar.
- A MIS FAMILIARES Y
AMIGOS Por todo el apoyo y consejos que me han brindado durante mi vida.
- A LA FAMILIA Arriaga Ortega, especialmente a mi gran amigo Manuel por haberme apoyado en todo momento tan incondicionalmente.
- A MIS CENTROS DE
ESTUDIO Que durante todo mi recorrido estudiantil me brindaron infinidad de conocimientos.
- A AQUELLAS PERSONAS Que contribuyeron de una u otra manera a la elaboración de este documento.

**APLICACIONES DE INGENIERIA INDUSTRIAL
AL PROCESO DE FAENA Y DESTACE
DE GANADO BOVINO**

INDICE

Página No.

INTRODUCCION

CAPITULO 1

Roles inherentes al proceso de rastro	1
1.1- El rol agroindustrial del ganado bovino	2
1.2- El proceso de faena y destace de ganado bovino en Guatemala	3
1.3- Mercado de consumo de productos derivados del proceso	6
1.4- Los subproductos del proceso	9
1.4.1- Subproductos de consumo humano	11
1.4.2- Subproductos exentos de consumo humano	12

CAPITULO 2

Riesgos industriales del proceso	17
2.1- Los riesgos antes de operar	18
2.2- Los riesgos en operación	23
2.3- Los riesgos post-operación	26

CAPITULO 3

Modelo de localización para plantas de proceso de faena y destace de ganado bovino	28
3.1- Factores de región	31
3.2- Factores de comunidad	32
3.3- Factores de terreno	34
3.4- La selección primaria (metodología)	34
3.5- La selección final	37
3.6- La operación del rastro y el medio ambiente	43

CAPITULO 4

El proceso	45
4.1- Definición de operaciones del proceso	46
4.2- El ruido	70
4.2.1- Generación	71
4.2.2- Control	72
4.3- Las estaciones de trabajo	74
4.4- Diagramas de operación	75
4.5- Diagramas de flujo	78
4.6- Diagramas de recorrido	82

CAPITULO 5

Características de edificación industrial para el proceso de rastro para ganado bovino	85
5.1- Definición de la clase de edificio para el proceso	89
5.2- El tipo de edificio para el proceso	90
5.3- Los pisos para el proceso	92
5.4- Pintura y acabados en paredes	93
5.5- Los techos para el edificio	95
5.6- La ventilación del rastro	96
5.7- Aspectos de iluminación para el proceso de faena y destace para ganado bovino	99

CAPITULO 6

Distribución en planta para el proceso	106
6.1- Aspectos referidos a máquinas	107
6.2- La herramienta y equipo para el proceso	109

6.3- Factores de decisión para la
distribución en planta para el
proceso

134

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

ANEXOS

BIBLIOGRAFIA

GLOSARIO

INTRODUCCION

El proceso de faena y destace de bovinos en Guatemala es un renglón productivo del país que tiene modelos operativos de carácter artesanal aun, por lo cual es importante hacer notar la necesidad de implementarle un estándar operativo que muestre claramente el método de producción que permita realizar el proceso de manera eficaz y eficiente.

Al referirse a la eficiencia del método, rápidamente nos enmarcamos a adoptar parámetros que permitan elevar la cantidad de reses por hora procesadas aplicando conceptos de división del trabajo para caracterizarlo con esto como proceso de carácter industrial. Es importante también que por ser el proceso de producción un proveedor de alimento humano, no se puede dejar por un lado la eficacia del mismo, ya que ésta indica que el método de faena deberá presentar operaciones que aseguren una higiene crítica durante todo el proceso. El presente trabajo de tesis proveerá un método estándar de operación para el proceso de faena y destace de bovinos, y definirá la operatoria que los mataderos de ganado bovino a nivel local deben tener para poder permitir una producción libre de contaminaciones del producto, para así lograr la garantía en la carne canalizada hacia los diferentes mercados de la región.

CAPITULO 1
ROLES INHERENTES AL PROCESO DE RASTRO

SECCION 1.1

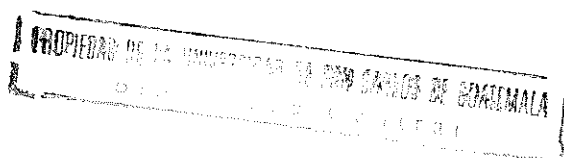
EL ROL AGROINDUSTRIAL DEL GANADO BOVINO

La ganadería bovina en el país ha sido hoy, por hoy, un renglón de gran importancia en la economía nacional, por lo cual, año tras año, ha intervenido en el rol de proveedor de animales al mercado de consumo cárnico y ha tratado de implementar mejoras en la calidad de su producción.

La evolución de la producción de ganado bovino en pie a nivel nacional, automáticamente se enmarca en la evolución y mejora de la agroindustria que consume productos y subproductos derivados de ésta, ya que el vacuno se encuentra involucrado, agroindustrialmente, en algunas actividades en las que cabe mencionar:

- a-producción de concentrados de origen animal,
- b-producción de cueros y pieles,
- c-industria de fabricación de peines y utensilios de carey,
- d-elaboración de productos con componentes de cerdas de animal y otros.

Sería extenso citar todas las aplicaciones que genera, el ingreso de un elemento bovino al proceso de faena y destace, ya que éstos aportan a la agroindustria variados elementos que sirven de materia prima para la manufactura de productos de múltiples utilidades.



SECCION 1.2

EL PROCESO DE FAENA Y DESTACE DE GANADO BOVINO EN GUATEMALA

La evolución del hombre a través de las distintas edades se ha dado como respuesta al crecimiento demográfico en el mundo. Se ha visto, entonces, en la necesidad de realizar cambios y mejoras en todas las actividades inherentes a sí mismo.

Todo el tiempo ha sido de vital importancia abastecerse de alimentos. Es por ello que en Guatemala también ha evolucionado particularmente en el abastecimiento de carne, específicamente de Ganado Bovino, tomando en cuenta que con el aumento del consumo de los productos derivados del proceso, se hace necesario introducir técnicas adecuadas de proceso para mejorar la calidad en el producto y, a la vez, su higiene.

Es por ello que, actualmente, la conciencia de consumo de productos ha cambiado, y la carne no es la excepción, ya que la información acerca de cultura de calidad es cada día mayor.

A pesar de los cambios en la conciencia de consumo, éstos no se han implementado en los procesos de faena y destace, ya que mantienen operatorias de carácter artesanal.

Años atrás, el abastecimiento de carne de la región, involucraba la participación de personas de todas las condiciones y grupos étnicos; la complejidad del sistema de abastecimiento del mercado fue aumentada por el grado de

especializaciones de actividades originada por la distribución irregular de recursos naturales, clima y topografía. En algunos casos, la población sin ningún recurso natural, en especial o ventajas de otra índole, se especializaron en abastecer de otros productos derivados como manteca, tratamiento de cueros, transporte cárnico u oficios de carnicería directamente.

Al principio de los años de independencia, la crianza de ganado para el consumo de la población permanecía, por lo general, en manos de los españoles.

La población generalizada tomó parte en el abastecimiento de carne de res, la cual alcanzaba buen precio en el mercado legal o un poco más en el naciente mercado negro. El abastecimiento de carne de res y sus productos derivados, eran objeto de atención para los españoles como para castas que buscaban aumentar ingresos, y delegaban al final, el abasto a indígenas con conocimientos en el campo, ubicado en mercados locales de consumo creciente, les permitía sacrificar animales en sus casas para luego venderlos directamente al público.

Antes de la independencia, los españoles controlaban nominalmente la producción de carne. La responsabilidad de abastecer a la ciudad de estas carnes se subastaba cada año al mejor postor, a quien se le obligaba a vender su producto a las carnicerías de la ciudad a un precio fijo durante todo el año. Luego debido al crecimiento en la oferta, así como en la demanda del producto, originó la descentralización en

el manejo, y provocó de esa manera el ingreso de ganado, por lo tanto, de carne de los departamentos hacia la ciudad de Guatemala, que era potencial mercado de consumo.

Con el paso del tiempo, el crecimiento del hato ganadero en el país indujo la proyección de líneas exportadoras de carne de bovino, y creó una época muy buena para el producto, tomando en cuenta que se podía exportar carne al extranjero.

En los últimos años, los precios de exportación han sacado a la producción nacional del mercado, debido a la implementación de producciones de ganado intensivo y controlado de otras regiones; como ejemplo se puede citar los grandes hatos ganaderos estabulados con que cuenta Estados Unidos y Argentina, que les ha permitido mejorar su proceso de producción y a la vez, llevar al mercado un producto a menor precio. La razón anterior deja en economía local un cuadro poco favorable, en el que resulta menos rentable producir una libra de carne para exportación que para mercado local.

Retomando el proceso, en sí, de faena y destace se puede citar la problemática que ha presentado el proceso durante mucho tiempo, referente a la falta de higiene en el mismo.

Los rastros han evolucionado desde la ejecución del proceso, artesanalmente (realizado en la casa del productor) luego, llegando a ejecutarse en rastros municipales, bajo reglamentación del Ministerio de Salud Pública, hasta el proceso ideal ejecutado en plantas diseñadas con un buen porcentaje de restricciones de calidad e higiene, aptas para

ejecutar el proceso con un margen elevado de control.

SECCION 1.3

MERCADO DE CONSUMO DE PRODUCTOS DERIVADOS DEL PROCESO

El proceso de faena y destace de ganado bovino es fuente de productos cárnicos para el consumo local y de exportación, los cuales son canalizados, luego de ser procesados en los mataderos hacia intermediarios y consumidores finales, los cuales les darán los usos de consumo directo e indirecto según su aplicación.

RESPECTO DEL MERCADO LOCAL

Citando, primeramente, el mercado local de carne, éste se encuentra abastecido por entidades privadas, que canalizan ganado de diferentes partes de la región hacia sus centros de proceso, los cuales, generalmente, son instalaciones municipales para matanza, comúnmente denominadas rastros, en los cuales los abastecedores pagan a las municipalidades su ARBITRIO DE MATANZA por animal, realizan su faena y destace y, luego, distribuyen carne en canal a las carnicerías, las cuales se encargan de distribuir al menudeo los diferentes cortes de carne que serán empleados en hogares, restaurantes y otros para preparar los distintos y variados alimentos.

Como producto principal del proceso, el consumidor, como se dijo, recibe carne, la cual es presentada al público en variados tipos de cortes, entre los cuales se acostumbran: lomo, lomito, viuda, puyaso, bistec, bolovique, rochoy y otros, que son elegidos por el cliente, según sus necesidades

de sabor, suavidad y precio en el producto.

Por aparte, son consumidos otros subproductos que aunque no juegan el papel de producto principal del animal sacrificado, forman parte de materia prima para la fabricación de otros elementos como útiles al consumidor, entre éstos se encuentran: cabeza de res, patas, rabo, cuernos, sangre, cueros etc.

REFERENTE AL MERCADO DE EXPORTACION

En esta área de la carne, se puede decir que es importante citar, en primer plano, los diferentes ambientes económicos y de mercado que ha tenido el producto.

Inicialmente, es importante saber que en el año 1,960 se inicia con ímpetu, la faena de bovinos para la exportación, lo cual tuvo mucho éxito debido a la apertura del mercado en Estados Unidos y Puerto Rico, lo que demandaba volúmenes elevados de carne cosa que, actualmente, ha disminuido en gran proporción, debido a varias razones, entre las cuales se puede mencionar:

- ingreso al mercado de una creciente competencia, proveniente de otras regiones con mayor, mejor y más eficiente producción ganadera,
- aumento en las restricciones higiénicas de plantas de proceso por parte de los cliente en el exterior,
- demanda de mayores estándares de calidad en el proceso, así como en el producto terminado,
- problemas referente a los impuestos que gravan la actividad.

Se debe tomar muy en cuenta que el consumo de carne, a nivel mundial, tiene tendencias similares de producción entre las cuales cabe mencionar el bombardeo de nuevas filosofías de proceso, entre las que se encuentran la ya conocida cultura de CALIDAD TOTAL, que ya es aplicada en varios países productores de carne, lo cual les provee de un lugar preferencial de demanda en este campo. Para ejemplificar lo anterior, se dirá que un ciclo completo de calidad total en este campo implica la atención del producto desde su inicio, que en este caso sería el nacimiento de un nuevo bovino, su crianza (otros países tienen como restricción en la crianza descornar los animales para evitar golpes entre los mismos, durante el manejo, que es parte de cultura de calidad en este campo), manejo adecuado en el transporte durante la crianza y de la ganadería hacia la planta de proceso, adecuado manejo en planta hasta empacarla al consumidor.

Crear una cultura de calidad de este tipo implica décadas de trabajo e inversión en la producción en mención, pero es la única manera en que se pueden crear mercados que demanden el producto guatemalteco en mayor escala.

SECCION 1.4

LOS SUBPRODUCTOS DEL PROCESO

Al ingresar un bovino al proceso de rastro, se inicia la generación, por aparte del producto principal, de una serie de subproductos que serán utilizados unos para consumo en la

alimentación humana y animal, otros para ser procesados para la obtención de productos no alimenticios, útiles al consumidor, y los desechos propiamente dichos.

La carne de los animales es el objetivo principal de la faena. Los otros productos son obtenidos colateralmente. Por eso, todo lo que no sea carne propiamente dicha se denomina subproducto, aun cuando muchos de ellos forman parte de la dieta humana. Sin embargo, se debe tener en cuenta que después del sacrificio, un bovino rinde un promedio del 55% de otros productos, además de la carne. Cuando una planta obtiene un novillo, adquiere mucho más que los cortes de carne que posteriormente se obtendrán de la res, o sea, que sólo alrededor de un 50% de un animal para carne es carne, sin pasar por alto que esto se obtiene bajo una eficiencia aceptable a nivel de proceso.

Recién iniciada la industrialización de bovinos, los únicos subproductos que se recuperaban era el cuero, el cebo, y la lengua. El resto de los despojos de la res se acarreaaba, habitualmente, hasta el río donde se realizaba su descarga, se quemaba o enterraba. En algunos casos, los rastros pagaban, incluso, para que se llevaran los desperdicios. A su debido tiempo aparecieron fábricas que elaboraban cola, fertilizantes, jabón, botones y otros innumerables subproductos. Algunas veces, estas fábricas estaban, adecuadamente, adheridas a los mataderos de gran volumen, como sucede en nuestro medio con algunas plantas tipo exportación en las cuales se cuenta con fábrica de

elaboración de HARINA DE CARNE Y HUESO, la cual se obtiene mediante un proceso de deshidratación de carne y hueso, y se obtiene de esta operación cebo y harina, los cuales serán utilizados para fabricar jabones y alimentos para animales, respectivamente. De esta manera, gran parte de lo que antes se consideraba desperdicio, se convirtió en productos de valor.

Naturalmente, el valor relativo de la carne de la res y de los subproductos varía de acuerdo con la categoría del ganado bovino, de un año para otro. El aprovechamiento completo de los subproductos es una de las razones más importantes por las cuales las plantas exportadoras pueden competir con los abastecedores locales.

Si esos materiales de desecho no se convirtieran en artículos, el precio de la carne sería más alto.

Las ganancias que se obtienen con la venta de los subproductos cubren un buen porcentaje de todos los gastos de elaboración y dejan un beneficio razonable. Dentro de la gama de subproductos, se citan por separado los que van, directamente, para alimentación y los que serán procesados previamente para fabricar otros productos que, luego, serán canalizados hacia los consumidores finales.

SUBSECCION 1.4.1

Subproductos de consumo humano

Son elementos derivados del proceso de rastro, conducidos a los expendios de carne para hacerlos llegar al consumidor para formar parte de su alimentación. Estos van,

directamente, a la cocina de muchos hogares y restaurantes para se incluidos en los diferentes alimentos. Entre esta familia de subproductos, se encuentran los que se citan.

RETAZO DE CABEZA

Se obtiene de deshuesar completamente la cabeza de la res, con lo cual se adquieren retazos de carne que serán utilizados para elaborar carne molida, que luego será presentada como tal en los expendios.

PATAS DE RES

Utilizadas en elaboración de platillos típicos de nuestra región, luego de ser desprendida la pezuña y haber eliminado el cuero de la misma.

CRIADILLAS

Se obtienen de la región inguinal del animal macho al ser procesado, se obtienen 2 por animal y son utilizadas en variedad de alimentos.

UBRE

Se obtiene de la faena de reses hembras; tiene un alto contenido de grasa y es utilizada en elaboración de platillos como aperitivos que acompañan a bebidas alcohólicas.

VISCERAS ROJAS

Entre éstas está el hígado, corazón, riñones y otras, las cuales son utilizadas para la preparación de alimentos variados.

VISCERAS VERDES

La principal de este grupo de subproductos es la muy

conocida PANZA, que utiliza luego de un severo proceso de lavado, en la preparación de platillos típicos guatemaltecos.

RABO

Muy conocido en la cocina guatemalteca también como "Cola de res", es muy apetecida en platillos regionales.

MEDULA

Extraída de la columna vertebral del animal, comúnmente utilizada en la elaboración de bocadillos para acompañar bebidas y, también, en variados platillos de cocina.

OTRAS MENUENCIAS

Entre éstos se encuentran los sesos, los riñones, lengua, carne de mandíbulas y mollejas, los cuales son ofrecidos en las carnicerías como menudencias utilizadas para cocina.

SUBSECCION 1.4.2

Subproductos exentos de consumo humano.

Esta rama de subproductos fruto de la faena juega también un papel muy importante en el renglón económico del proceso. Entre éstos se encuentran los que se citan.

CUERNOS Y PEZUNAS

Anteriormente eran considerados un estorbo, pero, actualmente, se convierten luego de ser procesados en botones, peines, mangos para cuchillos y paraguas, tabaqueras, ceniceros, servilleteros, así como bonitos y vistosos adornos de sala, productos que en nuestro país se fabrican únicamente a nivel artesanal y no industrial.

SANGRE

Un subproducto utilizado en la industria para la fabricación de concentrados para animales, principalmente aves; también se utiliza para refinar azúcar, preparar morcillas y fabricación de botones, betun etc.

CUERO

Constituye un subproducto particularmente valioso, por lo tanto, se tratará este tema con más atención. El cuero del ganado vacuno fue empleado por el hombre desde los primeros tiempos y, especialmente, el de vaca ocupó un lugar importante en el comercio a lo largo de la historia.

Fue un elemento esencial en la vestimenta y las armaduras de las épocas antigua y medieval, y, actualmente, tiene cientos de usos industriales.

En promedio, un cuero representa el 5% a 6% del valor total de una res en pie y pesa, aproximadamente, el 7% del peso vivo del animal. Se puede decir que existen 2 tipos de cueros, según su procedencia. Unos son los provenientes de plantas industriales exportadoras de carne, y los otros son los procesados en rastros municipales.

Regularmente, son mejor cotizados los cueros obtenidos de procesos de exportación, debido a que su uniformidad en la extracción es de mejor calidad, por que la misma se realiza a máquina, así como por la cantidad de reses procesadas para obtener los mismos. Las marcas innecesariamente grandes provocadas durante la crianza de los animales, disminuyen el

valor del cuero. Los agujeros provocados por gusano barrenador y otras larvas también los dañan. Del cuero se obtienen todos los materiales utilizados para fabricar zapatos, guarniciones de caballería y sillas de montar, correas, valijas, asentadores de navajas, pelotas de futbol, guantes de beisbol, pergaminos para diplomas, badanas para sombreros, guantes y muchos otros artículos.

VISCERAS ROJAS

Entre ellas están los pulmones, vaso y otras glándulas, las cuales no son para alimento humano, y son utilizadas para alimentar perros y otros animales carnívoros para los cuales resultan muy nutritivos.

VISCERAS VERDES

Utilizadas también como desperdicio para alimento de animales; entre ellas se encuentran: librilla, cuajar, bonete y recto.

INTESTINOS

Comúnmente denominados tripas, se utiliza mucho como empaque en la fabricación de embutidos industriales y caseros. Se utiliza también para empacar salchichas, manteca de cerdo, quesos, candelas y el relleno envasado.

En otros países con mejor tecnología, son muy utilizados en la confección de suturas quirúrgicas, cuerdas para diversos instrumentos musicales y cuerdas para raquetas de tenis.

OTRAS GLANDULAS

Diversas glándulas se destinan a la fabricación de gran

numero de preparaciones farmacéuticas. La preparación adecuada de las glándulas requiere un enfriamiento rápido y un manejo hábil. Además, se deben reunir en proporción considerable para obtener una cantidad significativa de la mayor parte de esos productos. Por ejemplo: se necesitan las glándulas de más de 75,000 reses para producir 1 kilo de adrenalina, que es un poderoso estimulante cardíaco, y, con el fin de obtener 28 preciosos gramos de insulina, es necesario el páncreas de 1,500 novillos jóvenes.

Afortunadamente, los tratamientos requieren cantidades muy pequeñas de insulina; la que se obtiene de 1 novillo por día o 350 novillos al año, es suficiente para cada enfermo.

HUESOS

Los huesos y cartílagos se utilizan para elaborar concentrados alimenticios para el ganado, fertilizantes, colas, agujas para tejer, dados, mangos para cuchillos, botones, chupetes, mangos de cepillos de dientes y otros artículos.

HIEL Y CALCULOS BILIARES

Muy utilizados en Europa y Estados Unidos como materia prima para los componentes químicos, son empleados en la industria fotográfica, así como en la producción de cosméticos; se constituye de esta manera en un subproducto de los mataderos para fines de exportación.

CONTENIDOS DE LA PANZA

Comúnmente, denominada estiércol, se utiliza para

fabricar fertilizantes; actividad poco explotada en Guatemala.

Como puede apreciarse, en un proceso actual de faena y destace de ganado bovino, no deberían existir desperdicios; hablando, literalmente, "se debe aprovechar todo, menos los mugidos".

Los subproductos mencionados benefician a la humanidad de diversas maneras. Además, su empleo permite faenar y elaborar carne vacuna a un costo mucho menor. Esto no es todo, sin embargo, los científicos investigan, permanentemente, para encontrar nuevas y mejores aplicaciones para los subproductos de los rastros, en el intento de aumentar los rendimientos del proceso.

CAPITULO 2
RIESGOS INDUSTRIALES DEL PROCESO

SECCION 2.1

RIESGOS ANTES DE OPERAR

Por lo general, iniciar la ejecución de un proyecto para poner en operación una playa de matanza para ganado bovino y, así, obtener producto cárnico, atiende a demandas reales relacionadas, ya sea con el mercado local o con el de exportación.

Enfocando el mercado local, el proceso de faena y destace estuvo, por años, a cargo del Ministerio de Salud Pública y, en los últimos años, a cargo de la Dirección General de Servicios Pecuarios -DIGESEPE- el cual pertenece al Ministerio de Agricultura. Estas entidades estatales se han dedicado por años a monitorear actividades referidas a este campo, lo cual hasta la fecha no ha dado resultados a nivel de mejoras, ya que aún no se cuenta con una infraestructura acorde a las demandas de calidad e higiene de proceso. El financiamiento para construir ha sido llevado a cabo por parte del gobierno, y se han convertido de esta manera en un proceso de manejo estatal arrendado o prestado bajo precios simbólicos por el servicio a los abastecedores locales.

Siempre con avales de las entidades antes mencionados, pero, con financiamiento de la iniciativa privada, ha sido manejado el proceso a nivel de exportación, el cual es debido a esta circunstancia y a los requerimientos de calidad en los productos por parte de los clientes en el extranjero; los

diseños de proceso han sido, diametralmente, opuestos. La faena local ha sido constantemente de menor calidad que la de exportación. Las definiciones anteriores tienen como finalidad tratar de poner en claro las condiciones de entorno que sirven para definir los riesgos que antes de operar tiene que atender una planta que proyecte dedicarse a esta operación, considerándola un proceso estándar que logre reunir los conceptos higiénico-industriales necesarios para producir carne con un nivel de calidad aceptable, y, con un proceso acorde a los desarrollos industriales del siglo, que específicamente son:

ANALIZAR EL PRODUCTO

Esto atiende a definir claramente las características exclusivas que tendrá el producto de la operación del destace. Regularmente, las plantas locales en operación tienen definidos dos productos: el proceso para consumo local entrega cuartos de carne en canal a temperatura ambiente a sus clientes y el proceso de exportación; regularmente produce cortes deshuesados, empacados y refrigerados para su mercado.

Nuestro producto enfocado a abastecimiento local será carne en canal a temperatura ambiente, cortada en cuartos con el rabo en el cuarto trasero derecho; todo esto como producto principal, y, como subproductos, todas las menudencias descritas con anterioridad; se sintetiza que como primer paso, de la planeación para la puesta en marcha de un proceso

de rastro, deberá definirse, claramente, el producto que se va a obtener para lo cual habrá que estudiar:

- a- presentación al mercado;
- b- calidad y unidad de venta, cuidando que satisfagan las necesidades del consumidor en relación con el producto original;
- c- cambios tecnológicos que han afectado el proceso en los últimos años, como por ejemplo, la utilización de maquinaria para mejorar las operaciones, tal es el caso de los polipastos para izamiento, descueradoras, sierras de pecho, sierras de canal, bombas de alta presión, etc.;
- d- garantías que se ofrecerán al cliente,
- e- estudiar reglamentaciones gubernamentales y comerciales respecto de la producción y empleo del producto;
- f- observar el entorno proteccionista que el producto cárnico de bovino tiene en el mercado para analizar e inferir sobre los costos de producción, y
- g- aclarar los impuestos que gravan la faena y destace, como por ejemplo el arbitrio de matanza y otros.

INVESTIGAR PRELIMINARMENTE EL MERCADO

Ningún proyecto puede llevarse a cabo si no existe mercado para el producto. Es necesario realizar una investigación preliminar del mismo, la cual da una idea respecto de la demanda potencial, evitando de esta manera,

desembolsos mayores a la empresa, si la demanda es insuficiente y, si la hay, permite afinar la organización de producción, ventas y financiamiento.

Esta investigación comprende el estudio de:

- a- la producción regional de carne y, si la hubiera, su cuantía;
- b- las importaciones a la región de carne en caso de haberlas y la cantidad de las mismas;
- c- las exportaciones y sus montos;
- d- las listas de industrias complementarias y de competencia;
- e- encuestas a los posibles consumidores respecto del producto.

Con estos estudios, se llega a obtener una idea del posible mercado potencial del producto y sirve, a la vez, para corregir posibles deficiencias en el mismo.

ESTUDIO DE REQUISITOS TECNICO-ECONOMICOS

Definiendo, primariamente, el artículo y su posible volumen de ventas, sigue el estudio de la parte técnico-económica del rastro, el cual se puede describir así:

- a- estudio del proceso de producción,
- b- costo del proyecto.

El Estudio del proceso de producción comprende:

- al- ventajas y desventajas de los posibles procesos y selección del adecuado; en función del costo, reglamentaciones gubernamentales respecto de la

- producción del artículo,
- a2- costo de plantas de varios tamaños y diversas capacidades,
 - a3- especificaciones sobre las necesidades de mano de obra, ganado y posibles elementos generales, energía, combustible, agua, transporte, etc,
 - a4- especificaciones generales de la maquinaria y equipo necesario,
 - a5- analizar posibilidades de automatización,

El análisis del costo del proyecto de rastro comprende los puntos que abajo se enumeran y debe ser hecho para los diversos niveles de producción:

- b1- obtención de datos de rastros similares en operación y sus costos,
- b2- presupuestar la inversión inicial total,
- b3- calcular el costo de operación,
- b4- estimar el costo unitario de producción,
- b5- realizar análisis de rendimiento de capital,
- b6- estimar tiempos de amortización,
- b7- determinar la capacidad económica de operación.

INVESTIGACION INTENSIVA DE MERCADO

Una vez realizados los estudios anteriores y con la certeza de una rentabilidad adecuada para el proyecto, toca hacer una investigación intensiva de mercado tendiente a determinar:

- a- Porcentaje de demanda potencial que puede servir

- cuando es convertido en demanda real,
- b- área de mercado que puede ser cubierta,
 - c- canales de distribución que pueden utilizarse,
 - d- formas de transporte,
 - e- costo volumen y precio de ventas,
 - f- políticas de ventas,
 - g- publicidad y su alcance,
 - h- mejoras al producto para mayor satisfacción al cliente.

PLANEACIÓN TÉCNICO-ECONÓMICA DEL RASTRO

A partir de la investigación anterior, se obtienen los datos necesarios para el correcto diseño de la planta.

El diseño del rastro cubre 2 aspectos:

- a- el técnico que cubre proceso, elementos del mismo y capacidades de matanza,
- b- el económico para poder determinar costos unitarios, inversiones en activos fijos, capital de trabajo o circulante, costos variables, ingresos por ventas y producción económica.

Realizando los estudios anteriores, se estará en posición de evaluar las perspectivas económicas del proyecto.

SECCION 2.2

RIESGOS EN OPERACION

Situando un proceso de faena y destace de bovinos completamente en operación, existen ciertos riesgos que

implican la constante matanza de reses.

Hasta aquí, se ha visto el cuidado con que debe procederse en la creación de un nuevo rastro para protegerse contra los riesgos económicos de tipo general que se encuentran en esta operación. El rastro está sujeto a otros muchos riesgos que dependen del tipo particular de operación. La dirección de cada rastro debe preocuparse por estudiar y analizar estos riesgos que son de diferente naturaleza; sin embargo, se pueden dividir en dos grandes grupos:

- a- riesgos que afectan al rastro en infraestructura,
- b- riesgos que afectan las actividades de producción.

a- Entre los riesgos que se refieren al rastro y lo afectan infraestructuralmente tenemos:

a1- Riesgos referidos a propiedades físicas del rastro, entre los que se puede mencionar: aspectos legales en cuanto a propiedad del terreno, peligros en instalaciones, peligros de incendios, controles de mantenimiento, etc.;

a2- Entre los riesgos que giran alrededor de la administración podemos referirnos a los controles adecuados a nivel financiero, logística de proceso y de recursos humanos.

b- Entre los riesgos que afectan actividades de producción se encuentran:

b1- riesgos relacionados con la mano de obra, como por ejemplo, los controles de tarjetas de salud, programas de seguridad e higiene para el personal,

adiestramiento y capacitación, contratos de trabajo, políticas adecuadas de administración de personal,

b2- Referente a los riesgos relacionados con el ganado, se puede citar el control en las variaciones de los precios en pie, ya que por ser materia prima para el proceso resulta cuantioso un error en en este rubro, y por último es importante hacer notar la importancia que tiene el manejo de los animales iniciando desde el transporte finca-planta así como en los corrales y playa de matanza ya que esto afecta significativamente el rendimiento de la carne,

b3- Entre los riesgos debido a los cambios tecnológicos, cabe mencionar su carácter más específico, ya que en lo que a maquinaria y equipo se refiere, es muy difícil de evitar, puesto que existe la inversión en ella y no es factible cambiarla económicamente hablando, cada vez que salga al mercado equipo más desarrollado; no obstante lo anterior, es indispensable estar al tanto de los cambios que ocurren en maquinaria y procesos, para que cuando sea posible, se hagan las mejoras o modificaciones adecuadas. Los riesgos anunciados hasta el momento, en esta segunda sección, no obstante su gran variedad, son únicamente los más generales que pueden existir en una empresa en operación; por lo que cada rastro deberá preocuparse por ver los

peligros específicos que tiene y procurar evitarlos.

SECCION 2.3

RIESGOS POST-OPERACION

Con lo que hasta aquí se ha visto, se puede tener cierta seguridad de éxito de un rastro que prevenga estos riesgos, sin embargo, el futuro en los negocios es incierto y las condiciones pueden cambiar en unos años, de tal manera que un proceso que ha tenido éxito puede fracasar bajo otras circunstancias. Por esto, antes de operar y ya operando el rastro, se deben prevenir los riesgos de este tipo. Se analizarán cronológicamente 3 áreas:

- a- las variaciones estacionales,
 - b- los ciclos económicos,
 - c- tendencia a largo plazo.
- a- Las variaciones estacionales se pueden describir, por ejemplo: como cuando suceden cambios en la producción ganadera y en la demanda, debido al ciclo anual del clima y de las estaciones sociales creadas por las costumbres y tradiciones. Se debe estudiar la influencia de estas variaciones en el consumo del producto, con el fin de planear su producción y distribución adecuada.
- b- los ciclos económicos están constituidos por una serie de variaciones recurrentes que giran alrededor de un punto de equilibrio. En todos los países, se presentan con cierta periodicidad altas y bajas en su economía, lo que hace necesario que se consulten estadísticas económicas para conocer en qué punto del ciclo económico se está y prever,

en lo posible, la época de una baja en la economía que afecte el renglón pecuario, y así hacer las previsiones necesarias para sobrevivir en este período.

- c- Las tendencias a largo plazo son un índice de los cambios estructurales de la economía que se produce de manera lenta y acumulativa. Se realizan éstos a través de la capacidad productora en las instituciones sociales y en los hábitos individuales, tendencias de la población, los desarrollos tecnológicos, las condiciones y el empleo de los recursos naturales.

De ahí que se hace necesario mantener una actitud dinámica para lograr adaptarse a las situaciones cambiantes que existen en todos los países.

CAPITULO 3
MODELO DE LOCALIZACION PARA PLANTAS DE PROCESO
DE FAENA Y DESTACE PARA GANADO BOVINO

INTRODUCCION

Los medios materiales para la operación de plantas de faena y destace de ganado bovino son: terrenos, instalaciones y equipo. La organización de estos medios para la producción de carne responde a la solución de problemas económicos.

La secuencia ideal para planear un nuevo rastro aisladamente del tema de localización sería:

- a- definir el proceso,
- b- seleccionar el equipo y distribuirlo en forma óptima, según las necesidades;
- c- diseñar el edificio que encierre mejor el equipo y las operaciones que se van a realizar;
- d- determinar la ubicación, terreno y comunidad para la ubicación del rastro, según los requisitos de edificios y procesos.

Esta solución resulta un tanto utópica, pues la distribución de maquinaria, construcción y localización son interdependientes. Debe pensarse en los 3 al mismo tiempo.

Una de las decisiones más difíciles para los ejecutores de un proyecto de rastro es la ubicación del sitio para situar la planta. De la correcta determinación de este sitio, depende, en gran parte, el éxito de esa planta, éticamente hablando, ya que regularmente, esta decisión coadyuva a la correcta eliminación de algunos desechos del proceso los cuales son, generalmente, los que mayor problema dan a la operación del rastro.

Se han desarrollado una serie de teorías sobre la

localización de plantas en los últimos años. Todos estos estudios giran alrededor de 3 tipos de teorías económicas.

a- Por costos:

- 1- punto de costos de transporte mínimos,
- 2- punto de costos de producción mínimos,
- 3- costos totales mínimos.

b- Por los ingresos brutos:

- 1- orientación al mercado favorable,
- 2- punto de mayores ingresos brutos.

c- Por las utilidades:

- considera como mejor sitio aquel en el cual la diferencia de los ingresos y los costos totales sea la máxima.

De estas teorías, la más acertada es la última, ya que atiende a la principal estrategia selectiva en cualquier decisión, a nivel de producción.

Por lo anterior, se definirá la localización de un rastro como un paso que requiere un estudio cuidadoso para que, con esto, se logre determinar el sitio o lugar más conveniente para el establecimiento del proceso de faena y destace, y se busque la operación óptima de dicho rastro, tanto desde el punto de vista económico como administrativo.

El lugar ideal para localizar el rastro será aquel en el cual se pueda canalizar el ganado, permita realizar el proceso, facilite la distribución de la carne y se logren eliminar desechos al mínimo costo, impacto social y ambiental.

Para esto, hay que hacer consideraciones de factores tangibles e intangibles a fin de predecir ciertos resultados o indicar la mejor de las opciones.

Pero, previo a iniciar el estudio referido a localización de rastros, se deben citar algunas causas que puedan dar origen a un estudio de esta naturaleza. Originalmente, la causa básica para un análisis de esta naturaleza, sería la creación de un nuevo rastro, pero también puede originarse del hecho de necesitar relocalizar un matadero, debido a su crecimiento, insuficiencia de ganado, insuficiencia de mano de obra, seguridad, llenar una demanda insatisfecha, abastecimiento de servicios, problemas de eliminación de desperdicios, impuestos desfavorables y otros casos.

SECCION 3.1

FACTORES DE REGION

Comprende una zona geográfica que presente características sobresalientes, ya sea por el clima, producción ganadera, consumo, etc.

Entre los factores elementales que deben tomarse en cuenta en la elección de determinada región para un rastro están:

a-Producción ganadera

Deben analizarse los volúmenes de la producción, duración de las fuentes de abastecimiento de ganado, etc.

b-Mercado.

Proximidades de los mismos, concentración, cantidad, velocidad de consumo, etc.

c-Medios de transporte.

Diversidad, frecuencia, cantidad, líneas principales y ramales, tarifas, costos, impuestos, peajes, seguros, etc.

d-Adecuación de servicios públicos y privados.

- 1- Diversidad, cantidad, reparto y costo de combustibles.
- 2- Potencia disponible, voltaje, frecuencia y tarifas referidas a electricidad.
- 3- Existencia de agua, cantidad, restricciones a perforación de pozos, análisis, costo, temperatura.

e-Clima

Costo de acondicionamiento de locales, ocurrencia de fenómenos climatológicos desfavorables.

f-Eliminación de desechos.

Leyes reguladoras, viabilidad y reducción de impacto ambiental.

SECCION 3.2

FACTORES DE COMUNIDAD

Comprende un centro de población y suburbios de éste. Dentro de la región escogida, hay que encontrar la comunidad que mejor satisfaga las necesidades del rastro, según los factores siguientes:

a- Mano de obra.

Cantidad disponible, uniformidad o diversidad, experiencia básica en rastros, habilidad general, relaciones sindicales, duración promedio por trabajador en las industrias establecidas, antecedentes sobre huelgas,

b- Escala de salarios.

Analizar salarios mínimos, máximos, prestaciones, ingresos promedios.

c- Otras actividades similares existentes.

Son complementarias, utilizan el mismo tipo de mano de obra, asesorías, servicios técnicos, etc.

d- Actitud de la comunidad hacia el proceso.

Disponibilidad de capital, instituciones bancarias, costo de los terrenos o espacios rentables, costos locales de construcción, grado de existencia de procesos similares.

e- Impuesto y leyes de protección.

Tarifas estatales y municipales.

f- Condiciones y nivel de vida.

Facilidad de educación, vivienda, comunicación con otros pueblos o ciudades, costo de la vida, diversiones, transporte público y urbano.

g- Políticas del rastro.

Referidas a producción y distribución, financieras, tradiciones, políticas de precios.

SECCION 3.3

FACTORES DE TERRENO

Es el lugar específico dentro de una comunidad donde se construirá el rastro. La selección de un terreno se hace, generalmente, atendiendo a los factores siguientes:

a- Superficie necesaria.

Instalación actualizada y las necesidades futuras;

b- Topografía.

Perfil de terreno, resistencia del suelo, contorno;

c- Costo del terreno.

Costo de compra, de acondicionamiento;

d- proximidad de vías de comunicación:

e- proximidad de servicios públicos:

f- limitación en cuanto a tipo de construcción o tipo de proceso en esa area:

g- drenaje y facilidad de eliminación de desperdicios:

H- facilidad de acceso para personal.

Transporte urbano, medicos propios, medios del rastro, etc.

SECCION 3.4

LA SELECCION PRIMARIA

Ayuda a ubicar la región adecuada y una o varias comunidades donde el rastro muestra adecuada operación.

Es importante definir, en esta sección, la metodología que se va a seguir para efectuar la selección primaria, la cual se detalla a continuación y se describen los métodos más

conocidos para llevar a cabo esta mecánica

1- Asociación aparente.

Es el análisis del matadero y comparación con mataderos semejantes, y observar las condiciones que reinan en los sitios donde están instalados, y tratar de encontrar esas mismas condiciones; esto puede fallar porque quizá los otros rastros no estén ubicados correctamente.

2- Cuestionarios.

Realizar cuestionarios a rastros semejantes para averiguar qué factores consideran más importantes en la localización. Este método es más analítico, pero, también puede fallar, pues la importancia de los factores puede ser sobrestimada o subestimada, según la planta.

3- Análisis relativo de costos.

Por censos se puede obtener el porcentaje relativo de los costos que determinan el tipo de matadero. En esta forma, se puede hacer una eliminación provisional de los factores sin importancia y señalar los importantes que requieren un estudio posterior más profundo. Esta consideración también tiene desventajas, ya que no se consideran las posibles diferencias en los costos para una planta particular. Por ejemplo: habrá factores que tomen importancia al proponer cierta localidad; los impuestos son un ejemplo.

4- Con ayuda de mapas.

Se van registrando en un mapa las regiones o comunidades más apropiadas para cada factor en particular. Al final, se tendrán las regiones o comunidades que cumplan con los requisitos de todos o la mayoría de los factores.

5- Método de centro de gravedad.

Sobre un plano de la zona o región donde se pretende ubicar la planta, se señalan los puntos donde se van a obtener los factores considerados en el estudio. Se trazan coordenadas sobre el plano, se califica la importancia relativa de los factores de acuerdo con el volumen, costo y facilidad de transporte, costo de instalación.

Finalmente, se obtienen las coordenadas del centro del sistema en la forma siguiente:

- coordenada horizontal: es la suma de los productos de la calificación de cada factor por su coordenada horizontal, dividida entre la suma de la calificación de los factores, así:

$$C.H. = \frac{(\text{Calific. factor} * \text{coord. Hor de Factor})}{\text{Calif. de Factores}}$$

Coordenada vertical: es la suma de los productos de la calificación de cada factor por su coordenada vertical, dividida entre la suma de las calificaciones de los factores, así:

$$C.V. = \frac{(\text{Calif. Factor} * \text{Coord. vert. de factor})}{\text{Calif. de Factores}}$$

La solución será obtener una comunidad o terreno cercano al punto obtenido.

SECCION 3.5

LA SELECCION FINAL

En esta sección, se detallarán los dos métodos utilizados para realizar la selección final del rastro y, de esta manera, se hace la elección adecuada para localizarlo.

METODO DE ANALISIS DE COSTOS

Para aplicar este método, hay que fijar la producción esperada de la planta en cada sitio posible para la instalación, y los costos de cada instalación y operación en cada sitio. Estos datos se obtendrán de un estudio de mercados y de una planeación técnica económica adecuada del rastro.

A continuación, se presenta una tabla con los costos más generales de instalación y operación:

COSTOS DE INSTALACION

Estudios	Diseños	Opciones	Arriendan.
Investigaciones	Estimaciones	Registros	Permisos.
Reportes	Distribución de planta.	Compras	
Topografía	Inspección	Derechos de vía.	privilegios

	PLANTA	INSTALACIONES
Acondicionamiento Edificio	Materiales de trab. Equipo	Energía, agua, transportes Tratamientos de desperdicios.

COSTOS DE OPERACION

Arbitrios de matanza
Mano de obra
Luz
Agua

COSTOS DE MANTENIMIENTO

Reparación
Reposición
Prevención
Conservación

COSTOS DE ADMINISTRACION

Supervisión
Gastos de oficina
Depreciación
Seguros

El siguiente ejemplo aclarara el método. Se consideran tres sitios como los más factibles para la localización; sólo que dependiendo de ésta, así será la capacidad de la planta:

A= 30,000 res/año B= 35,000 res/año C= 32,000 res/año

En cualquier caso, se venderá el servicio a razón de Q 42.00 por res destazada.

Para hacer la instalación, se pide un préstamo del total del costo de instalación a 10 años con un 5% de interés anual

y se cancela en una serie de 10 pagos anuales iguales, cubriendo capital e interés.

El proyecto interesará en una tasa mínima de rendimiento del 8% anual.

ANALISIS DE LOS COSTOS DE INSTALACION

<u>Factor</u>	<u>Localidades</u>		
	A	B	C
Terreno	80,000	70,000	40,000
Edificios	250,000	200,000	300,000
Equipo	1,300,000	1,500,000	1,400,000
Servicios	30,000	40,000	38,000
Desarrollo	<u>20,000</u>	<u>45,000</u>	<u>30,000</u>
Total	1,680,000	1,855,000	1,808,000
Costo Por res	56	53	56.5

ANALISIS DE LOS COSTOS DE OPERACION ANUALES

Materiales	80,000	90,000	85,000
Mano de Obra	700,000	800,000	600,000
Electricidad	20,000	35,000	30,000
Servicios	40,000	35,000	45,000
Mantenimiento	26,000	30,000	28,000
Anualidades	217,500	240,000	234,000
Impuestos	27,000	29,000	27,000
Misceláneos	<u>4,000</u>	<u>5,000</u>	<u>4,500</u>
Costo Total	1,114,500	1,264,000	1,053,500
Costo Por res	37.15	36.11	32.92


Solución

Se aplicará el método de valor presente para realizar el análisis financiero de cada localidad.

Localidad A

Matanza total= 30,000 reses/año
 Precio de servicio= Q42.00/res
 Ingresos anuales= Q1,260,000.00
 Inversion inicial= Q1,680,000.00
 Costo de operacion= Q1,114,000.000

El gráfico de flujo de caja se muestra a continuación:


$$\begin{aligned} & i=8\%, n=10 \text{ Años.} \\ & U= Q1,260,000.00 - Q1,114,500.00= Q145,500.00 \\ & \downarrow I= Q1,680,000.00 \end{aligned}$$

Donde "i" es el interés del préstamo; U es la utilidad anual obtenida (ventas menos costos de operación); "n" es el número de años convenido para la amortización del préstamo, e "I" representa el total de inversión inicial para la instalación del rastro. Por el método de valor presente se obtiene el factor que convierte una anualidad que en este caso es la utilidad obtenida durante los diez años que dure el préstamo a valor presente, dado un Interés del 8% durante 10 años, lo cual queda como a continuación se detalla,

$$\begin{aligned} \text{Valor presente} &= (145,000 * (P/A, 8\%, 10 \text{ años})) - 1,680,000 \\ &= (145,000 * 6.7101) - 1,680,000 \\ &= 976,319.55 - 1,680,000 \\ &= - 703,680.45 <--- \end{aligned}$$

Realizando, exactamente, los mismos cálculos con las localidades restantes se obtienen los resultados siguientes:

$$\begin{aligned} \text{Valor presente A} &= - 703,680.45 \\ \text{Valor presente B} &= - 472,719.40 \\ \text{Valor presente C} &= 605,284.00 \end{aligned}$$

Con las cifras anteriores, se llega a la conclusión de que la localidad C es la óptima, ya que presenta un valor presente, financieramente, aceptable.

Por lo que respecta al rendimiento de la inversión, se tienen que considerar las utilidades anuales estimadas por cada proyecto.

Ventas A= $Q42.00 * 30,000$ reses/año= $Q1,260,000.00$

Ventas B= $Q1,470,000.00$

Ventas C= $Q1,344,000.00$

Luego, se obtienen las utilidades por localidad; para comparar dicha utilidad, se obtiene de:

Utilidad A= Venta Anual - Costo de Operación Anual

= $1,260,000 - 1,114,500$

= $Q 145,500.00$ /año

Utilidad B= $Q 206,000.00$ /año

Utilidad C= $Q 290,000.00$ /año

Conclusión.

El que reporta mayor utilidad anual es la localidad C, que es la alternativa que se escoge.

En este ejemplo, se ha presentado la consideración de costos, y se han mostrado los factores tangibles solamente. Para realizar una decisión final, se requiere también la consideración de los factores intangibles, y es aquí donde se presenta el problema para pesar la importancia de esos factores y la calificación que se le debe dar para reducirlos a términos de costo.

METODO DE VALUACIÓN POR PUNTOS

Este método se basa en la comparación de puntos alcanzados por cada comunidad. Con la lista obtenida en el estudio interno de los factores más importantes para la localización de la planta, se les da a estos factores una puntuación de 0 a 100 o en forma ponderada, según su importancia relativa en el proceso.

Se ve para cada una de las localidades, la forma en que se satisfacen las necesidades de cada uno de los factores de localización, y le asignan una calificación con base en 100, según sea su adecuación, y si corresponde ésta a la satisfacción perfecta.

Hay que hacer resaltar que esta calificación es completamente independiente de la calificación del proceso; después de evaluar, conviene considerar las calificaciones.

Se multiplica la puntuación de cada factor, según la calificación del proceso, y por la calificación obtenida en cada una de las localidades, según el factor analizado.

El producto se anota en el cruce factor-localidad.

Por último, se suman los productos obtenidos en cada una de las localidades, según el factor analizado. La suma se anota al pie de la columna de productos.

Este método trata con factores tangibles e intangibles en una forma subjetiva, tal como se trataban los intangibles en el método pasado. A continuación, se presenta un ejemplo con la aplicación del método de Evaluación por Puntos.

TABLA DE LOCALIZACION

Factores	Calif.	COMUNIDADES					
		A		B		C	
		Calif	Prod	Calif	Prod	Calif	Prod
Mercado	80	70	5600	60	4800	100	8000
Mano de O.	50	70	3500	60	3000	90	4500
Materia P.	100	40	4000	90	9000	90	9000
Transporte	40	80	3200	100	4000	90	3600
Agua	20	40	800	90	1800	20	400
Servicios	60	50	<u>3000</u>	70	<u>4200</u>	80	<u>4800</u>
Total			20100		26800		30300

La mejor localización es la de C. Como este método es subjetivo, conviene reconsiderar las dos o tres mejores opciones antes de tomar la decisión.

SECCION 3.6

LA OPERACION DEL RASTRO Y EL MEDIO-AMBIENTE

La tendencia actual en el diseño de procesos referente al cuidado del Ecosistema está muy de moda, ya que ha aumentado, en los últimos años, la conciencia del hombre referente a esto.

Los humanos, por supuesto, más que cualquier otra especie, tratan de modificar el ambiente físico para satisfacer sus necesidades inmediatas, pero al hacerlo van perdiendo poco a poco la visión de la realidad, pues están destruyendo los componentes bióticos necesarios para la existencia fisiológica, y están comenzando a perturbar los equilibrios globales, tomando en cuenta que el humano depende del medio natural sin importar los avances de la tecnología. Las grandes ciudades son simples parásitos de la biósfera, cuando se piensa en lo que ya se denominó "Recursos de sostén

de la vida", a saber: aire, agua, combustible y alimentos. Cuanto más grandes y tecnológicamente avanzadas son las ciudades, mayor es su demanda de recursos provenientes de los campos que la circundan, y más grande es el peligro de dañar al "anfitrión" natural.

Luego de exponer generalidades, se pasa a ver específicamente, qué sucede en el caso de la creación de un nuevo rastro o destazadero de ganado dentro de la sociedad.

Primeramente, se dirá que el proceso de rastro es un medio de contaminación de primer grado para el medioambiente, si los desechos generados del mismo no son tratados, adecuadamente, o manipulados por el concepto de desechos tratados. En Guatemala, los rastros de consumo local, regularmente, no cuentan con un tratamiento adecuado de todos los que en su caso son tomados como desechos, como por ejemplo: el estiércol, que en los mismos es conducido mediante drenaje a rios y vertientes adyacentes al matadero. Esto representa un factor contaminante, al igual que otros desechos, que en el caso de rastros de buen diseño, son aprovechados de las maneras que ya se explicaron en los capítulos anteriores. Por lo tanto, el rastro, para colaborar en buena forma con los aspectos de impacto ambiental del mismo, deberá programar y diseñar los aspectos necesarios para manipular y tratar el proceso, tal como el Diagrama de Flujo de las operaciones detalla la operatoria.

CAPITULO 4
EL PROCESO

SECCION 4.1

DEFINICION DE OPERACIONES DEL PROCESO

El proceso de sacrificar reses mayores para consumo humano conlleva a la definición de la operatoria necesaria para obtener un producto higiénico y libre de contaminación.

La norma básica y elemental es poner bien en claro que se trata de un proceso que diverge subproductos, lo cual se refiere a que se sacrifica un animal y obtiene, como producto principal, la carne, y, tangencialmente a éste, una serie de subproductos que ya se definieron en el capítulo 1. La divergencia se observa durante cada operación, ya que si se obtiene, en un momento dado, el cuero como ejemplo, se debe, inmediatamente, aislar éste de la canal, ya que el cuero tiene un efecto alto de contaminación para el producto.

De la misma manera, todos los subproductos deben aislarse, automáticamente, al ser extraídos del proceso, ya que la mayoría proveen contaminación al producto principal.

Debido a la razón anterior, poner en marcha el rastro, involucra las operaciones que se detallarán a continuación:

1- EXAMEN ANTEMORTEN

Operación desarrollada en el área de corrales, que debe ser ejecutada por el inspector sanitario asignado al rastro, la cual debe ser persona con el suficiente conocimiento técnico para realizar la actividad con efectividad.

La finalidad de la operación es una inspección al 100% con el fin de conocer el estado de los animales que se van a

sacrificar y determinar si hay un cuadro clínico que sugiera enfermedades en los animales antes de que contaminen las salas de proceso. (Ver figura 4.1)

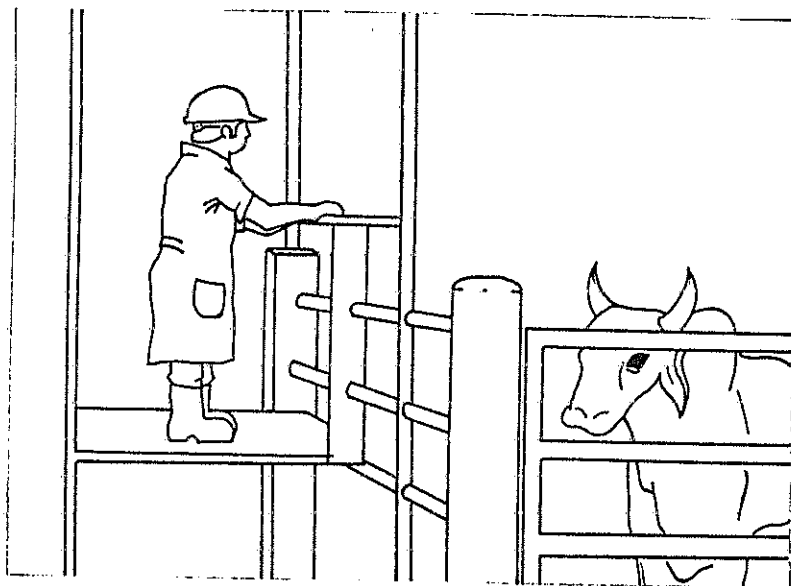


Fig.4.1

2- LAVADO DE PATAS Y BAÑO DORSAL

Operación realizada en la manga de acceso a proceso, exactamente, antes de ser ingresada la res a la trampa de aturdimiento. Debe ser realizada mediante tubo fijo localizado sobre el animal y manguera portátil para lavados finales.

La finalidad de la operación es eliminar suciedades del cuerpo del animal como manchas de estiércol, por ejemplo, para lograr con esto que la res ingrese al proceso lo más limpia posible. (Ver figura 4.2)

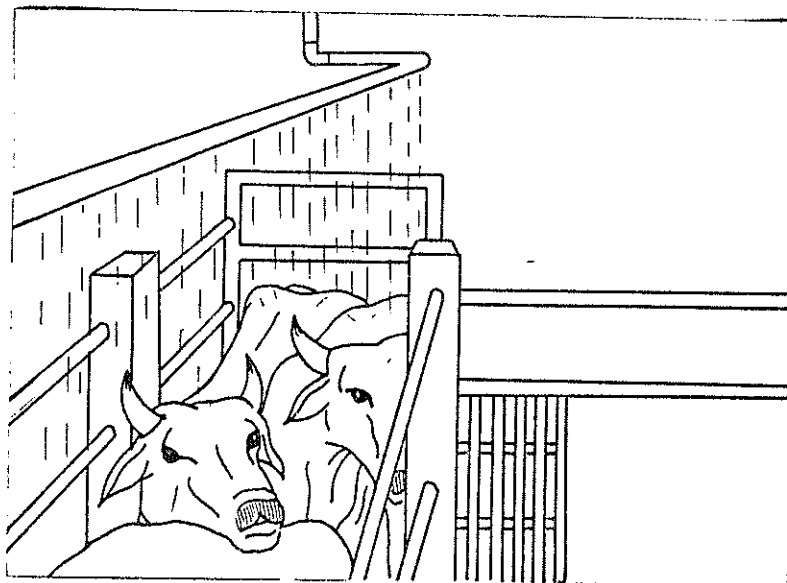


Fig.4.2

3- ATURDIMIENTO

Operación ejecutada en el área de matarife o trampa por un operario, el cual utiliza generalmente 2 métodos. El primero es el método de puntilla, muy anticuado e inefectivo, el cual se lleva a cabo mediante una cuchilla afilada y en forma de cuña, la cual es introducida a la altura de la vértebra cervical del animal, exactamente, a dos centímetros detrás de los cuernos.

El segundo método es el que se lleva a cabo con pistola accionada por fulminante y consiste, como su nombre lo indica, básicamente, de una pistola que consta en la punta de un punzón de 4" de largo, el cual es accionado por un

fulminante, regularmente, de calibre 25 milímetros.

La pistola es apuntada y colocada en la región frontal del animal y como se indicó en el párrafo anterior, mediante el fulminante se activa el punzón que penetra en la cabeza del animal provocándole un orificio en el cerebro para aturdirlo completamente, y de esta manera, inmovilizarlo. La figura 4.3 ilustra el punto exacto de colocación de la pistola para llevar a cabo el aturdimiento con efectividad.



Fig.4.3

Prácticas recomendadas de aturdimiento. La carne de una res aturdida, correctamente, es de mejor calidad. El sacrificio mediante métodos impropios causan manchas de sangre en la carne y fracturas en los huesos. Buenas prácticas de aturdimiento son necesarias para cumplir con los requisitos de la ley de matanza bovina.

Cuando los animales son aturridos correctamente, no sienten dolor y pierden el conocimiento, inmediatamente. Un animal aturdido, correctamente, produce una canal que los

animal aturdido, correctamente, produce una canal que los empleados pueden maniobrar con seguridad.

Regularmente, el método de pistola punzón es uno de los más utilizados; para que la inconsciencia se produzca, rápidamente, el punzón debe ingresar al cerebro con gran impacto penetrante. La figura anterior mostró el modo correcto de colocar el aturdidor. Como se mencionó al inicio de la descripción de esta operación, la pistola debe colocarse en medio de la frente en la x imaginaria que se forma entre los ojos y la base de los cuernos.

Los rastros que utilizan los sesos del animal colocan el aturdidor en la hendidura detras de la nuca del animal, detrás de la cabeza.

Esta posición es menos efectiva y, por lo tanto, la posición frontal es la que se recomienda.

Un buen operador sabe que la mejor forma de ejecutar la acción es mediante un solo impacto. Todas las recomendaciones e instrucciones del fabricante de este equipo de sacrificio deben ser observadas.

Para asegurarse que el ganado está inconsciente se debe prestar atención frecuente a los reflejos oculares. Al tocar el párpado o la córnea no debe haber respuesta. Un animal que pestaña no ha sido aturdido, adecuadamente. Tampoco debe haber reflejos cuando el animal cuelgue del riel. Los reflejos pueden causar movimiento en las patas del animal pero la cabeza debe estar completamente flácida y colgando hacia abajo.

Es de vital importancia el compartimiento para aturdir; éste debe ser lo suficientemente estrecho para que el animal no se vuelva. El piso no debe ser resbaloso para que el animal no pierda el balance. Un animal que esté quieto es mucho más fácil de aturdir. Debe haber sólo un animal por compartimiento para evitar que los animales se pateen y puedan lastimarse por el peso, etc.

Deberá ponerse atención al diseño del área apropiada para esta operación, ya que un sistema inadecuado aumentará la ineficiencia e inducirá mayor estrés en el animal. La figura 4.4 ilustra la actividad.

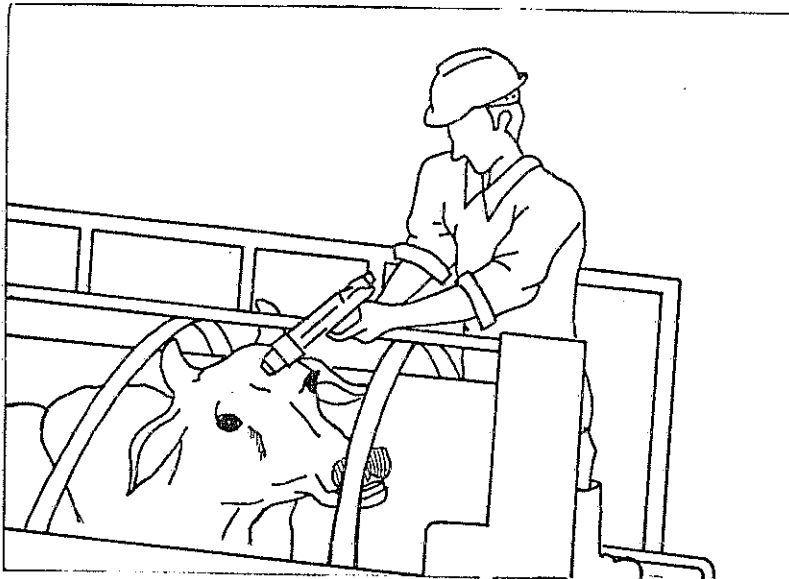


Fig.4.4

4- CORTE DE PATAS

Lo efectúa el operario mediante un cuchillo, con el que corta las cuatro patas del animal, inmediatamente después de ser aturdido.

5- COLOCACION DE GANCHO E IZAMIENTO

Consiste en colocar un sostén tipo ganchos en los extremos de las piernas del animal, exactamente, en los corvejones para colgar la res mediante un polipasto en el riel de producción, en donde iniciará su ciclo aéreo de proceso. (Ver figura 4.5)

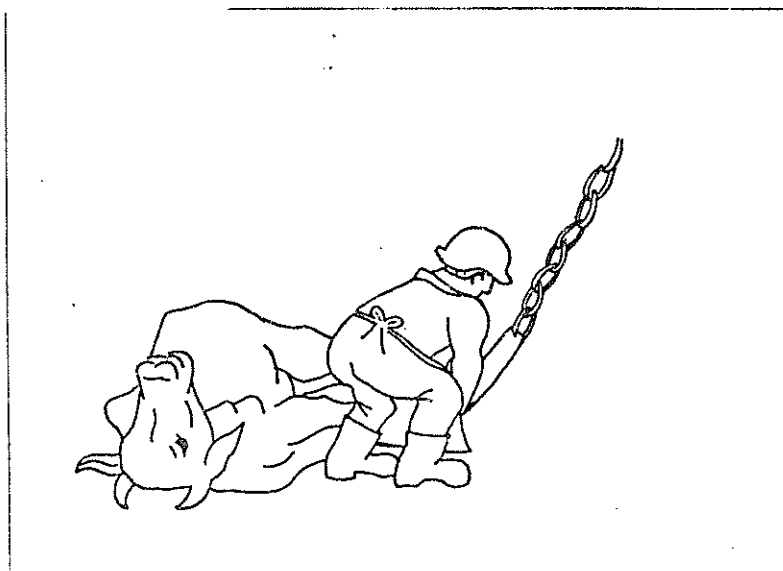


Fig.4.5

6- DESANGRADO

El operario realiza un corte de la vena aorta del animal a la altura del pescuezo, para así provocar el desangrado completo, cuando éste está colgado de sus corvejones traseros. Técnicamente, el animal deberá tener un promedio de 4 minutos de desangrado, como mínimo, para que la operación cumpla con su objetivo primordial que consiste en eliminar, no menos del 60% o 70% de su volumen sanguíneo. Observar la figura 4.6 para apreciar la actividad.

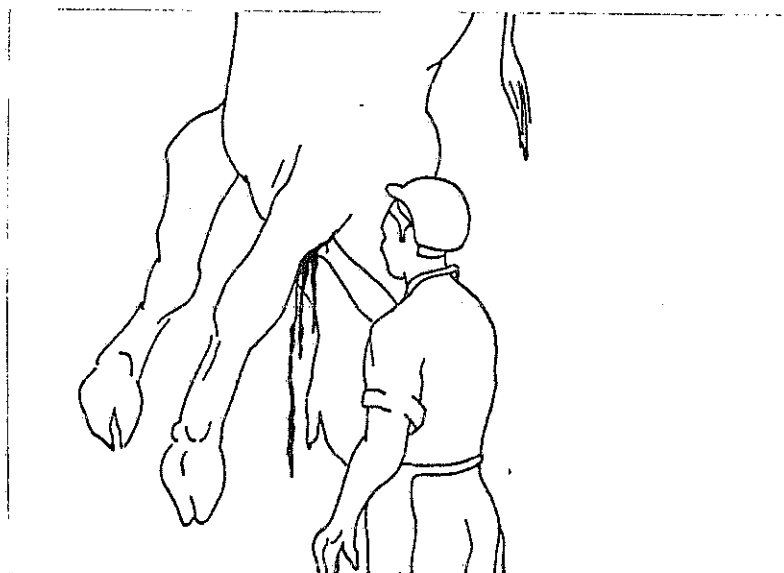


Fig.4.6

7- DESCORNADO

Según se ilustra en la figura 4.7, esta operación tiene como objetivo eliminar los cuernos. Dicha operación es realizada con una sierra, ya sea manual, eléctrica o

neumática, según como los costos de operación del rastro lo permitan, ya que, existen varios tipos de máquinas descornadoras, regularmente, importadas, las cuales son utilizadas, porque la condición económica del rastro lo permite.

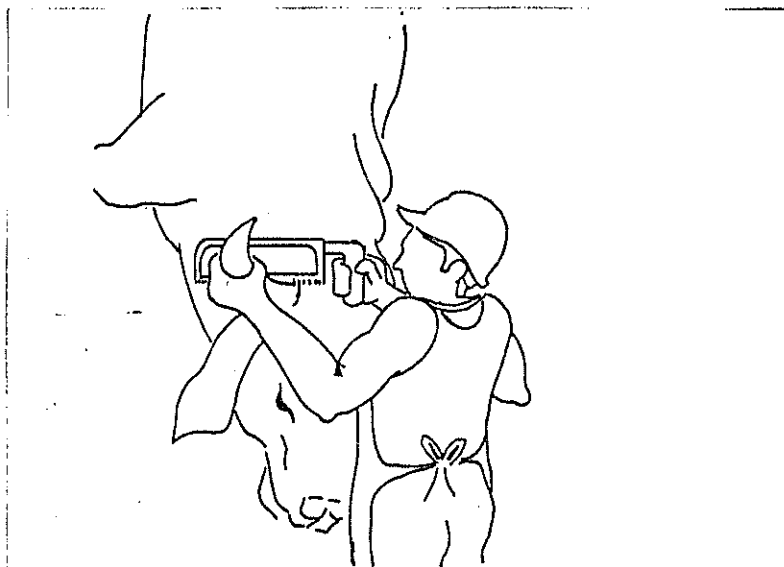


Fig.4.7

8- DESCABEZADO

La operación consiste en descuerar y cortar la cabeza del animal para que, luego, ésta sea sacada de proceso hacia lavado, inspección y luego, a despacho. En este mismo momento, se realiza el amarre de esófago para evitar el rejurgitamiento. la figura 4.8 muestra la operación en detalle.

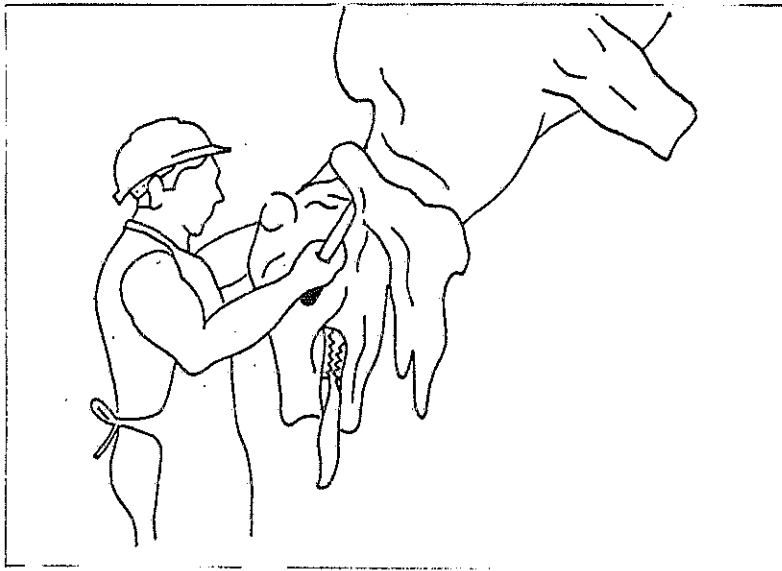


Fig.4.8

9- DESCUERADO DE PIERNAS Y ANCA

Consiste en eliminar el cuero de las piernas y anca del animal para iniciar la primera fase del descuerado.

Esta operación es realizada por operario localizado a 2 metros aproximadamente del suelo, girando la res por medio del gancho del que pende. (Ver figura 4.9)



Fig.4.9

10- DESCUERADO DE COSTADO Y LOMO

Como se observa en la figura 4.10, un operario ubicado en una tarima a 1 metro de altura elimina el cuero de la región de las costillas y el lomo del animal; con esto lleva a cabo la fase intermedia del descuerado.

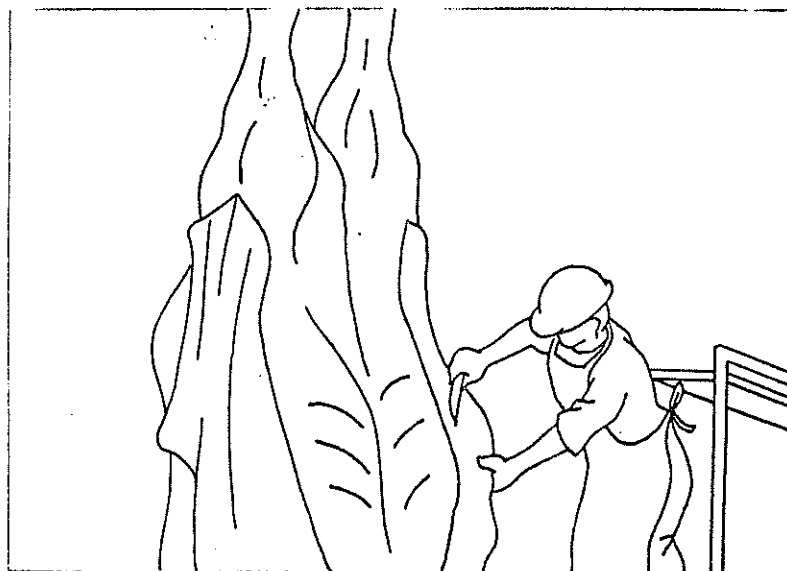


Fig.4.10

11- DESCUERADO FINAL

Como su nombre lo indica, el operario en este momento elimina totalmente el cuero, y con esto la res queda completamente descuerada. El cuero debe ser inmediatamente aislado de la playa de matanza por constituirse en un contaminante de primer grado para la carne, debido a que, regularmente, el cuero ha estado expuesto durante la crianza a contaminaciones ambientales como manchas de estiércol y otros. (Ver figura 4.11)

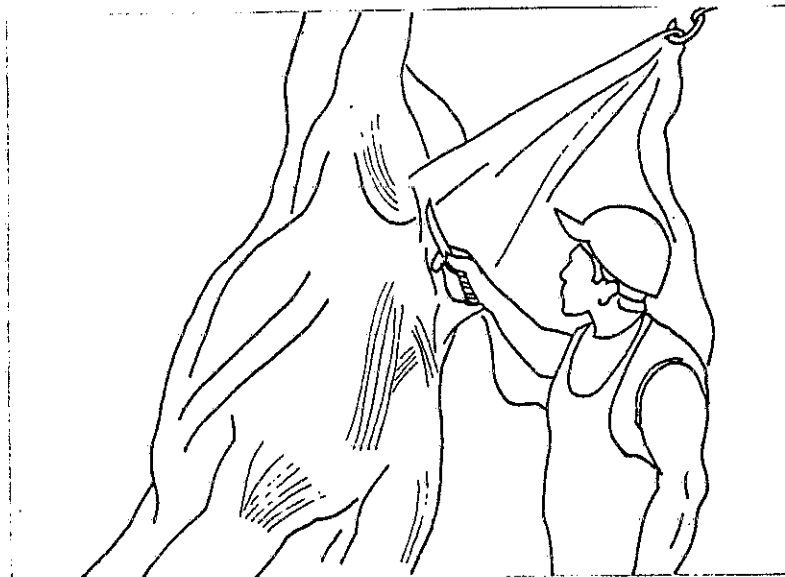


Fig.4.11

12- CORTE DE PECHO

Esta operación consiste en realizar la incisión para separar el esternón la cual debe realizarse para permitir el eviscerado de la res. Para llevar a cabo esta operación, se utiliza, ya sea herramienta manual, como por ejemplo el hacha o también equipo eléctrico como la sierra de pecho, utilizada, regularmente, en rastros de exportación. La figura 4.12 ilustra la operación.

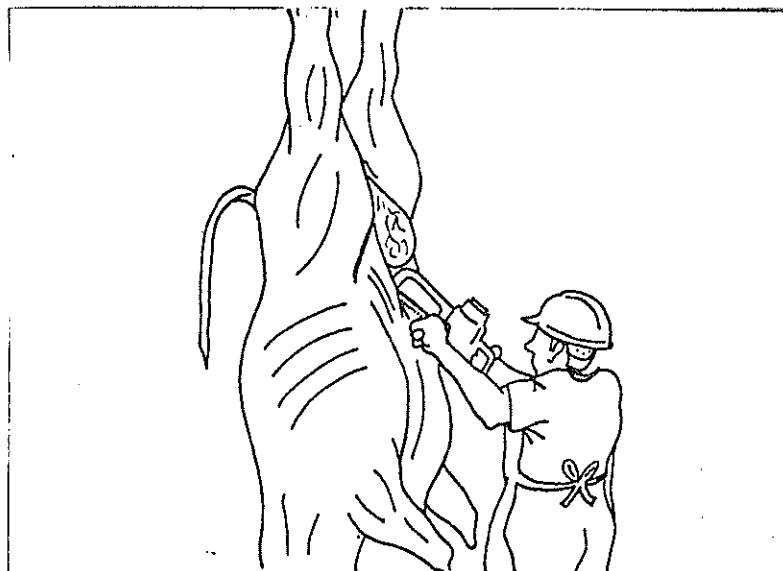


Fig.4.12

13- EVISCERADO

Es una operación de alto grado de importancia dentro del proceso, ya que su realización implica la obtención de un 60%, aproximadamente, de vísceras para consumo humano, otro 20% para consumo animal y lo restante para otras aplicaciones. Consiste, básicamente, en descolgar sobre una carretilla inoxidable diseñada para la operación, todo el contenido abdominal de la res. Las vísceras son luego transportadas al área de inspección, para luego ser debidamente lavadas y despachadas. Es importante observar que en esta operación se debe tener especial cuidado en lo que al desprendimiento de las vísceras se refiere, ya que el contenido ruminal (estiércol de la panza de la res) es un

contaminante directo para la carne. A continuación, se muestran las figuras 4.13 y 4.14 que ilustra la operación.



Fig.4.13

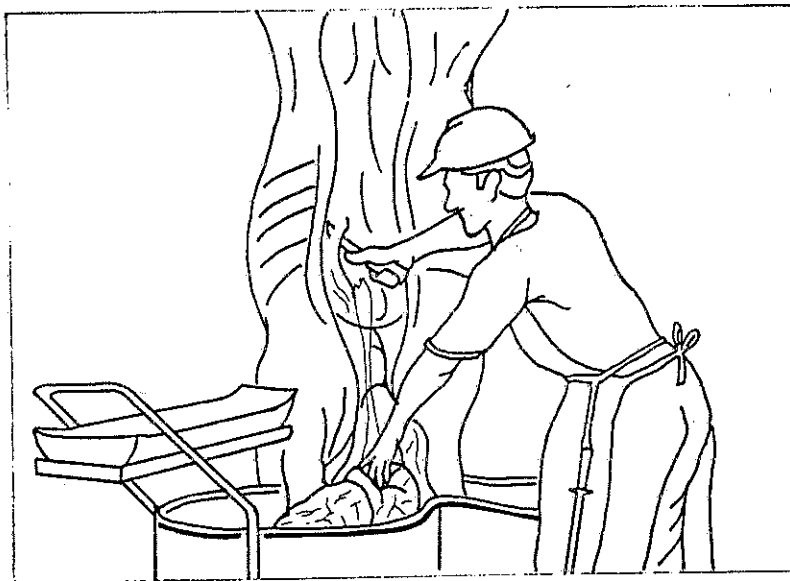


Fig.4.14

14- CORTE DE CANAL

Como se aprecia en la figura 4.15, consiste en realizar un corte longitudinal de la res, desde el tronco del rabo, pasando por todo el centro de la columna vertebral, hasta quedar dividida en dos partes para; con esto, se inicia otra fase del proceso que se conoce como descuartizado. La operación debe ser realizada con sumo cuidado, ya que el recorrido del corte puede dañar el "lomito" o las "viudas" que son cortes de carne muy apreciadas por su calidad y sabor.

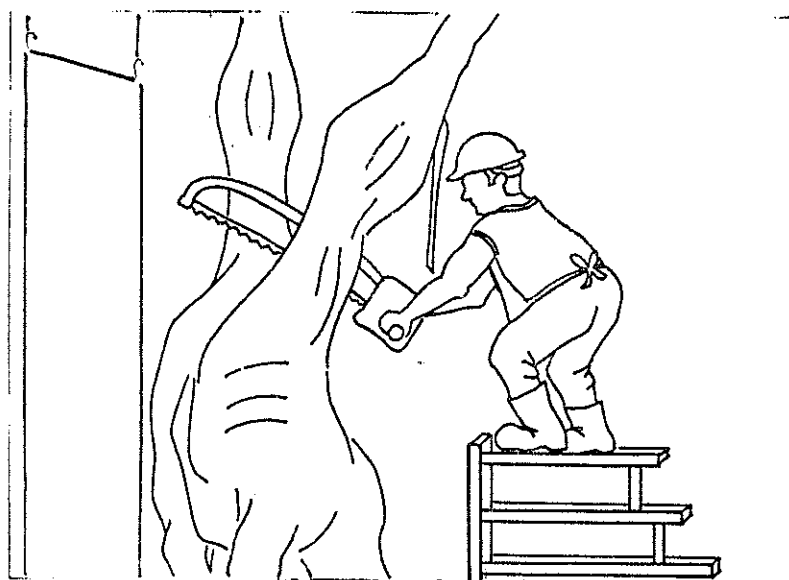


Fig.4.15

15- DESENCERBADOS Y LAVADOS

Tiene como finalidad eliminar de la canal los excesos de grasa y cebo existentes en la misma, y a la vez, mediante mangueras de agua a alta presión, se efectúa el lavado de la

canal para eliminar cualquier elemento o partícula suelta en la canal. Esta operación se realiza en dos fases, según se aprecia en las figuras 4.16 y 4.17, una para trabajar las piernas o cuarto trasero y la otra para operar los cuartos delanteros.

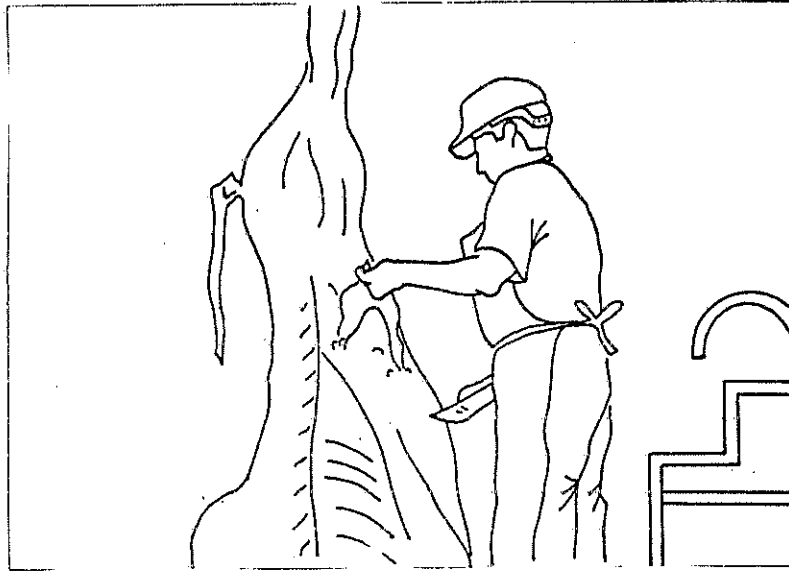


Fig.4.16

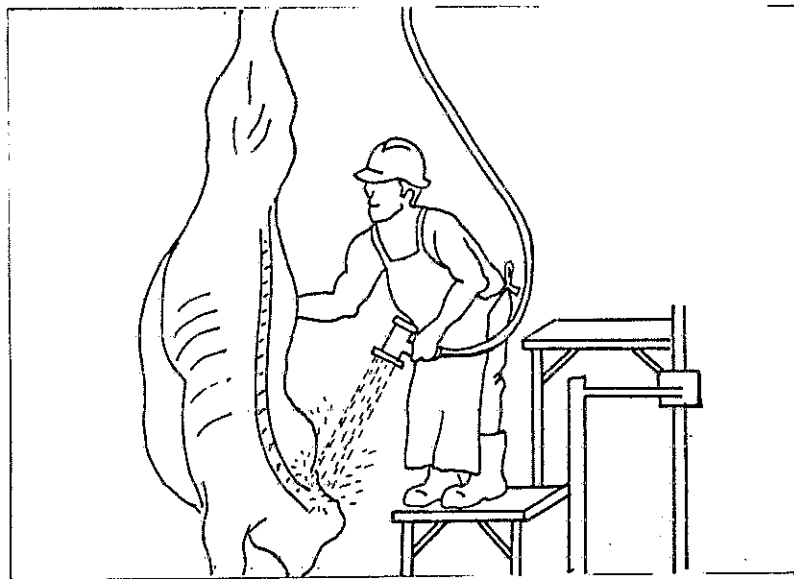


Fig.4.17

16- SEPARACION DE CUARTOS

La res provee como producto principal, luego de la faena en el rastro, carne en canal que se separa en 4 partes las que comúnmente se conocen como cuartos delanteros y cuartos traseros. Regularmente, los rastros de consumo local tienen bodegas diseñadas para almacenar cuartos de canal. Los rastros de exportación, regularmente, sí diseñan sus bodegas para almacenar su carne en medias canales. Pero, atendiendo a un proceso estándar, esta operación tiene como finalidad separar los cuartos delanteros de los cuartos traseros, mediante un corte realizado con cuchillo o sierra manual a la altura de las costillas, transversalmente. (Ver figura 4.18)

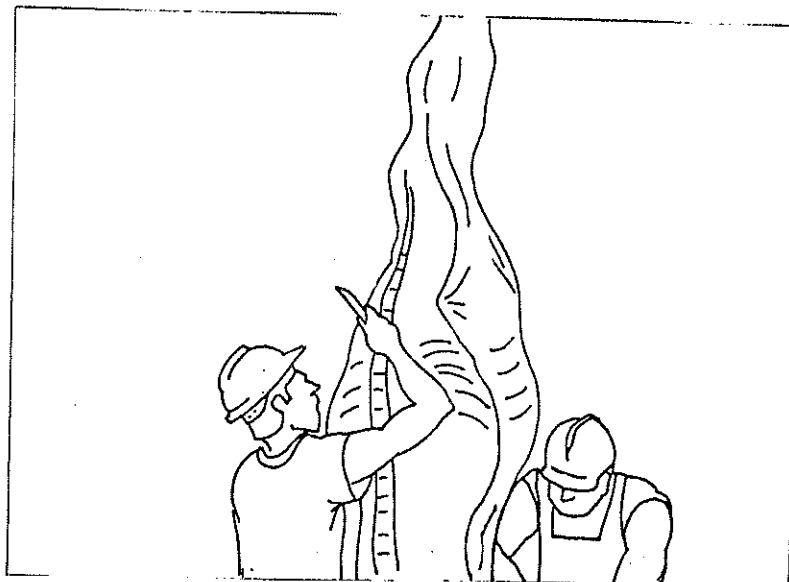


Fig.4.18

17- COLOCACION DE CUARTOS EN GANCHOS

Tiene como objetivo colocar los cuartos de res en sus respectivos ganchos para dejar, finalmente, la carne en sus bodegas.

18- MANEJO DE LAS PATAS

Esta operación consiste en colocar las patas, en el momento de ser cortadas, en un depósito contiguo al área de izamiento para, luego ser transportadas al área de despacho y ser depositadas en manos de los clientes.

19- MANEJO DE LA SANGRE

En el momento de ser desangrado, la sangre es conducida mediante un drenaje de piso hacia un depósito, del cual es extraída para ser despachada como subproducto a los clientes.

20- LIMPIEZA DE CABEZA

En esta operación, la cabeza recibe una limpieza de impurezas gruesas como pelo y pedazos de cuero, para luego ser lavada. La figura 4.19 muestra la actividad.

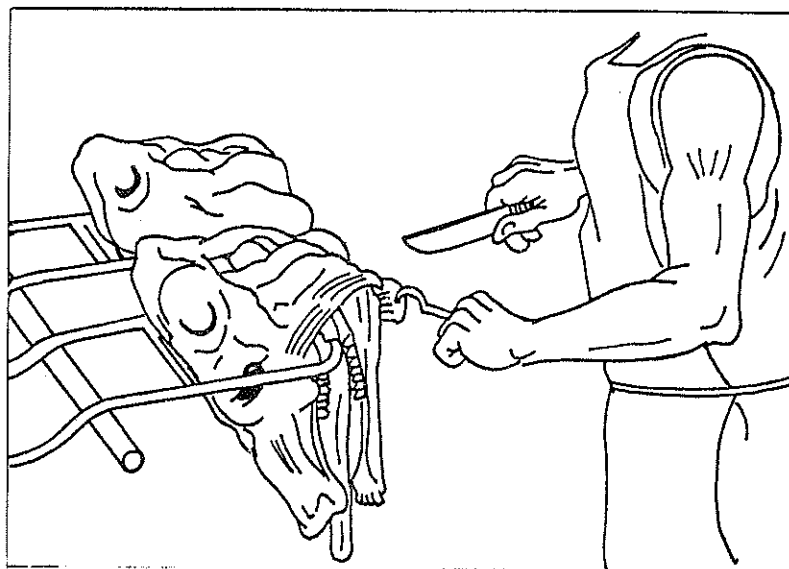


Fig.4.19

21- LAVADO DE CABEZA

Como el título indica y según se aprecia en la figura 4.20, en esta operación la cabeza es lavada mediante agua a alta presión para poder permitir que la misma sea inspeccionada debidamente.

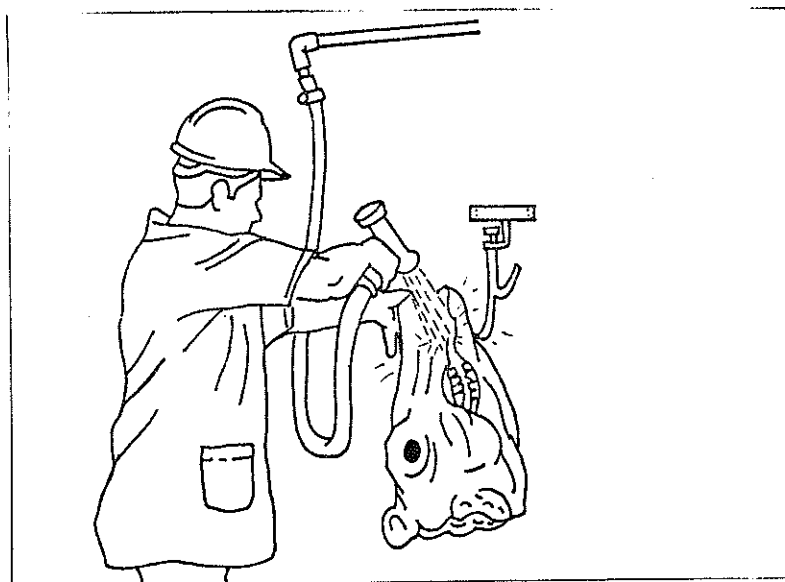


Fig.4.20

22- INSPECCION DE CABEZA

En esta operación, el inspector del rastro dictamina la res como apta o no para el consumo, ya que en la cabeza detecta posibles síntomas de infección como por ejemplo: cisticercosis o tuberculosis. La figura 4.21 ilustra un inspector realizando la actividad.

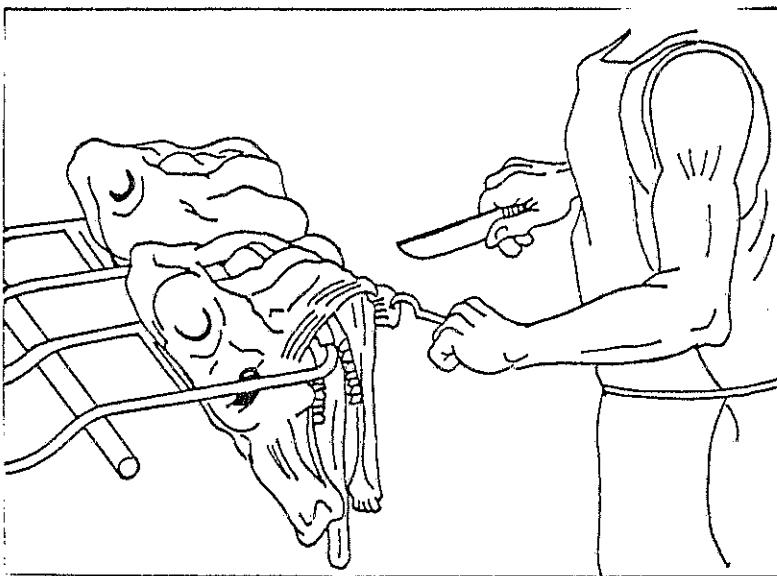


Fig.4.21

23- MANEJO FINAL DE LA CABEZA

Consiste en acumular las cabezas en un portacabezas, para, luego ser transportadas al área de despacho y ser entregados a los clientes. Estas actividades se ilustran a continuación. (Ver figura 4.22)

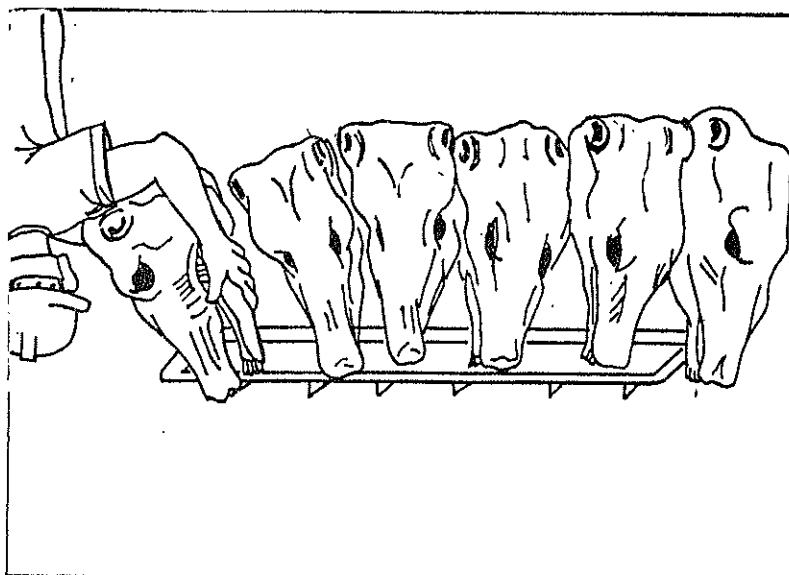


Fig.4.22

24- MANEJO DE LOS CUEROS

Este se refiere a las actividades necesarias para manipular los cueros generados del proceso, los cuales son aislados inmediatamente del mismo, al momento de ser desprendidos finalmente, luego son depositados en una bodega diseñada para su acumulación y de esta manera ser despachados a los clientes.

25- INSPECCION DE VISCERAS

En esta operación, el inspector de vísceras dictamina el estado de las mismas para tomar la decisión si están o no aptas para consumo.

26- TRANSPORTACION DE VISCERAS

En la figura 4.23, se muestra la actividad referida a la transportación de vísceras dentro del proceso, lo cual se

realiza mediante un operario que empuja una carretilla diseñada especialmente para el manejo de las mismas.

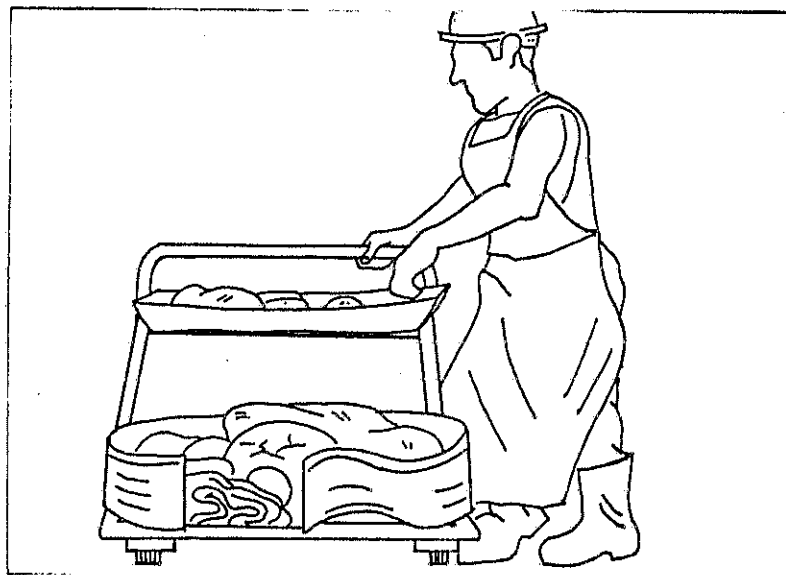


Fig.4.23

27- LAVADO DE VISCERAS ROJAS

En esta operación, se lleva a cabo, como el título lo indica, el lavado de todas las vísceras rojas como hígado, corazón, riñón y otros, lo cual es realizado sobre mesas mediante agua a alta presión. Luego de lavadas, son colocadas en bandejas de acumulación para luego ser transportadas hacia el área de despacho, y así, entregadas a los clientes. (Ver figura 4.24)



Fig.4.24

28- LAVADO DE PANZAS

En esta operación, se elimina todo el contenido ruminal de la pañza, se lava con agua a presión, es acumulada y luego transportada al área de despacho. (Ver figura 4.25)

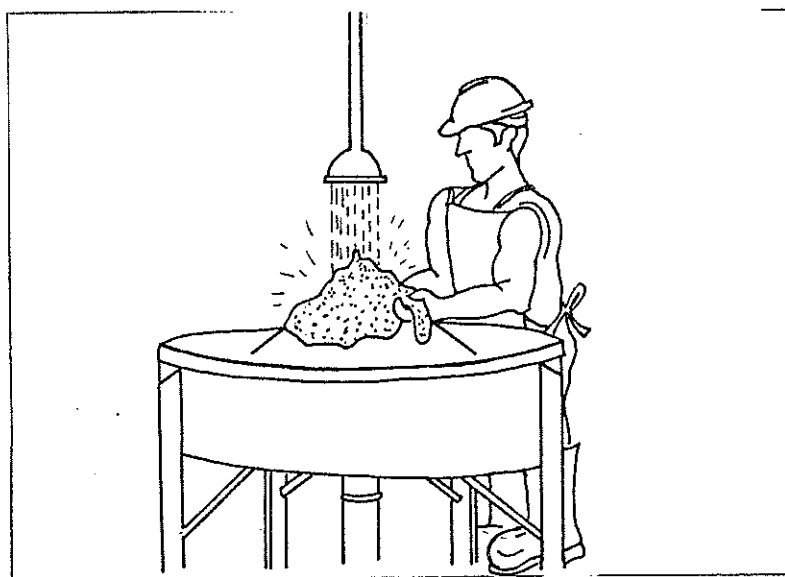


Fig.4.25

29- LAVADO DE VERDE

Según se aprecia en la figura 4.26, esta operación se encarga de realizar la higienización de todo el verde que consiste en: librilla, recto, cuajar y otros, que luego son acumulados, transportados y despachados al cliente.

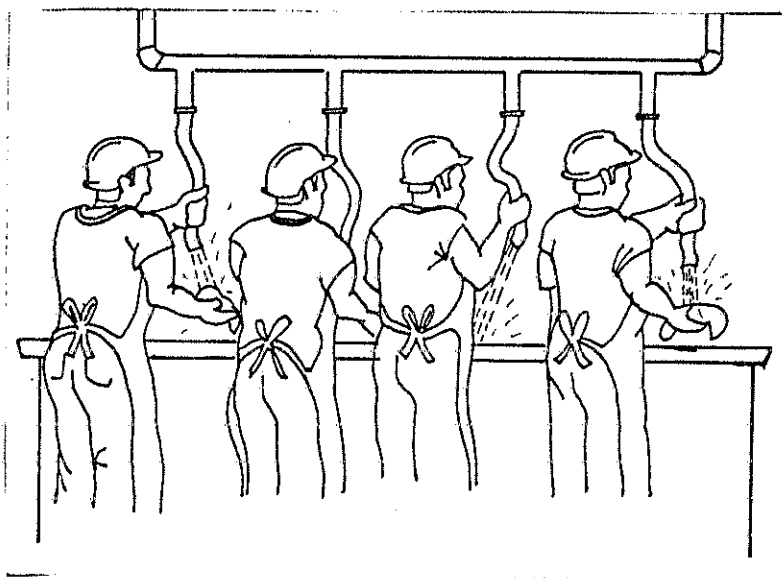


Fig.4.26

SECCION 4.2

EL RUIDO

En la actualidad, se hace necesario tomar en cuenta ciertos factores ambientales que tienen incidencia en los resultados obtenidos de cualquier proceso de producción que involucre intervención de elementos humanos dentro de su estructura.

La psicología industrial ha comprobado los grandes beneficios que, específicamente, los controles ambientales referidos al ruido dentro de un sistema productivo tiene a nivel del producto y de las personas.

El objetivo central, en este caso, es el grado de concentración que la persona alcanza en la actividad específica que esté realizando si tiene un nivel de ruido que no altere sus funciones cerebrales y las desvíe a contrarrestar molestias corporales básicas. Dentro de este contexto aparecen, entonces, los beneficios residuales que en este caso son las mejoras en la calidad de la producción, debido al grado de atención que cada persona presta a sus operaciones.

Involucrando en esta sección el caso específico de los procesos de faena y destace de ganado bovino, se dirá que actualmente, con un promedio de 92 Decibeles en ruido, son frecuentes los problemas de calidad en el producto y de seguridad del personal que se observa, debido a la falta de concentración que se presenta durante la matanza y, lo que es

elevado del proceso con herramienta cortante como los cuchillos por ejemplo, los accidentes que ocurren o pueden sucederse son graves, ya que regularmente se provocan heridas que pueden llegar a paralizar el funcionamiento de un miembro del cuerpo, el cual en la mayoría de las veces, son las manos, por estar estas en constante contacto con herramientas de corte. (Ver anexo RV32 para observar diferentes niveles de ruido en decibeles de la planta)

SUBSECCION 4.2.1

GENERACION DE RUIDOS DENTRO DEL RASTRO

Como se dijo anteriormente, son frecuentes los problemas a nivel de calidad de producto y seguridad del personal que se dan dentro de un sistema de producción, a raíz de la generación de ruidos.

Los rastros no son la excepción, ya que en este proceso se trata de la producción de carne para consumo humano, lo cual requiere una operatoria de alta higiene.

Algunos elementos como: los animales y el equipo mecánico son fuentes genéricas de ruidos que causan, en determinado momento, molestias ambientales. Hay que hacer notar que entre los factores antes mencionados hay que tomar muy en cuenta que, ante un ruido emanado del berrido afflictivo de un animal, poco se puede hacer, ya que el caso del ganado que es la materia prima, únicamente tocará contrarrestarlo mediante acciones correctas de manejo para tratar de no provocarles agitación excesiva en los corrales.

SUBSECCION 4.2.2

CONTROL DE RUIDOS DEL PROCESO

Como se dijo anteriormente, dentro del rastro se genera variedad de ruidos que provocan los efectos que la subsección pasada ya determinó.

Las fuentes genéricas de las cuales provienen ruidos dentro de los procesos de faenado resularmente son de los animales y los equipos mecánicos.

Esta sección define algunas maneras de contrarrestar los efectos negativos que para el producto tienen los ruidos en la operación.

Primeramente, respecto de los ruidos que genera el ganado, estos tienen un grado de intensidad que provoca molestias auditivas en los operarios, por lo cual deberá ponerse suma atención, en lo que al manejo del ganado, dentro del proceso, previo a ser sacrificado se tiene; ya que, los berridos de los animales se deben al manejo inadecuado de los mismos. Debe prestarse atención al utilizar bastones eléctricos y puyas para movilizar al ganado, ya que el excesivo uso sobre el animal provoca un nivel de estress elevado en el mismo, que lo induce a desesperarse y a emitir sus berridos de aflicción que tanta molestia causan.

Refiriendo la generación de ruidos por parte de elementos mecánicos, éstos serán contrarestados tratando de evitar el choque de uno con otro, ya que como ejemplo es muy molesto escuchar el ruido del choque de un gancho de izamiento contra otro.

Esto se puede lograr teniendo mucho cuidado en el manejo o colocando amortiguadores de caucho en los topes mecánicos.

Por último, existe otro aspecto referente a la generación de los ruidos y son los que se provocan debido a la voz desordenada de los operarios durante la ejecución del proceso, lo cual es algo que sólo podrá lograrse contrarrestar, tratando de inculcar, a los mismos, la importancia que su conducta operacional tiene para con la calidad del producto y la seguridad de los mismos.

El denominador común, en esto, es el logro de un ambiente de ruidos que no afecte la atención que el operario presta a su actividad en particular, ya que es lo que definirá los resultados del proceso. Deberá tratarse de implementarse el uso de amortiguadores auditivos (tapones u orejeras) para todos los operarios o, por lo menos, en las operaciones que involucren necesidad de una concentración especial o que sea una operación crítica dentro del proceso. Este tema es algo que en nuestro medio no es atendido a nivel de proceso actualmente, pero que, definitivamente, es importante ya que cualquier persona ha experimentado la desconcentración que causa el exceso de ruido en un ambiente. El ejecutar acciones encaminadas a controlar la emanación de ruidos dentro del proceso disminuirá la posibilidad de ocurrencias de accidentes en los operarios, así como elevar la concentración de los mismos, con lo cual se logrará mejorar la calidad de las operaciones . (Ver anexo RV33 para método que contraresta los ruidos en proceso)

SECCION 4.3

LAS ESTACIONES DE TRABAJO

En esta sección, se presentarán, por separado, los croquis o bosquejos de lo que representan las estaciones de trabajo del proceso para definir las medidas mínimas que deberán tener para obtener el área de actividad óptima, esquematizando, de esta manera, su radio de acción dentro de la misma, así como la ubicación por área de los equipos que el operador utiliza. La mecánica para la explicación de las estaciones será mediante la presentación del título de la respectiva estación y, luego, del esquema gráfico de la misma, el cual podrá encontrarse en la sección de anexos. (Ver anexos RV1 a RV26)

DIAGRAMA DE OPERACIONES

Proceso: FAENA Y BESTACE DE BOVINOS

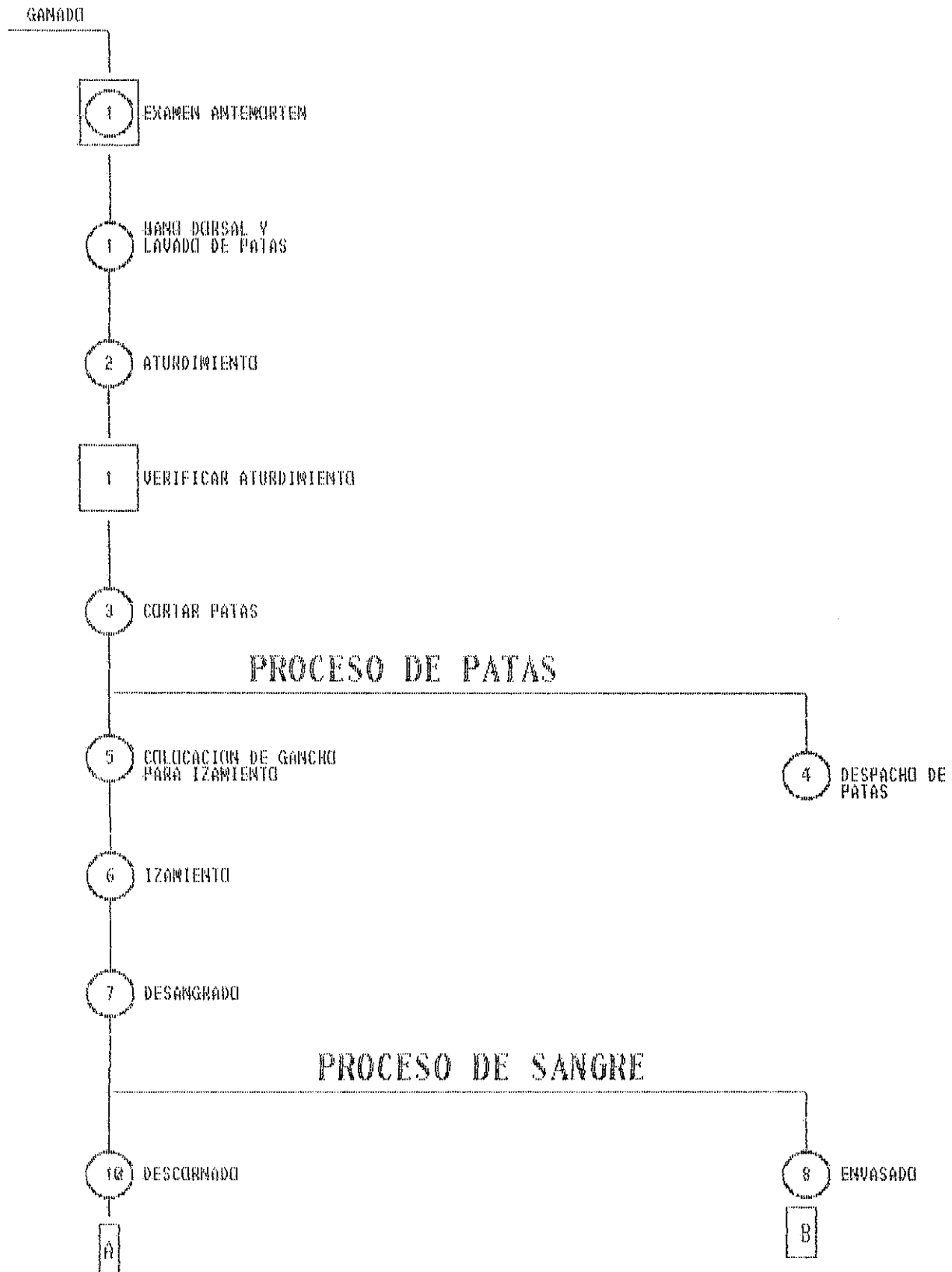
Inicia: CORRALES

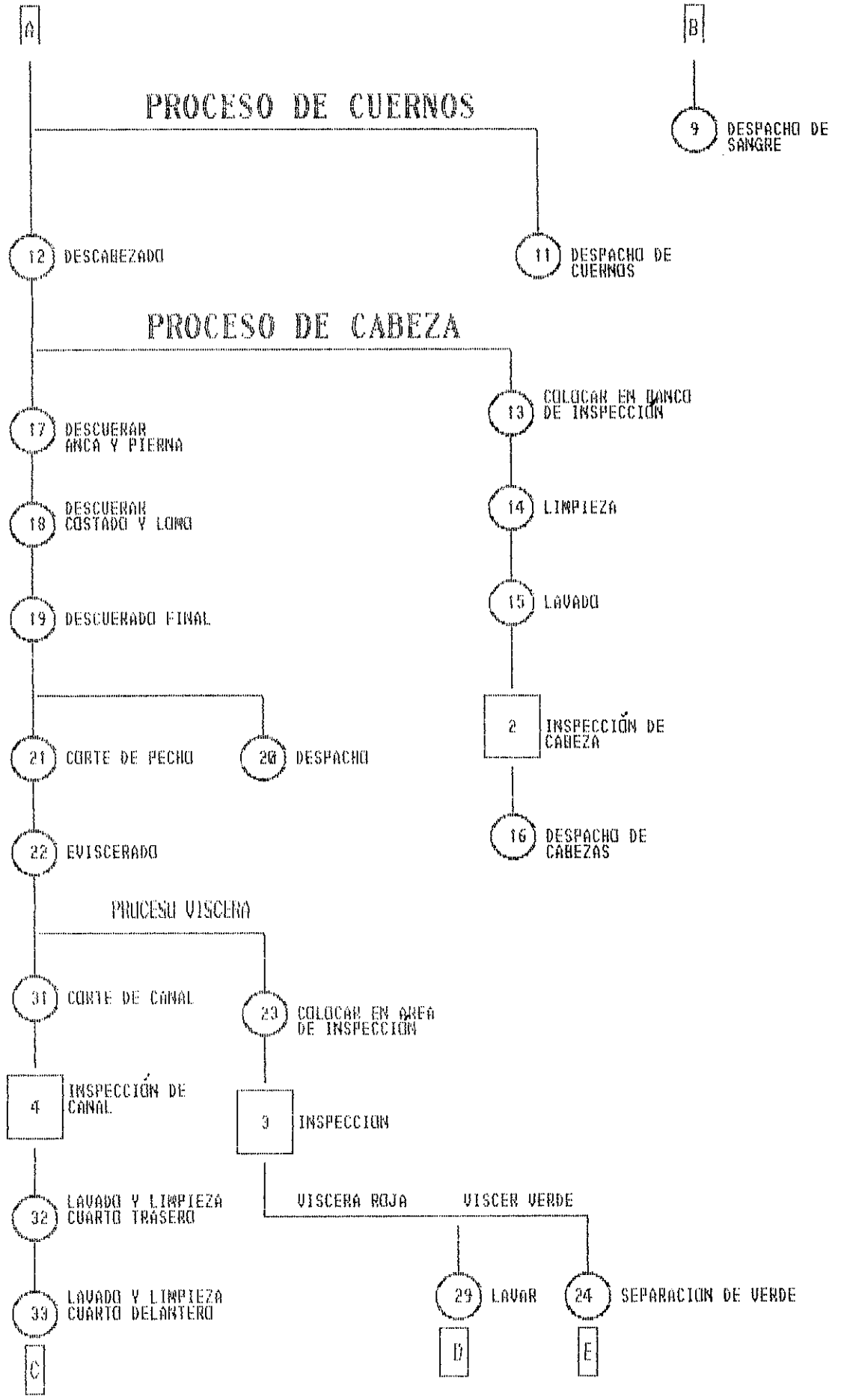
Finaliza: AREA DE DESPACHO

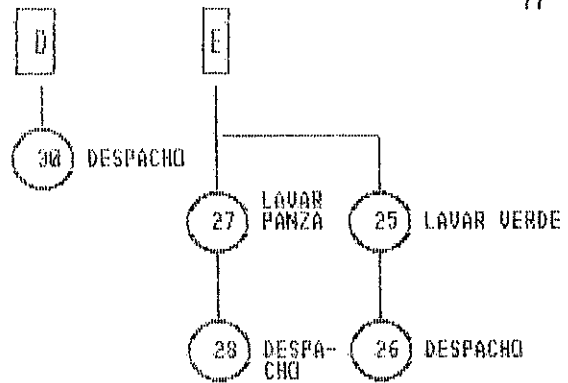
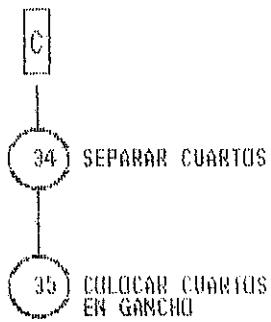
Elaboró: ROBERTO VELA

Fecha: MARZO/95

Metodo: PROPUESTO







RESUMEN

SIMBOLO	DESCRIPCION	No.
○	OPERACION	35
□	INSPECCION	4
◻	OPER/INSP	1
TOTAL		40

DIAGRAMA DE FLUJO DE LAS OPERACIONES

-78-

Proceso: FAENA Y DESTACE DE BOVINOS

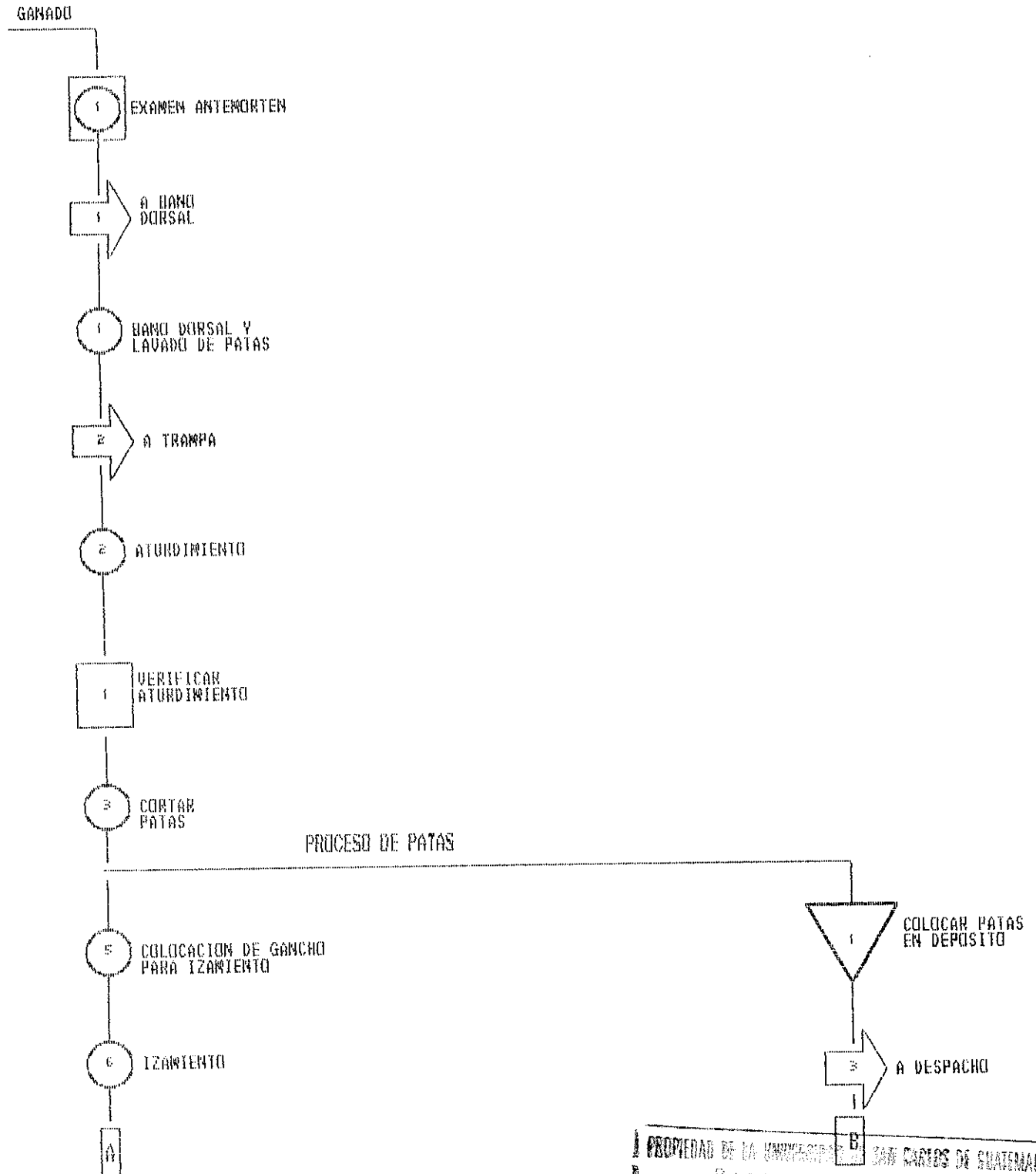
Inicia: CORRALES

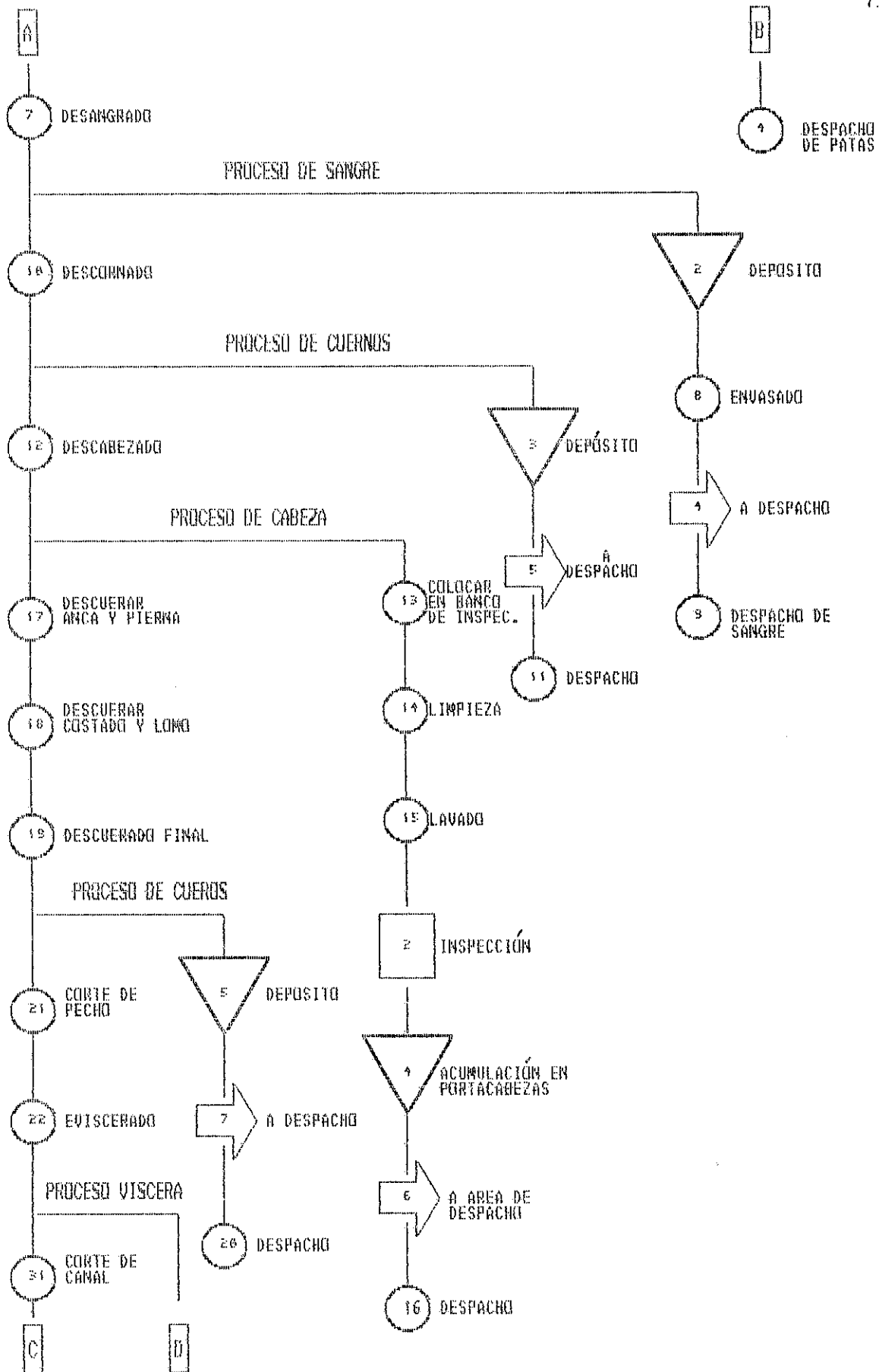
Finaliza: AREA DESPACHO

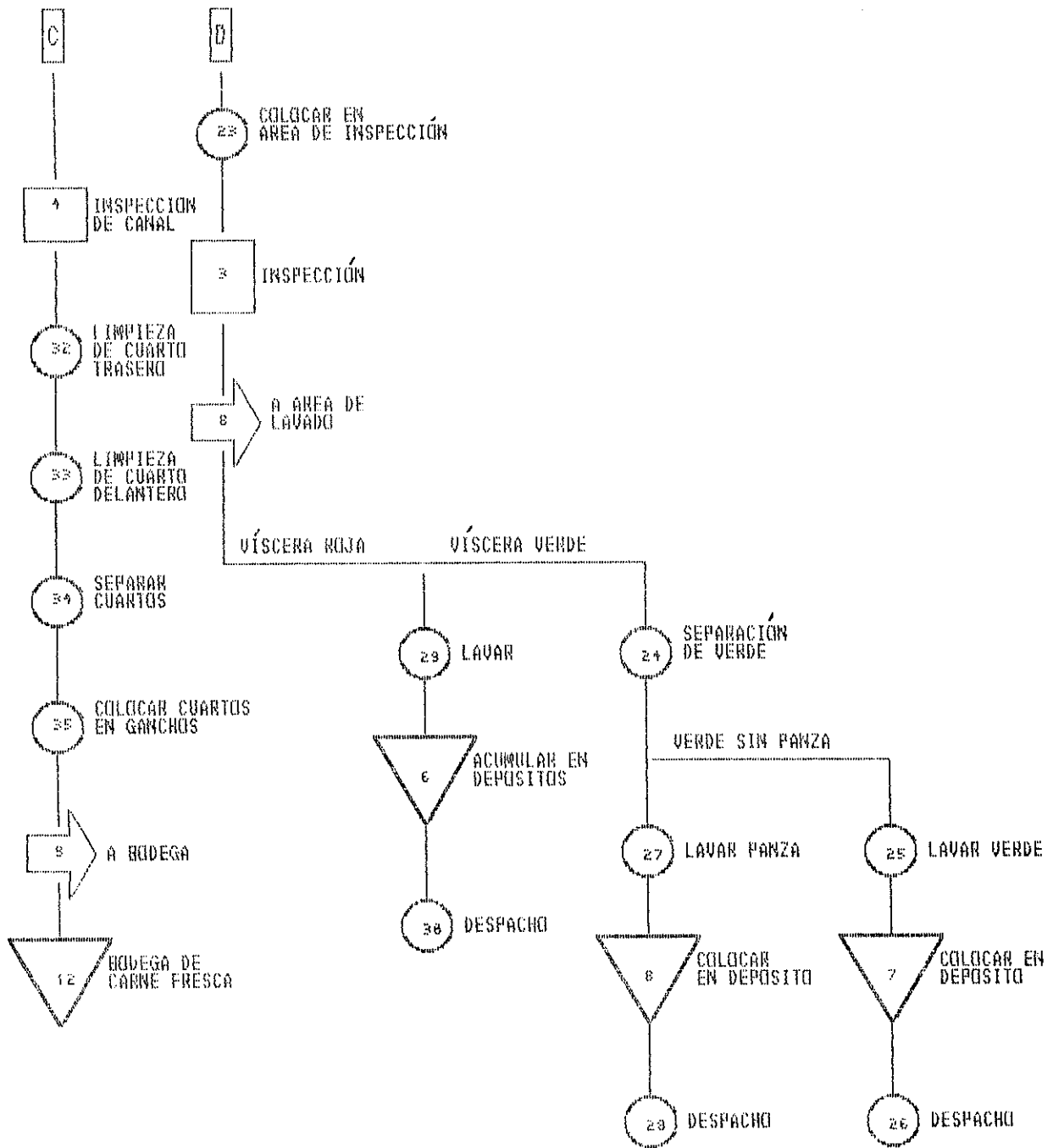
Elaboró: ROBERTO VELA

Fecha: MARZO/95

Metodo: PROPUESTO







RESUMEN




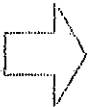

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	No.
	OPERACIÓN	35
	INSPECCIÓN	4
	OPERACIÓN/INSPEC	1
	TRANSPORTES	9
	BODEGA	9
	TOTAL	58

DIAGRAMA DE RECORRIDO

Hoja No.1
Diagrama de Recorrido

Proceso: FAENA Y DESTACE DE BOVINOS

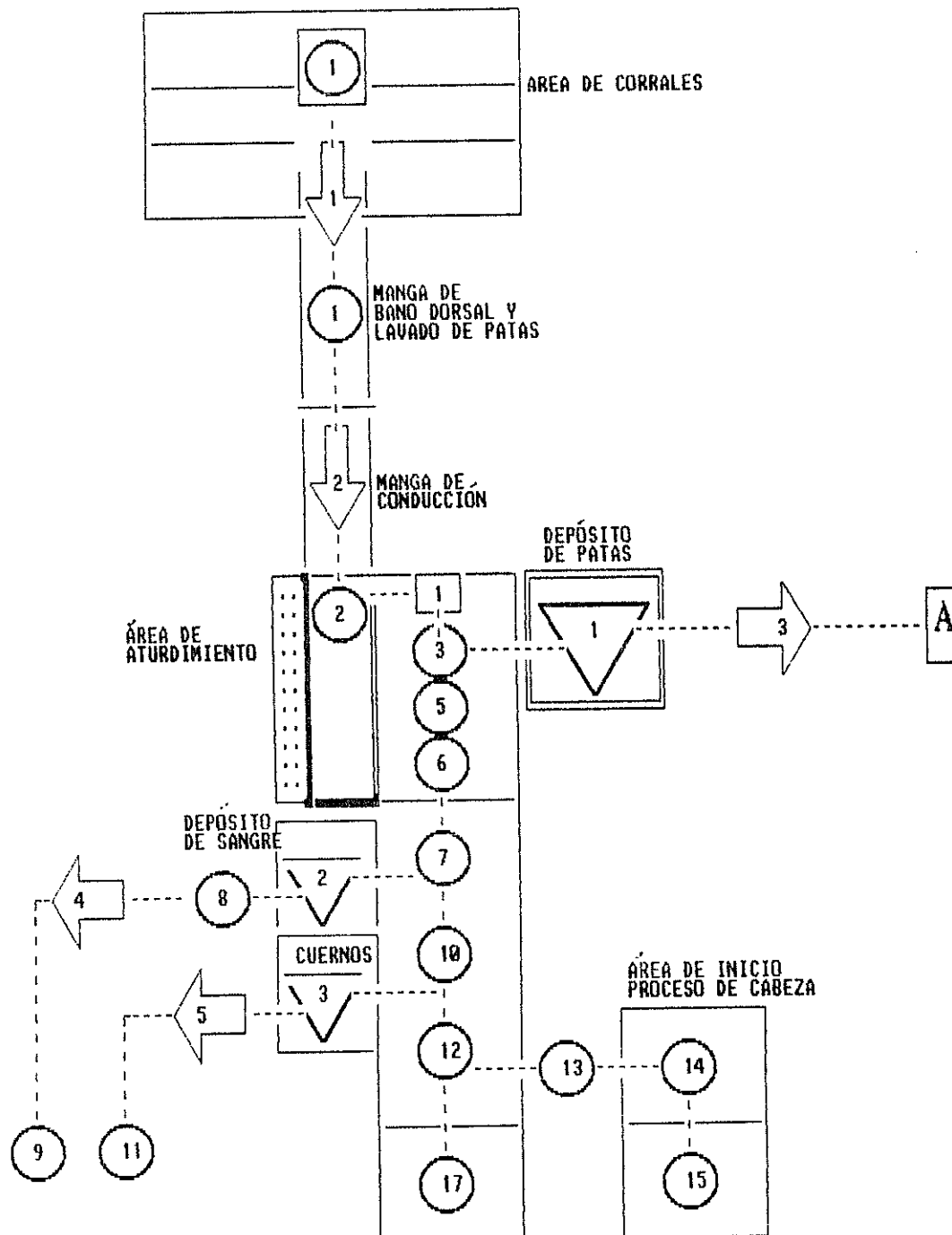
Inicio: CORRALES

Finaliza: BPT

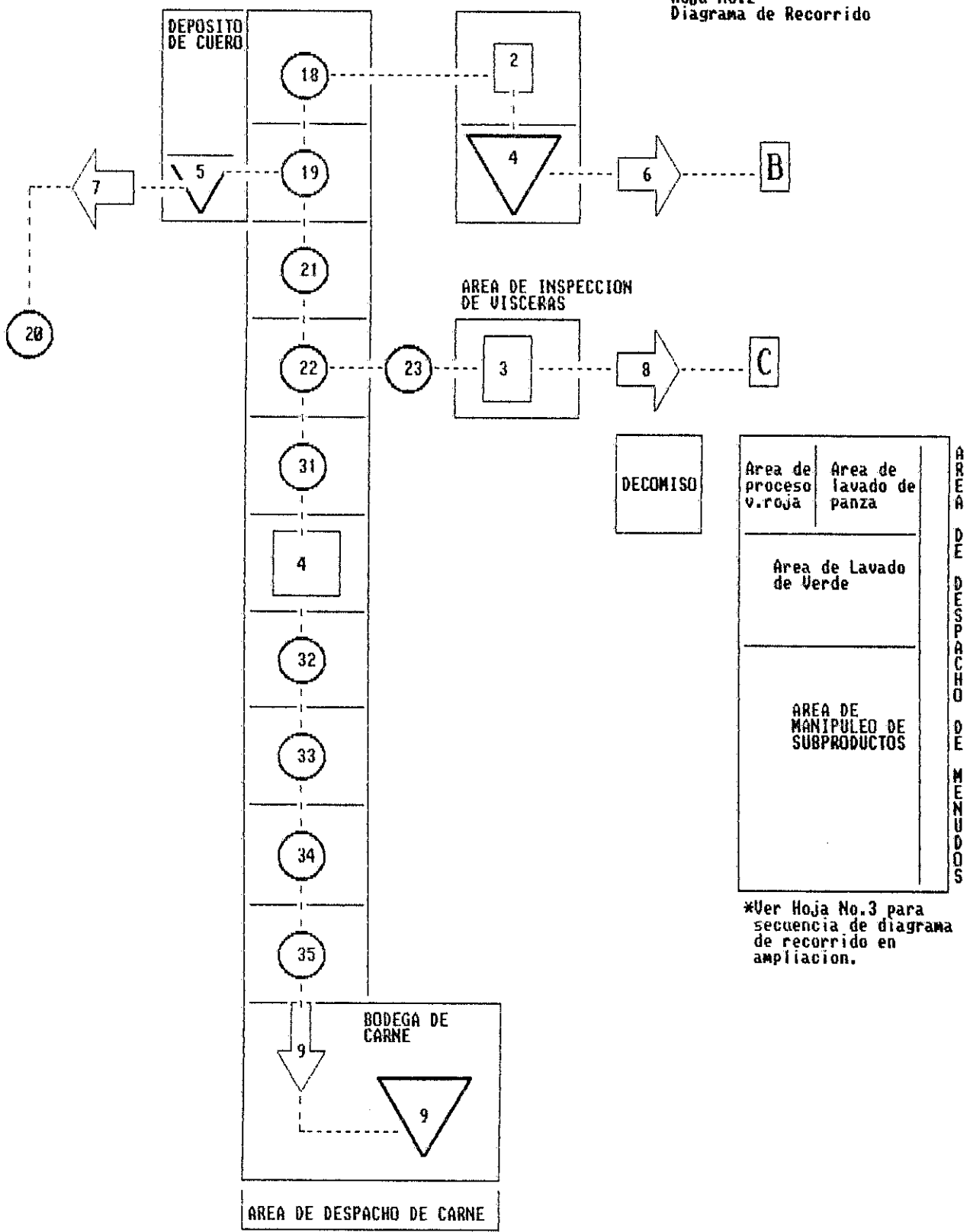
Elaboro: ROBERTO VELA

Fecha: MARZO/95

Metodo: PROPUESTO

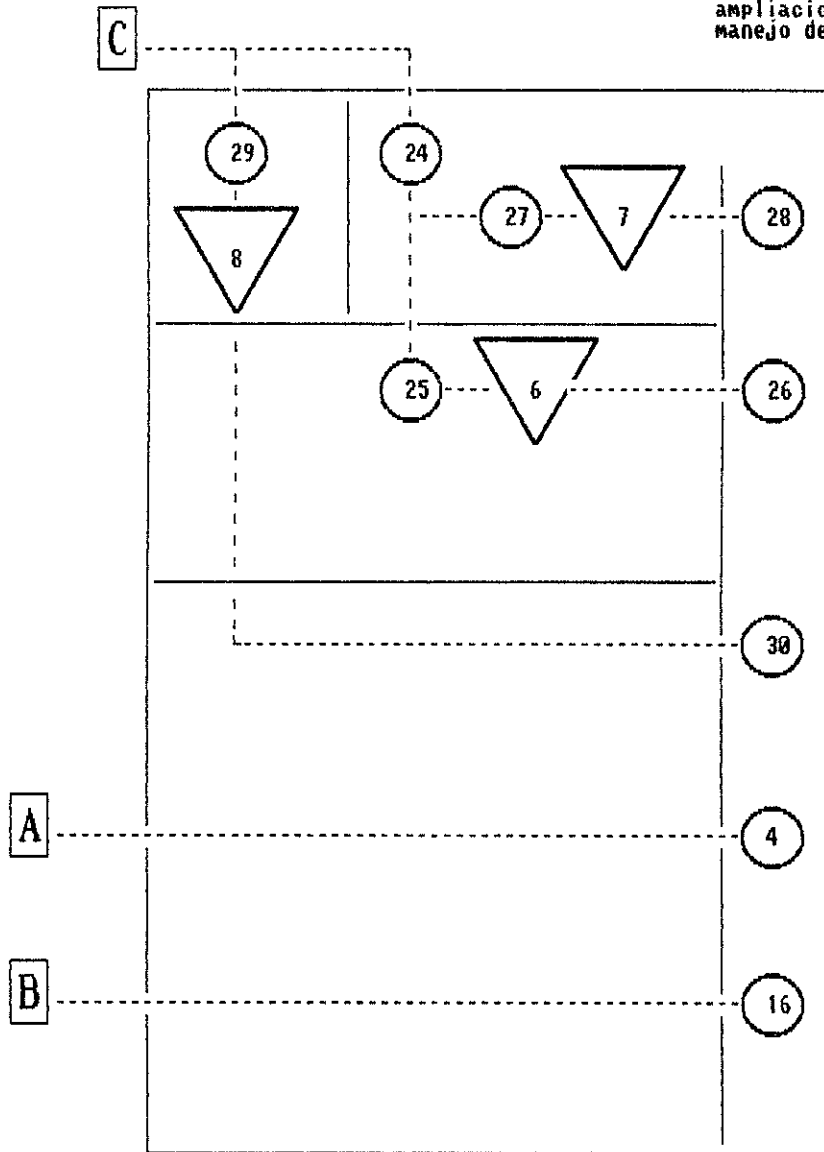


Hoja No.2
Diagrama de Recorrido



*Ver Hoja No.3 para secuencia de diagrama de recorrido en ampliacion.

Hoja No. 3
Diagrama de recorrido
ampliacion seccion de
manejo de menudos



CAPITULO 5
CARACTERÍSTICAS DE EDIFICACION INDUSTRIAL
PARA EL PROCESO DE RASTRO DE GANADO BOVINO

CARACTERISTICAS DE EDIFICACION

La problemática central de los procesos de rastro en el país ha sido durante mucho tiempo lo referido a la construcción de un matadero que reúna las cualidades técnicas necesarias para realizar el proceso de manera eficaz y eficiente. Bajo este contexto, se puede citar lo que hasta la fecha ha sido la clasificación de los rastros por parte del Ministerio de Salud Pública, y el cual se encuentra definido en rastros de primera, segunda, tercera y cuarta categoría, de acuerdo con los volúmenes de matanza realizados.

Esta clasificación indica también que solamente podrán destinarse, como carne para exportación, aquellas que se produzcan bajo inspección veterinaria en mataderos que llenen los requisitos de los establecimientos de primera categoría y que funcionan según el reglamento de mataderos. Deberán constar con:

- 1- local para sacrificio, destace y lavado de vísceras y demás productos, perchas con ganchos adecuados para la inspección veterinaria,
- 2- laboratorio para examen de carnes, vísceras y demás productos enfermos sospechosos,
- 3- local destinado, especialmente, al sacrificio y autopsia de animales enfermos o sospechosos y anexo para la inutilización de decomisos totales o parciales,
- 4- local para oficinas de administración,

definiciones que ayudarán a mejorar los conceptos de edificación para procesos de rastro de ganado bovino.

SECCION 5.1

DEFINICIÓN DE LA CLASE DE EDIFICIO PARA EL PROCESO

Esta sección trata acerca del criterio que se va a utilizar para definir la clase de edificio que el proceso requiere basado en la operatoria descrita en los capítulos anteriores.

Los ambientes que las instalaciones del rastro necesita, regularmente, son amplios, ya que para ejemplificar se puede citar el espacio necesario para mantener en la bodega de materia prima que, en este caso, se trata de corrales, el ganado que se encuentra listo y en espera para ser sacrificado y, de la misma manera, se podrían desglosar los ambientes que se necesitarían para realizar todo el faenado. Este sector productivo se ha caracterizado, porque es necesaria un área considerable de terreno si el proceso es realizado bajo normas de operación y control higiénico de buen nivel. Por lo tanto, el edificio se definirá primariamente, como una estructura o edificación de un solo nivel, ya que en todo momento, el proceso sigue una secuencia horizontal, sin descartar que en otros países, tecnológicamente más avanzados, existen rastros de varios niveles que utilizan procesos por gravedad.

Esta edificación trae consigo algunas ventajas que se detallan como sigue:

- a-bajo costo del terreno,
- b-tiempo limitado para construir,
- c-menos terreno perdido en columnas y escaleras,
- d-soportan cargas altas de trabajo,
- e-mayor flexibilidad para futuros cambios en las instalaciones,
- f-rutas de trabajo más eficientes,
- g-aprovechamiento de la iluminación y ventilación artificial,
- h-aislamiento de trabajos peligrosos,
- i-bajo costo global de financiamiento.

SECCION 5.2

EL TIPO DE EDIFICIO PARA EL PROCESO

En la sección anterior, se definió, básicamente, la clase de edificio que el proceso de faenado de bovinos deberá tener para lograr objetivos específicos de producto. Ahora, toca referir los ambientes del edificio que ayudarán a mejorar las operaciones.

Al hablar de tipo de edificio, se dirá que se trata de la descripción estructural de construcción que el rastro debe presentar para reunir requisitos de proceso. Básicamente, las áreas que se van a describir son:

a- Area de corrales.

Debe tener piso rugoso de concreto de preferencia con piedra bola superficial, bardas de metal y mangas de conducción sin puntos de agudez en su estructura para evitar

daños o golpes a los animales. (Ver figura 5.1)

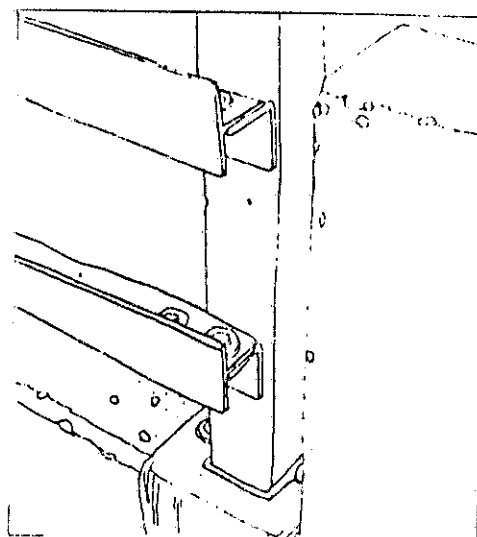


Figura 5.1
Se debe evitar
la existencia de
puntos de contusión
como en la gráfica.

b- Area de proceso.

Es una estructura con techo de zinc o losa, paredes de concreto alisado en su parte interna y puede ser áspera en su estructura exterior; tiene los soportes de rieles estructurales para el proceso de acero, piso de concreto, así como tragaluces para aprovechamiento de iluminación natural.

c- Area de administración.

Ambiente compuesto de una estructura de techo de zinc o losa, paredes y piso, adecuados para lograr un ambiente de oficina agradable, así como ventilación adecuada para renovar el aire del ambiente, constantemente.

Con estos parámetros, se iniciará la descripción detallada y específica de la edificación necesaria para obtener una construcción de rastro capaz de responder a las exigencias de higiene y calidad para el producto.

SECCION 5.3

LOS PISOS PARA EL PROCESO

Esta sección tratará acerca del perfil que los pisos del rastro deben tener para realizar, eficazmente, el proceso. Se describirán los pisos por áreas de la siguiente manera:

- Área de corrales.

Es muy importante resaltar que debe ponerse especial atención en la construcción de los pisos para esta área, ya que, debido al tránsito constante de animales, por lo mismo, éstos se mantienen constantemente húmedos y con una capa de orina y estiércol proveniente del agitación del ganado en el área, por lo cual deberán ser construidos de concreto y, a la vez, tener una superficie lo suficientemente áspera y cómoda para permitir el movimiento de los animales sin obstáculo, asimismo, evitar que los mismos resbalen provocando serios daños para ellos y de esta manera evitar, al máximo, pérdidas en el rendimiento por animal, debido a magulladuras en la carne. La existencia en esta área de flujos constantes de líquidos como agua con estiércol, orina de los animales y otros agentes conlleva a la construcción de adecuados drenajes para la conducción de volúmenes elevados de desechos, por lo cual deberá prestarse suma atención a

este aspecto,

- Área de producción.

Los pisos de esta área deben guardar requerimientos especiales para evitar vectores de contaminación, ya que, aquí se manipula directamente la carne.

Los pisos del área de producción deben ser construidos de:

- a- ladrillo de pavimento vitrificado de buena calidad, con liga de argamasa resistente al ácido, impermeable, sobre una base de concreto;
- b- concreto impermeable y resistente al ácido;
- c- otros materiales impermeables, no tóxicos.

Para prevenir accidentes, los pisos no deben ser excesivamente lisos, y deben tener una superficie antideslizante. Se obtienen buenos resultados haciendo los pisos con bloques o ladrillos de pavimento vitrificados o de concreto con partículas abrasivas incrustadas en la superficie.

Los pisos de concreto o argamasa con una base de látex o resina sintética son más resistentes a la grasa y a los ácidos.

Deben evitarse las grietas, hendiduras y depresiones que podrían acumular líquidos. Los pisos tendrán una pendiente adecuada para que el drenaje sea eficaz.

SECCION 5.4

PINTURA Y ACABADOS EN PAREDES

Ubicando directamente el área de faenado, es necesario indicar que las paredes del rastro, en su parte interior, deben guardar ciertas especificaciones básicas, ya que deberán ser lisas y construidas con materiales impermeables tales como ladrillo vidriado, azulejos, cemento finamente alisado u otro material no absorbente ni tóxico, y que estén apoyados sobre cimientos adecuados. Un método muy utilizado es marmolizar las paredes, lo cual redundará en buena higiene para el proceso, ya que debe claramente indicarse que no deberán utilizarse pinturas en las áreas de proceso.

Para las áreas exteriores, son utilizadas superficies de repello cubiertas con pinturas autorizadas por el Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación, las cuales están compuestas por elementos vegetales, que está enfocado a tratar de contrarrestar cualquier vector de contaminación de áreas exteriores hacia las interiores.

Los paneles de vidrio deben tener superficies lisas y estar protegidos del daño que pudieran ocasionarles el equipo y las canales. Los golpes con carretillas, carros, etc., pueden prevenirse colocando a lo largo de las paredes un borde parachoques.

Los marcos de las ventanas deben tener un declive de 45 grados. Para proteger los vidrios, es conveniente que los marcos se encuentren a 90 centímetros o más del piso. En la unión de pisos y paredes en todas las habitaciones, debe

haber zócalos cóncavos, con una curvatura adecuada, para mantener la higiene. Las aberturas de las puertas, si se usan para el paso de carretillas o canales transportadas por medio de rieles, deben tener, por lo menos, 1.5 metros de ancho.

Las puertas serán de metal galvanizado revestido por ambos lados con láminas de metal resistente a la corrosión, con las uniones soldadas o dobladas. Los marcos de las puertas deben estar revestidos de metal galvanizado, sin fisuras que alojen suciedad o insectos. Las líneas de unión con las paredes deben ser selladas herméticamente con un compuesto flexible no tóxico.

SECCION 5.5

TECHOS PARA EL EDIFICIO

Los techos deben tener una altura mínima de 3.5 metros en los departamentos de trabajo. Dado que puede constituir una fuente importante de contaminación directa de los productos, deben mantenerse siempre libres de pintura o yeso descascarado, polvo, agua de condensación y goteras. En lo posible, es preferible evitar la pintura en los cielorrasos.

La red eléctrica y las cañerías aéreas, así como los ganchos que no estén en uso, deben ser eliminados, pues constituyen una fuente innecesaria de contaminación potencial. Es esencial la limpieza rutinaria de las

estructuras elevadas. En lo posible, los techos deben ser lisos y planos. Pueden ser de cemento con las uniones selladas con un compuesto flexible o de otro material impermeable. Si el cielorraso tiene vigas a la vista, éstas deben ser de, por lo menos, 90 centímetros en el centro y diseñadas de manera que no haya exceso de bordes o hendiduras, difíciles de limpiar. Los techos suelen ser de 1 ó 2 aguas si fueran contruidos de láminas. Pueden también utilizarse lámina de aluzinc, láminas multicapas y láminas petrolizadas como sustitutos.

SECCION 5.6

VENTILACIÓN DEL RASTRO

La ventilación juega también un importante papel en el control de accidentes, en la fatiga de los operarios, así como en la higiene del proceso. Se ha comprobado que gases, vapores, humos, polvos y toda clase de olores causan fatiga que aminora la eficiencia física de un trabajador y suele originar tensiones mentales. Los resultados de laboratorio indican que el efecto deprimente de una mala ventilación está asociado al movimiento del aire y a su temperatura y humedad.

Cuando se eleva el grado de humedad, el enfriamiento por medio de la evaporación decrece rápidamente, y reduce la capacidad del organismo para disipar el calor. Estas condiciones aceleran el ritmo cardíaco, elevan la temperatura del cuerpo y producen una lenta recuperación después de las labores, que da por resultado una fatiga considerable.

Algunas investigaciones referidas a ventilación han encontrado que a una temperatura ambiente de 24 grados centígrados y 50% de humedad relativa, se efectúa 15% menos de trabajo en labores manuales pesadas, que a 20 grados y la misma humedad y que, a los 30 grados y 80% de humedad relativa, se realiza 28% menos de trabajo. También se observó que en condiciones de aire estacionario se producía 9% menos de trabajo que en sitios ventilados y con las mismas temperaturas y humedad. Experimentos adicionales revelaron una reducción del 17% en la capacidad de trabajo a 24 grados centígrados y de 37% a 30 grados, en comparación con el trabajo efectuado a 20 grados.

Otros experimentos llevados a cabo por otras organizaciones, revelaron que incrementos correspondientes en la producción, la seguridad y ánimo del personal laborante se obtienen cuando se introduce una ventilación adecuada en los sitios de trabajo, y se establece un régimen de renovaciones de 18 a 20 por hora aproximadamente.

La ventilación es un problema ligado a todos los trabajadores, ya que afecta su salud y comodidad de los mismos y en marcado grado, también la eficiencia. La falta de ventilación adecuada produce fatiga y reduce la atención de los trabajadores, con mayor propensión a los accidentes.

El rastro está expuesto a fuentes térmicas tanto internas como externas, que elevan la temperatura del interior del edificio, y hacen prácticamente inoperantes a los empleados si no se toman las medidas adecuadas para

conservar dicha temperatura dentro de los límites adecuados. La fuente externa de calor está constituida por el sol y sus efectos son de alta consideración en los meses de verano.

Las fuentes internas de calor se originan, principalmente, en los motores, los cuales transforman parte de su energía mecánica o eléctrica en calor. La ventilación del rastro implica un proceso mediante el cual, el aire caliente y vaciado del interior es sustituido por aire fresco y limpio del exterior. La ventilación de la planta de faenado debe llevarse a cabo a través de medios naturales o mediante dispositivos mecánicos. Es importante atender las siguientes recomendaciones para llevar a cabo la ventilación del rastro de manera correcta:

- 1- las áreas de paso del aire deben estar bien distribuidas en el edificio, y deben ser localizadas las entradas lo más bajo posible y las salidas lo más alto que se pueda;
- 2- no debe haber obstáculos cerca de los entradas, ni tabiques interiores que impidan la circulación interior del aire;
- 3- cuando las áreas de entrada son sensiblemente iguales a las áreas de salida, se obtiene el mayor rendimiento por metro cuadrado de ventana;
- 4- cuando la dirección del viento es prácticamente constante, debe aprovecharse esta circunstancia, y orientar el edificio, de tal manera que su eje mayor quede perpendicular a la dirección del viento;

dominante;

5- para que exista tiro natural, debe haber desnivel entre las ventanas;

6- si se usaran tragaluces, las ventanas del lado del soplo del viento deben cerrarse, pues si se abren, habrá tendencia del tiro descendente, el cual se opondrá al tiro natural. Las ventanas del lado opuesto deben abrirse para que el efecto del viento y el de tiro natural se unan en el mismo sentido.

La higiene del rastro estará estrechamente relacionada con el adecuado diseño del equipo de ventilación. Los vapores y olores desagradables deben ser eliminados rápidamente, para que no puedan ser absorbidos por los productos. Además, los vapores, incluyendo el de agua, pueden reducir, considerablemente, la visibilidad, restando comodidad y eficacia al trabajo. Deberá existir, por lo menos, un mínimo de 10 renovaciones por hora en las áreas de producción. Por consiguiente, es importante que en todas las habitaciones de trabajo y en los cuartos de vestir exista ventilación apropiada, ya sea por medio de ventanas y/o claraboyas, o por medios mecánicos, tales como acondicionadores o ventiladores entubados. Las ventanas no deben ser movibles en los lugares adyacentes a corrales, rampas para ganado y departamentos de productos no comestibles. (Ver anexo RV34 para apreciar diseño gráfico de ventilación)

SECCION 5.7

ASPECTOS DE ILUMINACION PARA EL PROCESO

La realización eficiente de casi toda labor o tarea, ya sea industrial, de oficina, de negocios, de servicios o profesional, depende en cierto grado de tener la visión adecuada. Un alumbrado eficiente es tan importante en todas las áreas del rastro para obtener buenos resultados de las operaciones generales dentro de él.

El nivel de iluminación que se requiere depende, primordialmente, de la clase de trabajo que se realice en un área determinada. Es claro que dentro del rastro una operación de inspección requiere más luz que las bodegas. Además, de la intensidad del alumbrado, hay que tener en cuenta la calidad de la luz, el deslumbramiento por localización de las fuentes luminosas, los contrastes de colores y de brillantez, el parpadeo de las lámparas y las sombras producidas. En fin, existen dos clases de alumbrado: general y complementario o individual. La iluminación general de un ambiente dá mayor uniformidad, pero mantener un nivel muy alto es costoso, por lo que muchas veces se prefiere utilizar el alumbrado complementario directamente en las áreas que requieren el más alto nivel, y alumbrar el resto del ambiente con un nivel más bajo. (por ejemplo con lámparas para inspección de menudos).

Factores para un alumbrado adecuado

Para obtener un alumbrado adecuado hay que tomar en cuenta los siguientes factores:

1- nivel lumínico adecuado.

No todos los trabajos requieren el mismo nivel lumínico. Para apreciar detalles pequeños, se requiere más iluminación, lo mismo que para colores oscuros. No existe ninguna ley matemática que diga, exactamente, los valores requeridos en cada caso; sin embargo, distintas sociedades de ingenieros se han dedicado a investigar los niveles requeridos para distintos tipos de trabajo, habiendo llegado a conclusiones bastante disímiles. Esto se explica tal vez por las distintas condiciones económicas y las costumbres en diferentes países.

2- Uniformidad.

Se debe procurar que la iluminación sea lo más uniforme posible; es costoso lograr la uniformidad absoluta, pero es imprescindible evitar los contrastes fuertes. La iluminación general permite obtener un alto grado de uniformidad, pero, en locales de trabajo de alta precisión es generalmente recomendable utilizar alumbrado complementario individual; se debe tratar que el alumbrado general sea lo suficientemente elevado para no causar contrastes demasiado marcados. La uniformidad está directamente relacionada con el número de lámparas y su distribución en un ambiente. Para lograr uniformidad aceptable, se ha recomendado que el espaciamiento de las lámparas sea 1.5 a 2.5 la altura de suspensión. La altura de suspensión es la altura de la lámpara sobre el plano de trabajo, que es generalmente, entre 2 y 3 metros.

3- Ausencia de deslumbramiento.

El deslumbramiento disminuye la capacidad funcional del ojo, produce molestias, inseguridad en el trabajo y peligro de accidentes. Para reducir o evitar el deslumbramiento, se utilizan lámparas con difusores y se colocan las lámparas fuera del ángulo visual normal (15 grados sobre el plano horizontal a la altura de la vista). También es importante evitar reflejos por deslumbramiento, superficies brillantes, etc.

4- Graduación de sombras.

La graduación de sombras está íntimamente ligada a la uniformidad. Mientras mayor sea el número de lámparas, serán más suaves las sombras. El alumbrado, generalmente, no debe estar desprovisto de sombras, ya que éstas ayudan la percepción tridimensional. Sin embargo, hay que evitar sombras fuertes que perjudican la vista y dificultan apreciar los detalles de los objetos.

5- Color de la luz.

Para ciertos trabajos (contabilidad por ejemplo), no afecta el color de la luz. Sin embargo, en lugares donde hay que apreciar los colores (inspección de canales por ejemplo) el alumbrado debe ser lo más parecido posible a la luz natural, para evitar la distorsión. Para efectos especiales, se pueden utilizar colores fuertes que realzan algunos aspectos deseables.

Proceso de diseño

Los factores que se deben tomar en cuenta para llevar a cabo un diseño de iluminación se detalla a continuación:

- 1- escoger el nivel lumínico de acuerdo con una de las normas,
- 2- escoger el tipo de luminaria,
- 3- escoger los colores del ambiente. A falta de mayor información, buscar las reflectancias en tablas de diseño que los mismos proveedores tienen a disposición;
- 4- estimar el coeficiente de mantenimiento(k) que toma en cuenta la disminución de la luz debido al envejecimiento, y el ensuciamiento que oscila entre 0.5 y 0.8;
- 5- calcular la relación de ambiente (RR) con la fórmula

$$RR = \frac{W * L}{H * (W + L)}$$

- en la que W es el ancho y L el largo del ambiente, siendo H la altura de suspensión de la lámpara sobre la superficie de trabajo, fijada, según el principio de ausencia de deslumbramiento;
- 6- obtener el coeficiente de utilización (Cu) por parte del fabricante de luminarias que vayamos a utilizar,
 - 7- se calcula el flujo lumínico total que hay que proporcionar mediante la fórmula:

$$FLUJO\ TOTAL = \frac{E * S}{K * Cu}$$

Obteniendo el flujo total donde E es el nivel de

iluminación requerido, S es la superficie en metros cuadrados a iluminar, K es el factor de mantenimiento estimado por el fabricante y Cu el coeficiente de iluminación,

- 8- se calcula el espaciamiento máximo de lámparas, de acuerdo con el principio de uniformidad, para determinar el número de lámparas requeridas,
- 9- se determina el flujo por lámpara, dividiendo el flujo total entre el número de lámparas y se escogen las bombillas o tubos adecuados para proporcionar, como mínimo, ese flujo, de acuerdo con las especificaciones del fabricante.

Para mantener buenas condiciones de higiene, es esencial, como se dijo, una iluminación adecuada dentro del rastro. Es imposible realizar en forma eficaz las tareas de higiene de la planta y limpieza de las canales, si no hay luz abundante. Las contaminaciones no se pueden evitar si no se pueden ver bien las posibles fuentes de las mismas.

Se debe contar con iluminación adecuada en todas las áreas donde los alimentos e ingredientes son procesados, examinados o almacenados; donde se lava el equipo y los utensilios; y, en los lavatorios, vestuarios, armarios y toilettes. Lámparas, artefactos, claraboyas u otras superficies de vidrio suspendidas sobre la carne en cualquier etapa del proceso, deben ser suficientemente seguras o protegidas adecuadamente para prevenir la contaminación en

caso de ruptura. Esto puede conseguirse con un escudo protector de material irrompible como, por ejemplo, plexiglas.

En ventanas y claraboyas, debe emplearse vidrio incoloro y de alta transparencia. Para reducir el reflejo en claraboyas y ventanas que reciben considerable luz solar, debe usarse vidrio difusor de luz y absorbente de color (azul). En una habitación de trabajo sin refrigeración, las áreas ocupadas por las ventanas deben abarcar, aproximadamente, 1/4 de la superficie del piso. La relación será mayor donde haya edificios adyacentes, galerías aéreas o montacargas que interfieran la entrada directa de luz natural. En los lugares o en los momentos en que no se dispone de adecuada luz natural, se requiere luz artificial bien distribuída. Esta luz artificial no debe producir ninguna distorsión del color.

La intensidad total de la iluminación artificial en los departamentos de trabajo no debe ser menos de 30 bujías/pie.

La iluminación no debe ser menos de 50 bujías/pie en los lugares donde se realizan inspecciones o donde se requiere iluminación especial para permitir a los operarios la apropiada inspección del proceso para que cumpla con requisitos establecidos. En las bodegas de carne donde se guardan colgadas canales, es suficiente una iluminación de 10 bujías/pie a nivel de las patas inferiores del animal. (Ver anexo RV35 para ejemplificar el proceso de diseño de iluminación)

CAPITULO 6
DISTRIBUCIÓN EN PLANTA PARA EL PROCESO



DEFINICIONES DE DISTRIBUCION

Distribuir la maquinaria y equipo del rastro, apropiadamente, de acuerdo con el método correcto y en el lugar adecuado para permitir procesar el ganado en forma eficiente a través de la menor distancia y el menor tiempo posible es el objetivo de la distribución en planta para el proceso.

Es importante resaltar la importancia que juega ubicar toda la maquinaria y el equipo de manera óptima, ya que de esta manera se lograrán resultados positivos a nivel de producto.

SECCION 6.1

ASPECTOS REFERIDOS A MÁQUINAS

El diseño central del proceso de faena propuesto en este documento reduce el uso de maquinaria, ya que como se ha mencionado, se basa en la aglomeración de mano de obra intensiva, con el objetivo primordial de bajar costos de implementación del proceso.

En este caso, únicamente se citan algunas máquinas que, realmente, son indispensables en el proceso.

LA CALDERA

Tiene como finalidad proveer agua caliente para realizar la higienización de las diferentes áreas de proceso. La ubicación de la caldera, por ser una máquina que no interviene directamente en el proceso de conversión, puede

ser ubicada en el área que el montaje en particular se crea conveniente, preferentemente, en las áreas exteriores a los corrales, tomando muy en cuenta los costos que implica el transporte del agua caliente hacia las áreas de proceso.

BOMBAS DE AGUA

Otra de las máquinas utilizadas son las bombas para suministro de agua fría y agua caliente a presión, las cuales serán montadas con capacidades de 125psi para lavado de canales y 60psi para lavado de áreas de proceso, apróximadamente.

EL POLIPASTO

Por último, se encuentra en este listado de maquinaria el polipasto de izamiento que sirve para elevar la res y montarla sobre el riel de transporte. Básicamente, se trata de un sistema mecánico que consta de un motor trifásico con capacidad para elevar el peso del animal mediante una cadena que funciona como elemento sujetador. La figura 6.1 ilustra un polipasto de este tipo, el cual es un sistema muy utilizado actualmente en Guatemala.

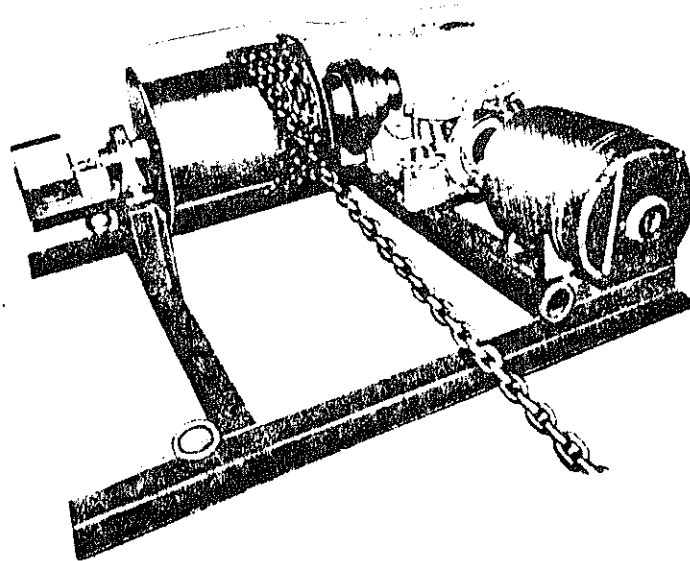


Fig.6.1

DISTRIBUCION EN PLANTA PARA MAQUINARIA

En el plano que se presenta en el anexo RV28 al RV30, se ubican y detalla la posición de las máquinas citadas anteriormente.

SECCION 6.2

LA HERRAMIENTA Y EQUIPO PARA EL PROCESO

Para realizar la faena de bovinos, la utilización de herramienta y equipo para el proceso se presenta de manera muy variada, ya que requiere de operaciones de distintas clases que exigen las aplicaciones de equipos específicos.

A continuación, se presenta, secuencialmente, el equipo que se va a utilizar para el proceso.

1- Equipo para aturdimiento.

Es el equipo que se utiliza para realizar el

aturdimiento, se tratarán por separado, dos elementos componentes de este equipo:

a- la trampa para aturdir.

b- equipo para la ejecución del aturdimiento.

a- La trampa para aturdir.

Este equipo interviene como medio de sujeción para el animal, que permite insensibilizarlo. Consta la trampa de varias partes entre las cuales se encuentran la Puerta de Ingreso, la cual es un sistema regularmente vertical o de guillotina con elemento estaaabilizador de acceso al matarife y tiene un ancho entre 80 y 90 cms, lo cual permite el tránsito libre de un animal por la misma. En la gráfica siguiente, se aprecia un diseño de puerta para estos usos:

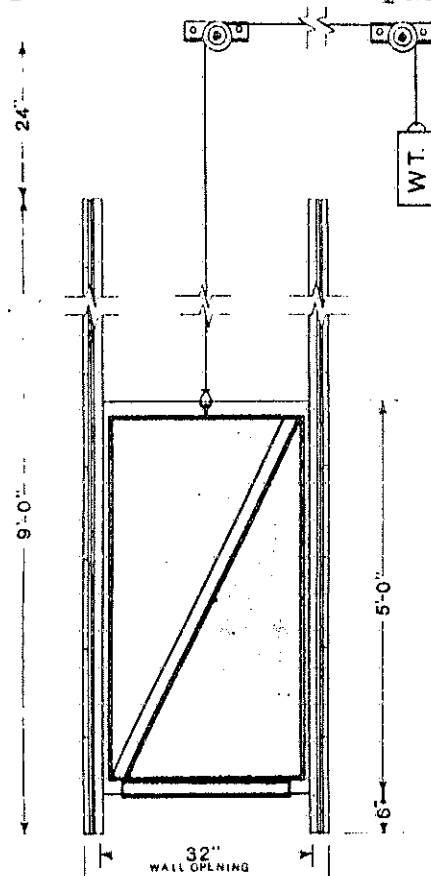


Figura 6.2
Puerta de guillotina
con elemento estabi-
lizador de peso, con
rieles laterales.

Los elementos finales que conforman la trampa de aturdimiento es la compuerta giratoria o de revilete, así como su estructura sólida, la cual complementa el equipo tal como se aprecia en la figura 6.3.

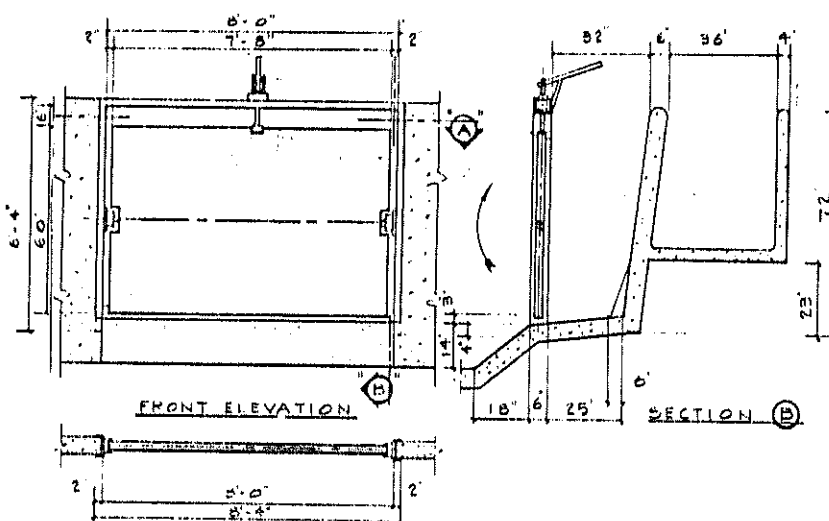


Figura 6.3
Plano de trampa tradicional.

b- Equipo para ejecución del aturdimiento

Se mencionara para esta actividad la pistola de punzón retractil, la cual tiene la forma de una pistola común de gran tamaño, que está provista en el cañón de un punzón de 5" a 6" de largo en la punta, el cual es activado por un fulminante de 25mm, y es colocada como se indicó en los capítulos anteriores en la frente del animal para ejecutar el sacrificio instantáneo del animal.

A continuación, se presenta la figura 6.4 que describe una pistola de este tipo.

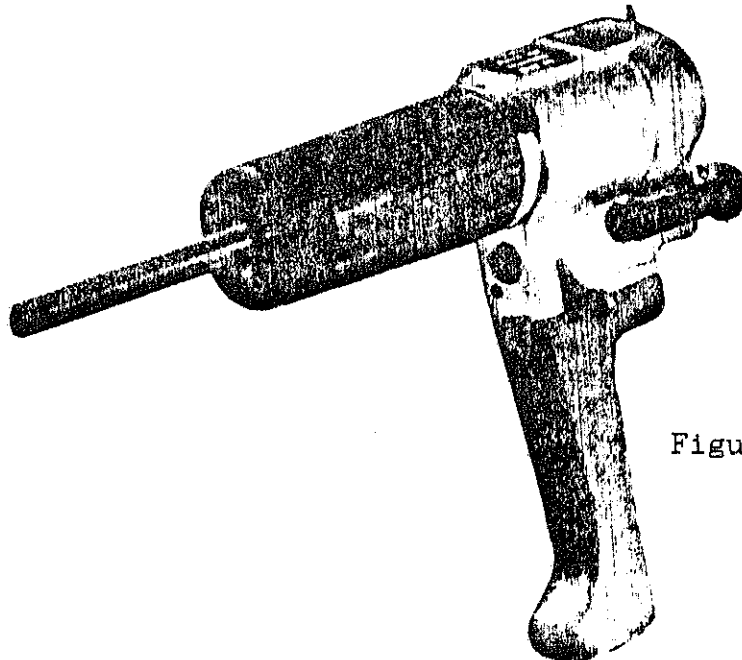


Figura 6.4

2- Equipo para izamiento

Dentro de éste se encuentra, en primer lugar, el gancho doble de sujeción, el cual sirve para sostener la res de sus extremidades femurales a la altura del corvejón, aproximadamente, para elevarla y montarla en el riel de transporte, y consta de 2 ganchos en los extremos y ruedas para deslizarse por la línea, tal como se aprecia en la figura 6.5.

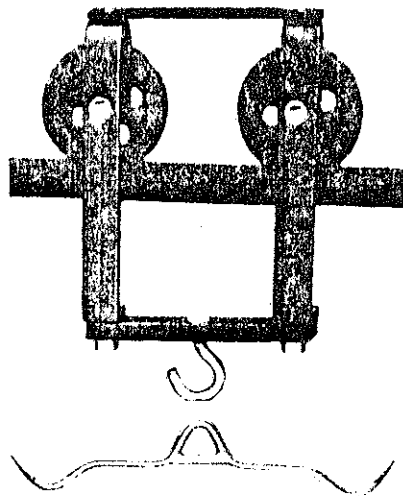


Figura 6.5

En segundo lugar, se encuentra el polipasto para izamiento, el cual es un sistema que se citó en la sección anterior y sirve para ejecutar el izamiento de la res. El sistema consta de motor y cadena adecuadamente diseñados y acoplados para realizar la operación, tal como se apreció en la ilustración de la sección anterior. (Ver figura 6.6)

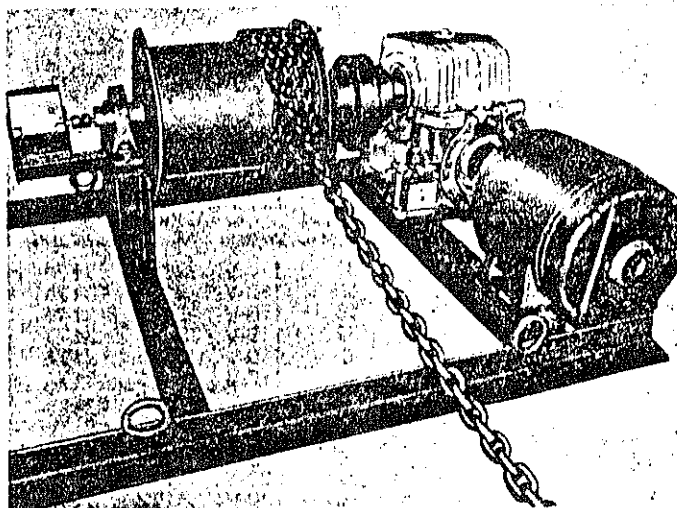


Fig.6.6

3- Cuchillo para dar chorro.

Es un cuchillo de forma normal con la punta un tanto pronunciada para penetrar con facilidad a través del cuero, diseñado para incidir en el animal en la operación de desollado para lograr el desangrado adecuado. En la figura 6.7, se ilustra el equipo para mejor apreciación:

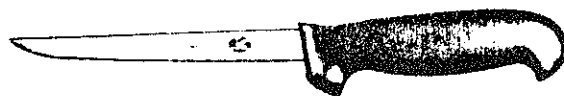


Figura 6.7

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

4- Equipo para cortar cuernos.

Se utiliza dentro del proceso para eliminar la cornamenta del animal. Se mencionarán tres opciones de equipo, las cuales se diferenciarán así: sierra manual, sierra eléctrica y cortadora neumática. La sierra manual consta de un soporte convencional y hoja dentada adherida al mismo para realizar a mano el corte de los cuernos. La sierra eléctrica en un diseño tecnológicamente más avanzado para realizar el corte, que puede obtenerse en caso los presupuesto de montaje lo permitan. En las figuras 6.8, 6.9 y 6.10, se presentan los tipos de equipo mencionados:

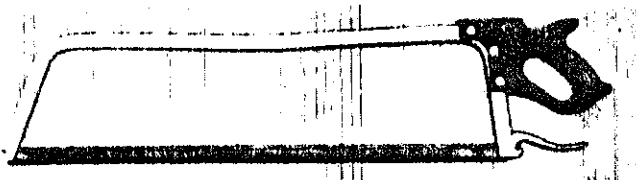


Figura 6.8
Sierra manual

Figura 6.9
Sierra eléctrica
tipo descubierta

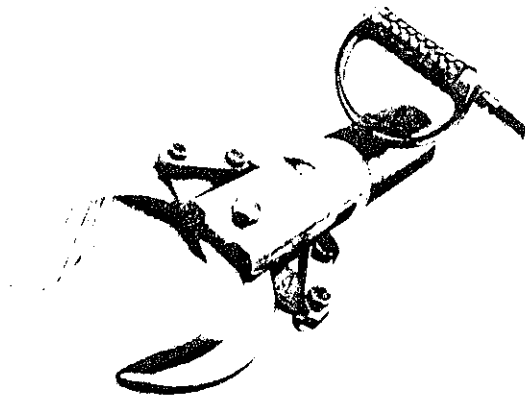
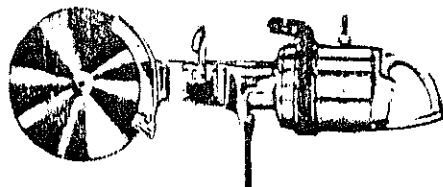


Figura 6.10
Sierra neumática

5- Caída de línea.

Es el sistema de descenso para la res, luego de pasar las operaciones de desangrado, descornado y descabezado, ya que es necesario bajar al animal para compensar la eliminación de la cabeza. Consta de un sistema de freno de roce mecánico para amortiguar el descenso. En la figura 6.11, se muestra un esquema del equipo:

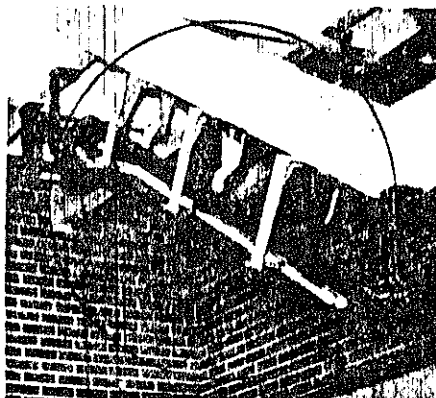


Fig.6.11

6- Mecanismo elevador para descuerado.

Sirve para elevar a los operarios a la altura necesaria para ejecutar sus actividades de descuere de piernas y anca, así como de la región a la altura de las costillas. Al observar las figura 6.12 y 6.13 que a continuación se presentan, se aprecia el esquema del equipo:

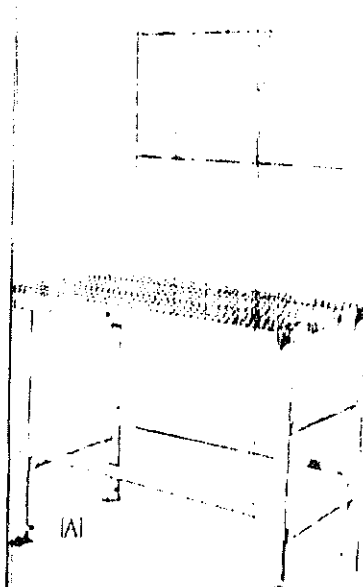


Figura 6.12
Mecanismo elevador
para descuere de
costados.

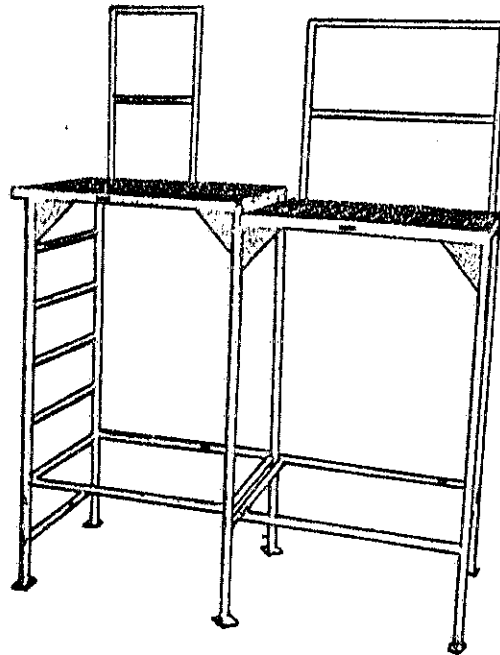


Figura 6.13
Mecanismo elevador
para descuere de anca y pierna

7- Equipo para corte de pecho

Existen dos métodos para realizar el corte del esternón; uno de ellos es mediante un HACHA, lo cual debe realizarse a mano, aunque resulta un tanto anticuado e ineficiente. La siguiente opción respecto de la sierra de pecho eléctrica para corte de pecho, facilita enormemente la operación, y logra mejorar la eficiencia de la misma. La operación se realiza con la sierra de pecho, que consta de la sierra propiamente dicha, auxiliada por un balancín o equipo de nivelación de altura y peso. Los equipos arriba mencionados se muestran en las figura 6.14 y 6.15.:

Figura 6.14
Sierra de pecho
inclinada

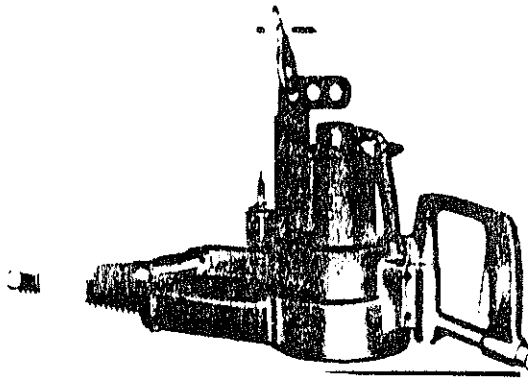
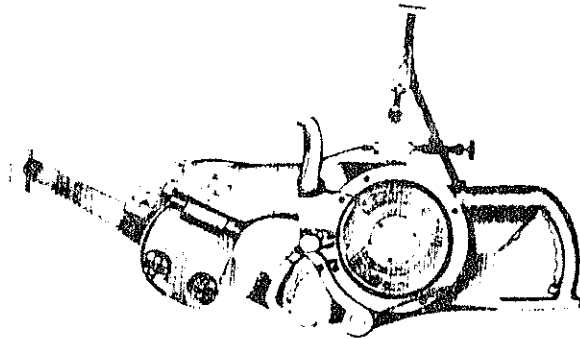


Figura 6.15
Sierra de pecho
recta.

8- Equipo para eviscerado.

Dentro de los componentes que forman parte de este grupo se mencionará, en primer lugar, el mecanismo elevador. Dicho equipo se utiliza para que el operario pueda ejecutar el eviscerado, gradualmente, de arriba abajo e ir desprendiendo, así todas las vísceras de la misma manera de arriba hacia abajo; la figura 6.16 muestra un diseño adecuado de mecanismo para estos usos:

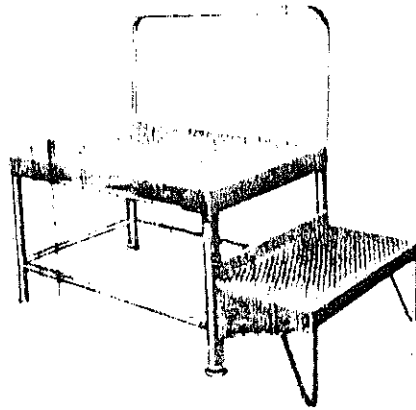


Figura 6.16
Mecanismo Elevador
para Eviscerado.

Seguidamente, existe la Carretilla de recepción, que sirve para depositar en ella las vísceras verdes y rojas por separado, inmediatamente después de ejecutado el desprendimiento de las mismas, y de esta manera, transportarlas hacia sus áreas de proceso respectivas. Una carretilla de este tipo se muestra en la figura 6.17.

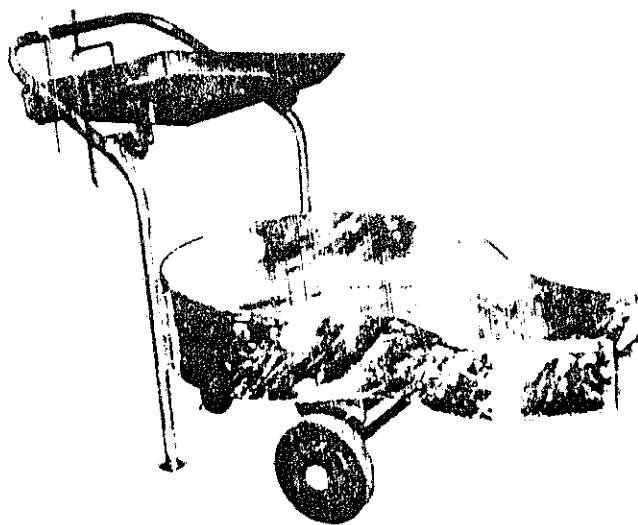


Fig.6.17

9- Equipo para corte de canal.

La ejecución de esta operación del proceso implica realizar el corte longitudinal de la res a través de la columna vertebral del animal. El corte se puede realizar mediante un hacha, lo cual resulta bastante anticuado y requiere un desgaste físico elevado por parte del operario, así como un grado elevado de inseguridad en la actividad. Para contrarrestar estos inconvenientes, se puede realizar el corte mediante la utilización de una sierra de canal con balancín nivelador de altura y peso como la que se muestra a continuación. (Ver figura 6.18)

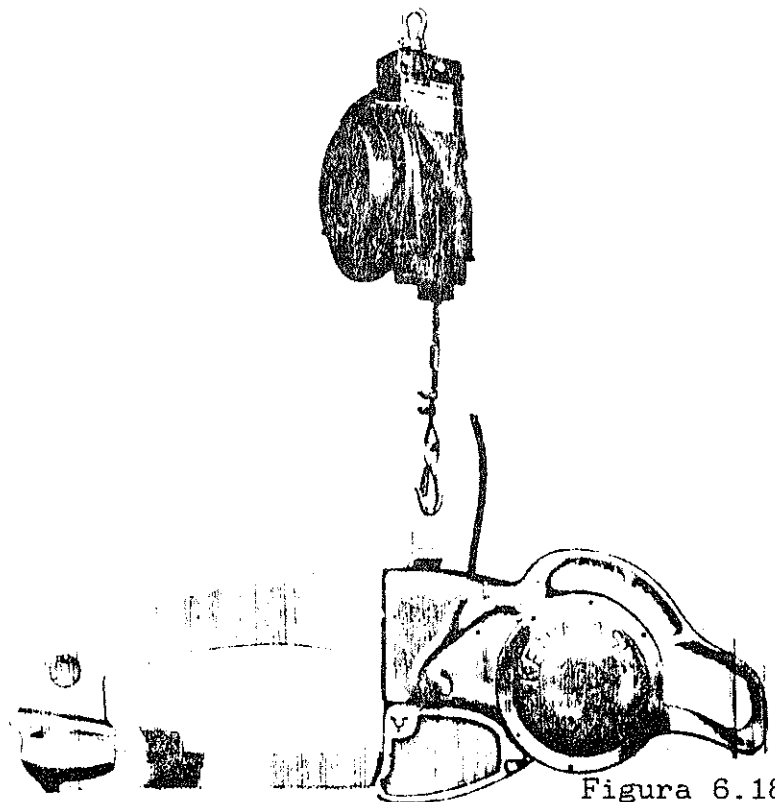


Figura 6.18

Mediante la utilización de la sierra de canal, se logran cortes más uniformes y seguros, asimismo mejora la eficiencia en la operación. Seguidamente en este grupo, está el mecanismo elevador para el operario, lo cual se utiliza para que el encargado de realizar la operación tenga la altura adecuada para actuar. Este tipo de mecanismo se ilustra a continuación. (Ver figura 6.19)

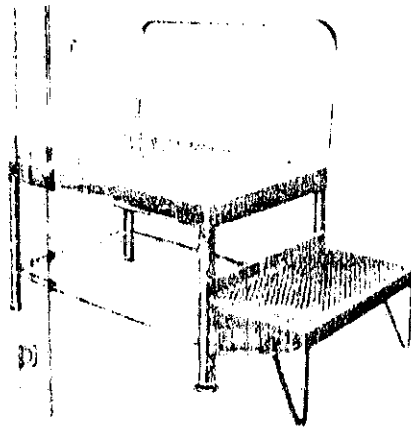


Figura 6.19

Por último, se menciona como elemento auxiliar del aserrado de canales, el cobertor de aserrín y esquirlas, que consiste en una lámina colgada frente al área de operación a altura adecuada para evitar que las partículas de aserrín de carne y hueso resultantes de la operación, se diseminen todos lados e interrumpan actividades contiguas.

(Ver figura 6.20)

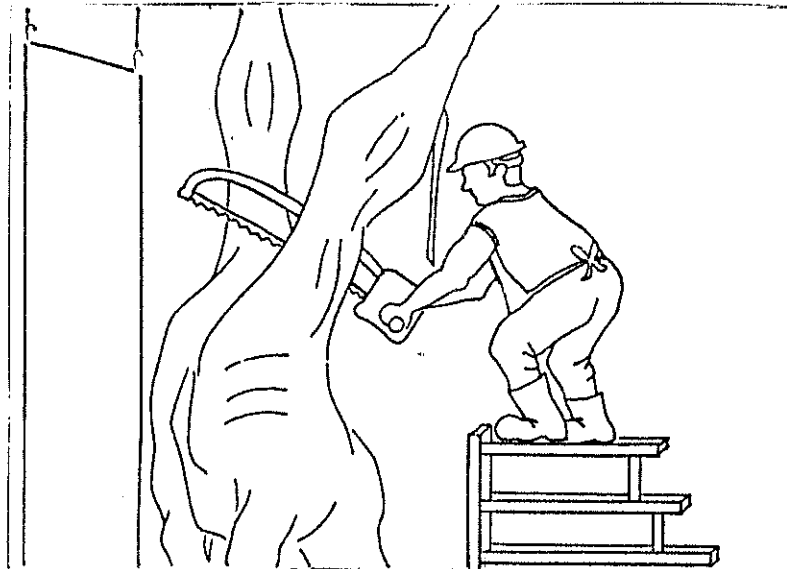


Figura 6.20
Apreciación
del equipo
en conjunto.

10- Mecanismo elevador para inspector de canales

La utiliza el Inspector sanitario con el fin de realizar un análisis visual de la canal procesada. El mecanismo es como el que a continuación se muestra. (Ver figura 6.21)

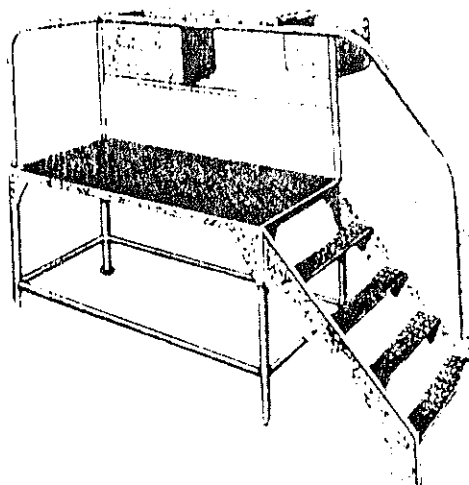


Figura 6.21

11- Equipo para lavado de canal

Las bombas para agua a presión que el proceso necesita, se describieron en la sección anterior, por lo cual, como equipo para lavado de canales se presentan y describen a continuación. En primer lugar, existe el mecanismo elevador, que sirve para permitir al operario, que gane altura para llevar a cabo su operación con eficiencia. Por último, se encuentra, como parte del equipo, las pistolas para alta presión, necesarias para ejecutar el lavado directo de las canales. Es indispensable, también, la implementación de un equipo clorinador para procurar que el agua no contamine el producto. El equipo descrito se ilustra a continuación:

(Ver figura 6.22 y 6.23)

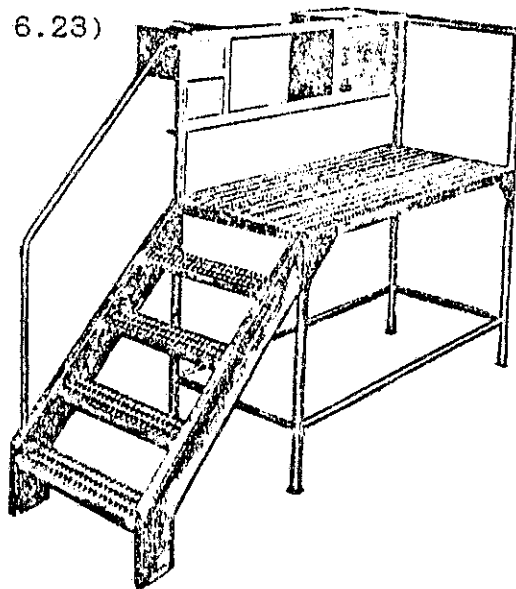


Figura 6.22
Mec. elevador
ejecución del
lavado de
pierna.

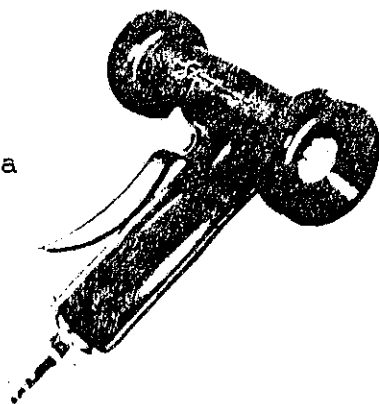


Figura 6.23
Pistola para
lavado a alta
presión.

12- Equipo para lavado de vísceras.

El equipo requerido para realizar el lavado de las vísceras del proceso se detalla de la siguiente manera:

- vísceras rojas.

Se utilizan mesas de metal inoxidable o galvanizadas para realizar sobre éstas el lavado de la menudencia roja, auxiliadas de chorros de agua a presión sobre las mismas. En la figura 6.24, se muestra el equipo para la actividad:

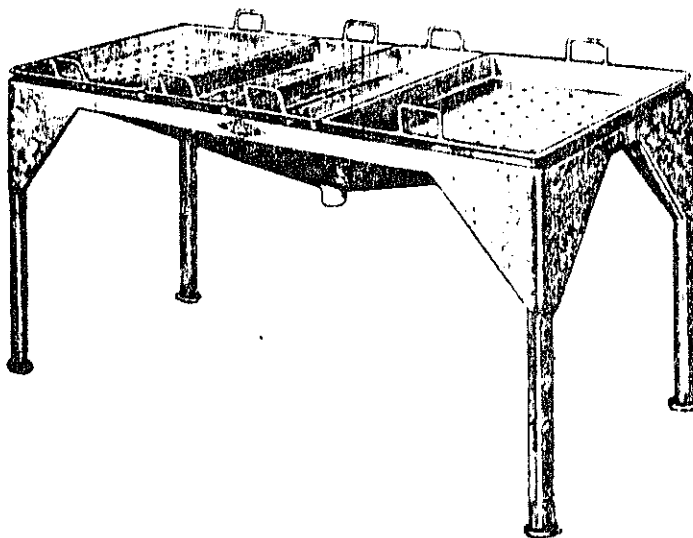


Figura 6.24

- vísceras verdes

Regularmente, el lavado de éstas se realiza en 2 áreas. Una, donde sólo se procesa la panza y otra, donde se lavan las vísceras restantes.

Para el área de lavado de panza, se utilizan mesas de metal inoxidable o galvanizado, a las cuales se suben todas las vísceras mediante un sistema de polipasto de elevación de cucharón como el que se muestra a continuación. (Ver figura 6.25)

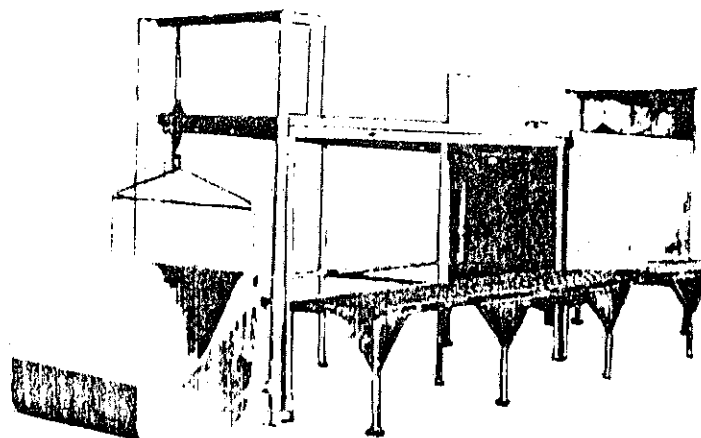


Figura 6.25
Barco, para lavado de panza y separación
de vísceras verdes.

Ya montadas las vísceras sobre la mesa, se realiza la separación para trasladar la panza a su mesa de lavado y las restantes a donde corresponde. La panza se lava en una mesa como la siguiente. (Ver figura 6.26)

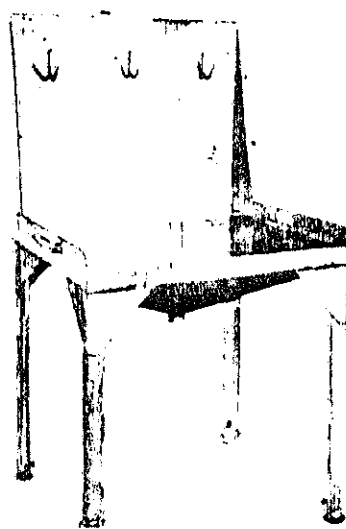


Fig.6.26

En ésta se rompe la misma y se elimina el estiércol. Mediante una mesa diseñada para finalizar la higienización de la operación denominada "sombrilla" auxiliada de chorros de agua a presión, se lava la panza.

La mesa de sombrilla se muestra a continuación. (Ver figura 6.27)

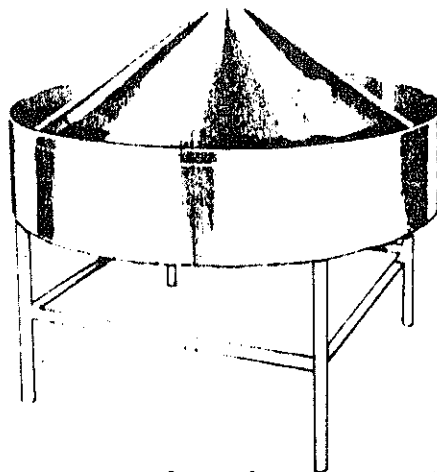


Fig.6.27

Para acumular las panzas ya lavadas, se utilizan depósitos como toneles, así como otros similares a los de las figuras 6.28 y 6.29 que se muestran a continuación.

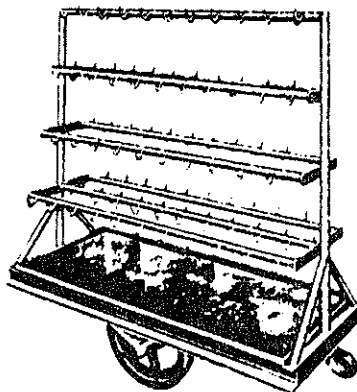
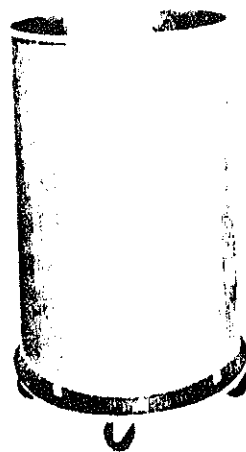


Figura 6.28
Colgador de
panzas

Figura 6.29
Tonel utilizado para
acumular panza



La segunda área de lavado de vísceras verdes está equipada con mesas de metal inoxidable o galvanizado, provistas de agua a presión, utilizando a la vez, depósitos para acumulación, equipo que a continuación se detalla en forma gráfica. (Ver figuras 6.30 y 6.31)

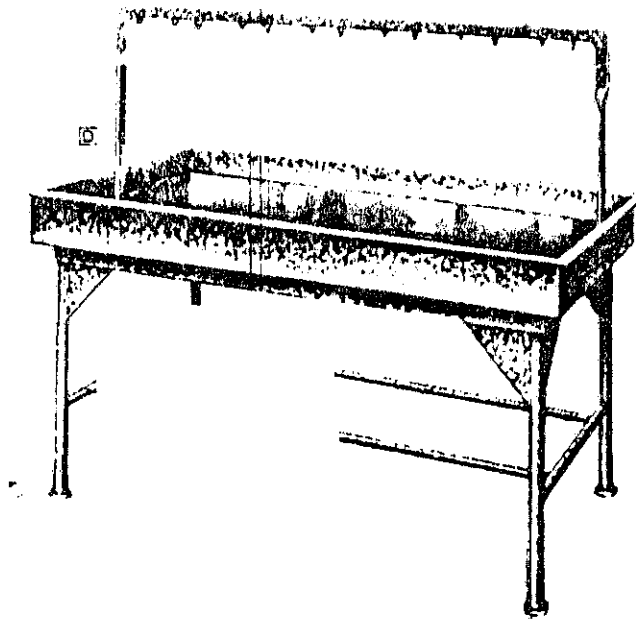
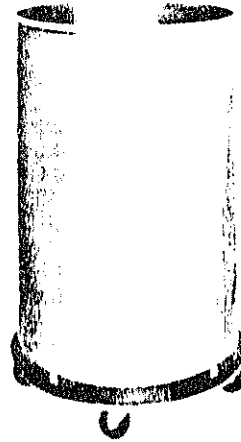


Figura 6.30
Mesa para lavado de
vísceras verdes.

Figura 6.31
Toneles para depósito de
vísceras verdes.



13- Equipo para proceso de cabeza.

Las cabezas de res extraídas del proceso necesitan ser limpiadas, lavadas, inspeccionadas y acumuladas para lo cual se utiliza el equipo que se indica e ilustra a continuación.
(Ver figuras 6.32/6.33/6.34 y 6.35)

Figura 6.32
Cápsula para
lavado de
cabezas.



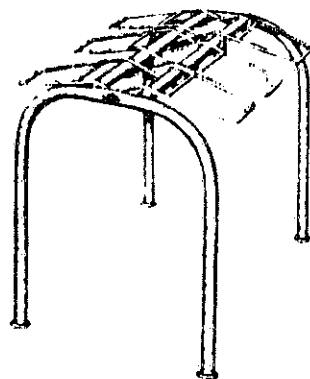


Figura 6.33
Banco para limpieza
e inspección de
cabezas.

Figura 6.34
Banco para inspección
de cabezas con rodos
giratorios.

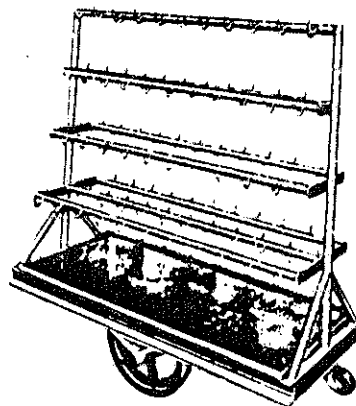
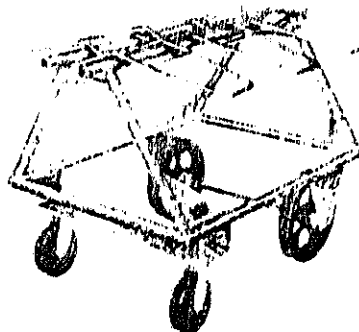


Figura 6.35
Portacabezas
movible.

14- Equipo auxiliar y depósitos.

A continuación, se muestran algunos equipos que intervienen, indirectamente, en el proceso, pero que juegan

un papel importante en el mismo; entre éstos se encuentran:
(Ver figuras 6.36/6.37 y 6.38)

Figura 6.36
Lavadero utilizado para
esterilizar utensilios,
así como las manos de
los operarios.

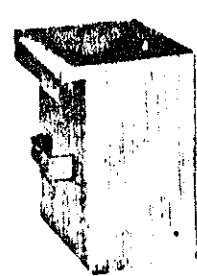
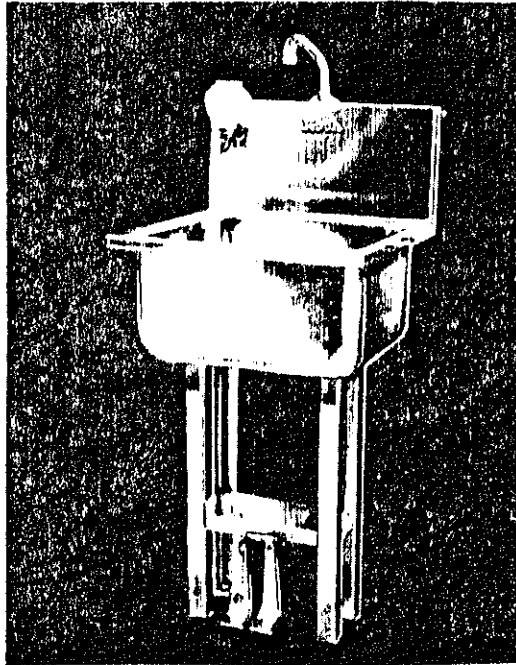
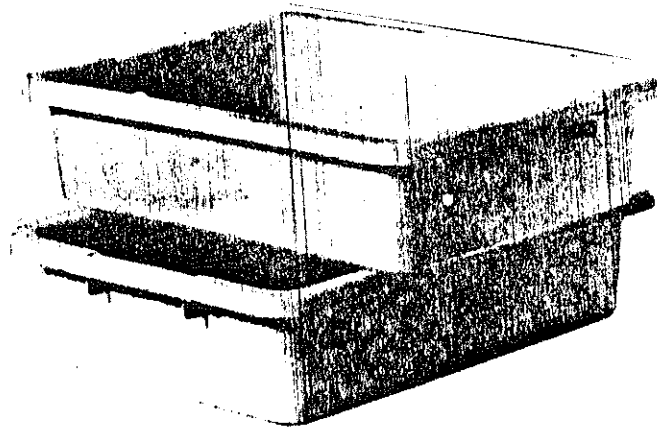


Figura 6.37
Esterilizadores
metálicos de
fácil acople a
las necesidades
del proceso.



Figura 6.38
bandejas para
acumulación de
menudos.



15- Equipo para transportes en el proceso.

Para transportar todos los subproductos generados del proceso se utilizan algunos equipos como los siguientes.

(Ver figuras 6.39 y 6.40)

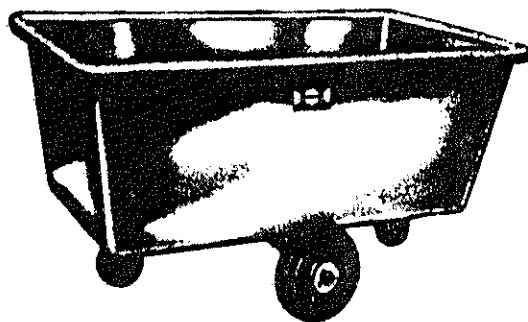
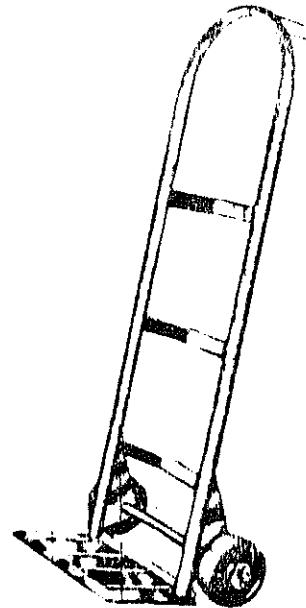


Figura 6.39
Carretilla
inoxidable
para
transportar
visceras

Figura 6.40
Trocket para
movilización de
toneles y otros usos



16- Equipos personales.

El proceso de rastro se caracteriza por mantener un flujo constante de líquidos dentro del área de proceso; esta observación conlleva a la utilización de determinado equipo para los operarios actuantes dentro del mismo. En las figuras 6.41 a la 6.46, se muestra el equipo utilizado por los operarios dentro del proceso:

Figura 6.41
Casco protector



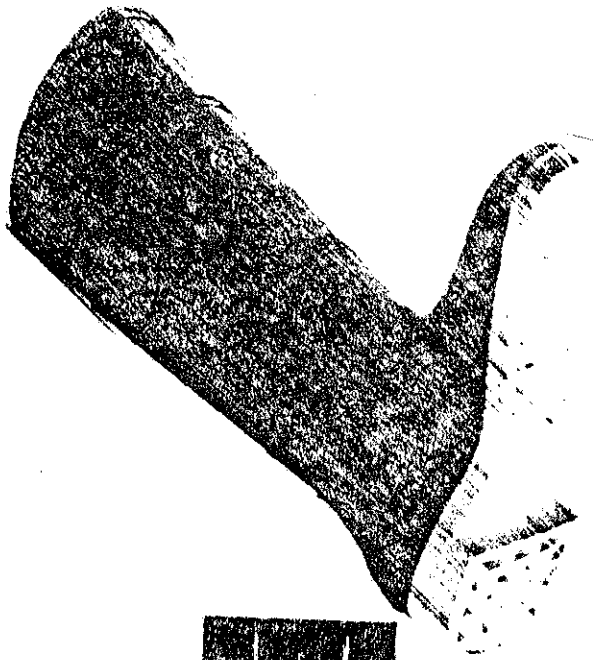


Figura 6.42
Bota de
Hule.

Figura 6.43
Vaina portacuchillos

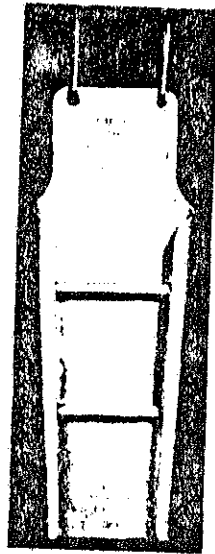


Figura 6.44
Chaira

Figura 6.45
Piedra de acentar filo





Figura 6.46
Gabacha
impermeable

DISTRIBUCION EN PLANTA

Con el detalle de equipo y herramienta que anteriormente se expuso, se presenta, al final del documento, el plano que muestra la posición de cada uno de los equipos dentro de la distribución en planta para el proceso. (Ver anexo RV31)

SECCION 6.3

FACTORES DE DECISION PARA LA DISTRIBUCION EN PLANTA
PARA EL PROCESO

Según los diagramas de espacios necesarios descritos en el capítulo #4 se designan los espacios necesarios por operación en el orden siguiente:

OPERACION	AREA REQUERIDA Mts
Aturdimiento.....	4
Corte de patas e izamiento.....	5
Desangrado.....	5
Descornado.....	5
Descabezado.....	5
Desangrado.....	15
Descuerado inicial.....	5
Descuerado de costados.....	5
Descuerado final.....	5
Corte de pecho.....	5
Eviscerado.....	5
Corte de canal.....	6
Inspección.....	5
Lavado de pierna.....	5
Lavado de brazuelo.....	5
Separación de cuartos.....	5
Colgado de cuartos.....	<u>4</u>
PASAN.....	94

VIENEN.....	94
Limpieza de cabeza.....	3
Lavado de cabeza.....	3
Inspección y acumulación de cabezas.....	9
Inspección de vísceras.....	5
Lavado de víscera roja.....	6
Lavado de panzas.....	10
Lavado de víscera verde.....	23
Areas de paso.....	50
Corrales.....	600
Bodega de canal caliente.....	300
Areas despacho carne y menudos.....	<u>400</u>
METROS CUADRADOS TOTALES REQUERIDOS	<u>1500</u>

Es importante resaltar y hacer notar el papel que juega una adecuada distribución de la maquinaria y el equipo dentro del proceso de faena y destace de bovinos. De esta distribución, depende la facilidad de realizar las actividades de matanza de manera eficiente, recorriendo las menores distancias posibles y en el menor tiempo posible.

El proceso de rastro se define como una línea divergente de producción, ya que toda la operatoria se encuentra en línea, una tras otra, y, a cada momento, diverge toda la gama de subproductos que se ha descrito. A continuación, se mencionarán algunos criterios que influyen en la decisión de distribución en planta para el proceso; éstos son:

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

1- INTEGRACION

Una distribución de maquinaria será mejor a medida que se integran mano de obra, materiales y equipo.

2- MINIMA DISTANCIA RECORRIDA

Será mejor la distribución de maquinaria, cuando menos se muevan los materiales de una máquina a otra.

3- FLUJO

Ordenar las áreas de trabajo para que cada operación se realice en el mismo orden y secuencia en que se forma, tratan o ensamblan los materiales.

4- ESPACIO CUBICO

Se refiere a sacar el mayor provecho de la relación volumétrica de la distribución en planta utilizada.

5- SATISFACCION

La maquinaria debe cumplir con el trabajo que se espera que realice, engranando, al máximo, todas las actividades para las cuales será utilizada cada máquina en particular.

6- SEGURIDAD

Que presente el menor peligro de accidentes a los trabajadores. Dispositivos de seguridad.

7- FLEXIBILIDAD

Arreglar la distribución de maquinaria, en tal forma, que pueda ser ajustada y rearrreglada al mínimo costo y mínimos inconvenientes

8- BALANCE DE LINEA

La capacidad de cada máquina (tiempo) debe ser de acuerdo con la capacidad de producción de la fábrica, de tal

manera que no se formen "cuellos de botella".

Basados en los factores anteriores, se deberá visualizar para el análisis de un caso en particular, cuál será la distribución que muestre coincidencia teórica y práctica con lo expuesto, tratando en todo momento, de realizar el proceso en función de una eficiencia aceptable y adecuada, la tabla de espacios necesarios, ubicación de la maquinaria y el equipo para que la relación hombre-máquina sea lo más adecuada posible.

ALGUNOS INDICADORES DE DISTRIBUCION

Se definen los siguientes índices de optimización en la distribución de las forma siguiente:

- 1.- La secuencia operacional atiende al sistema aéreo de matanza con un alto grado de higiene en su secuencia,
- 2.- La distribución en planta muestra secuencia lineal en operaciones críticas desde el punto de vista higiénico, lo cual define lógica operativa en la faena de reses.
- 3.- La distribución atiende al punto intermedio entre la operatoria tipo Rastro de Exportación y la operatoria artesanal local, tomando en cuenta como base para la propuesta la importancia de evitar el contacto de las reses con el suelo, así como la esterilización de herramienta en proceso.

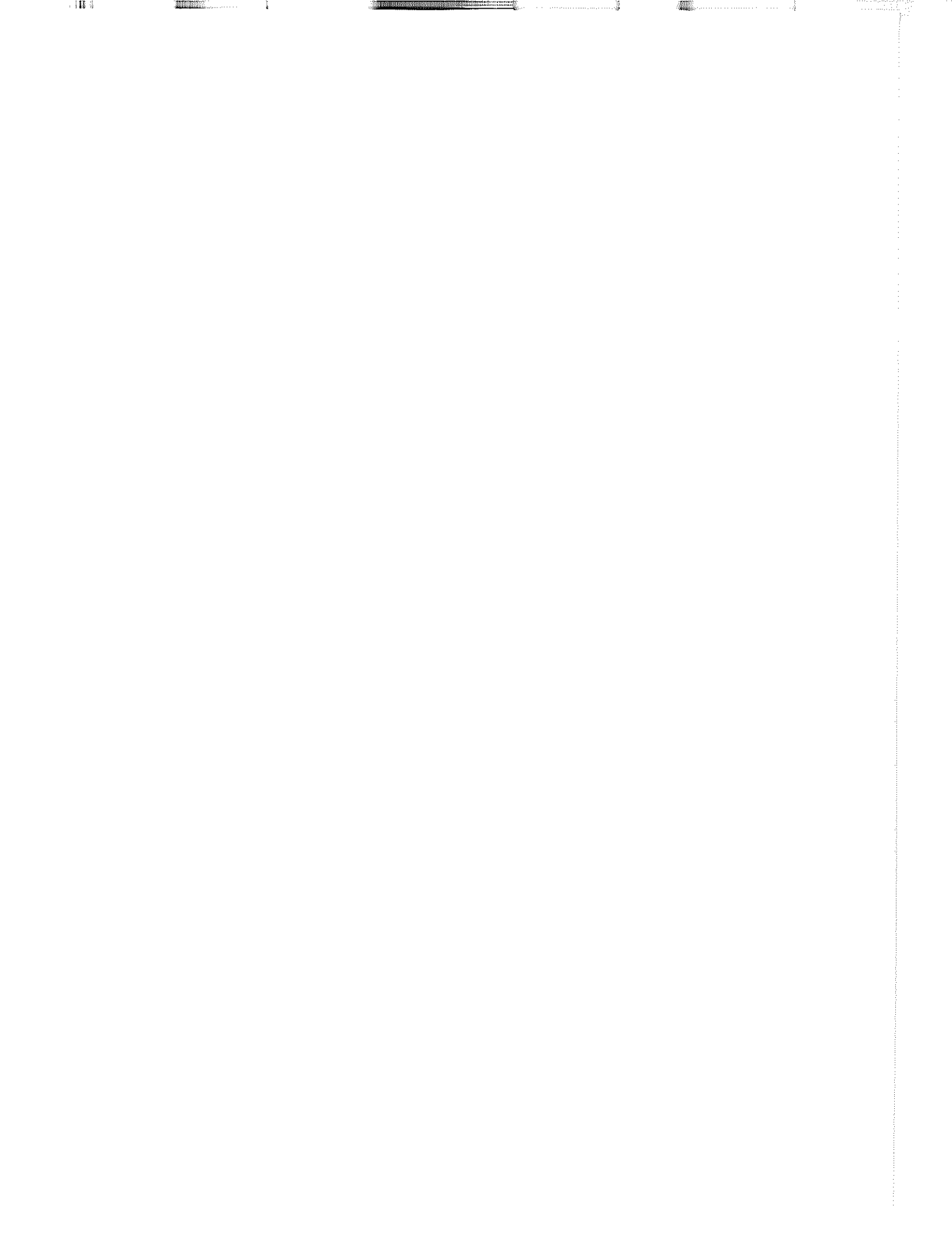
(Ver anexo RV36 que incluye método Layout para distribución de planta)



CONCLUSIONES

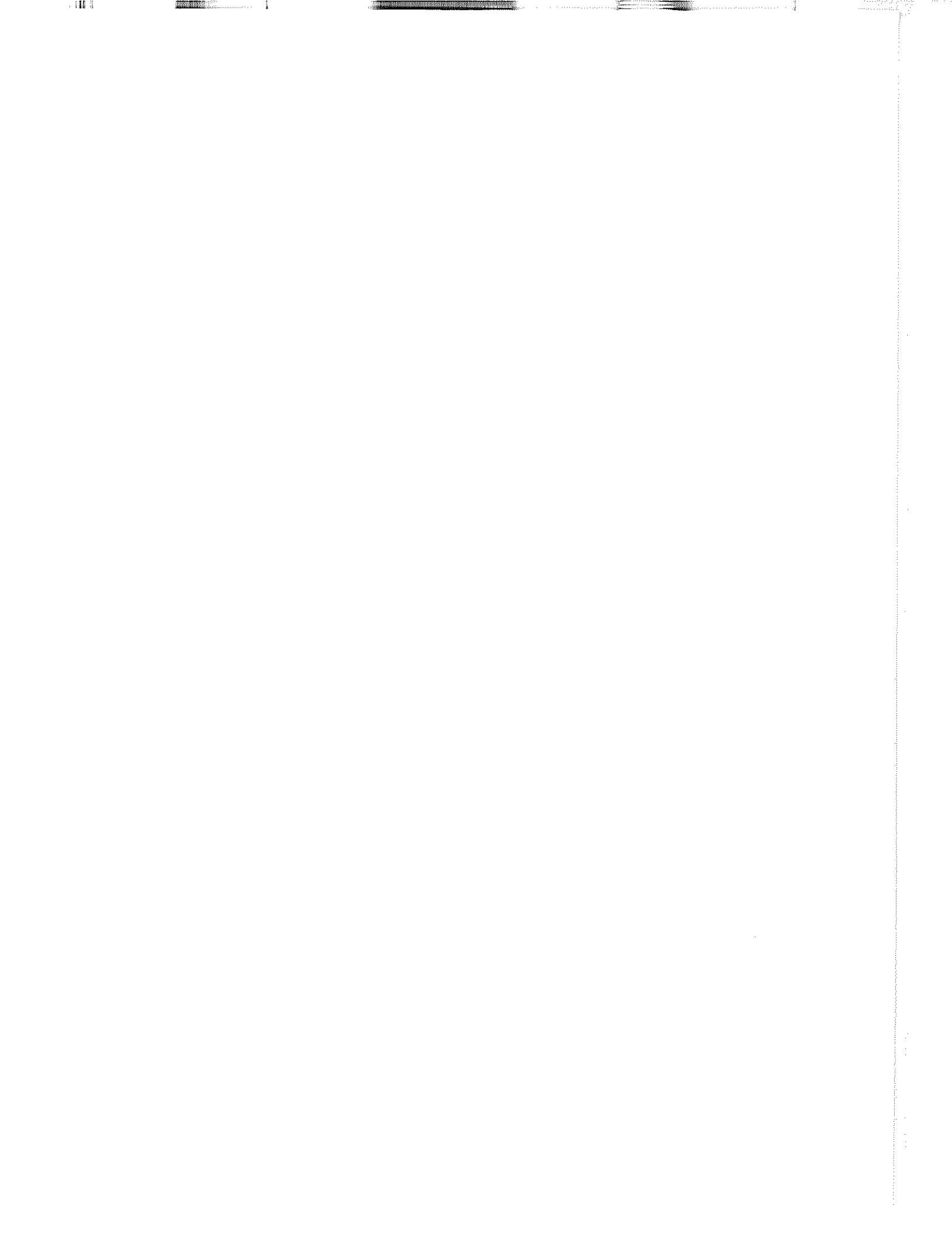
El proceso de faena y destace de ganado bovino en el país se lleva a cabo totalmente a nivel artesanal, ya que se tiene actualmente establecido un método operativo que no provee en ningún momento garantías de calidad, específicamente, referidas a la higiene a nivel producto y ambiente de producción, ya que las operaciones actuales en un 90% son realizadas en el piso del rastro, lo cual conlleva un alto grado de riesgo de que el producto sea contaminado constantemente durante la matanza. Basados en el desarrollo del trabajo de tesis, se concluye el mismo observando que:

- 1- el proceso actual de faena y destace de bovinos es llevado a cabo sin ninguna clase de técnica operativa que coadyuve a la garantía de producto;
- 2- es necesario implementar el sistema aéreo de proceso y eliminar, completamente, el proceso en el piso para mejorar la higiene en la faena;
- 3- actualmente el proceso de rastro presenta una eficiencia en la matanza, aproximadamente, entre 15 y 18 reses sacrificadas por hora;
- 4- el sistema de proceso propuesto en el trabajo de tesis elevará la eficiencia en la matanza entre 35 y 40 reses sacrificadas por hora;
- 5- la distribución en planta propuesta atiende a factores críticos analizados bajo características de higiene y economía para el proceso.

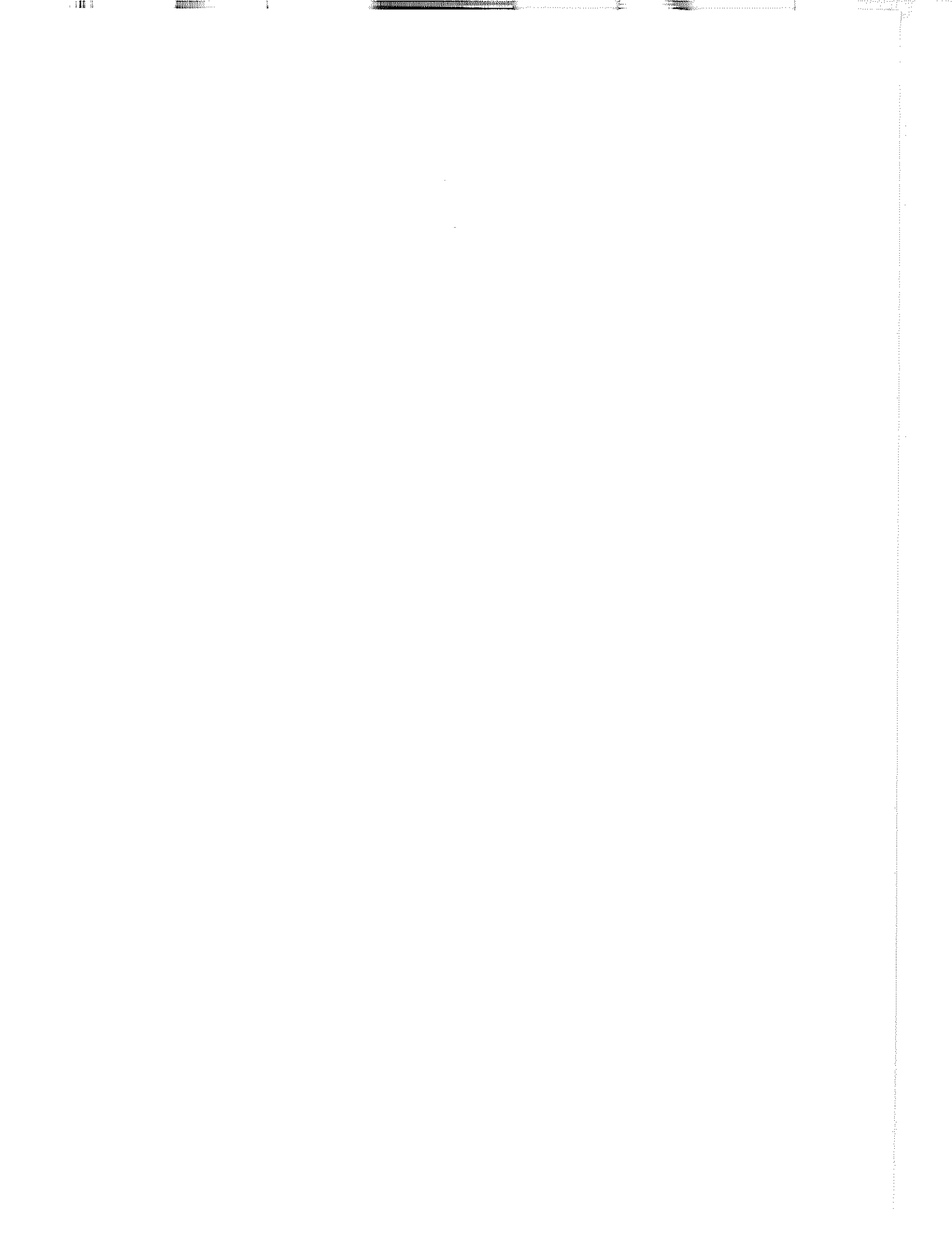


RECOMENDACIONES

- 1- Las autoridades sanitarias a cargo de los procesos de rastro de ganado bovino deberán prestar atención a la falta de higiene en el proceso actual de faena y destace.
- 2- Es necesario implementar, luego de atender estrictamente las restricciones operativas propuestas en el presente trabajo de tesis, un programa de adiestramiento para el personal operativo involucrado en el proceso.
- 3- El Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación deberá realizar planes a corto plazo que conlleven a la solución práctica de la problemática referida a los rastros locales.
- 4- Deberá ponerse mucha atención, a quien corresponda, el control biológico de enfermedades tanto a nivel de crianza de ganado y a nivel de proceso, para evitar la canalización de producto contaminado hacia el mercado.
- 5- Se debe analizar detalladamente lo referido al aprovechamiento en alto grado de todos los subproductos generados del proceso, y así evitar la proliferación de agentes contaminantes ambientales al ser desechados los subproductos como inaprovechables.

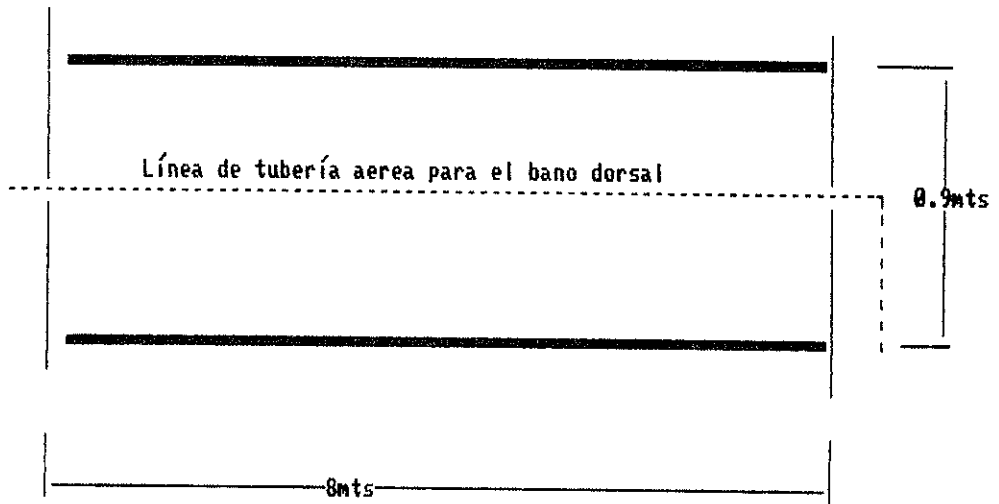


A N E X O S



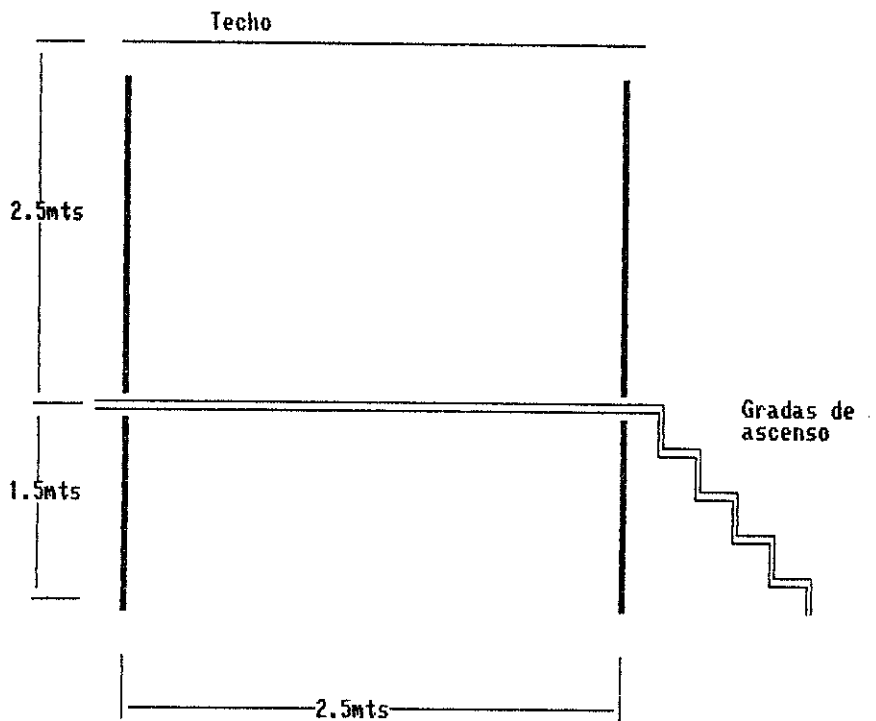
Anexo RV1

Manga de bano dorsal

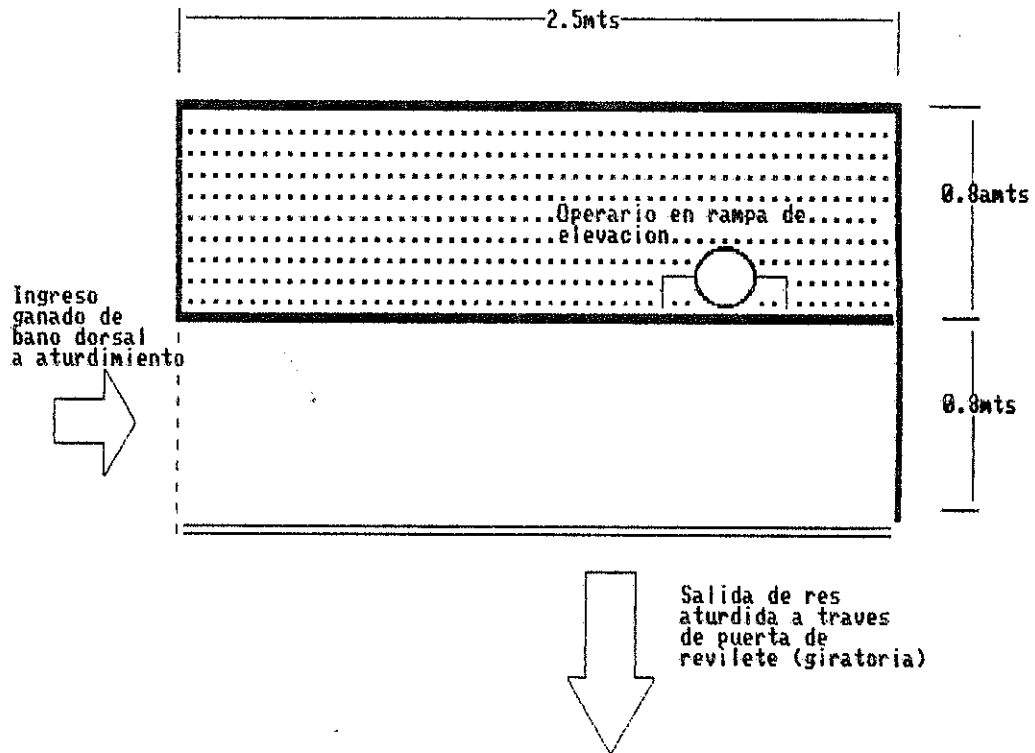


Anexo RV2

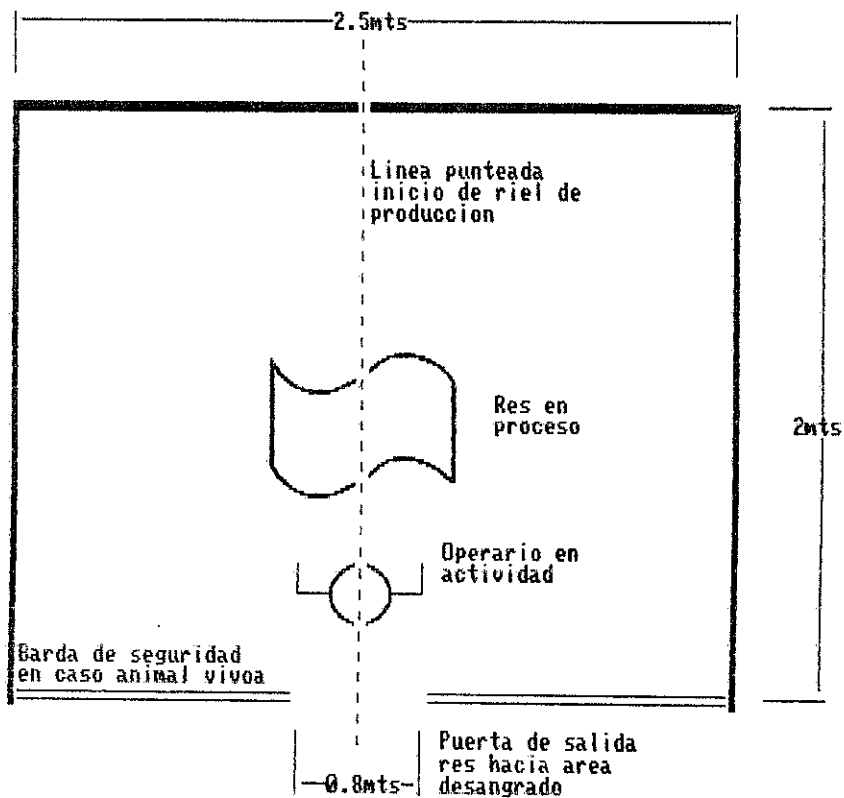
Garita para análisis antemorten



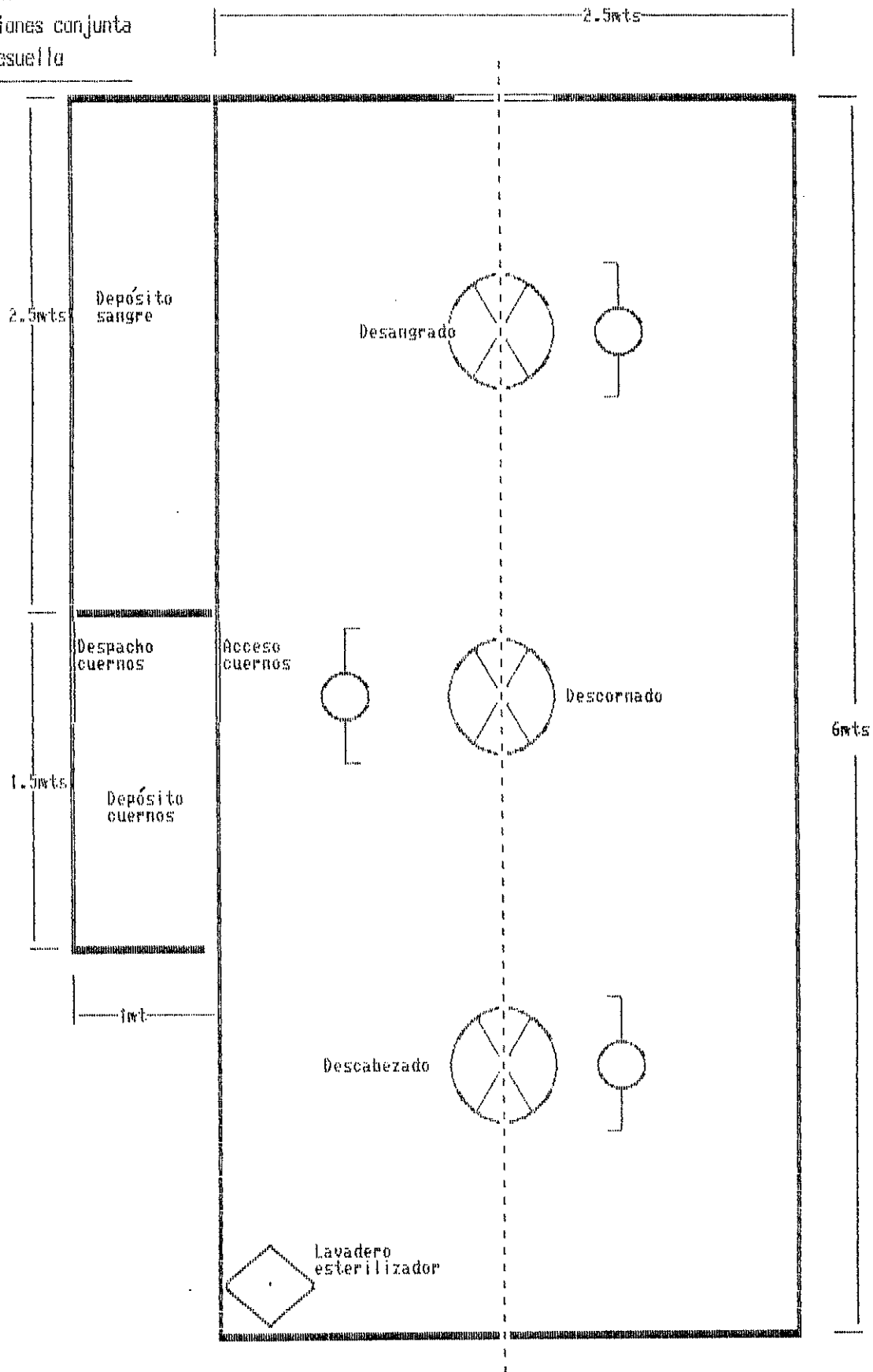
Anexo RV3
Area de aturdimiento



Anexo RV4
Area de corte de patas e izamiento

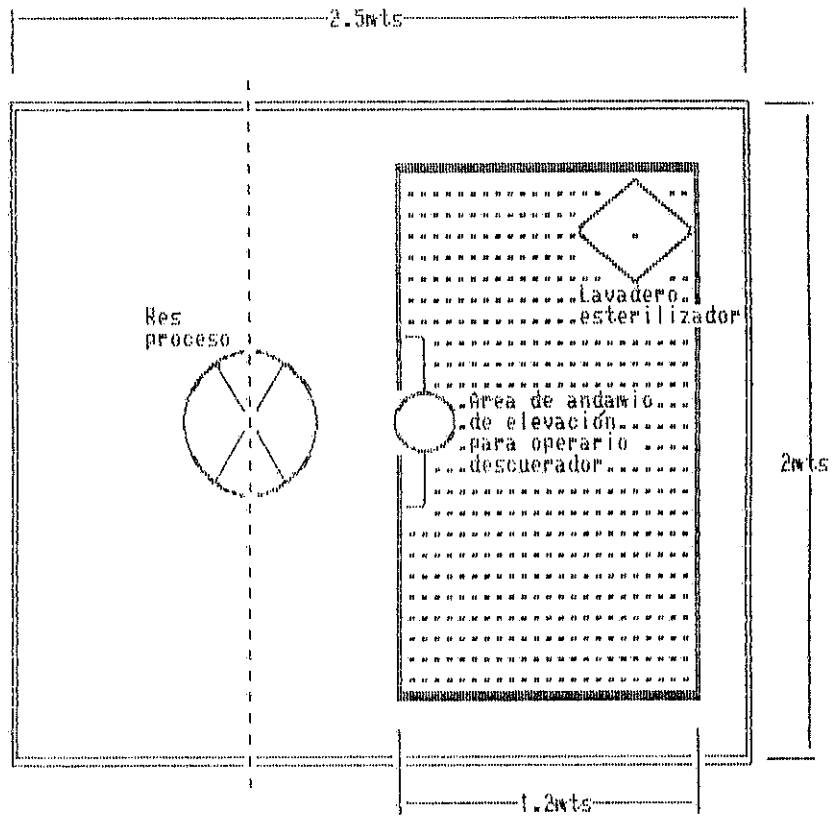


Anexo RV5
Operaciones conjunta
Fosa desuello



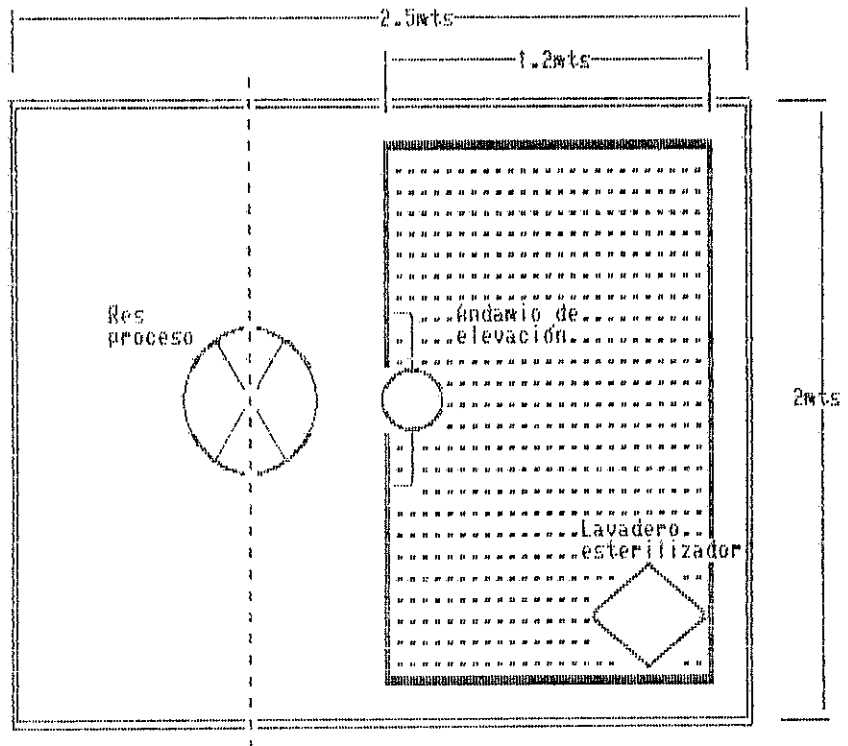
Anexo RV6

Area descuere anca y pierna

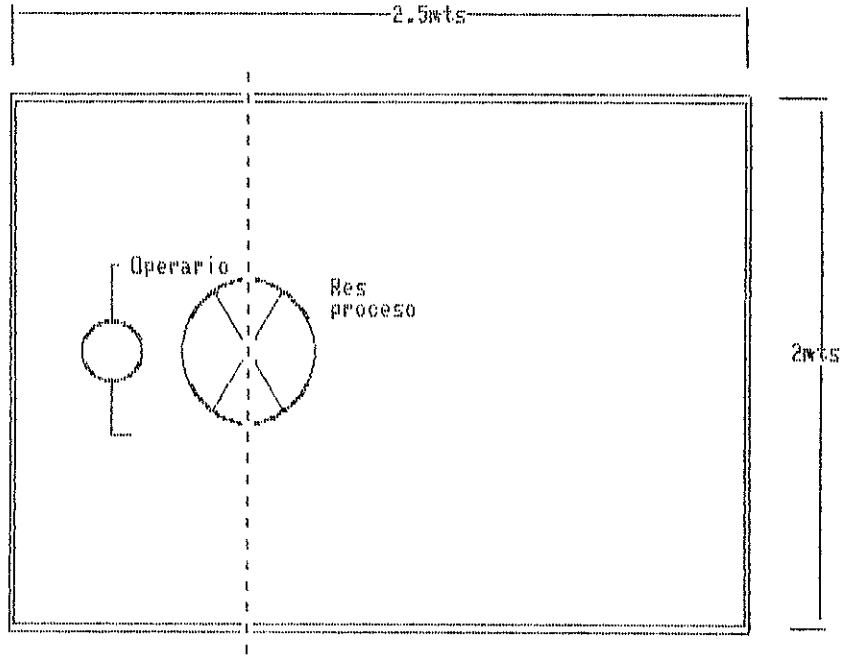


Anexo RV7

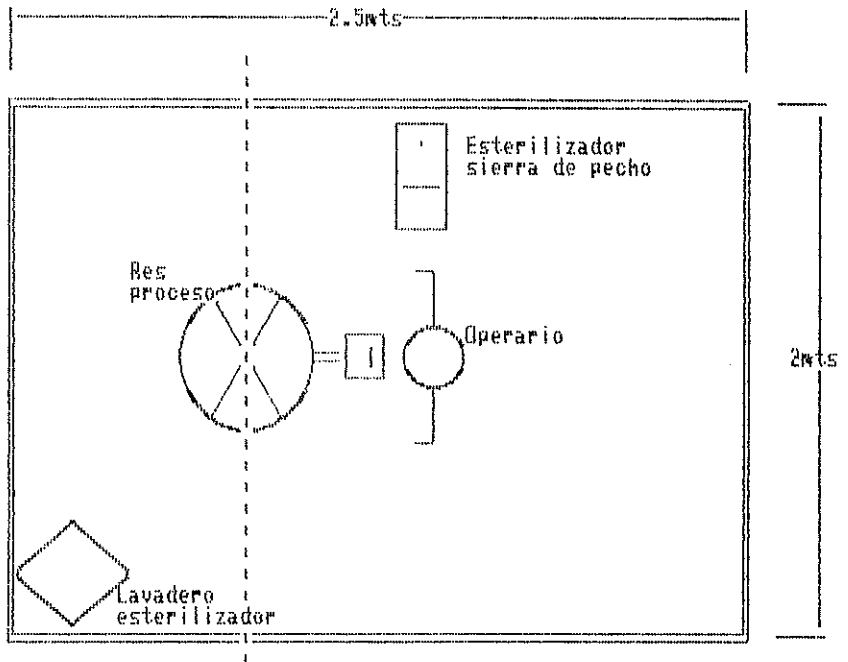
Area descuere costados y lomo



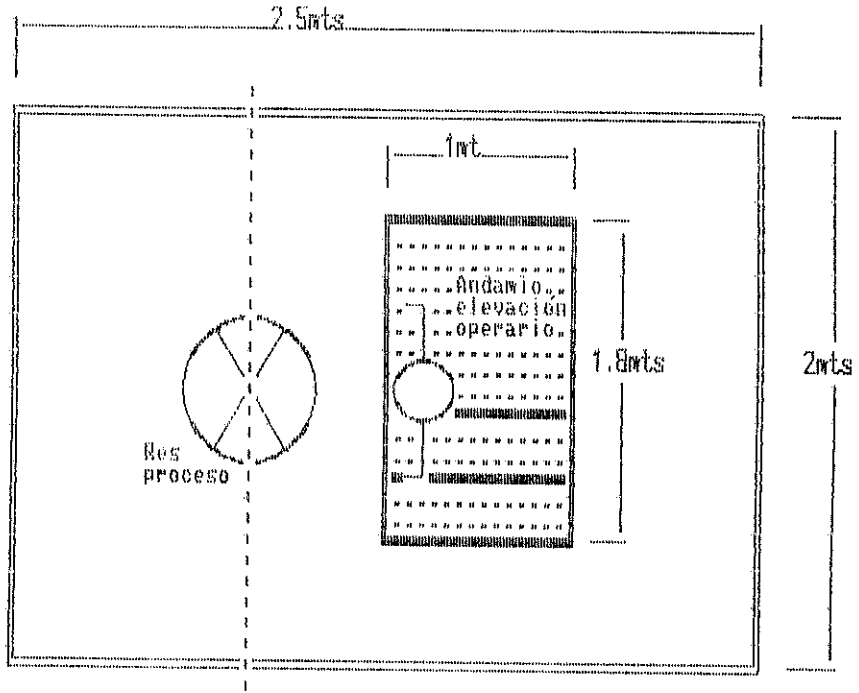
Anexo RV8
Área de descuere final



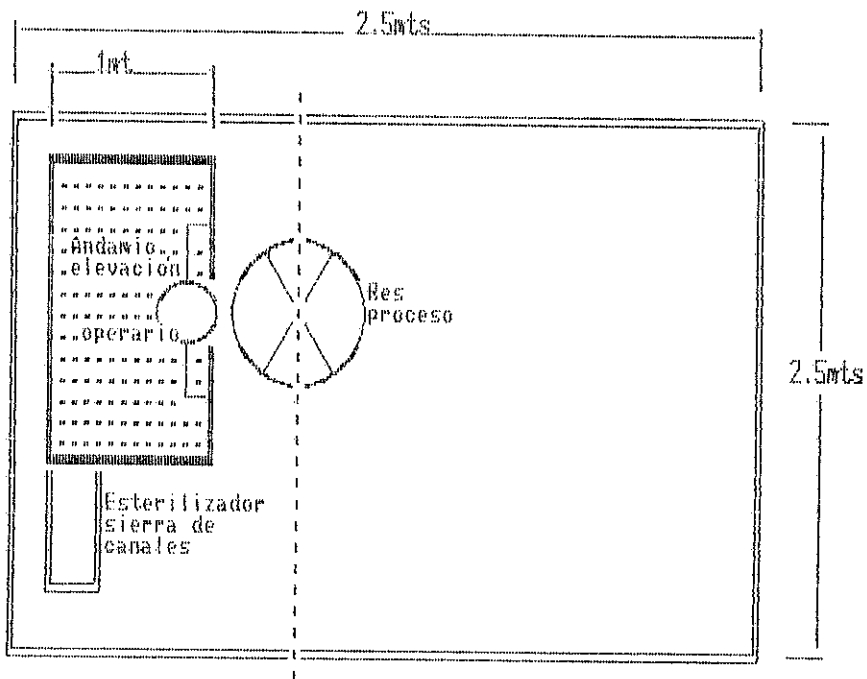
Anexo RV9
Área carta de pecha



Anexo RV10
Área de viscerado

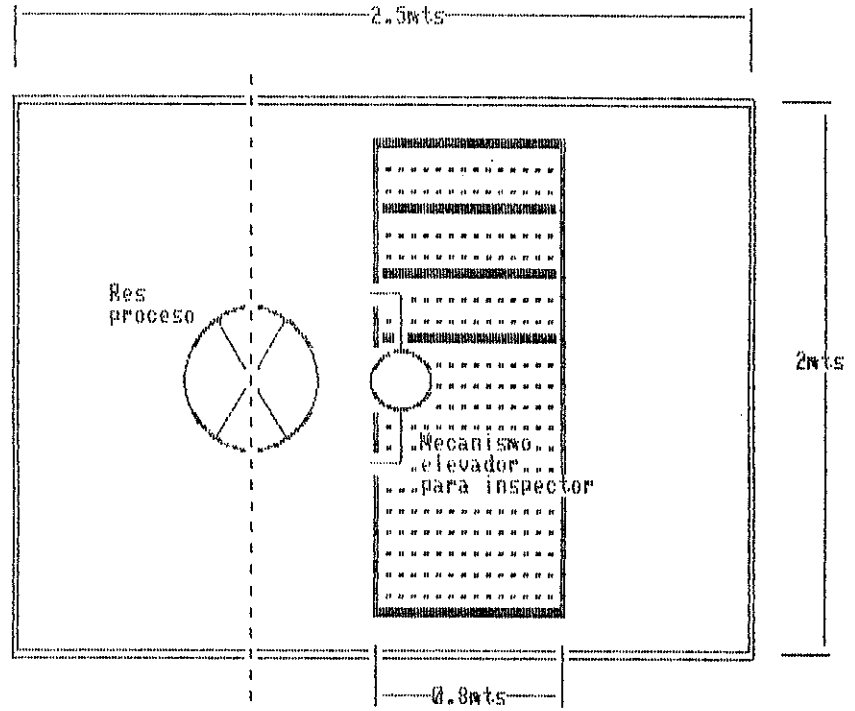


Anexo RV11
Área de corte canal



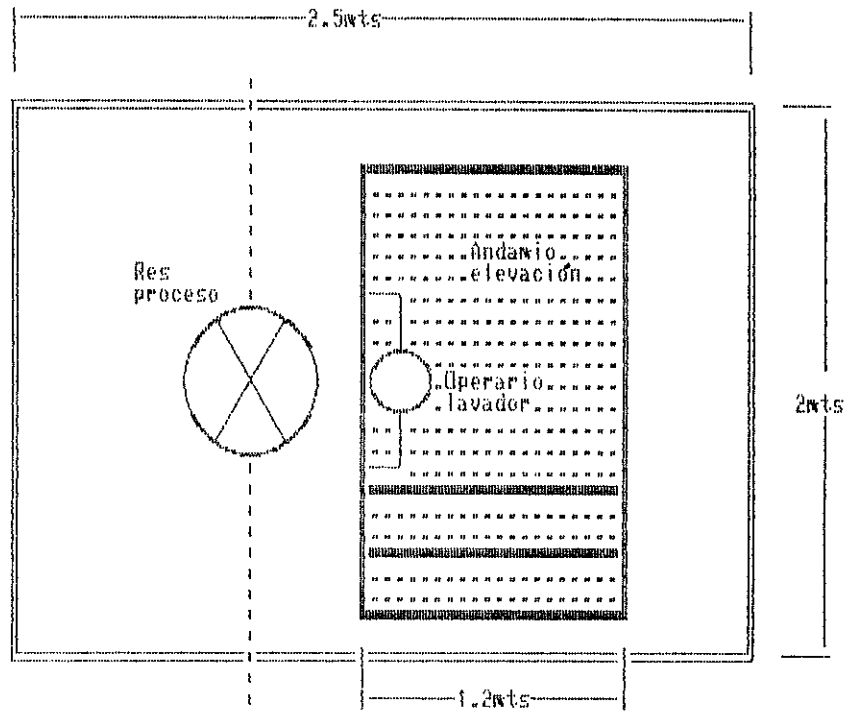
Anexo RV12

Área de inspección de canales



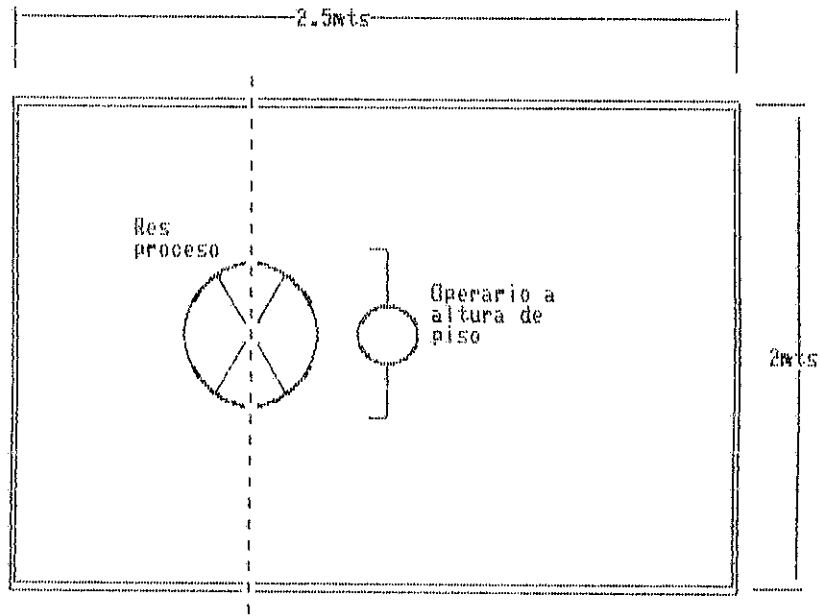
Anexo RV13

Área desenebada y lavada de pierna



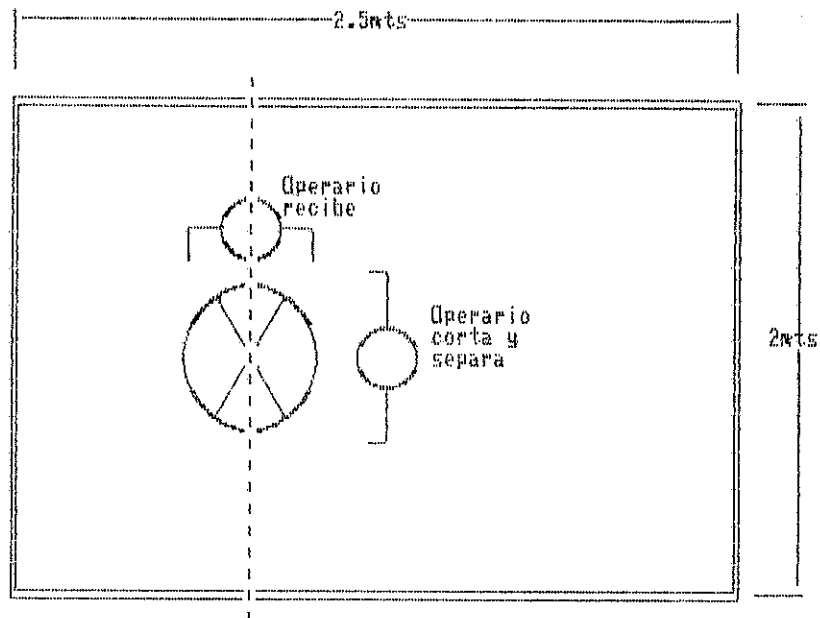
Anexo RV14

Área desenebada y lavado de brazuelo



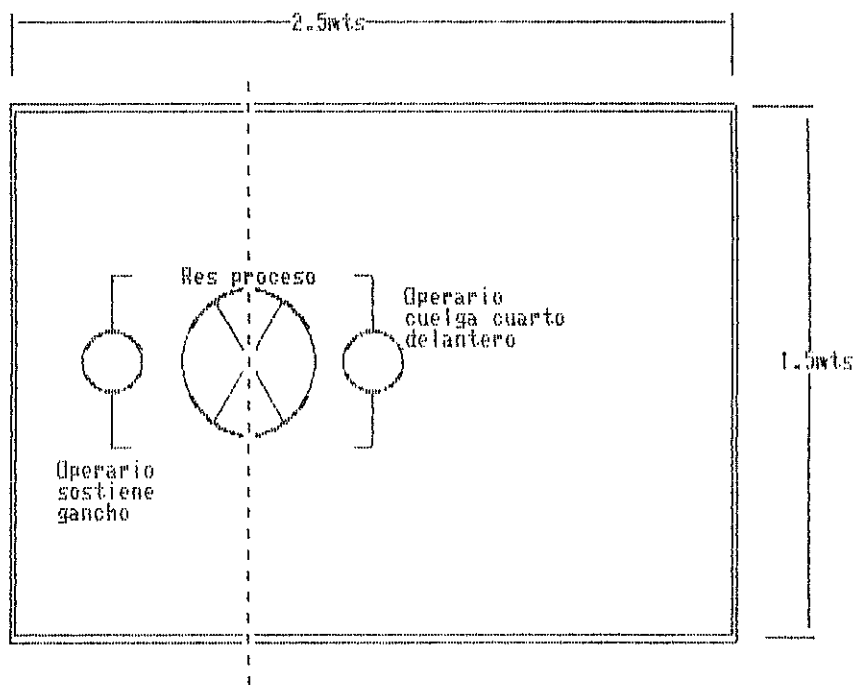
Anexo RV15

Área separación de cuartos



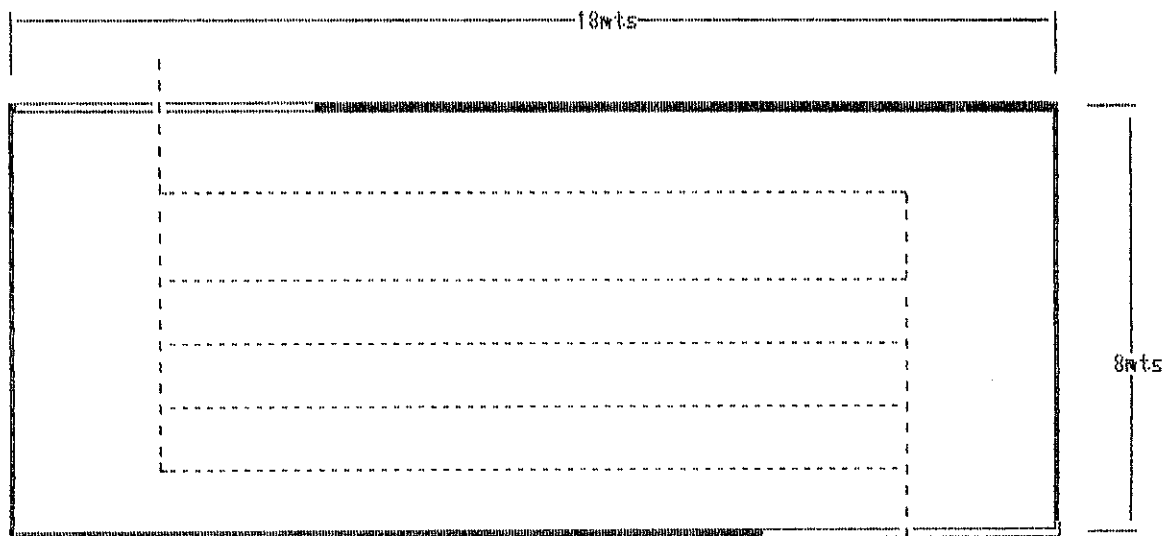
Anexo RV16

Area calgada de cuartos en ganchos



Anexo RV17

Area bodega de carne en cuartos de canal

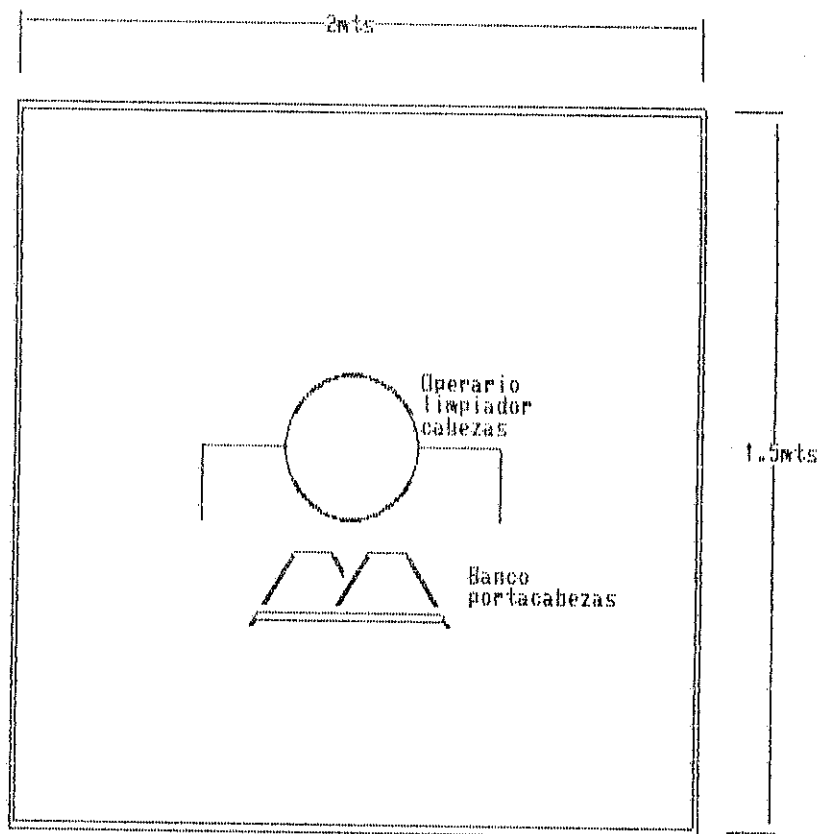


Medidas para capacidad de 100 reses a razón de 1.5 metros cuadrados por res.

COPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

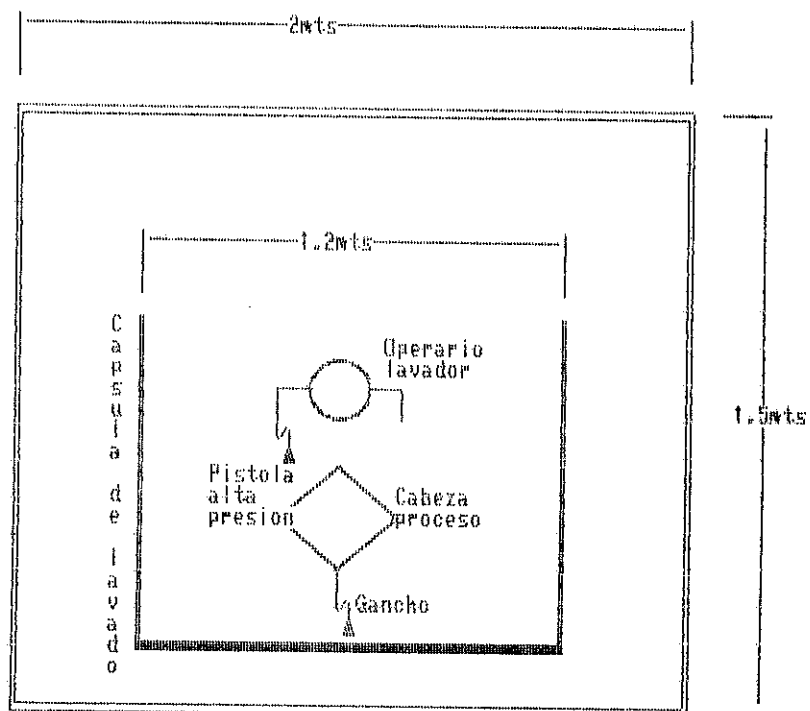
Anexo RV18

Area de limpieza de cabeza



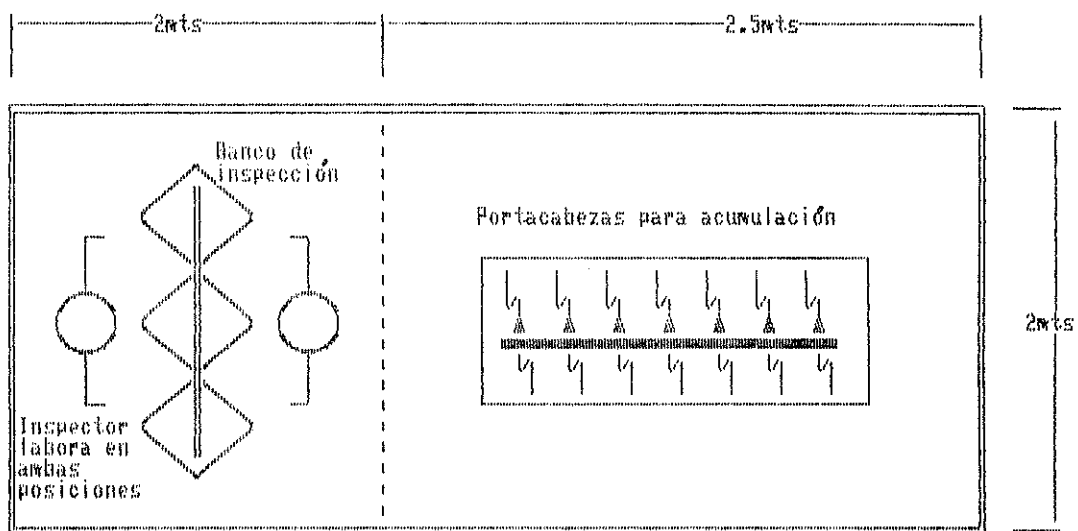
Anexo RV19

Area de lavado de cabezas



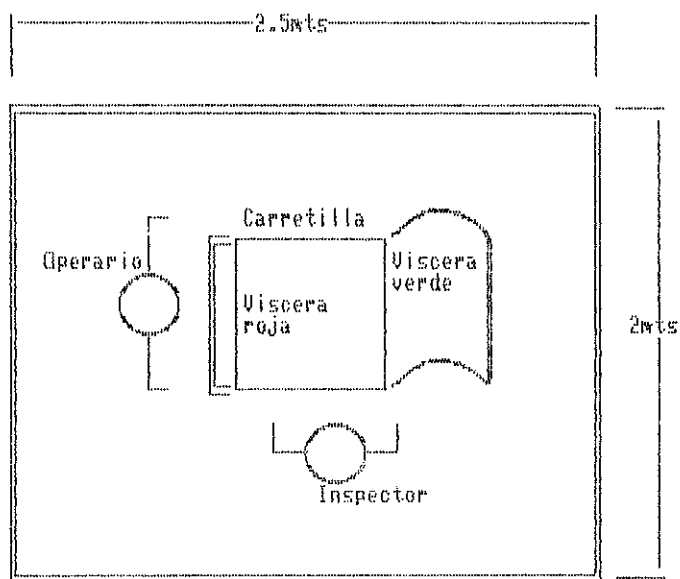
Anexo RV20

Área inspección y acumulación de cabezas



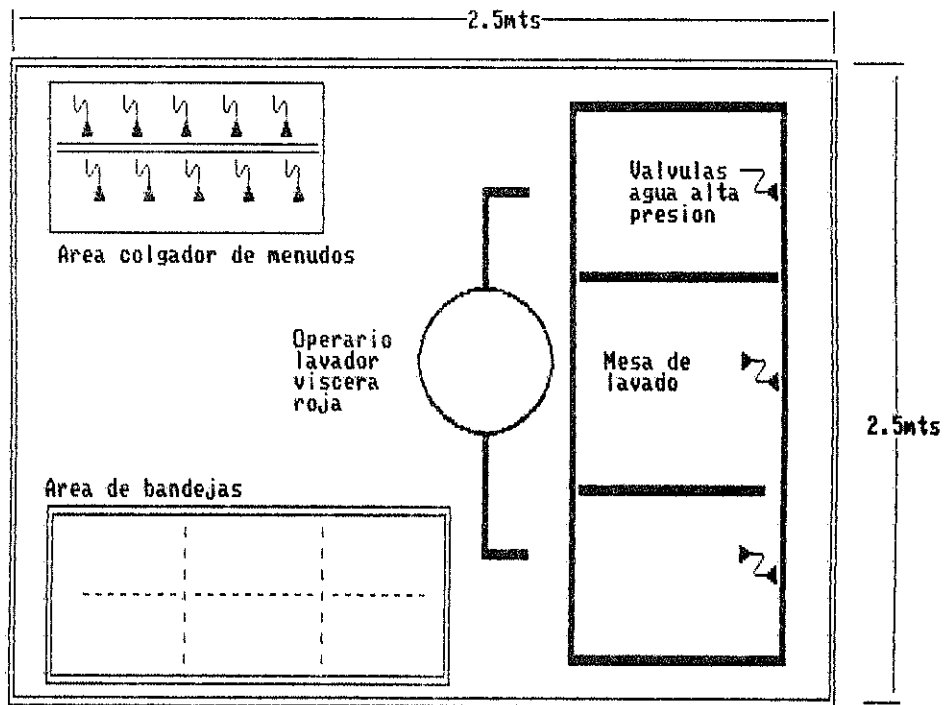
Anexo RV21

Área inspección de vísceras



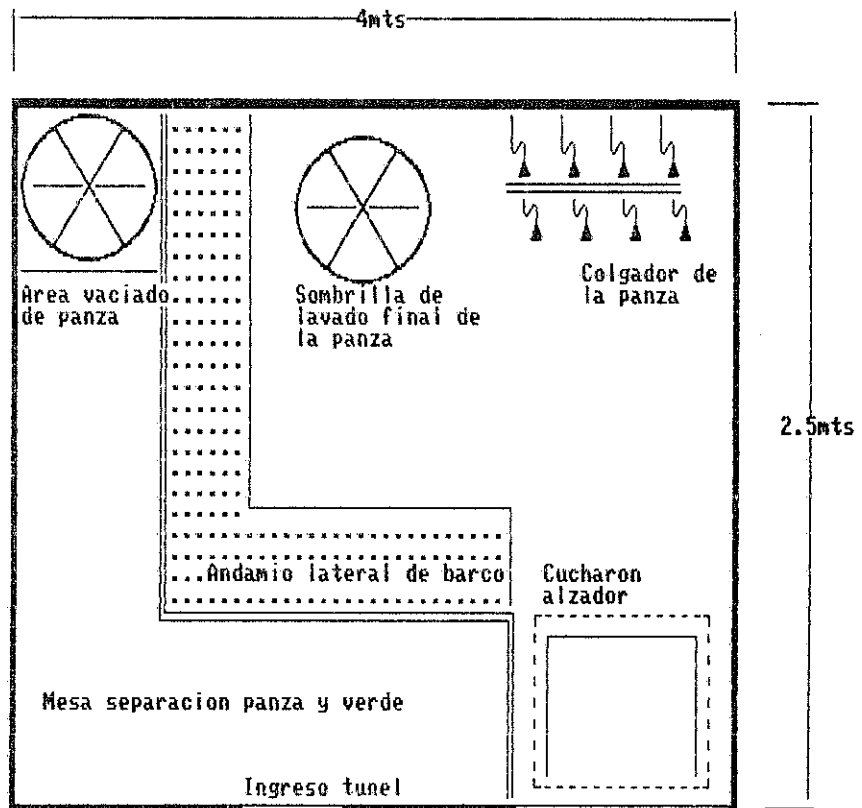
Anexo RV22

Área lavado de víscera roja



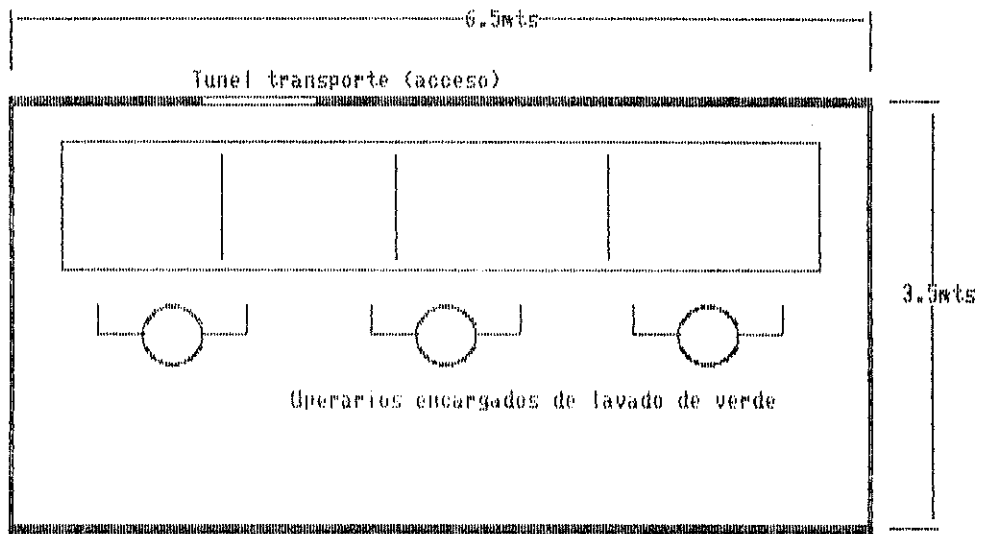
Anexo RV23

Área lavado de panzas



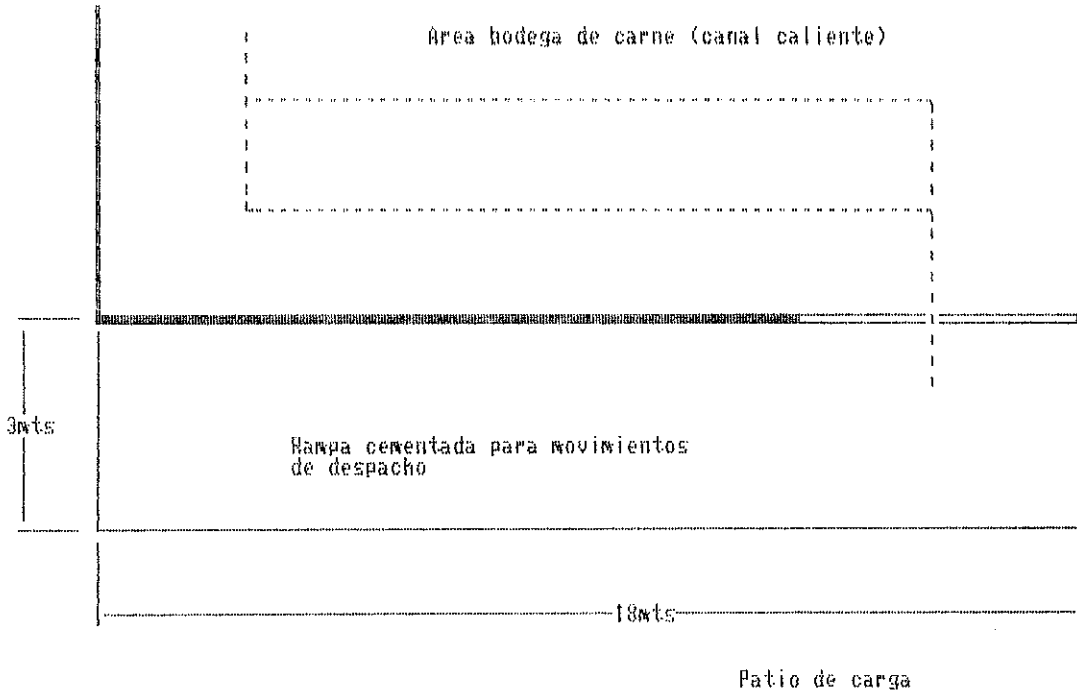
Anexo RV24

Área lavado de verde



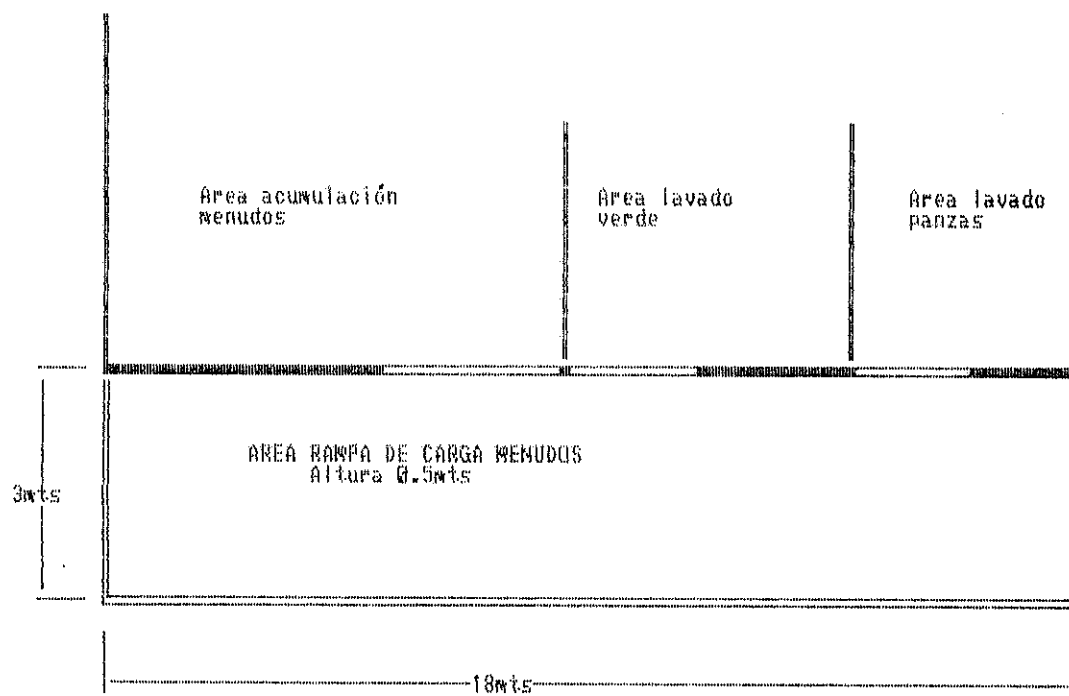
Anexo RV25

Área despacho de carne



Anexo RV26

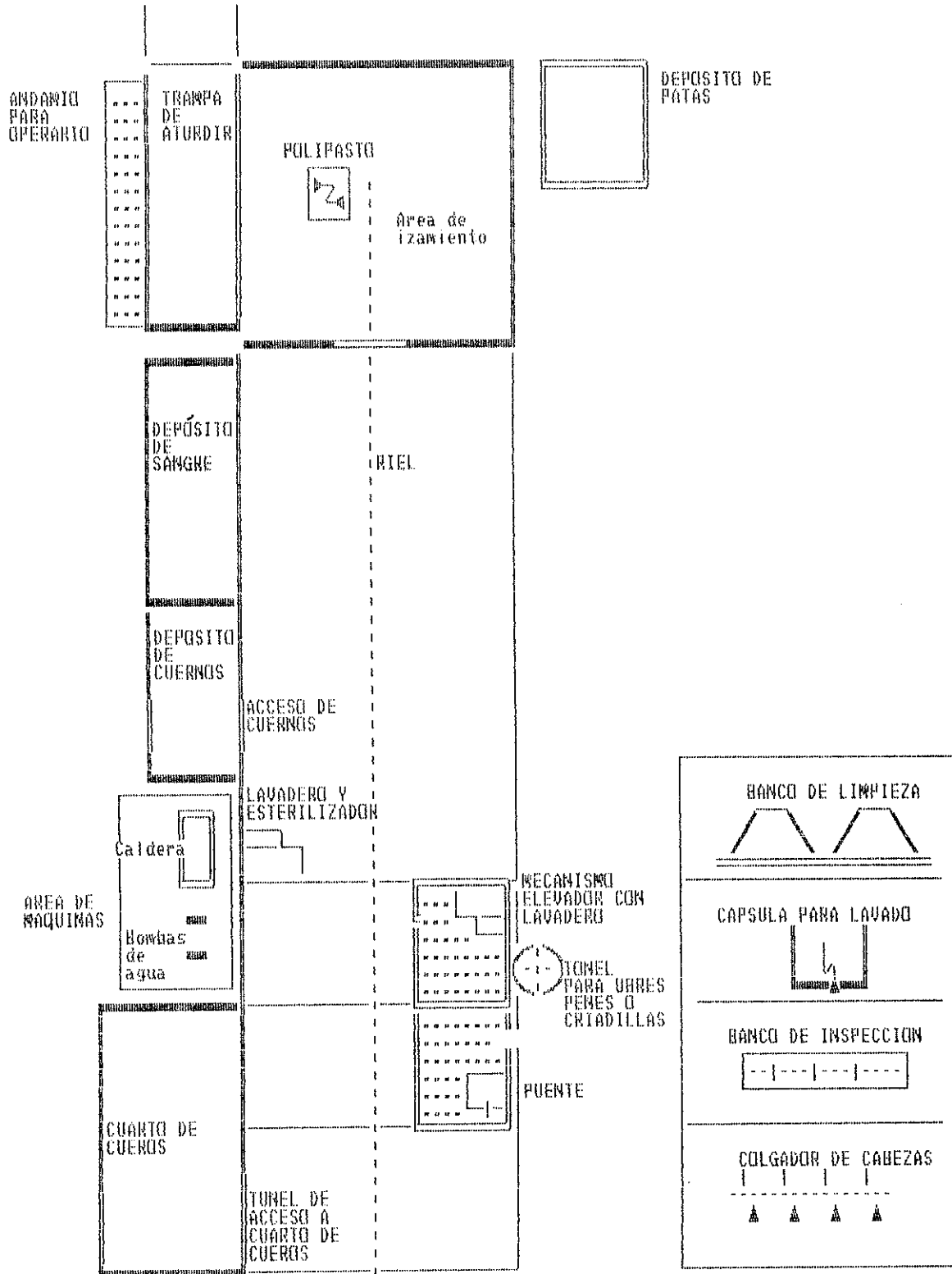
Área despacho de menudos

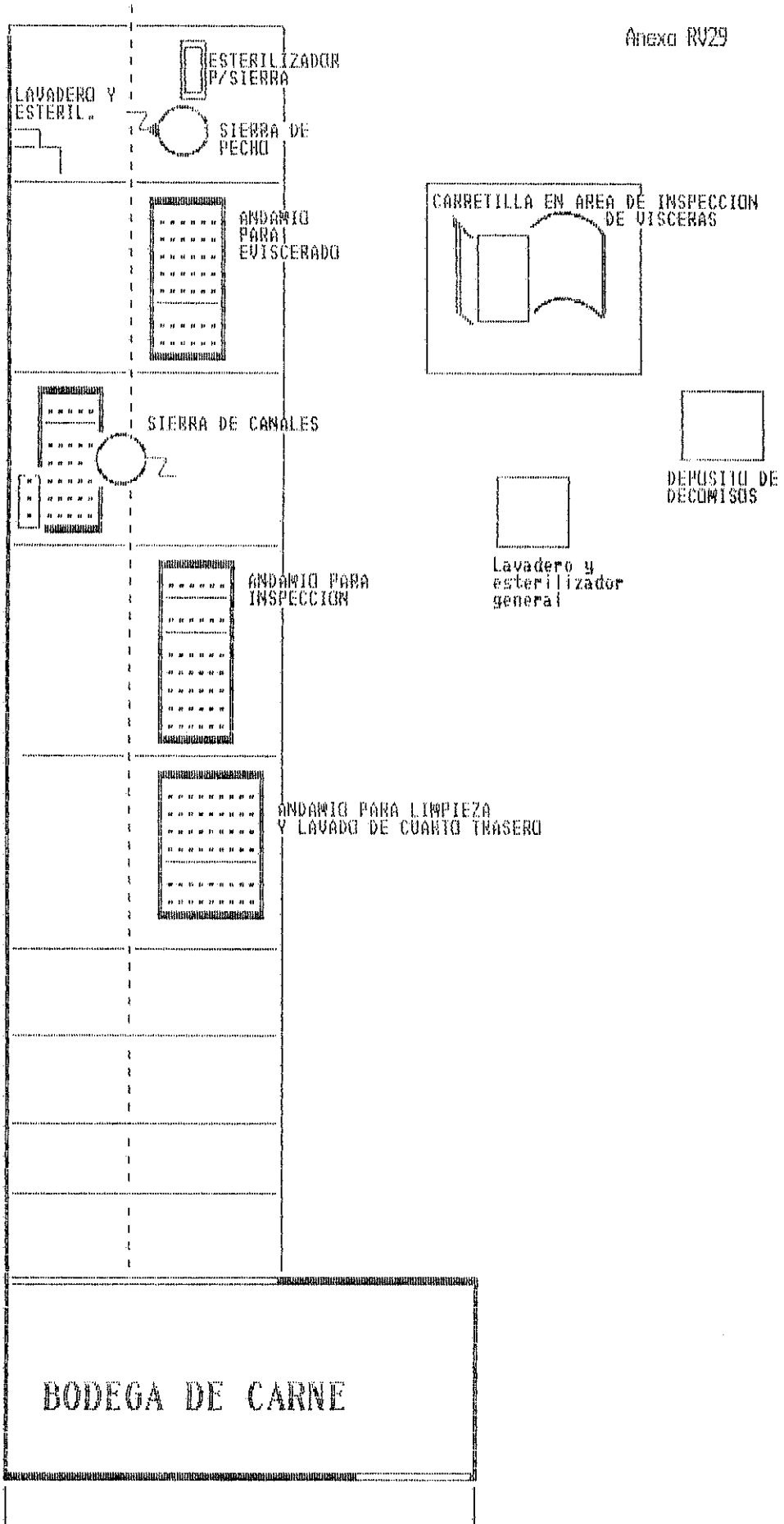


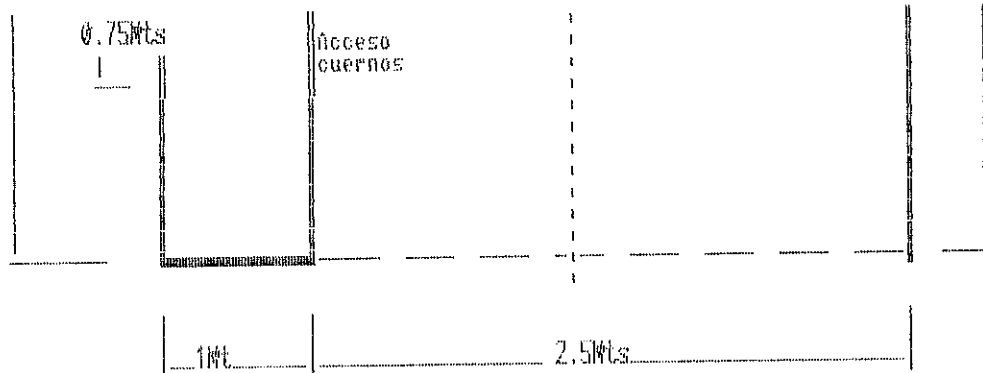
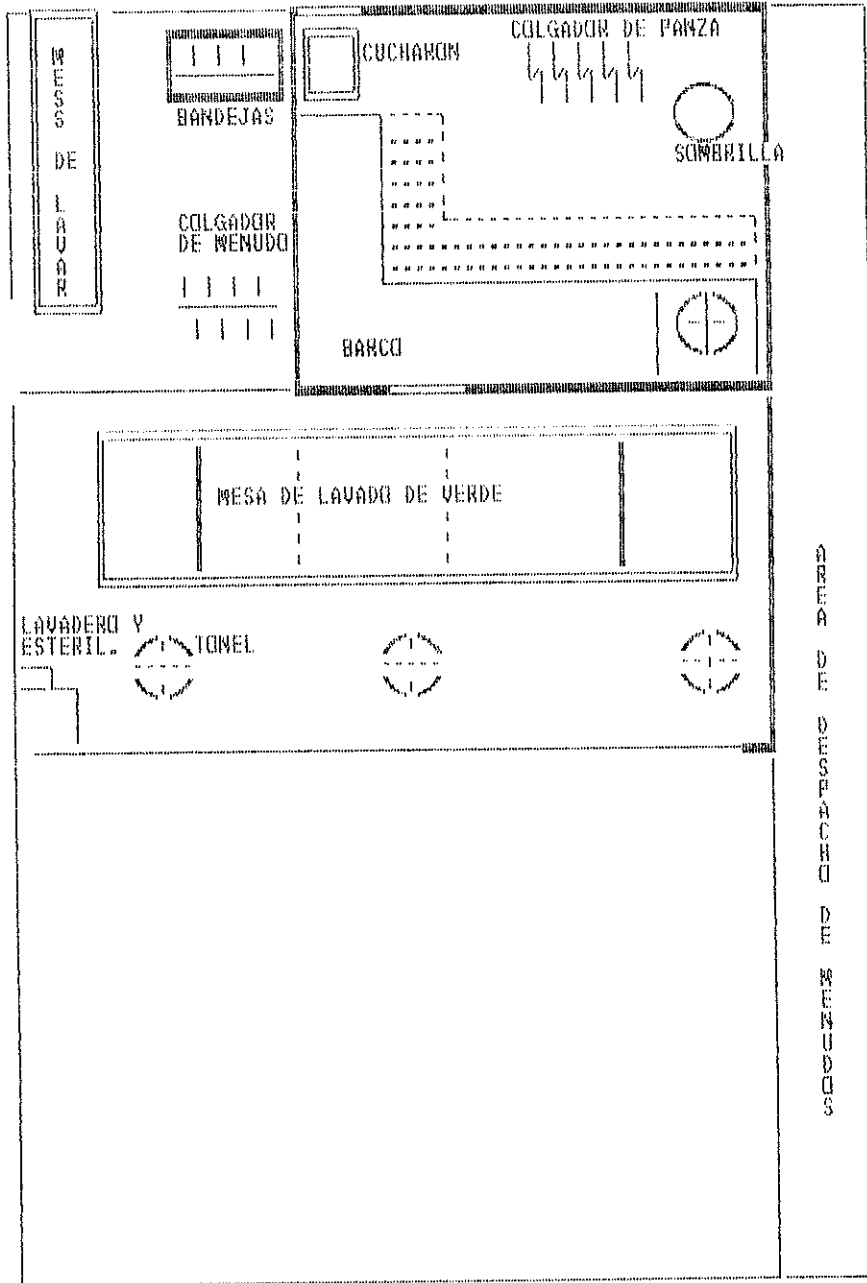
PATIO DE CARGA

DISTRIBUCION DE MAQUINARIA Y EQUIPO

Proceso: FAENA Y DESTACE DE BOVINOS







DISTRIBUCION EN PLANTA

Procesa: FAENA Y DESTACE DE BOVINOS

Elaborá: ROBERTO VELA

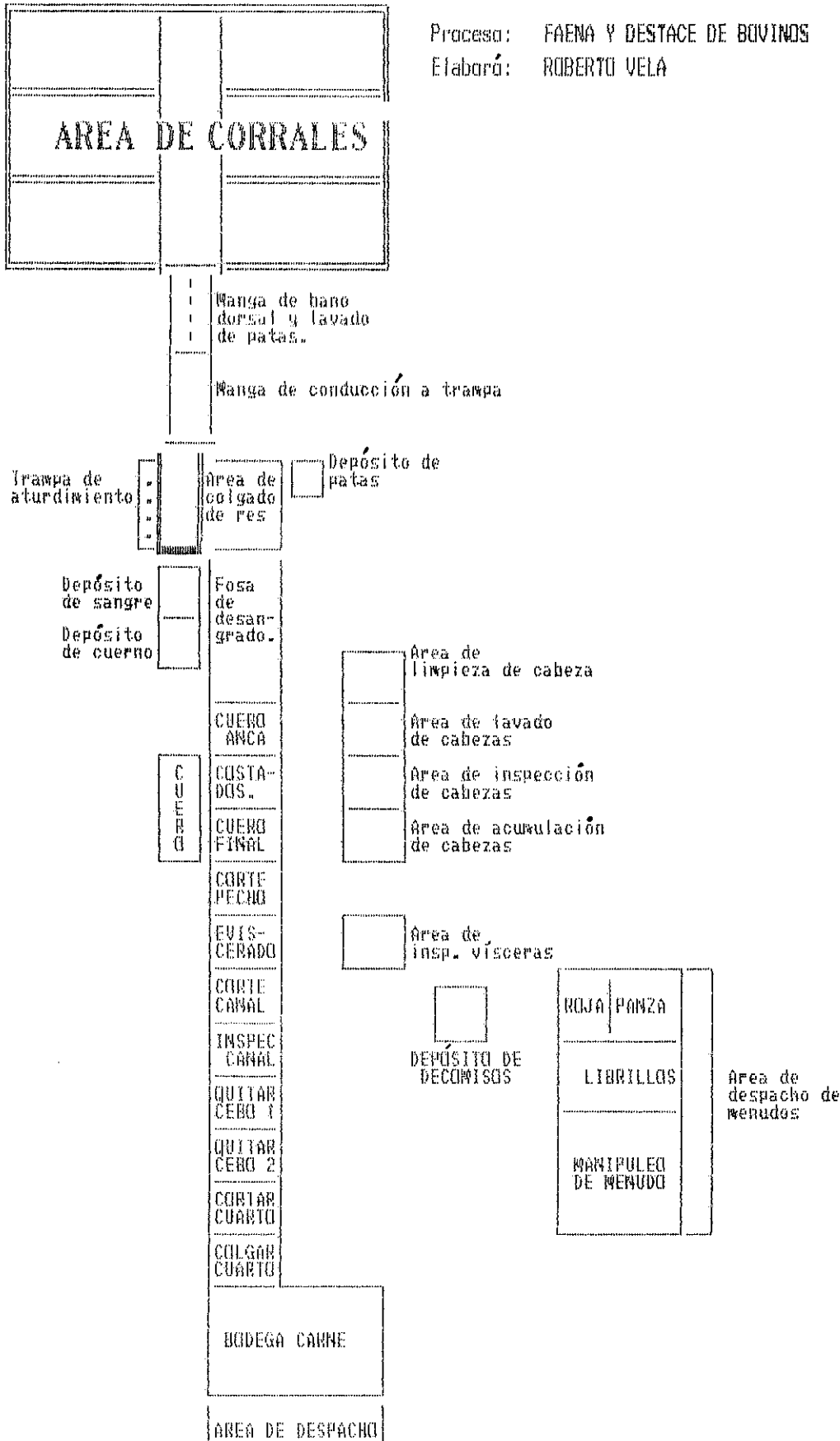
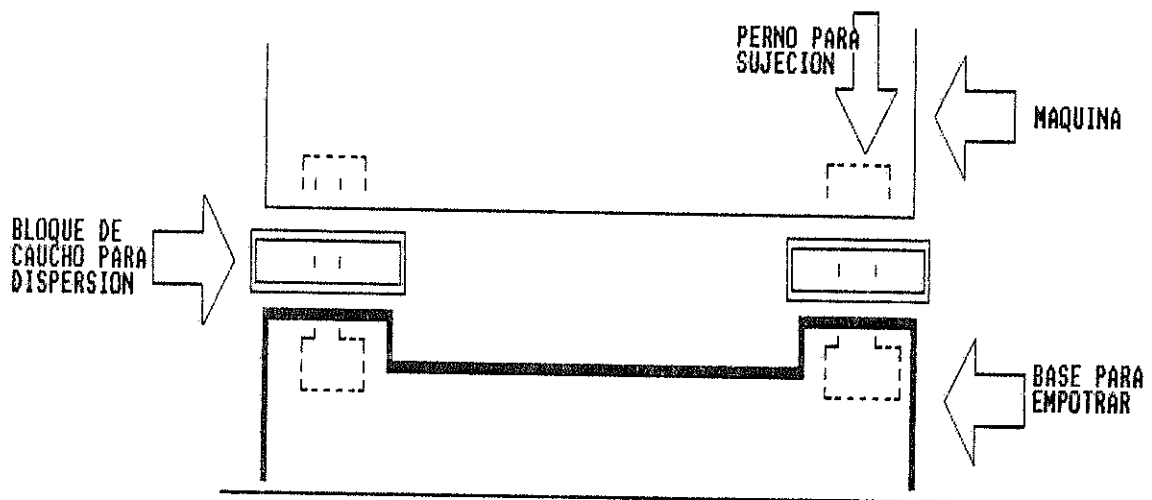


TABLA DE NIVELES DE RUIDO EN PLANTA

Area	Operacion	Nivel Ruido (decibeles)
PATIO	MANIOBRAS VEHICULOS	30
ADMINISTRACION	TRAB. OFICINA	20
BODEGA	MANEJO MATERIALES	15
TALLER	REPARACIONES	55
PLAYA	FAENADO	52
CUARTO MAQUINAS	GENERACION ENERGIA	60
VISCERAS	LAVADO	50
CORRALES	MANEJO GANADO	30

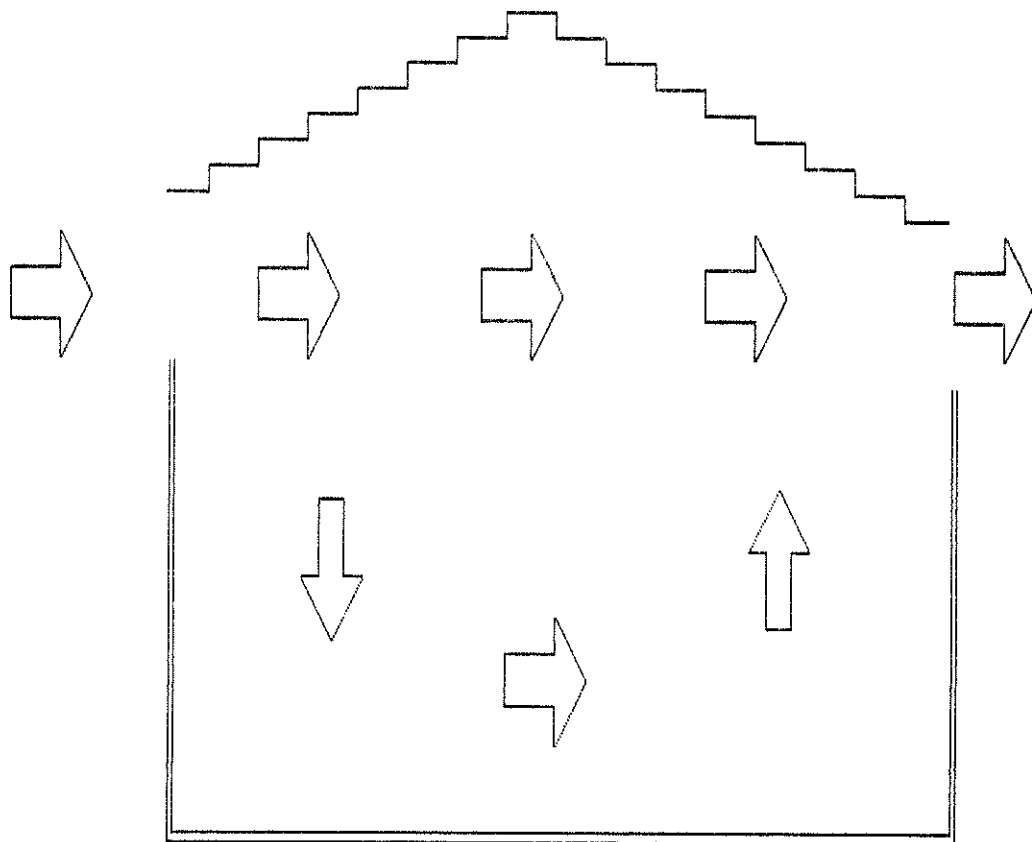
METODO PARA CONTRARRESTAR RUIDOS MEDIANTE
AISLAMIENTO POR DISPERSION DE VIBRACION



COMO SE DISENA FISICAMENTE LA VENTILACION ?

Se recomienda para lograr una ventilacion eficaz dentro del rastro, tomando en cuenta que es necesario contrarrestar probables vectores de contaminacion y a la vez lograr el ingreso de aire a un nivel lo mas separado del suelo, un diseno de ventilacion de tipo cruzado, sin olvidar que es necesario analizar la direccion del viento para aprovechar la accion natural del mismo. Puede el diseno ser auxiliado por extractores mecanicos adecuadamente ubicados para lograr mayores renovaciones de aire en el ambiente.

El esquema siguiente ilustra el diseno.



* DISEÑO CRUZADO DE VENTILACION

PROCESO DE DISEÑO DE ILUMINACION

Se necesita diseñar un área iluminada para proceso de rastro con medidad de 12 por 10 metros y un mínimo de 2.8 metros para altura de suspensión de lamparas.

Proceso de diseño:

1. El nivel lumínico requerido es de 300 lux.
2. El tipo de luminaria adecuado es el de V invertida de proyección directa.
3. La capacidad de reflejo del ambiente es del 80%.
4. El coeficiente de mantenimiento K es igual a 0.65.
5. La relación de ambiente es la siguiente:

$$RR = \frac{W * L}{h * (W + L)} = \frac{(12 * 10)}{2.8 * (12 + 10)} = 1.948.$$

6. El coeficiente de utilización por parte del fabricante es igual a 0.8.
7. El flujo lumínico total necesario es:

$$FT = \frac{E * S}{K * Cu} = \frac{300 * 120}{0.65 * 0.8} = 69231 \text{ lux.}$$

8. El espaciamiento máximo entre lamparas segun principio de uniformidad es igual al equivalente de altura de trabajo en nuestro medio, lo cual determina un resultado para poder espaciar lamparas de 2.8 metros. El numero total de lamparas a lo largo así como a lo ancho queda definido de la manera siguiente:

No. de lamparas a lo largo = $12/2.8 = 4$

No. de lamparas a lo ancho = $10/2.8 = 4$

No. total de lamparas = $4 * 4 = 16$

9. El flujo por lampara se determina así:

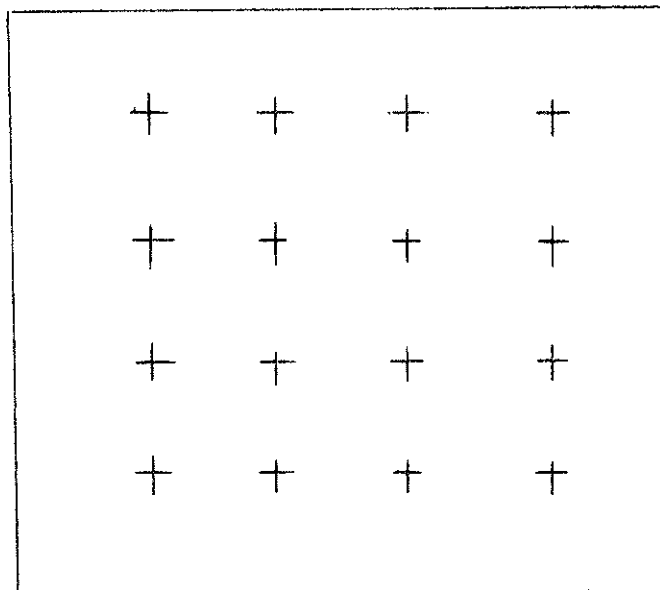
$$F/L = \text{Flujo total} / \text{No. total de lamparas}$$

$$= 69231 \text{ lux} / 16 \text{ lamparas}$$

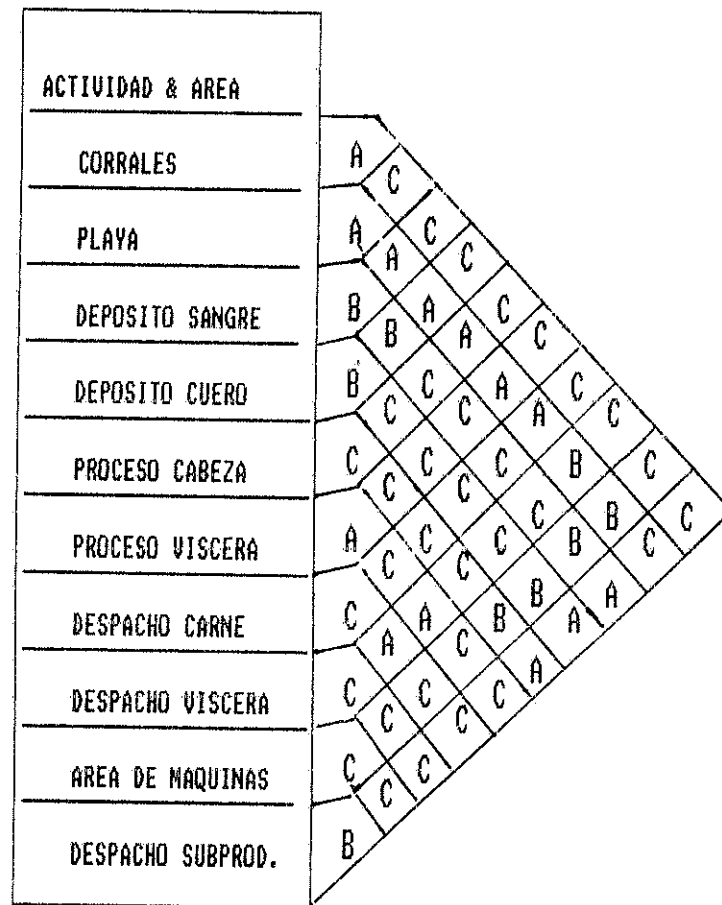
$$= 4326 \text{ lux por lampara.}$$

10. Sabiendo el numero total de lamparas y el flujo que cada una debe tener, se escoge según catálogo de fabricante la que proporcione un total de 4326 lux.

El esquema gráfico de distribución queda como se presenta a continuación:



DISTRIBUCION EN PLANTA METODO LAYOUT (Relacion de Actividades)

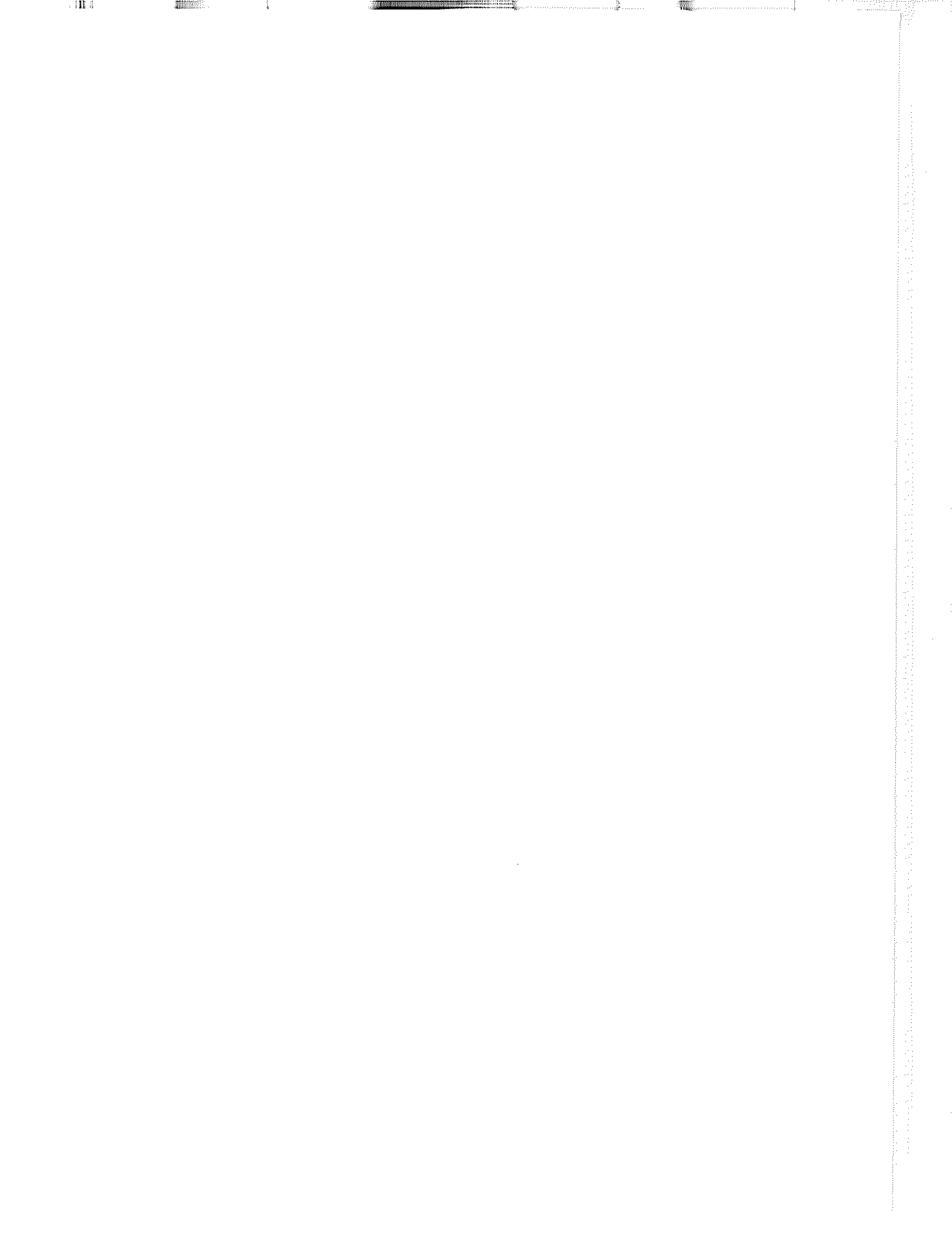


Simbologia

CODIGO	RELACION
A	Basica
B	Deseable
C	Indeseable

BIBLIOGRAFIA

- 1- D'GRAFF, HERREIL. Beef production and distribution. USA: Edit. Norman University of Oklahoma Press, 1,960.
- 2- DIGESEPE (Dirección General de Servicios Pecuarios). Microbiología de la carne. Centro de documentación, Unidad de programación. Guatemala: s.p.i., s.f.
- 3- GAVCO. Catálogo de línea completa de equipo para plantas procesadoras de carne. USA: Edit. Gavco Supplies, 7318 N.W., Terrace Miami, Florida 33166, Toll Free 1-800-327-6753. s.f.
- 4- GRANDIN, TEMPLE. Reducir el estrés del manejo para mejorar la producción del ganado. Edición del depto. de ciencia animal. USA: Edit. Universidad de Illinois, 1,990.
- 5- HUERTAS, JORGE. Ingeniería de plantas. Guía de estudio y análisis. Guatemala: Edit. Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, USAC, 1.986.
- 6- HANTOVER. Catálogo de equipo y suministros. USA: Edit. Hantover Inc. P.O. Box 410640, Kansas City, M.O. 64141, 1,986.
- 7- KOENIGSBERGER, RODOLFO. Ingeniería Eléctrica 2. 9a. Edición. Guatemala: Edit. Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, USAC, 1,993.
- 8- KOCH. Catálogo de equipo y suministros. Catálogo general No. 197. USA: Edit. Koch Supplies Inc., 1411 west 29 street, Kansas city, M.O. 64108, telex 42264, Answerback Koch KSC, 1,979.
- 9- MEJIA, RAMOS. Manual para inspectores sanitarios de mataderos y plantas procesadoras de carne. Argentina: Edit. Centro Panamericano de Zoonosis, 1,989.
- 10-NIEBEL, BENJAMIN. Ingeniería Industrial. Métodos, tiempos movimientos. 3ra. Edición. Mexico: Edit. Alfa y Omega S.A. de C.V., 1,988.
- 11-USDA (Departamento de Agricultura de Estados Unidos de Norte America). Inspección de carne y plantas de empaque. Guía para la construcción y planeación. USA: s.p.i., s.f.



GLOSARIO

ABASTO: de abastecedor. Abastecer.

ANTEMORTEN: antes de la muerte. Antes del sacrificio.

ATURDIR: acción de eliminar de la res el instinto emanado de las sensaciones cerebrales, para lograr con esto su su inmovilización.

ANCA: todo lo que comprende la región superior trasera del animal.

BONETE: uno de los miembros de las 4 panzas del animal.

CERDAS: pelo de animal, regularmente el más largo en su cuerpo como el de la punta de cola de la res.

CUAJAR: uno de los miembros de las 4 panzas de la res.

CUERNO: también Cacho. Cornamenta de la res.

CRIADILLA: testículo de la res macho.

CASTA LIBRE: grupos poblacionales liberados luego de la independencia.

CORVEJON: tendón que une la región del fémur y la pata del animal. Región de colocación del gancho para izamiento.

CANAL: nombre común de la res completamente descuerada y descabezada, compuesta por toda la osamenta y la carne del animal.

CUARTO TRASERO: sale de dividir la res en 4 partes y corresponde a la sección de la pierna.

CUARTO DELANTERO: sale de dividir la res en 4 partes y corresponde a la sección de la costilla y el pecho.

DESTACE: acción de ejecutar el proceso de obtención de carne de bovinos.

DESCUERADO: efecto de eliminar o quitar el cuero durante el proceso de rastro de bovinos.

DESCUARTIZADO: separar la res procesada en todas las partes que serán consumidas finalmente. Ejemplo: en alimentación.

DECOMISO: producto del proceso de rastro destinado a incineración o eliminación por no ser apto para consumo debido, a la presencia de contaminantes nocivos para la salud humana y animal.

ESTIERCOL: denominación del excremento del ganado.

ESTERNON: región de la estructura osea de la res localizada en el pecho alrededor de las patas delanteras.

EVISCERADO: acción de desprender de la res durante el proceso de rastro de todas las partes internas. Ejemplo: la panza, el hígado, etc.

FAENA: de faenar. Acción de procesar una res dentro del rastro.

FAENADO: de faena.

INSULINA: hormona pancreática.

IZAMIENTO: acción realizada dentro del proceso de rastro consistente en colocar ganchos en los corvejones del animal para poder levantarla y colocarla en el riel de producción.

INCISION: corte.

LIBRILLO: uno de los miembros de las 4 panzas de la res.

LOMITO: corte fino de carne, extraído de la región del lomo de la res.

MATANZA: nombre tradicional del efecto de sacrificar reses en masa.

MENUDOS: todas las glándulas y componentes internos de la res. Por ejemplo: el hígado.

MEDULA: tejido nervioso situado a lo largo de la columna vertebral del animal.

MATADERO: otra denominación del lugar destinado a las operaciones de sacrificio de reses en masa.

PEZUNA: uña endurecida y engrosada al final de las patas de la res.

PANZA: uno de los 4 miembros del sistema digestivo de la res.

PLAYA DE MATANZA: denominación común del área de proceso de rastro para ganado bovino.

POLIPASTO: nombre de la máquina utilizada para alzar o levantar la res, luego de ser sacrificada para ser colocada en el riel aéreo de proceso.

PATOLOGICO: relativo a patología. Que estudia la naturaleza de las enfermedades.

RASTRO: nombre común del sitio físico destinado a las operaciones de sacrificio de reses en masa.

RECTO: componente final del sistema digestivo de la res.

REJURGITAMIENTO: vómito del animal, inmediatamente provocado al ser colgado.

RABO: nombre común de la cola de la res.

RESES: grupo de ganado bovino.

RUMINAL: de rumiar. Que forma parte del rumen de la res.

UTOPICA: referente a utopía. Hecho realizable únicamente a nivel teórico y mental; carece de carácter práctico.