

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

EVALUACION HIGIENICO-SANITARIA
DEL PROCESO E INFRAESTRUCTURA DE LOS RASTROS
MUNICIPALES DEL DEPARTAMENTO DE IZABAL

TESIS

PRESENTADA A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA
DE LA FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

POR

ERAZMO ABIDAN ROSA CUELLAR

COMO REQUISITO PREVIO A OPTAR
AL TITULO PROFESIONAL DE

MEDICO VETERINARIO

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

GUATEMALA, ABRIL DE 1997



10
T.S. 18
C. 3

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD
DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

DECANO	Lic. Rodolfo Chang Shum
SECRETARIO	Dr. Yeri E. Véliz Porras
VOCAL PRIMERO	Lic. Rómulo Gramajo Lima
VOCAL SEGUNDO	Dr. Otto L. Lima Lucero
VOCAL TERCERO	Dr. Mario A. Motta G.
VOCAL CUARTO	Br. Eduardo Rodas N.
VOCAL QUINTO	Br. José Moreno

ASESORES

Dr. Mario A. Ramírez López
Dr. Jaime R. Méndez Sosa
Dr. José R. Urrutia Guerrero



HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

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

EVALUACION HIGIENICO-SANITARIA DEL PROCESO E INFRAESTRUCTURA
DE LOS RASTROS MUNICIPALES DEL DEPARTAMENTO DE IZABAL

Que me fuera aprobado por la Junta Directiva de la Facultad
de Medicina Veterinaria y Zootecnia, previo a optar
al título de:

"MEDICO VETERINARIO"



ACTO QUE DEDICO

A DIOS TODO PODEROSO

A MI MADRE

LUCIA CUELLAR

A MIS HERMANOS

**SANTOS, JOSE LUIS, IGNACIO, NAZARIO,
MARCOS, MINA, MERCEDES, KARLA, CARMEN**

A MIS SOBRINOS Y

FAMILIA EN GENERAL

A MIS AMIGOS Y COMPANEROS

**JOSE CASCO, BYRON VILLATORO, JORGE
SERRANO, EDY SANCHEZ.**

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central



TESIS QUE DEDICO

A: DIOS TODO PODEROSO

Por brindarme la oportunidad de alcanzar una meta más en mi vida

A: LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

A: LA ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

A: MI MADRE

Por hacerme un hombre de Bien

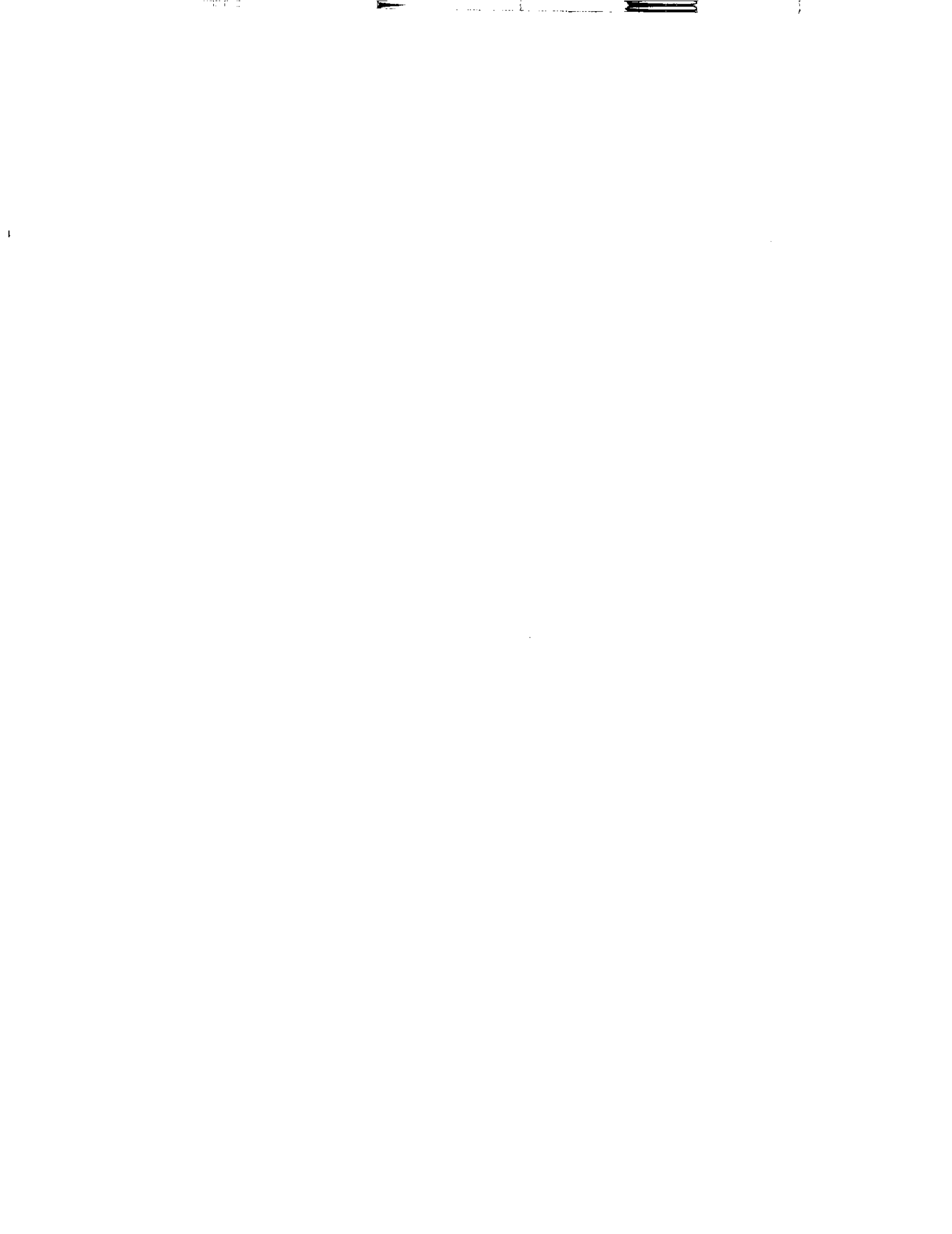
A: MIS HERMANOS

Como un ejemplo y estímulo

A: MI FAMILIA EN GENERAL

A: MIS ASESORES

A: MIS COMPANEROS DE PROMOCION EN ESPECIAL A CASCO, SERRANO, EDY, BAYRON, CON QUIENES COMPARTI PARTE DE UNA VIDA



AGRADECIMIENTOS

Deseo agradecer a todas aquellas personas que de una u otra manera, contribuyeron en la elaboración de esta tesis, especialmente a:

Dr. Mario A. Ramírez López
Dr. Jaime R. Méndez Sosa
Dr. José R. Urrutia Guerrero.



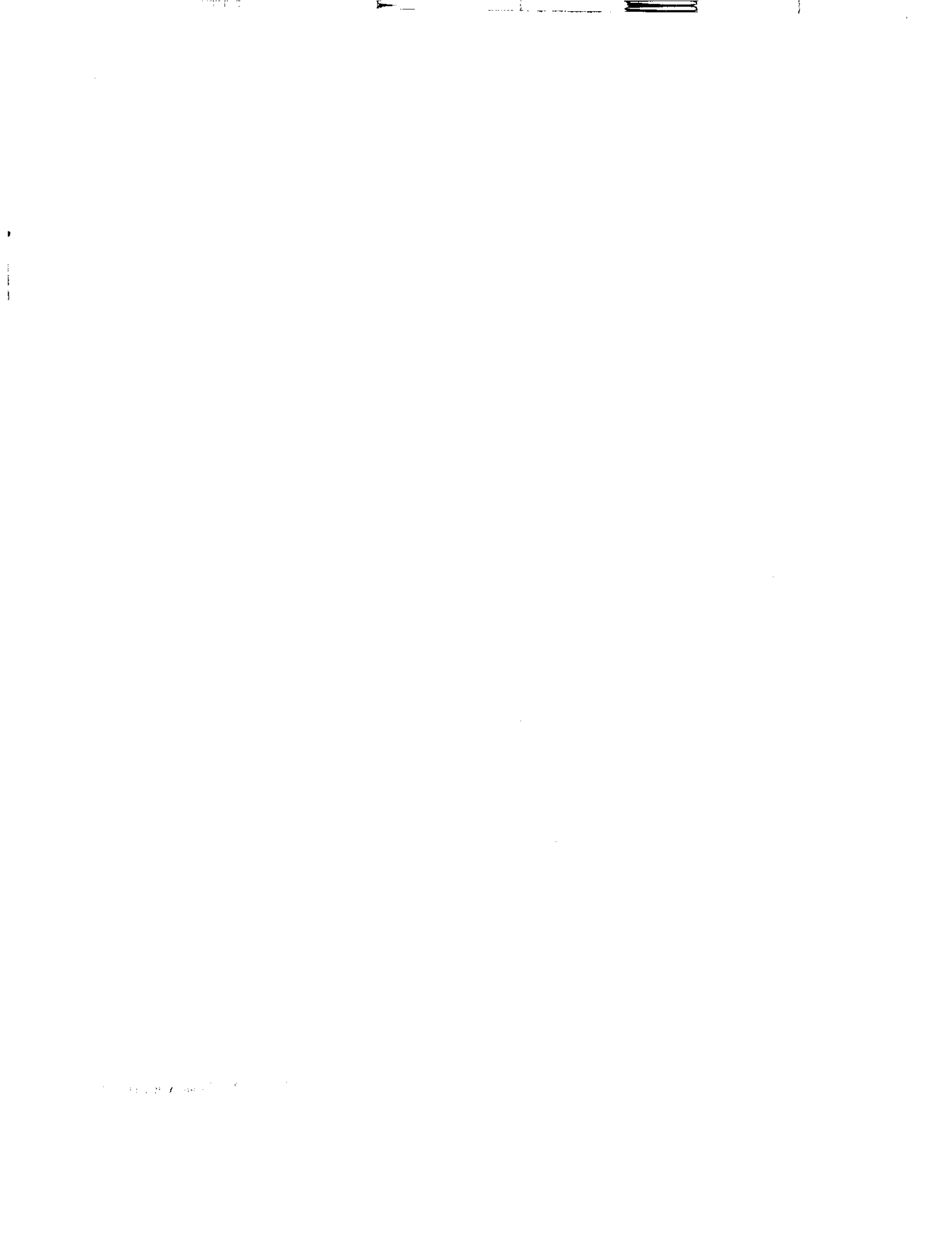
INDICE

	Pag.	
I	INTRODUCCION.....	1
II.	HIPOTESIS.....	2
III.	OBJETIVOS.....	2
	GENERAL.....	2
	ESPECIFICOS.....	2
IV.	REVISION DE LITERATURA.....	3
	1. DEFINICION DE RASTRO.....	3
	2. ORIGEN Y EVOLUCION DE LOS RASTROS.....	3
	2.1 Rasgos históricos.....	3
	2.2 Edad de piedra.....	4
	2.3 Edad media.....	4
	2.4 Edad moderna.....	4
	2.5 Edad contemporanea.....	4
	3. INSTITUCIONES REPRESENTATIVAS.....	4
	3.1 FAO.....	5
	3.2 OPS.....	5
	3.3 MSPS.....	5
	3.4 MAGA.....	5
	3.5 DIGESEPE.....	5
	3.6 INFOM.....	5
	3.7 MUNICIPALIDAD.....	5
	4. CLASIFICACIONES DE RASTROS.....	6
	5. AREAS PARA UN RASTRO DE GANADO MAYOR.....	6
	5.1 Areas externas.....	6
	5.2 Areas internas.....	8
	6. UTENSILIOS PARA EL FUNCIONAMIENTO DE UN RASTRO.....	9
	7. FUNCIONAMIENTO DE UN RASTRO.....	10
	7.1 Inesenzibilización y sangría.....	11
	7.2 Desollado y operaciones relacionadas.....	11
	7.3 Lavado de canales.....	11
	8. HIGIENE EN INSTALACIONES.....	12
	9. EQUIPO E HIGIENE PERSONAL.....	12
	10. LEYES Y REGLAMENTOS PARA LA PROTECCION DEL MEDIO AMBIENTE.....	12
	10.1 Ley de protección del medio ambiente.....	12
	10.2 Reglamento para la descarga de aguas residuales.....	13

11.	HIGIENE EN LA MATANZA.....	13
	11.1 Control de plagas.....	16
	11.2 Lucha contra los insectos.....	17
	11.3 Lucha contra los roedores.....	17
12.	SANEAMIENTO AMBIENTAL.....	18
13.	HIGIENE AMBIENTAL.....	20
	13.1 Evacuación segura, desde el punto de vista ambiental de las aguas sucias del matadero.....	20
	13.2 Tratamiento preliminar.....	20
	13.2.1 separación de sangre.....	21
	13.2.2 Tamizado de solidos.....	21
	13.2.3 colectores de grasa.....	21
	13.3 Evacuación final de las aguas sucias.....	21
14.	EL USO DE LA ENERGIA RENOVABLE.....	21
	14.1 Producción de biogás.....	22
	14.2 Construcción, ubicación y tamaño de la planta de biogás.....	22
	14.3 Ubicación.....	23
	14.4 Tamaño.....	24
	14.5 Mantenimiento.....	24
V.	MATERIALES Y METODOS.....	25
	1. MATERIALES.....	25
	1.1 Recursos Humanos.....	25
	1.2 Colaboradores.....	25
	2. Recursos de campo.....	25
	2.1 Equipo personal.....	25
	3. Recursos físicos.....	25
	3.1 Equipo de oficina.....	25
	4. UNIVERSO.....	25
	5. CENTROS DE REFERENCIA.....	25
	6. METODOS.....	26
	6.1 Evaluación y tabulación de datos.....	26
	6.2 Procedimiento.....	26
	6.3 duración.....	27
VI.	RESULTADOS Y DISCUSION.....	28
	1. PROPUESTAS DE MEJORA.....	29
VII.	CONCLUSIONES.....	31
VIII.	RECOMENDACIONES.....	32
IX.	RESUMEN.....	33
X.	ANEXOS.....	34
VIII.	BIBLIOGRAFIA.....	52

INDICE DE CUADROS Y GRAFICAS

Cuadro 1.	Resultados parciales y promedio final de la evaluación higiénico-sanitaria del proceso e infraestructura del rastro del municipio de Morales Izabal, 1997.....	46
Cuadro 2.	Resultados parciales y promedio final de la evaluación higiénico-sanitaria del proceso e infraestructura del rastro del Municipio del Puerto barrios, 1997.....	46
Cuadro 3.	Cuadro comparativo de los resultados parciales de la evaluación higiénico-sanitaria del proceso e infraestructura de los rastros del departamento de Izabal, 1997.....	47
Cuadro 4.	Cuadro comparativo de los resultados globales y promedio final del estado de los rastros del Departamento de Izabal, 1997.....	47
Gráfica 1.	Resultados parciales de las condiciones higiénico-sanitarias del rastro municipal de Morales, Izabal, 1997.....	48
Gráfica 2.	Resultados parciales de las condiciones higiénico-sanitarias del rastro municipal de Puerto Barrios, Izabal, 1997.....	49
Gráfica 3.	Comparación de resultados parciales de la evaluación higiénico-sanitaria de los rastros Municipales de Morales y Puerto Barrios, 1997.....	50
Gráfica 4.	Comparación de las condiciones higiénico-sanitaria, del proceso e infraestructura de los rastros Municipales de Morales y Puerto Barrios, 1997.....	51



I. INTRODUCCION

Si bien a través de los tiempos no ha cambiado el principio básico del matadero o rastro del ganado de abasto, en los últimos años ha habido un gran adelanto en lo que se refiere a técnicas de construcción, mecanización, métodos de matanza, industrialización de subproductos y otros, que han sido consecuencia lógica de las exigencias, cada vez mayores, del factor económico de esta industria, así como de las normas sanitarias e higiénicas exigidas por la sociedad moderna.

Los principios sanitarios básicos exigen que el sacrificio y desuello de los animales destinados al consumo humano se hagan en establecimientos construidos especialmente con este propósito y mantenidos bajo constante control sanitario. Este concepto, unido al aspecto económico e industrial, ha producido el rastro moderno, en donde además de prepararse la carne bajo las más estrictas condiciones de higiene, se aprovechan los subproductos de los animales de abasto en alimentos y materias primas para la industria, aumentando el rendimiento económico de los animales con el consiguiente abaratamiento de la carne.

Existe hoy en día gran tendencia a construir y reformar rastros bajo estos principios técnicos con la mira puesta en tres objetivos básicos: disminuir el costo de producción, mejorar la calidad de la carne y disminuir la contaminación ambiental.

Es por eso que en la actualidad la importancia de los mataderos en la cadena de abastecimiento de carne a las poblaciones, es cada vez mayor, por lo cual se hacen imprescindibles los conocimientos básicos sobre las distintas operaciones que se realizan en los rastros para la preparación de las carnes.

En nuestro medio y en la región a que se refiere el presente estudio, el rastro para consumo local generalmente no reúne las condiciones ideales, debido al desconocimiento de las más mínimas normas de higiene; ya que un buen estado sanitario no es accidental y el mantenimiento de la higiene debe planificarse y convertirse en parte indispensable de las operaciones de la planta.

El propósito del presente estudio, es evaluar las condiciones de infraestructura en aspectos higiénico-sanitarios y de funcionalidad técnica de los rastros municipales del departamento de Izabal, encontrar y presentar soluciones a cada rastro en particular, así como opciones que permitan preservar el ambiente.

II. HIPOTESIS

Los rastros de ganado mayor del departamento de Izabal no reúnen las condiciones higiénico-sanitarias y de infraestructura para realizar un adecuado faenado de los animales de abasto.

III. OBJETIVOS

GENERAL:

Generar información que contribuya al mejoramiento de la infraestructura y métodos del procesamiento higiénico-sanitario de los mataderos de ganado mayor para consumo humano.

ESPECIFICOS:

1. Evaluar las condiciones higiénico-sanitarias y de infraestructura de los rastros de ganado mayor del departamento de Izabal.
2. Proponer opciones de mejora que contribuyan a minimizar deficiencias en los procesos de faenado y la contaminación y deterioro del ambiente.

IV. REVISION DE LITERATURA

1. DEFINICION DE RASTRO:

Se denomina rastro o matadero al establecimiento donde se sacrifican y preparan los animales de abasto, destinados al consumo y que están sometidos a una vigilancia constante para velar por la salud pública (2,9).

Todos los principios y medios que se utilizan en la construcción de mataderos, deben asegurar las mejores condiciones higiénicas cuya función principal es producir carne apta para el consumo humano (2,9).

2. ORIGEN Y EVOLUCION DE LOS RASTROS:

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 si mismo (17,18).

De vital importancia ha sido la actividad para abastecerse de alimentos, entre los cuales incluimos, el consumo de productos cárnicos. La forma de obtenerlo también ha ido mejorando la técnica de matanza, el equipo utilizado, la relación y dimensión de sus áreas y la conciencia que el hombre ha tomado de la importancia que la higiene tiene dentro de este campo (17,18).

De igual forma ha sucedido con los aspectos higiénicos y legislativos que buscan solucionar de la mejor manera los problemas salubricos, conformando una reglamentación a medida que fueron surgiendo las necesidades de determinar el funcionamiento, el marco de acción, índices de higiene, etc. (17,18).

En Guatemala no fue si no hasta en 1940, que se redactó el primer reglamento administrativo sobre rastros municipales (9).

2.1 RASGOS HISTORICOS:

El ejercicio de la caza fue necesario para el sustento del hombre, la urgencia de desplazarse en busca de animales, condicionó el carácter nómada de los primeros hombres. Para el efecto de la caza, elaboraron su propia herramienta como boomerang, hachas de piedra, cuchillos y puntas de flecha (17,18).

A través de la historia, se puede notar la forma de cómo el hombre ha evolucionado en todos los aspectos económicos, social y cultural.

A continuación una breve síntesis de esta evolución de los rastros en las épocas más significativas (17,18).

2.2 EDAD DE PIEDRA:

Cuando el hombre era nómada se inician las primeras técnicas de matanza, que consistían en llevar al animal a un foso o a un precipicio hasta que éste cayera y se matara. En esta edad se carecía por completo de aspectos legales, administrativos, higiénicos y no se contaba con ningún tipo de instalaciones (17,18).

2.3 EDAD MEDIA:

Aquí el hombre empezó a compartir su vivienda con algunos animales, pues descubrió que algunos servían para el trabajo y otros servían de alimento. Se crean espacios separados de vivienda y las formas de matanza se llevan a cabo en los alrededores de la misma. Ya en esta edad había un intento de dar un espacio específico para esta actividad, la higiene se basaba en limpiar los desechos, puesto que aún no contaban con instalaciones adecuadas (17,18).

2.4 EDAD MODERNA:

Para esta época se han separado las distintas labores de crianza, existe más organización y hay personas encargadas de la actividad de matanza como para el abastecimiento a la comunidad. Existe espacio arquitectónico definido con áreas para la actividad de matanza y destace, que aún se realizaban en el suelo (17,18).

2.5 EDAD CONTEMPORANEA:

Por el crecimiento acelerado de las diferentes comunidades, se tiene la necesidad de crear espacios arquitectónicos específicos para el destace y la producción de carne, a nivel local y de exportación. La infraestructura en los rastros es mayor y sofisticada para obtener una mejor higiene, realizándose el faenado en forma aérea para evitar contaminación en el producto cárnico. Existe un reglamento que debe ser cumplido (17,18).

3. INSTITUCIONES REPRESENTATIVAS

Debido a la necesidad mundial de abastecer a las diferentes comunidades de producto cárnico para el consumo humano y a la importancia de crear una mayor organización para el control higiénico y sanitario de la misma en todos los países del mundo, se fundaron organismos internacionales y nacionales que crearon normas y reglamentos que deberían ser aplicados al mismo tiempo, que velaban por el cumplimiento de los mismos (17,18).

Guatemala no es la excepción y en nuestro medio estos organismos e instituciones ejercen de la manera siguiente

3.1 FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION (FAO)

Que se traduce como "Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación", que unida a la Organización Mundial de la salud (OMS), crearon normas de inspección y de control de alimentos, las cuales fueron llevadas a todos los países del mundo para su ejecución (17,18).

3.2 ORGANIZACION PANAMERICANA DE LA SALUD (OPS)

Organización internacional que, íntimamente ligada a la FAO y OMS, tiene como finalidad el cumplimiento del reglamento de control de alimentos en cada uno de los países del mundo, en el que se incluye Guatemala (17,18).

3.3 MINISTERIO DE SALUD PUBLICA Y ASISTENCIA SOCIAL (MSPS)

Organismo nacional, encargado de velar por la correcta inspección de carne que es distribuida a los expendios a nivel nacional (17,18).

3.4 MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERIA Y ALIMENTACION (MAGA)

Esta entidad, es la responsable del control de rastros o mataderos a nivel nacional, según decreto 34-84, de la República de Guatemala. Para el control en los diferentes departamentos y municipios en el interior de la República, cuenta con la colaboración de DIGESEPE (9,17,18).

3.5 DIRECCION GENERAL DE SERVICIOS PECUARIOS (DIGESEPE)

Entidad perteneciente a MAGA, la cual está encargada directamente del control, inspección sanitaria e higiénica en los rastros o mataderos en el interior de la República de Guatemala (17,18).

Esta institución mensualmente debe reportar la situación en que se encuentra cada uno de los rastros sobre la salubridad del producto (17,18).

3.6 INSTITUTO DE FOMENTO MUNICIPAL (INFOM)

Institución semiautónoma nacional, que se encarga, en la mayoría de los casos, de planificar, ejecutar y asesorar a las municipalidades de la República de Guatemala, en obras de infraestructura de sus comunidades, en este caso en rastros o mataderos municipales, en las poblaciones que lo soliciten (17,18).

3.7 MUNICIPALIDAD

Es la máxima autoridad dentro de una comunidad. Dentro de sus diferentes actividades se encuentra el mantenimiento y supervisión de rastros o mataderos a nivel local (17,18).

4. CLASIFICACION DE RASTROS

La finalidad en los diferentes tipos de rastros, es lograr por medios técnicos e higiénicos un mejor producto cárnico. Actualmente se conocen en la República de Guatemala cuatro tipos de rastros que son:

de aves.....aves
de peces.....peces
de ganado mayor.....reses
de ganado menor.....cerdos

Cada uno de ellos debe cumplir con su reglamento respectivo y guardar condiciones especiales para su mejor funcionamiento. Sin embargo en nuestro medio se le dá mayor importancia a los rastros de ganado mayor y menor, aunque en algunas poblaciones se utilizan las mismas instalaciones para ambas actividades, lo cual no debe permitirse. Aunque las condiciones de matanza son parecidas, difieren en varios aspectos, así como en sus dimensiones, tanto vertical como horizontal, pero fundamentalmente en el aspecto de higiene (17,18).

A través de la investigación realizada para la elaboración de este documento y en base al artículo No. 6 del reglamento de mataderos y el manual elaborado por el INFOM, este último se basa en el reglamento general. Se determinaron 4 categorías de rastros para ganado mayor y menor, según el índice de matanza diaria, quedando de la siguiente manera:

CATEGORIA	No. ANIMALES/DIA	No. ANIMALES/SEMANA
Primera	50 - Más	
Segunda	10 - 50	
Tercera	1 - 9	
Cuarta		1 - 5

5. AREAS PARA UN RASTRO DE GANADO MAYOR

5.1 AREAS EXTERNAS

Garita de control:

Estará localizada al ingreso del sitio, para llevar el control de las personas y ganado que entran a pie y en vehículo (17,18).

Areas de maniobras y estacionamiento:

Es el área utilizada para la permanencia de vehículos que llegan a cargar producto cárnico y para las maniobras de los camiones de carne y ganado para los corrales (17,18).

Area de descarga:

Lugar destinado para los camiones que transportan el ganado, esta área debe estar inmediata al andén de descarga (17,18).

Andén de descarga:

La finalidad del andén es facilitar la salida de las reses del camión para ingresar a los corrales. Tiene una altura aproximada de 1.20 metros. Está circulado y con piso estriado (17,18).

Areas de corrales:

Frecuentemente se encuentra al aire libre, pero también deben contemplarse áreas techadas asimismo, como la colocación de bebederos en cada uno de ellos y piso estriado. Por lo menos 4 tipos de corrales:

--Corrales de llegada:

Donde se ubica el ganado que acaba de ingresar.

--Corrales de observación:

Donde es revisado por el Médico Veterinario antes de ingresar al sacrificio.

--Corral de capilla:

Aquí el ganado debe permanecer de 24 a 48 horas antes del sacrificio, ya que para un mejor producto cárnico el ganado debe estar relajado.

--Corral de cuarentena:

Si el Médico Veterinario observa un animal enfermo se utiliza este corral, esto evitará que se contagien las demás reses o bien darle el tratamiento adecuado (17,18).

Area de peso o báscula:

Algunos rastros la poseen y sirve para ver el peso del animal antes del ingreso al sacrificio. Para determinar si su peso es adecuado o bien determinar después del destace cuál es su rendimiento en canal.

Area de bañado:

Se encuentra localizado antes del ingreso al área del matarife, el objeto de esta actividad es la de limpiar el cuerpo del animal de suciedad o contaminación en general y así evitar contaminar la carne al destace (15,17,18).

Departamento neutral:

Función para la extracción manual de grasa mesentérica o almacenamiento de tripas terminadas.

Cuartos de maquinas:

Lugar donde se instalan los compresores, los cuales sirven para el funcionamiento del equipo utilizado en el rastro (15,17,18).

5.2 AREAS INTERNAS:

Area de aturdimiento:

Es el área que se encuentra inmediata a la puerta de ingreso, proveniente de los corrales. En esta se lleva a cabo la insensibilización del animal y luego pasa al desangrado (15,17,18).

Area de caída:

Se encuentra inmediata al área de sacrificio. Funciona a través de una puerta de balancín, para que después de insensibilizar al animal, ésta se accione y deje salir al animal por su propio peso (15,17,18).

Area de desangre:

Area donde se realiza una incisión en el cuello para la extracción de la sangre del cuerpo. Esto se realiza en el aire, que es lo más recomendable por lo higiénico, esto por medio de un polipasto que los eleva siendo más eficaz y rápido el desangrado (15,17,18).

Area de mesas de trabajo:

Continúa al área de desangre, aquí es donde se procede al descuero, corte de tórax y eviscerado de rojas y verdes (15,17,18).

Area de lavado:

Se divide en áreas bien diferenciadas: Lavado de cabezas, lavado de vísceras rojas, vísceras verdes y lavado de canales (15,17,18).

Area de decomisos:

Acceso fácil e inmediato, desde el exterior para los animales reconocidos enfermos fuera del matadero y desde los lugares de inspección en las mesas de matanza, pues el decomiso puede ser parcial o total (17,18).

Guardado en seco y despacho del producto:

Es el sector de los tubos colgadores o cerchas para colgar medios y cuartos de canal, próximo al acceso de carga (17,18).

Area de carga de carne:

Debe encontrarse inmediata a la puerta de salida de las áreas interiores del edificio (17,18).

Cámaras de calderas:

Son áreas de escaldado que pueden incorporarse al propio matadero si el combustible no ocasiona condiciones indeseables (17,18).

Bodega de limpieza:

Próximo al área de servicios generales. Aquí se guardan los utensilios de higiene y limpieza de las instalaciones (17,18).

Area administrativa:

Movimiento administrativo como entrada y salida, cobros, etc. (17,18).

Oficina del Médico veterinario:

Ubicada en un lugar donde pueda observar y supervisar distintas fases del proceso de faenado (17,18).

Area de servicios sanitarios y vestidores:

De preferencia es mejor que los sanitarios estén fuera del rastro. Los vestidores deben tener lockers para los trabajadores (11,18).

Sala de espera:

Donde los propietarios del ganado pueden esperar el destace de su ganado, sin tener ingreso a la planta en cuestión (17,18).

Area de enfermería:

Ambiente que será utilizado en caso de emergencia en primeros auxilios para el personal (15,17,18).

6. UTENSILIOS PARA EL FUNCIONAMIENTO INTERIOR DE UN RASTRO

Todo el equipo que se mencione a continuación deberá de ser de hierro galvanizado o metal resistente, permitiendo así su fácil limpieza (15,17,18).

Mesa para beneficio de cabezas:

Ubicación adecuada y equipo sanitario necesario para inspección, deshuese y limpieza de cabezas (15,17,18).

Bloques para extracción de sesos:

De hierro galvanizado o concreto liso, equipados con bloques removibles de madera para cortar (15,17,18).

Carretillas para transporte de menudos:

Hierro galvanizado, la bandeja superior debe tener un tamaño mínimo de 60 x 60 cm. y estar a 70 cm. de altura (15,17,18).

Mesas de inspección:

Las superficies de las mesas deben ser de acero inoxidable. Otras partes de otro metal no corrosible. Las bandejas deben tener por lo menos 60 x 75 cm. con perforación de 5 cm. de diámetro en el centro (15,17,18).

El marco o estructura de hierro galvanizado o tubería de hierro estructural, equipado con un recipiente para goteo y conexión directa con el sistema de drenaje, su altura de 90 cm. a 1 metro (15,17,18).

Esterilizadores:

Galvanizado o no corrosible, conectado con el sistema de drenaje, el tanque provisto de patas a una altura de 25 cm. sobre el piso (15,17,18).

Estanques para cuchillas y sierras:

Este equipo debe estar suspendido o fijado a la pared y fabricado de material galvanizado o acero inoxidable (15,17,18).

Carros y recipientes:

Provistos de llantas de caucho sin rebordes para facilidad de limpieza. La estructura de material galvanizado (15,17,18).

Carretilla porta cabezas:

Conformado por un tubo de hierro galvanizado y 4 ruedas de caucho sin rebordes (15,17,18).

Ganchos:

Material galvanizado o no corrosivo con puntas estañadas y grosor adecuado para soportar el peso del bovino (15,17,18).

Mesas para beneficio de vísceras y tripería:

Altura de un metro o un tamaño de 1.20 metros cuadrados y en el centro una especie de embudo, con recipiente inferior conectado al sistema de drenaje (15,17,18).

7. FUNCIONAMIENTO DE UN RASTRO

El manejo higiénico de la carne comienza con las operaciones de matanza y de preparación de canales. El control efectivo sobre estos procedimientos es vital para la obtención de un producto limpio y adecuado para el consumo (17).

La actitud y habilidad de los empleados de las plantas, la clase y condición del ganado sacrificado, el diseño y construcción de la planta, así como el equipo utilizado contribuye para que se obtengan o no canales limpias (17).

La construcción, los desagües y la limpieza de los corrales de reserva son factores de suma importancia, ya que el ganado es conducido de ellos al sacrificio (17).

7.1 INSENSIBILIZACION Y SANGRIA

Los métodos para la insensibilización, sujeción y sangría de los animales deben asegurar una práctica higiénica y humanitaria. Los corrales de aislamiento y las rampas serán mantenidas limpias y debe evitarse el hacinamiento, para que no se lastimen los animales (3,16).

Las rampas de sacrificio, los corrales adyacentes y las rampas para el ganado deben ser limpiadas antes de comenzar las operaciones de cada día. El corral donde se descarguen los animales insensibilizados deben estar tan limpio y seco como fuere posible. Los animales no deben sangrar en esta zona si eso ocurre, el área será lavada y secada entre cada animal (3,16).

Es conveniente que la sangría se realice lo antes posible de manera que la actividad del corazón pueda utilizarse para un desangramiento más completo. Para evitar innecesarias contaminaciones cruzadas entre las reses, no se debe insensibilizar un número excesivo de bovinos al mismo tiempo (3,16).

Métodos de aturdimiento:

- a) Sacrificio sin insensibilización (16).
- b) Denervación por punción en la nuca (3,16).
- c) Insensibilización previa al desangramiento, con pistolas de percutor (16).

7.2 DESOLLADO Y OPERACIONES RELACIONADAS

Después que la cabeza es separada de la res, y mientras se limpia e inspecciona, los operarios colocan al animal sobre el catre de desollado (3,15).

A medida que se desarrolla las operaciones de desollado, debe tomarse la precaución de que el cuero no entre en contacto con la carne. Cada área debe ser construída lo suficiente como para permitir que el cuero se enrolle hacia atrás antes de pasar a otra zona (3,15).

7.3 LAVADO DE CANALES

Las canales se lavarán con agua a presión y en forma tal como para asegurar la eliminación total de pelos, suciedad u otros materiales extraños (3,15).

Se evitará que el agua de lavado salpique sobre otros productos. El agua de lavado debe caer desde arriba de las canales en dirección descendente, de manera que los contaminantes sean arrastrados de las áreas limpias (3,15).

Por otro lado las vísceras son lavadas y preparadas para colgar luego en sus ganchos correspondientes, de modo que se coloquen pulmones con pulmones, riñones con riñones, etc. (3,15).

Las vísceras sucias (tripas y estómagos) son vaciados en el lugar específico para tal fin y las panzas y librillos son colgados (3,15).

8. HIGIENE DE LAS INSTALACIONES

Es de gran importancia mantener las siguientes actividades para obtener los mejores resultados posibles:

- Limpieza de corrales, embarcadero y báscula.
- Limpieza de suelos, pisos, paredes y techos.
- Luz y ventilación.
- Suministro de agua adecuado.
- Drenajes.
- Control de insectos y roedores.
- Servicios de baños y duchas.
- Armarios, bancos y mesas.
- Eliminación de basura de los alrededores.
- Evitar presencia de perros y aves de rapiña.
- Evitar el acumulo de huesos y otros desperdicios cerca del rastro (6).

9. EQUIPO E HIGIENE PERSONAL

- Guantes de metal y gabacha protectora.
Estos artículos son para ofrecerle seguridad al manipulador de carne (6).
- Gorra y redecilla.
El objeto de estas prendas es mantener el pelo fijo, evitar que contamine la carne y también evitar que tenga contacto directo al tocar la cabeza con la carne.
- Higiene personal:
 - Bañarse todos los días.
 - Lavarse las manos antes y después de entrar a la planta.
 - Colocarse bien la mascarilla o el tapa bocas. Cubriendo la nariz.
 - Tener las uñas limpias y cortas.
 - Usar el uniforme limpio y abotonado.
 - Prohibido usar aretes argollas, anillos, relojes o esclavas.
 - Colocarse adecuadamente la redecilla o gorro.
 - Mantener el pelo corto.
 - No comer ningún tipo de alimento incluyendo chicle, en las áreas de trabajo (6).

10. LEYES Y REGLAMENTOS PARA LA PROTECCION DEL MEDIO AMBIENTE

10.1 LEY DE PROTECCION DEL MEDIO AMBIENTE (11)

En complemento del artículo No. 97 de la Constitución de la República (8).

Artículo 1:

El estado, las municipalidades y los habitantes del territorio nacional, propiciarán el desarrollo social, económico, científico y tecnológico que prevenga la contaminación del medio ambiente y mantenga el equilibrio ecológico.

Artículo 4:

El desarrollo sea compatible con la necesidad de proteger, y conservar y mejorar el medio ambiente.

Artículo 8:

Todo proyecto debe realizar un estudio de evaluación del impacto ambiental.

Artículo 12:

- a) Protección, conservación y mejoramiento de los recursos naturales.
- b) Prevención, regulación y control de actividades que originen deterioro del medio ambiente.

Artículo 15:

- a) Revisión permanente de los sistemas de disposición de aguas servidas o contaminadas.
- b) Investigar y controlar cualquier causa o fuente de contaminación hídrica.
- c) Prevenir, controlar y determinar los niveles de contaminación de los ríos, lagos y mares de Guatemala.

10.2 REGLAMENTO PARA LA DESCARGA DE AGUAS RESIDUALES (10)

Artículo 1:

El presente reglamento tiene por objeto establecer los límites de contaminación permisibles para la descarga de explotaciones agropecuarias, en los cuerpos receptores de aguas superficiales, subterránea o costeras, quienes deberán, previo a dicha descarga, someter tales aguas a un proceso purificador para eliminar su efecto contaminante.

Artículo 3:

Se prohíbe la descarga directa o indirecta de aguas servidas de procedencia municipal, industria agropecuaria, a los cuerpos de agua receptores, si sus desechos no están dentro de los requisitos mínimos y límites máximos permisibles de contaminación.

Artículo 8:

Para la descarga directa de aguas servidas provenientes de las industrias procesadoras de alimentos, deberá previamente cumplir con los requisitos mínimos y sus respectivos límites máximos permisibles de contaminación.

11. HIGIENE DE LA MATANZA

La producción de carne sana con buena calidad de almacenamiento debe observar determinados requisitos sanitarios (10).

En la medida en que sea posible, el matadero debe construirse con materiales impermeables, resistentes a la corrosión y al deterioro y que faciliten el mantenimiento (15).

Es fundamental que la pared, el techo y cualquier otro equipo estén a no menos de 30 cm de distancia de la canal que se va a procesar cerca de ellos (15).

El estiércol y la tierra que trasladan los animales y los trabajadores, el polvo del cuero de los animales y las perforaciones del tracto intestinal son fuentes de infección bacteriana de la carne. Se deben tomar todas las precauciones para impedir que dichas fuentes contaminen la canal (15).

La mesa de inspección de vísceras debe estar a 75 cm de distancia del piso. La mesa estará inclinada hacia un lado y tendrá una salida hacia un depósito adecuado para la colección, o estará situada sobre el desagüe central, donde la evacuación pueda retirarse de manera sistemática (15).

Una parte importante es la limpieza y desinfección de rutina, así como la lucha contra las plagas. En los mataderos es mejor que dos personas realicen la limpieza diaria. Después de quitar la suciedad visible, una persona baldea con agua tibia y la otra utiliza un cepillo duro para sacar el agua y la suciedad (15).

La limpieza debe abarcar no sólo pisos y desagües, sino también los polipastos, las mesas de desuello, las mesas de inspección de vísceras, las vagonetas de desperdicios y otros equipos. De manera que al día siguiente se pueda iniciar la labor en un recinto limpio y seco (15).

Todos los desagües estarán en perfecto estado y deben lavarse y vaciarse con regularidad para que no se estanquen las aguas sucias que fluyen directamente a la unidad de evacuación de desechos (15).

Los cuchillos, las sierras y otros utensilios deben sumergirse periódicamente en agua hirviente para esterilizarlos, en particular cuando se hacen cortes en órganos que experimentan cambios patológicos (15).

Las ratas infestarán los mataderos sólo si encuentran alimentos y lugar donde cobijarse. Sin embargo, a veces pueden venir de otros lugares (15).

Es necesario llevar a cabo una lucha tenaz contra los insectos. En el matadero los insectos se multiplican en los alimentos y la basura (15).

Un alto grado de limpieza del recinto y sus alrededores, la protección de los retretes y la eliminación de desperdicios, basuras y el drenaje continuo impiden automáticamente que se propaguen los insectos (15).

Aspecto importante de la higiene de la matanza está relacionada con la salud del personal (15).

Un trabajador que tenga heridas infectadas, dolor de garganta o diarreas no debe participar en ninguna operación de matanza ni manipular carnes. Se debe disponer de lavados, jabón, y equipos de fregado y esterilización de cuchillos y utensilios (15).

De la misma forma, debe haber agua y jabón cerca de los retretes. Los trabajadores deben usar ropas protectoras fáciles de lavar, preferiblemente de color blanco (15).

Debe procurarse que el personal del matadero tome plena conciencia de lo necesario que resulta la higiene ocupacional y familiarizarse con ésta, no sólo para evitar las infecciones sino también para que no se convierta en transmisor de infecciones a sus familias y comunidades (15).

Es preciso que se comprenda el peligro de contraer una enfermedad mortal, como ántrax, o una infección debilitadora que los animales padecen y deben conocerse los métodos que se emplean para prevenir estos riesgos ocupacionales (15).

Toda cortada o rozadura en las manos puede ocasionar infecciones; debido a esto es importante que exista un botiquín de primeros auxilios para curar de inmediato con yodo y vendajes impermeables las pequeñas heridas o rasguños. Los trabajadores que manipulen la mondonguería deben disponer de una atención similar (15).

A modo de resumen de los requisitos antes mencionados de higiene de la matanza, que son necesarios para lograr una carne con buena calidad de almacenamiento y reducir al mínimo los riesgos de las enfermedades transmitidas por la carne, se deben cumplir las siguientes condiciones:

- 1) Sólo se sacrificarán animales sanos, limpios y descansados (los otros se pueden sacrificar al concluir la matanza habitual si lo aprueba el inspector) (15).
- 2) El personal del matadero debe ser saludable y no padecer enfermedades transmisibles (15).
- 3) El matadero, bien construido y con equipos adecuados, debe mantenerse escrupulosamente limpio y ser desinfectado inmediatamente después de concluir la matanza (15).

- 4) Deben separarse las operaciones "limpias" de las "sucias" (15).
- 5) Los cueros y las pieles, las patas, todos los intestinos y cualesquiera otros órganos "sucios" deben sacarse rápidamente del matadero (15).
- 6) Es preciso revisar a diario el estado del desagüe y todo el sistema de aguas sucias y mantenerlos en buenas condiciones (15).
- 7) Debe llevarse a cabo sistemáticamente la lucha contra los roedores e insectos (15).
- 8) Todos los equipos móviles como las vagonetas para trasladar los cueros, los carretones de la basura, las carretillas para las cabezas y las patas, etc, se desinfectarán diariamente de manera meticulosa (15).
- 9) Toda la evacuación de las aguas sucias debe ir directamente a un sistema principal de drenaje, luego de filtrar y extraer todas las materias sólidas (15).
- 10) Las vías que conducen a la tripería, el depósito de abono orgánico, la nave de cueros y pieles, la fosa para carne decomisada y otras estructuras auxiliares serán pavimentadas a fin de evitar que se traslade tierra o fango al lugar de matanza (15).
- 11) En la limpieza diaria de rutina se incluirán los corrales, las triperías, las naves de cueros y pieles, los retretes y todas las estructuras auxiliares (6,15).
- 12) Debe garantizarse la limpieza a fondo de toda la superficie cercada (15).

Debe recalcar que el saneamiento no es una función ocasional sino una obligación habitual y diaria de la administración, los inspectores y todos los empleados (6,15).

11.1 CONTROL DE PLAGAS

Las plagas más preocupantes son los insectos y los roedores que propagan las enfermedades a través de los alimentos, junto con los insectos que infestan los alimentos almacenados, los dañan y echan a perder. Entre las plagas figuran las ratas, las moscas comunes y las cucarachas. Los insectos y las ratas son portadores de bacterias infecciosas en sus cuerpos. Debe romperse la cadena de infección o contaminación eliminando estos portadores de microorganismos (2).

Además de los roedores e insectos, los pájaros pueden, a veces, convertirse en un riesgo potencial para la salud pública y ocasionar molestias. Deberá impedirse que puedan entrar en las fábricas de alimentos (2).

11.2 LUCHA CONTRA LOS INSECTOS

Los insectos pueden transmitir enfermedades, contaminar los alimentos, destruir los bienes o causar molestias. Para poder sobrevivir necesitan agua, alimentos y lugares de cría. El método de lucha es un buen saneamiento junto con una utilización juiciosa de los insecticidas (2).

Los alimentos deben almacenarse a una altura de 15 a 20 cm. del suelo. De esta forma, se aumenta la velocidad y facilidad de manipulación. Además el espacio libre permite una buena ventilación y deja una zona abierta para efectuar la inspección (2).

Se recomienda dejar pasillos a lo largo de las paredes, de 50 cm de ancho como mínimo, a través del centro y en otros lugares (2).

Quizás sea necesario usar insecticidas. Sin embargo, deberá tenerse en cuenta que los insecticidas son venenosos y que pueden contaminar productos alimenticios con los que entran en contacto. En las zonas donde se sirvan, almacenen o preparen alimentos, este tratamiento sólo podrá practicarse en las grietas o hendiduras. Durante el tratamiento, todos los alimentos deberán ser retirados, refrigerados o cubiertos (2).

Un control eficaz de los insectos consiste en:

- a) La eliminación de los lugares donde los insectos puedan reproducirse y esconderse (2).
- b) La protección de todas las aberturas de los edificios mediante persianas que ajusten bien (2).
- c) La destrucción de los insectos mediante el uso de insecticidas (2).

11.3 LUCHA CONTRA LOS ROEDORES

El control de los roedores se facilita por todo aquello que incrementa la higiene general del complejo, especialmente:

- a) La eliminación de los nidos de roedores en las zonas circundantes, así como en los edificios (2).
- b) La eliminación de los materiales que sirvan de alimentos a los roedores (2).
- c) La destrucción de los roedores (2).

Para que los edificios queden a prueba de ratas deben modificarse los detalles estructurales para eliminar las pequeñas aberturas, por donde se introducen ratas y ratones (2).

13. HIGIENE AMBIENTAL

La única solución para prevenir las enfermedades transmitidas por la carne y luchar contra ellas en los países en desarrollo es evitar la contaminación ambiental, ante todo de agentes patógenos de origen biológico, lo que puede lograrse con el abastecimiento de agua potable, y un saneamiento adecuado (15).

La pobreza, el analfabetismo, los hábitos socioculturales y la escasez de alimentos son obstáculos que impiden mejorar la higiene de la carne. Al analizar una situación se debe abarcar la nutrición humana y animal, los factores socioeconómicos, las costumbres, las creencias, los hábitos alimentarios de la familia, la situación política, etc. (15).

13.1 Evacuación segura, desde el punto de vista ambiental, de las aguas sucias del matadero.

La evacuación de aguas sucias del matadero no presenta dificultades especiales. Sin embargo, en los países tropicales en desarrollo, donde las aguas servidas no se tratan debidamente, las aguas sucias evacuadas de manera inadecuada se convierten en un foco de propagación de enfermedades y constituyen un peligro sanitario inmediato para el hombre y los animales, no sólo en las cercanías del matadero, también a distancia considerables ya que el material infectado por bacterias, virus y parásitos lo transportan animales necrófagos, aves, moscas, mosquitos, etc. La situación suele agravarse por escasez de agua para diluir las aguas sucias (15).

Antes de decidir qué métodos se utilizarán para evacuar las aguas sucias sin contaminar peligrosamente el medio ambiente, se debe emprender una investigación cuidadosa de factores como:

- 1) La naturaleza y permeabilidad del subsuelo (15).
- 2) La distancia a que se encuentran los lugares de habitación humana (15).
- 3) La disponibilidad de una fuente de agua potable permanente (15).

Aunque el método de evacuación más fácil consiste en desviar las aguas sucias hacia los estanques, ríos o lagos existentes, esto no debe permitirse ya que contribuye a la consiguiente contaminación de las fuentes de agua para el hombre y los animales domésticos y salvajes (15).

13.2 Tratamiento preliminar.

Para una evacuación segura de las aguas sucias, se debe tomar tres medidas básicas, a saber:

- 1) Separación de la sangre.
- 2) Tamizado de sólidos.
- 3) Instalación de un colector de grasas (15).

13.2.1 Separación de la sangre. Después que la sangre sale del cuerpo del animal vivo, permanece en estado líquido durante un período muy breve. Luego se coagula en una masa sólida que puede obstruir los canales abiertos y cerrados. El paso de la sangre por un depósito séptico requiere una gran cantidad de agua. En un animal bovino adulto puede haber hasta 25 litros de sangre; esa cantidad requiere una planta de aguas cloacales equivalente a una que satisfaga las necesidades de unas 30 a 40 personas (15).

13.2.2 Tamizado de sólidos. Las aguas sucias de un matadero siempre contienen partículas sólidas, que provienen o bien del piso de matanza o bien de la tripería (15). Estas partículas deben pasar por un tamiz. Todos los canales se deben cubrir con algún tipo de rejillas para evitar la entrada de roedores (15).

13.2.3 Colector de grasas. Las aguas sucias de los mataderos siempre contienen una pequeña cantidad de grasa, mezcladas con el agua que es utilizada, o bien en forma de pequeños pedazos de tejido adiposo. Las rejillas sólo separarán las partículas grandes de sólidos, pero no impedirán el paso de la grasa disuelta y suspendida en el agua. Si no se extrae esa grasa, se obstruirá el suelo donde se eliminan las aguas sucias o interferirá en los procesos biológicos que tienen lugar en un depósito (15).

Esa obstrucción puede evitarse con la instalación de colectores de grasas en los desagües (15).

Luego la grasa se solidifica, sube a la superficie y la capa que se va formando se puede sacar y eliminar con regularidad. Toda la grasa sedimentada debe trasladarse también con regularidad al depósito de abono orgánico (15).

13.3 Evacuación final de las aguas sucias. Las autoridades locales deben decidir el método final de evacuación de las aguas sucias y no se debe autorizar ni aceptar que ésta se realice en un lago o río fijo, porque la evacuación de aguas sucias en las masas de agua existentes conduce sólo a la contaminación de éstas (15).

14. EL USO DE LA ENERGIA RENOVABLE

Los rastros son ideales para demostrar a la comunidad el uso de la energía renovable, en vista del alto costo del petróleo importado y los bienes manufacturados, las tasas de interés elevadas y la crisis de leña. Esta última se ha visto agravada por la abundante producción de carbón vegetal combinada con la falta de programas de reforestación, lo que hace aumentar aún más la desertificación (13,15,21).

Uno de los objetivos del Decenio Internacional del agua potable y del Saneamiento Ambiental(1980 - 1990) es la eliminación higiénica de los desechos humanos y animales (15). Igualmente, estos objetivos son una vía para la introducción de la energía renovable. Esto cobra importancia especial en los mataderos, donde es indispensable el agua potable limpia y la evacuación sin riesgos del estiércol, y de las aguas sucias.

Debido a la variedad de condiciones ecológicas, climáticas, sociológicas y socioeconómicas imperantes en diversas partes del país, es imposible presentar una solución única que sea aceptable para todos los departamentos (15).

14.1 PRODUCCION DE BIOGAS

Los objetivos fundamentales de la instalación de una unidad de producción de biogás son los siguientes:

- a) Producir luz y calor.
- b) Producir estiércol líquido y lodos para fertilizantes.
- c) Destruir agentes patógenos virales, bacterianos y parasitarios.
- d) Asegurar un sistema higiénico, seguro desde el punto de vista ambiental y económico (15).

Las excretas de cinco animales grandes, mantenidos durante todo la noche en los corrales es el mínimo básico que se necesita diariamente para poder establecer una pequeña unidad de producción de biogás (15).

Cuando la producción sea alta, el tamaño de la planta de biogás puede aumentarse de manera proporcional. Sin embargo, con miras a ganar experiencia y conocimientos, se recomienda como primer paso la construcción de un digestor de biogás (tipo indio) de 3 metros cúbicos (9,15).

14.2 Construcción, ubicación y tamaño de la planta de biogás

La planta de producción de metano puede construirse con sólo un digestor y el metano se almacena en un recipiente separado con gasómetro, de donde se extrae cuando es necesario; otra opción es que ambos, el gasómetro y el digestor, formen una unidad en la que el digestor (tipo chino) se ubique en la parte inferior de la estructura, mientras que la parte superior sirve de gasómetro (15).

Pese a que este método es el más barato en lo que se refiere a la construcción, tiene la desventaja de que la producción debe interrumpirse mientras se rellena el depósito. Cuando la producción lo permita, se recomienda especialmente la construcción de varias unidades múltiples en cuadro que permitan la elaboración en "tandas" o continua. Esto reduce el costo de construcción ya que pueden tener una pared común (15).

Un digester que mida aproximadamente 2.4 m por 1.4 m por 1.5 tendrá capacidad para 5 metros cúbicos de materia orgánica, con una producción diaria de 1.7 metros cúbicos de gas (15).

El principio de la producción de gas metano radica en la capacidad que tienen las bacterias anaeróbicas para descomponer determinadas formas de compuestos orgánicos y convertirlos en metano y dióxido de carbono (15).

La descomposición sólo puede ocurrir si:

- a) El oxígeno se excluye del proceso.
- b) La materia prima contiene nitrógeno.
- c) La temperatura es favorable, siendo la ideal 35 grados centígrados. Las temperaturas muy superiores o inferiores a la citada retardan o incluso detienen el proceso.
- d) La reacción es ligeramente alcalina, con un pH de aproximadamente 7.5 (15).

Este digester es de alimentación continua: diariamente se añaden cantidades relativamente pequeñas de una mezcla de estiércol y agua de forma que se produzca gas y fertilizante de manera continua y pronosticable. La cantidad diaria de estiércol con que se alimenta el digester está determinada por el volumen del propio equipo, dividido entre 30 a 40 días (13,15,21).

Se escoge el número de treinta días como cantidad mínima de tiempo, para que tenga lugar una acción bacteriana suficiente para producir biogás y destruir muchos de los agentes patógenos tóxicos presentes en las excretas humanas (15).

14.3 Ubicación. La ubicación del digester reviste suma importancia. Algunas de las cuestiones fundamentales al decidir la ubicación son las siguientes:

- 1) No excavar la fosa del digester a menos de 13 m de pozos o manantiales que se utilicen como fuente de agua potable. Si al excavar se llega al manto freático, será necesario revestir el interior de la fosa del digester de cemento impermeable. Esto aumenta el costo inicial de construcción del digester, pero evita la contaminación de la fuente de agua potable (15).
- 2) El digester deberá ubicarse cerca de la fuente de materias primas. Mientras más frescas sean estas, habrá más metano como producto final y menos problemas en la generación de biogás (15).
- 3) Una planta que produzca 3 metros cúbicos de metano necesita una superficie de 3 m aproximadamente (15).
- 4) El suministro de agua para mezclar con el estiércol (15).
- 5) El almacenamiento del estiércol líquido. Aunque la planta de gas ocupa sólo una pequeña superficie, el estiércol líquido deben ser grandes y que permitan su ampliación (15).

- 6) El lugar debe ser abierto y expuesto a la luz solar. El funcionamiento óptimo del digestor y la producción de gas se logran mejor con altas temperaturas (35 a 85 grados centígrados o 100 grados farenheit). El digestor debe recibir poca o ninguna sombra durante el día (15).
- 7) La planta de gas debe estar ubicada lo más cerca posible del lugar donde éste vaya a consumirse. Esto ayuda a reducir los costos y las pérdidas de presión al transportar el gas por tubería (15).

14.4 Tamaño. La cantidad de gas producida depende del número de bovinos y del uso que va a recibir. Por ejemplo, un granjero con ocho bovinos y una familia de seis miembros podría producir gas para cocinar y el alumbrado y, de ser posible, para hacer funcionar el motor de una bomba de agua de 3 hp durante aproximadamente una hora todos los días. (Para que un motor funcione se necesitan 0.45 metros cúbicos de gas por caballo de fuerza por hora. Por lo tanto, una hora de funcionamiento de un motor de 3 hp equivale a: $3 \times 0.45 = 1.35$ metros cúbicos de gas) (15).

14.5 Mantenimiento. Un digestor de este tipo prácticamente no necesita mantenimiento y dura aproximadamente 25 años. Mientras que el digestor reciba con regularidad estiércol de bovinos o de otros animales, no debe dar problemas (15).

La función principal de una planta de biogás construida para servir a las instalaciones de un matadero son:

- 1) Proporcionar el alumbrado indispensable.
- 2) Calentar el agua necesaria para el saneamiento general, incluidos los instrumentos.
- 3) Proporcionar vapor y agua hirviendo para esterilizar y limpieza (15).

Los lodos de un digestor anaeróbico son ideales como abono orgánico por su alto contenido de nitrógeno. Son también muy ricos en humus, el cual tiene una importante función adicional dado que mejora las características físicas del suelo (15).

Si bien el mantenimiento inicial de un digestor de biogás puede crear dificultades, especialmente con el personal inexperto, los conocimientos y los beneficios que se derivan de la construcción y el manejo de un digestor sencillo de 3 metros cúbicos permitirá la comprensión y la construcción eficiente de digestores en gran escala que puedan ser atendidos por técnicos rurales, así como su mantenimiento y manejo (15).

El digestor de unidades múltiples tiene la ventaja de que los digestores pueden limpiarse por separado periódicamente sin interrumpir la producción de metano en los otros (15).

V. MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo se realizó en los rastros localizados en los municipios de Morales y Puerto Barrios del departamento de Izabal.

Para el desarrollo del trabajo de investigación y estudio se contó con los siguientes recursos.

1. MATERIALES

1.1 Recursos humanos:

- a) Estudiante investigador.
- b) Asesores del estudio.

1.2 Colaboradores:

- c) Municipalidad de Morales Izabal, por medio de sus autoridades y personal del rastro municipal.
- d) Municipalidad de Puerto Barrios Izabal, por medio de sus autoridades y personal del rastro municipal.
- e) Dirección General de Servicios Pecuarios Sub-región VI, Morales, Izabal.

2. Recursos de campo:

Se utilizaron como medio de transporte, diversos vehículos, con el propósito de realizar inspecciones que permitieron una adecuada evaluación de cada uno de los rastros municipales existentes en el departamento de Izabal.

Se hizo uso del siguiente equipo técnico:

2.1 Equipo personal:

Fichas de encuestas, lapicero, bata blanca, botas de hule, casco plástico, Cámara fotográfica, Película fotográfica para diapositivas.

3. Recursos físicos:

3.1 Equipo de oficina

Maquina de escribir, papel bond, computadora, diskette, papel continuo para impresora.

4. UNIVERSO

Los 2 establecimientos que abastecen de productos cárnicos a la región.

5. CENTROS DE REFERENCIA

- a) Biblioteca de la Facultad de Medicina veterinaria y Zootecnia
- b) Biblioteca del INCAP.
- c) Biblioteca del INTECAP.
- d) Biblioteca de OPS/OMS.
- e) Dirección General de Servicios Pecuarios(Central)
- f) Proyecto de Mejoramiento de la Carne (PROMECA).
- g) Comisión Nacional del Medio Ambiente. (CONAMA).

6. METODOS:

6.1 EVALUACION Y TABULACION DE DATOS

Para la elaboración del presente estudio se evaluaron aspectos generales de los rastros.

Se observaron sus instalaciones preoperacional, operacional y sus diferentes procesos higiénico-sanitarios, inspección ante-mortem, post-mortem, sacrificio, desollado, evisceración, preparación de la canal, personal, funcionamiento, control de interferencia, equipo, bodegas y alrededores, ubicación, fuentes de agua, disposición de desechos, etc.

6.2 Procedimiento. Se realizó la evaluación de los rastros municipales haciendo uso de fichas que incluyen los siguientes aspectos: 1. Ubicación del rastro. 2. Instalaciones del rastro. 3. Personal. 4. Control de interferencias. 5. Proceso de sacrificio. Cada uno de estos aspectos esta subdividido en subaspectos, que para fines de estudio se denominan especificaciones, y cada una de ellas está subdividida en cuatro cualidades o características que se consideran deseables en la instalación y funcionamiento de los rastros. Cada una de estas características están ordenadas de mayor a menor importancia, otorgándose por esta razón un valor específico que va de 3 a 0 (ver anexo 1,2,3,4,5). Hecho el correspondiente cotejo de la realidad de cada rastro, de acuerdo con cada una de las especificaciones contenidas en las fichas de evaluación, se procedio a sumar sus valores respectivos. Cada ficha posee un valor absoluto esperado según el número de sus especificaciones; este valor absoluto equivale a 100, como calificación máxima esperada. Para obtener la calificación relativa de cada aspecto, se multiplica el valor real obtenido de la suma de los valores de las especificaciones observadas, por 100 y se divide por el valor absoluto esperado. Es decir haciendo uso de la regla de tres.

La evaluación del presente estudio se realizó en base al procedimiento de encuesta-observación, de los 5 aspectos mencionados anteriormente según las especificaciones de la ley de rastros vigentes. Cada uno de estos aspectos se evaluaron en base a un porcentaje del 100% y no menos debido a que en la industria alimentaria no se puede dar lugar a errores en ninguno de los procesos de la misma, ya que nos estamos refiriendo a la salud pública, lo que implica calidad total.

Los datos se presentaron en gráficas que contienen los 5 diferentes aspectos que se evaluaron; los resultados parciales y globales se expresaron en porcentajes.

Para la obtención de las calificaciones correspondientes se procedió a una sumatoria y promediación de los resultados parciales para obtener la calificación global de cada rastro.

6.3 DURACION

La evaluación de los aspectos indicados abarco un período de 90 días, con el propósito de realizar un análisis completo de la infraestructura y de las labores de procesamiento que se realizan en cada rastro.

En este tiempo se realizaron las siguientes actividades:

- Visitas a los rastros en horas que se realice el faenado.
- Observación de alrededores de los rastros.
- Pasar boletas en horas que no se realice faenado.
- Entrevistas con los matarifes.
- Entrevistas con los Médicos Veterinarios supervisores del rastro.
- Localización de cada uno de los mataderos en estudio.
- Evaluar detalladamente las actividades higiénico - sanitarias y de la infraestructura y determinar la existencia de lo que es necesario para llevar a cabo eficientemente el faenado.
- Evaluación de métodos y técnicas que utilizan y aplican los matarifes en las labores de faenado.
- Inspeccionar los alrededores de cada uno de los rastros, con el propósito de determinar la contaminación ambiental que provoca sus desechos.
- Hacer un diagnóstico integral del proceso del faenado a través de un sistema de evaluación que permita determinar las fallas en que se esta incurriendo en el mismo, mediante la elaboración de boletas previamente elaboradas de acuerdo a normas establecidas.
- En base a lo anterior se redactaron opciones de mejora en las deficiencias que se encuentren en el faenado.

Para la elaboración del presente trabajo de tesis se efectuaron visitas antes, durante y después de la matanza, con el propósito de evaluar los diferentes procesos realizados en el rastro, mediante la utilización de fichas para poder efectuar la evaluación de los diferentes aspectos considerados en este estudio. Los cuales fueron:

1. Ubicación del rastro:

La ubicación de los rastros con que cuenta el Departamento de Izabal, no llenan los requerimientos establecidos en el reglamento de rastros, ya que alcanzó un porcentaje del 46.67 % para el rastro del Municipio de Morales y un 60 % para el rastro de Puerto Barrios. Esto demuestra que los rastros no se encuentran ubicados a una distancia mayor a 1 Km de los centros urbanos y orientados de Norte a Sur, según la dirección del viento. En la región, los vientos prevaecientes son los que corren en dirección Norte-Sur (ver cuadro 1,2,3 y gráfica 1,2,3).

2. Instalaciones del rastro:

Las instalaciones con que cuentan los rastros se ajustan en parte a los requerimientos exigidos. con alto porcentaje las instalaciones son obsoletas y no ofrecen facilidades para el correcto y ágil faenado de los animales, Hay falta de mantenimiento, así como mal uso de las instalaciones, no existe el uso de rieles en la totalidad del faenado y actualmente este proceso se realiza en el suelo. con muchas etapas del faenado se encontró un 53.33 % de cumplimiento para el rastro del Municipio de Morales y un 60 % para el rastro del Municipio de Puerto Barrios (ver cuadro 1,2,3 y gráfica 1,2,3).

3. Personal:

La mayor parte del personal que labora en los rastros no es permanente; por lo tanto, no se puede tener un control directo sobre ellos. Esto afecta la eficiencia, puesto que estas personas trabajan en forma empírica y no cuentan con equipo adecuado, ni tienen la formación ni el adiestramiento necesario para este tipo de trabajo.

Los matarifes no utilizan un equipo apropiado y usan ropa corriente que la mayoría de veces se encuentra sucia, por la carencia de equipo, el personal transporta las canales con las manos sucias, lo que implica una mayor contaminación de la carne. Con relación a los hábitos del personal, los empleados cuentan con un buen estado físico. Sus hábitos de trabajo en apariencia dejan mucho que desear; además hace falta un control médico apropiado del personal laborante, en virtud de que el único requisito exigido es la tarjeta de salud, requisito que no es cumplido por todos los trabajadores de los rastros.

Los porcentajes obtenidos en este rastro fueron del 33.33 % para el rastro del Municipio de Morales Izabal y de un 23.8 % para el rastro del municipio de Puerto Barrios(ver cuadro 1,2,3 y gráfica 1,2,3).

4. Control de interferencias:

El control que se tiene sobre personas ajenas a los rastros, insectos, roedores, perros y otros es del 16.67 % para el rastro del Municipio de Morales y 8.33 % para el rastro de el municipio de Puerto Barrios. Esta condición dio los valores más bajos de todos los aspectos evaluados, lo que expone a la carne al contacto con esta fauna indeseable, los cuales pueden ser vectores o portadores de enfermedades (ver cuadro 1,2,3 gráfica 1,2,3).

5. Proceso de sacrificio:

Los animales deben ser encerrados en los corrales 24 horas antes del sacrificio, pero regularmente algunos animales no tienen el reposo previo a la matanza, llegando muchos de ellos al corral de espera, cuando ésta ya se ha iniciado. Se obtuvo un porcentaje de 54.54 % para el rastro del Municipio de Puerto Barrios y un 42.42 % para el de Morales, En este último plantel no se utiliza sistema de insensibilización en el sacrificio humanitario de los animales(ver cuadro 3).

Los resultados anteriores arrojan un promedio de 38.48 % para el rastro Municipal de Morales y un 41.33 % en el caso de el rastro Municipapl de Puerto Barrios y un promedio de ambos de 39.9 % (ver cuadro 4 y gráfica 4).

Cuando se inspecciono los alrededores de los rastros se constato que existe contaminación ambiental de ambos rastros, ya que sus desechos van a dar a los rios, que se enecenbran cerca.

PROPUESTAS DE MEJORA: Debido a que los rastros de Izabal se encuentran en deficiente estado higiénico-sanitario lo correcto sería la construcción de rastros Municipales modelo que llenen los requisitos requeridos por el reglamento de rastros.

1. Debido a la mala iluminación artificial, es necesario incrementar el número de lámparas y distribuir las en forma homogénea en toda la playa de matanza.
2. Los filtros en la ventanas, tales como cedazos y mallas ya no existen, por lo que es necesario colocarlos de nuevo y así evitar la contaminación de las canales con polvo y fauna indeseable que entra por ellas.

3. Es importante volver a activar el servicio sanitario interno de los rastros y esto se logrará mediante una remodelación de los mismos.
4. Proveer al personal del equipo necesario y exigir que lo usen diariamente, tal como ropa limpia y en buen estado, uso de overol, gabachas, cascos o redecilla, batas de hule, cuchillos con su vaina y chaira; y de esta manera, lograr una mayor eficiencia y calidad del producto.
5. En los rastro deben de construirse biodigestores que permitan el uso las aguas residuales y desechos orgánicos, evitando así la contaminación ambiental y a la vez produciendo energía para el uso de los mismos.

VII CONCLUSIONES

1. Los rastros de ganado mayor del Departamento de Izabal se encuentran en deficiente estado higiénico sanitario, con un promedio de 39.9 % para ambos rastros.
2. El personal responsable de velar por un apropiado proceso de faenado de los animales, no pone en practica las normas mínimas de higiene, no cuentan con equipo adecuado ni tienen el adiestramiento necesario.
3. No existe control de interferencias, situación que expone a la carne a mayor riesgo de contaminación.
4. Los rastros presentan deficiencias en cuanto a su construcción, iluminación, paredes, techos, servicios sanitarios, equipo, utensilios y falta de rieles en la totalidad del faenado.
5. No hay Médico Veterinario que realice la inspección ante y postmortem de los animales en ninguno de los rastros evaluados lo que aumenta el riesgo de que se distribuya carne contaminada no apta para consumo humano.
6. El nivel de tecnología empleada en los rastros evaluados es bajo, obsoleto, empírico y antihigiénico, lo que incide directamente en la calidad del producto.
7. La contaminación y deterioro del ambiente que provocan los rastros Municipales del Departamento de Izabal, es consecuencia directa de las deficientes instalaciones, equipo y deficiente formación, experiencia y capacidad profesional del personal que labora en ellos.

VIII RECOMENDACIONES

1. Proponer a las municipalidades la construcción de rastros municipales modelo en áreas estratégicas, que llenen todos los requisitos requeridos por el reglamento de rastros.
2. Hacer que se cumpla el reglamento de rastros vigente.
3. Tener personal propio en el rastro, para que carniceros y personas ajenas al rastro no estén presentes en la playa de matanza al momento del faenado; y por medio de instituciones gubernamentales o privadas capacitar al personal que labore en éste, y así lograr un mejor aprovechamiento del equipo.
4. Que las autoridades sanitarias, den las facilidades y apoyo necesario para que se realice una inspección higiénico-sanitaria eficiente y constante, mediante la contratación de los servicios de Médicos Veterinarios, quienes se encargarán de la inspección sanitaria del proceso.

IX RESUMEN

Para la elaboración del presente estudio se evaluó en forma porcentual y descriptiva la condición sanitaria de los rastros municipales del Departamento de Izabal.

Las fichas de evaluación incluyeron cinco aspectos que son:

1. Ubicación del rastro.
2. Instalaciones del rastro.
3. Personal.
4. Control de interferencias.
5. Proceso de sacrificio.

Con esta información se procedió a realizar visitas y recopilación de los datos en los rastros del Departamento, obteniéndose resultados globales del 38.48 % para el rastro municipal de Morales, y 45.33 % para el rastro Municipal de Puerto Barrios, y un resultado global promedio del 39.9 %. Esto evidencia que los rastros evaluados no reúnen las condiciones requeridas para su funcionamiento.

Se detectó que los productos cárnicos son despachados de los rastros sin control higiénico-sanitario.

Se analizó el impacto ambiental provocado por el funcionamiento de los rastros. Se concluyó que la contaminación ambiental involucra a los dos rastros evaluados, ya que ninguno de ellos realiza un manejo racional de las aguas servidas y desechos orgánicos procedentes de las actividades del faenado, convirtiéndose en fuentes activas de deterioro ambiental.

VII ANEXOS

EVALUACION SANITARIA DE RASTROS

FICHA DE RECOPIACION DE DATOS

Identificación

Departamento _____

Municipio _____

Lugar _____

Empadronador _____

Fecha _____

UBICACION DEL RASTRO

Especificaciones	Valoración			
	0	1	2	3
1.1 Distancia al poblado más cercano				
1.1.1 De 501 a 1,000 0 más metros.....				—
1.1.2 De 251 a 500 metros.....			—	
1.1.3 De 51 a 250 metros.....		—		
1.1.4 De 0 a 50 metros.....	—			
1.2 Dirección de los vientos				
1.2.1 Directo del poblado al rastro.....				—
1.2.2 Indirecto del poblado al rastro....			—	
1.2.3 Indirecto del rastro al poblado....		—		
1.2.4 Directo del rastro al poblado.....	—			
1.3 Vías de comunicación				
1.3.1 Asfalto y/o vía férrea.....				—
1.3.2 Terracería.....			—	
1.3.3 Tierra.....		—		
1.3.4 No acceso a vehículos automotrices.	—			
1.4 Servicio de energía eléctrica				
1.4.1 De 16 a 24 horas diarias.....				—
1.4.2 De 9 a 15 horas diarias.....			—	
1.4.3 De 1 a 8 horas diarias.....		—		
1.4.4 No existe.....	—			
1.5 Extensión del predio				
1.5.1 Más que suficiente según volumen de matanza.....				—
1.5.2 Suficiente según volumen de matanza			—	
1.5.3 Insuficiente según volumen de matanza.....		—		
1.5.4 No existe predio fijo.....	—			

ficha 2

INSTALACIONES DEL RASTRO

Especificaciones	Valoración			
	0	1	2	3
2.1 Corrales				
2.1.1 De tubo y/o concreto.....				—
2.1.2 De madera.....			—	
2.1.3 De alambre de púas u otro.....		—		
2.1.4 No existen.....	—			
2.2 Puertas				
2.2.1 Con bandas de hierro galvanizado...				—
2.2.2 Con bandas de madera cubierta con lámina galvanizada.....			—	
2.2.3 Con bandas de madera.....		—		
2.2.4 Con bandas en mal estado o sin ellas.....	—			
2.3 Ventanas				
2.3.1 De vidrio o cedazo.....				—
2.3.2 De cedazo únicamente.....			—	
2.3.3 De malla únicamente.....		—		
2.3.4 De vidrio, cedazo, malla en mal estado o abiertas completamente....	—			
2.4 Paredes				
2.4.1 Impermeables y lisas.....				—
2.4.2 Lámina lisa.....			—	
2.4.3 Impermeable no lisas.....		—		
2.4.4 Madera.....	—			

Cont. Ficha 2

Especificaciones	Valoración			
	0	1	2	3
2.5. Pisos				
2.5.1 Impermeables con declive.....				—
2.5.2 Impermeables sin declive.....			—	
2.5.3 No impermeable con declive.....		—		
2.5.4 No impermeable sin declive.....	—			
2.6 Rieles				
2.6.1 En todo el recorrido de la canal..				—
2.6.2 En la mayoría del recorrido de ...			—	
2.6.3 En la minoría del recorrido de la canal.....		—		
2.7 Mesas				
2.7.1 Impermeables.....				—
2.7.2 Semi-impermeable.....			—	
2.7.3 No impermeables.....		—		
2.7.4 No existen.....	—			
2.8 Iluminación Natural				
2.8.1 Cubre más del 25% del piso.....				—
2.8.2 Cubre el 25% del piso.....			—	
2.8.3 Cubre menos del 25% del piso.....		—		
2.8.4 Cubre mucho menos del 25% del piso	—			
2.9. Iluminación artificial				
2.9.1 Distribuida en el 100% de la sala de matanza.....				—
2.9.2 Distribuida en el 75% de la sala de matanza.....			—	
2.9.3 Distribuida en el 50% de la sala de matanza.....		—		
2.9.4 Distribuida en menos del 50% de la sala de matanza.....	—			
2.10 Plomería				
2.10.1 P.V.C.....				—
2.10.2 Galvanizada.....			—	
2.10.3 Bambú, carrizo u otra.....		—		
2.10.4 No existe.....	—			

Especificaciones

Valoración
0 1 2 3

2.11.	Abastecimiento de agua				
2.11.1	Siempre potable.....				
2.11.2	Algunas veces potable.....				—
2.11.3	No potable.....				—
2.11.4	NO hay.....	—	—		
2.12	Servicios sanitarios				
2.12.1	Limpieza con desinfectantes y/o detergentes.....				—
2.12.2	Limpieza solo con agua.....				—
2.12.3	Sin limpieza.....				—
2.12.4	No existen.....	—	—		
2.13	Lavamos				
2.13.1	Limpieza con desinfectantes y/o detergentes.....				—
2.13.2	Limpieza solo con agua.....				—
2.13.3	Sin limpieza.....				—
2.13.4	NO existen.....	—	—		
2.14	Limpieza de sala de matanza				
2.14.1	Con desinfectantes y detergentes..				—
2.14.2	Con desinfectantes o detergentes..				—
2.14.3	Solo con agua.....				—
2.14.4	Sin limpieza.....	—	—		
2.15	Aguas negras				
2.15.1	Evacuadas a desagües públicos y/o fosa séptica.....				—
2.15.2	Evacuadas a pozo ciego.....				—
2.15.3	Evacuadas a río.....				—
2.15.4	No existe evacuación.....	—	—		

Ficha 3

PERSONAL

Especificaciones	Valoración			
	0	1	2	3
3.1 Ropa				
3.1.1 Limpia y exclusiva para su oficio				—
3.1.2 Limpia pero no exclusiva para su oficio.....			—	
3.1.3 Sucia exclusiva para su oficio...		—		
3.1.4 Sucia y no exclusiva para su oficio.....	—			
3.2 Gorra, redecilla o casco				
3.2.1 Usados por el 100% de personal...				--
3.2.2 Usados por el 50% de personal....			—	
3.2.3 Usados por el 25% o menos del personal.....			—	
3.2.4 No se usan.....	—			
3.3 Calzado				
3.3.1 Impermeable.....				—
3.3.2 De cuero.....			—	
3.3.3 Caíte.....			—	
3.3.4 No usan.....	—			
3.4 Cuchillo, vaina y chaira				
3.4.1 Usados por el 100% del personal..				--
3.4.2 Usados por el 75% del personal...			—	
3.4.3 Usados por el 25% o menos del personal.....			—	
3.4.4 No se usan.....	—			
3.5 Buenos hábitos de trabajo				
3.5.1 En el 100% del personal.....				—
3.5.2 En el 75% del personal.....			—	
3.5.3 En el 50% del personal.....			—	
3.5.4 En el 25% o menos del personal...	—			

Especificaciones

Valoración
0 1 2 3

3.6	Buena limpieza personal				
3.6.1	En el 100% del personal.....				
3.6.2	En el 75% del personal.....				—
3.6.3	En el 50% del personal.....				—
3.6.4	En el 25% o menos del personal...	—	—		
3.7	Tarjeta de sanidad				
3.7.1	La posee el 100% del personal....				—
3.7.2	La posee el 75% del personal.....				—
3.7.3	La posee el 50% del personal.....				—
3.7.4	La posee el 25% o menos del personal.....	—	—		

Ficha 4

CONTROL DE INTERFERENCIAS

Especificaciones	Valoración			
	0	1	2	3
4.1	Personas ajenas al rastro			
4.1.1				—
4.1.2			—	
4.1.3		—		
4.1.4	—			
4.2	Perros			
4.2.1				—
4.2.2			—	
4.2.3		—		
4.2.4	—			
4.3	Roedores			
4.3.1				—
4.3.2			—	
4.3.3		—		
4.3.4	—			
4.4	Insectos			
4.4.1				—
4.4.2			—	
4.4.3		—		
4.4.4	—			

Ficha 5

PROCESO DE SACRIFICIO

Especificaciones

Valoración
0 1 2 3

5.1	Encierro en corrales 24 horas antes de la matanza				
5.1.1	Siempre son encerrados.....				—
5.1.2	Casi siempre son encerrados				—
5.1.3	Casi nunca son encerrados..			—	
5.1.4	Nunca son encerrados.....	—			
5.2	Aturdimiento previo a la Sangría				
5.2.1	Se usa siempre.....				—
5.2.2	Se usa casi siempre.....				—
5.2.3	Casi nunca se usa.....			—	
5.2.4	Nunca se usa.....	—			
5.3	Sangría sin tocar bordes de la herida				
5.3.1	Nunca toca la sangre los bordes de la herida.....				—
5.3.2	Casi nunca toca los bordes de la herida.....				—
5.3.3	Casi siempre toca los bordes de la herida.....			—	
5.3.4	Siempre toca los bordes de la herida.....	—			
5.4	Cabezas y patas				
5.4.1	Siempre son quitadas y colocadas las primeras en ganchos.....				—
5.4.2	Casi siempre son quitadas y colocadas las primeras en ganchos.....				—
5.4.3	Casi nunca son quitadas y colocadas las primeras en ganchos.....			—	
5.4.4	Nunca son quitadas y colocadas las primeras en ganchos.....	—			

Especificaciones	Valoración			
	0	1	2	3
5.5 Desollado				
5.5.1 Siempre se efectúa con el animal en la mesa y parcialmente subido.....				—
5.5.2 Casi siempre se efectúa con el animal en la mesa y parcialmente subido.....				—
5.5.3 Casi nunca se efectúa con el animal en la mesa y parcialmente subido.....			—	
5.5.4 Nunca se efectúa con el animal en la mesa y parcialmente subido.....	—			
5.6 Atados				
5.6.1 Siempre se acostumbra....				—
5.6.2 Casi siempre se hacen.....				—
5.6.3 Casi nunca se hacen.....			—	
5.6.4 Nunca se hacen.....	—			
5.7 Evisceración e identificación				
5.7.1 Siempre se eviscera sin contaminar el resto de la carcasa e identifica debidamente.....				—
5.7.2 Casi siempre se eviscera sin contaminar el resto de la carcasa e identifica debidamente.....				—
5.7.3 Casi nunca se eviscera sin contaminar el resto de la carcasa e identifica debidamente.....			—	
5.7.4 Nunca se eviscera sin contaminar el resto de la carcasa ni se identifica debidamente.....	—			

Especificaciones		Valoración			
		0	1	2	3
5.8	División de carcasas				
5.8.1	Siempre se efectúa la la división de la carcasa.				—
5.8.2	Casi siempre se efectúa la división de las carcasas..			—	
5.8.3	Casi nunca se efectúa la división de las carcasas..		—		
5.8.4	Nunca se efectúa la división de las carcasas..	—			
5.9	Lavado de canales				
5.9.1	Siempre se lavan las carcasas.....				—
5.9.2	Casi nunca se lavan las carcasas.....			—	
5.9.3	Casi nunca se lavan las carcasas.....		—		
5.9.4	Nunca de lavan las carcasas.....	—			
5.10	Inspección veterinaria ante- mortem				
5.10.1	Siempre se efectúa.....				—
5.10.2	Casi siempre se efectúa...			—	
5.10.3	Casi nunca se efectúa.....		—		
5.10.4	Nunca se efectúa.....	—			
5.11	Inspección veterinaria post- mortem				
5.11.1	Siempre se efectúa.....				—
5.11.2	Casi siempre se efectúa...			—	
5.11.3	Casi nunca se efectúa.....		—		
5.11.4	Nunca se efectúa.....	—			

CUADRO No. 1

Resultados parciales y promedio final de la evaluación higiéno-sanitaria de proceso e infraestructura del rastro municipal de Morales, Izabal, 1997.

PARAMETROS	CONDICION SANITARIA
Ubicación del rastro	46.67 %
Instalaciones del rastro	53.33 %
Personal	33.33 %
Control de interferencias	16.67 %
Proceso de sacrificio	42.42 %
Promedio final	38.48 %

CUADRO No. 2

Resultados parciales y promedio final de la evaluación higiéno-sanitaria de proceso e infraestructura del rastro del municipio de Puerto Barrios, 1997.

PARAMETROS	CONDICION SANITARIA
Ubicación del rastro	60 %
Instalaciones del rastro	60 %
Personal	23.80 %
Control de interferencias	8.33 %
Proceso de sacrificio	54.54 %
Promedio final	41.33 %

CUADRO No. 3

Cuadro comparativo de los resultados parciales de la evaluación higiénico-sanitaria, del proceso e infraestructura de los rastros municipales de Morales y Puerto Barrios, 1997.

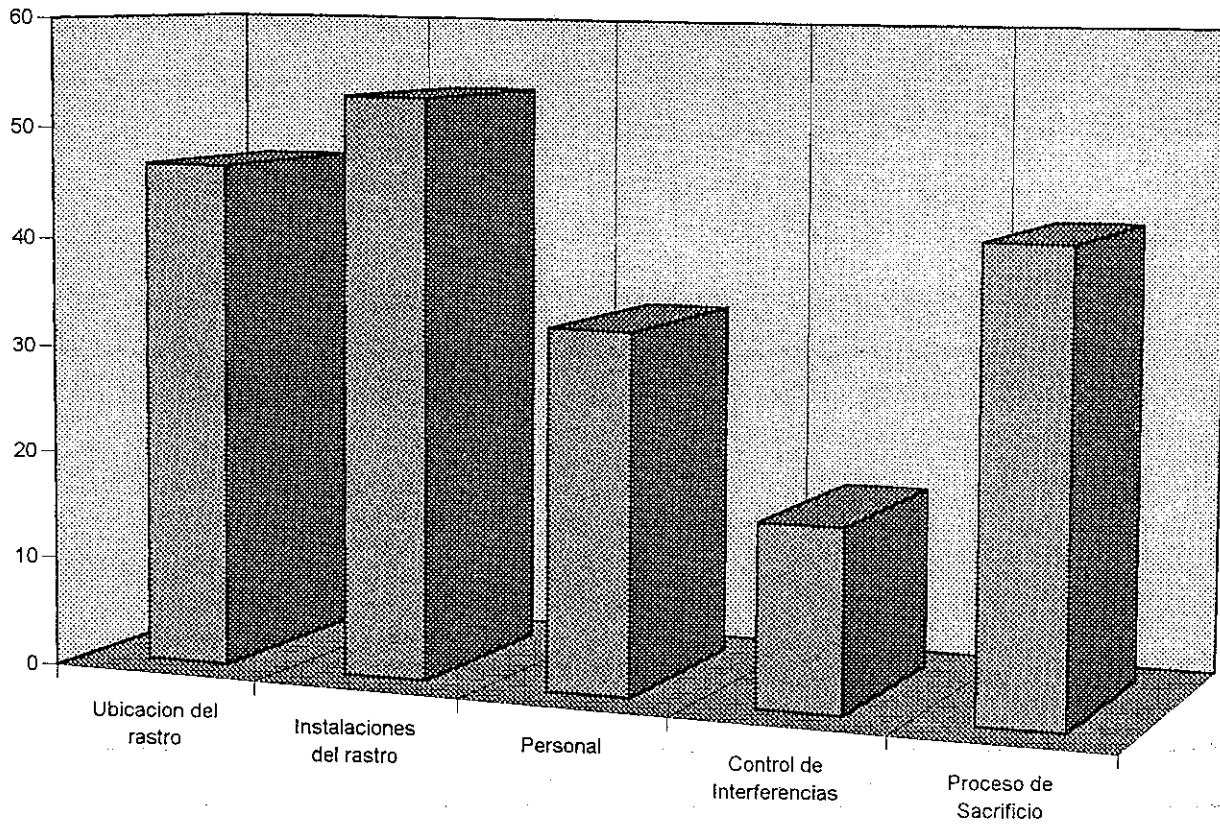
PARAMETROS	CONDICION SANITARIA	
	Morales	P. Barrios
Ubicación del rastro	46.67 %	60 %
Instalaciones del rastro	53.33 %	60 %
Personal	33.33 %	23.8 %
Control de interferencias	16.67 %	8.33 %
Proceso de sacrificio	42.42 %	54.54 %

CUADRO N.4

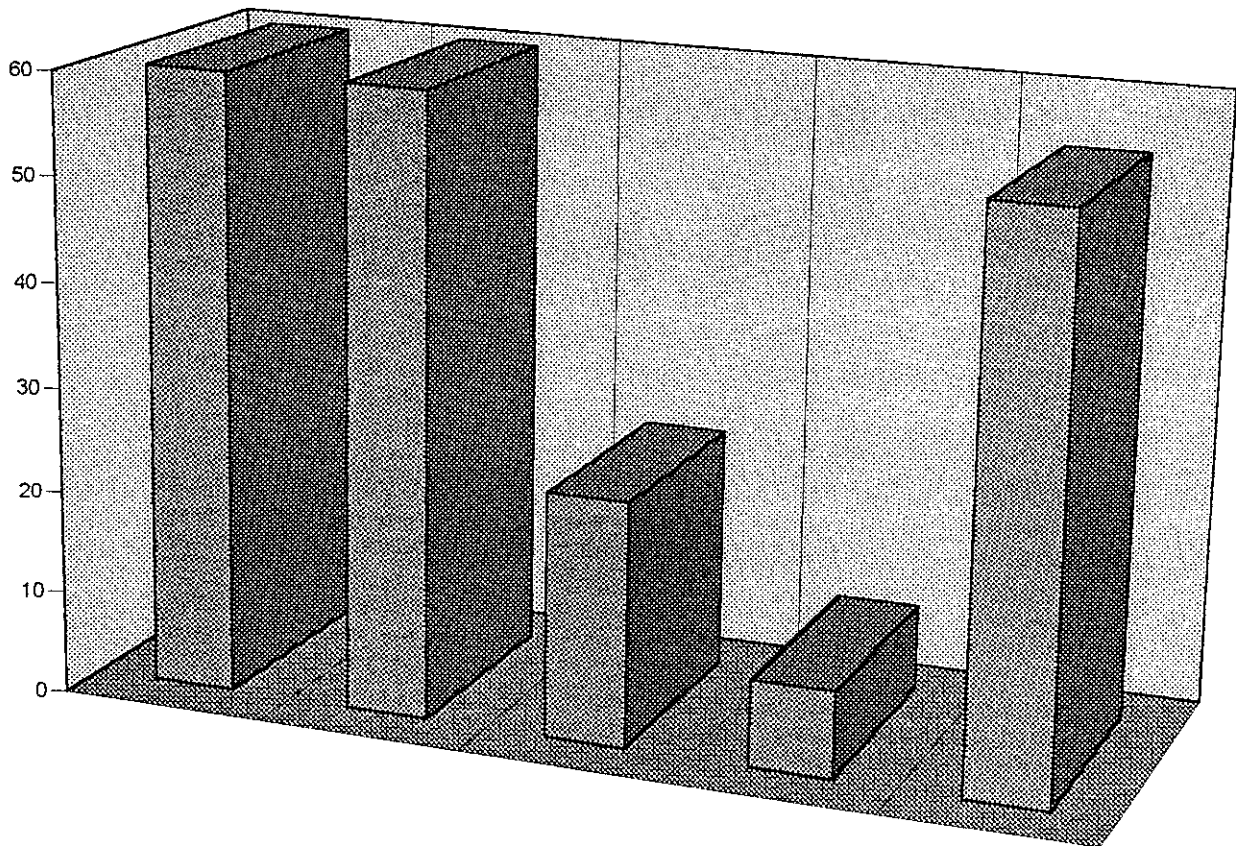
Cuadro sobre resultados globales y promedio final de la evaluación higiénico-sanitaria, del proceso e infraestructura de los rastros municipales de Morales y Puerto Barrios, 1997.

Rastro municipal de Morales	38.48 %
Rastro municipal de P. Barrios	41.33 %
Promedio final	39.90 %

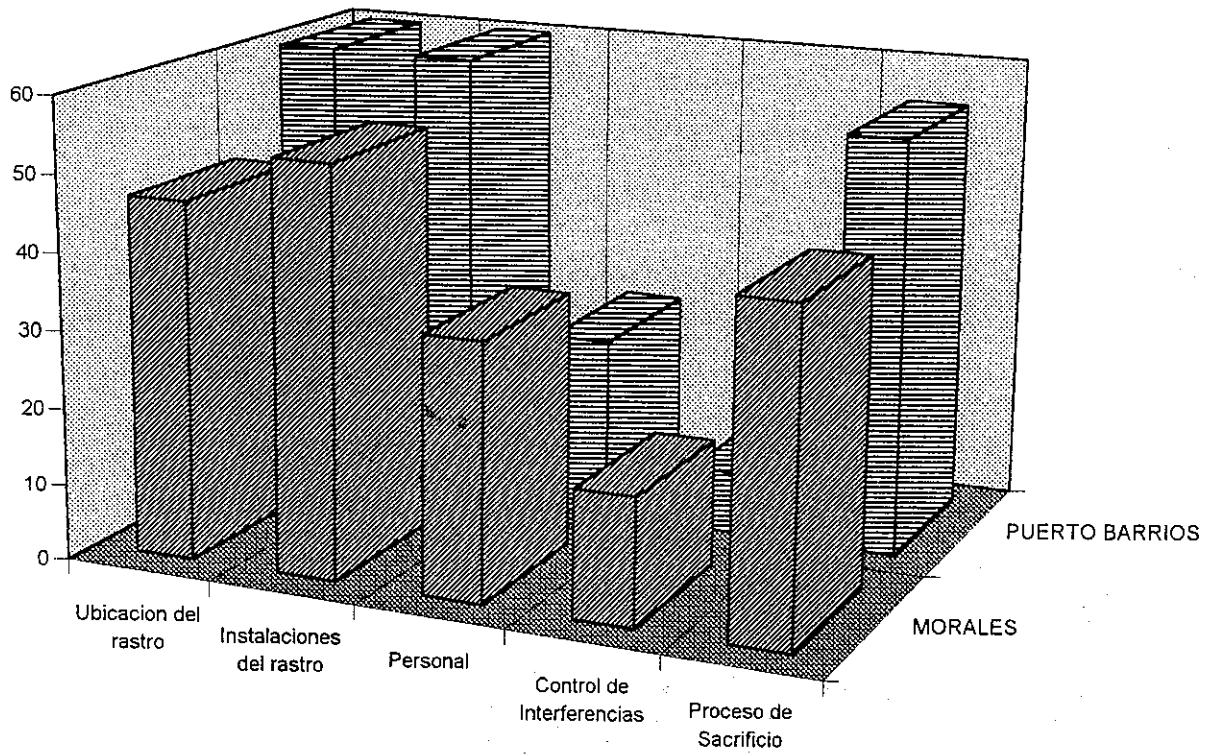
GRAFICA No. 1
RESULTADOS PARCIALES DE LAS CONDICIONES HIGIENICO-SANITARIAS
DEL RASTRO MUNICIPAL DE MORALES, IZABAL, 1997.



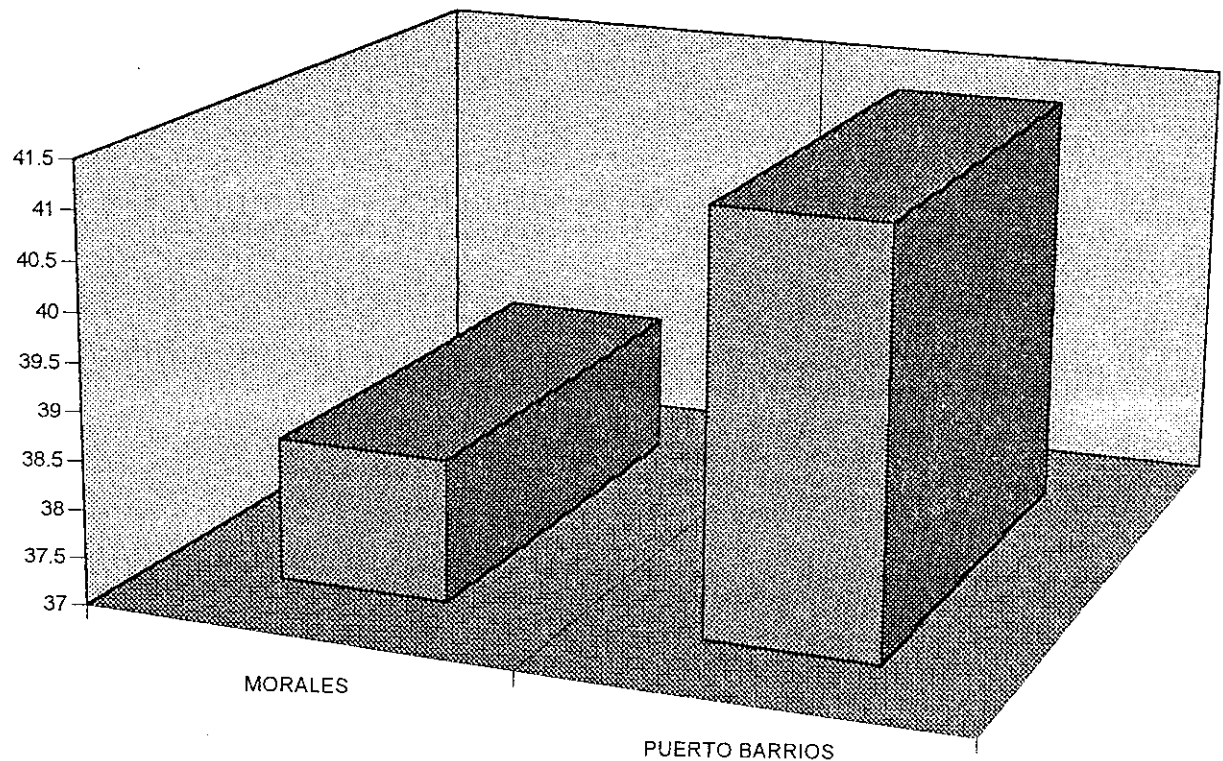
GRAFICA No. 2
RESULTADOS PARCIALES DE LAS CONDICIONES HIGIENICO-
SANITARIAS DEL RASTRO MUNICIPAL DE PUERTO BARRIOS,
IZABAL, 1997



GRAFICA No. 3
COMPARACION DE LOS RESULTADOS PARCIALES DE LA EVALUACION
HIGIENICO -SANITARIA DE LOS RASTROS DE MORALES Y PUERTO
BARRIOS, 1997.



GRAFICA No. 4
COMPARACION DE LAS CONDICIONES HIGIENICO-SANITARIAS DEL
PROCESO E INFRAESTRUCTURA DE LOS RASTROS MUNICIPALES DE
MORALES Y PUERTO BARRIOS, 1997.



VII BIBLIOGRAFIA

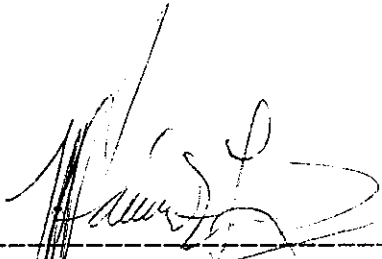
- 01) AJENJO, C.C. 1980. Enciclopedia de la inspección veterinaria y análisis de alimentos. Madrid, Esp. Espasa-Calpe, 313 p.
- 02) ALIMENTACION Y Nutrición; Manual de inspección de alimentos. 1984. Roma, OMS/OPS. 227 p.
- 03) ASDRUBALI, M.; STRADELLI, A. 1969. Los mataderos, construcción, gestión, aspectos sanitarios. Trad. por Juana Sardon. Zaragoza, España, Acribia. 267 p.
- 04) BROOKS, J.E.; ROWE, F.P. 1987. Rodents, vector control series. Training and information guide, World health organization, vector biology and control división. Denmark, OMS. 63 P.
- 05) CONSTRUCCION DE RASTROS DE GANADO MAYOR Y MENOR DE LA ANTIGUA GUATEMALA, Especificaciones técnicas. (1995, GUATEMALA)Proyecto. PROMECA. 46 p.
- 06) DEHMER, N.A. 1995. La formación profesional de los carniceros y fabricantes de embutidos. Guatemala, GTZ//PROMECA. 225 p.
- 07) EVALUACION DE impacto Ambiental; proyecto de aumento al estándar de higiene en la manipulación y elaboración de carnes. 1992. Guatemala, PROMECA, ICAITI. 89 p.
- 08) GUATEMALA. CONSTITUCION POLITICA DE LA REPUBLICA DE GUATEMALA. Salud, seguridad y asistencia social 1996. s.n. 79 p.
- 09) -----. Decreto. 1984. Ley de reglamento de rastro. Decreto no. 34-84. Guatemala. Ministerio de agricultura, Ganaderia y Alimentación. Palacio Nacional. 44 p.
- 10) -----. Decreto. 1989. Reglamento de requisitos mínimos y máximos permisibles de contaminación para la descarga de aguas residuales. Decreto no. 60-89. Guatemala. CONAMA. 20 p.

- 11) ----- . Ley. 1986. Ley de protección y mejoramiento del medio ambiente, Decreto no. 68-86. Guatemala. CONAMA. 22 p.
- 12) ----- . MINISTERIO DE AGRICULTURA GANADERIA Y ALIMENTACION, DIGESEPE. Reglamentoo sanitario para rastros de exportación. 1984. Guatemala. 93 p.
- 13) INSTITUTO CENTRO AMERICANO DE INVESTIGACION Y TECNOLOGIA INDUSTRIAL. 1983. Biogas; Manual de construcción y operación de una planta de biogas. Guatemala, ICAITI. 83 p.
- 14) KEIDING, J. 1986. The housefly; Vector control series, training and information guide, word health organization, vector biology and control división, Lyngby Denmark, OMS. 63 p.
- 15) MAN, I. 1990. Normas para los pequeños mataderos y la higiene de la carne en los países en desarrollo. Roma, Italia, OMS. 127 p.
- 16) MANUAL PARA inspectores sanitarios de mataderos. 1971. México, OMS/OPS. 85 p. (no. 12)
- 17) MONZON, L.M. 1990. Rastro municipal de Retalhuleu, Tesis de Arquitectura. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Arquitectura. 77 p.
- 18) PINZON, J.E. 1992. Evaluación de rastros municipales, Zona del altiplano oriental propuesta Jutiapa, Tesis de Arquitectura. Guatemala. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Arquitectura. 141 p.
- 19) RASTROS EN Guatemala. 1995. Guatemala, INFOM. División de obras municipales. 32 p. (Colección Manuales Técnicos).
- 20) RESULTADOS DE LA REALIZACION DEL PRIMER CURSO DE CAPACITACION PARA PROFESIONALES EN EL MEJORAMIENTO DE LOS RASTROS. (1995, GUATEMALA). 1995. Informe. Guatemala, INFOM//DIGESEPE//PROMECA. 15 P.
- 21) SASSE, L. 1984. La planta de biogás. Alemania, GATE. 86 p.

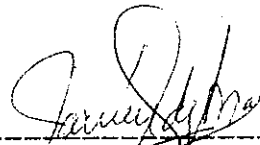




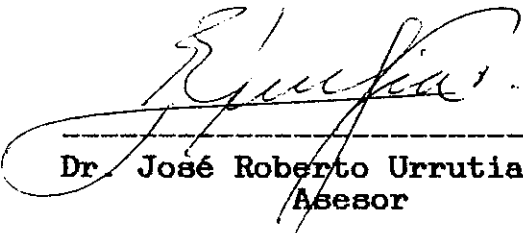
Br. Erazmo Abidán Rosa Cuéllar



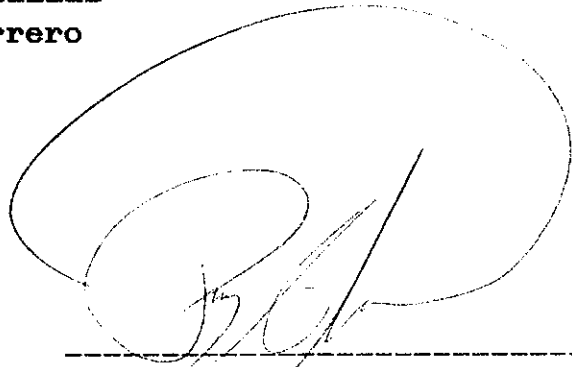
Dr. Mario Augusto Ramírez López
Asesor Principal



Dr. Jaime Rolando Méndez Sosa
Asesor



Dr. José Roberto Urrutia Guerrero
Asesor



IMPRIMASE: Lic. Rodolfo Chang
DECANO



