

# *Rastro para Ganado Mayor y Menor*

## *Municipio de San Miguel Ixtahuacán, Departamento de San Marcos.*



*Facultad de Arquitectura*



*Universidad de San Carlos  
de Guatemala*

*TESIS DE GRADO*

Presentada a la Honorable Junta Directiva de la Facultad de Arquitectura por:

***FAUSTO RODEMIRO MEOÑO AGUILAR***

Al conferírsele el título de:

***ARQUITECTO***

Guatemala, agosto de 2,011.





**JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA**

**DECANO:** Arq. Carlos Enrique Valladares Cerezo.

**VOCAL I:** Arq. Sergio Mohamed Estrada Ruiz.

**VOCAL II:** Arq. Efraín de Jesús Amaya Caravantes.

**VOCAL III:** Arq. Marco Vinicio Barrios Contreras.

**VOCAL IV:** Br. Jairon Daniel Del Cid Rendón.

**VOCAL V:** Br. Nadia Michelle Barahona Garrido.

**SECRETARIO:** Arq. Alejandro Muñoz Calderón.

**TRIBUNAL EXAMINADOR:**

**DECANO:** Arq. Carlos Enrique Valladares Cerezo.

**EXAMINADOR:** Arq. Rafael Antonio Morán Masaya.

**EXAMINADOR:** Arq. Israel López Mota.

**EXAMINADOR:** Arq. Sergio Castillo Bonini.

**SECRETARIO:** Arq. Alejandro Muñoz Calderón.

**SUSTENTANTE:**

Fausto Rodemiro Meoño Aguilar

**ASESOR:**

Arq. Rafael Antonio Morán Masaya.

**CONSULTORES:**

Arq. Israel López Mota.

Arq. Sergio Castillo Bonini.

# **Rastro para Ganado Mayor y Menor**

Municipio de San Miguel Ixtahuacán, Departamento de San Marcos



## **ACTO QUE DEDICO:**

**A DIOS:** Arquitecto, creador del Universo, gracias papito porque a lo largo de mi carrera y de mi vida personal, en los momentos más difíciles en que he querido desmayar tú me has dado alientos para seguir adelante, la gloria sea para ti.

**A MIS PADRES:** Fausto Jenner Meoño CiFuentes y Clara Lidia Aguilar López. Que mi triunfo sea una corona de laureles sobre su frente, en honor a los esfuerzos que hicieron al darme la existencia, excelentes principios y una buena educación, Dios los bendiga.

**A MI SEGUNDA MADRE:** Liseth Meoño, Dios la bendiga, y gracias por todo el apoyo brindado en los momentos buenos y malos a lo largo de mi carrera y de mi vida personal.

**A MIS ABUELITOS:** Tonita CiFuentes Gracias por el amor que me ha brindado, y a los que Dios se ha llevado a mejor vida, una corona sobre su tumba.

**A MIS HERMANOS:** Ericka Ileana, Lidia Betriz, Jenner Manfredo y María Isabel, que mi triunfo sea un ejemplo para que sigan adelante.

**A MIS PRIMOS:** a todos en general pero en especial a Claudia Lisseth, Ingrid Janett, y Mario Antonio García Meoño, Gracias por permitirme interrumpir la privacidad de su hogar en los momentos cuando lo necesite, Dios los Bendiga.

**A MI PADRINO:** Mario Rubén García Guillén, gracias por sus sabios consejos, que Dios lo Bendiga.

**A MIS TÍOS:** a todos en general gracias, pero especialmente a tío Fito y tío Edwin Q.E.P.D, por el cariño y afecto que siempre me demostraron, que este triunfo se convierta en una corona de flores sobre su tumba, a Viole CiFuentes y Manahen CiFuentes, Rolando de León y Ana María Garrido mil gracias por su apoyo.

**A MI ESPOSA:** Ana María de León, gracias por la paciencia y el apoyo brindado, para culminar mi carrera.

## **Rastro para Ganado Mayor y Menor**

*Municipio de San Miguel Ixtahuacán, Departamento de San Marcos*



**A MI HIJO:** *Patrick Andrés Meoño de León, por ser el más lindo regalo que mi Dios me ha dado, gracias porque en los momentos de prueba, su existencia me ha servido para seguir adelante.*

**A MIS SOBRINOS:** *Marco Antonio y Andrea Beatriz, con mucho cariño, Dios los Bendiga.*

**A MIS FAMILIARES Y AMIGOS:** *Toño, Petty, Coito, Willy, Wilfredo, Wilmer, Mynor, Bori; asimismo al Ing. Herberth Figueroa, Arq. Fremmy de Paz, Arq. Isay Juárez, Arq. Orly Juarez, Arq. Miguel Canastuj, Juan Carlos Avilés, infinitas gracias por su amistad y compañerismo, en especial al Ing. Marvín Enrique Canales Portillo, por su amistad y sabios consejos, que Dios los Bendiga.*

**A MIS ASESORES:** *Arq. Rafael Antonio Morán Masaya, Arq. Israel López Mota, Arq. Sergio Castillo Bonini, Infinitas gracias por el tiempo dedicado a mi persona, para que mi trabajo de graduación fuera una realidad, que Dios los Bendiga por siempre.*

**A LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA, CAMPUS CENTRAL:**  
*En especial a la Facultad de Arquitectura, por la formación profesional y académica que me otorgo, para poder lograr el título de Arquitecto.*

*Facultad de Arquitectura*

*Universidad de San Carlos de Guatemala*



## ÍNDICE GENERAL

### CAPÍTULO 1 MARCO INTRODUCTORIO

1.1	Introducción.....	1
1.2	Antecedentes.....	2
1.3	Planteamiento del Problema.....	2 y 3
1.3.1	Condiciones Actual del Rastro.....	3
1.3.2	Localización Gráfica.....	3 y 4
1.3.3	Localización Aérea.....	4
1.3.4	Infraestructura Actual.....	4 y 5
1.3.5	Administración.....	5
1.3.6	Regencia.....	5
1.3.7	Análisis Higiénico-Sanitario.....	5
1.3.8	Proceso de Matanza y Comercialización de la Carne.....	5 y 6
1.3.9	Tratamiento de Residuos Sólidos procedentes del Rastro.....	6
1.3.10	Cumplimiento del Reglamento y sus Normas.....	6
1.3.11	Organización.....	6 y 7
1.3.12	Plano de Distribución del Rastro actual.....	7
1.4	Justificación.....	7 y 8
1.5	Objetivos.....	8 y 9
1.6	Resultados Esperados.....	9
1.7	Delimitación del Tema.....	9
1.7.1	Física.....	9
1.7.2	Temporal.....	9
1.7.3	Financiera.....	9
1.7.4	Ubicación del Área de influencia del proyecto.....	10
1.7.5	Plano del Área urbana del Municipio.....	11
1.8	Alcances del proyecto.....	12
1.8.1	Propuesta de diseño a nivel de Anteproyecto.....	12
1.8.2	Presupuesto a nivel de Anteproyecto.....	12
1.8.3	Aspectos Ambientales.....	12
1.9	Objetivos de la Investigación.....	12
1.9.1	General.....	12
1.9.2	Específicos.....	12 y 13
1.9.3	Académicos.....	13
1.10	Metodología de la Investigación.....	13
1.10.1	Primera Fase: Marco Introductorio.....	13
1.10.2	Segunda Fase: Marco Teórico Conceptual y Legal.....	13
1.10.3	Tercera Fase: Marco Real.....	13
1.10.4	Cuarta Fase: Marco Referencial y Ambiental.....	13
1.10.5	Quinta Fase: Prefiguración (Análisis y Proceso de Diseño).....	14
1.10.6	Sexta Fase: Propuesta Arquitectónica.....	14
1.11	Conocimiento del objetivo de Estudio.....	14



1.12 Análisis del objeto de estudio.....	14
1.13 Diagrama de la Metodología.....	15

## **CAPÍTULO 2**

### **MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL Y LEGAL**

2.1 Aspectos Teóricos.....	16
2.1.1 Datos Históricos.....	16 y 17
2.1.2 Datos Prehispánicos.....	17, 18, 19, 20 y 21
2.1.3 Creación del Ministerio de Agricultura.....	21
2.1.4 Reglamento de Rastros y Mataderos.....	21
2.2 Aspecto Conceptual.....	21
2.2.1 Definición de Rastro y Matadero.....	21 y 22
2.2.2 Rastro Municipal.....	22
2.2.3 Conceptos utilizados.....	23, 24, 25 y 26
2.3 Tipos de Rastro a nivel Nacional.....	26
2.3.1 Rastros Grandes.....	26
2.3.2 Rastros Medianos.....	27
2.3.3 Rastros Pequeños.....	27
2.3.4 Rastros Locales.....	27
2.4 Tipos de Rastros a nivel Internacional.....	27
2.4.1 Rastros tipo TIF (Tipo Inversión Federal).....	27 y 28
2.4.2 Rastros tipo TSS (Tipo Inspección de la Secretaria de Salud).....	28 y 29
2.5 Situación Actual de Rastros en Guatemala.....	29 y 30
2.5.1 Mapa de Rastros operando en toda la República de Guatemala.....	31
2.6 Evolución de operación de Rastros en Guatemala.....	32
2.7 Uso de Rastros para destace de Ganado en Guatemala.....	32, 33
2.7.1 Destace Clandestino de Ganado Mayor.....	33, 34 y 35
2.7.2 Destace Clandestino de Ganado Menor.....	35, 36
2.7.3 Análisis de Destace de Ganado Mayor en algunos Rastros.....	37, 38 y 39
2.8 Cierre de Rastros por Incumplimiento del Reglamento.....	39, 40 y 41
2.9 Aspectos Legales.....	41
2.9.1 Instituciones que rigen el Diseño y Construcción de Rastros y Mataderos.....	41
2.9.1.1 Nacionales.....	41 y 42
2.9.1.2 Internacionales.....	42
2.9.1.3 Organigrama de relaciones de instituciones que están involucradas en la construcción y operación de un Rastro o Matadero.....	43
2.10 Principios para Diseño, Construcción, y Operación de Rastros o Mataderos.....	43
2.10.1 Necesidad por falta de un Rastro o Mejoramiento del mismo.....	43, 44
2.10.2 Estudios previo a la Ejecución de Rastros.....	44, 45, y 46
2.10.3 Requisitos para la Operación de Rastros.....	46 y 47
2.11 Plan de Manejo para Administración de Rastros.....	47

# Rastro para Ganado Mayor y Menor

Municipio de San Miguel Ixtahuacán, Departamento de San Marcos



2.11.1 Formas de Administración de Rastros o Matadero.....	47,48 y 49
2.11.2 Administración de Rastros o Mataderos a nivel Nacional.....	49
2.11.3 Bases para el establecimiento de Rastros y Mataderos Municipales.....	49, y 50
2.11.3.1 Integración del contexto Urbano.....	50
2.11.3.2 Ubicación e Instalación.....	50 y 51
2.11.3.3 Áreas básicas para su construcción.....	51 y 52
2.12 Criterios para selección de categoría o tipo de Rastros en Guatemala.....	52 y 53
2.13 Ambientes mínimos para un Rastro pequeño categoría "C".....	53
2.14 Proceso de Faenamamiento y obtención del producto cárnico.....	54
a. Recepción de animales.....	54
b. Reposo en Corrales.....	54 y 55
c. Inspección ante mortem.....	55 y 56
d. Baño pre mortem.....	56
e. Aturdimiento e insensibilización.....	56 y 57
f. Faenamamiento.....	57 y 58
g. Inspección post mortem.....	58
h. Manejo y transporte del producto.....	58 59 y 60
i. Comercialización del producto cárnico.....	60, 61
2.15 Diagrama de flujo de faenamamiento de Bovinos y Porcinos.....	62

## **CAPÍTULO 3** **MARCO REAL**

3.1 Localización Geográfica.....	64
3.1.1 Guatemala.....	64
3.1.2 División Política de la República.....	65
3.2 Región IV.....	66
3.3 Departamento de San Marcos.....	66
3.3.1 Organización política del Departamento de San Marcos.....	67
3.4 Municipio de San Miguel Ixtahuacán.....	67
3.4.1 Ubicación.....	67
3.4.2 Colindancias.....	67, 68, 69 y 70
3.4.4 Economía y Producción.....	70 y 71
3.4.5 Historia del Lugar.....	71 y 72
3.4.6 Clima.....	72
3.4.7 Hidrografía.....	73
3.4.8 Series de Suelo.....	73
3.4.9 Fisiografía-Geomorfológica.....	74
3.4.10 Geología.....	74
3.4.11 Vías de Acceso.....	74
3.4.12 Servicios Básicos.....	75

# Rastro para Ganado Mayor y Menor

Municipio de San Miguel Ixtahuacán, Departamento de San Marcos



3.4.12.1 Transporte.....	75
3.4.12.2 Energía Eléctrica.....	75
3.4.12.3 Agua Potable.....	75
3.4.12.4 Drenaje Sanitario.....	75
3.4.12.5 Comunicación Social.....	76
3.4.12.6 Religión.....	76
3.4.12.7 Hoteles.....	76
3.4.12.8 Organización Gubernamental y ONG.....	76
3.4.12.9 Autoridades Municipales y Comunales.....	77
3.4.12.10 Educación.....	77
3.4.12.11 Salud.....	77
3.4.12.12 Población.....	77 y 78
3.4.13 Levantamiento fotográfico del entorno de la Cabecera Municipal de San Miguel Ixtahuacán.....	78 y 79
3.4.14 Plano de Infraestructura vial, del Municipio de San Miguel Ixtahuacán.....	79
3.4.15 Localización de terrenos para la construcción del Rastro Municipal de San Miguel Ixtahuacán.....	80
3.4.16 Matriz de incidencia sobre el entorno del proyecto.....	81 y 82
3.4.17 Ubicación del terreno.....	82 y 83
3.4.18 Descripción del Terreno seleccionado.....	83
3.4.18.1 Dimensiones del Terreno.....	83
3.4.18.2 Topografía del Terreno.....	83
3.4.18.3 Vegetación.....	83
3.4.18.4 Tipo de Suelo.....	83
3.4.18.5 Aspectos legales.....	84
3.4.18.6 Vías de Acceso.....	84
3.4.18.7 Uso de Suelo.....	84
3.4.18.8 Radio de Acción.....	84
3.4.18.9 Incidencia del Proyecto en el entorno.....	85
3.4.18.10 Plano Topográfico del Terreno.....	86
3.4.18.11 Plano de Análisis Ambiental.....	87
3.5 Selección del tipo de Rastro a Diseñar.....	88
3.5.1 Cálculo de Población Actual.....	88
3.5.2 Proyección Futura.....	88
3.5.3 Cálculo de consumo de carne de Bovinos.....	88
3.5.4 Cálculo de consumo de carne de Porcinos.....	89
3.5.5 Capacidad proyectada del Rastro.....	89
3.5.6 Análisis comparativo de faenamiento.....	89
3.5.7 Tipo de Rastro.....	90
3.6 Análisis de casos Análogos.....	90
3.6.1 Rastro Municipal de Coatepeque, Quetzaltenango (NACIONAL).....	90
3.6.1.1 Localización.....	90

# Rastro para Ganado Mayor y Menor

Municipio de San Miguel Ixtahuacán, Departamento de San Marcos



3.6.1.2 Ambientes.....	91 y 92
3.6.1.3 Plano de distribución Arquitectónica.....	92
3.6.1.4 Bitácora Fotográfica de la Infraestructura.....	93
3.6.1.5 Dictamen.....	94
3.6.2 Rastro capacidad media FAO, (INTERNACIONAL.....	94
3.6.2.1 Plano Arquitectónico de Rastro con capacidad para faenado de 50 a 100 animales diarios (FAO).....	95 y 96
3.6.2.2 Dictamen.....	96 Y 97

## **CAPÍTULO 4** **MARCO REFERENCIAL Y AMBIENTAL**

4.1 Manual de Operación y Mantenimiento del Rastro Municipal de San Miguel Ixtahuacán, Departamento de San Marcos.....	del 98 al 110
4.2 Principios básicos de Salud y Seguridad Ocupacional.....	111
4.2.1 Identificación de los Riesgos principales.....	111 y 112
4.2.2 Medidas Preventivas.....	112
4.2.3 Salud ocupacional y condiciones de trabajo.....	112 y 113
4.2.4 Seguridad ocupacional.....	113 y 114
4.3 Legislación Ambiental en Guatemala.....	115
4.3.1 Instrumentos Ambientales.....	115
4.3.1.1 Evaluación Ambiental Inicial (EAI).....	115
4.3.1.2 Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental (EsEIA).....	116
4.3.1.3 Diagnostico Ambiental (DA).....	116
4.3.1.4 Diagnostico Ambiental de Bajo Impacto (DABI).....	116
4.3.1.5 Plan de Gestión Ambiental.....	116
4.3.2 Categoría de Proyectos.....	116
4.3.3 Listado Taxativo.....	116 y 117
4.4 Resumen de Plan de Gestión Ambiental.....	de 118 a 164

## **CAPÍTULO 5** **ANÁLISIS Y PROCESO DE DISEÑO**

5.1 Premisas Generales de Diseño.....	165
5.1.1 Premisas Constructivas.....	165
5.1.1.1 Cimentaciones.....	165
5.1.1.2 Muros.....	165
5.1.1.3 Techos.....	166
5.1.1.4 Instalaciones.....	166
5.1.1.5 Acabados.....	167
5.1.1.6 Puertas.....	167
5.1.1.7 Ventanas.....	168
5.1.1.8 Corrales de Almacenaje.....	168
5.1.1.9 Muelle de desembarque.....	168 y 169

# Rastro para Ganado Mayor y Menor

Municipio de San Miguel Ixtahuacán, Departamento de San Marcos



5.1.1.10 Muro Perimetral.....	170
5.1.1.11 Equipamiento Urbano.....	170
5.2 Premisas Ambientales.....	171
5.3 Premisas Eco tecnológicas.....	172
5.3.1 Sistemas de tratamientos de aguas residuales.....	172
5.3.2 Sistemas de Compostaje.....	173
5.3.3 Generación de Biogás.....	173
5.4 Premisas Funcionales.....	174
5.4.1 Área Administrativa.....	174
5.4.2 Área de Faenado de Ganado Mayor.....	174 y 175
5.4.3 Área de Faenado de Ganado Menor.....	175 y 176
5.4.4 Área Exterior.....	176
5.4.5 Secuencia Operacional de un Rastro.....	176 y 177
5.4.6 Herramienta y Equipo utilizado en el proceso de faena.....	177
5.5 Programa de Necesidades, para el funcionamiento del Rastro Municipal de San Miguel Ixtahuacán, Departamento de San Marcos...178, 179 y 180	
5.6 Cuadros de Ordenamiento de Datos.....	181
5.6.1 Áreas Exteriores (Conjunto).....	181
5.6.2 Área Administrativa.....	182
5.6.3 Área de Mantenimiento.....	183
5.6.4 Área de Faenado de Bovinos.....	184
5.6.5 Área de Faenado de Porcinos.....	185
5.6.6 Área de Productos no Comestibles.....	186
5.7 Matrices y Diagramas de Relaciones.....	187
5.7.1 Áreas Exteriores.....	187
5.7.2 Área Administrativa.....	188
5.7.3 Área de Mantenimiento.....	188
5.7.4 Área de Faenado de Bovinos.....	189
5.7.5 Área de Faenado de Porcinos.....	190
5.7.6 Área de Productos no Comestibles.....	191
5.8 Diagrama de Bloques áreas Exteriores (Conjunto).....	191

## **CAPÍTULO 6** **PROPUESTA ARQUITECTÓNICA**

6.1 Abstracción de la Idea.....	192,193
6.2 Planta de Conjunto.....	194
6.3 Secciones de Conjunto.....	195
6.4 Área Administrativa.....	196-197
6.5 Área de Mantenimiento.....	198-199
6.6 Nave de Faenado de Bovinos.....	200-201
6.7 Nave de Faenado de Porcinos.....	202-203
6.8 Corrales de Permanencia.....	204-205
6.9 Área de Composteras.....	206

# Rastro para Ganado Mayor y Menor

Municipio de San Miguel Ixtahuacán, Departamento de San Marcos



6.10	Garita de Control.....	207
6.11	Depósito de Cueros e Incinerador.....	208
6.12	Presentación en tres dimensiones.....	209-214
	Presupuesto .....	215-223
	Cronograma de Ejecución y Rentabilidad del Proyecto.....	224
	Anexos.....	225-230
	Conclusiones.....	231
	Recomendaciones.....	232-233
	Bibliografía.....	234-237

## ÍNDICE DE IMÁGENES

### CAPÍTULO 1

#### MARCO INTRODUCTORIO

1. Fotografía Aérea del Municipio de San Miguel Ixtahuacán, San Marcos.  
**Fuente:** página Google earth.
2. Fotografía de Fachada Principal.
3. Fotografía de Perspectiva Posterior.
4. Fotografía de Área de Faenado.
5. Fotografía de Estercolera,
6. Fotografía de Drenajes.
7. Fotografía de Almacenaje de Estiércol, del Rastro Municipal de San Miguel Ixtahuacán, Departamento de San Marcos.  
**Fuente:** Propia tomadas en agosto de 2,010.
8. Plano del Rastro Actual del Municipio de San Miguel Ixtahuacán, Departamento de San Marcos.  
**Fuente:** Elaboración propia.
9. Ubicación del área de influencia del proyecto.  
**Fuente:** Mapas bajados de internet, composición de elaboración propia.
10. Plano del área urbana del Municipio de San Miguel Ixtahuacán.  
**Fuente:** Elaboración Propia.
11. Diagrama de la Metodología de Investigación utilizada.  
**Fuente:** Elaboración de proyectos de investigación, Chávez Zepeda, Juan José, composición elaboración propia.

### CAPÍTULO 2

#### MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL Y LEGAL

12. Matanza de animales en la Prehistoria.  
**Fuente:** Tesis de grado, pág. 8. Rastro para ganado Bovino y Porcino de Santa Catarina Pínula, Guatemala, febrero de 2,008.

## **Rastro para Ganado Mayor y Menor**

Municipio de San Miguel Ixtahuacán, Departamento de San Marcos



13. Mapa de Rastros operando en toda la República de Guatemala.

**Fuente:** Datos del MAGA, Diagramación elaboración propia.

14. Fotografía de destace Clandestino de Ganado Bovino.

15. Fotografía de destace Clandestino de Ganado Bovino.

16. Fotografía de destace Clandestino de Ganado Bovino.

17. Fotografía de destace Clandestino de Ganado Bovino.

18. Fotografía de destace Clandestino de Ganado Bovino.

19. Fotografía de destace Clandestino de Ganado Bovino.

**Fuente:** Propia, tomadas en Aldea El Guapinol, Municipio de El Tumbador, San Marcos.

20. Fotografía de destace Clandestino de Ganado Porcino.

21. Fotografía de destace Clandestino de Ganado Porcino.

22. Fotografía de destace Clandestino de Ganado Porcino.

23. Fotografía de destace Clandestino de Ganado Porcino.

24. Fotografía de destace Clandestino de Ganado Porcino.

25. Fotografía de destace Clandestino de Ganado Porcino.

**Fuente:** Propia, tomadas en Aldea El Naranjo, Municipio de San Rafael Pie de la Cuesta, San Marcos.

26. Fotografía de destace en Rastro y contaminación de la carne con estiércol de otros animales por falta de corrales de permanencia.

**Fuente:** Propia, Rastro de La Costa del Departamento de San Marcos.

27. Fotografía de Malos manejos de productos no comestibles y contribución de los perros en su dispersión.

**Fuente:** Propia, Rastro de La Costa del Departamento de San Marcos.

28. Fotografía de animales decomisados por estar enfermos y en condiciones no aptas para el consumo su carne.

29. Fotografía de animales decomisados por estar enfermos y en condiciones no aptas para el consumo su carne.

**Fuente:** Técnico de Salud, de un Municipio de La Costa del Departamento de San Marcos.

30. Fotografía de perros paseándose en el interior del Rastro de Totonicapán.

**Fuente:** ARTÍCULO de Prensa Libre.

31. Manejo del Producto Cárnico sin las mínimas medidas de salubridad, en la cabecera Departamental de Jalapa.

**Fuente:** Artículo de Prensa Libre.

32. Fotografía Rastro de Xela, Foco de Contaminación Ambiental y Visual.

**Fuente:** Artículo de Prensa Libre.

33. Fotografía, Malos manejos de Vísceras.

**Fuente:** Artículo de Prensa Libre.

# Rastro para Ganado Mayor y Menor

Municipio de San Miguel Ixtahuacán, Departamento de San Marcos



34. Organigrama de Relaciones de Instituciones involucradas en la construcción u operación de un Rastro o matadero.  
**Fuente:** Tesis de Grado, Rastro subregional de ganado vacuno & porcino, del Municipio de Sayaxché, Departamento de Petén.
35. Fotografía de animales en corrales de permanencia. ,  
**Fuente:** folleto inspección ante mortem, en rastros y mataderos para animales de abastos, comisión federal para la protección contra riesgos sanitarios pg. 7
36. Fotografía inspección de animales Ante mortem.  
**Fuente:** folleto inspección ante mortem, en rastros y mataderos para animales de abastos, comisión federal para la protección contra riesgos sanitarios pg. 8
37. Fotografía Bañado pre mortem.  
**Fuente:** folleto inspección ante mortem, en rastros y mataderos para animales de abastos, comisión federal para la protección contra riesgos sanitarios pg. 9
38. Fotografía de aturdimiento e insensibilización.  
**Fuente:** folleto inspección ante mortem, en rastros y mataderos para animales de abastos, comisión federal para la protección contra riesgos sanitarios pg. 10.
39. Fotografía de picas para desequilibrar bovinos previo a sacrificarlos.  
**Fuente:** Propia.
40. Fotografía de Destace de Bovinos en Rastro de La Costa de San Marcos.  
**Fuente:** Propia.
41. Fotografía del transporte de Ganado Bovino.
42. Fotografía del transporte de Ganado Porcinos.  
**Fuente:** propia, tomadas en La Costa del Departamento de San Marcos.
43. Fotografía de Vehículos del transporte Cárnico.
44. Fotografía de Vehículos del transporte Cárnico.  
**Fuente:** propia tomadas en el Rastro de Coatepeque, Departamento de Quetzaltenango,
45. Fotografía de Movimiento de animales, producto cárnico y sub productos a nivel nacional.  
**Fuente:** [www.apogua.com](http://www.apogua.com)
46. Diagrama de Flujos de Faenamiento de Bovinos y Porcinos,  
**Fuente:** Evaluación de Riesgos de Rastros y mataderos municipales, México julio/06 Pág. 18



## **CAPÍTULO 3** **MARCO REAL**

47. Mapa de datos de Guatemala.  
**Fuente:** Enciclopedia digital Encarta 2,009
48. Mapa de Localización de la Región No. 4.  
**Fuente:** Elaboración propia.
49. Mapa Político del Departamento de San Marcos.  
**Fuente:** Instituto Geográfico Nacional IGN.
50. Mapa Topográfico, del Municipio de San Miguel Ixtahuacán, San Marcos.  
**Fuente:** MAGA.
51. Mapa de Suelos del Municipio de San Miguel Ixtahuacán, San Marcos.  
**Fuente:** MAGA, Mejoramiento elaboración propia.
52. Fotografía Parque central, del Municipio de San Miguel Ixtahuacán, San Marcos.
53. Fotografía Iglesia católica, del Municipio de San Miguel Ixtahuacán, San Marcos.
54. Fotografía Municipalidad, del Municipio de San Miguel Ixtahuacán, San Marcos.
55. Fotografía cerro con el Nombre del Municipio.
56. Fotografía vista Panorámica del Municipio.  
**Fuente:** propia
57. Fotografía de un atardecer San Miguelense.
58. Fotografía del cultivo de papa.
59. Fotografía vista aérea de las Instalaciones de Mina Marlín, Montana Exploradora.  
**Fuente:** [www.deguate.com](http://www.deguate.com)
60. Plano de Infraestructura vial del Municipio de San Miguel Ixtahuacán, San Marcos.  
**Fuente:** Elaboración propia.
61. Plano de localización de terrenos para la construcción del Rastro Municipal  
**Fuente:** Elaboración propia.
62. Fotografía de vista aérea del casco urbano.  
**Fuente:** google enarht.
63. Fotografía de vista general del terreno seleccionado.
64. Fotografía de vista general del terreno seleccionado.  
**Fuente:** Elaboración propia.
65. Plano del terreno.  
**Fuente:** Elaboración propia.

# Rastro para Ganado Mayor y Menor

Municipio de San Miguel Ixtahuacán, Departamento de San Marcos



66. Plano Topográfico del Terreno.  
**Fuente:** Elaboración propia.
67. Plano de análisis climático del terreno.  
**Fuente:** Elaboración propia.
68. Mapa del área Urbana del Municipio de Coatepeque, Quetzaltenango.  
**Fuente:** Hoja Cartográfica, del Instituto Geográfico Nacional IGN.
69. Plano de Distribución Arquitectónica, del Rastro de Coatepeque, Quetzaltenango.  
**Fuente:** Elaboración Propia.
70. Fotografía Fachada principal de Rastro
71. Fotografía, Corrales de Bovinos
72. Fotografía, Área de Faenado de bovinos
73. Fotografía, Aturdidor
74. Fotografía, Área de desangrado
75. Fotografía, Canal de drenajes (rejillas)
76. Fotografía, Caldera de Depilado de porcinos
77. Fotografía, Área de faenado de Porcinos
78. Fotografía, Parqueo de Abastecedores  
**Fuente:** Propia.
79. Plano de Rastro Tipo FAO.  
**Fuente:** Folleto FAO, Manual de Buenas Prácticas.

## **CAPÍTULO 5** **ANÁLISIS Y PROCESO DE DISEÑO**

80. Detalles de Zapatas aisladas.  
**Fuente:** [www.deperu/imagenes/cimentaciones.com](http://www.deperu/imagenes/cimentaciones.com)
81. Detalle de Cimiento Ciclópeo.  
**Fuente:** [www.deperu/imagenes/cimentaciones.com](http://www.deperu/imagenes/cimentaciones.com)
82. Detalle de Levantado de Muros.  
**Fuente:** [www.deperu/imagenes/cimentaciones.com](http://www.deperu/imagenes/cimentaciones.com)
83. Detalles de Muro de Tabla yeso.  
**Fuente:** Tesis de grado, Yesenia Archila, Facultad de Ingeniería/mayo año 2,004.
84. Detalles de Muro de Tabla yeso.  
**Fuente:** Tesis de grado, Yesenia Archila, Facultad de Ingeniería/mayo año 2,004.
85. Detalle de Losa Prefabricada.  
**Fuente:** Manual Técnico de Instalación de losas prefabricadas, Mayacero.

# Rastro para Ganado Mayor y Menor

Municipio de San Miguel Ixtahuacán, Departamento de San Marcos



86. Detalle de Estructura Metálica + Lámina termo acústica.  
**Fuente:** Manual Técnico de estructuras metálicas, Mayacero.
87. Detalles de Instalaciones.  
**Fuente:** Apuntes del curso de Instalaciones Especiales/98.
88. Fotografía de Acabados en paredes.  
**Fuente:** Propia
89. Fotografía de Acabados en paredes.  
**Fuente:** Propia
90. Fotografía de Acabados en paredes.  
**Fuente:** Propia
91. Detalle de Puertas.  
**Fuente:** Elaboración propia.
92. Detalle de Puertas.  
**Fuente:** Elaboración propia.
93. Tipo de Ventaneria.  
**Fuente:** Neufferth/ventilación.
94. Sección transversal de Corrales de Permanencia.  
**Fuente:** Neufferth/granjas.
95. Planta de Distribución de Corrales de Permanencia.  
**Fuente:** Neufferth/granjas.
96. Planta de Muelle de Descarga.  
**Fuente:** [www.grandín.com](http://www.grandín.com)
97. Rampas de Desembarque.  
**Fuente:** [www.grandín.com](http://www.grandín.com)
98. Bascula de pesaje de Ganado Bovino.  
**Fuente:** [www.grandín.com](http://www.grandín.com)
99. Bascula de Pesaje de Ganado Porcino.  
**Fuente:** [www.grandín.com](http://www.grandín.com)
100. Corrales de Desembarque.  
**Fuente:** [www.grandín.com](http://www.grandín.com)
101. Manga curveada.  
**Fuente:** [www.grandín.com](http://www.grandín.com)
102. Barda Perimetral.  
**Fuente:** Elaboración propia.
103. Ubicación de Garita de Control.  
**Fuente:** Neufferth/elaboración propia.
104. Parqueos de Vehículos.  
**Fuente:** Neufferth/elaboración propia.

## **Rastro para Ganado Mayor y Menor**

Municipio de San Miguel Ixtahuacán, Departamento de San Marcos



105. *Detalle de Adoquinamiento.*  
**Fuente:** *Elaboración Propia.*
106. *Iluminación Natural.*  
**Fuente:** *Neuferth.*
107. *Ventilación.*  
**Fuente:** *Neuferth.*
108. *Reforestación.*  
**Fuente:** *Neuferth.*
109. *Tratamiento Primario de Efluente Animal.*  
**Fuente:** *Elaboración Propia.*
110. *Poso de Absorción.*  
**Fuente:** *Elaboración Propia.*
111. *Tratamiento Secundario, de Efluente Animal + Efluente Humano.*  
**Fuente:** *Elaboración propia.*
112. *Proceso de estiércol para compost.*  
**Fuente:** *Manual de compostaje Municipal/gtz/octubre 2,006*
113. *Flujograma de proceso de Generación de Biogás.*  
**Fuente:** *www.imipens.ogr/EXTENSO/9-rebecarojas*
114. *Secuencia operacional en rastros*  
**Fuente:** *Tesis de grado/Centro de destace para ganado mayor y menor, Mataquesuintla, Jalapa/José Aroldo Escobar Cruz/ FARUSAC/2,009*
115. *Herramienta y Equipo.*  
**Fuente:** *Guía básica para el manejo ambiental en Rastros/PROARCA/2,004.*

# **Rastro para Ganado Mayor y Menor**

Municipio de San Miguel Ixtahuacán, Departamento de San Marcos



## *1. Marco Introdutorio*





## **1.1 Introducción:**

*La Producción de Carne de Ganado tanto bovino como porcino, en el altiplano del Departamento de San Marcos, en los últimos años se ha elevado en un buen porcentaje, ya que por la cultura y economía de los ancestros anteriormente el porcentaje de consumo de carne era muy bajo en comparación con el consumo de hierbas y verduras.*

*El Municipio de San Miguel Ixtahuacán, Departamento de San Marcos, debido a la introducción de la industria de explotación Minera, en los últimos años ha presentado un crecimiento poblacional desmedido, provocado por la migración masiva de familias completas del área Rural hacia el área Urbana, pues los terrenos donde antes vivían han sido adquiridos por la mina para su explotación y valorados en cantidades sumamente altas, además de personas de otros lugares que han sido contratadas por esta institución para trabajar y que han llevado a sus familias a vivir al Municipio.*

*Todo esto ha contribuido a elevar en un alto grado el índice de consumo de producto cárnico, el cual para su proceso requiere de ciertos lineamientos contenidos en el nuevo Reglamento de “**Rastros para bovinos, porcinos y aves**”, según acuerdo gubernativo 411-2002, de el Ministerio de Ganadería y Alimentación (MAGA), Unidad de Normas y Regulaciones, Área de inocuidad de los alimentos no procesados, debido a que el actual Rastro Municipal no cumple con muchos de los requisitos indispensables para esta TAREA, la mayoría de los abastecedores ya no lo utilizan, prefiriendo hacerlo en sus casas, sin contar con las medidas higiénico sanitarias para el proceso.*

*Con el afán de contribuir con las autoridades del Municipio de San Miguel Ixtahuacán, Departamento de San Marcos, se ha Propuesto la elaboración de un Anteproyecto del “**Rastro para Ganado Mayor y Menor**”, en este Municipio, la Cual Cumpla con los Requisitos establecidos, y sea apto para el proceso de carne apta para consumo humano, contando con el apoyo y aval de el señor alcalde Municipal y su corporación Municipal.*



## 1.2 Antecedentes:

*En el año mil novecientos setenta, se construyó el actual Rastro Municipal de San Miguel Ixtahuacán, Departamento de San Marcos, que como en la mayoría de los lugares, éste no es la diferencia pues se encuentra funcionando dentro del área urbana del Municipio.*

*Debido a que cuando se construyó, el área de vivienda del casco urbano no rebasaba hasta este lugar, pero con el crecimiento poblacional desmedido sumándose a esto la introducción de la industria de explotación minera en el Municipio, que ha generado empleo a personas de diferentes lugares las cuales han tomado como lugar de vivienda la cabecera municipal, y en otros caso familias del área rural que han vendido sus terrenos a la mina y han comprado en el área urbana por esta razón la demanda en consumo de carnes de ganado mayor y menor, ha aumentado en gran porcentaje.*

*. Siendo lo anteriormente descrito una de las causas para que el inmueble donde funciona el Rastro Municipal además de ser físicamente pequeño (dos espacios de 5.00mt x 4.00mt no tener las condiciones higiénico – sanitarias, ni contar con los requisitos mínimos sugeridos por el maga y Ministerio de salud, para la matanza y producción de carne para el consumo humano, hace que no sea apto para su funcionamiento*

## 1.3 Planteamiento del Problema:

*La falta de visión, desconocimiento del tema y desinterés de las autoridades de nuestro país, ha permitido que la mayoría de Municipios no cuenten con un rastro que cumpla con las normativas de las instituciones designadas para esta TAREA, y es mas la falta de un programa en estas instituciones que permita dar seguimiento cercano al cumplimiento de los reglamentos, ha provocado un serio problema de contaminación ambiental y en muchos casos repercutido en la salud humana por adquirir productos no aptos para su consumo.*

*Las condiciones del actual Rastro Municipal de San Miguel Ixtahuacán, Departamento de San Marcos, son deplorables, puesto que no cumple con las dimensiones mínimas para el destace de ganado, se encuentra posicionado geográficamente dentro del área urbana del Municipio, y no cuenta con medidas para equilibrar el impacto negativo generado por este al ambiente.*



En entrevista personal realizada con algunos empleados municipales, comentan que los abastecedores no utilizan las instalaciones, y prefieren hacerlo en sus casas, sin medidas de salubridad que garanticen el consumo humano de carne.

Ante esta situación el señor alcalde municipal, ha tomado conciencia y está en la disposición de aceptar una propuesta arquitectónica que cumpla con todos los requisitos, y con ello poder solicitar el financiamiento para su construcción.

### **1.3.1 Condiciones de Actual Rastro:**

El actual Rastro Municipal del Municipio de San Miguel Ixtahuacán, Departamento de San Marcos, Fue construido en el año 1,970, y como se describe anteriormente la condiciones no son óptimas para su función, pues se encuentra geográficamente ubicado dentro del área urbana del Municipio, y no cuenta con espacios básicos como:

- **ÁREA DE CORRALES DE ALMACENAJE DE GANADO,**
- **ÁREA DE CARGA Y DESCARGA,**
- **PARQUEO PARA VEHICULOS DE ABASTECEDORES,**
- **LUGAR PARA FAENADO DE PORCINOS**
- **UNICAMENTE CUENTA CON ESPACIO PARA FAENAMIENTO DE DOS BOVINOS**
- **ÁREA DE ADMINISTRACIÓN,**
- **SERVICIOS SANITARIOS,**
- **ÁREA PARA ASEO PERSONAL DEL PERSONAL QUE AHÍ LABORE**
- **DISPOSICION FINAL DE LOS DESECHOS SOLIDOS**
- **UNA ILUMINACION ADECUADA,**
- **SERVICIO DE AGUA CONSTANTE,**

### **1.3.2 Localización Geográfica:**

Se encuentra localizado dentro del casco urbano del Municipio, aproximadamente a 400.00 metros en Dirección este de el Edificio Municipal, y

# Rastro para Ganado Mayor y Menor

Municipio de San Miguel Ixtahuacán, Departamento de San Marcos



Colinda con varias viviendas.

## 3 Localización Aérea:



IMAGEN No1,  
Fuente: google earth

### 1.3.4 Infraestructura Actual:

La construcción de edificio data del año 1,970, Levantado de Muros de Calicanto, Artesonado de Madera + Lámina Galvanizada ondulada, no tiene ventanas para ventilación e iluminación, las puertas son de madera sin ninguna seguridad prueba de ello es las paredes pintadas con letreros hechos por grupos vandálicos, no cuenta con un drenaje con tratamiento para evitar la contaminación, no hay un corral para almacenar el ganado previo a destazarlo, únicamente tiene un área de faenado muy pequeña, las paredes se encuentran manchadas de estiércol, y no cuenta con suficiente y constante agua potable.



IMAGEN 2, FACHADA FRONTAL  
Fuente: propia



IMAGEN 3, PERSPECTIVA POSTERIOR  
Fuente: propia



**IMAGEN 4, ÁREA DE FAENADO**  
Fuente: propia



**IMAGEN 5, ESTERCOLERA**  
Fuente: propia

### 1.3.5 Administración:

No se Cuenta con un Área específica que sirva de oficina para las Tareas administrativas, únicamente se cuenta con una persona que funge con varias atribuciones, como cobro de servicio de rastro, limpieza del mismo, control de animales para destace, y mantenimiento del mismo, y el pago se realiza en la tesorería Municipal.

### 1.3.6 Regencia:

No se Cuenta con un Médico Veterinario, como lo establece el **Reglamento de Rastros para Bovinos, Porcinos y Aves**, Acuerdo Gubernativo 411-2002, del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimenticio (MAGA), que sea el regente del establecimiento, y cumpla con la función de examinar los animales previo a la faena o en su defecto un técnico residente que lo sustituya en esta TAREA.

### 1.3.7 Análisis Higiénico-Sanitario:

Debido a que no existe un Médico Veterinario, que supervise tanto animales como proceso de faena, tampoco existe un reglamento interno que obligue a los abastecedores a realizar el destace en el Rastro y no en sus viviendas como actualmente lo hacen, no se tiene la garantía de la buena manipulación del producto, por tanto la carne no es óptima para consumo humano.

### 1.3.8 Proceso de Matanza y Comercialización de la Carne:

No se sabe con certeza, si los animales faenados son de buena procedencia y si el producto cárnico es procesado con higiene como lo



establecen las normas sanitarias ya que los abastecedores realizan la matanza en sus casas, debido a las condiciones deplorables y la falta de un acuerdo Municipal que los obligue a utilizar el Rastro, pero que los penalice en caso de no hacerlo. Por esta razón el control de calidad únicamente queda a conciencia de los propios abastecedores, y se incumple con lo establecido en el Artículo No. 16 del Reglamento de Rastros para bovinos, porcino y aves.

### 1.3.9 Tratamiento de Residuos sólidos procedentes del Rastro:

La Falta de un estudio de impacto ambiental que de cómo resultado medidas de mitigación para equilibrar el impacto negativo al ambiente que produce este tipo de desechos, ha hecho que no se cuente con una buena disposición final de estos con una planta de tratamiento y el drenaje es arrojado a flor de tierra (imagen No. 6), además el estiércol no es almacenado en un lugar destinado para esto (imagen No. 7).



IMAGEN No. 6, DRENAJES  
Fuente: propia



IMAGEN No. 7, ALMACENAJE DE ESTIERCOL,  
Fuente: propia

### 1.3.10 Cumplimiento del Reglamento y sus Normas:

Actualmente es ineficiente el sistema en el que se maneja el Rastro Municipal del Municipio, puesto que no cumple ni siquiera una sola norma de los reglamentos que rigen este tipo de establecimiento.

### 1.3.11 Organización:

El Rastro Actual para su funcionamiento divide sus funciones en dos partes: Primera parte: Control: Real mente en este sentido se queda demasiado corto, pues únicamente una persona es el encomendado para las siguientes Tareas:

# Rastro para Ganado Mayor y Menor

Municipio de San Miguel Ixtahuacán, Departamento de San Marcos



- ✓ Administración
- ✓ Control de Matanza (de forma empírica)
- ✓ Limpieza del Rastro
- ✓ Mantenimiento del Rastro

Segunda Parte: Cobros: Es en la tesorería Municipal donde se encargan de:

- ✓ Estadística de Matanza de animales por día.
- ✓ Cobro por uso de instalaciones del Rastro
- ✓ Cobro por uso de Carnicerías

## 1.3.12 Plano de Distribución del Rastro actual:

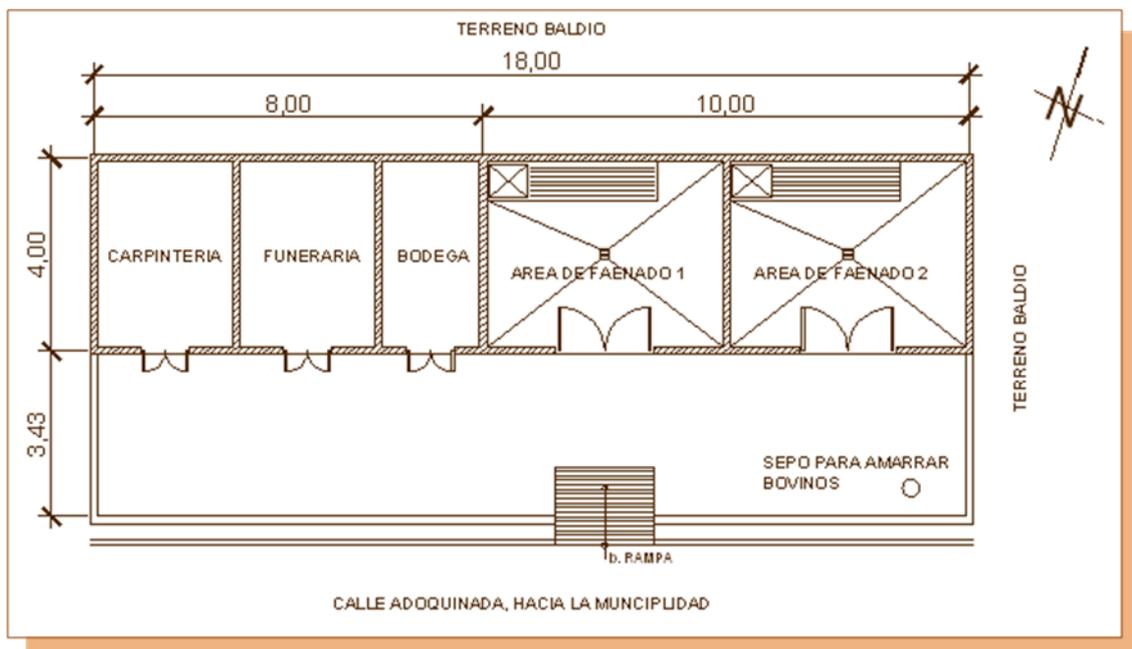


IMAGEN No 8. Fuente: elaboración propia

## 1.4 Justificación:

Ante las malas y precarias condiciones en las que se encuentra el edificio en donde actualmente funciona el Rastro Municipal de San Miguel Ixtahuacán, Departamento de San Marcos, es de urgencia y de suma importancia el diseño del anteproyecto, el cual será presentado al Concejo Municipal y la Oficina Municipal de Planificación, quienes luego de darle el visto bueno, trasladaran la propuesta a la oficina de infraestructura de mina



*Marlín, montana exploradora, para su análisis y aprobación del financiamiento para la construcción del establecimiento que cumplirá con todos los parámetros necesarios para el desarrollo de esta actividad, con ambientes sépticos, previamente analizados y diseñados de acuerdo con la secuencia y frecuencia de uso, áreas para almacenaje de ganado, carga y descarga de los mismos, y con su respectiva evaluación de impacto ambiental.*

*Al no contar con un edificio que cumpla con los requisitos higiénico – sanitarios, requeridos para matanza y procesamiento de carne adecuada para el consumo humano, se pone en riesgo la salud no solo de los habitantes del área urbana sino también de los vecinos del área rural que llegan hasta el Municipio a comprar el producto, y también a los visitantes que consumen alimentos en los comedores de la localidad, además se seguirá teniendo la contaminación ambiental, pues no se cuenta con una disposición final de los desechos que ahí se, otro de los problemas es la falta de un corral seguro en el cual se almacene el ganado antes de la matanza, ocasionando el peligro que uno de estos se suelte y pueda investir a los transeúntes de las calles aledañas al rastro.*

*Al construir un rastro con todos los requisitos establecidos se estará contribuyendo con disminuir los problemas de insalubridad en el área urbana del Municipio de San Miguel Ixtahuacán, Departamento de San Marcos, reduciendo la contaminación ambiental y mejorando el ornato del Municipio*

## **1.5 Objetivos:**

### **1.5.1 General:**

- ✓ *Desarrollar una propuesta arquitectónica del Rastro Municipal para ganado mayor y menor, en el Municipio de San Miguel Ixtahuacán, Departamento de San Marcos, que cumpla con las condiciones necesarias para el buen funcionamiento del mismo.*

### **1.5.2 Específicos:**

- ✓ *Contribuir técnicamente con las autoridades municipales, con una propuesta de diseño de un rastro con espacios funcionales, atractivos, y sépticos, para que brinde un mejor servicio a los habitantes del Municipio y se reduzca al mínimo la insalubridad.*



- ✓ Realizar un anteproyecto apegado a las normas que regulan en el país la matanza de ganado mayor y menor, y el proceso y manejo de la producción de carne apta para el consumo humano.
- ✓ Mejorar la ubicación física del rastro municipal, trasladándolo a un lugar fuera del área urbana del Municipio, con la finalidad de garantizar la salud de los habitantes.

## **1.6 Resultados Esperados:**

Como persona, devolver a la población una mínima parte de la inversión realizada en la educación superior.

Como profesional, Proponer una mejor ubicación del nuevo edificio para rastro en el Municipio que además de cumplir con todos los estándares y normas que rigen en el país, sea agradable para los abastecedores y nuevamente vuelvan a utilizar las instalaciones, generando por consiguiente un ingreso mas para la Municipalidad y garantizando la salud de toda la población.

## **1.7 Delimitación del Tema:**

### **1.7.1 Física:**

El proyecto beneficiara específicamente a los habitantes del área urbana del Municipio de San Miguel Ixtahuacán, Departamento de san marcos, que cuenta con una población aproximada de 29,500 habitantes, de los cuales un 85% son indígenas y un 15% ladinos. (Año 2,009, según datos del Centro de Salud)

### **1.7.2 Temporal:**

La proyección de la investigación es a largo plazo, pues se deberá diseñar un edificio para una población futura a veinte años.

### **1.7.3 Financiera:**

El financiamiento del proyecto quedara a cargo de la Municipalidad y de Montana exploradora de Guatemala S.A, mina marlín, que tiene un convenio con la Municipalidad de reintegrar un porcentaje de dinero al Municipio, por derecho de propiedad de los terrenos donde se realiza la explotación minera.

# Rastro para Ganado Mayor y Menor

Municipio de San Miguel Ixtahuacán, Departamento de San Marcos



## 1.7.4 Ubicación del área de Influencia del Proyecto:

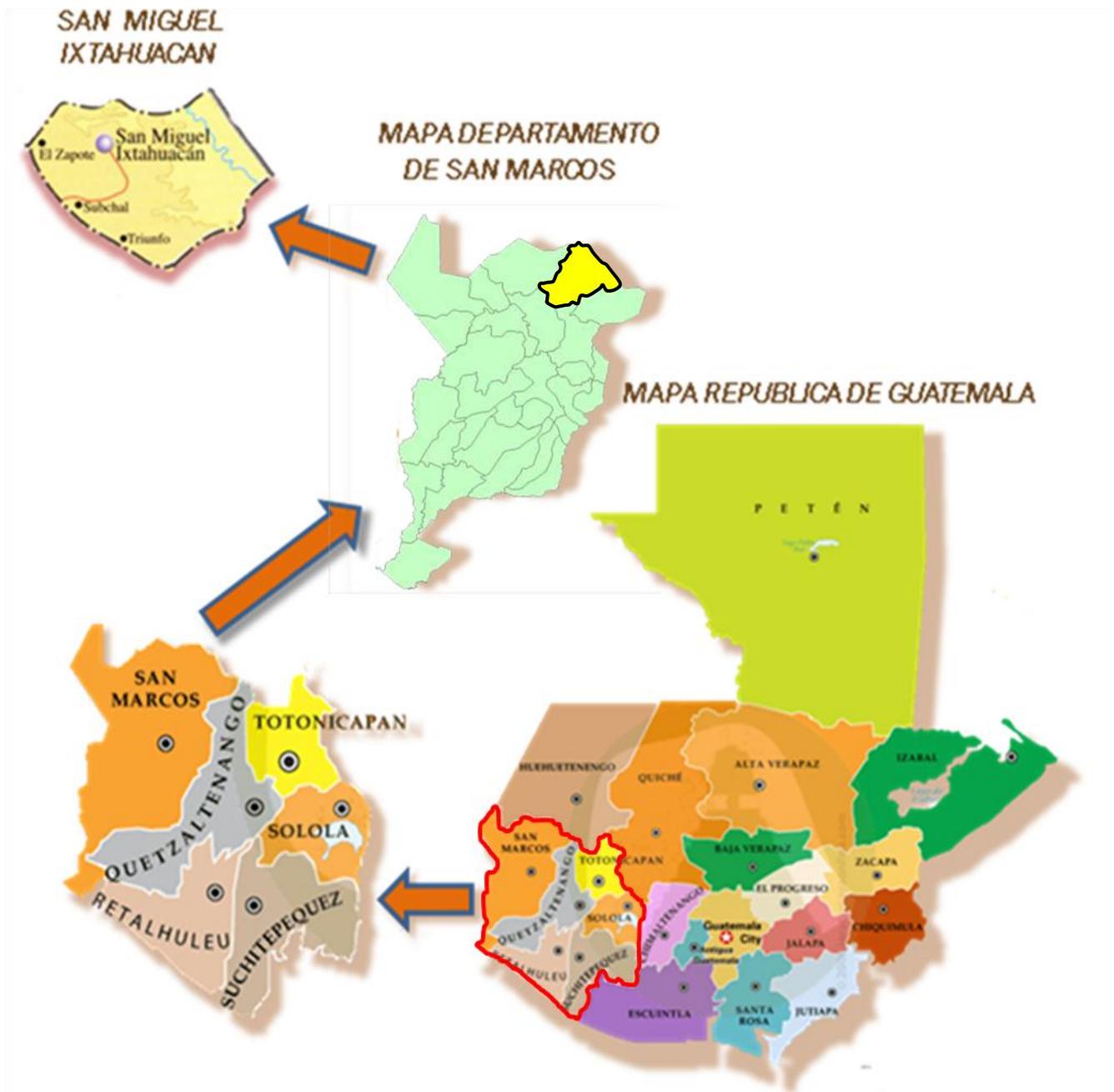


IMAGEN No.9,

Fuente: Mapas bajados de Internet, Mejoramiento de Gráficas, Elaboración propia.

# Rastro para Ganado Mayor y Menor

Municipio de San Miguel Ixtahuacán, Departamento de San Marcos



## 1.7.5 Plano del Área Urbana del Municipio:

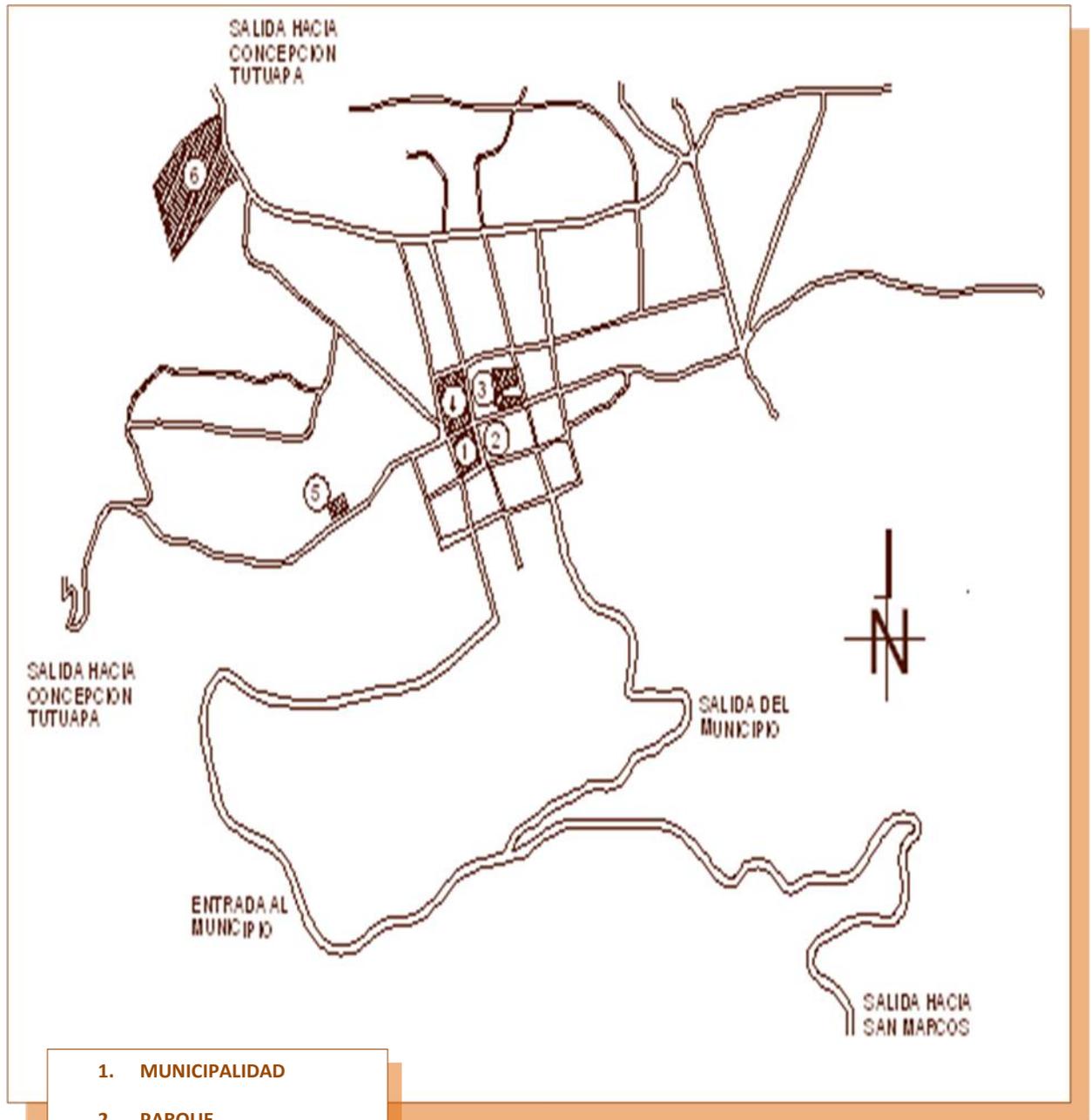


IMAGEN 10, Fuente: Elaboración propia  
Sin escala.



## **1.8 Alcances del Proyecto:**

El alcance del proyecto quedará enmarcado en tres aspectos importantes:

### **1.8.1 Propuesta de Diseño a nivel de Anteproyecto:**

Se presentará una propuesta de diseño, previamente analizada en relación a secuencia, frecuencia de uso, cantidades de personas que ocuparán el establecimiento, cantidad de personas a la cual dará servicio, cantidad de animales que se faenarán, entre otros aspectos, además de que el aspecto constructivo se integre a la tipología de construcción del lugar.

### **1.8.2 Presupuesto a Nivel de Anteproyecto:**

Se tomará un parámetro de Costo por metro cuadrado de construcción de acuerdo con datos reales de otros proyectos en el área, a manera de tener el ante presupuesto de la propuesta de diseño arquitectónico del rastro.

### **1.8.3 Aspectos Ambientales:**

Se adjuntará a la propuesta de diseño, un instrumento Ambiental, con los requerimientos establecidos por el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN), con el objeto de identificar un equilibrio de los impactos negativos que ocasionará el proyecto al ambiente con su respectivo plan de mitigación.

## **1.9 Objetivos de la Investigación:**

### **1.9.1 General:**

- ✓ Realizar una propuesta a nivel de anteproyecto Arquitectónico, del Rastro Municipal para ganado mayor y menor, en el Municipio de San Miguel Ixtahuacán, Departamento de San Marcos.

### **1.9.2 Específicos:**

- ✓ Proponer un diseño arquitectónico que comprenda los espacios físicos adecuados para el desarrollo de las actividades de estación del producto cárnico, que abastecerá a la Cabecera Municipal y parte del área rural que se encuentra en la periferia del Municipio.



- ✓ *Desarrollar una propuesta arquitectónica de acuerdo a la realidad socioeconómica del Municipio de San Miguel Ixtahuacán.*

### **1.9.3 Académicos:**

- ✓ *Realizar un documento que sirva de referencia a otros estudiantes de la facultad de arquitectura y otras facultades, que desarrollen temas similares*

### **1.10 Metodología de la Investigación:**

*Para llegar a los objetivos planteados, se ha estructurado conforme a la siguiente metodología.*

#### **1.10.1.1 Primera fase: Marco Introdutorio,**

*Se realizó un análisis relacionado con la situación actual, la necesidad sentida en el lugar y la problemática existente, como base fundamental que respalda nuestra propuesta, basándonos en mapas, planos, bocetos, y bibliografías, delimitadas dentro del marco de nuestro tema de estudio.*

#### **1.10.1.2 Segunda fase: Marco teórico Conceptual y legal,**

*Se realizó la investigación teórica, recabando información Gráfica, conceptual y legal, de apoyo, mediante la información bibliográfica, documental, e información que nos sirvió de base para el desarrollo del tema de estudio. La adquisición de los factores que relacionados con el tema de estudio, serán de vital importancia para poder determinar los espacios necesarios que requiere un Rastro Municipal.*

#### **1.10.1.3 Tercera fase: Marco Real**

*Se profundizó específicamente en el lugar donde se desarrollara nuestra propuesta arquitectónica, apoyándonos en planos, mapas geográficos, información climatológica, Monografías, y análisis de casos análogos que nos servirán de base para desarrollar nuestro tema de estudio*

#### **1.10.1.4 Cuarta fase: Marco Referencial y Ambiental**

*Se estableció un plan operacional que regulara las funciones del establecimiento en su fase de operación, y se elaboró un plan de mitigaciones de impactos negativos al ambiente a través de un instrumento ambiental, basado en las normativas vigentes en el país.*



## **1.10.1.5 Quinta fase: Prefiguración (Análisis y Proceso de Diseño)**

Se utilizan premisas de diseño, tecnológicas, ambientales, espaciales, constructivas, matrices de diseño, y diagramas, con el propósito de realizar una propuesta arquitectónica funcional y atractiva.

## **1.10.1.6 Sexta fase: Propuesta Arquitectónica**

Se realizó el Diseño Arquitectónico del Proyecto presentando, Planta de Conjunto, Plantas Arquitectónicas, Elevaciones, Secciones, Apuntes y Perspectivas Específicas de cada una de las áreas o ambientes y Generales de todo el proyecto, además de el presupuesto y cronograma de ejecución e inversión.

La base metodológica sobre la cual se fundamenta este trabajo se sintetiza en lo siguiente:

### **1.11 Conocimiento del Objeto de Estudio:**

Se partirá del conocimiento de el objeto de estudio en este caso del Rastro Municipal, por lo que se procedió a estudiar las características que los clasifican y definen respectivamente, seguidamente se debe partir del conocimiento del lugar donde se desarrollará el objeto de estudio, en visitas directas al lugar e investigación de campo, interactuando con la población directamente a beneficiar.

### **1.12 Análisis del Objeto de Estudio:**

Teniendo definido el objeto de estudio en el lugar determinado, se procedió a realizar un inventario del equipamiento, por medio de visitas de campo, entrevistas con autoridades o visitas a instituciones.



## 1.13 Diagrama de la Metodología:

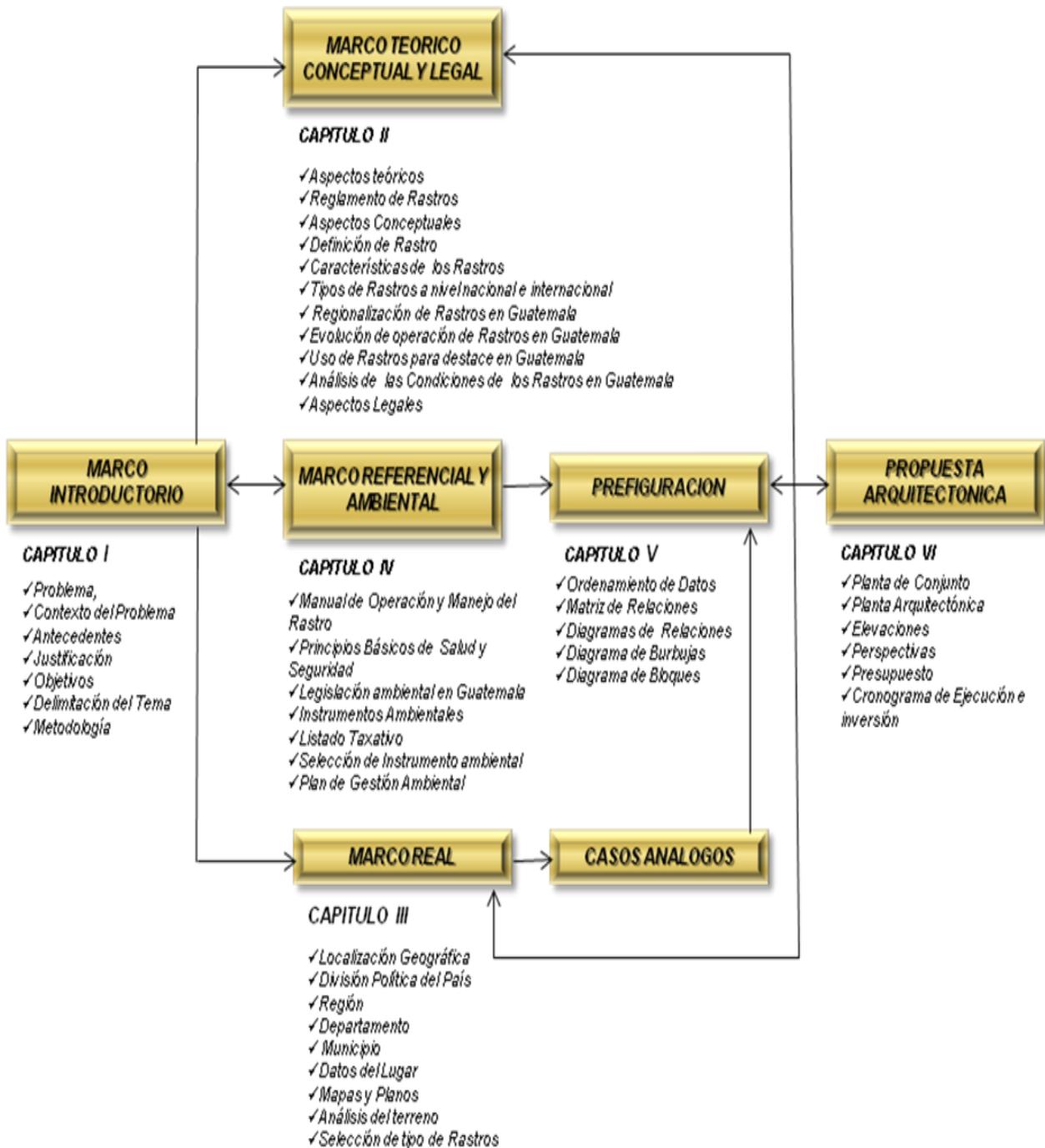


IMAGEN 11, Diagrama de la Metodología, Fuente: Elaboración de proyectos de investigación, Juan José Chávez Zepeda, Diagrama elaboración propia.

# **Rastro para Ganado Mayor y Menor**

Municipio de San Miguel Ixtahuacán, Departamento de San Marcos



## *2. Marco Teórico Conceptual y Legal*

Facultad de Arquitectura

Universidad de San Carlos de Guatemala



## 2.1 Aspectos Teóricos:

### 2.1.1 Datos Históricos:

#### **Historia de la Evolución Alimenticia:**

Desde tiempos muy remotos el ser humano por el instinto de satisfacer su necesidad para mitigar el hambre, desarrollaba una serie de actividades, las cuales hasta cierto punto ponían en peligro su vida. Hace unos 10,000 años el hombre del periodo neolítico debía de seguir las migraciones de grandes rebaños de ganado bovino, cervino y otros animales, pero nadie les garantizaba que fuesen a poder regresar desde largas distancias con alimento en buen estado hacia sus asentamientos, pues las herramientas de caza consistían en arcos, flechas y lanzas, con el tiempo fueron desarrollando su imaginación e inventaron cavar posos en el suelo por donde pasaba el animal, y con astucia lo conducían hasta este lugar donde lo atrapaban, realizando ahí mismo el faenamiento, ya que no contaban con un lugar específico para desarrollar esta actividad, luego trasladaban la carne en estacas, para alimentarse a ellos mismos y a su familia.



**IMAGEN 12,** Fuente: tesis Ratro de Ganado Mayor y Menor, Santa Catarina Pinula, Anabel Tejada. Pag.8

Posteriormente se dieron cuenta que si atrapaban a los animales pequeños, alimentándolos en corrales con el fin de domesticarlos, en el futuro no tenían ningún inconveniente en faenarlos, evitándose así el riesgo de morir vestido por un animal salvaje o en garras de otro depredador, además de no tener más que abandonar sus asentamientos por varios días al irse de casería.

Es así como con este sedentarismo, nació la ganadería, con este proceso el hombre se vio en la necesidad de trasladar su ganado de un lugar a otro en



busca de pasto y forrajes para su alimentación, pero bajo el control de ellos, con el transcurrir de los años con forme se iba escaseando la pastura en lugares cercanos, también se vio en la necesidad de sembrar pasto en áreas que ellos destinaron para este fin, naciendo con ello la Agricultura, con la domesticación de los animales se pudieron utilizar algunos de ellos para producción agrícola o medios de transportes, fue así como Ganadería y Agricultura marcaron una mejor calidad de vida humana, el hombre se dio cuenta que con estas dos ayudas disponía de más tiempo para poder realizar otras actividades para su desarrollo intelectual, según datos históricos la Ganadería y agricultura tuvieron sus inicios en el Oriente próximo, debido al crecimiento cultural intenso y temprano en esta zona, algunas de las primeras especies en ser domesticadas fueron: la vaca, la cabra y la oveja.

## 2.1.2 Datos Prehispánicos:

### Introducción del Producto cárnico en Guatemala:

La economía regional del ganado incluía la producción y abastecimiento de carne, aves, ganado menor (marranos, ovejas y sus derivados). El sistema de abastecimiento del mercado de la ciudad, involucraba la participación de personas de todas las condiciones y grupos étnicos. La complejidad del sistema de abastecimiento de mercado fue aumentada por el grado de especializaciones subregionales, originada por la distribución desigual de recursos naturales, clima y topografía; como consecuencia en algunos casos los habitantes de un pueblo, sin ningún recurso natural en especial ó ventajas como oficios tradicionales, se especializaron en el abastecimiento de productos como la manteca de marrano o en el transporte de producto cárnico en carretas, o algún oficio como carnicero.

La crianza del ganado para el consumo de la población urbana, permanecía por lo general, en manos de los españoles y sus descendientes en el curso de los siglos XVII y XVIII.<sup>1</sup>

En la Capital del Reino las castas libres, es decir los indígenas con libertad para tomar sus propias decisiones, tomaron parte en el abastecimiento y venta de los bienes que alcanzaban un buen precio en el mercado legal o que valían tanto en el mercado negro, analizando el abastecimiento de la carne de vaca y sus productos derivados, eran objeto de atención para los españoles como para las castas, que buscaba aumentar ingresos, delegando al final el abasto de carne de marrano a los indígenas del barrio de Candelaria y del pueblo de Jocotenango, (Santiago de



Guatemala), creando y sacrificando a los marranos en sus casas, para luego, vender directamente al público. No obstante haberse organizado en gremio, lo cual les podía ofrecer alguna ventaja y protección, eran blanco activo para los regatones.

La producción de carne de res y de carnero estaba, por lo menos, nominalmente bajo el control español, la responsabilidad de abastecer a la ciudad de estas carnes se subastaba cada año al mejor postor, a quien se le obligaba a vender sus productos en las carnicerías de la ciudad a un precio fijo durante todo el año. A partir de la segunda mitad del siglo XVII, la ciudad se empezó a abastecer de carne de carnero, de los corregimientos occidentales de Huehuetenango y Quetzaltenango, aunque ésta era cinco o seis veces más cara que la carne de res, que era más abundante y más barata que la de carnero, además daba trabajo clandestino a numerosas personas, tanto en el sector rural como urbano.

El ganado tanto mayor como menor fue introducido a Mesoamérica por los españoles durante el tiempo de la conquista. En el territorio de la audiencia de Guatemala a juzgar por la distribución del ganado en el período colonial tardío, las manadas parecen haber aumentado más rápidamente en las tierras bajas, que en las regiones del altiplano. No se puede determinar con facilidad, si la producción de las tierras bajas de Centroamérica alguna vez volverá a alcanzar al volumen que adquirió a mediados del siglo XVI.

A partir de las últimas décadas del siglo XVI, las autoridades españolas vieron la posibilidad de completar el abastecimiento de carne de res de la ciudad y velaron porque el abastecedor entregara un número fijo de ganado al matadero oficial, los días jueves que era el día de matanza. Del matadero oficial, la carne se llevaba en carretas, primero a la carnicería central y a partir de mediados del siglo XVII, también a una serie de carnicerías de barrio, el crecimiento tanto en áreas como en número de habitantes combinado con el impacto de hispanización ocasionó el crecimiento de la Población consumidora de carne, lo que hizo necesario que se abrieran Carnicerías adicionales fuera del casco español.<sup>1</sup>

Numerosas ordenanzas regulaban la matanza de ganado y la calidad de la carne que se vendía. Sin embargo, los hacendados y los comerciantes obligados a proveer con carne, generalmente, vendían su mejor producto a los mataderos clandestinos en las afueras de la ciudad. Con frecuencia sólo las reses más pobres iban al matadero oficial. La entrega del ganado al



*matadero implicaba la obligación de pagar varios impuestos, tasas y las infaltables limosnas, entre los impuestos estaba el de alcabala.*

*Los obligados podían evitar estos costos si mandaban su ganado a las carnicerías del mercado negro. Otra Fuente de abastecimiento de la carne de res del mercado negro, era el mismo matadero oficial, además de vender el ganado en pie, se vendían cuartos de carne con la complicidad del encargado del matadero. La más grande Fuente de abastecimiento para este mercado fue el ganado robado, que se les vendía a los revendedores, que además de la carne fresca vendían grandes cantidades de carne salada, producida del mismo ganado.*

*Las carnicerías oficiales servían como depósitos para la carne vendida por los revendedores, la primera mención de éstas y la carne de res clandestina data de principios de la década de 1650. Empezando en 1681, la Audiencia concedió permiso a las mujeres indígenas para vender carne de res fresca en el mercado de la Plaza Central, esta venta continuó durante casi dos décadas y, además se les permitió a un número mayor de mulatas libres, vender carne con la condición de que tenían que comprarla y venderla por el precio estipulado por la Audiencia, utilizando balanza y pesas.*

*Luego, el 20 de octubre de 1699, la Audiencia cambió su decisión prohibiendo la venta de carne por parte de las revendedoras, en la plaza o en cualquier otro lugar, no habiéndose logrado, ya que de hecho la actividad continuó, pues, generaba empleo a un número considerado de personas y, además, porque los vecinos de todos los grupos socio-raciales y niveles de la sociedad urbana se inclinaban a los comerciantes del mercado negro, por una serie de inconvenientes del monopolio oficial (baja calidad del producto, falta de higiene, carne vendida a menor precio, larga espera en las carnicerías).*

*En 1715 solicitaron de nuevo se les permitiera continuar su oficio, argumentando en su defensa que al vender la carne en porciones pequeñas, ayudaba a los pobres que no podían pagar el precio del medio real, ni consumir tanta carne a la vez (alrededor de 6 ½ libras) como era vendida en las carnicerías, tomando en cuenta, además, que no había tecnología para preservarla, aparte de la sal.*



*El Decreto Gubernativo Número 14, del 24 de agosto de 1871, estableció un Ministerio de Fomento, adjudicándole como funciones la protección y mejora del comercio, agricultura, ganadería, artes, industrias, obras públicas, líneas telegráficas, caminos, puentes, puertos y, además, medios de comunicación. Este mismo Decreto suprimió el Consulado de Comercio, que venía desempeñando similares atribuciones.*

*Por Acuerdo Gubernativo del 1 de agosto de 1899, fue creada una Dirección General de Agricultura, adscrita al Ministerio de Fomento y se nombró como Director General al señor Enrique Díaz Durán.*

*Un Acuerdo Gubernativo del 2 de abril de 1920, creó la Secretaría de Estado en el Despacho de Agricultura y Trabajo, nombrando como titular al Licenciado Mariano López Pacheco, pero esta Secretaría no llegó a funcionar, debido al cambio de Gobierno ocurrido el 8 de abril de ese mismo año y los asuntos relacionados con la agricultura siguieron atendiéndose por la Secretaría de Fomento.*

*Durante el gobierno de Justo Rufino Barrios se realizaron esfuerzos por mejorar las razas. Los lugares tradicionales de desarrollo de ganado vacuno estuvieron situados en La Costa del Pacífico, en jurisdicción de Escuintla y Santa Rosa. La calidad de las vacas, predominantemente de tipo criollo y peso liviano, era insatisfactoria en términos generales, así como la de caballos y cerdos, cuyas crías no incluían selección ni mejoramiento de raza. En el Altiplano se mantuvo el ganado de Chiapas y Honduras, y, se pagaba con plata, pero al escasear ésta el suministro se detuvo, pues, los productores extranjeros no aceptaron el peso devaluado como intercambio por sus animales.<sup>2</sup>*

*La falta de carne atrajo algunas inversiones privadas hacia este rubro y así, en 1915, el país importó más de 4,000 toros de raza, en un esfuerzo por mejorar la calidad genética de los animales nativos y asegurar el crecimiento de la producción ganadera. Cuando algunas fincas estuvieron en la capacidad de exportar el ganado, comenzaron a exportarlo hacia los Estados Unidos, ignorando la escasez local de carne. Sin embargo, las restricciones de cuarentena a las que era sometido en este país el ganado guatemalteco, y los altos impuestos con que el gobierno gravó las exportaciones por la necesidad de preservar adecuado suministro para el consumo interno, desestimularon el desarrollo del sector.*



*Estrada Cabrera, por otra parte, mostró siempre escaso interés en otorgar a la ganadería la misma importancia de la que otros productores se beneficiaron en ese tiempo.*

<sup>1</sup> Fuente: Historia Socio-demográfica de Santiago de Guatemala 1544-1773, Christopher, H. Lutz <sup>2</sup> Fuente: Historia general de Guatemala tomo V, página 582.

### **2.1.3 Creación del Ministerio de Agricultura:**

*El Ministerio de Agricultura fue creado por el Decreto Legislativo No. 1042, de fecha 21 de mayo de 1920, que copiado literalmente dice: "Decreto No 1042, la Asamblea Nacional Legislativa de la República de Guatemala, DECRETA: ARTÍCULO único. Se establece un Ministerio de Agricultura, para que este importante ramo, Fuente principal de la riqueza del país, sea atendido como corresponde.- Pase al Ejecutivo para su cumplimiento. Dado en el Palacio del Poder Legislativo, en Guatemala, el 21 de mayo de 1920. Arturo Ubico, Presidente Adrián Ricinos, Secretario Ricardo C. Castañeda, Secretario-Palacio del Poder Ejecutivo: Guatemala, 24 de mayo de 1920. Publíquese. C. Herrera. El Secretario de Estado en el Despacho de Gobernación y Justicia, A.A. Saravia".*

Fuente: página de internet [www.deguate.com](http://www.deguate.com)

*Fue en este periodo de la historia en el cual se inicio con el control de del proceso de faenamamiento en un lugar séptico, con el propósito de velar por la inocuidad del producto cárnico, pero fue veinte años más tarde cuando se sentó sin duda alguna un precedente histórico para la industria alimenticia.*

### **2.1.4 Reglamento de Rastros y Mataderos:**

*Como antecedente a este histórico momento para la industria alimenticia podemos mencionar que el 16 de mayo del año 1,940. Por iniciativa del Ministerio de Agricultura, el señor presidente Constitucional de la República, General Jorge Ubico, acordó la aprobación del Reglamento de Rastros y Mataderos, el cual velaba por la obligación de la construcción de establecimientos para el proceso de faenamamiento de ganado.*

## **2.2 Aspecto Conceptual:**

### **2.2.1 Definición de Rastro o Matadero:**

*Es un espacio físico en el que se centraliza el proceso operacional de sacrificio, y destace de ganado mayor y menor, en forma sanitaria, higiénica*



técnica de tal forma que se pueda obtener un producto de alta calidad satisfaciendo de esta manera las necesidades y requerimiento de los consumidores

La utilización de este tipo de Establecimiento, da como resultado las siguientes premisas:

- ✓ Proporcionar al consumidor final un producto cárnico que reúna las condiciones Higiénico-sanitarias, y sea apto para el consumo humano.
- ✓ Realizar un Proceso adecuado para obtención de carne y comercialización de la misma, con la finalidad de tener un producto de calidad y apto para consumo humano.
- ✓ Lograr un mejor aprovechamiento de los subproductos derivados del sacrificio de animales.
- ✓ Generar ingresos derivados del cobro de cuotas por el sacrificio de animales.
- ✓ Evitar la matanza clandestina en casas y domicilios particulares.
- ✓ Racionalizar el sacrificio de animales, protegiendo el desarrollo de las especies.
- ✓ Controlar el sacrificio de animales enfermos, o en malas condiciones, atreves del cumplimiento del reglamento.

**Las principales características de un rastro son las siguientes:**

- ✓ Un control único (sin el cual no se pueden conseguir las demás Características)
- ✓ Especialización de la mano de obra.
- ✓ Proceso continuo.
- ✓ Estado y apariencia uniformes del producto acabado preparado con Métodos higiénicos

### 2.2.2 Rastro Municipal:

Es un edificio destinado al Faenamamiento de ganado, tanto mayor como meno es propiedad del Municipio, para el servicio del pueblo y está bajo la responsabilidad de la Corporación Municipal, siendo ellos los encargados de velar por el buen servicio y funcionamiento del mismo.



### **2.2.3 Conceptos utilizados en Rastros:**

Según el Reglamento de Rastros para Bovinos, porcinos, y aves, en su Artículo 4, en rastros es de uso frecuente los siguientes conceptos

**Animal de Abasto:** Las especies bovina, porcina y aviar, de las que se extraen productos cárnicos, vísceras subproductos destinados al consumo humano, animal o uso industrial.

#### **Animal sospechoso**

El animal así marcado o separado de la línea de proceso, en el caso de aves, que se sospecha está enferma o en condiciones que pudieran demandar un decomiso total o parcial al ser sacrificado, y está sujeto a un examen posterior al sacrificio por el Médico Veterinario encargado del rastro de realizar la inspección higiénico-sanitaria, quien determinará su disposición final.

#### **Producto aprobado**

El producto que al momento de la inspección sanitaria, se encuentra apto para el consumo humano o animal.

#### **Áreas exteriores básicas**

Comprende las diversas facilidades externas, el proceso de faenamiento, destace y otras, que persiguen un manejo adecuado de los animales, para asegurar una condición satisfactoria anterior al sacrificio.

#### **Áreas de inocuidad de los alimentos no procesados**

Área de la Unidad de Normas y Regulaciones del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, responsable de la prevención y control higiénico-sanitario de los alimentos no procesados de origen agropecuario e hidrobiológico.

#### **Áreas interiores básicas**

Comprenden las fases secuenciales a seguir en las etapas de sacrificio y faenamiento de animales de abasto para el logro de un producto cárnico inocuo y de calidad.

#### **Áreas de procesamiento**

Ambiente del establecimiento en el cual se procesan alimentos, para consumo humano, animal o de uso industrial.

#### **Aturdimiento**

Bloqueo del sistema nervioso central, previo al sacrificio del animal de abasto, mediante la aplicación de un método aprobado no cruento denominado "Aturdidor" insensibilizándolo con el fin de evitarle sufrimiento, sin repercutir en la inocuidad y calidad de la carne.

#### **Aves**



Se refiere a las especies denominadas, comúnmente, como pollos/gallinas y pavos, cuya designación técnica es *Gallus-Gallus* y *Pavus Gallopavus*, respectivamente

## **Canal**

El cuerpo del animal sacrificado desprovisto de la piel, pelos, cabeza, vísceras, patas y manos, con o sin riñones, dependiendo de la especie bovina o porcina. En el caso de las aves, es el cuerpo del animal sacrificado desprovisto de plumas y despojos no comestibles, que comprende el conjunto de: tráquea, pulmones, intestinos, bazo, pico y residuos provenientes del beneficio y corte del ave.

## **Carne**

Parte comestible, sana y limpia de la musculatura estriada esquelética, acompañada o no de tejido conjuntivo elástico, grasas, fibras nerviosas, vasos sanguíneos y linfáticos de las especies animales de abasto sacrificadas y autorizadas para consumo humano; sometidas a proceso de maduración, que comprende una serie de transformaciones irreversibles de carácter físico-químico de dicha musculatura.

## **Vísceras**

Los órganos contenidos en las cavidades: Torácica, abdominal, pélvica o craneana.

## **Certificado oficial**

El Documento Oficial extendido por el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación y firmado por el Médico Veterinario autorizado o delegado por dicho Ministerio, para amparar el producto obtenido de los animales sacrificados en rastros autorizados.

## **Producto comestible**

Producto alimenticio inocuo, destinado para el consumo humano y animal.

## **Producto animal condenado**

Es el animal así identificado que por padecer de enfermedades infecciosas o por otras causas, requiere el decomiso de su canal y correspondientes vísceras, en caso de ser sacrificado.

## **Producto incautado o decomisado**

La canal, parte de ella, vísceras, carne o producto adulterado, insalubre o afectado por proceso patológico, no apto para el consumo humano o animal y que únicamente puede ser aprovechado para uso industrial, en un proceso de reciclaje de desechos. En las aves, retirada la línea del proceso y colocada para su desnaturalización en depósitos de "no comestible".



## **Depósito de cuero**

Ambiente destinado para el recibo y almacenamiento de los cueros obtenidos del faenamiento de bovinos en el propio rastro.

## **Depósito de sebo (no comestible)**

Ambiente destinado para el depósito de sebo, producto de los excedentes grasos de las canales de los animales faenados en el propio rastro.

## **Destace**

La división o corte de una canal, exceptuándose los cortes para la limpieza de la misma.

## **Escaldado**

Es el proceso de calentamiento de la piel y pelaje de los porcinos a través de sumergirlos o empaparlos con agua a temperatura de cincuenta y cuatro a cincuenta y seis grados centígrados. (54 °C. a 56 °C.) por un período de tres a cuatro minutos, con el propósito de facilitar el depilado y limpieza de la piel.

## **Faenar**

Proceso a que son sometidos los animales de abasto, después de haber sido sacrificados para la obtención de la canal.

## **Inocuidad**

La garantía que los alimentos no causarán daño al consumidor cuando se preparen y/o consuman, de acuerdo con el uso a que se destinan.

## **Licencia sanitaria**

Documento que extiende el Ministerio de Agricultura y Ganadería y Alimentación, certificando que un rastro cumple con los requisitos higiénico-sanitarios, para sacrificar y faenar animales de abasto, despiezar y deshuesar canales.

## **Pediluvio**

Dispositivo colocado o construido en el piso de la manga de conducción de animales e ingresos de personal a las áreas de proceso del rastro, conteniendo agua con o sin desinfectante, para la limpieza y/o desinfección de las partes distales de las extremidades antero posterior de animales de abasto y calzado de personas.

## **P.S.I.**

Libras de presión por pulgada cuadrada que debe poseer el agua, a efecto realizar una limpieza aceptable de los ambientes que conforman el rastro.

## **Equipo rechazado**

El equipo, local, áreas de trabajo, utensilios, ropa y/o material de empaque, que no satisfacen los requisitos sanitarios prescritos en los reglamentos vigentes.



## **Producto retenido**

La canal o parte de ella, vísceras o cualquier otro producto así marcado o identificado que son retenidos por la inspección sanitaria o por el médico veterinario autorizado o delegado por el MAGA, quienes determinarán lo procedente.

## **Regente**

Médico Veterinario en el ejercicio legítimo de su profesión, contratado por el rastro como responsable del buen funcionamiento sanitario del mismo.

## **DBO5**

La DBO5 es la prueba de Demanda Bioquímica de Oxígeno a 5 días, se realiza en el agua residual para saber la cantidad de materia orgánica que contiene, es decir, determina los requerimientos de oxígeno para la degradación bioquímica de la materia orgánica de las aguas residuales. Se realiza midiendo el oxígeno requerido por los microorganismos en sus procesos metabólicos al consumir la materia orgánica. Las muestras de agua residual se incuban por 5 días a 20°C en la oscuridad y la concentración del oxígeno disuelto al término de la prueba se realiza por el método Winkler.

## **D.B.O**

La D.B.O. (Demanda Bioquímica de Oxígeno) representa la cantidad de oxígeno consumido por los microorganismos aerobios para asegurar la descomposición dentro de condiciones bien especificadas de las materias orgánicas contenidas en el agua (residual) a analizar.

## **Sacrificio**

Muerte del animal (bovino, porcino o ave), posterior a la insensibilización y sangrado, bajo los términos del reglamento vigente.

## **Unidad pie candela**

Es la intensidad de iluminación en un área específica de observación o proceso, a una distancia de medición fotométrica específica de un (1) pie, (0.30 m.), equivalente a una (1) "bujía/pie" o a once (11) Unidad Lux.

## **2.3 Tipos de Rastros a nivel Nacional**

Según el Reglamento de Rastros para Bovinos, porcinos, y aves, del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA) en el Artículo 7. Los Rastros se clasifican en cuatro categorías: Grande, Mediano, Pequeño y Local.



## **2.3.1 Rastros Grandes:**

También denominado tipo "A", son los rastros que tienen la capacidad de procesar por jornada de 8 horas 100 bovinos, 75 porcinos y 10,000 aves.

## **2.3.2 Rastros Mediano:**

También denominado tipo "B", son los rastros que tienen la capacidad de procesar por jornada de 8 horas 50 bovinos, 50 porcinos y 5,000 aves.

## **2.3.3 Rastros Pequeños:**

También denominado tipo "C", son los rastros que tienen la capacidad de procesar por jornada de 8 horas 15 bovinos, 10 porcinos y 2,000 aves.

## **2.3.4 Rastros Locales:**

También denominado tipo "D", son los rastros que tienen la capacidad de procesar por jornada de 8 horas 1 bovino, 1 porcino y 100 aves

## **2.4 Tipos de Rastros a nivel Internacional**

Los nuevos regímenes de los rastros a nivel internacional determinan que se deben clasificar en industriales y municipales, tomando en cuenta las diferencias que hay entre cada uno, debido a sus características físicas, categoría y condicionantes del proceso de trabajo. En México Sur América y Europa los rastro se clasifican de acuerdo al tipo de actividades que realizan, por el equipamiento y la finalidad para los que fueron creados: Estos son **TIF** y **TSS**

### **2.4.1 Rastros Tipo TIF (Tipo inversión Federal)**

Estos rastros son aquellos que además de prestar servicios básicos que proporcionan los rastros TSS. Permiten una industrialización de los productos derivados de la carne. Este tipo de rastro opera fundamentalmente para que sus productos se destinen a la comercialización de grandes centros urbanos y a la exportación, razón por la cual la inspección sanitaria se realiza sobre las carnes y en los procesos de industrialización.

Las funciones y actividades que se realizan en el rastro TIF son las siguientes:

## **Rastro para Ganado Mayor y Menor**

Municipio de San Miguel Ixtahuacán, Departamento de San Marcos



- ✓ *Matanza, que comprende: degollar y eviscerar a los animales, cortar los cuernos, limpiar las pieles y lavar las vísceras.*
- ✓ *Manejo de canales, que consiste en el corte de carnes.*
- ✓ *Empacadora de carnes, en la que se realizan embutidos como jamón, salchicha, salami, así como también chorizos y patés.*
- ✓ *Sutura clínica, donde se producen hilos para cerrar heridas.*
- ✓ *Industrialización de esquilmos, que consiste en el aprovechamiento de los desechos cárnicos para la producción de harina, y comprimidos destinados al alimento de animales.*
  
- ✓ *La ventaja de los rastros TIF, es que el animal es mejor aprovechado favoreciendo con ello un mayor rendimiento y abaratamiento de la carne en beneficio de la economía familiar. Sin embargo, su operación requiere necesariamente de instalaciones y maquinaria especializada cuyos costos son bastante elevados, por lo que se recomienda que antes de establecer un rastro con estas características se hagan los estudios convenientes, para garantizar su funcionamiento y evitar el derroche de recursos. A nivel nacional se puede comparar las industrias procesadoras de carnes y embutidos como los rastros TIF (tipo inversión federal), ya que estas funcionan a nivel industrial y se encargan de distribuir los productos de centros de comercialización. En el país este tipo de rastro opera bajo condiciones de propiedad privada. .*

### **2.4.2 Rastros Tipo TSS (Tipo inspección de la Secretaría de Salud)**

*Estos rastros son los que se conocen comúnmente como rastros municipales. Se caracterizan por el equipamiento y servicios que proporcionan, así como por el tipo de inspección que lleva a cabo la secretaria de salud, consistente en el control sanitario de la carne. Las funciones y actividades que comprende son:*

- ✓ *Matanza, que comprende: degollar y eviscerar a los animales, cortar los cuernos, limpiar las pieles y lavar las vísceras.*
- ✓ *Manejo de canales, que consiste en el corte de carnes.*



- ✓ *Comercialización directa, en donde se expenden los productos derivados del sacrificio del ganado.*
- ✓ *Es recomendable que las autoridades municipales promuevan el establecimiento de ese tipo de rastros, para evitar la matanza clandestina de animales. Debe vigilarse su operación y funcionamiento en coordinación con las autoridades sanitarias y asegurar que los habitantes del Municipio consuman carne sana a precios bajos. La operación de los rastros TSS se lleva a cabo mediante procedimientos muy simples, por lo que el equipamiento que requieren para su funcionamiento es muy elemental. Así mismo, tiene la ventaja de que con pocos recursos y mediante procedimientos sencillos asegura la prestación del servicio público. A nivel nacional los mataderos públicos o municipales se comparan como rastros TSS (tipo inspección de la secretaria de salud) a nivel regional, y se caracterizan por ser administrados por entidades gubernamentales de salud, de ganadería y alimentación y/o la Municipalidad del lugar.*

## **2.5 Situación Actual de Rastros en Guatemala**

*A pesar de existir un Reglamento que da los lineamientos para la construcción de rastros en Guatemala, todavía no existe un programa que trabaje paralelamente a este, en el cumplimiento de las normativas, pues en la actualidad se siguen construyendo “cajones de concreto” que son utilizados para el faenamiento de animales, sin el mínimo estudio de las actividades que ahí se realizan, ni las disposiciones finales en el manejo de los desechos sólidos, altamente contaminante para la salud humana, y el medio ambiente, que de igual forma el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales en el Artículo 8 de su Reglamento hace mención que todo proyecto u obra debe llevar un instrumento ambiental con la finalidad de equilibrar el impacto negativo que genere en torno a su construcción y operación, o de lo contrario el propietario del proyecto se hará acreedor de una multa de Q 5,000.00 a Q100,000.00, o en caso extremo al cierre del establecimiento en caso de no cumplir con lo establecido, pero está comprobado que lo mayoría de los rastros que operan a nivel nacional no cuenta con este documento, mucho menos con un plan de contingencia en el que se dé a conocer las medidas de seguridad para los empleados con la finalidad de evitar accidentes en el procesamiento del producto cárnico.*

## Rastro para Ganado Mayor y Menor

Municipio de San Miguel Ixtahuacán, Departamento de San Marcos



El Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA), por medio del área de inocuidad de la Unidad de Normas y Regulaciones, presentó los resultados de un diagnóstico realizado de los meses de octubre a diciembre del año 2,000. Sobre la situación de rastros en Guatemala, subdividiendo el país en cuatro Regiones:

REGION	DEPARTAMENTOS QUE COMPRENDE	CANTIDAD DE RASTROS	% DE INCIDENCIA
I	Izabal, Alta verapaz, Zacapa y Petén	40	18,43%
II	Chiquimula, Jalapa, Baja Verapaz, Progreso, Sacatepequez, Chimaltenango y Guatemala	55	25,35%
III	Huehuetenango, Quiche, Totonicapan, Solola, Parte Norte de San Marcos y Parte Norte de Quetzaltenango	57	26,27%
IV	Jutiapa, Santa Rosa, Escuintla, Suchitepequez, Retalhuleu, Parte sur de Quetzaltenango y Parte sur de San Marcos	65	29,95%
TOTAL DE RASTROS A NIVEL NACIONAL		217	100,00%

Tabla No. 1, Fuente: Datos MAGA, diseño elaboración propia

# Rastro para Ganado Mayor y Menor

Municipio de San Miguel Ixtahuacán, Departamento de San Marcos



## 2.5.1 Mapa de Rastros Operando en toda la República de Guatemala

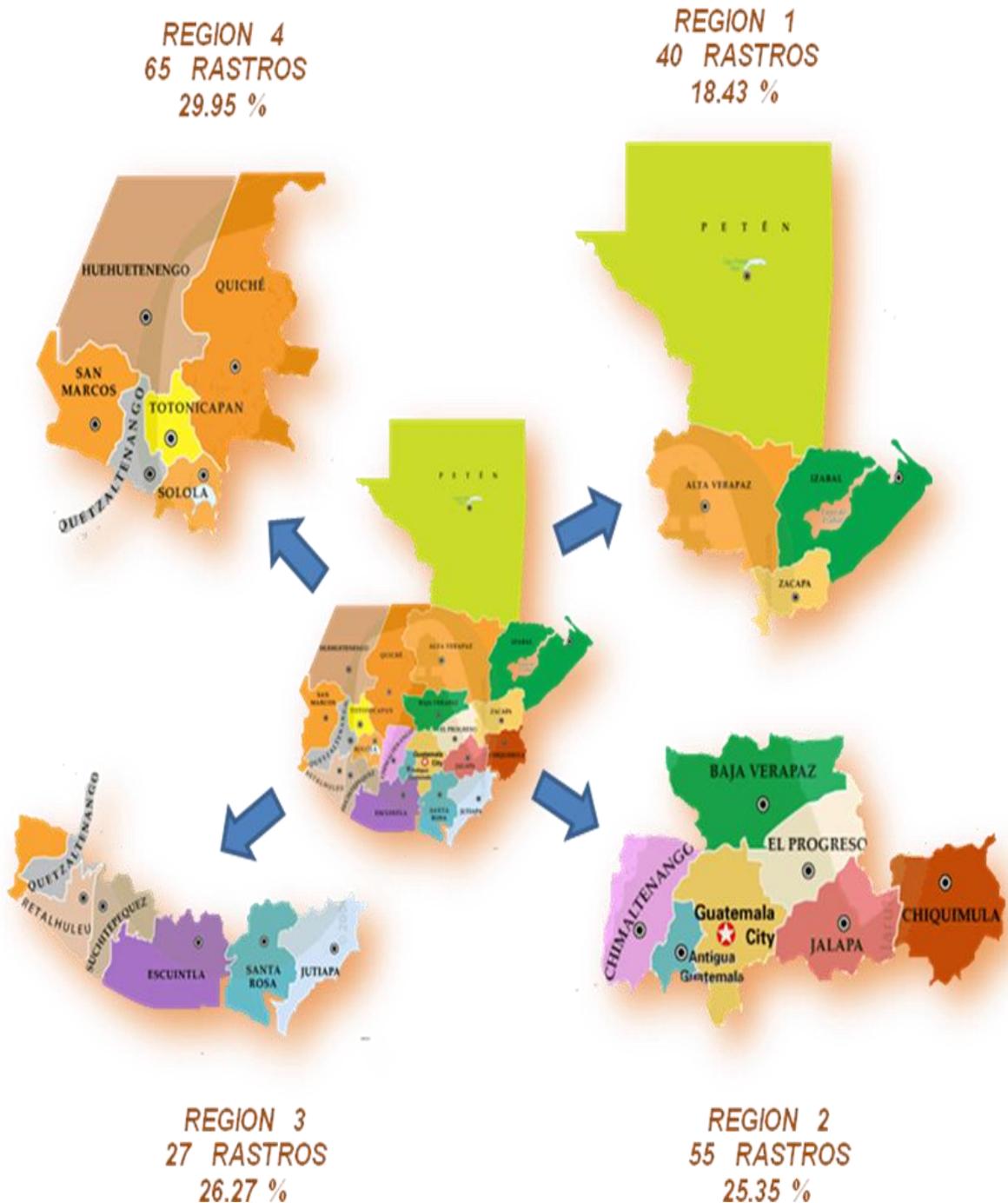


IMAGEN No. 13, Fuente: Datos MAGA, diagramación elaboración propia



Algo muy importante de mencionar es que el 1.39% de destace diario se efectúa en el 58% de los rastros que corresponden a las categorías “pequeño” “C” y “local” “D”, por lo que un bajo número de Ganado Mayor es Procesado en un alto número de establecimientos, demandando un déficit entre el destace de ganado y la densa cantidad de establecimientos para este proceso.

El 87% del faenamiento que se realiza en los rastros a nivel nacional es sumamente obsoleto y rudimentario, presentando por consiguiente falta de higiene, de bajo aprovechamiento de los productos y sub productos derivados y únicamente el 3% cumplen con un proceso integral y satisfactorio y se encuentran instalados en un área de 113,999 m<sup>2</sup>, generando Mano de Obra directa de 3,003 trabajadores (50% en Rastro de bovinos, 9% porcinos y 41% de aves).

### **2.6 Evolución de Operación de Rastros en Guatemala**

Tomando como punto de partida para la utilización de los espacios destinados al faenado de ganado mayor y menor, denominados “Rastros”, el día 16 de mayo del año 1,940, el entonces presidente de la República, General Jorge Ubico, Acuerda aprobar el “Reglamento de Rastros y Mataderos”.

Posteriormente luego de seis décadas, con la entrada de nueva tecnología y normas sanitarias internacionales aplicables al país, además de la demanda en el consumo del producto cárnico en el país, el 23 de octubre del año 2,002, el entonces presidente constitucional de la república, Lic. Alfonso Portillo Cabrera, aprueba mediante acuerdo gubernativo 411-2,002 el nuevo “Reglamento para Rastros de Bovinos, Porcinos y aves” creado por el Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación (MAGA).

### **2.7 Uso de los Rastros para destace de Ganado en Guatemala**

La falta de un programa por parte del Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación (MAGA), que obligue a utilizar el Rastro para el faenamiento, una buena y constante inspección por parte de técnicos del Ministerio de Salud Pública y Asistencia social (MSPAS), el aprovechamiento de la necesidad de consumo de carne de la población de las áreas rurales, la falta de infraestructura de rastros Municipales o regionales que sean de uso no solamente del área urbana sino también para el área rural, es un caso



bastante grave, pues de ello se ha derivado la problemática del destace en viviendas del área rural en el caso de ganado mayor y en viviendas tanto del área urbana como rural en el caso de ganado menor (porcinos) a los que se les ha denominado clandestino, lo cuales son prohibidos en los Artículos 53-56 del Reglamento.

## 2.7.1 Destace clandestino de Ganado Mayor (bovinos):

Es el que se realiza en las casas de habitación, sin las medidas mínimas tanto de seguridad como Higiénico sanitarias, utilizadas en el manejo y control de calidad para el proceso de obtención del producto cárnico, apto para el consumo humano, es penoso ver el procedimiento utilizado en la faena en el área rural, pero más triste es ver cómo las autoridades extienden permisos a los abastecedores para que en las aldeas practiquen este tipo de métodos ordinarios y rudimentarios, sin tomar en cuenta el riesgo en que ponen no solo la salud sino la vida de los consumidores.



**IMAGEN No.14, Fuente:** propia, tomada en Aldea El Guapinol, El Tumbador, San Marcos.



**IMAGEN No.15, Fuente:** propia, tomada en Aldea El Guapinol, El Tumbador, San Marcos

Como si estuvieran recibiendo una clase magistral, es increíble que hasta se olvidan de jugar, los niños en primera fila presencian el destace de una vaca, con el esmero del maestro que es el abastecedor y el apoyo de las autoridades que no se dan cuenta del daño psicológico que causaran en la conducta de los futuros jóvenes de Guatemala.

En algunos casos los niños hasta se convierten en ayudantes de los carniceros, y trasladan las piezas de carne del lugar de destace hacia la carnicería en donde se vende el producto

**IMAGEN No.15, Fuente:** propia, tomada en Aldea El Guapinol, El Tumbador, San Marcos

## Rastro para Ganado Mayor y Menor

Municipio de San Miguel Ixtahuacán, Departamento de San Marcos



**IMAGEN No.16 y 17, Fuente:** propia, tomada en Aldea El Guapinol, El Tumbador, San Marcos.

*Sin pena ni vergüenza se realiza el destace a orillas de la carretera no importando que los gases emanados por los vehículos o el contacto del producto directamente sobre la tierra sin ninguna protección lo contaminen, la sangre corre por la cuneta de la carretera y el cebo y residuos no comestibles son tirados en terrenos cercanos, de donde son arrastrados por los perros a cualquier lado.*



**IMAGEN No.18, Fuente:** propia,



**IMAGEN No.19, Fuente:** propia, tomadas en Aldea El Guapinol, El Tumbador, San Marcos.

*No existe un control higiénico con los instrumentos de trabajo, son colocados en cualquier parte en donde fácilmente se contaminan, tampoco utilizan agua para el lavado del canal como lo manda el reglamento.*



Por lo tanto en conclusión el producto cárnico obtenido con este proceso no es apto para el consumo humano, además de contribuir con la contaminación ambiental pone en riesgo la salud de los consumidores.

## 2.7.2 Destace clandestino de Ganado Menor (porcinos):

Este tipo de práctica es realizado en las casas de los carniceros; a diferencia del destace clandestino de ganado mayor, es más común, puesto que en la mayoría de rastros municipales a nivel nacional, es poca la cantidad de estos establecimientos que cuentan con espacios destinados para este fin, y se realiza tanto en el área rural como en el área urbana.



**IMAGEN No.20, Fuente:** propia, tomadas en Aldea El Naranjo, San Rafael Pie de la Cuesta, San Marcos.



**IMAGEN No.21, Fuente:** propia, tomada en Aldea El Naranjo, San Rafael Pie de la Cuesta, San Marcos.

El proceso de matanza del animal es similar al realizado en los rastros que cuentan con este servicio, no así el proceso de depilado, puesto que se necesita de que antes de matar se hierva el agua en tinajas de metal y calentadas con fuego de leña.



**IMAGEN No.22 Fuente:** propia, tomada en Aldea El Naranjo, San Rafael Pie de la Cuesta, San Marcos.

## Rastro para Ganado Mayor y Menor

Municipio de San Miguel Ixtahuacán, Departamento de San Marcos



**IMAGEN No.23, Fuente:** propia, tomadas en Aldea El Naranjo, San Rafael Pie de la Cuesta, San Marcos



**IMAGEN No.24, Fuente:** propia,

*Sin ningún tipo de higiene, la práctica se realiza en un ambiente al aire libre y de tierra, se cuelga el animal de las patas traseras, provocando que la sangre del animal se vierta directamente sobre la tierra, siendo este un alto contaminante para el ambiente, ante la mirada de perros y niños se realiza la extracción de viseras, verdes y rojas todas juntas, sin ningún control y empíricamente.*



**IMAGEN No.25 Fuente:** propia, tomada en Aldea El Naranjo, San Rafael Pie de La Cuesta, San Marcos.

*La carne es trasladada a mesas de comedor, sin ninguna protección y total mente sucias, de donde es pesada con balanzas, y vendida directamente a la población, no utilizando tampoco una carnicería.*



### **2.7.3 Análisis del Destace de Ganado Mayor en algunos rastros:**

Se Presencio el proceso de matanza en dos rastros de Municipios de la Zona costera del Departamento de San Marcos, confirmando la falta de organización con que cuentan estos establecimientos, además de que espacialmente han quedado obsoletos, no se cuentan con la regencia de un Médico Veterinario que se encargue de verificar los animales que se van a sacrificar ni se cuenta con un técnico que inspeccione el proceso de obtención y manipulación del producto cárnico, tal y como lo manda el Reglamento.

No existen corrales de almacenaje de ganado previo a realizar la faena, los animales son almacenados en la misma área donde se realiza la matanza, en ocasiones se mezcla el producto cárnico con los excrementos.

El faenamamiento inicia una técnica rudimentaria de sacrificio en el cual sufren los animales, este momento puede ser observado por cualquiera, pues no existe ninguna garita de seguridad que controle y restrinja el ingreso de personas ajenas al establecimiento, la manipulación y limpieza de vísceras verdes como panza y tripa es extremadamente antihigiénico, pues no le extraen bien el excremento y tampoco la lavan por dentro, el cebo es amontonado en un lugar cualquiera de donde los perros que adentro del establecimiento rondan lo sacan hasta la calle donde se comen una parte y lo demás lo dejan tirado.

Luego de terminar el proceso en el Rastro, la carne es trasladada hacia los mercados en pik-ups, de baranda sin ningún tipo de protección para evitar la contaminación del producto con el exterior, en algunos Municipios en los días de plaza, restringen el paso vehicular hasta los mercados, teniendo que llevar la carne en la espalda y pasar entre la multitud.

La mayoría de Rastros del Departamento de San Marcos, no cuentan con el espacio o área destinada para el faenamamiento de Ganado Menor (Porcinos), es por ello que los abastecedores que venden este producto lo hacen en sus viviendas, sin el debido control sanitario, quedando a conciencia de estos, si el animal es apto para sacrificarlo o está enfermo.

Según información proporcionada por el Técnico de salud de uno de estos Municipios nos enteramos que no existe ningún control médico que avale la calidad de animales que son sacrificados, y en cierta oportunidad se recibió una llamada anónima de un vecino denunciando que en el rastro

## **Rastro para Ganado Mayor y Menor**

Municipio de San Miguel Ixtahuacán, Departamento de San Marcos



estaban varios animales que se iban a sacrificar, los cuales presentaban síntomas de enfermedad, a lo cual se presentaron autoridades del Centro de Salud para verificar, se solicitó la inspección de un Veterinario Privado, como resultado de esto se decomisaron tres vacas que presentaban secreción nasal y vaginal, pues según el médico había mal parido, otros animales presentaban caquexia (ojos hundidos, debilidad para parce, estructura ósea notable),



**IMAGEN No.26, Fuente:** propia, tomada en Rastro de La Costa de San Marcos

En la imagen podemos apreciar, que la falta de un corral de almacenaje y un control que restrinja el ingreso no solo de persona ajenas al establecimiento sino también de perros callejeros hace que se exponga el producto cárnico a la contaminación contribuyendo a que no sea apto para el consumo humano



**IMAGEN No.27, Fuente:** propia, tomada en las afueras de Rastro de La Costa de San Marcos

Por malos manejos y almacenamiento de productos no comestibles dentro de los rastros, estos son dispersados por los perros en las calles cercanas a los rastros, convirtiéndose en un foco de contaminación.



**IMAGEN No.28, Fuente:** Técnico de Salud,



**IMAGEN No.29, Fuente:** Técnico de Salud  
tomada en Rastro de La Costa de San Marcos

Los animales de la imágenes 23, y 24, fueron decomisados por el Puesto de Salud del Municipio en donde se iban a sacrificar, esto se logró gracias a la colaboración de un vecino que informó.

## **2.8 Cierre de Rastros por incumplimiento del Reglamento**

Parece ser que aunque el reglamento está vigente en nuestro país, no tuviese valides, pues toda la población es del conocimiento que la Infraestructura de Rastros a nivel Nacional se encuentra en malas condiciones y pocos son los que cumplen con las normativas, es una noticia que ha circulado a nivel nacional tanto por prensa escrita como por televisión abierta, sin embargo poco se ha hecho para evitar ese tipo de situaciones.

El día 13 de agosto del año 2,007, corresponsales de uno de los diarios de mayor circulación en el país, se dieron a la tarea de investigar sobre esta situación, sacando el reportaje denominado "Rastros sin controles sanitarios", el informe que fue presentado a la Procuraduría General de Derechos Humanos, pero tres años más tarde no se ha avanzado en nada.

En Guatemala se han clausurado un gran número de Rastros, la mayoría ha sido por no pagar la licencia correspondiente, sin embargo un Diagnóstico realizado por el Ministerio de Ganadería y Alimentación (MAGA) en el años 2,002, informa que el 97% de rastros a nivel Nacional funcionan deficientemente, y no cumplen ni siquiera con los requisitos mínimos establecidos en el reglamento.

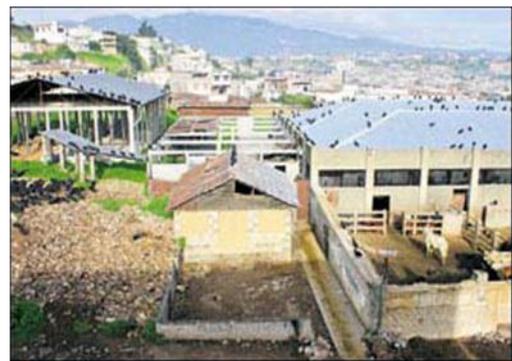
# Rastro para Ganado Mayor y Menor

Municipio de San Miguel Ixtahuacán, Departamento de San Marcos



**IMAGEN No.30,** Fuente: Prensa Libre en Totonicapán los perros se pasean dentro del Rastro sin problema.

**IMAGEN No.31,** Fuente: Prensa Libre en Jalapa la carne es trasladada del rastro en pik-ups, sin ninguna tipo de higiene,



**IMAGEN No.32,** Fuente: Prensa Libre Foco de Contaminación en el Rastro de Xela.



**IMAGEN No.33,** Fuente: Prensa Libre sin tratamiento adecuado en el manejo de vísceras.



Según decreto 3,484 emitido por el Congreso de la República, es responsabilidad del Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación, velar por el control y buen funcionamiento de Rastros y Mataderos a nivel Nacional, y no existe ningún rastro que se haya clausurado a nivel Nacional por no cumplir con medidas de salubridad.

## **2.9 Aspectos Legales**

### **2.9.1 Instituciones que Rigen el Diseño y Construcción de Rastros y Mataderos**

#### **2.9.1.1 Nacionales**

##### **Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA)**

A nivel nacional es la institución que interviene en todo el proceso de rastros, desde el Diseño Arquitectónico, Autorización, Construcción, Emisión de Licencia de Operación y Operación del Mismo, esta dependencia del Gobierno tiene el compromiso de velar por que se cumplan todas las Normas Higiénico Sanitarias en el proceso de obtención y manejo del producto cárnico en toda Guatemala, según decreto 3,484 de la República.

##### **Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS)**

A nivel nacional es la institución que se encarga de la inspección del producto cárnico que se distribuye a nivel Nacional y producto de Importación.

##### **Consejo de Desarrollo Departamental (CODEDE)**

A nivel de Departamentos es la institución a través de la cual el Gobierno Central traslada los Fondos para la construcción de este tipo de Proyectos.

##### **Fondo Nacional para la Paz (FONAPAZ)**

A nivel de Nacional es la institución a través de la cual el Gobierno Central traslada los Fondos para la construcción de este tipo de Proyectos.

##### **Secretaría General de Planificación (SEGEPLAN)**

Esta institución está encargada del estudio de reinversión para proyectos a nivel Nacional.



## **Dirección General de Servicio Pecuario (DIGESEPE)**

Es una dependencia del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA), que se encarga de velar por inspección Sanitaria e higiénica de los Rastros y Matadero en el interior de la República, y debe pasar un Informe mensual sobre el estado de cada uno respecto a la salubridad del producto cárnico.

## **Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN)**

Se encarga velar por el cumplimiento de Medidas de mitigación e instrumentos ambientales que reviertan el impacto negativo que generan estos proyectos al ambiente.

## **Ministerio de Energía y Minas (MEM)**

Controla los niveles Radioactivos en los alimentos y evaluación de los efectos, y dictamina si son o no aptos para el consumo humano.

## **Municipalidades**

Son las encargadas de solicitar estos proyectos al gobierno central para su financiamiento, y ejecución, en su Municipio, así como de la administración de los mismos en el tiempo de operación.

### **2.9.1.2 Internacionales**

#### **Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO)**

Esta institución se encarga de crear normas de inspección para el proceso de obtención de alimentos, en países en vías de desarrollo para su modernización y mejoramiento de actividades agrícolas y forestales, con la finalidad de garantizar una buena nutrición.

#### **Organización Mundial de la Salud (OMS)**

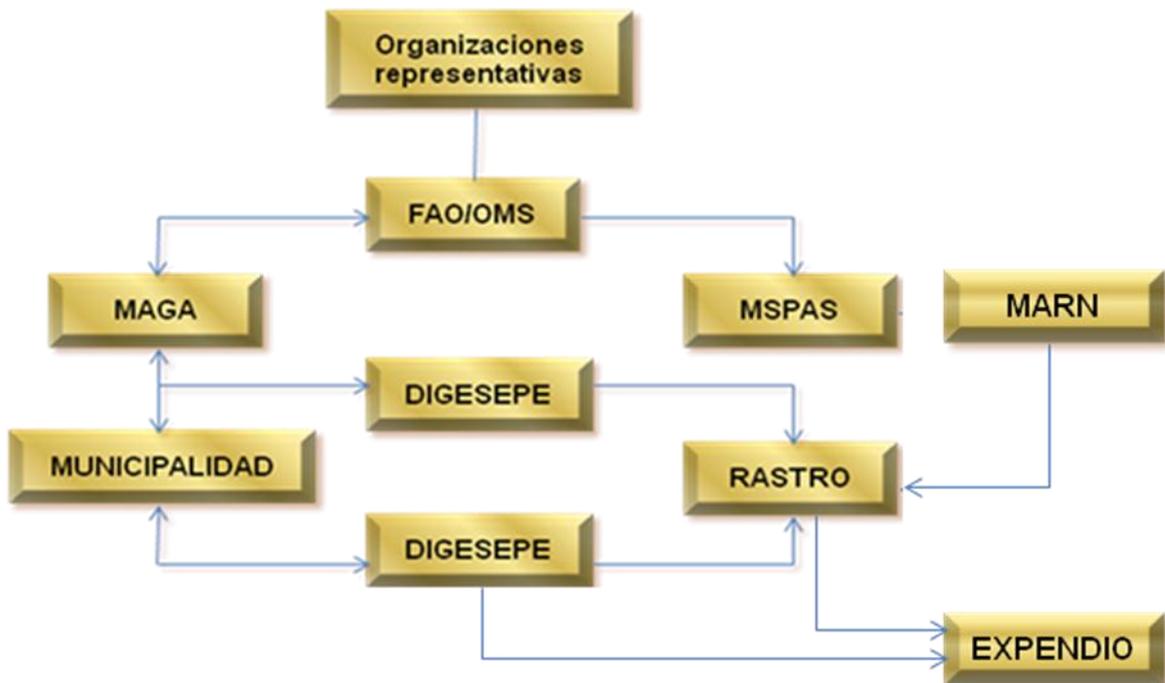
Se encarga de velar por la salud de todos los países del Mundo con el fin de garantizar y preservar a la humanidad.

#### **Organización Panamericana de la Salud (OPS)**

Se encarga de velar por el cumplimiento del Reglamento de control de alimentos en todos los países del mundo.



## 2.9.1 Organigrama de Relaciones de Instituciones que están involucradas en la Construcción y Operación de un Rastro o Matadero



**IMAGEN No. 34.** Fuente: tesis de grado Rastro sub-regional de ganado vacuno y porcino, Sayaxche, Petén, Peralta Rosales, Héctor Manuel, Pagina 22. / Mejoramiento personal.

## 2.10 Principio para diseño, Construcción y Operación de Rastros o Mataderos

El diseño de Rastros o mataderos en Guatemala básicamente está regido por el **“Reglamento de Rastros para bovinos, Porcinos y Aves”**, del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA), el cual interviene tanto en Diseño, Planificación, Ejecución y Operación de los mismos.

Los pasos a realizar para el inicio de un proyecto de esta categoría se enmarcan básicamente en la necesidad de la población en la que se requiera, los cuales se presentan en el siguiente desglose:

### 2.10.1 Necesidad, por falta de un Rastro o mejoramiento del mismo:

Todo proyecto de Rastro o matadero debe nacer de la necesidad sentida por la población, y ser trasladada al Alcalde y Concejo Municipal quienes son



los Representantes de la Municipalidad, quien a su vez es la encargada de Solicitar la Construcción, Autorización, y Licencia de Operación, además de velar por la administración de este tipo de proyectos, esto se fundamenta en los siguientes Artículos:

**ARTÍCULO 253; CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LA REPÚBLICA:** dice que, los Municipios del País de Guatemala, son instituciones Autónomas y deben atender los servicios públicos locales, y el ordenamiento territorial de su jurisdicción.

**ARTÍCULO 68, CODIGO MUNICIPAL:** Los Compromisos propios del Municipio deberán cumplirse por el propio Municipio o Mancomunidad de Municipios, y dentro de estos compromisos están velar por los siguientes servicios: Abastecimiento de Agua potable debidamente clorada, Alumbrado Público, Mercados, **Construcción y Administración de Rastros**, cementerios y cementerios privados, Recolección, y tratamiento de desechos sólidos, limpieza y Ornado.

## **2.10.2 Estudios Previo a la Ejecución de Rastros:**

**A) DE MERCADO:** Este comprenderá datos como consumo de carne según número de habitantes en el área de influencia de proyecto, para establecer el número de animales que se faenaran en el día, tanto de ganado mayor como ganado menor, con el propósito de establecer la capacidad física del establecimiento y ubicar la categoría del mismo de acuerdo a la clasificación en el Reglamento, **ARTÍCULO 7. REGLAMENTO DE RASTROS PARA BOVINOS, PORCINOS Y AVES**, del MAGA.

**B) DE FACTIBILIDAD:** Este comprenderá la Revisión física del espacio donde se pretende construir el inmueble y velara por que cumpla con los requisitos requeridos y fundamentados en:

**ARTÍCULO 6, REGLAMENTO DE RASTROS PARA BOVINOS, PORCINOS Y AVES**, del MAGA: Los Rastros dedicados al sacrificio y faenado de animales serán ubicados y construidos en predios que cumplan con las exigencias higiénico-sanitarias, necesarias para su funcionamiento. Incisos:

- b) Solo se autorizara la construcción de Rastros ubicados a 2,500mts, de poblaciones, escuelas, hospitales u otras instituciones públicas de servicio



- d) Los Rastros se deberán construir en terrenos con facilidades para instalar drenaje general
- g) Los Predios donde se construyan los rastros deben preferiblemente ser declarados por la Municipalidad como zonas o áreas Industriales
- i) Los terrenos deben tener acceso a acometida eléctrica cercana y servicios de telecomunicaciones

**C) DE IMPACTO AMBIENTAL:** Es obligatorio y de estricta importancia, puesto que debemos de tener conciencia ambiental y evitar el deterioro que la humanidad ha causado al ambiente, dependerá de la magnitud del proyecto y del listado taxativo de proyectos del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, el instrumento ambiental que se utilizará para plasmar las medidas de mitigación con las que se revertirá el impacto ambiental negativo generado por este tipo de proyectos, y se fundamenta en:

ARTÍCULO 6, REGLAMENTO DE RASTROS PARA BOVINOS, PORCINOS Y AVES, del MAGA inciso a). Se deberá de contar con un estudio de impacto ambiental, con autorización favorable emitida por al Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN)

ARTÍCULO 8, LEY DE PROTECCION Y MEJORAMIENTO DEL MEDIO AMBIENTE, DRECRETO 68-86, en el cual se establece que todo proyecto, obra, industria, o cualquier otra actividad que por sus características pueda contribuir al deterioro ambiental es necesario previo a su ejecución la realización de un Estudio de Evaluación de Impacto ambiental, el cual será autorizado por el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales.

Y el funcionario que no cumpla con la presentación de este, será responsable personalmente por incumplimiento de deberes haciéndose acreedor de una multa de Q 5,000.00 a Q100,000.+

00, a demás que en caso de no presentarse en término de seis meses se clausurara el proyecto.

**D) DE DISEÑO Y PLANIFICACION:** previo a obtener la licencia de autorización se deberá contar con Diseño y planificación para la ejecución del mismo, el cual deberá cumplir con los requisitos establecidos, que norman la construcción de este tipo de establecimientos y son fundamentados en Reglamentos Nacionales con el apoyo de algunas normativas internacionales y se fundamenta en los siguiente.



*ARTÍCULO 8, REGLAMENTO DE RASTROS PARA BOVINOS, PORCINOS Y AVES, del MAGA, que establece las áreas generales y equipamiento de Rastros de Bovinos,*

*ARTÍCULO 9, REGLAMENTO DE RASTROS PARA BOVINOS, PORCINOS Y AVES, del MAGA, que establece las áreas generales y equipamiento de Rastros de Porcinos,*

*ARTÍCULO 11, REGLAMENTO DE RASTROS PARA BOVINOS, PORCINOS Y AVES, del MAGA, servicios extras con que debe contar un rastro aparte de las medidas higiénico sanitarios.*

*ARTÍCULO 13, REGLAMENTO DE RASTROS PARA BOVINOS, PORCINOS Y AVES, del MAGA, iluminación, ventilación y refrigeración.*

*ARTÍCULO 14, REGLAMENTO DE RASTROS PARA BOVINOS, PORCINOS Y AVES, del MAGA, Acabados arquitectónicos.*

### **2.10.3 Requisitos para la Operación de Rastros:**

**A) OBTENCION DE LICENCIA PARA OPERAR:** *Es obligatorio contar con una licencia para operar este tipo de establecimiento, y es el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA), el ente encargado de autorizarla, previo a solicitud del interesado, Adosándole un timbre Médico Veterinario y Zootecnista, fundamentándose en leyes que rigen en nuestro país, específicamente en lo establecido en el Capítulo VII, del Reglamento de Rastros para Bovinos, Porcinos y aves, según datos de la Unidad de Normas y Regulaciones actualmente de 217 Rastros a nivel nacional solo 7 cuentan con licencia del MAGA, y su respectiva EIA autorizado por el MARN:*

*ARTÍCULO 19, REGLAMENTO DE RASTROS PARA BOVINOS, PORCINOS Y AVES, del MAGA, Es obligatorio contar con una licencia para el Funcionamiento y Operación de un Rastro.*

*ARTÍCULO 20 y 21, REGLAMENTO DE RASTROS PARA BOVINOS, PORCINOS Y AVES, del MAGA, Obtención de primera licencia y renovación de la misma.*

*ARTÍCULO 22, REGLAMENTO DE RASTROS PARA BOVINOS, PORCINOS Y AVES, del MAGA, pasos a seguir en caso de que la solicitud de licencia sea denegada.*



ARTÍCULO 23, REGLAMENTO DE RASTROS PARA BOVINOS, PORCINOS Y AVES, del MAGA, Tiempo de Validez de una Licencia y jurisdicción de la misma.

ARTÍCULO 28, REGLAMENTO DE RASTROS PARA BOVINOS, PORCINOS Y AVES, del MAGA, incisos a, b y c. de la penalización por operar los rastros de forma no autorizada.

ARTÍCULO 29, REGLAMENTO DE RASTROS PARA BOVINOS, PORCINOS Y AVES, del MAGA, de los costos de las licencias para operar:

CATEGORIA DEL RASTRO		COSTO DE LA LICENCIA EN QUETZALES	
GRANDE	(A)	Q	1.000,00
MEDIANO	(B)	Q	800,00
PEQUEÑO	(C)	Q	600,00
LOCAL	(D)	Q	200,00

Tabla No. 2.

## 2.11 Plan de Manejo para Administración de Rastros:

Es de suma importancia, para este tipo de proyectos tener un plan para el manejo de la Administración de los rastros, a nivel nacional es difícil encontrar un establecimiento que cumpla a cabalidad con los estándares de calidad en este servicio, que cuente con un plan de este tipo, ya que no existe una institución que se encargue de velar por el cumplimiento de esto, si bien es cierto en el interior de la república se encuentra DIGESEPE, pero la falta de asignación presupuestaria no permite que se de seguimiento directo a todos los rastros del interior, es por ello que la FAO, se ha dado a la TAREA de crear documentos que pueden ayudar en esta TAREA.

### 2.11.1 Formas de Administración de Rastros o Mataderos:

Para la administración de un rastro se requiere de una organización que cuente con suficiente personal y recursos, para la prestación de este servicio, y puede efectuarse de tres formas:

**A) ADMINISTRACIÓN DE FORMA DIRECTA:** Es la Municipalidad según el Artículo 253 de la Constitución Política de la República y el 68 del Código Municipal, la Institución encargada de la Administración de los Servicios públicos.

## Rastro para Ganado Mayor y Menor

Municipio de San Miguel Ixtahuacán, Departamento de San Marcos



Por lo tanto la Municipalidad debe designar un Administrador General que será el encargado de Velar por el Funcionamiento interno del mismo.

Con esta forma de administración la Municipal cubre los gastos de Operación del Rastro, por lo que es necesario que se garantice la utilización del mismo, con el fin de recaudar más dinero, para que Servicio que se presta sea auto sostenible, y que tampoco represente más gastos a la administración Municipal, y es indispensable que se optimicen los recursos del rastro con el fin de prestar un servicio eficaz e ininterrumpido.

**B) POR COLABORACIÓN:** Este es un sistema combinado entre la Municipalidad y los abastecedores o usuarios del Rastro, en donde la Municipalidad es el socio mayoritario, pero la administración está a cargo de una directiva, dirigida por un Gerente General que será designado por el Alcalde Municipal, y será este quien vele por el cumplimiento de todas las actividades y cobros respectivos de las cuotas por prestar el servicio.

Este tipo de administración es necesario que se realice un estudio de mercado para verificar en un 100% la rentabilidad del proyecto y que el servicio sea garantizado e ininterrumpido.

**C) POR CONCESIÓN:** Este tipo de administración es utilizada únicamente cuando la Municipalidad se encuentra en la imposibilidad de cubrir los costos de operación de los rastros, y a través de un contrato se otorgan los derechos únicamente de administración y operación a otra persona o institución que seguirá prestando el servicio, se recomienda que estos contratos se hagan por periodos cortos, en donde si al término del tiempo del contrato el concesionario cumplió satisfactoriamente con este, se puede hacer un referendo por otro periodo igual o mayor y así sucesivamente.

Este tipo de concesiones, tienen ventajas y desventajas, por lo que se deben tomar en cuenta al momento de tomar una decisión.

<b>Ventajas</b>	<b>Desventajas</b>
El Municipio se desprende de una unidad administrativa (reducción de la estructura del Municipio).	Las políticas de operación y criterios de administración no pueden ser determinados por el gobierno local.
La carga financiera del rastro o matadero es absorbida por el agente que recibe la concesión.	El establecimiento de precios y tarifas de los servicios públicos se realizan desde la Gobernación Departamental y



	<i>puede ser objeto de negociación por parte del Municipio con el concesionario.</i>
<i>El Concejo Municipal posee el control indirecto a través de la reglamentación del servicio.</i>	<i>Las inversiones en tecnología, equipo e inmuebles son propiedad del agente que recibe la concesión.</i>
<i>Los gastos de mantenimiento, operación y conservación, recaen en el concesionario.</i>	<i>Las modificaciones en las decisiones de servicios por la Municipalidad deben negociarse y/o esperar a que termine el plazo de la concesión.</i>
<i>La Municipalidad puede revocar la concesión si se alteran las condiciones de contrato y se afecta el interés público.</i>	

**Tabla No. 3, Fuente:** Guía para administración general para rastros y mataderos, México, octubre del 2,005, Comisión General para la protección contra riesgos sanitarios pág. 16

## 2.11.2 Administración de Rastros o Mataderos a Nivel Nacional:

En Guatemala la Forma de administración de Rastros más usada es la Directa, pues de los 217 Rastros a nivel Nacional 186 los Administran las Municipalidades y 21 son privados.

En un estudio realizado en 2003 se registraron, entre otras, las siguientes deficiencias en el manejo y Administración de rastros a nivel Nacional:

- ✓ 96% con deficiencia de diseño y planificación,
- ✓ 87% operan con un faenado y destace inapropiado,
- ✓ 88% operan con personal sin capacitación,
- ✓ 87% contaminan directamente al ambiente sin ninguna medida de amortiguamiento, y un
- ✓ 97% carecen de agua potable recomendado por jornada de matanza.

## 2.11.3 Bases para el establecimiento de rastros y mataderos Municipales

Las instalaciones destinadas a los rastros deben cumplir con algunas características y dimensiones particulares, de manera que faciliten el adecuado funcionamiento de este servicio público.

Para el análisis técnico del proyecto de construcción de un rastro o matadero municipal, se debe contar con el estudio de la localización



geográfica del inmueble y el dictamen de impacto ambiental emitido por la autoridad correspondiente.

Es muy importante tener en cuenta que el rastro requiere de un espacio y ubicación adecuados, de manera que su operación se realice en condiciones higiénicas y sanitarias que satisfagan los requisitos necesarios para el consumo humano de carne.

Para el establecimiento de rastros debe procurarse su integración al contexto urbano de cada centro de población del Municipio, de manera que se respeten los espacios físicos destinados para cada actividad.

Asimismo, se debe cuidar que su ubicación e instalación garanticen el funcionamiento de este servicio público; también es importante que estos establecimientos se localicen en las afueras de los poblados, debido a su actividad y a los malos olores que producen los desperdicios que genera su funcionamiento.

Por otra parte, es menester que los rastros cuenten con determinadas áreas o espacios básicos destinados a las maniobras necesarias para su operación.

### 2.11.3.1 Integración al Contexto Urbano

La integración de los rastros al contexto urbano consiste en la realización existente entre las instalaciones destinadas a la prestación del servicio con la infraestructura urbana y la red vial del Municipio.

Por ello, en el establecimiento del rastro como unidad de equipamiento comercial para el abasto de carne, es conveniente que se considere lo siguiente:

- ✓ Deberá localizarse en la periferia de las áreas urbanas, preferentemente en sitios que tengan facilidad de acceso a las zonas de recepción y embarque, así como a la unidad de producción, principalmente carreteras, ya que el rastro es un elemento al que normalmente se acude en vehículo automotor.
- ✓ Deberán estar alejados de Fuentes de contaminación que afecten el desarrollo de sus actividades, tales como basureros, plantas de tratamiento de aguas negras e industrias que generen proliferación de humos y cenizas.
- ✓ No deberán ubicarse en zonas habitacionales, recreativas, comerciales y administrativas.

### 2.11.3.2 Ubicación e Instalación

Existen diversos elementos a considerar para la instalación de los rastros, dentro de los cuales se pueden señalar: la población a atender, patrones



ideales de consumo, así como la dotación de carne por habitante, elementos todos ellos que condicionan o determinan el tipo y clase de rastros a operar. Debido a que las poblaciones pequeñas, especialmente rurales, requieren un volumen escaso de animales a sacrificar por semana y que bajo esas condiciones torna financieramente inviable la instalación y operación de un rastro o matadero; se aconseja planificar proyectos conjuntos con otros Municipios geográficamente cercanos y que compartan la misma problemática. Este tipo de rastros se los conoce como “rastros regionales”.

### 2.11.3.3 Áreas Básicas para su Operación

Las áreas necesarias para el buen funcionamiento del rastro o matadero municipal son las que a continuación se mencionan:

**Unidad de producción:** esta unidad se integra por dos tipos de locales, a saber: cajón de matanza para porcinos y cajón de matanza para bovinos.

**Áreas complementarias internas:** esta sección se integra por una zona de destace, una zona de evisceración y un área de inspección y sellado.

**Áreas complementarias exteriores:** en esta sección se encuentran la caseta de control, la rampa de descarga de animales, los corrales de ganado mayor y menor, los corrales de espera, el baño ante mortem y el anexo para el sacrificio de pollos.

**Incinerador de carnes:** es un horno que se usa para quemar la carne y vísceras decomisadas o descompuestas. Matanza.

**Depósito de esquilmos:** en este lugar se depositan todas aquellas partes de los animales que no son comestibles, por ejemplo: el estiércol extraído de las vísceras, pelajes, pezuñas y cuernos.

**Tanque elevado para el almacenamiento de agua:** éste se utiliza cuando el abastecimiento de agua es insuficiente, a fin de no obstaculizar la operación normal del rastro.

**Frigoríficos:** Se utiliza para guardar la carne que abastecerá a la población. Y que no pudo ser distribuida el día de la matanza.

Dentro de las instalaciones básicas de Rastros es necesario que exista una adecuada red de drenaje pues esta es de vital importancia ya que su



*mala ubicación puede ocasionar serios focos de infección y contaminación, tanto en el interior como en el exterior de la unidad afectando las condiciones de salud de la población*

*Se recomienda que antes de iniciar la construcción de un nuevo rastro o matadero municipal, el proyecto sea revisado por la Unidad de Normas y Regulaciones, del MAGA, debiendo remitirse la siguiente información para su análisis técnico:*

- ✓ *Planos arquitectónicos*
- ✓ *Plano de instalaciones según especie a sacrificar*
- ✓ *Tratamiento de desechos líquidos y sólidos*
- ✓ *Diagrama del flujo del proceso*
- ✓ *Cronograma de la obra*

## **2.12 Criterios para selección de Categoría o tipo de Rastro en Guatemala:**

*Previo a construir un rastro en Guatemala, es necesario realizar un estudio de la cantidad de animales faenados en una jornada de ocho horas, tanto de porcinos como bovinos, con el propósito de saber exactamente la capacidad del mismo y así ubicarlo en la categoría ideal, que es dada en el Artículo 7, del Reglamento para Bovinos, Porcinos y aves. Del MAGA, basándonos en parámetros internacionales, donde se toma como base para poder realizar este estudio los siguientes datos:*

- 1. Número de Personas, a las cuales beneficiara el proyecto, y que se encuentran en el radio de influencia de este, el cual se proyectara para un periodo futuro de 20 años.*
- 2. Cálculo Consumo de carne tanto de bovinos como porcinos para la población a futura a beneficiar.*
- 3. Cálculo de animales a faenar.*
- 4. Selección de Categoría.*



**Para abastecer la necesidad cárnica de la población de San Miguel se necesita faenar 9 Porcinos y 5 Bovinos por día**

Por tanto se Necesita un Rastro Con capacidad para Procesar esta cantidad de animales en una Jornada diaria de ocho Horas, basado en el ARTÍCULO 7, del Reglamento de Rastros para Bovinos, Porcinos y aves, del MAGA, se necesita un Rastro: **PEQUEÑO**  
**Categoría "C"**

## **2.13 Ambientes mínimos para un rastro Pequeño Categoría "C"**

Los ambientes mínimos que debe contemplar un rastro de Categoría "c" de acuerdo a los parámetros establecidos por el Reglamento son los siguientes:

- ✓ Localización aislada de focos de contaminación y ubicación que altere el medio ambiente.
- ✓ Dotación de agua potable y disposición de basura.
- ✓ Corrales de llegada con dimensiones de 2.50 m<sup>2</sup> por bovino y 1.00m<sup>2</sup> por porcino.
- ✓ Corrales de presacrificio, con dispositivos para baño anterior al sacrificio (bovino-porcino).
- ✓ Bebederos (bovinos-porcinos).
- ✓ Depósito para decomiso
- ✓ Sistema aéreo para el faenado
- ✓ Área para limpieza de vísceras digestivas "verdes" separada de la playa de matanza
- ✓ Área y equipo mecánico para escaldado y depilado de cerdos (opcional)
- ✓ Sistema de disposición de contenido gastro-entérico y otros desechos y tratamiento de contaminantes líquidos.
- ✓ Inspección veterinaria
- ✓ Tanques o cisternas de reserva para agua
- ✓ Almacén y bodega
- ✓ Área para servicio de mantenimiento
- ✓ Vestidores para personal
- ✓ Servicios sanitarios (proporcional al número de empleados)
- ✓ Oficinas administrativas
- ✓ Equipo de primeros auxilios y de protección
- ✓ Control del sistema higiénico sanitario bpm, poes



### **2.14 Proceso de Faenamiento y Obtención del Producto Cárnico**

Previo a realizar el faenamiento es de suma importancia cumplir con ciertas normas que si bien es cierto se encuentran plasmadas en documentos tanto a nivel Nacional como Internacional, relacionadas con la Salud Alimentaria y Calidad en el proceso de obtención y manipulación de alimentos, se podría decir que a nivel Nacional no se ponen en práctica, debido a que no existe ningún programa institucional que estrictamente obligue a que se cumplan.

Para cumplir con estas normas es necesario seguir los siguientes pasos:

- a. Recepción de Animales
- b. Reposo en corrales
- c. Inspección ante mortem
- d. Baño pre-mortem
- e. Aturdimiento e insensibilización
- f. Faenamiento
- g. Inspección post-mortem
- h. Manejo y transporte del producto
- i. Comercialización del producto cárnico.

#### **a. Recepción de Animales:**

Es preciso que dentro de los ambientes el Rastro se cuente con una manga en la cual se reciban los animales, en relación directa con la oficina de control de ingreso, en la cual quedara registrado el animal a sacrificar.

#### **b. Reposo en Corrales:**

Cuando los animales están cansados los músculos producen mayor acides (contaminación microbaniana) y pérdida de peso hasta de un 7%



es por esto que se recomienda que reposen por espacio de doce horas, con el fin de que estos vuelvan a su estado normal el cual se alteró en el viaje del lugar de donde fueron transportados hacia el Rastro.



**IMAGEN No.35, Fuente:** folleto inspección ante mortem, en rastros y mataderos para animales de abastos, comisión federal para la protección contra riesgos sanitarios pg. 7

### **c. Inspección ante mortem:**

Esta inspección se realiza en los corrales, previo a ingresar a los animales al sacrificio, garantizando con ello que no estén enfermos, la inspección abarca entre otras las siguientes condiciones:

- ✓ Realizarse en un periodo no mayor de 24 horas antes del sacrificio.
- ✓ Historial de procedencia del animal, con el propósito de garantizar su rastreabilidad
- ✓ Que no lleve laceraciones y golpes visibles en el cuerpo
- ✓ Que no presenten: anormalidades al respirar,
- ✓ Anormalidades al andar,
- ✓ Anormalidades en el comportamiento,
- ✓ Anormalidades en la postura,
- ✓ flujos nasales o vaginales,
- ✓ Color anormal,
- ✓ Mal olor,
- ✓ Anormalidades en su apariencia

## Rastro para Ganado Mayor y Menor

Municipio de San Miguel Ixtahuacán, Departamento de San Marcos



**IMAGEN No.36, Fuente:** folleto inspección ante mortem, en rastros y mataderos para animales de abastos, comisión federal para la protección contra riesgos sanitarios pg. 8

Los animales que presenten alguna de estas condiciones deberán ser llevados a un corral de observación, con el propósito de que sea examinado detalladamente por un médico veterinario, quien a su vez dará el dictamen, si es apto o no para el sacrificio.

### d. Bañado Pre-mortem :

La importancia sanitaria del bañado de los animales aptos para el destace radica en el aseo exterior (quitado de excremento, lodo, y secreciones del cuero del animal), con el propósito de que al momento del faenado no se contamine el área donde se realiza y la carne de los canales.



**IMAGEN No.37, Fuente:** folleto inspección ante mortem, en rastros y mataderos para animales de abastos, comisión federal para la protección contra riesgos sanitarios pg. 9

### e. Aturdimiento e insensibilización :

Los animales que van a ser sacrificados deben ser manejados cuidadosamente a manera de no infligir sufrimiento innecesario, por lo que deben evitarse golpearlos con palos o fierros, así como gritos y uso de bastones eléctricos.

## Rastro para Ganado Mayor y Menor

Municipio de San Miguel Ixtahuacán, Departamento de San Marcos



Algunos de los métodos usados son: pistolete de perno cautivo, martillo percusor, champs eléctricos y dióxido de carbono.



**IMAGEN No.38, Fuente:** folleto inspección ante mortem, en rastros y mataderos para animales de abastos, comisión federal para la protección contra riesgos sanitarios pg. 10

En Guatemala los métodos utilizados son rudimentarios, pocos rastros cumplen con un buen método, para bovinos son utilizadas picas, que se incrustan en el lomo del animal para desequilibrarlo para posteriormente se deguellan, en el caso de porcinos el único método utilizado es el del deguelle.



**IMAGEN No.39, Picas para desequilibrar bovinos, previo a sacrificarlo Fuente:** propia

### f. Faenamiento:

Este proceso a que son sometidos los animales de abasto, después de haber sido sacrificados para la obtención de la canal, es de suma importancia, porque aquí es donde el producto cárnico tiene el contacto directo con el exterior y se debe manejar bajo normas higiénico sanitarias y controles de calidad estrictas, es en este procedimiento es donde debería de jugar un rol muy importante el Ministerio de Salud pública y asistencia social MSPAS, a través de sus técnicos en todo el país, pero no se cumple con este tipo de servicio, y por lo general la población consume productos inocuos.

# Rastro para Ganado Mayor y Menor

Municipio de San Miguel Ixtahuacán, Departamento de San Marcos



**IMAGEN No.40**, En realidad el buen manejo del producto no se cumple en la mayoría de los rastros a nivel Nacional. **Fuente:** propia

## g. Inspección Post-mortem:

Este tipo de inspección es el que se realiza luego de haberse realizado el faenado, puesto que hay enfermedades que no son detectables a simple vista, esta inspección se hace con la finalidad de garantizar la inocuidad del producto, según el dictamen médico podrá retirarse del mercado el producto total o parcial según su contaminación.

## h. Manejo y Transporte del producto cárnico:

En Guatemala pocos son los Rastros que obligan a realizar el transporte tanto de animales en pie, como del producto cárnico derivado de ellos, en vehículos que garanticen la seguridad de la población.



**IMAGEN No.41**, Fuente: propia, Transporte de Ganado bovino y porcino, Costa del Departamento de San Marcos



**IMAGEN No.42**, Fuente: propia,

# Rastro para Ganado Mayor y Menor

Municipio de San Miguel Ixtahuacán, Departamento de San Marcos



**IMAGEN No.43, Fuente: propia,**  
Transporte de Producto carnico, Rastro de Coatepeque, Quetzaltenago.



**IMAGEN No.44, Fuente: propia,**  
Transporte de Producto carnico, Rastro de Coatepeque, Quetzaltenago.

Según los siguientes Artículos, este tipo de transporte debería de cumplir con ciertas normativas:

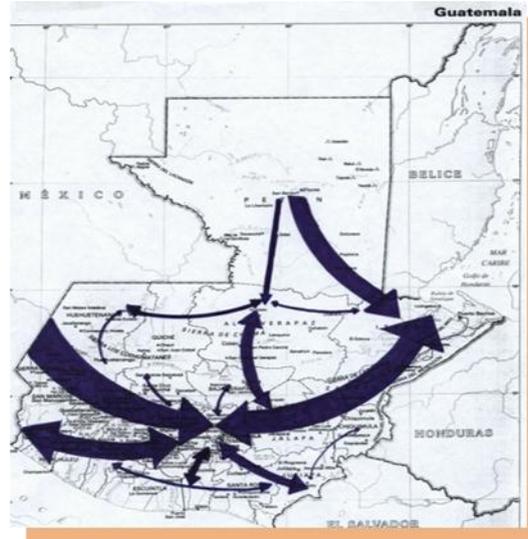
**ARTÍCULO 22 DEL REGLAMENTO PARA LA INOCUIDAD DE LOS ALIMENTOS,** Los vehículos encargados de el transporte de alimentos están sujetos al cumplimiento de las disposiciones higiénico sanitaria, inspección sanitaria y deberán ser utilizados única y exclusivamente para este fin,

**ARTÍCULO 23 DEL REGLAMENTO PARA LA INOCUIDAD DE LOS ALIMENTOS,** previo a circular los vehículos encargados del transporte de alimentos, deberán contar con una Licencia Sanitaria de transporte autorizada por la autoridad competente.

**ARTÍCULO 24 DEL REGLAMENTO PARA LA INOCUIDAD DE LOS ALIMENTOS,** es responsabilidad del propietario del transporte o conductor del vehículo cumplir con las disposiciones sanitarias del producto.

## **h.1 Movimiento de animales, productos y sub-productos:**

En su mayoría el movimiento va hacia el centro del país, porque ahí se encuentra la mayoría de población humana (2.5 millones de habitantes).



**IMAGEN No.45,** Movimiento de animales, producto cárnico y sub productos a nivel nacional.

Fuente: [www.apogua.com](http://www.apogua.com)

## **i. Comercialización del Producto cárnico:**

En Guatemala el expendio o venta del producto cárnico, tanto de bovinos como de porcinos, en las carnicerías no es el óptimo. Muchos de los mercados municipales donde se ubican las carnicerías se encuentran en avenidas principales, en las cuales el día de plaza es restringido el paso vehicular, quedando el vehículo que transporta la carga lejos de éstas, la carne es llevada hasta su lugar por empleados de los abastecedores, quienes sin ninguna protección pasan con el producto entre la multitud.

En ocasiones la carne no se termina el día que se faena el animal y pasa hasta dos días, colgada sin ninguna protección parándose sobre ella las moscas.

### **i.1 Almacenamiento del Producto cárnico no refrigerado.**

La carne fresca encoge, pierde peso y es rápidamente atacada por bacterias del aire, de las manos y de la ropa de limpieza, así como de los medios de transporte. Como la reproducción de las bacterias aumenta con la temperatura y la humedad, el peligro es mayor en los trópicos; por este motivo, cuando no se dispone de refrigeración, tradicionalmente, la carne se vende al por menor en un plazo de doce horas desde la matanza, incluso con el peligro de pérdidas, debido al encogimiento, desechos y deterioro

### **i.2 Conservación y almacenamiento por refrigeración del producto cárnico**

Los cambios físicos, químicos y microbios que se producen en la carne fresca son estrictamente una función de la temperatura y la humedad. El



control de la temperatura y la humedad constituye, consecuentemente, en la actualidad el método más importante de conservación de la carne. Por ejemplo, el aumento de las bacterias se reduce a la mitad con cada descenso de la temperatura de 10 °C y, prácticamente, se detiene en el punto de congelación; es decir, la carne se conservará, por lo menos, el doble de tiempo a 0 °C que la carne con un nivel análogo de contaminación, pero conservada a 7 °C; o se conservará, por lo menos, cuatro veces más tiempo a 0 °C que ha 10 °C

De ello se deduce que, cuando la carne se conserva por enfriamiento, debe procederse al enfriamiento lo más rápidamente posible después de la matanza, independientemente de su destino final (consumo local o despacho a otros lugares). Al mismo tiempo es preciso asegurarse de que la res muerta ha llegado al rigor mortis antes de enfriarse a 10 °C o al menos para que no se produzca una disminución del frío. Debe conservarse también, posteriormente, la temperatura de enfriamiento hasta que se utilice, es decir, debe existir una cadena del frío ininterrumpida desde el matadero hasta el consumidor. La temperatura ideal de almacenamiento de la carne fresca oscila en torno al punto de congelación alrededor de -1 °C (-3 °C para el tocino, debido a la presencia de sal).

Según el Instituto Internacional de Refrigeración, la duración prevista en almacén de los diversos tipos de carne conservados a esas temperaturas es la siguiente:

### **Duración de la carne en almacén**

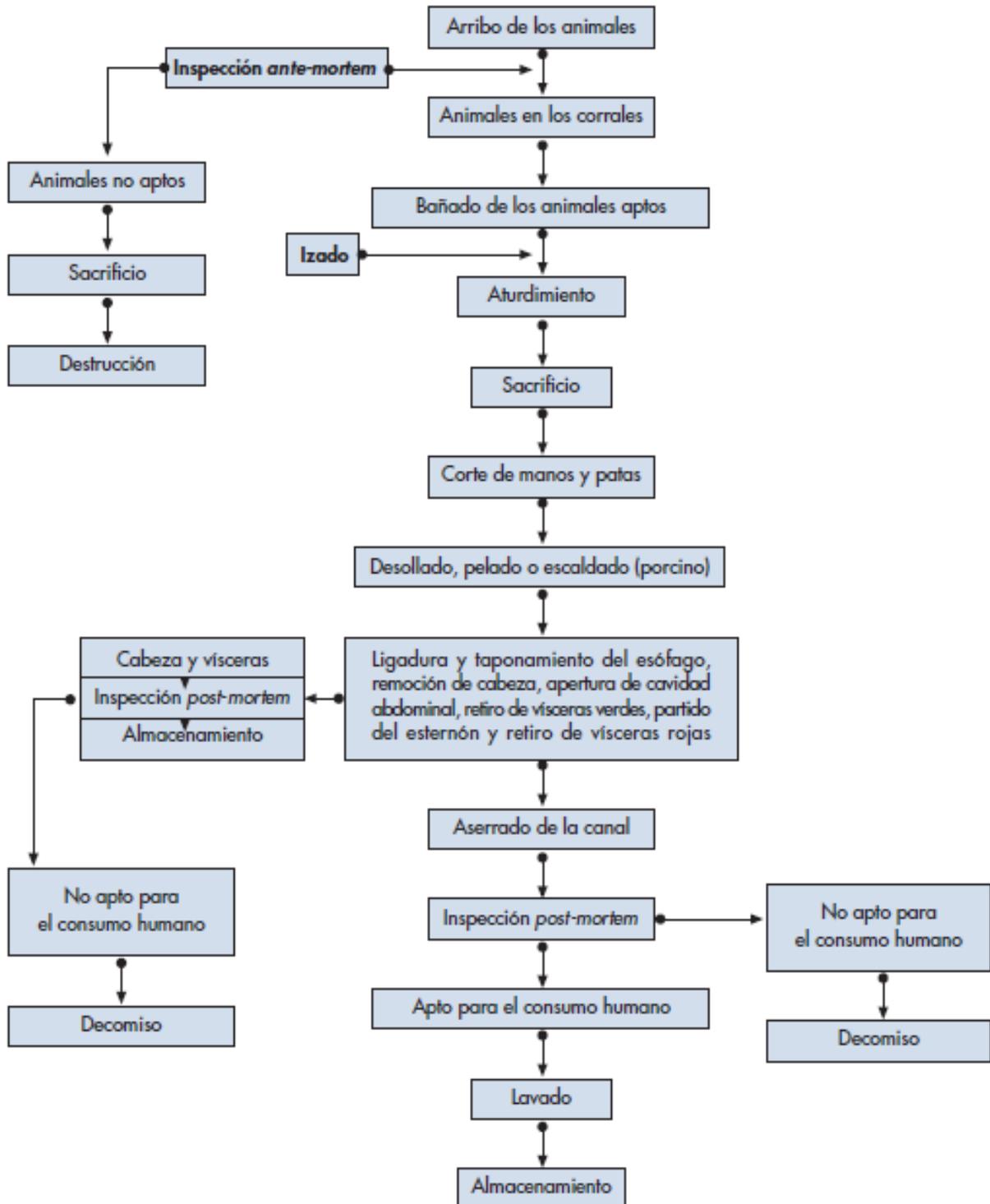
Tipo de carne Duración prevista en almacén a -1°C Humedad relativa por ciento

VACA.....	Hasta 3 semanas.....	90%
TERNERA.....	1 – 3 semanas.....	90%
CORDERO.....	10 – 15 días.....	90 – 95%
CERDO.....	1 – 2 semanas.....	90 – 95%
DESPOJOS COMESTIBLES.....	7 días.....	85 – 90%

En la práctica se adoptan dos grados principales de enfriamiento que son el de refrigeración y congelación. El almacenamiento en frío entre 3 °C y 7 °C es común, aunque la carne conserva más tiempo a 0 °C y se congela a temperaturas muy inferiores, por lo general en torno a -12 °C a -18 °C (en las cámaras frigoríficas modernas, de -18 °C a -30° C). La humedad es tan importante como la temperatura y el control de ambos factores debe ir unido.



## 2.15 Diagrama de Flujo de faenamiento de Bovinos y Porcinos:



Gráfica No. 46, Fuente: Evaluación de Riesgos de Rastros y mataderos municipales, México julio/06 Pág. 18

# **Rastro para Ganado Mayor y Menor**

Municipio de San Miguel Ixtahuacán, Departamento de San Marcos





## 3.1 Localización Geográfica:

### 3.1.1 Guatemala

El país de Guatemala ocupa el extremo Norte de América Central, entre los 14° y 18° de Latitud, y 88° y 92° de Longitud, Oeste del meridiano de Greenwich, cuenta con una extensión territorial de 108,889 km<sup>2</sup>, su capital es: Ciudad de Guatemala, idioma: Español y varias lenguas indígenas, la moneda oficial: el Quetzal, según el último censo poblacional realizado por el Instituto Nacional de Estadística (INE) en el año 2,002, la población estimada era de 11,237,196 habitantes, de los cuales el 48.90% son hombres y el 51.10% mujeres, la Densidad poblacional es de 120 habitantes/km<sup>2</sup>, el 46.1% viven en el área urbana y el 53.9% en el área Rural, el 41% que representan a la población total es Indígena y el 59% es no indígena, la Tasa de Crecimiento hasta el año 2,008, era de 2.11%, el Tipo de Gobierno actual es Republicano, Limita al Norte y al Oeste, con Los Estados Unidos Mexicanos, al Este con Las Repúblicas de El Salvador, Belice y El Océano Atlántico, al Sur con el Océano Pacífico.



IMAGEN No. 47, Mapa, datos de Guatemala  
Fuente: Enciclopedia Encarta 2,009.



### 3.1.2 División Política de la República:

Según el Artículo Número 2, Decreto 70-86, del Congreso de la República, (Ley Preliminar de Regionalización), la República de Guatemala, se divide en 8 Regiones, con uno o más Departamentos cada una, las cuales poseen condiciones económicas, geográficas y sociales, iguales.

NO.	REGION	DEPARTAMENTOS QUE COMPRENDE
I	CENTRAL	GUATEMALA
II	VERAPACES	ALTA Y BAJA VERAPAZ
III	NOR-ORIENTE	IZABAL, ZACAPA, CHIQUIMULA Y EL
IV	SUR-ORIENTE	JUTIAPA, JALAPA Y SANTA ROSA
V	CENTRAL	CHIMALTENANGO, SACATEPEQUEZ Y
VI	SUR-OCCIDENTE	SOLOLA, SAN MARCOS, QUETZALTENANGO, TONONICAPAN, SUCHITEPEQUEZ Y RETALHULEU
VII	NOR-OCCIDENTE	HUEHUETENANGO Y QUICHE
VIII	PETEN	PETEN

Tabla No.3, Regionalización de la República de Guatemala. Fuente: elaboración propia.

Es importante hacer mención que el Municipio de San Miguel Ixtahuacán, en donde realizaremos la propuesta arquitectónica, se localiza dentro de la Jurisdicción del Departamento de San Marcos, que a su vez se encuentra en la Región No. VI



IMAGEN No. 48, Región VI. Fuente: Elaboración propia



### **3.2 Región VI:**

La Región VI está compuesta por seis Departamentos:

- 1) Sololá
- 2) **San Marcos**
- 3) Quetzaltenango
- 4) Totonicapán
- 5) Suchitepéquez
- 6) Retalhuleu

### **3.3 Departamento de San Marcos**

El Departamento de San Marcos se encuentra ubicado en la parte sur Occidente del país, en las coordenadas 15° latitud y 92° de Longitud, a una distancia de la Ciudad Capital de 250 kilómetros, por la ruta Panamericana.

Cabecera Departamental: Municipio de San Marcos

Extensión territorial: 3,971.00 km<sup>2</sup>

Población: 774,951 habitantes

Organización política: 29 Municipios

Idioma: Kiche', Mam, Sipacapence y Tectiteco y Español

Altura : varía desde 0.00 hasta 3,500.00 MSNM

#### **3.3.1 Organización política del Departamento de San Marcos**

El Departamento de San Marcos, está dividido en 27 Municipios:

##### **Altiplano:**

1. San Marcos
2. San Pedro Sacatepéquez
3. San Antonio Sacatepéquez
4. San Cristóbal Cucho
5. San Lorenzo
6. Río Blanco
7. Comitancillo
8. Sipacapa
9. **San Miguel Ixtahuacán**

# Rastro para Ganado Mayor y Menor

Municipio de San Miguel Ixtahuacán, Departamento de San Marcos



10. Concepción Tutuapa
11. Tejutla
12. Ixchiguán
13. San José Ojetenam
14. Sibinal
15. Tacana
16. Tajumulco
17. Esquipúlas Palo Gordo

## Costa Sur:

18. San Rafael Pie de la Cuesta
19. San Pablo
20. Malacatán
21. San José el Rodeo
22. El Tumbador
23. Catarina
24. Tecún Umán
25. Pajapita
26. Ocos
27. Nuevo Progreso
28. El Quetzal
29. La Reforma

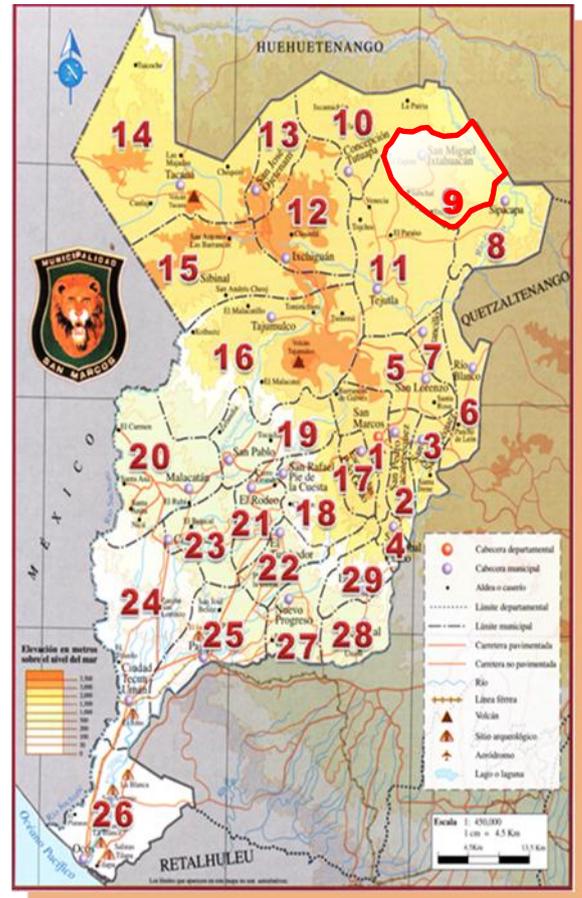


IMAGEN No., 49, Mapa de Departamento San Marcos.

Fuente: Instituto Geografico Nacional, Modificaciones elaboración propia

## 3.4 Municipio de San Miguel Ixtahuacán

### 3.4.1 Ubicación

San Miguel Ixtahuacán es un Municipio del Departamento de San Marcos, ubicado a 65.5 Km, al nororiente de la cabecera departamental y a 332 Km. de la ciudad capital, con una extensión territorial de 184 Km, Cuadrados. Su mayor altura alcanza los 7,325 pies sobre el nivel del mar (2,197.5 m), siendo la altura de la Cabecera Municipal de 6,865 pies sobre el nivel del mar (2,056.8 m).

### 3.4.2 Colindancias:

Colinda al nororiente con los Municipios de San Gaspar Ixchil y Santa Bárbara, del Departamento de Huehuetenango; al NorOccidente con



Concepción Tutuapa, al Occidente con Tejutla y al Sur con Sipacapa y Comitancillo, todos del Departamento de San Marcos.

Su variedad de climas permite también una buena variedad de productos agrícolas: maíz, trigo, frijol, haba, arveja, papa, tomate, zanahorias, duraznos, manzanas, limas, naranjas, limones, etc.



**Mapa Cartográfico, Municipio de San Miguel Ixtahuacán, San Marcos**

*Imagen No. 50, Mapa Topográfico de San Miguel Ixtahuacán.*

*Fuente: MAGA*

### 3.4.3 División política

San Miguel Ixtahuacán cuenta con una cabecera municipal, 19 aldeas y 40 caseríos, con una población de 36,974 habitantes, según los datos del Censo de población y habitación de 2003.

#### **Aldeas:**

- ✓ Cabajchún
- ✓ La Patria
- ✓ Máquivil
- ✓ Salitre
- ✓ Sicabe
- ✓ Subchal
- ✓ Triunfo
- ✓ Salitre
- ✓ Ixpuna.
- ✓ La cumbre.

## **Rastro para Ganado Mayor y Menor**

Municipio de San Miguel Ixtahuacán, Departamento de San Marcos



- ✓ Agel
- ✓ La Florida
- ✓ Colmito
- ✓ Chilive

- ✓ El Pueblo
- ✓ El Zapote
- ✓ Parajes

### **Caseríos:**

- ✓ Canchilub,
- ✓ Exnú,
- ✓ Matasano,
- ✓ Sija,
- ✓ Tuiloj,
- ✓ Uyumán,
- ✓ Chimob,
- ✓ Jovenche,
- ✓ Plomdigas,
- ✓ Tuichul,
- ✓ Tuiventana,
- ✓ Xecanlej.
- ✓ Cacalton,
- ✓ Chacjaj,
- ✓ xcolbaj,
- ✓ Tuichilibe,
- ✓ Tzijul,
- ✓ Los Domingos
- ✓ Cancela,
- ✓ Ixcail,
- ✓ mulebac,
- ✓ Sacumuj,
- ✓ Saquilá,
- ✓ Xanboch.
- ✓ Numaltzé,
- ✓ Suanal,
- ✓ Tzalá.
- ✓ La vega,
- ✓ Llano grande,
- ✓ Recreo,
- ✓ Tuichun, Tuilov,

- ✓ Tzale,
- ✓ Tzuga.
- ✓ Chajnoj,
- ✓ Chanjul,
- ✓ Ixtuc,
- ✓ Ixcuc,
- ✓ Joya verde,
- ✓ La Hamaca,
- ✓ Pox,
- ✓ Quiacnoj.
- ✓ Chiquilila,
- ✓ Chuená,
- ✓ Tijasnic,
- ✓ Tuicanxac,
- ✓ Tuiné,
- ✓ Sieteplatos
- ✓ Alquinque,
- ✓ Chunay,
- ✓ Ixpuna,
- ✓ La laguna,
- ✓ Parmedero,
- ✓ Quiaccol,
- ✓ Tujequiej.
- ✓ Catzaja,
- ✓ Huiton,
- ✓ Ixquienube,
- ✓ Michel
- ✓ Xalcana,
- ✓ Chaclinam,
- ✓ Ipitol,
- ✓ La escoba

## Rastro para Ganado Mayor y Menor

Municipio de San Miguel Ixtahuacán, Departamento de San Marcos



- ✓ paville.
- ✓ Chojola,
- ✓ Inxungüel,
- ✓ Ladrillera,
- ✓ Tuisaca,
- ✓ Intuijoj,
- ✓ Impulmadera,
- ✓ Tuintipox,
- ✓ Tuiscab.
- ✓ Alen,
- ✓ Chumaj,
- ✓ Estancia,
- ✓ Jolvoch,
- ✓ Moxman,
- ✓ Síchvil,
- ✓ Chumay,
- ✓ Exnubé,
- ✓ Lámaca,
- ✓ Sacumuj,
- ✓ Sugual,
- ✓ Bramadero,
- ✓ Chumbel,
- ✓ Ixmuchipecque,
- ✓ Las escobas,
- ✓ Sacabjlé,
- ✓ Tanán,
- ✓ Tui Campana,
- ✓ El pito,
- ✓ limoná,
- ✓ Saquilá,
- ✓ Tujxux,
- ✓ Cancelá,
- ✓ El potrero,
- ✓ Jatzmap,
- ✓ Maniajá,
- ✓ Satla,
- ✓ Tzalé,
- ✓ Chililá,
- ✓ El Recreo

Existen dos grupos étnicos: el grupo mam que representa el 99 % de la población y el grupo ladino que conforma menos del 1%.

### 3.4.4 Economía y producción

La mayoría de la población se ha dedicado a una agricultura de subsistencia, siendo el maíz, el frijol, la papa, la arveja y las frutas de temporada, los cultivos mayores. El sistema agrícola produce muy pocos excedentes y muchos jefes de familia se trasladan al Sur del país a trabajar en las fincas de café y caña de azúcar, siendo más notorio en los meses de corte. Muchas familias complementan sus ingresos con remesas que reciben de familiares que residen en Estados Unidos. También hay personas con familiares trabajando en la Ciudad Capital y en México.

Algunas familias tienen ganado y otras se han dedicado a fabricar objetos de barro que venden en los mercados locales.



A principios de la década que estamos concluyendo, en estudios Geológicos realizados en el área, la Geóloga canadiense J. Marlín, descubrió grandes cantidades de metales ricos como Oro, Plata y Cobre, iniciando prontamente las gestiones para la extracción de estos, a cargo de Montana Exploradora de Guatemala, una empresa dirigida por un grupo de expertos canadiense, al principio se torno bastante complicado, pues existían grupos que se oponían a este proyecto, pero con campañas de sensibilización se logró montar la mina denominada Marlín, en honor a su descubridora, siendo este el punto de equilibrio para el antes y el después en el desarrollo económico, social y crecimiento urbano no solo del Municipio de San Miguel Ixtahuacán sino también para el Departamento de San Marcos.

La población en edad de trabajar (7 años y más) es de 21,870. Su población económicamente activa se calcula en 6,399, lo que reporta una población económicamente inactiva de 15,471 personas. (Censo de población 2002).

El total de población económicamente activa, en promedio, el 81% se ocupa en la actividad agrícola; el 4% en la industria; el 6% en la prestación de servicios y el 4% en actividades comerciales. Un 70% de la población está catalogada como trabajadores no calificados. (Estudio de la Economía de cinco Municipios del altiplano del Departamento de San Marcos, ASIES, 2004).

### **3.4.5 Historia del Lugar**

Los primeros pobladores fueron los mames y existieron antes de la venida de los españoles, divididos en dos tribus, asentadas a orillas del río grande que pasa por el Zapote y el Salitre. Estas tribus tuvieron su asiento en los lugares denominados Sacpic, Legual, Cerro Minerva, Cerro de Siete Flores, Tuimines, Taná y Tzalé.

Hay varios significados para la palabra IXTAHUACÁN: uno de ellos es: “se fue el dueño del agua”, en mam se dice: “ex twuil a' ca'n. Otro significado probable es “cabeza de culebra”. Algunos dicen que significa: “siete culebras sobre el agua”. Un relato antiguo explica que el pueblo no se iba a fundar en donde existe actualmente, porque era un lugar cenagoso. Sería fundado en el lugar denominado Tuimines. Hacia allá llevaron todo lo necesario. También llevaron la imagen de San Miguel Arcángel y la campana para la



iglesia. Pero, al día siguiente, cuando buscaron la imagen de San Miguel no la encontraron en el lugar, sino ya se había regresado hacia la ciénaga o valle cenagoso que es donde hoy se encuentra la población. Así sucedió varias veces. Entonces se dispuso fundar la Cabecera Municipal en este lugar. Se dice que el templo católico fue construido en el año 1837 y que la campana grande fue fundida por un alemán.

### 3.4.6. Clima

No.	VARIABLE	DIMENSION	PROMEDIO ANUAL		
			2,007	2,008	2,009
1	Temperatura Media	°C	14,50	14,20	14,40
2	Temperatura Máxima Promedio	°C	20,30	20,40	20,30
3	Temperatura Mínima Promedio	°C	7,70	6,60	6,15
4	Temperatura Máxima Baja	°C	28,00	24,00	22,40
5	Temperatura Mínima Baja	°C	-1,00	-4,00	3,90
6	Humedad Relativa	%	85,00	87,00	83,55
7	Precipitación Pluvial	mm	1,525,8	1499,00	1,270,10
8	Velocidad del Viento	Km/hora	5,80	5,30	5,15
9	Dirección del Viento	grados	45° SW	49°SW	45°SW
10	insolación	horas	6,31	5,79	5,65
11	Nuvosidad	octas	6,00	7,00	5,55

**Tabla No.4.** Situación climatológica, Municipio de San Miguel Ixtahuacán, **Fuente:** Datos proporcionados por el Instituto de Sismología, Vulcanología y Meteorología (INSIVUME) Guatemala, estación San Marcos, tabla elaboración propia.

El cambio climático ha propiciado un desorden climatológico a nivel mundial, en nuestro país no ha sido la excepción, según datos proporcionados por en INSIVUME, en el altiplano del Departamento de San Marcos, donde se ubica el Municipio de San Miguel Ixtahuacán, en la Última década se han presentados cambios abruptos en el clima:

- ✓ La máxima temperatura alta se dio en el mes de enero del año 2,005 con 40°C.
- ✓ La Máxima temperatura Baja se dio en el mes de enero del año 2,002 con -4.5°C.
- ✓ La mayor precipitación Pluvial anual se Registro en el año 2,005, con 1,916.40mm.



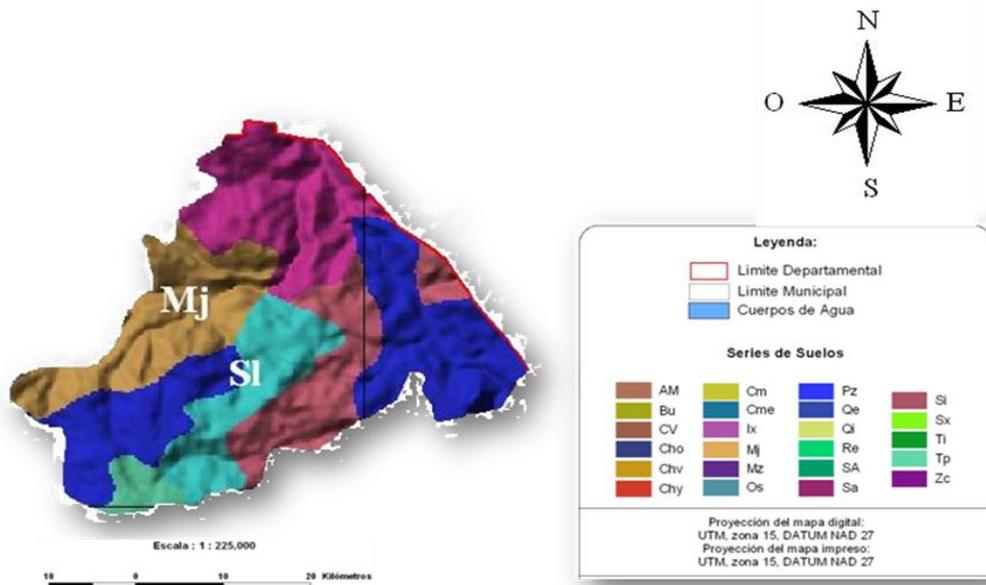
### 3.4.7 Hidrografía

En el territorio del Municipio de San Miguel Ixtahuacán, se encuentran tres ríos importantes:

- ✓ **río Cuilco** que pasa al sudeste de la cabecera Municipal, recorriendo las comunidades de Siete platos, Salitre, La Peña, El Zapote, Tierra Blanca, El Zapote, la Lima y el Arenal. **río Cantzela** que pasa al Norte de la Cabecera Municipal recorriendo las comunidades de Chisnan, Ixcail, Satla, Cabecera Municipal, Sholtanan, Legual, Tzalé, Las Maravillas y Cantzela para luego desembocar en el río Cuilco. **río Tzalá** que divide en parte al Municipio de San Miguel Ixtahuacán y Sipacapa, recorriendo las comunidades de Cabajchún, Chininguitz, Agel, Exial Linda Vista y Mina Marlin.

### 3.4.8 Series de Suelo

Según estudio del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA), de Guatemala, el Municipio de San Miguel Ixtahuacán, Departamento de San Marcos cuenta con suelos tipo Sa: Suelos Aluviales, Pz: Suelo Patzite, Si: Suelos Sinaché, Mj: Marajumá, Sl: Salamá.



**Mapa de Serie de Suelos, Municipio de San Miguel Ixtahuacán, San Marcos**

**IMAGEN No 51**, Mapa de Suelos de San Miguel Ixtahuacán.

**Fuente:** MAGA, mejoramiento elaboración propia.



### 3.4.9 Fisiografía-Geomorfología

Según Atlas Geográfico del Ministerio de Agricultura, Ganadería y alimentación (MAGA), de Guatemala, el Municipio de San Miguel Ixtahuacán, Departamento de San Marcos cuenta con dos tipos de tierras:

- ✓ **Tierras Altas Volcánicas:** entre estas Montañas Volcánicas altas de Occidente y Planicies Onduladas.
- ✓ **Tierras Altas Cristalinas:** Laderas muy inclinadas y escarpe de erosión de la Sierra Madre.

### 3.4.10 Geología

Según datos proporcionados por el Ministerio de Agricultura, Ganadería y alimentación (MAGA), de Guatemala, el Municipio de San Miguel Ixtahuacán, Departamento de San Marcos, su estructura geológica, está compuesta por: **Rocas Ígneas Metamórficas.**

### 3.4.11 Vías de Acceso

principales, una carretera en el lado Norte de terracería con una distancia de 8 km y 20 km de asfalto que comunica a los Municipios de San Gaspar Ixchil y Colotenango entroncando con la carretera interamericana que conduce de la Ciudad Capital al Depto. De Huehuetenango y la Mesilla en el "km 288.5"; la otra vía es la que conduce de la Cabecera Municipal hacia la cabecera departamental de San Marcos a una distancia de 64 km, totalmente asfaltados; la tercera vía en terracería es la que conduce de la cabecera Municipal, pasando por la aldea el Salitre, Siete Platos, Horcones, la Cal y luego encontrarse con la carretera interamericana Guatemala-la Mesilla en el "km 241"; la cuarta vía es la que comunica al Municipio de Sipacapa pasando por la comunidad de San Antonio los Altos, Agel, mina Marlin y luego la Cabecera Municipal de Sipacapa, por último, es la que comunica al Municipio de San Miguel Ixtahuacán. Con el Municipio de Concepción Tutuapa, pasando, por las comunidades de Chisnan, Tierra Colorada, las Escobas, Mulebac, el Colmito y luego la Cabecera Municipal de Concepción con una distancia de 14 km.

El 95% de las comunidades tienen carreteras como vías de acceso, de los cuales el 93% es de Terracería y el 2% es asfalto.



### **3.4.12 Servicios básicos**

La Cabecera Municipal de San Miguel Ixtahuacán, Cuenta con los servicios básicos de:

#### **3.4.12.1 Transporte**

Con horarios de Salida de San Miguel Ixtahuacán, hacia San Marcos desde las 3:30, 4:00, 4:30, 5:00, 5:30, 6:00 y 6:15 y de San Marcos hacia San Miguel Ixtahuacán, desde 5:00 y 11:00 , y 12:00, 12:30, 13:00, 14:30, 15:30, y 17:00.

- ✓ González.
- ✓ Flor de Occidente.
- ✓ Miguelense.
- ✓ Transportes San Miguel.
- ✓ Rutas San Cristóbal.
- ✓ Aguilar.
- ✓ Juárez.

De San Miguel Ixtahuacán hacia el Depto. De Huehuetenango, sólo hay dos horarios de 4:30 y 6:00 y viceversa, 11:00 y 13:00

- ✓ Transportes San Miguel.

#### **3.4.12.2 Energía eléctrica**

Proporcionado por UNIÓN FENOSA DEOCSA, el cual cubre, con una línea trifásica el 95% de las comunidades de San Miguel Ixtahuacán.

#### **3.4.12.3 Agua potable**

El 100% de las comunidades, poseen agua potable entubada; no así sus habitantes, que actualmente existe aproximadamente el 10% de viviendas a nivel del Municipio que no poseen agua potable entubada.

#### **3.4.12.4 Drenaje sanitario**

En la Cabecera Municipal y el Caserío Legual.



### **3.4.12.5 Comunicación social**

- ✓ Tigo, Claro, Sersat, Teléfonos del Norte.
- ✓ Correos y Telégrafos.
- ✓ Transportes.
- ✓ (Prensa Libre y Nuestro Diario).

### **3.4.12.6 Religión**

*Predominan la católica y la evangélica*

### **3.4.12.7 Hoteles**

*La Cabecera Municipal cuenta con dos hoteles.*

- ✓ Hotel San Miguel.
- ✓ Posada de Don Timo.

### **3.4.12.8 Organizaciones gubernamentales y ONG**

- ✓ Municipalidad.
- ✓ Juzgado de Paz.
- ✓ Policía Nacional Civil.
- ✓ Centro de Salud.
- ✓ CONALFA.
- ✓ MINEDUC (Coordinación técnica Administrativa).
- ✓ DIFAM.
- ✓ UDADIM.
- ✓ INTERVIDA.
- ✓ Tribunal Supremo electoral.
- ✓ Puestos de Salud en algunas comunidades.
- ✓ Fafidess.
- ✓ Cooperativa Acredicom.
- ✓ Inversiones Ramírez y Samayoa.
- ✓ F.S.M.
- ✓ PRODEC.
- ✓ Montaña Exploradora de Guatemala S.A. Mina Marlin.
- ✓ APROSAMI.
- ✓ ECO



### **3.4.12.9 Autoridades Municipales y Comunales**

- ✓ Alcalde Municipal actual Ovidio Joel Domingo y su respectiva Corporación.
- ✓ Las Comunidades cuentan con COCODE, AUXILIARES, comités de mejoramientos, COEDUCA, juntas escolares.

### **3.4.12.10 Educación**

- ✓ Instituto Magisterio (Nivel Diversificado)
- ✓ 9 institutos Básicos, de los cuales, 7 son por Cooperativas, (municipalidad, Gobierno y Padres de Familia); y dos Institutos de Telesecundaria en las comunidades de Baljetre y La Estancia.
- ✓ A nivel del Municipio, todas las comunidades, cuentan con escuelas de nivel primario (PRONADE Y ESCUELAS OFICIALES RURALES).

### **3.4.12.11 Salud**

En el Municipio se cuenta con un Centro de Salud tipo "B", que es el que se ocupa de atender a las personas del casco urbano, en enfermedades comunes como:

- ✓ De las vías Respiratorias (típicas en los meses de noviembre a febrero, por el clima frío).
- ✓ Infecciones Intestinales leves.

Las enfermedades más complicadas son tratadas por médicos en el Municipio de Tejutla o en el Hospital Nacional de San Marcos.

Actualmente con el apoyo y financiamiento de la Mina Marlín y la Municipalidad está en fase de Construcción un Hospital que contará con área de consulta externa y encamamiento, el cual tendrá la capacidad de albergar a pacientes del Municipio y de Municipios aledaños.

### **3.4.12.12 Población**

Según Censo poblacional del año 2,002, El Municipio cuenta con una población total de 29,658 habitantes, 14,757 hombres y 14,901 mujeres, el

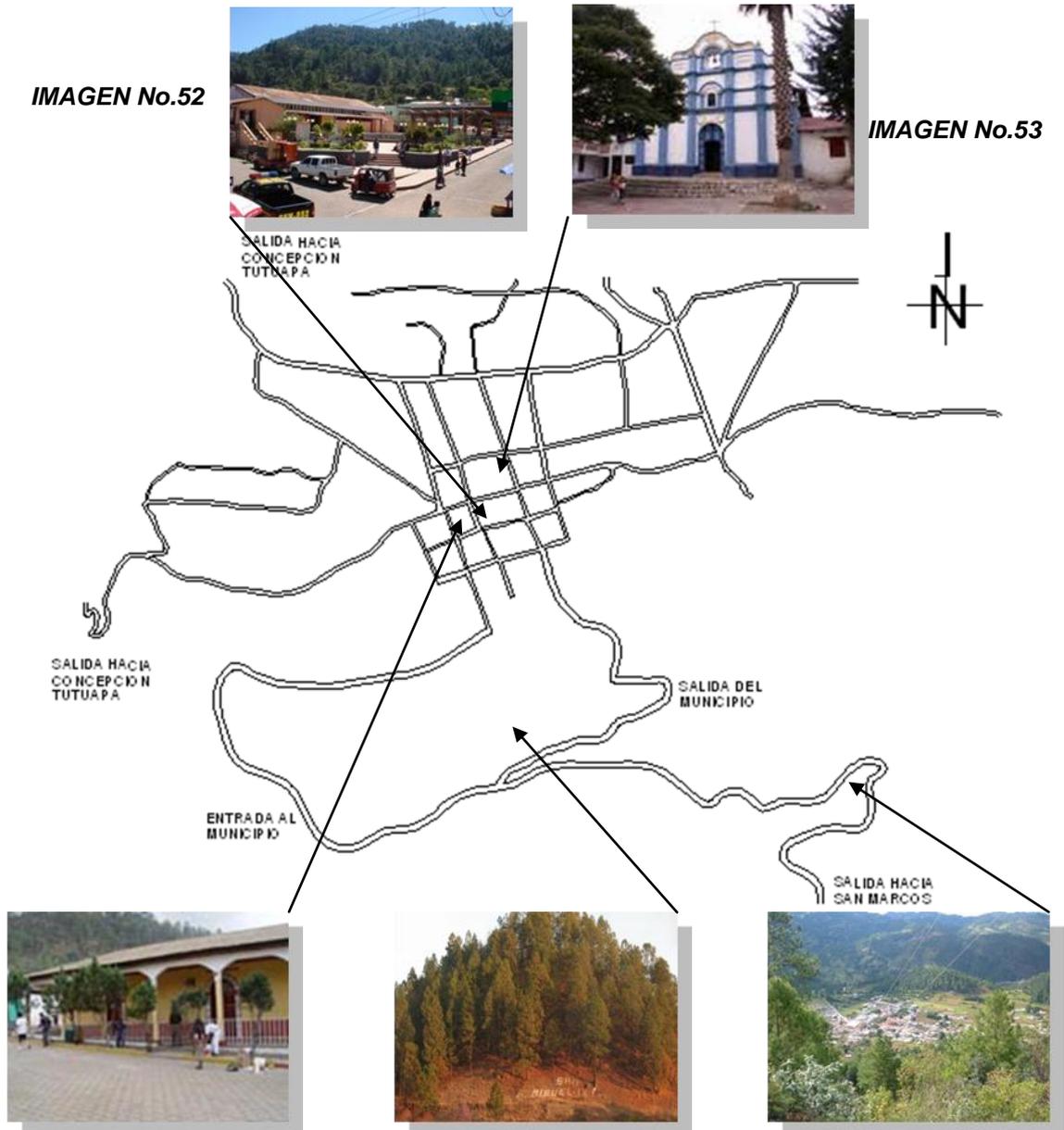
# Rastro para Ganado Mayor y Menor

Municipio de San Miguel Ixtahuacán, Departamento de San Marcos



Área urbana cuenta con 4,559 habitantes y el área Rural 25,099 habitantes, la población total representa el 3.73% de la población del Departamento de San Marcos.

## 3.4.13 Levantamiento Fotográfico del Entorno de la Cabecera Municipal de San Miguel Ixtahuacán.



**IMAGEN No.52**

**IMAGEN No.53**

**IMAGEN No.54**

**IMAGEN No. 55**

**IMAGEN No. 56**

**IMAGEN No. 52,** Parque central, **IMAGEN No. 53,** Iglesia católica, **IMAGEN No. 54,** Municipalidad, **IMAGEN No.55,** Cerro con el Nombre del Municipio, **IMAGEN No. 56,** Vista Panorámica del Municipio, **Fuente:** Propia

# Rastro para Ganado Mayor y Menor

Municipio de San Miguel Ixtahuacán, Departamento de San Marcos

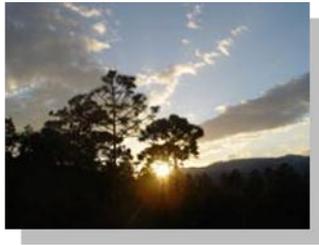


IMAGEN No.57



IMAGEN No. 58



IMAGEN No. 59

IMAGEN No. 51, Atardecer, IMAGEN No. 52, Cultivo de Papa, IMAGEN No.53, Vista aérea de Montaña Exploradora de Guatemala, Mina Marlin, Fuente: [www.deguate.com](http://www.deguate.com)

## 3.4.14 Plano de Infraestructura Vial, del Municipio de San Miguel Ixtahuacán.

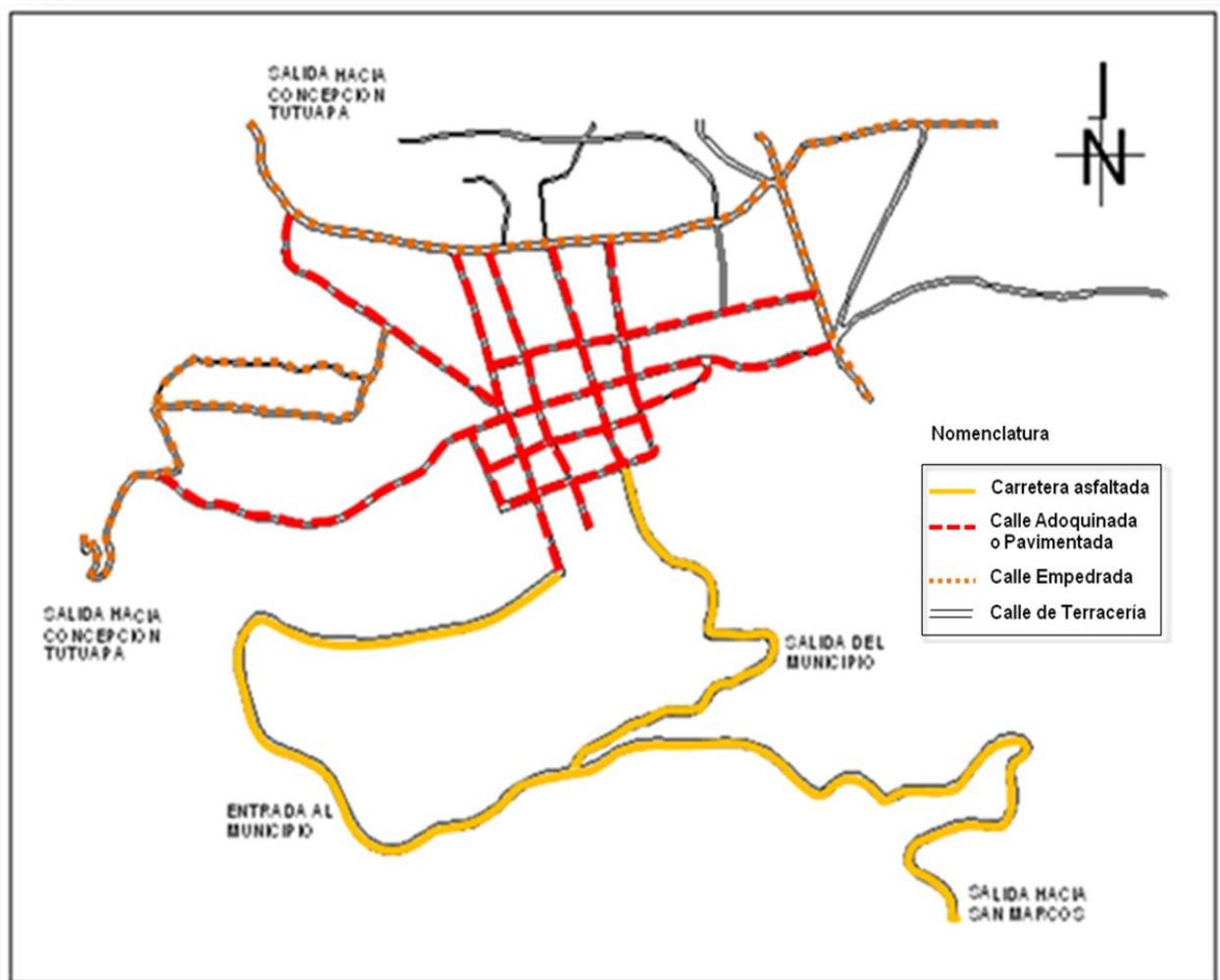


Imagen No.60, Plano de Infraestructura vial del San Miguel Ixtahuacán.

Fuente: elaboración propia

## Rastro para Ganado Mayor y Menor

Municipio de San Miguel Ixtahuacán, Departamento de San Marcos



### 3.4.15 Localización de Terrenos para la Construcción del Rastro Municipal de San Miguel Ixtahuacán.

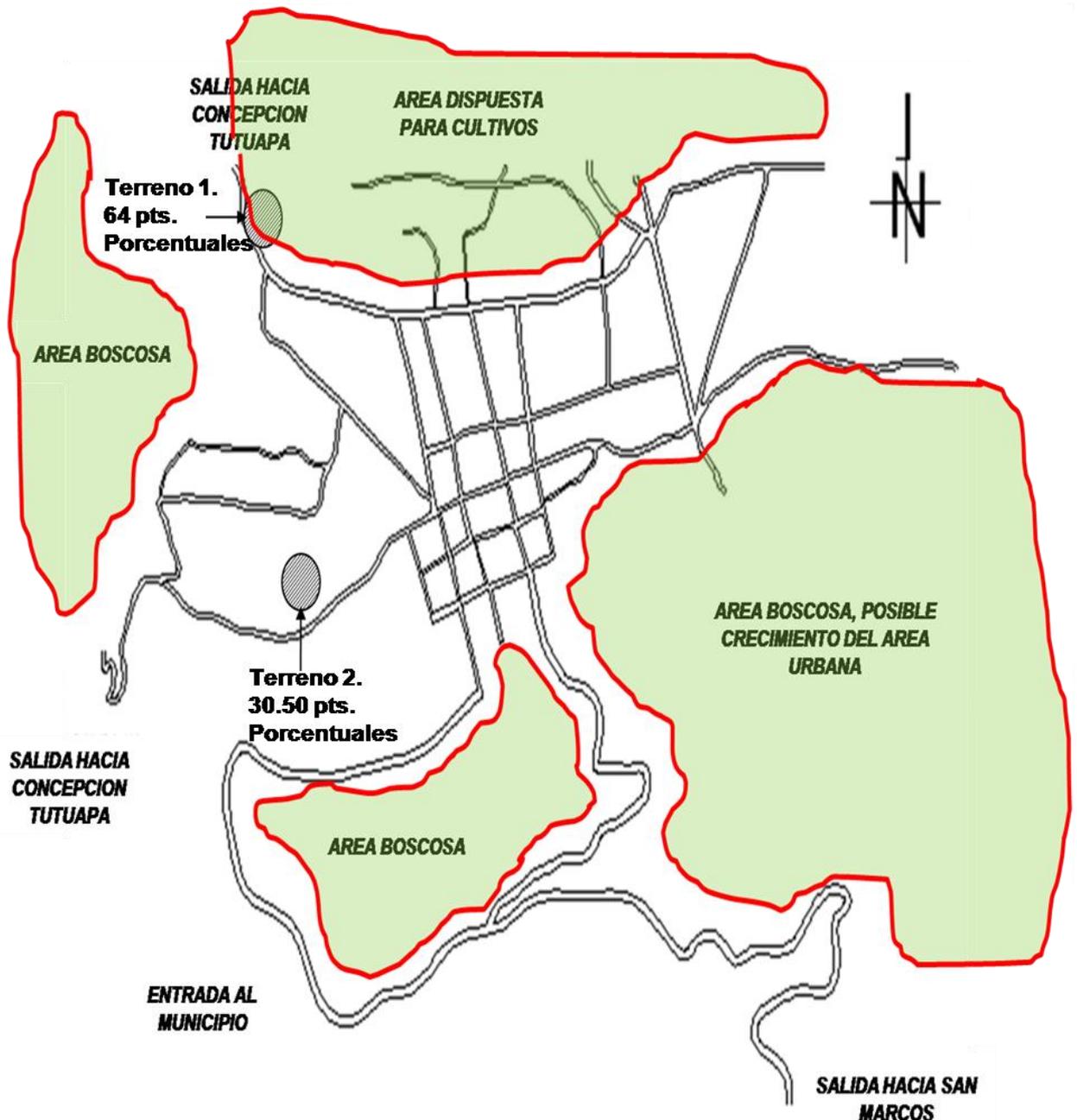


Imagen No.61, Localización de Terrenos  
Fuente: elaboración propia

# Rastro para Ganado Mayor y Menor

Municipio de San Miguel Ixtahuacán, Departamento de San Marcos



## 3.4.16 Matriz de Incidencia de entorno sobre el proyecto.

La característica de cada uno de los terrenos se evaluara según las cualidades recomendadas, ponderándose en un rango de 0 a 5 puntos según las características individuales de cada uno.

CUANTIFICACION DE LA PONDERACION	
0	NO APLICA
1	APLICA
2	REGULAR
3	BUENO
4	MUY BUENO
5	EXCELENTE

FACTORES FISICOS DE LOCALIZACION								
ATRIBUCION	DESCRIPCIÓN	AREA (Manzanas) 5 Puntos	PENDIENTE TOPOGRAFICA 5 puntos	VEGETACION 5 Puntos	TIPO DE SUELO 5 Puntos	PAISAJE		Total Sobre 30 Puntos
CUALIDAD RECOMENDADA	Datos Generales	5	2 -10 %	Arboles dispersos	Arcillosos o Arenosos	Vistas 5 Puntos	Espacios 5 Puntos	
Terreno 1	Es donde actualmente funciona el Rastro Municipal, cuenta con un area de 8,00mt x 22,00mt = 176,00m2	0,025	6%	no existen	arcilloso	ocupada	no	11,5
Puntos		0,5	5	0	4	1	1	
Terreno 2	Es un terreno baldillo que se encuentra en las afueras del area urbana de el Municipio	2,2	5%	si existen	arcilloso	libre	si	25
Puntos		4	5	4	4	4	4	

FACTORES SOCIALES DE LOCALIZACION										
FACTORES	ASPECTO LEGAL 5 Puntos	SERVICIOS			VIAS DE COMUNICACION 5 Puntos	Radio de Accion 2,500 mts				Total Sobre 45 Puntos
		Agua 5 Puntos	Drenaje 5 Puntos	Electricidad 5 Puntos		Iglesias 5 Puntos	Escuelas 5 Puntos	Hospitales 5 Puntos	Inst. de Servicio Público 5 Puntos	
CUALIDAD RECOMENDADA	Propiedad Municipal	Todo el Día	Drenaje	Trifasica	Acceso Secundario	a 2,500 mts	a 2,500 mts	a 2,500 mts	a 2,500 mts	
Terreno 1	si	si	no	no	no	no	no	no	no	10
Puntos	5	5	0	0	0	0	0	0	0	
Terreno 2	si	si	no	si	si	no	no	no	si	20
Puntos	5	5	0	5	5	0	0	0	0	

INCIDENCIA DEL PROYECTO AL ENTORNO								
ATRIBUCIONES	FACTORES NATURALES			FACTORES SOCIALES			Total Sobre 25 Puntos	
	FACTOR	VIENTO 5 Puntos	AGUA POTABLE 4 Puntos	RUIDO 3 Puntos	CONGESTION URBANA 3 Puntos	LOCALIZACION DE LA POBLACION 5 Puntos		IDENTIDAD CULTURAL 5 Puntos
CUALIDAD RECOMENDADA	Dominante Sur-Oeste	Excavación de Pozo	Inexistente	Inexistente	Inexistente	2,5Km. Minimo	Inexistente	
Terreno 1	si	no	no	no	no	no	si	9
Puntos	4	0	0	0	0	0	5	
Terreno 2	si	si	si	si	si	no *	si	19
Puntos	4	4	3	3	3	0	5	

# Rastro para Ganado Mayor y Menor

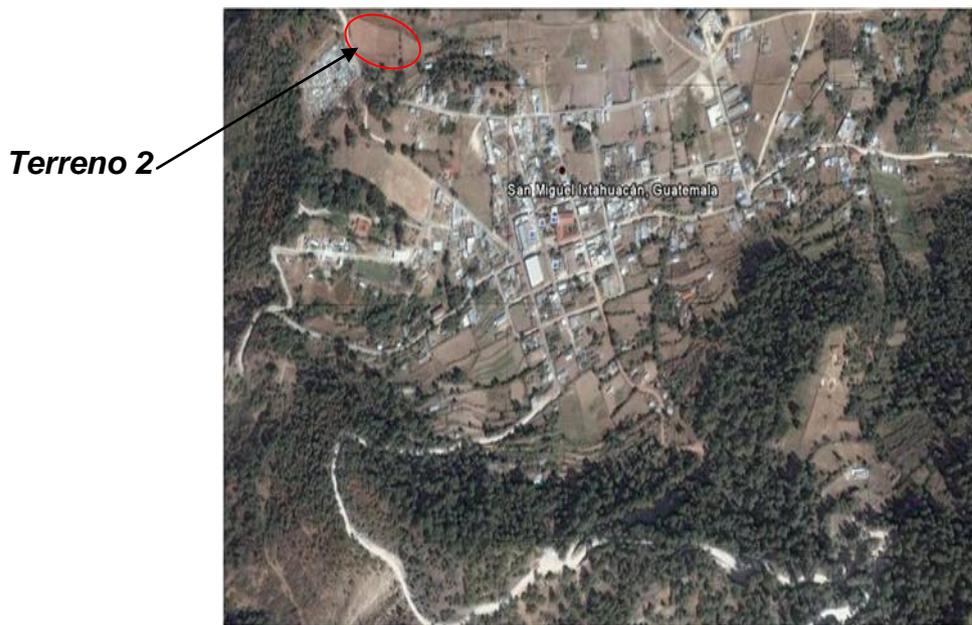
Municipio de San Miguel Ixtahuacán, Departamento de San Marcos



<b>RESULTADO PARA LA SELECCIÓN DEL TERRENO</b>				
<b>FACTOR</b>	<b>FACTORES FISICOS DE LOCALIZACION</b>	<b>FACTORES SOCIALES DE LOCALIZACION</b>	<b>INCIDENCIA DEL PROYECTO AL ENTORNO</b>	<b>Total sobre 100 puntos</b>
	<i>Total sobre 30 puntos</i>	<i>Total sobre 45 puntos</i>	<i>Total sobre 25 puntos</i>	
<b>Terreno 1</b>	11,5	10	9	<b>30,50</b>
<b>Terreno 2</b>	25	20	19	<b>64,00</b>

- \* El valor de la incidencia en la localización del Terreno No. 2, que es el seleccionado para el diseño del proyecto, por obtener mayor puntuación, será mitigada por factores de protección ambiental establecidas en El Plan de Gestión Ambiental (ubicado en la Pg. 154, capítulo cuatro de este documento), debido a la carencia de otros inmuebles de propiedad Municipal, lo cual se evidencia en el proceso de investigación y se fortalece en el Diseño a través de las medidas de mitigación adoptadas en función de las variables ejecutadas.

### 3.4.17 Ubicación del Terreno



**IMAGEN No 62**, Vista aérea del casco urbano  
**Fuente:** Google earth



## 3.4.18 Descripción del Terreno seleccionado

### 3.4.18.1 Dimensiones del Terreno

El terreno se encuentra ubicado en la parte Nor-Oeste del Casco urbano, es un terreno irregular que mide en el Norte 201.09mt, en la parte sur 221.25mt, Oeste 161.00mts, en el este 156.75mts, para un área total de 34,178.77m<sup>2</sup>.



IMAGEN No 63, Vista General del terreno



IMAGEN No 64, Vista General del Terreno

Fuente: Propia

### 3.4.18.2 Topografía del Terreno

La pendiente del terreno seleccionado es de 5% con dirección Norte a sur, por lo que está dentro del rango establecido (del 2% al 6%) por el Reglamento utilizado en el país para la construcción de Rastros, y es óptima para el buen funcionamiento de los drenajes.

### 3.4.18.3 Vegetación

El área se encuentra descampada totalmente, puesto que se usa como jugar pelota, pero no está definido como campo de futbol.

### 3.4.18.4 Tipo de Suelo

El suelo en esta área, según datos del Ministerio de Agricultura ganadería y Alimentación, MAGA, de Guatemala, corresponden a los suelos bien drenados y de textura pesada y de acuerdo a su clasificación y clases de terreno se encuentra catalogado como **Salamá** arcilloso **SI**, el cual posee las características siguientes:

Serie: **Salamá arcilloso**



Símbolo: **SI**

Material, Madre: **Ceniza volcánica cementada de color claro (aluvión)**

Relieve: **Inclinado.**

Drenaje Interno: **Moderado**

### **Suelo Superficial:**

Color: **Amarillento**

Textura y consistencia: **Arcillosa, plástica**

Espesor aproximado: **10 centímetros.**

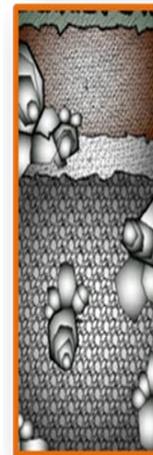
### **Subsuelo:**

Color: **Café rojizo**

Consistencia: **Plástica**

Textura: **Arcillosa**

Espesor aproximado: **60-75 centímetros**



Material arcilloso, color amarillento, 0.10mt

Material arcilloso color café rojizo, de 0.60mt a 0.75mt

Material arcilloso color amarillento, 0.20mt

Material Rocas ígneas metamórficas.

**PERFIL ESTRATIGRÁFICO (MAGA)**

### **3.4.18.5 Aspectos legales**

Por la necesidad del proyecto, y con el apoyo financiero que Montana exploradora de Guatemala, mina Marlín, está dando en calidad de regalías al Municipio de San Miguel Ixtahuacán, se cuenta con la total disposición para la adquisición del terreno seleccionado.

### **3.4.18.6 Vías de Acceso**

El terreno tiene una única vía de acceso, se encuentra a 1,200mt del Municipio, aproximadamente a 10 minutos en vehículo, en calle empedrada con ancho promedio de 5.00mt, que conduce hacia el cementerio Municipal.

### **3.4.18.7 Uso de Suelo**

El uso de suelo en esta zona es para Agricultura, y algunos bosques con especies conferías como el pino colorado y el pino blanco.

### **3.4.18.8 Radio de Acción**

El radio de acción del anteproyecto se limitara al casco urbano para el servicio de su población, contemplando algunas aéreas rurales cercanas a la cabecera municipal.



## 3.4.18.9 Incidencia del Proyecto en el Entorno

- ✓ La dirección de los vientos predominantes en esta área son de Nor-Este a sur – Oeste , y la población se encuentra ubicada en el sur – este, en conclusión la corriente del viento esta en sentido opuesto a el área habitada de la población.
- ✓ El agua de Servida, proveniente del Rastro deberá dársele un tratamiento necesario para evitar la contaminación de los mantos acuíferos.
- ✓ El agua servida debidamente tratada se podrá utilizar para riego en plantaciones cercanas al proyecto.
- ✓ No existirá peligro para las personas ajenas al rastro, puesto que las instalaciones contara con una cerca perimetral, para evitar que los animales se salgan del rastro.
- ✓ El agua a utilizar para el faenamamiento será de afluentes que abastecen al Municipio, con la ayuda de poso manejado con bomba hidroneumática, con la finalidad de que no se interrumpa el proceso en caso de fallar la Red de agua Municipal.

## 3.4.18.10 Plano del Terreno

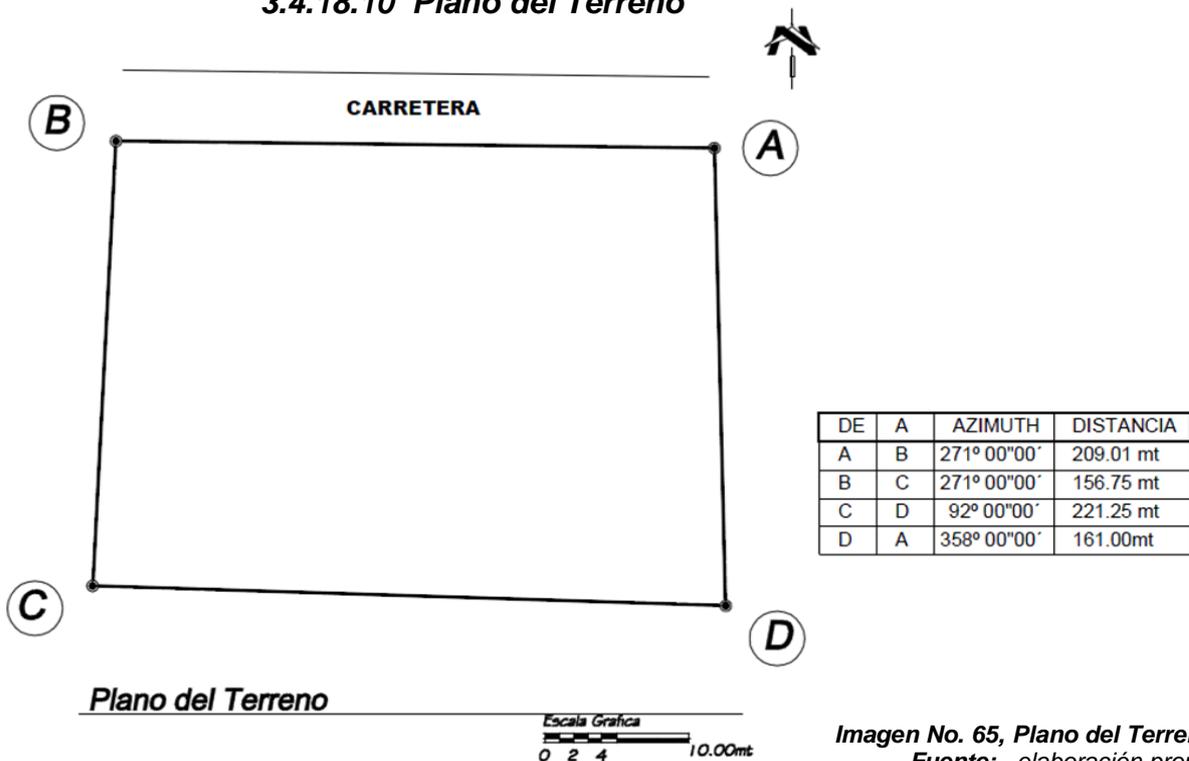
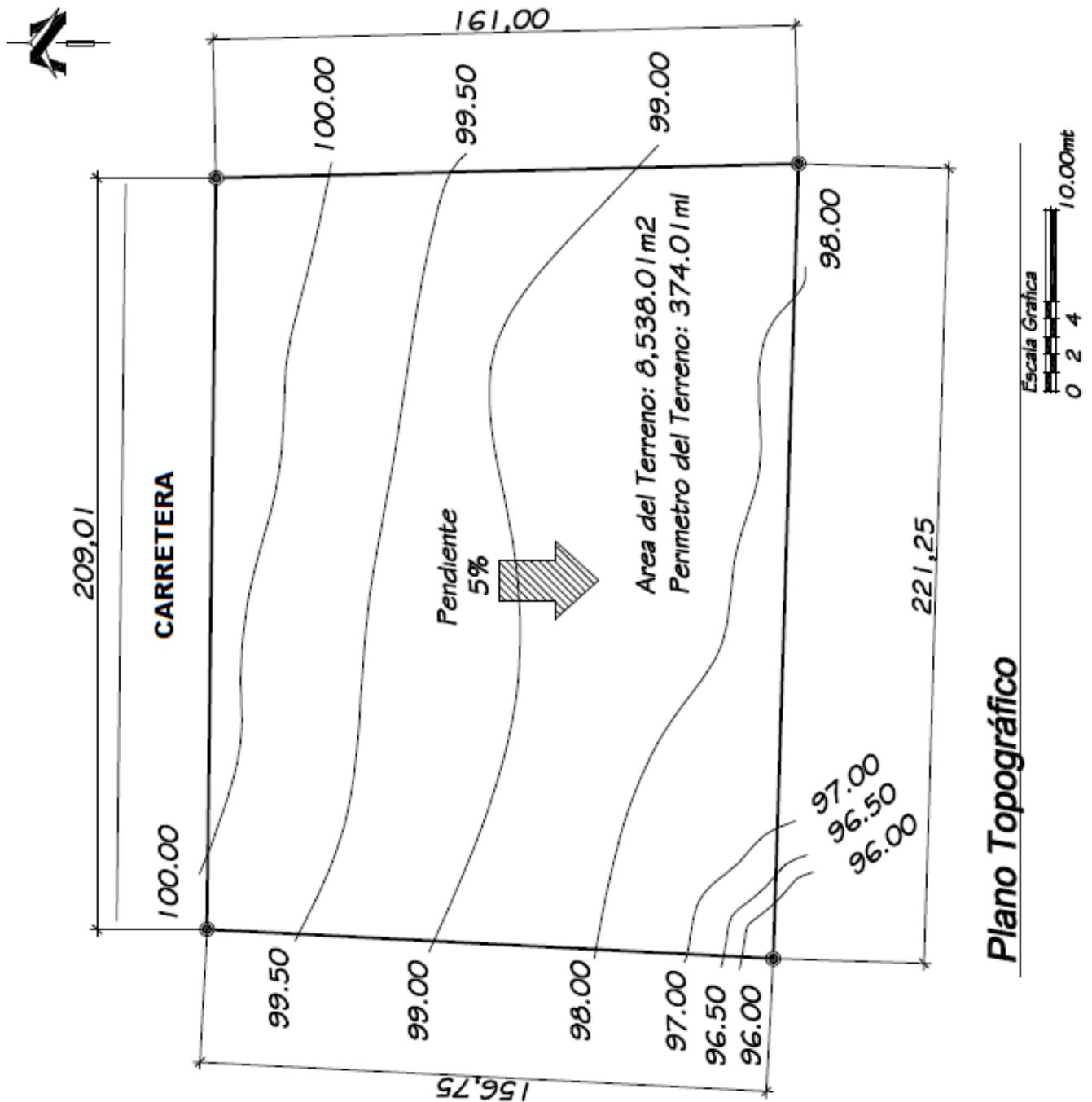


Imagen No. 65, Plano del Terreno  
Fuente: elaboración propia



## 3.4.18.11 Plano Topográfico del Terreno



Gráfica No.66, Plano Topográfico  
Fuente: elaboración propia



### 3.4.18.12 Plano de Análisis Ambiental

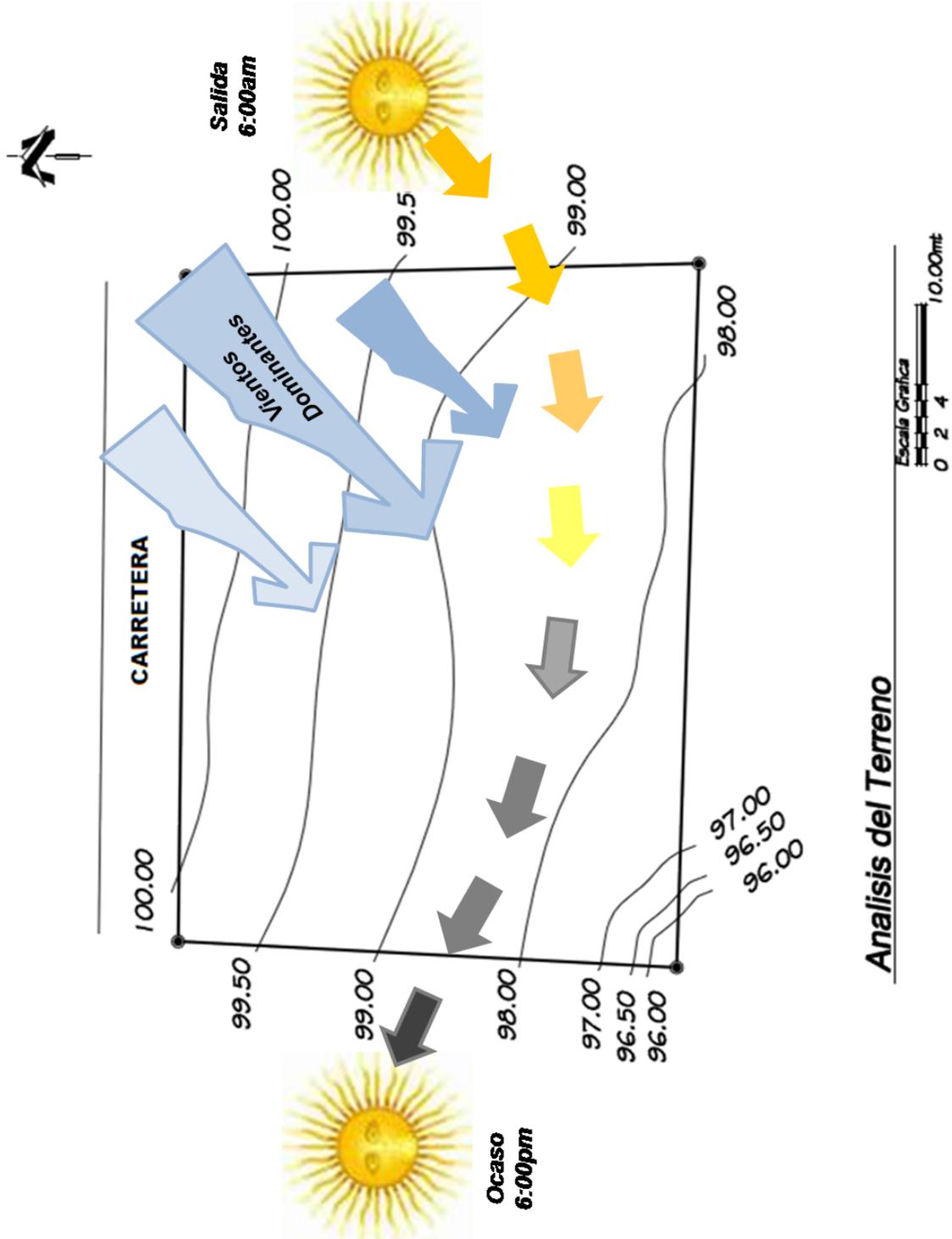


Imagen No. 67, Plano de Análisis climático  
Fuente: elaboración propia



### 3.5 Selección de tipo de Rastro a Diseñar.

Según el Censo realizado en el año 2,002, por el Instituto Nacional de Estadística (INE), el casco Urbano del Municipio de San Miguel Ixtahuacán, Departamento de San Marcos, contaba con **5,559 habitantes**, incluidas algunas aldeas de la periferia al pueblo, que por su cercanía se toman dentro del área urbana.

#### 3.5.1 Cálculo de Población actual:

$$\text{Fórmula: } Pf = Pa (1 + TC/100)^n$$

En donde:

Pa: Población actual. Pf: Población Futura. 1: Constante. 100: Porciento

TC: Tasa de Crecimiento 3.1% n: Numero de años a futuro

Sustituyendo:

$$Pf = 4,559(\text{habitantes censo } 2,002) (1 + 3.1/100)^8 (\text{No de años entre } 2,002 \text{ al } 2,010)$$

$$Pf = 4,559(0.041)^8$$

$$Pf = 4,559(0.041)^8$$

$$Pf = (186.919)^8$$

$$\mathbf{Pf = 5,821 habitantes}$$

#### 3.5.2 Proyección Futura:

$$Pf = 5,821(\text{población } 2,010) (1 + 3.1/100)^{20} (\text{No de años entre } 2,010 \text{ al } 2,030)$$

$$Pf = 5,821(0.041)^{20}$$

$$Pf = (238.661)^{20}$$

$$\mathbf{Pf = 10,720 habitantes}$$

#### 3.5.3 Cálculo de Consumo de Carne de Bovinos:

**Formula:** No. De Habitantes X 1 bovino/día

2,700 habitantes

Sustituyendo:

$$\text{No. De Bovinos} = \frac{10,720 \text{ habitantes} \times 1 \text{ bovino/día}}{2,700 \text{ habitantes}} = 3.97 = \mathbf{4.00 \text{ bovinos}}$$

2,700 habitantes

## Rastro para Ganado Mayor y Menor

Municipio de San Miguel Ixtahuacán, Departamento de San Marcos



Para abastecer la necesidad cárnica de esta población se necesita faenar 5 reses por día.

### 3.5.4 Cálculo de Consumo de Carne de Porcinos:

**Fórmula:**  $\text{No. de Habitantes} \times 1 \text{ porcinos/día}$

1,500 habitantes

Sustituyendo:

No. De Porcinos=  $\frac{10,720 \text{ habitantes} \times 1 \text{ porcinos/día}}{1,500 \text{ habitantes}} = 7.146$  **8 porcinos**

1,500 habitantes

### 3.5.5 Capacidad Proyectada del Rastro:

Según cálculos realizados en base a formulas obtenidas del INAD, la capacidad del rastro proyectada para el año 2,030, es la siguiente:

AÑO	HABITANTES	DIARIO		SEMANAL		MENSUAL	
		BOVINOS	PORCINOS	BOVINOS	PORCINOS	BOVINOS	PORCINOS
2,030	10720	4,00	8,00	28,00	56,00	120,00	240,00

Tabla No. 5, Proyección de faenamiento  
Fuente: elaboración propia

### 3.5.6 Análisis comparativo de faenamiento:

La demanda proyectada al año 2,030, debido al crecimiento poblacional interno + el crecimiento poblacional por migración, aumentara 4.5 veces, en comparación con la demanda actual.

HABITANTES	ACTUAL/SEMANA		DEMANDA/SEMANA	
	BOVINOS	PORCINOS	BOVINOS	PORCINOS
10720	7,00	12,00	28,00	56,00

Tabla No. 6, Análisis Comparativo  
Fuente: elaboración propia



### 3.5.7 Tipo de Rastro:

El tipo de Rastro de acuerdo con la demanda de producto cárnico, del Municipio de San Miguel Ixtahuacán, San Marcos, con una población proyectada al año 2,030, según la Clasificación de Rastros del Artículo 7, del Reglamento de Rastros para Ganado Bovino, Porcino y aves, es un Rastro Pequeño Tipo "C"

DEMANDA DIARIA AL 2,030	TIPO DE ANIMAL	CLASIFICACION DE RASTROS SEGÚN EL REGLAMENTO EN FUNSION			
		GRANDE "A"	MEDIANO "B"	PEQUEÑO "C"	LOCAL "D"
4,00	BOVINOS	100	50	15	1
8,00	PORCINOS	75	50	10	1

Tabla No. 7, Clasificación de Rastros  
Fuente: Reglamento de Rastros, elaboración propia

### 3.6 Análisis de Casos Análogos.

#### 3.6.1 Rastro Municipal de Coatepeque, Quetzaltenango. (NACIONAL)

El Rastro Municipal del Municipio de Coatepeque, Departamento de Quetzaltenango, data de año 1,970, y remodelado en el año 2,008, Según la clasificación realizada por el Reglamento, se ubica en la categoria "B", Mediano, pues la demanda promedio de faenamamiento por día es de 26 Bovinos y 23 porcinos.

##### 3.6.1.1 Localización:



LOCALIZACION DEL  
RASTRO MUNICIPAL DE  
COATEPEQUE

Imagen No. 68, Mapa Coatepeque  
Fuente: Cartografía IGN



Se encuentra localizado en las afueras del casco urbano, sobre la ruta interamericana a la altura del kilómetro 246, aproximadamente a 1.6 km, del centro del Municipio, y está al servicio de la Cabecera Municipal de Coatepeque, Quetzaltenango y aldea las Palmas Chuatuj y Bethania, del mismo Municipio.

### 3.6.1.2 Ambientes:

El Rastro cuenta con una distribución arquitectónica debidamente estudiada que cumple correctamente con la secuencia de funciones, detallando a continuación los ambientes:

#### a. ÁREAS EXTERIORES:

- Garita de Control
- Área de Parqueo de Vehículos de Abastecedores
- Área de Parqueo de Vehículos Personal
- Área de Parqueo de Vehículos Público
- Muelle de Descarga de Animales
- Corrales para Ganado Bovino
- Corrales para Ganado Porcino
- Área de Carga de Producto Cárnico
- Tanque de Agua Potable, Capacidad para 100m<sup>3</sup>
- Planta de tratamiento de Aguas residuales
- Servicios Sanitarios para empleados

#### b. ÁREAS INTERIORES:

- Oficina de Administrador y control de pago
- Oficina de Médico Veterinario
- Área de Aturdido
- Área de Desangrado
- Área de Faenamiento de Bovinos (capacidad para cinco animales al mismo tiempo)
- Colgadores de Carne
- Canal de desangrado
- Pilas de Agua
- Área de Faenamiento de Porcinos (con Quince mesas de trabajo)

# Rastro para Ganado Mayor y Menor

Municipio de San Miguel Ixtahuacán, Departamento de San Marcos



- Caldera de agua caliente para pelar a porcinos
- Área de depilado de porcinos
- Colgadores de carne
- Rieles para destace de marranos colgados
- Área para lavado de Vísceras Rojas y verdes de bovinos y porcinos

## 3.6.1.3 Plano de Distribución Arquitectónica

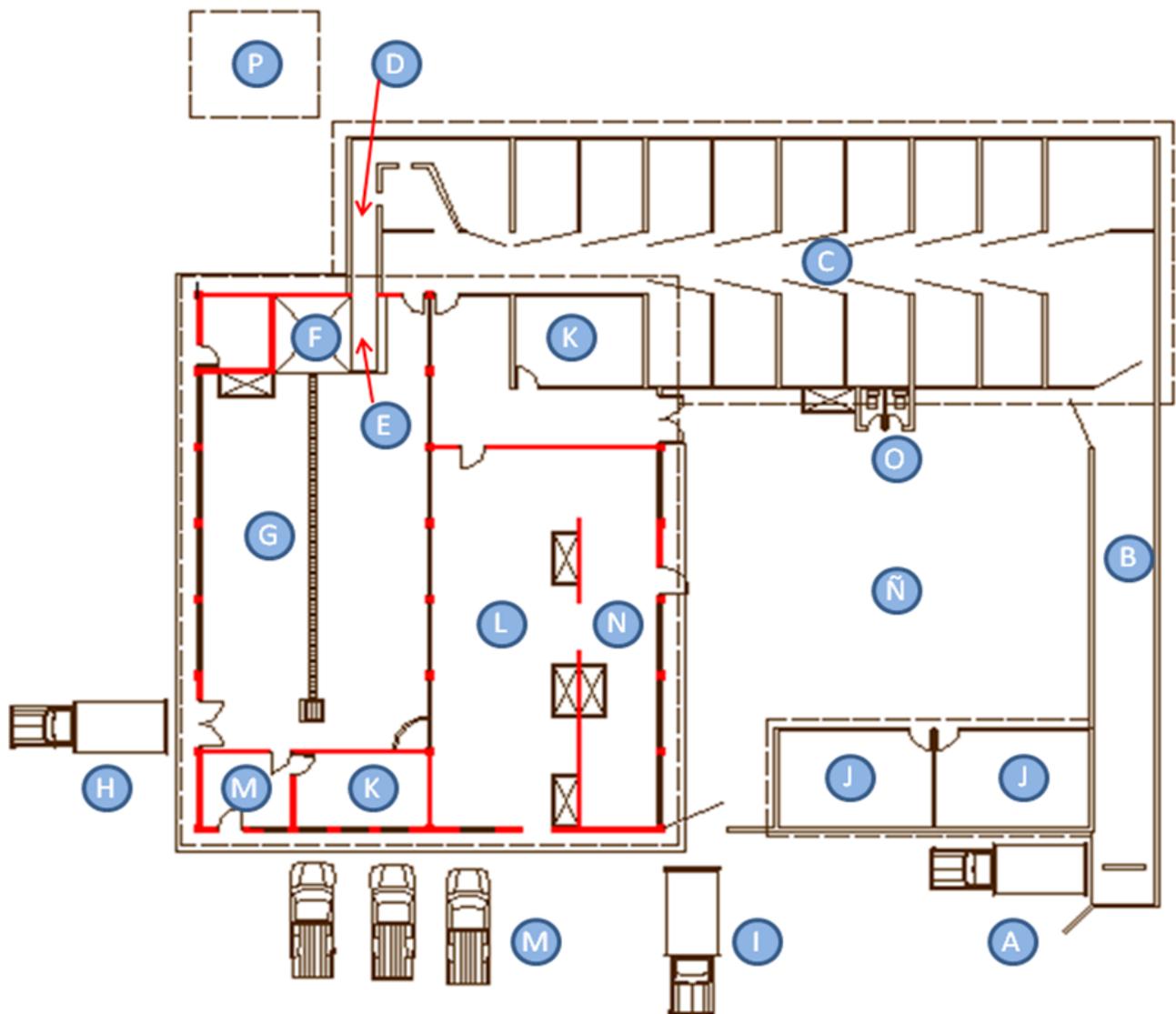


Imagen No. 69, Plano de Rastro Coatepeque  
Fuente: elaboración propia

A. Muelle descarga de Bovinos  
B. Manga

C. Corrales de Bovinos

# Rastro para Ganado Mayor y Menor

Municipio de San Miguel Ixtahuacán, Departamento de San Marcos



D. Manga de conducción a cámara de aturdido  
E. Aturdidor  
F. Desangrado  
G. Área de Faenado de Bovinos  
H. Área de Carga producto cárnico  
I. Descarga de Porcinos  
J. Corrales de Porcinos  
K. Corral de Porcinos enfermos

L. Área de Faenado de Porcinos  
M. Parqueo de Vehículos  
N. Lavado de vísceras  
O. Servicios Sanitarios de empleados  
P. Tanque de Agua Potable

## 3.6.1.4 Bitácora Fotográfica de la Infraestructura



IMAGEN No 70



IMAGEN No 71



IMAGEN No 72



IMAGEN No 73



IMAGEN No 74



IMAGEN No 75



IMAGEN No 76



IMAGEN No 77



IMAGEN No 78

### IMÁGENES:

70. Fachada principal de Rastro  
71. Corrales de Bovinos  
72. Área de Faenado de bovinos  
73. Aturdidor  
74. Área de desangrado

75. Canal de drenajes (rejillas)  
76. Caldera de Depilado de porcinos  
77. Área de faenado de Porcinos  
78. Parqueo de Abastecedores

Fuente: elaboración propia



### **3.6.1.5 Dictamen**

A pesar de que este rastro es uno de los más completos del área, en lo que a distribución funcional e higiene se refiere, cumple con el reglamento de manipulación de alimentos, cuenta con un médico Veterinario, Dr. Daniel Polo, Regente ante el MAGA, geográficamente se encuentra bien ubicado (de Norte a Sur, los vientos predominantes corren en dirección opuesta a el área poblada), tiene una buena administración, un buen control en el destace, estadísticas de faenamientos, suficiente agua potable.

#### **Es preciso hacer mención que:**

- ✓ No cuenta con una barda de protección perimetral como lo menciona el Artículo 6, literal j, del reglamento en función.
- ✓ Su acceso y áreas de maniobras de vehículos se encuentran empedradas.
- ✓ Cuenta con una planta de aguas servidas, en donde el tratamiento es el adecuado pero la disposición final no, puesto que el agua es vertida a un zanjón que pasa a unos 10.00 metros del rastro, provocando esto un impacto negativo y un desequilibrio abrupto para el medio ambiente.
- ✓ Cuenta con un tanque de distribución de agua potable con capacidad de 100m<sup>3</sup>, suficiente para abastecer al inmueble, el inconveniente es que por su antigüedad se encuentra fisurado y tiene varios escurrimientos de agua, aunque esto no impide que se mantenga siempre lleno.

**Fuente:** datos proporcionados por el Administrador del Rastro Sr. Arnoldo Hernandez, en entrevista realizada el día 10 de abril del año 2,010, levantamiento y elaboración de graficas, personal.

### **3.6.2 Rastro Capacidad Media, FAO (INTERNACIONAL)**

Ante el problema de mal diseño y manejo en muchos de los rastros en los países denominados en vías de desarrollo, entre los cuales se encuentra catalogado Guatemala, instituciones internacionales se han dado a la TAREA de realizar diseños de este tipo de establecimientos, debidamente estudiados y analizados por equipos multidisciplinarios, con el propósito de garantizar su funcionalidad y buen manejo, creando además manuales técnicos para las buenas prácticas en el proceso de extracción y manipulación del producto cárnico, con un único propósito, mejorar la calidad de alimentación de los habitante, entre estos podemos mencionar el modelo de Rastro de

# Rastro para Ganado Mayor y Menor

Municipio de San Miguel Ixtahuacán, Departamento de San Marcos



capacidad media para procesar de 50 a 100 animales en jornada diaria de 8 horas,

## 3.6.2.1 Plano Arquitectónico de Rastro con capacidad para faenado de 50 a 100 animales diarios. (FAO)

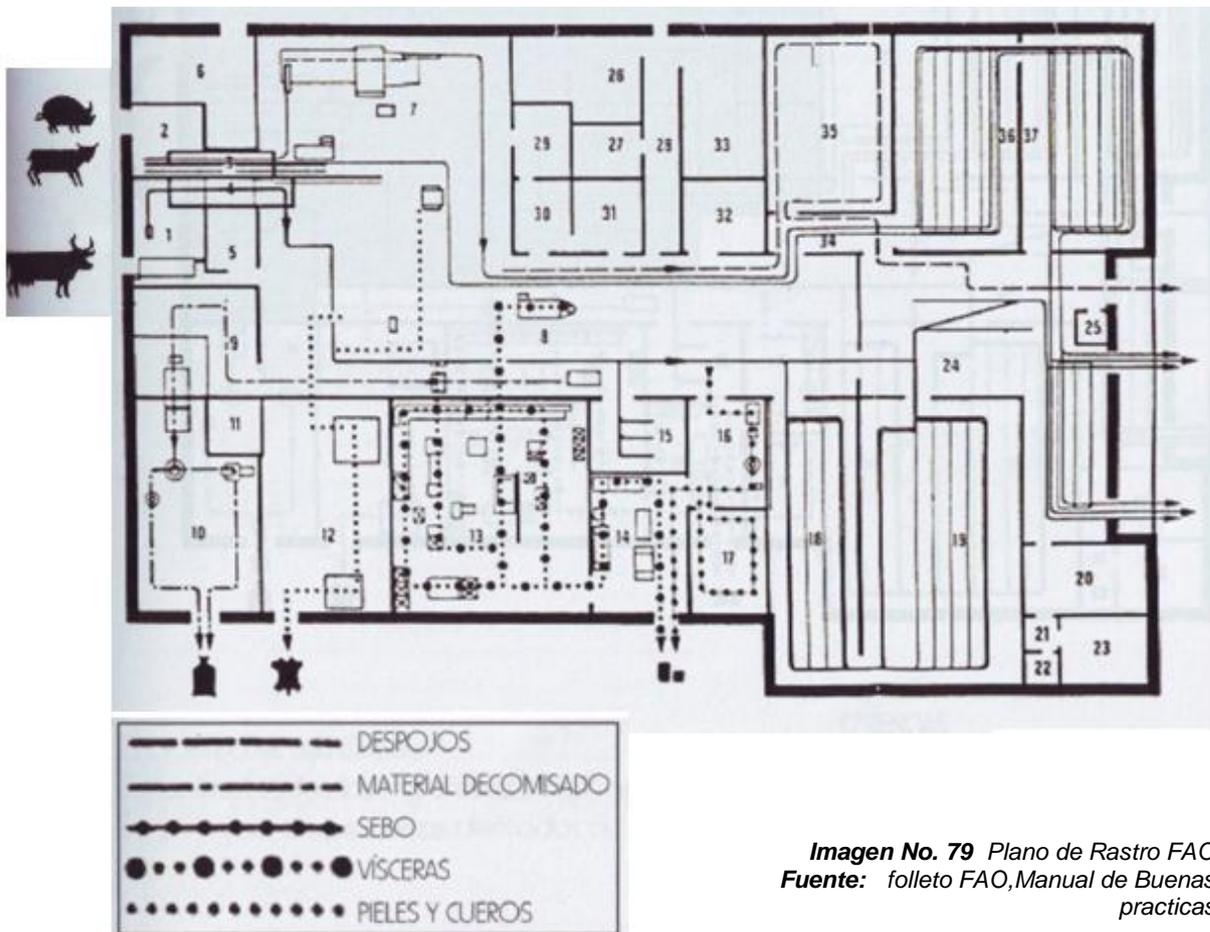


Imagen No. 79 Plano de Rastro FAO  
Fuente: folleto FAO, Manual de Buenas practicas

1. Atronamiento de cabezas de ganado vacuno
2. Atronamiento de cerdos y ovejas
3. Carril de desangrado
4. Carril de desangrado
5. Depósito de sangre
6. Sala de calderas
7. Preparación de carne de cerdo y ovejas
8. Preparación de carne de bovinos
9. Extracción y desecación de carnes
10. Cuarto de productos de hueso y sangre
11. Almacén de sal
12. Almacén de cuero y pieles
13. Separación de Vísceras y limpieza de intestinos

## **Rastro para Ganado Mayor y Menor**

Municipio de San Miguel Ixtahuacán, Departamento de San Marcos



14. Almacén de embutidos
15. Sala de inspección de los productos refrigerados
16. Extracción de sebo
17. Cámara frigorífica para grasas
18. Nave de enfriamiento para bovinos
19. Almacén frío para bovinos
20. Oficina
21. Cuarto de Reposo
22. Aseo
23. Almacén
24. Nave de carga
25. Cuarto para pesar
26. Vestuario
27. Aseo
28. Entrada de empleados
29. Oficina
30. Oficina del Médico Veterinario
31. Laboratorio
32. Aseo
33. Sala de Maquinas
34. Pasillo
35. Cámara frigorífica para despojos
36. Cámara de enfriamiento para cerdos y oveja

### **3.6.2.2 Dictamen**

*Este caso análogo Internacional, presentado por la FAO, más allá de ser Un rastro con capacidad Media, en nuestro país se catalogaría como una pequeña planta para procesar Carne, por lo que es imposible que un solo Municipio pueda mantener la operación de un proyecto de esta magnitud, por lo que se aplicaría como un proyecto Regional o Subregional, tal es el caso de una planta Procesadora de Carne, que se monto en el año 2,007 en Santa Elena, Petén, con el propósito de cubrir la demanda de los Municipios de ese Departamento.*

#### **En conclusión:**

*A este proyecto debe agregársele las siguientes áreas:*

- ✓ Cerca perimetral de protección
- ✓ Muelle de descarga de animales
- ✓ Corrales para el ganado a faenar
- ✓ Un buen sistema de tratamiento de aguas servidas
- ✓ Área de Carga del Producto cárnico
- ✓ Sistema de Abastecimiento de Agua
- ✓ Garita de control y
- ✓ Estacionamiento de Vehículos

## **Rastro para Ganado Mayor y Menor**

*Municipio de San Miguel Ixtahuacán, Departamento de San Marcos*



*Para el propósito de nuestro estudio se combinarán una serie de aspectos importante tomado en cada uno de los casos análogos estudiados, implementado otros detalles importantes que son regulados por la ley en función de nuestro país.*

# **Rastro para Ganado Mayor y Menor**

Municipio de San Miguel Ixtahuacán, Departamento de San Marcos



## *4. Marco Referencial y Ambiental*





## **4.1 MANUAL DE OPERACIÓN Y MANEJO, RASTRO MUNICIPAL DE SAN MIGUEL IXTAHUACÁN, DEPARTAMENTO DE SAN MARCOS.**

### **FUNCIONAMIENTO DEL RASTRO**

*Se sacrificaran animales de las siguientes especies: Bovinos y Porcinos*

#### **MISIÓN**

*Garantizar que el producto cárnico y sus derivados que se comercialice en el Municipio de San Miguel Ixtahuacán, sean aptos para el consumo humano.*

#### **VISIÓN**

*Poner en operación un Rastro Municipal que cumpla con las normas de tipo inspección nacional e internacionales.*

#### **VALORES**

*Profesionalismo  
Responsabilidad  
Honestidad  
Respeto  
Lealtad*

### **ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS ASPECTOS SOCIALES.**

#### **Población Atendida.**

*El Rastro Municipal de San Miguel Ixtahuacán, atenderá a personas del área urbana del Municipio y a personas del área rural que se encuentran en la periferia de esta, los cuales llegarán a las instalaciones para efectuar el sacrificio.*

#### **Apertura Demanda.**

*La demanda del Rastro Municipal de San Miguel Ixtahuacán, será grande, a ella llegaran personas del área urbana, así como del área rural que se encuentra en la periferia de la cabecera municipal, La afluencia en un día podrá llegar a cubrir a diez cabezas de ganado bovino y quince cabezas de ganado porcino.*



## **Actividades Diarias.**

*Durante el transcurso de la mañana se recibirá al ganado y se coloca en su corral. También se hará limpieza general de todas las instalaciones que respectan a la planta de faenado, para que se pueda empezar el proceso. A las 6:00 de la mañana se empezará el proceso de faenamamiento. Cada animal, desde el momento que empieza el proceso hasta que termina, tarda 20 minutos el ganado mayor y 15 minutos el ganado menor. La jornada de trabajo Terminara las 2:00 de la tarde, para limpiar las distintas áreas del rastro y podrá si fuese necesario según la demanda comenzar de nuevo otra jornada a las 6:00 de la tarde la cual culminara a las 2:00 de la mañana.*

## **ASPECTOS ECONÓMICOS**

### **Fuentes de Ingreso**

*Sin duda, una buena operación del rastro origina grandes beneficios al Municipio, al servir como Fuente de ingresos propios, así como instrumento para normar y regular el abasto de carne en la localidad, fortaleciendo con ello la imagen institucional de la ciudad. En este sentido, las autoridades municipales podrán obtener ingresos adicionales que fortalezcan al rastro y cuyos conceptos están señalados por la Ley de Ingresos Municipales. Algunas Fuentes de ingreso que puede captar la Tesorería de Rastro Municipal por el funcionamiento del mismo son:*

- ✓ *Derecho de degüello de todas las especies de ganado.*
- ✓ *Productos derivados de la venta de esquilmos y desperdicios.*
- ✓ *Aprovechamientos que se obtengan de los subproductos y de los servicios.*
- ✓ *Cuotas adicionales que fija la administración por servicios especiales o extraordinarios.*
- ✓ *Donativos de los particulares o usuarios del rastro.*
- ✓ *Permisos por la introducción de pasturas al rastro.*
- ✓ *Derechos por la inspección sanitaria de animales y carne.*
- ✓ *Subsidios.*



*El Rastro Municipal de San Miguel Ixtahuacán, tanto el inmueble como su administración pertenecerá y será supervisado directamente por la Municipalidad.*

*A pesar de esto, el rastro cobrará, a los locales (residentes del área urbana) Q.50.00 por cabeza de ganado mayor y Q.25.00 por cabeza de ganado menor; y a los no locales (residentes del área rural u otras localidades), Q.75.00 por cabeza de ganado mayor y Q.35.00 por cabeza de ganado menor. La cuota podrá cubrir o no todo el proceso de faenado de acuerdo a lo que disponga la administración y/o el Concejo Municipal. Lo recaudado se empleará en el mantenimiento, pero no obstante podrá variar el precio de acuerdo a los cambios económicos que se sufran en el país.*

## **ACTIVIDADES OPERATIVAS**

*Son aquellas actividades que se realizan desde que ingresa el ganado al rastro hasta que se entregan los canales para su distribución, como son: la recepción, matanza, inspección y distribución.*

## **ÁREAS EXTERNAS**

### **Garita de Control.**

*Deberá de estar localizada al ingreso del sitio, para llevar el control de las personas y ganado que ingresan a pie y/o en vehículo.*

### **Área de maniobras y estacionamiento**

*Estará destinada para el área de estancia de vehículos que llegan a dejar el ganado y los que llegan a recoger el producto cárnico, el cual deberá de contar con un control para saber la cantidad de producto que entra y sale del rastro.*

### **Área de Descarga**

*Área destinada para los vehículos que transportan el ganado que va a ser sacrificado. Esta área debe estar adyacente al andén de descarga (manga).*

### **Andén de Descarga**

*La finalidad de este elemento será facilitar la salida del ganado del vehículo.*



*Podrá ser fija o portátil y tendrá que estar protegida con cerramientos laterales. Su altura será de 1.20 m.*

## **Área de Corrales**

*Es el área de estancia del ganado, estará techada y deberá haber un bebedero por corral. Existirán cuatro tipos de Corrales:*

### **1. Corral de Llegada.**

*Se ubica el ganado que acaba de llegar.*

### **2. Corral de Observación.**

*Donde será revisado el ganado por un Médico Veterinario antes del Sacrificio.*

### **3. Corral de Capilla**

*Aquí deberá permanecer el ganado de 24 a 48 horas antes de ser sacrificado.*

### **4. Corral de Cuarentena**

*Si el veterinario encuentra un animal enfermo, se utilizará este corral, para que esté alejado y poder así evitar contagio a otro animal.*

## **Área de Pesa o Báscula**

*En esta área se pesarán a los animales, antes del sacrificio, para verificar que su peso es adecuado.*

## **Área de Mojado de ganado**

*Se encontrará justo antes del ingreso al área de aturdimiento, el objetivo será limpiar el cuerpo del animal para no contaminar la carne a la hora del degollado.*

## **Lavado de Transporte de Carne**

*Deberá de utilizarse un vehículo para el transporte del ganado que se llevara al rastro para su destace y otro para retirar el producto cárnico. A*



pesar de ello es de suma importancia el lavado y desinfectado en cada uso de los vehículos.

## **Área de Carga**

Ésta deberá de estar inmediata al área interior del edificio para que el producto no sufra contaminación posible.

## **ÁREAS INTERNAS**

### **Área de Sacrificio o aturdimiento**

En esta área se llevará a cabo la insensibilización del animal por medio de métodos tradicionales (pica con cuchillo del animal en la parte del espinazo), con el fin de que el ganado al ser desangrado, no experimente ninguna sensación de dolor.

### **Área de Caída**

Se encuentra inmediata al área de sacrificio, ésta tendrá una puerta llamada balancín que se acciona con el peso mismo del animal al caer insensibilizado y así evitar que se lastime.

### **Área de Desangre**

Es donde al animal se le extraerá la sangre al abrir la arteria carótida con un cuchillo.

### **Área de preparación de canal**

Es aquí donde se llevará a cabo el proceso del descuere. Se empezará por cortar la cabeza, patas y cola. Luego se abre el animal por el tórax y se le extraen las vísceras rojas y las vísceras verdes, separándolas para ser lavadas e inspeccionadas al igual que el resto del producto, se parte en medios y cuartos de canal.

### **Área de lavado**

Esta área se subdividirá en sectores bien definidos como son:

- ✓ Área de lavado de cabeza
- ✓ Área de lavado de vísceras rojas
- ✓ Área de lavado de vísceras verdes



✓ Área de lavado de canales.

## **Área de Decomiso**

*Serán toneles que deben tener acceso fácil e inmediato al exterior para los animales infecciosos, puede haber decomisos parciales o totales, y son trasladados al pozo de decomiso.*

## **Guardado en seco y despacho del producto**

*Es el sector donde se encontraran las canales para su entrega, estará próximo al acceso de carga.*

## **Caldera**

*En esta instalación se encontrará un depósito de agua donde se sumergirá al animal para facilitar el depilado. La caldera estará a una temperatura entre los 60° y 70° centígrados, y se ubicará en el área del ganado menor y/o porcino.*

## **Mesas de Trabajo**

*Se utilizará para depilar, lavar y preparar el canal.*

## **Guardado en Seco y Despacho del Producto**

*Es el sector donde se encontrarán el animal despiezado, listo para su entrega, debe estar próximo al acceso de carga.*

## **ACTIVIDADES ADMINISTRATIVAS.**

### **Oficina del Administrador y jefe de personal**

*I.- Para el buen funcionamiento de las actividades que se realizan en el Rastro Municipal, se dispondrá de un administrador y Jefe de Personal, quien tendrá las siguientes atribuciones:*

*I.I.-Éste se encarga de controlar la entrada de ganado y la salida del producto cárnico y vela por que se cumpla el reglamento.*

*I.II.-Vigilará la entrada del personal de apoyo y del personal operativo, notificando alguna falta a los dirigentes de los sindicatos, para que en su*



caso se sustituya por personal eventual para el buen desempeño del servicio.

I.III.-Manejará las tarjetas de asistencia y todos los horarios respectivos; y estará facultado para otorgar permisos cuando sea necesario, ya sea por accidentes o lesiones que sufra el personal en el desempeño de sus funciones.

I.IV.-Coordinará los descansos, rol de vacaciones y pagos de salarios, recabando las firmas del personal en las nóminas correspondientes.

I.V.-Supervisará las funciones de la Caja, chequeando que coincidan los importes de lo recaudado por los diferentes servicios, así como anotará las boletas respectivas en el Libro Diario y en el de Ingresos mensuales para su debido control.

I.VI.-En el desempeño de sus funciones el Jefe de Personal, se sujetará al horario de la Administración.

## **Oficina del Médico Veterinario o Inspector**

Encargado de planta que supervisará cada paso del proceso de matanza, para que se dé de una forma higiénico-sanitaria.

## **Área de Servicios Sanitarios y Vestidores**

Esta área estará destinada para los trabajadores operarios del destace, es aquí donde el personal se cambia de vestimenta y usa la adecuada como lo son las gabachas, botas de hule, casco y guantes.

## **Área de Espera**

Es el área donde las personas que llevan al ganado, visitas o propietarios, pueden esperar y observar el proceso de faenamiento. No existe contacto alguno con las instalaciones de la planta para evitar contaminación.

## **Área de Enfermería**

Ambiente que será utilizado en caso de emergencias donde se requiera de primeros auxilios para el personal.

## **Área de Tesorería y/o caja.**

## **Rastro para Ganado Mayor y Menor**

Municipio de San Miguel Ixtahuacán, Departamento de San Marcos



Tendrá en el Rastro una persona encargada de captar los ingresos que por servicios haya de cobrarse, la cual se sujetará a las siguientes obligaciones:

I.- Recibir los pagos por los diferentes servicios que preste el Rastro Municipal, extendiendo la boleta foliada respectiva por cada uno de ellos, y por las cantidades que se especifiquen; distribuyéndolas de la siguiente manera: Original para el introductor, Copia para el Concejo Municipal; Copia para el archivo.

II.- Rendir corte de caja al Administrador con sus respectivas boletas y el efectivo, ya que éste es el responsable de los fondos.

III.- Cerciorarse que las boletas mantengan un número progresivo para su control.

### **Velador**

Será el encargado de resguardar tanto el edificio como los bienes que en él se almacenen, además de controlar los horarios de entrada y de salida del demás personal, en jornadas especiales el horario para el desempeño de esta actividad será el siguiente:

a).- Para el velador del primer turno es de 18:00 p.m. a las 2:00 a.m. b).- Para el velador del segundo turno es de 2:00 a.m. a 9:00 a.m. horas. c).- Para el velador de sábados domingos, iniciara sus labores el sábado a las 17:00 p.m. y las terminara el lunes a las 9:00 a.m. horas.

### **Recepción.**

Cuidado y vigilancia de los animales que ingresen al Rastro para su sacrificio, se contará con personal adecuado para quienes se desempeñaran como corraleros, tanto de ganado bovino como de porcino y tendrán, a parte de las indicaciones que en relación con su trabajo les dé el Administrador del Rastro, las siguientes funciones:

I.- Recibir el ganado que será sacrificado; el ganado que va a ser sacrificado el mismo día lo concentrará al corral que conduce al matadero, donde quedará a cargo y bajo la responsabilidad del jalador.

II.- Conducir al ganado que se va a sacrificar en días posteriores al corral, donde permanecerá hasta el día de su sacrificio y quedará a cargo y responsabilidad suya.



III.- Mantener limpios los corrales, pesebres y bebedores, cuidando de que tengan suficiente agua.

IV.- Gozará de treinta minutos para tomar sus alimentos, previo aviso a la administración.

V.- Cuidar y dar buen trato al ganado, avisando inmediatamente a la Administración del Rastro sin algún animal se encuentra enfermo.

## **DEL PERSONAL OPERATIVO**

Para el trabajo de matanza se contratará personal operativo, quienes integrarán cuadrillas de trabajo y tendrán fundamentalmente los siguientes

deberes y facultades:

I.- La jornada semanal ordinaria será de 48 horas.

II.- La jornada de áreas de matanza será acumulada y compensada en forma semanal.

III.- El horario de trabajo nocturno, para los matanceros, si lo hubiere en su caso, será de siete horas diarias compensadas en forma semanal.

IV.- La tolerancia de entrada al centro de trabajo, se regirá por lo que dispone el contrato colectivo de trabajo que establece las relaciones Obrero Patronales de esta ciudad.

V.- Para estos efectos se considerará retardo cuando exceda del límite de quince a treinta minutos en el área de matanza.

VI.- Tres retardos acumulados fuera del límite de tolerancia; pero sin exceder de treinta minutos en una quincena natural, se sancionará con el equivalente a un día sin goce de sueldo. Estas sanciones prescribirán pasados treinta días, a partir de que tenga conocimiento de la falta el Jefe de Personal.

VII.- Los horarios que deban laborar las áreas de matanza y de apoyo se adecuarán a las necesidades del servicio de acuerdo al volumen diario de trabajo. El Sindicato coadyuvará para que las operaciones se realicen en forma higiénica, eficiente y satisfactoria.

VIII.- En la prestación del servicio de los trabajadores del Rastro Municipal no se laborarán horas extras salvo disposición expresa de parte del



Administrador. Dada la naturaleza del trabajo que se desempeña en el Rastro, los permisos deberán tramitarse directamente con el Administrador con un mínimo de 72 horas de anticipación.

IX.- La remuneración que reciba el personal operativo que por la naturaleza del trabajo a desempeñar, labora por obra determinada, se cubrirá de acuerdo al tabulador que establezca la Municipalidad y el código de trabajo o en su defecto el reglamento de mataderos del MAGA, en el cual se establecerán las calidades de los operarios,.

X.- El trabajo se deberá desempeñar en forma higiénica y cumplirse de manera Profesional, no admitiéndose por ninguna causa o motivos daños en la piel de los animales, aginada por el dolo o negligencia, solo se harán las siguientes excepciones: Fierros y marcas en la piel que la hayan dañado, tumores y piquetes que afecten la piel, se podrá tener una tolerancia por accidentes del 5 por ciento máximos de pieles cortadas, no permitiéndose que quede carne adherida a la piel por mal trabajo. Cuando se exceda de los límites que se establecen en el párrafo anterior, el Oficial será el responsable de los daños de la piel.

XI.- La cuadrilla de trabajadores encargadas de los cerdos, funcionará; con un responsable al frente de ella, quien tendrá la función de vigilar que después de usar la peladora, se deje al animal bien repasado y lavado. Poniendo especial atención y cuidado al entrar al embudo y depiladora de que el animal no tenga mal trato.

XII.- Tanto las cuadrillas, que se encargan de la res y del cerdo, darán uso adecuado a la maquinaria, como son: Grúas, garruchas, balancines, peladores y en general a todo el equipo que utilicen para sus funciones.

XIII- La sangre que se extraiga del degüello de los animales, será entregada proporcionalmente a los daños de los mismos, los cálculos biliares y renales que contenga el ganado bovino y porcino, serán entregados a la Administración del Rastro para su venta; así como también la sangre de los fetos, el importe que obtenga de estas ventas se destinará a equipos deportivos, adiestramiento y capacitación del personal. Las vísceras deberán ser procesadas en forma higiénica; debiendo ser lavadas en los estanques que para tal efecto se destinen, para que el producto que se entregue sea de buena calidad.



XIV.- El trabajo deberá ser prestado por personas con capacidad y aptitudes para desempeñarlo de manera eficiente y en el caso de que el personal demuestre incapacidad para prestar dichas labores, se le darán tres oportunidades y si no demuestra cambios favorables en el mismo, se notificará al Administrador como se previene en el contrato colectivo de trabajo, para su reemplazo. No originándose ninguna responsabilidad a la administración.

XV.- Es obligación de los trabajadores desempeñar su trabajo con toda probidad de comprobarse dichos hurtos de carnes y demás especies que se manejen se procederá al despido de quien o quienes resulten con responsabilidad, la anterior sanción independientemente de su consignación a las autoridades competentes.

XVI.- Los canales de bovinos saldrán al monorriel para su entrega, como se ha estilizado tradicionalmente y por las ventajas que representa; en seis partes. Cuando por cualquier razón se presente el caso de tener toros caídos se le deberá comunicar al administrador, quien atendiendo a las circunstancias autorizará su sacrificio. Por el estado en que se encuentran dichos animales tendrán preferencia para entrar directamente al matadero. Habrá una tolerancia del 5%. Cuando se exceda de ésta cantidad el Rastro pagará un extra de Q. 1000 quetzales a la cuadrilla por ser trabajo manual.

XVII.- Los porcinos que pasen de las 264 lbs de peso y que se deban pelar manualmente, tendrán una tolerancia de 5%, cuando sea rebasada esa cantidad, el Rastro pagará un extra de Q500 Quetzales a la cuadrilla.

XVIII.- El horario de entrada del personal operativo será a las 8:00 horas para realizar el servicio de matanza, de las 8:00 a 15:00 Los usuarios del Rastro Municipal y que pertenezcan a otras ciudades o lugares, así como, los canales que se dediquen a la venta, pagarán cuota adicional que será la que establezca este rastro.

### **ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO**

#### **ASEO Y SERVICIO DE PORTERO**

Todo el personal que labora dentro del rastro tiene la obligación de asear los lugares en donde se desarrolla el trabajo, así como la maquinaria que sea utilizada para la matanza y demás enseres que se encuentran en la sala de matanza y Departamento de vísceras, recolectar la basura y esquilmos para



depositarlos en los lugares destinados ex profeso o los que señale la administración. Para el efecto del cumplimiento de este reglamento, se consideran como esquilamos, el estiércol, los cuernos, las pezuñas y los decomisos. No se permitirá la entrada al rastro a menores de edad, salvo autorización por escrito de la administración del mismo. Se vigilara que no salgan útiles, enseres materiales, o cualquier objeto sin autorización de la administración. Si los trabajadores llegasen a ocasionar al ganado o a sus productos daños en perjuicio del propietario este deberá formular por escrito su reclamo inmediatamente después de recibirlo en la puerta de la sala de sacrificio, para que se nombre perito que lo determine y si esto causare honorarios, serán a costa del interesado si existiera daño una vez determinado y cuantificado, el rastro pagara al perjudicado lo correspondiente, pudiendo hacerse en descuentos, por pagos de la tarifa en su caso el Municipio solo tendrá derecho a responsabilizar al trabajador causante del daño para que se le obligue a superación o se le aplique la sanción correspondiente

### **A LOS EMPLEADOS DE LA ADMINISTRACIÓN**

Los empleados de la administración que violen las disposiciones del reglamento interior de trabajo del Rastro Municipal serán amonestados, suspendidos temporalmente o separados definitivamente de acuerdo con la gravedad de la falta, a criterio de la autoridad municipal. El administrador del rastro es la autoridad en el establecimiento a los introductores de ganado y trabajadores. Las personas que no acaten el reglamento interior de trabajo del rastro municipal, serán reportadas a la autoridad municipal respectiva para que se les sancione por violación a los reglamentos municipales. En caso de que se cometan delitos sancionados por la ley, los infractores serán consignados a las autoridades competentes. Los trabajadores no administrativos que violen las disposiciones del reglamento interior de trabajo del rastro municipal, serán amonestados, suspendidos temporalmente o separados definitivamente de acuerdo con la gravedad de la falta y a criterio de la autoridad municipal, directamente o por conducto de la administración del rastro. Cuando al imponerse sanciones o dictarse resoluciones dentro del proceso a que se refiere este reglamento se estime afectada persona o institución, esta podrá interponer por escrito recursos de inconformidad que presentaran dentro de 3 días hábiles, siguientes a su impugnación ante el

## **Rastro para Ganado Mayor y Menor**

Municipio de San Miguel Ixtahuacán, Departamento de San Marcos



*administrador del rastro o ante la contraloría municipal y se devolverá el recurso en los siguientes 15 días hábiles.*

**Fuente:** Guía del MAGA 2006 y Folleto de INFOM (manual de operaciones de rastros, Guatemala) y pagina Web [www.fao.org](http://www.fao.org), adaptación propia.



### **4.2 PRINCIPIOS BÁSICOS DE MANEJO DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL**

Los principios básicos sobre salud y seguridad ocupacional de los trabajadores están basados en las convenciones internacionales establecidas por la Organización Internacional de Trabajo, OIT; y suscritas por todos los países de Centroamérica.

La convención internacional sobre Ambientes de Trabajo y su recomendación, 1977, No 156, la Convención Internacional sobre Salud y Seguridad Ocupacional y su Recomendación, 1993, No 155 y 164.

Los países suscriptores y las empresas están obligados a normar y cumplir con lo establecido en dichos acuerdos, por lo tanto la gerencia del matadero y/o rastro debe garantizar una serie de medidas que reduzcan los riesgos a que se someten los operarios o matarifes en el proceso productivo.

Por otra parte, los aspectos relacionados con la salud de los consumidores (revisión de la calidad del producto y manejo higiénico del mismo) son considerados en las normas sanitarias para establecimientos autorizados. Una situación particular que se presenta en los rastros municipales es que el personal es contratado por el patentado o matarife, en muchos casos existe una alta rotación del personal, esto provoca retraso constante en las actividades de matanza y deshuese, ya que el personal debe ser entrenado permanentemente.

Una desventaja de esto es la inconveniencia que representa el proceso de capacitación del personal en los temas relacionados con la matanza. Por lo que es necesario iniciar una campaña de sensibilización de los matarifes en cuanto a las normas que deben cumplirse antes, durante y después de faenamiento en el rastro.

#### **4.2.1 Identificación de los Riesgos Principales**

Los riesgos laborales y ambientales asociados a los rastros y mataderos son:

- ✓ Agotamiento físico, producido por exposición excesiva a temperaturas, humedad y olores desagradables, las cuales pueden causar incomfortabilidad, sudoración, temblor, calambres, etc.



- ✓ *Problemas musculares y óseos, por levantamiento de materiales pesados, como principalmente reses sacrificadas.*
- ✓ *Golpes y fracturas causados por el manejo de las reses durante el transporte y en los corrales.*
- ✓ *Cortes y fracturas provocados por el manejo de cuchillos, objetos cortapunzantes y sierras.*
- ✓ *Sordera, por exposición excesiva a ruidos de máquinas (sierras), animales y sistemas de ventilación.*
- ✓ *Infecciones en la piel de tipo bacteriano, que penetran por rasguños o heridas expuestas.*
- ✓ *Infecciones y enfermedades varias causadas por un mal manejo de los desechos del proceso productivo y de los que se generan en los sistemas de tratamiento de aguas residuales.*
- ✓ *Otro tipo de infecciones por contacto con animales, estiércol o carne. Son relativamente escasas, pero serias; por ejemplo: brucelosis, ántrax tuberculosis.*

## **4.2.2 Medidas Preventivas**

*Las medidas preventivas para mejorar la salud ocupacional, las condiciones de trabajo y la seguridad del sector, son las siguientes:*

## **4.2.3 Salud ocupacional y condiciones de trabajo**

- ✓ *Capacitar a los trabajadores sobre las medidas para identificar y prevenir situaciones*
- ✓ *de riesgo, así como el correcto uso y manejo de máquinas y herramientas.*
- ✓ *Limpieza, desinfección y esterilización del material y equipos.*
- ✓ *Reducción del nivel de ruidos.*

*Optimización de las condiciones de trabajo, áreas climatizadas, lugares para vestirse y*

- ✓ *Agua potable.*



- ✓ *Optimización de la higiene y lavado de trabajadores.*
- ✓ *Mantener un botiquín de primeros auxilios en el sitio de trabajo.*
- ✓ *Controlar los vectores sanitarios con insecticidas u otras formas alternas.*
- ✓ *Las medidas recomendadas para evitar la exposición a agentes biológicos y el ruido son:*
  - ✓ *Cambio de lugar de trabajo de aquellos trabajadores que presenten problemas en la piel o alergias.*
  - ✓ *Reducción de los tiempos de exposición de los trabajadores.*
  - ✓ *Ventilación adecuada de los lugares de trabajo.*
  - ✓ *Evitar contacto con sustancias biológicas cuando la piel de un trabajador esté dañada.*
  - ✓ *Reducción de los niveles de ruido mediante el aislamiento de equipos generadores de ruido y uso de protectores.*
  - ✓ *Uso de máscaras apropiadas.*
- ✓ *Las medidas recomendadas para evitar los problemas musculares son:*
  - ✓ *Mecanización del trabajo pesado.*
  - ✓ *Adaptación de la carga y tipo de trabajo a la capacidad de trabajador.*
  - ✓ *Evitar trabajos repetitivos (rotación de personal).*
  - ✓ *Someter a los trabajadores a chequeos médicos con la periodicidad que exige la ley.*

#### **4.2.4 Seguridad ocupacional**

- ✓ *Entrenamiento, capacitación e instrucción al personal de los matarifes o patentados en las técnicas y principios de un trabajo seguro. Evitando en lo posible la alta rotación de su personal, esto provoca que tengan frecuentemente personal nuevo en período de capacitación.*

## **Rastro para Ganado Mayor y Menor**

Municipio de San Miguel Ixtahuacán, Departamento de San Marcos



- ✓ Exigir a los matarifes el cumplimiento de las disposiciones en materia de seguridad e higiene ocupacional de sus trabajadores.
- ✓ Adaptación de la jornada laboral (rotación) y mejoramiento de la organización.
- ✓ Pisos ásperos y antideslizantes para evitar resbalones y con cierto grado de inclinación para facilitar la evacuación correcta del agua.
- ✓ Protecciones de seguridad de las máquinas.
- ✓ Distribución de ropa y medios de protección y seguridad (guantes, máscaras, botas, anteojos), tapones para los oídos, etc. Acompañado de una orientación en cuanto al uso apropiado de los mismos.
- ✓ Supervisar diariamente y previo al sacrificio, que los operarios utilicen indumentaria adecuada y el cambio de overoles diario.
- ✓ Lavar y desinfectar la vestimenta de matanza todos los días.
- ✓ Disponer de baños para el aseo diario y proveer los útiles de aseo personal.
- ✓ Facilidades para mantener buena higiene y lavado de los trabajadores.
- ✓ Todo el personal debe mantener sus manos y uñas limpias y cortadas, y lavarse las manos antes de iniciar el trabajo.
- ✓ Señalizaciones en la planta.

**Fuente:** Guía básica de manejo ambiental en rastros, Programa ambiental regional para Centro América PROARCA, versión 2,004.



## 4.3 LEGISLACIÓN AMBIENTAL EN GUATEMALA

En Guatemala las Normativas ambientales están controladas por el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales MARN, quien es el ente encargado de velar por la conservación del ambiente, y se fundamenta en La Ley de Protección del Medio Ambiente, Decreto 68-86, Congreso de la República de Guatemala.

Con la Finalidad de Controlar los impactos negativos al ambiente y a su vez equilibrarlos, estos generados por la implementación de proyectos que se considere que causan algún impacto, el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales se fundamenta en:

el ARTÍCULO No. 8, ( Para todo proyecto, obra, industria o cualquier otra actividad que por sus características pueda producir deterioro a los recursos naturales renovables o no, al ambiente o introducir modificaciones nocivas o notorias al paisaje y a los recursos culturales de patrimonio nacional, será necesario previamente a su desarrollo un instrumento ambiental, realizado por técnicos en la materia y aprobado por El Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales.

El funcionario que omitiere exigir el instrumento Ambiental correspondiente de conformidad con este Artículo será responsable personalmente por incumplimiento de deberes, así como el particular que omitiere cumplir con dicho instrumento Ambiental correspondiente será sancionado con una multa de Q5, 000.00 a Q 100,000.00, En caso de no cumplir con este requisito en el término de seis meses de haber sido multado, el negocio será clausurado en tanto no cumpla.

### 4.3.1 Instrumentos Ambientales

Existen varios tipos de instrumentos ambientales, dependiendo del tipo de proyecto o impacto que genere, siendo estos los siguientes:

#### 4.3.1.1 Evaluación Ambiental Inicial (EAI)

Este instrumento ambiental es utilizado para proyectos Nuevos que no generan grandes impactos, entre estos podemos mencionar Construcción de Escuelas, Adoquinamientos, Pavimentos, y empedrados de calles ya definidas, etc.



## 4.3.1.2 Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental (EsEIA)

Este instrumento ambiental es utilizado para proyectos que generan impactos negativos, mencionado entre estos Mega proyectos, (Apertura de grandes carreteras en las que modificara el entorno natural, flora, fauna, identidad cultural), proyectos en donde se procesen elementos que generen contaminantes con alto grado de peligrosidad para el deterioro del ambiente.

## 4.3.1.3 Diagnostico Ambiental (DA)

Para proyectos que generan impactos negativos en grandes cantidades y que ya se encuentran en fase de operación.

## 4.3.1.4 Diagnostico Ambiental de Bajo impacto (DABI)

Para proyectos que no generan impactos significativos, y por lo tanto no se considera que tengan incidencia en el medio ambiente, y que ya se encuentren en fase de operación.

## 4.3.1.5 Plan de Gestión Ambiental (PGA)

Se utiliza en proyectos en donde el impacto ambiental negativo es significativo, catalogado entre estos Drenajes Sanitarios, estaciones de servicio, etc.

## 4.3.2 Categorías de proyectos

Para verificar la categoría de los proyectos el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales MARN, se basa en un Listado Taxativo, que tiene la siguiente clasificación.

- ✓ **Proyectos A:** de mayor impacto ambiental
- ✓ **Proyectos B1:** de moderado a alto impacto ambiental
- ✓ **Proyectos B2:** de bajo a moderado impacto ambiental
- ✓ **Proyectos C:** todos los proyectos que no causen impactos significativos al ambiente

## 4.3.3 Listado Taxativo

Es el instrumento creado por el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales MARN, que sirve como guía para definir el tipo de instrumento

# Rastro para Ganado Mayor y Menor

Municipio de San Miguel Ixtahuacán, Departamento de San Marcos



Ambiental a utilizar en cada proyecto.

Para el Proyecto de Rastro Municipal de San Miguel Ixtahuacán se utilizará según el listado taxativo el siguiente instrumento ambiental.

LISTADO TAXATIVO DE PROYECTOS, OBRAS, INDUSTRIAS O ACTIVIDADES						
Código de Identificación		Descripción				
PE ME GE CR ( A,B,C,D)		Pequeña Empresa (hasta 25 empleados/PYMES) Mediana Empresa (hasta 60 empleados/PYMES) Empresa considerada Grande ( sobrepasa el número de las anteriores) Categoría de Rastros ( Acuerdo Gubernativo 411-2,002 del MAGA)				
CATEGORIA DE TABULACIÓN	CLASE CIUS	DESCRIPCION	CATEGORIAS			
INDUSTRIAS MANUFACTURERAS			A ALTO IMPACTO AMBIENTAL/ RIESGO AMBIENTAL	B1 DE MODERADO A ALTO IMPACTO AMBIENTAL/ RIESGO AMBIENTAL	B2 DE MODERADO A BAJO IMPACTO AMBIENTAL/ RIESGO AMBIENTAL	C BAJO IMPACTO AMBIENTAL/ RIESGO AMBIENTAL
			INDUSTRIAS MANUFACTURERAS	1511	Diseño, Construcción y operación de establecimientos de transformación y/o mataderos de bovinos, porcinos y aves (Rastros)	Cuando la cantidad de animales a destazar en un promedio de ocho horas sea de 100, 75 y 10,000 respectivamente

La demanda de faenamiento de animales en el Rastro Municipal de San Miguel Ixtahuacán, Departamento de San Marcos, será de 4 bovinos y 10 porcinos en jornada/día de ocho horas, por tanto según el listado taxativo de proyectos, está catalogado como un proyecto B2, de bajo a moderado Impacto ambiental, nuestro instrumento ambiental deberá ser un **PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL** acompañado de una **EVALUACIÓN AMBIENTAL INICIAL**.

El Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales MARN, con el propósito de estandarizar la presentación de estos instrumentos ambientales ha elaborado Términos de Referencia, específicos con los contenidos que deberá cumplir cada instrumento, juntamente con los requisitos de papelería legal que se debe adjuntar.



## 4.4 RESUMEN DE PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL

### III. INTRODUCCIÓN

El proyecto consiste en “LA CONSTRUCCIÓN DE RASTRO MUNICIPAL PARA GANADO MAYOR Y MENOR, EN LA CABECERA MUNICIPAL DE SAN MIGUEL IXTAHUACÁN, DEPARTAMENTO DE SAN MARCOS”. Dicho proyecto consistirá en la construcción de las instalaciones que albergaran el Rastro Municipal en las afueras del cabecera Municipal, con el propósito de prestar un mejor servicio a los habitantes del casco urbano y de aldeas que se encuentran en la periferia de este, y de cumplir con las normativas que rigen este tipo de proyectos a través de leyes vigentes en el país.

El presente documento contiene el informe del plan de gestión ambiental para el proyecto CONSTRUCCION DE RASTRO MUNICIPAL PARA GANADO MAYOR Y MENOR, EN EL MUNICIPIO DE SAN MIGUEL IXTAHUACÁN, DEPARTAMENTO DE SAN MARCOS.

#### II.1. Objetivos del Plan de Gestión Ambiental (PGA)

##### a) GENERAL:

- Contribuir al mejoramiento del ambiente, ya que con la construcción del proyecto se evitara que se contaminen los recursos naturales renovables y no renovables del Municipio.
- Dar mantenimiento en la Operación del Establecimiento específicamente en el tratamiento de aguas residuales.
- Mejorar las condiciones de vida de los habitantes del, MUNICIPIO DE SAN MIGUEL IXTAHUACÁN, DEPARTAMENTO DE SAN MARCOS.

##### b) ESPECÍFICOS:

- Evitar las enfermedades infectocontagiosas y de la piel.
- Evitar la contaminación del ambiente.
- Crear la participación comunitaria e institucional para la mitigación de efectos del sistema al ambiente.
- Evaluar las disposiciones técnicas planificadas sobre la base de la normativa ambiental y de salud.



- Aprovechar la Organización comunitaria y la disposición de las autoridades locales que asuman su papel de protección a los recursos naturales mediante la construcción, operación del sistema de tratamiento de las aguas negras que se propone en el proyecto.

### **III. INFORMACIÓN GENERAL**

#### **III.1. INFORMACIÓN SOBRE EL PROFESIONAL O EQUIPO PROFESIONAL QUE ELABORO EL PGA.**

*El profesional responsable del PGA, deberá ser un colegiado activo, con No. de Registro de Consultor del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales. MARN*

#### **III.2. IDENTIFICACIÓN DE NORMAS Y LEGISLACIÓN A CUMPLIR**

*INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN AMBIENTAL: son documentos técnicos definidos en el Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental, Acuerdo Gubernativo No. 23-2003 y sus reformas, contenidos en los Acuerdos Gubernativos No. 424-2003 y 704-2003; los cuales permiten realizar una identificación y evaluación sistemática de los impactos ambientales de un proyecto, obra, industria o cualquier otra actividad, desde la fase de construcción hasta la fase de abandono.*

#### **Cumplir con las disposiciones legales en:**

- Decreto 68-86, Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente.
- Decreto 1-93, Reformas del Artículo 8º. De la Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente.
- Acuerdo gubernativo 23-2003, Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental

#### **◆ Constitución de la República:**

**- ARTÍCULO 97:** *El Estado, las municipalidades y los habitantes del territorio nacional están obligados a propiciar el desarrollo social, económico, y tecnológico que prevenga la contaminación del ambiente.*

- ◆ Decreto 68-86, Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente.



- **ARTÍCULO 15.** El gobierno velará por el mantenimiento de la cantidad de agua para el uso humano y otras actividades cuyo empleo sea indispensable, por lo que emitirá las disposiciones que sean necesarias y los reglamentos.

- **Inciso c.** Revisar permanentemente los sistemas de disposición de aguas servidas o contaminadas para que cumplan con las normas de higiene y saneamiento ambiental.

## **DECRETO 12-2002. CÓDIGO MUNICIPAL.**

**ARTÍCULO 53.** **Inciso d.** Velar por estricto cumplimiento de las políticas municipales y de los planes, programas, y proyectos de desarrollo del Municipio.

**Inciso e.** Dirigir, impulsar los servicios públicos y obras municipales.

**ARTÍCULO 68, Inciso I.** Promoción y gestión Ambiental de los recursos naturales del Municipio.

## **TITULO V, Administración Municipal**

### **Capítulo I**

#### **Competencias Municipales**

**ARTÍCULO 67.** **Gestión de intereses del Municipio.** El Municipio, para la gestión de sus intereses y en el ámbito de sus competencias puede promover toda clase de actividades económicas, sociales, culturales, ambientales, y prestar cuantos servicios contribuyan a mejorar la calidad de vida, a satisfacer las necesidades y aspiraciones de la población del Municipio.

**ARTÍCULO 68.** **Competencias propias del Municipio.** Las competencias propias deberán cumplirse por el Municipio, por dos o más Municipios bajo convenio, o por mancomunidad de Municipios, y son las siguientes:

e) Autorización de las licencias de construcción de obras, públicas o privadas, en la circunscripción del Municipio;

## **DECRETO 90-97 CÓDIGO DE SALUD.**

El código de salud establece que: "Todos los habitantes de la República tienen derecho a la conservación, protección y recuperación de la salud;



pero están asimismo obligados a procurarse, mejorar y conservar las condiciones de salubridad del medio en que vivan y desarrollen sus actividades y a contribuir a la conservación higiénica del medio ambiente en general”.

- **ARTÍCULO 97.** *Queda prohibido la descarga de contaminantes del orden industrial, agroindustrial y el uso de aguas residuales que no haya sido tratadas sin previo dictamen favorable del Ministerio de Salud, MARN y la autorización del Concejo Municipal de la jurisdicción.*

- **ARTÍCULO 96.** *Es responsabilidad de las municipalidades o de los usuarios de las cuencas o subcuencas afectadas, la construcción de obras para el tratamiento de las aguas negras y servidas, para evitar la contaminación de otras Fuentes de agua: ríos, lagos, nacimientos de agua.*

## **ACUERDO GUBERNATIVO No. 236-2006**

### **“REGLAMENTO DE LAS DESCARGAS Y REUSO DE AGUAS RESIDUALES Y DE LA DISPOSICIÓN DE LODOS”**

#### **CAPÍTULO I**

#### **DISPOSICIONES GENERALES**

**Artículo 1. OBJETO.** *El objeto del presente Reglamento es establecer los criterios y requisitos que deben cumplirse para la descarga y reuso de aguas residuales, así como para la disposición de lodos. Lo anterior para que, a través del mejoramiento de las características de dichas aguas, se logre establecer un proceso continuo que permita:*

- a) *Proteger los cuerpos receptores de agua de los impactos provenientes de la actividad humana.*
- b) *Recuperar los cuerpos receptores de agua en proceso de eutrofización.*
- c) *Promover el desarrollo del recurso hídrico con visión de gestión integrada.*

*También es objeto del presente Reglamento establecer los mecanismos de evaluación, control y seguimiento para que el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales promueva la conservación y mejoramiento del recurso hídrico.*

**Artículo 2. APLICACIÓN.** *El presente Reglamento debe aplicarse a:*

- a) *Los entes generadores de aguas residuales;*



- b) Las personas que descarguen sus aguas residuales de tipo especial al alcantarillado público;
- c) Las personas que produzcan aguas residuales para reuso;
- d) Las personas que rehúsen parcial o totalmente aguas residuales; y
- e) Las personas responsables del manejo, tratamiento y disposición final de lodos.

Artículo 3. COMPETENCIA. Compete la aplicación del presente Reglamento al Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales. Las Municipalidades y demás instituciones de gobierno, incluidas las descentralizadas y autónomas, deberán hacer del conocimiento de dicho Ministerio los hechos contrarios a estas disposiciones, para los efectos de la aplicación de la Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente.

## CAPÍTULO II

### DEFINICIONES

Artículo 4. DEFINICIONES. Para los efectos de la aplicación e interpretación de este Reglamento, se entenderá por:

**AFLUENTE:** el agua captada por un ente generador.

**AGUAS RESIDUALES:** las aguas que han recibido uso y cuyas calidades han sido modificadas.

**AGUAS RESIDUALES DE TIPO ESPECIAL:** las aguas residuales generadas por servicios públicos municipales y actividades de servicios, industriales, agrícolas, pecuarias, hospitalarias y todas aquellas que no sean de tipo ordinario, así como la mezcla de las mismas.

**AGUAS RESIDUALES DE TIPO ORDINARIO:** las aguas residuales generadas por las actividades domésticas, tales como uso en servicios sanitarios, pilas, lavamanos, lavatrstos, lavado de ropa y otras similares, así como la mezcla de las mismas, que se conduzcan a través de un alcantarillado.

**ALCANTARILLADO PLUVIAL:** el conjunto de tuberías, canalizaciones y obras accesorias para recolectar y conducir las aguas de lluvia.

**ALCANTARILLADO PÚBLICO:** el conjunto de tuberías y obras accesorias utilizadas por la municipalidad, para recolectar y conducir las aguas



residuales de tipo ordinario o de tipo especial, o combinación de ambas que deben ser previamente tratadas antes de descargarlas a un cuerpo receptor.

**CARACTERIZACIÓN DE UNA MUESTRA:** la determinación de características físicas, químicas y biológicas de las aguas residuales, aguas para reuso o lodos.

**CARACTERIZACIÓN DE UN EFLUENTE O UN AFLUENTE:** la determinación de características físicas, químicas y biológicas de las aguas, incluyendo caudal, de los parámetros requeridos en el presente Reglamento.

**CARGA:** el resultado de multiplicar el caudal por la concentración determinados en un efluente y expresada en kilogramos por día.

**CAUDAL:** el volumen de agua por unidad de tiempo.

**COLIFORMES FECALES:** el parámetro que indica la presencia de contaminación fecal en el agua y de bacterias patógenas, provenientes del tracto digestivo de los seres humanos y animales de sangre caliente.

**CUERPO RECEPTOR:** embalse natural, lago, laguna, río, quebrada, manantial, humedal, estuario, estero, manglar, pantano, aguas costeras y aguas subterráneas donde se descargan aguas residuales.

**DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO:** la medida indirecta del contenido de materia orgánica en aguas residuales, que se determina por la cantidad de oxígeno utilizado en la oxidación bioquímica de la materia orgánica biodegradable durante un período de cinco días y una temperatura de veinte grados Celsius.

**DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO:** la medida indirecta del contenido de materia orgánica e inorgánica oxidable en aguas residuales, que se determina por la cantidad equivalente de oxígeno utilizado en la oxidación química.

**DILUCIÓN:** el proceso que consiste en agregar un volumen de agua con el propósito de disminuir la concentración en un efluente de aguas residuales.

**EFLUENTE DE AGUAS RESIDUALES:** las aguas residuales descargadas por un ente generador.



**ENTES GENERADORES:** la persona individual o jurídica, pública o privada, responsable de generar o administrar aguas residuales de tipo especial, ordinario o mezcla de ambas, y cuyo efluente final se descarga a un cuerpo receptor.

**ENTES GENERADORES EXISTENTES:** los entes generadores establecidos previo a la vigencia del presente Reglamento.

**ENTES GENERADORES NUEVOS:** los entes generadores establecidos posteriormente a la vigencia del presente Reglamento.

**ESTABILIZACIÓN DE LODOS:** el proceso físico, químico o biológico al que se someten los lodos para acondicionarlos previo a su aprovechamiento o disposición final.

**EUTROFIZACIÓN:** el proceso de disminución de la calidad de un cuerpo de agua como consecuencia del aumento de nutrientes, lo que a su vez propicia el desarrollo de microorganismos y limita la disponibilidad de oxígeno disuelto que requiere la fauna y flora.

**FERTIRRIEGO:** la práctica agrícola que permite el rehusó de un efluente de aguas residuales, que no requiere tratamiento, a fin de aprovechar los diversos nutrientes que posee para destinarlos en la recuperación y mejoramiento de suelos así como en fertilización de cultivos que no se consuman crudos o precocidos.

**INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN AMBIENTAL:** los documentos técnicos definidos en el Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental, Acuerdo Gubernativo No. 23-2003 y sus reformas, contenidos en los Acuerdos Gubernativos No. 424-2003 y 704-2003; los cuales permiten realizar una identificación y evaluación sistemática de los impactos ambientales de un proyecto, obra, industria o cualquier otra actividad, desde la fase de construcción hasta la fase de abandono.

**LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE:** el valor asignado a un parámetro, el cual no debe ser excedido en las etapas correspondientes para aguas residuales y en aguas para rehusó y lodos.

**LODOS:** los sólidos con un contenido variable de humedad proveniente del tratamiento de aguas residuales.

**MANTO FREÁTICO:** la capa de roca subterránea, porosa y fisurada que actúa como reservorio de aguas que pueden ser utilizables por gravedad o por bombeo.



**META DE CUMPLIMIENTO:** la determinación numérica de los valores que deben alcanzarse en la descarga de aguas residuales al final de cada etapa de cumplimiento. En el caso de los entes generadores nuevos y de las personas nuevas que descargan al alcantarillado público, al iniciar operaciones.

**MODELO DE REDUCCIÓN PROGRESIVA:** el régimen de cumplimiento de valores de parámetros en cargas, con parámetro de calidad asociado, en distintas etapas.

**MONITOREO:** el proceso mediante el cual se obtienen, interpretan y evalúan los resultados de una o varias muestras, con una frecuencia de tiempo determinada, para establecer el comportamiento de los valores de los parámetros de efluentes, aguas para rehusó y lodos.

**MUESTRA:** la parte representativa, a analizar, de las aguas residuales, aguas para rehusó o lodos.

**MUESTRAS COMPUESTAS:** dos o más muestras simples que se toman en intervalos determinados de tiempo y que se adicionan para obtener un resultado de las características de las aguas residuales, aguas para reuso o lodos.

**MUESTRA SIMPLE:** la muestra tomada en una sola operación que representa las características de las aguas residuales, aguas para reuso o lodos en el momento de la toma.

**PARÁMETRO:** la variable que identifica una característica de las aguas residuales, aguas para rehusó o lodos, asignándole un valor numérico.

**PARÁMETRO DE CALIDAD ASOCIADO:** el valor de concentración de demanda bioquímica de oxígeno, expresado en miligramos por litro, que determina la condición del efluente y se aplica en el modelo de reducción progresiva de cargas.

**PERSONA QUE DESCARGA AL ALCANTARILLADO PÚBLICO:** la persona individual o jurídica, pública o privada, que descarga aguas residuales de tipo especial al alcantarillado público.

**PERSONA EXISTENTE QUE DESCARGA AL ALCANTARILLADO PÚBLICO:** la persona que descarga al alcantarillado público establecida previo a la vigencia del presente Reglamento.



*PERSONA NUEVA QUE DESCARGA AL ALCANTARILLADO PÚBLICO: la persona que descarga al alcantarillado público establecida posteriormente a la vigencia del presente Reglamento.*

*PUNTO DE DESCARGA: el sitio en el cual el efluente de aguas residuales confluye en un cuerpo receptor o con otro efluente de aguas residuales.*

*REUSO: el aprovechamiento de un efluente, tratado o no.*

*SERVICIOS PÚBLICOS MUNICIPALES: aquellos que, de acuerdo con el Código Municipal, prestan las municipalidades directamente o los concesionan y que generan aguas residuales de tipo especial, ordinario o mezcla de ambas.*

*SISTEMA DE ALCANTARILLADO PRIVADO: el conjunto de tuberías y obras accesorias para recolectar y conducir las aguas residuales de tipo especial, originadas por distintas personas individuales o jurídicas privadas, hasta su disposición a una planta de tratamiento de aguas residuales privada.*

*TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES: cualquier proceso físico, químico, biológico o una combinación de los mismos, utilizado para mejorar las características de las aguas residuales.*

## CAPÍTULO V

### PARÁMETROS PARA AGUAS RESIDUALES Y VALORES DE DESCARGA A CUERPOS RECEPTORES

*Artículo 16. PARÁMETROS DE AGUAS RESIDUALES. Los parámetros de medición para determinar las características de las aguas residuales son los siguientes:*

- a) Temperatura,*
- b) Potencial de hidrógeno,*
- c) Grasas y aceites,*
- d) Materia flotante,*
- e) Sólidos suspendidos totales,*
- f) Demanda bioquímica de oxígeno a los cinco días a veinte grados Celsius,*

# Rastro para Ganado Mayor y Menor

Municipio de San Miguel Ixtahuacán, Departamento de San Marcos



- g) Demanda química de oxígeno,
- h) Nitrógeno total,
- i) Fósforo total,
- j) Arsénico,
- k) Cadmio,
- l) Cianuro total,
- m) Cobre,
- n) Cromo hexavalente,
- o) Mercurio,
- p) Níquel,
- q) Plomo,
- r) Zinc,
- s) Color y
- t) Coliformes fecales.

**Artículo 20. LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES A CUERPOS RECEPTORES.** Los límites máximos permisibles de los parámetros para las descargas de aguas residuales a cuerpos receptores son:

		Fecha máxima de cumplimiento				
		Dos de mayo de once	Dos de mayo de quince	Dos de mayo de veinte	Dos de mayo de veinticuatro	
		Etapa				
Parámetros	Dimensionales	Valores iniciales	Uno	Dos	Tres	Cuatro
Temperatura	Grados Celsius	TCR +/- 7	TCR +/- 7	TCR +/- 7	TCR +/- 7	TCR +/- 7
Grasas y aceites	Miligramos por litro	1500	0	5	2	1
			0	0	5	0

# Rastro para Ganado Mayor y Menor

Municipio de San Miguel Ixtahuacán, Departamento de San Marcos



Materia flotante	Ausencia/presencia	Presente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
Sólidos suspendidos	Miligramos por litro	3500	600	400	150	100
Nitrógeno total	Miligramos por litro	1400	100	50	25	20
Fósforo total	Miligramos por litro	700	75	30	15	10
Potencial de hidrógeno	Unidades de potencial de hidrógeno	6 a 9	6 a 9	6 a 9	6 a 9	6 a 9
Coliformes fecales	Número más probable en cien mililitros	$< 1 \times 10^8$	$< 1 \times 10^6$	$< 1 \times 10^5$	$< 1 \times 10^4$	$< 1 \times 10^4$
Arsénico	Miligramos por litro	1	0.5	0.1	0.1	0.1
Cadmio	Miligramos por litro	1	0.4	0.1	0.1	0.1
Cianuro total	Miligramos por litro	6	3	1	1	1
Cobre	Miligramos por litro	4	4	3	3	3
Cromo hexavalente	Miligramos por litro	1	0.5	0.1	0.1	0.1
Mercurio	Miligramos por litro	0.1	0.1	0.02	0.02	0.01
Níquel	Miligramos por litro	6	4	2	2	2
Plomo	Miligramos por litro	4	1	0.4	0.4	0.4
Zinc	Miligramos por litro	10	10	10	10	10
Color	Unidades platino cobalto	1500	1300	1000	750	500

TCR = temperatura del cuerpo receptor, en grados Celsius.

**Artículo 21. LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES PARA ENTES GENERADORES NUEVOS.** Los entes generadores nuevos deberán cumplir, desde el inicio de sus operaciones, con una meta de tres mil kilogramos por día de demanda bioquímica de oxígeno, con un parámetro de calidad asociado igual o menor que doscientos miligramos por litro de demanda bioquímica de oxígeno. En el caso de que el parámetro de calidad asociado sea igual o menor a cien miligramos por litro en la demanda bioquímica de oxígeno, podrán realizar descargas mayores a tres mil kilogramos por día de demanda bioquímica de oxígeno.

## Rastro para Ganado Mayor y Menor

Municipio de San Miguel Ixtahuacán, Departamento de San Marcos



Adicionalmente, deberán cumplir los límites máximos permisibles de los parámetros siguientes:

Parámetros	Dimensionales	Límites máximos permisibles
Temperatura	Grados Celsius	TCR +/- 7
Grasas y aceites	Miligramos por litro	10
Materia flotante	Ausencia/presencia	Ausente
Sólidos suspendidos	Miligramos por litro	100
Nitrógeno total	Miligramos por litro	20
Fósforo total	Miligramos por litro	10
Potencial de hidrógeno	Unidades de potencial de hidrógeno	6 a 9
Coliformes fecales	Número más probable en cien mililitros	$< 1 \times 10^4$
Arsénico	Miligramos por litro	0.1
Cadmio	Miligramos por litro	0.1
Cianuro total	Miligramos por litro	1
Cobre	Miligramos por litro	3
Cromo hexavalente	Miligramos por litro	0.1
Mercurio	Miligramos por litro	0.01
Níquel	Miligramos por litro	2
Plomo	Miligramos por litro	0.4
Zinc	Miligramos por litro	10
Color	Unidades platino cobalto	500

TCR = temperatura del cuerpo receptor, en grados Celsius.

*Cuando de conformidad con lo establecido en el Artículo 8 de la Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente se requiera un Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental, el ente generador deberá cumplir con los valores de los límites máximos permisibles contenidos en el presente Artículo.*

*El ente generador nuevo que, por razones técnicas debidamente justificadas, requiera de un período de estabilización productiva, definirá en el Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental la necesidad y etapas de ajuste consecutivas dentro del período de estabilización, el cual no excederá de seis meses, contados a partir del inicio de operaciones del ente generador. El Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, establecerá en la resolución aprobatoria del Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental correspondiente, el plazo o plazos consecutivos de las etapas que fueren necesarias para dicho período de estabilización.*



## CAPÍTULO X

### PROHIBICIONES Y SANCIONES

*Artículo 55. PROHIBICIÓN DE DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES. Se prohíbe terminantemente la disposición de aguas residuales de tipo ordinario a flor de tierra, en canales abiertos y en alcantarillado pluvial.*

*Artículo 56. PROHIBICIÓN DE DESCARGA DIRECTA. Se prohíbe descargar directamente aguas residuales no tratadas al manto freático.*

*Artículo 57. PROHIBICIÓN DE DILUIR. Se prohíbe el uso de cualquier tipo de aguas ajenas al ente generador, con el propósito de diluir las aguas residuales. Ninguna meta contemplada en el presente Reglamento se puede alcanzar diluyendo.*

*Artículo 58. PROHIBICIÓN DE REUSOS. Se prohíbe el reuso de aguas residuales en los siguientes casos:*

- a) En las zonas núcleo de las áreas protegidas siguientes: parque nacional, reserva biológica, biotopo protegido, monumento natural, área recreativa natural, manantial y refugio de vida silvestre;*
- b) En las zonas núcleo de los sitios Ramsar, declarados en el marco de la Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas;*
- c) En otras áreas donde se ponga en riesgo la biodiversidad y la salud y seguridad humana;*
- d) Para el uso con fines recreacionales exceptuando el tipo V, indicado en el Artículo 34.*

### **IVI. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO (COMPLEMENTO A DATOS DE LA EAI (Evaluación Ambiental inicial))**

#### **IV.1. ÁREA DEL PROYECTO Y ÁREA DE INFLUENCIA**

- **Área del proyecto:** *El proyecto está diseñado a futuro, según proyecciones para satisfacer las necesidades de consumo de producto cárnico, de los habitantes del casco urbano y algunas aldeas de la periferia del mismo, hasta el año 2,030, en el Municipio de San Miguel Ixtahuacán, Departamento de San Marcos,*

# Rastro para Ganado Mayor y Menor

Municipio de San Miguel Ixtahuacán, Departamento de San Marcos



- UBICACIÓN DEL PROYECTO:**

El proyecto se ubica en las siguientes coordenadas UTM y geográficas:



**El proyecto se encuentra a una altura de 2,050 MSNM**

## COORDENADAS GEOGRAFICAS Y UTM

COORDENADAS GEOGRAFICAS Y UTM						
ZONA 15/16		DEL MUNICIPIO DE SAN MIGUEL IXTAHUACÁN SAN MARCOS				
15		GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS		UTM
LONGITUD	N	15°	16'	17,41"	X	15P 0634364
LATITUD	W	91°	44"	55,27"	Y	1688742

### COLINDANCIAS DEL ÁREA DONDE SE UBICARA EL PROYECTO:

NORTE: Terreno Municipal

SUR: Terreno Municipal

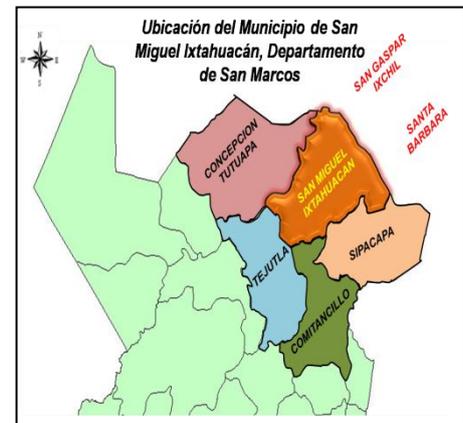
ORIENTE: Terreno Municipal



PONIENTE: Terreno Municipal

- **Colindancias del área de influencia:**

El municipio de San Miguel Ixtahuacán, se encuentra situado en la parte Noreste del departamento de San Marcos en la Región VI o Región Sur-occidental. Limita al Noreste con los municipios de San Gaspar Ixchil y Santa Bárbara, del Departamento de Huehuetenango; al Noroccidente con Concepción Tutuapa, al Occidente con Tejutla y al sur con Sipacapa y Comitancillo, todos del departamento de San Marcos.



La Municipalidad es de 2a. categoría, cuenta con un pueblo que es la cabecera municipal, **sus aldeas son:** Cabajchún, La Patria, Máquivil, Salitre, Sicabe, Subchal, Triunfo, Saliere, Ixpuna, La cumbre, Agel, La Florida, Colmito, Chilive, El Pueblo, El Zapote, Parajes. **Sus caseríos son:** Canchilub, Exnú, Matasano, Sija, Tuiloj, Uyumán, Chimob, Jovenche, Plomdigas, Tuichul, Tuiventana, Xecanlelj. Cacalton, Chacjaj, xcolbaj, Tuichilibe, Tzijul, los Domingos Cancela, Ixcail, mulebac, Sacumuj, Saquilá, Xanboch. Numaltzé, Suanal, Ttzalá. La vega, Llano grande, Recreo, Tuichun, Tuilov, Tzale, Tzuga. Chajnoj, Chanjul, Ixtuc, Ixcuc, Joya verde, La amaca, pox, Quiacnoj. Chiquilila, Chuena, Tijasnic, Tuicanxac, Tuiné, Sietepatos, Alquinque, Chunay, Ixpuna, La laguna, Parmedero, Quiaccol, Tujequeiej. Catzaja, Huiton, Ixquienube, Michel Xalcana, Chaclinam, Ipitol, La escoba paville. Chojola, Inxungüel, Ladrillera, Tuisaca, Intuijoj, Impulmadera, Tuintipox, tuisab. Alen, Chumaj, Estancia, Jolvoch, Moxman, Síchvil, Chumay, Exnubé, Lámaca, Sacumuj, Sugual, Bramadero, Chumbel, Ixmuchipeqe, Las escobas, Sacabjlé, Tanán, Tui Campana, El pito, limoná, Saquilá, Tujxux, Cancelá, El potrero, Jatzmap, Maniajá, Satla, Tzalé, Chillilá, El recreo.

## IV.2. COMPONENTES DEL PROYECTO Y SUS FASES

PROYECTO: CONSTRUCCIÓN RASTRO MUNICIPAL PARA GANADO MAYOR Y MENOR



MUNICIPIO: SAN MIGUEL IXTAHUACÁN, DEPARTAMENTO: SAN MARCOS

## IV.3. ASPECTOS CONSTRUCTIVOS:

- **Arquitectura:**

*El edificio que albergara el Rastro Municipal de Ganado Mayor y Menor, en el Municipio de San Miguel Ixtahuacán, en el Departamento de San Marcos, tendrá el siguiente sistema constructivo: Muros de Mampostería (Block pómez, sisado en áreas exteriores y en áreas sépticas forrado de Azulejo o cerámica), Pisos de Concreto antideslizante, rustico en áreas de trabajo y piso cerámico en oficinas, Cubierta de estructura metálica + lámina troquelada, áreas de parque de vehículos y entrada de vehículos adoquinadas, garita de control de concreto armado + muros de mampostería, cerca perimetral de block pómez sisado en ambas caras.*

- **Saneamiento:**

*Para el Control de los desechos sólidos (estiércol) se construirán celdas para el procesamiento de Compost (abono orgánico), de concreto armado y muros de mampostería (block pómez), piso de concreto alisado en la parte interior.*

## VI. ACTIVIDADES GENERADAS POR EL PROYECTO:

- **Fase de Preinversión:**

*Durante esta fase se realizarán los trabajos de Levantamiento topográfico, del terreno en donde se construirá el proyecto, Diseño Arquitectónico, Planos Constructivos y Presupuesto del mismo, lo cual servirá en el trámite del financiamiento para su ejecución.*

- **Fase de Construcción:**

*Durante esta fase se realizarán los trabajos de Replanteo topográfico, Movimiento de tierras, levantado de muros, fundición de pisos, colocación de adoquín y bordillos en calles, colocación de cubiertas, acabados, instalación de agua potable, instalación de drenajes, tratamiento de aguas residuales, y entrega del proyecto.*



- **Fase de Operación:**

Durante esta fase se realizarán los trabajos que se consideran con mayor contaminación al ambiente, que van desde, el ingreso de los animales a corrales de permanencia, ingreso a área de baño ante mortem, ingreso a la cámara de aturdimiento, caída al área de desangrado, seguidamente al área de faenado, hasta el traslado del producto cárnico para su distribución final.

- **Fase de Abandono:**

Esta fase pudiera darse por dos causas, por falta de financiamiento en la fase construcción, o por mala administración en la etapa de operación, dado el caso de abandono del proyecto se deben realizar las siguientes actividades, traslado de los desechos sólidos a un relleno sanitario, traslado de los desechos inorgánicos a aboneras ambientales para su descomposición y que posteriormente estos sirvan como abono para los cultivos, los desechos industriales como hierro, clavo, alambre madera, serán trasladados a bodegas de almacenamiento, donde posteriormente puedan ser reutilizados, los desechos provenientes de demoliciones, como ripio serán trasladado a rellenos en terrenos baldíos en los que no estorben las actividades cotidianas.

## VII. MAQUINARIA, EQUIPO, HERRAMIENTA E INSUMOS A UTILIZAR:

- **Fase de Pre inversión:**

Teodolito, estadal, cinta métrica, plomada, estacas, machetes, libreta, lapiceros, lápiz, computadora, impresora, plotter, papel.

- **Fase de Construcción:**

Retroexcavadora, camión de volteo, patrol, rodo de 25 toneladas, cisterna, concretara, bailarinas, plancha vibratoria, virador de concreto, hilo, plomada, cucharas, machetes, azadones, piochas, palas, carretas, grifas, etc.

- **Fase de Operación:**

Camiones, pickups, pistolete de perno cautivo, champs eléctricos, dióxido de



carbón, picas, hachas, hachuelas, machetes, grúas, cuchillos, ganchos colgadores.

- **Fase de Abandono:**

Camiones, pickups, carretas, azadones, palas, piochas.

## VIII. IDENTIFICACIÓN CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES:

- **Metodología Convencional de las actividades impactantes significativas durante las etapas de construcción, operación y abandono del proyecto.**

Para realizar la evaluación de Impacto Ambiental se usó lo siguiente:

Metodología Empleada:

**Se realizaron las siguientes actividades:**

- ✓ Visitas técnicas al área del proyecto
- ✓ Revisión de técnicas de construcción
- ✓ Medición de parámetros ambientales
- ✓ Aplicación del método de Leopold modificado
- ✓ Identificación de Impactos
- ✓ Estudio de medidas de mitigación
- ✓ Redacción del informe y presentación del mismo

A continuación se presenta la Matriz de Leopold modificado.

### **MÉTODO DE LEOPOLD MODIFICADO: PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL DEL PROYECTO “CONSTRUCCIÓN RASTRO DE GANADO MAYOR Y MENOR, MUNICIPIO DE SAN MIGUEL IXTAHUACÁN, DEPARTAMENTO DE SAN MARCOS”**

# Rastro para Ganado Mayor y Menor

Municipio de San Miguel Ixtahuacán, Departamento de San Marcos



FACTORES		ACCIONES DEL PROYECTO													EVALUACION	
		ETAPA DE PREINVERSIÓN		ETAPA DE CONSTRUCCIÓN			ETAPA DE OPERACIÓN				ETAPA DE ABANDONO					
		Levantamiento topográfico	Estudio y Planificación	Trazo Y Replanteo	Movimiento de tierras	Construcción de Obra civil	Construcción de Obras de protección y tratamiento	Manejo de ganado en corrales	Baño, Aturdimiento y Desangrado de animales	Proceso de faenamiento de animales	Despacho del producto carnico del rastro hacia carnicerías	Sistemas de tratamiento de aguas residuales	Manejo de desechos sólidos comestibles, inertes, industriales	Transporte y Disposición final de Residuos		
CONDICIONES BIOLÓGICAS	FLORA	Arboles	0	0	0	-3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-3
		Arbustos	0	0	-1	-3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-4
		Herbaseas	-3	0	-3	-3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-9
	FAUNA	Especies en peligro	0	0	0	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	-2
		Animales terrestres	-1	0	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	-4
		Animales acuaticos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Aves	0	0	0	-2	-2	0	0	0	3	3	3	0	0	5
Micro fauna especies en peligro	0	0	0	-3	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0		
		-1	0	-1	-1	-1	-1	0	0	2	0	2	0	0	-1	
CONDICIONES BIOLÓGICAS	TIERRA	Recursos Minerales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Materiales de Construcción	0	0	0	0	-2	-1	0	0	0	0	0	0	0	-3
	PROCESOS	Cambio de Uso	0	0	0	-2	-2	-2	0	0	0	0	-1	0	0	-7
		Erosión	0	0	0	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	-3
	AGUA	Escorrentia	0	0	0	0	-1	-1	0	-1	-1	0	-1	0	0	-5
		Superficial	0	0	0	0	-1	-1	0	-1	-1	0	-1	0	0	-5
		Subterranea	0	0	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	0	-1	0	0	-6
	ATMOSFERA	Poivo	0	0	0	-2	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	-4
		Gases	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	0	-2	0	0	-3
Olores		0	0	0	0	0	0	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-8	
Ruido		0	0	0	-2	-1	-1	0	0	-1	-1	0	-1	-1	-8	
FACTORES CULTURALES	RECREO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	15	
ESTADO CULTURAL	Salud y Seguridad	1	3	1	-1	-1	-1	-1	1	-1	2	2	1	1	7	
	Empleo y Mano de Obra	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	3	36	
<b>EVALUACION</b>		<b>0</b>	<b>7</b>	<b>-1</b>	<b>-21</b>	<b>-12</b>	<b>-7</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>-12</b>	

0 – NO EXISTEN IMPACTOS AL PROYECTO

ANÁLISIS DE LOS IMPACTOS AL PROYECTO		PROMEDIO DE IMPACTOS
0	NO EXISTE IMPACTO	0
3	MAYOR IMPACTO BENEFICO SIGNIFICATIVO	29
1	MENOR IMPACTO BENEFICO SIGNIFICATIVO	
-1	MAYOR IMPACTO ADVERSO SIGNIFICATIVO	
-3	MAYOR IMPACTO ADVERSO SIGNIFICATIVO	
<b>SUMATORIA DE IMPACTOS SIGNIFICATIVOS AL PROYECTO</b>		<b>-12</b>

**CONCLUSIONES DEL PLAN DE GESTION AMBIENTAL**

EXISTE IMPACTO SIGNIFICATIVO ADVERSO	EXISTE IMPACTO SIGNIFICATIVO BENEFICO	MAGNITUD
<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO
		<b>-12</b>



## **Caracterización y valoración de las variables ambientales:**

### **IX. EMISIONES AL AIRE.**

- **Calidad del aire en el área de influencia respecto al área urbana del proyecto**

La calidad del aire en el área de influencia por gases se ve un aumento durante la etapa de construcción, operación y abandono del proyecto pero el mismo es mitigable, esporádico y temporal por lo que el mismo no es significativo al proyecto.

- **Nivel de olores en el área de influencia respecto al área urbana del proyecto**

Los olores estos estarán en la fase de construcción y abandono en un grado muy leve, siendo en la etapa de operación y mantenimiento donde mas presencia se tendrá, pero estos olores son mitigables lavando constantemente las áreas utilizadas y dando mantenimiento a la planta de tratamiento constantemente, y se limitaran únicamente al área del proyecto, por lo que se considera que no tiene relevancia en el ambiente.

- **Nivel de ruidos en el área de influencia respecto al área urbana del proyecto**

El ruido no superará de los 60 decibeles por contaminación audial, el mismo no repercute al oído humano, por lo que no es un problema de relevada significancia a los trabajadores y al proyecto.

- **Nivel de polvo en el área de influencia respecto al área urbana del proyecto**

Polvo: El polvo durante la etapa de construcción es temporal y de corta duración el mismo es mitigable con humectando las áreas con un camión cisterna, por lo que el mismo no es significativo para el proyecto.

- **Nivel de vibraciones en el área de influencia respecto al área urbana del proyecto:** Dentro del proyecto la vibración por máquinas, motores no supera a los 60 decibeles, puesto que el mismo es mitigable con las medidas de seguridad personal y es de corta duración.



- **Nivel de radiación en el área de influencia respecto al área urbana del proyecto:** En las diferentes etapas del proyecto no se perciben radiaciones a través de las máquinas o motores, por lo que no es problema para el proyecto.

## X. AMENAZAS NATURALES

- **Actividad Sísmica y tectónica:**

### MARCO TECTÓNICO PARA GUATEMALA

El territorio nacional está repartido en tres placas tectónicas: Norteamérica, Caribe y Cocos. Los movimientos relativos entre éstas determinan los principales rasgos topográficos del país y la distribución de los terremotos y volcanes.

El contacto entre las placas de Cocos y del Caribe es de tipo convergente, en el cual la Placa de Cocos se mete por debajo de la Placa del Caribe (fenómeno conocido como subducción). Este proceso da origen a una gran cantidad de temblores y formación de volcanes. El contacto entre estas dos placas está aproximadamente a 50 Km. frente a las costas del Océano Pacífico.

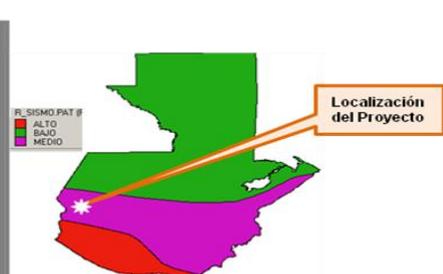
A su vez, estos dos procesos generan deformaciones al interior de la Placa del Caribe, produciendo fallas secundarias como: Jalpatagua, Mixco, Santa Catarina Pínula, etc.

En límites de tipo *convergente* o *zonas de subducción*. En este tipo de límite dos placas de la litósfera convergen, la más fría o antigua se mete o subduce por debajo de la otra. Esto puede ocurrir entre dos placas de corteza oceánica o una oceánica y la otra continental. En este último caso, la oceánica se subduce por debajo de la placa Continental. Ejemplo de este proceso es el que dio origen al denominado *Cinturón de Fuego del Pacífico*, el cual se caracteriza por formación de grandes cordilleras, como la de los *Andes*; arcos o ejes volcánicos, como la *Cadena Volcánica Centroamericana*, y mucha actividad sísmica, como la que se registra en Centroamérica paralela a La Costa del Pacífico.

PLACAS TECTÓNICAS EN QUE ESTA SENTADA GUATEMALA



NIVELES DE RIESGO SÍSMICO EN GUATEMALA





## • TECTÓNICA LOCAL

La morfología y complejas relaciones litológicas de la zona del proyecto están estrechamente ligadas a una de las mayores formas estructurales del país: la convergencia entre la placa de cocos y la placa del Caribe.

### **Fuentes sísmicas cercanas a la actividad del proyecto:**

Todo el territorio nacional, esta propenso constantemente a amenazas sísmicas, por la zona de subducción de la placa de cocos, que es la liberación de energía. Localmente se encuentran los volcanes Tajumulco y Tacaná, este último se encuentra activo.

**Tectónico:** Liberación rápida de energía en movimientos que ocurren en la corteza terrestre. Es el tipo más común.

**Volcánico:** Asociados a actividad volcánica.

Otros tipos menos comunes: Colapso de cavernas subterráneas y minas. Deslizamientos masivos

### **Sismicidad histórica, periodo de recurrencia sísmica:**

Respecto del riesgo sísmico que se pudiera dar en el área en términos de recurrencia existe la posibilidad de cada treinta años se produzca un terremoto con magnitud de 8 grados en la escala de Richter, cada quince años uno de magnitud de 7.5 grados, cada ocho años uno de magnitud 7, cada cinco años uno de magnitud de 6.5, cada dos años uno de magnitud 6, y los de magnitud de 5.5 pueden ocurrir cada año. Se puede decir que el Departamento de San Marcos, así como los que componen el territorio nacional está expuestos a amenazas sísmicas, aunque con diferentes grados o riesgos, En el Departamento de San Marcos, tal y como se representa en la gráfica anterior de Niveles de Riesgo sísmico, está sentado en la zona sísmica más activa, en donde tenemos que la zona costera presenta un grado de sismicidad alto y la zona del altiplano, presenta un grado medio.

### **Probabilidades de movimientos gravitacionales en masa:**

Deslizamiento, desprendimientos, derrumbes, deslaves, reptación. Las áreas que fueron afectadas por la tormenta Stan en altiplano del Departamento de San Marcos fueron Aldea Tuicoche, Tacana, San Marcos, y Belén Cantzela, San Miguel Ixtahuacán, San Marcos. En el área donde se ubica el proyecto no hay indicios de deslizamientos, desprendimientos,



derrumbes, pero por la topografía ladera pero por el tipo de suelo del área se recomienda tomar medidas preventivas, al realizar la obra civil, con la apertura de trincheras.

## Susceptibilidad del área por erosión inundaciones huracanes:

Según información de la población cercana al proyecto por el lugar nunca ha ocurrido ninguna inundación, aunque no se descarta la posibilidad de que pudiera suceder, por el huracán Stan en el Municipio no hubo inundaciones en el área en donde se ubica el proyecto, como medida preventiva se recomienda tomar las precauciones necesarias aunque en el lugar en donde se encuentra ubicado el proyecto no haya ocurrido ninguna inundación.

## XI. SUELOS Y AGUAS

- **Suelo**

Según estudio del Ministerio de Agricultura, Ganadería y alimentación (MAGA), de Guatemala, el Municipio de San Miguel Ixtahuacán, Departamento de San Marcos cuenta con suelos tipo Sa: Suelos Aluviales, Pz: Suelo Patzite, Si: Suelos Sinaché, Mj: Marajumá, Sl: Salamá.

### CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL SUELO

Material, Madre: Materiales Minerales, y Orgánicos

Relieve: Inclinado.

Drenaje Interno: Alto

#### SUELO SUPERFICIAL:

Color: Amarillento, Negro y Café claro

Textura y consistencia: Arcillosa, plástica

Espesor aproximado: 60 centímetros.

#### SUBSUELO:

Color: Café rojizo

Consistencia: Plástica

Textura: Arcillosa

Espesor aproximado: 60-75 centímetros



PARTE ALTA

PARTE MEDIA

PARTE BAJA

- **Agua superficial y subterránea que afectan al proyecto:**

El proyecto no es afectado por ningún afluente hídrico, puesto que los ríos con que cuenta el Municipio, pasan a varios kilómetros de distancia,



encontrando dentro de los más significativos el Río Cuilco, que sirve de límite entre el Departamento de San Marcos y El de Huehuetenango.

## XII. BIODIVERSIDAD LOCAL Y ÁREAS PROTEGIDAS

- **Biodiversidad afectada durante las fases del proyecto y Biodiversidad afectada en el área de influencia del mismo:** El área destinada para la construcción del proyecto no cuenta con una densa vegetación, y únicamente se verán afectados algunos arbustos y en su mayoría la vegetación removida serán herbáceas que por sus características no necesitan de la intervención de la mano del hombre para recuperarse.

En el área de influencia del proyecto se ubicaron algunas especies de flora, entre ellas una variedad de árboles Maderables, árboles frutales, arbustos y otras especies, por las características climáticas del Municipio, podemos encontrar una combinación de especies de clima frío y clima templado, las cuales se describen a continuación:



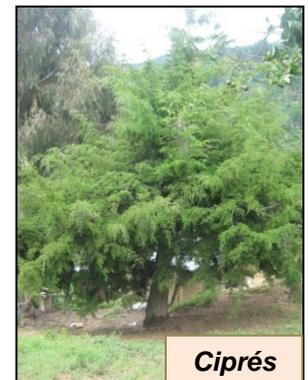
**Roble**



**Aliso**



**Pino**



**Ciprés**



**Eucalipto**



**Aguacate**



**Siquinay**



**Miche**

# Rastro para Ganado Mayor y Menor

Municipio de San Miguel Ixtahuacán, Departamento de San Marcos



**Manzana Sangre de Cristo**



**Manzana pera**



**Durazno**



**Clavel**



**Raijan**



**Chilca**



**Pavil**



**Maicena**



**Naranja**



**Lima**



**Maíz**



**Espino Blanco**

**Sotobosque:**



**Silierce**



**Cilantro de Montaña**



**Manía del Monte**



**Ortiga**



**Hongo Comida de Borrego**



**Hongo de Tierra**

En el recorrido podemos mencionar dos tipos de Vegetación: de **Clima Frío**, y de **Clima Cálido**, entre estas están las siguientes especies: Pino Blanco, Aliso, Roble, Encino, Sauce, Pavil, Raján, Siquinay, Manzana sangre de Cristo, Manzana criolla, pera, durazno, Granadilla, Eucalipto, Aguacate, Plantaciones de maíz, Chipe, frijol, Naranja, limas y plantas pequeñas como: Chivistón, manía de monte, flor de muerto, cilantro de montaña, espino blanco, silierce, ortiga, Santa María, campana, claveles, banano, maicena, zacate de monte, pajón y maguey.

**FAUNA:** dentro de esta podemos encontrar

### **Especies de Aves:**

Palomas tucumusha, golondrinas, siliesa, ardillas, pájaro carpintero, gorrión, zanate, guardabarranco, gavilán, zopilotes, sheu, clarinero, sinsontle, tijereta, ixpumul, pijuy, colibrí, urracas, búhos, lechuzas, palomas de castilla.

### **Especies de Anfibios:**

Ranas, Sapos, Cienpies, tapalcuas, salamandras, alacranes, escorpiones.

### **Especies de Reptiles:**

Coral, Niño, Canti de Agua, pocuy, ratonera, bejuquillo, mazacuata.

### **Especies de Animales de Monte:**

Armadillo, Conejo, Tacuats, Gato de Monte, Comadreja, Coyote, Venado, Zorro, mapache, andasolo, cuatusa.

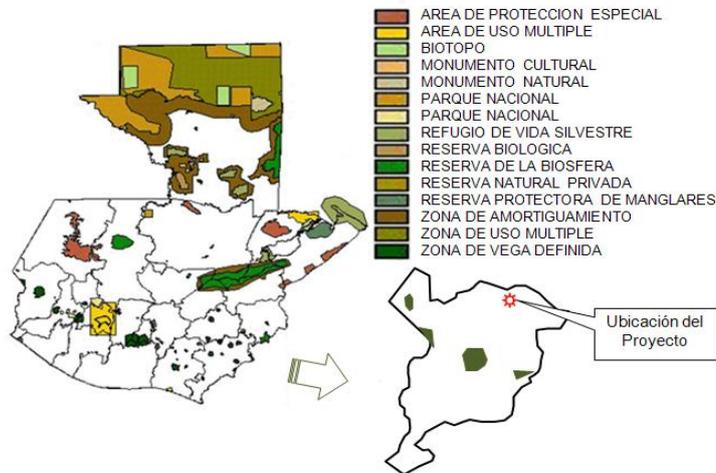
### **Especies de Animales Domésticos:**

Perros, vacas, caballos, gallinas criollas, patos, conejos, ovejas, palomas.



- **ÁREAS PROTEGIDAS:** Dentro del proyecto no existe ningún área protegida.

MAPA DE ÁREAS PROTEGIDAS DE GUATEMALA:



MAPA DE AREAS PROTEGIDAS DE SAN MARCOS

### XIII. MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL EN ÁREA DEL PROYECTO Y COMUNIDADES VECINAS.

**Aspectos sociales, económicos y culturales del área del proyecto y área de influencia que puedan afectar en las diferentes fases del proyecto:**

El proyecto en sí será de beneficio para la Cabecera Municipal y algunas comunidades del área rural que se encuentran en la periferia, del Municipio de San Miguel Ixtahuacán, San Marcos,

La población de las comunidades que se encuentran en el área de influencia del proyecto son en su mayoría personas indígenas, y su idioma o lengua nativa es el Mam, un 60% se dedican a trabajo de campo, un 25% al comercio, un 5% son profesionales, y un 10% han emigrado a estados unidos, o a la ciudad capital.

La economía es de la mayoría de familias es de nivel medio, y un grupo minoritario viven en extrema pobreza.

Predominan dos tipos de Religiones la católica y la Evangélica, los pobladores son muy celosos y conservadores de su cultura implantada por sus ancestros, como ejemplo se puede mencionar el uso diario del traje típico, rituales mayas, comida típica, y celebración de fiestas patronales.

### XIV. ASPECTOS DE PAISAJES

**Aspecto del paisaje que puedan ser afectadas durante las diferentes etapas del proyecto:**



En el desarrollo del proyecto el paisaje no será afectado, como se menciona anteriormente el terreno no cuenta con densa vegetación, y no será necesario botar árboles y dentro del área poblada de la comunidad no tendrá ningún impacto visual porque se trabajó un diseño integrado a la arquitectura del lugar e integrado al paisaje. Razón por la cual se determina que este proyecto no afectará la arquitectura del paisaje.



*Bosque de Coníferas en el Área de Influencia de Proyecto*

## XV. EVALUACIÓN DE IMPACTOS Y SÍNTESIS

**Síntesis de la Identificación, caracterización y valoración de impactos ambientales.**

**ACCIONES DE IMPACTOS EVALUADOS DURANTE LA CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO.**

**Etapas de Preinversión:**

- Levantamiento topográfico, magnitud 0
- Estudio y Planificación, magnitud positiva 7

**Etapas de construcción:**

- Trazo y Replanteo, magnitud -1
- Movimiento de tierras, magnitud -21
- Construcción de obra civil, magnitud -12
- Construcción de obras de protección y tratamiento, magnitud -7



## **Etapa de operación:**

- Manejo de Ganado en Corrales, magnitud 0
- Baño, aturdimiento y desangrado de animales, magnitud positiva 1
- Proceso de faenamiento de animales, magnitud positiva 2
- Despacho de producto cárnico del rastro a carnicerías, magnitud positiva 7
- Sistemas de tratamiento de aguas residuales, magnitud positiva 4

## **Etapa de abandono:**

- Manejo de los residuos sólidos comestibles inertes e industriales, magnitud positiva 4
- Transporte y disposición final de residuos, magnitud positiva 4

FACTORES DE IMPACTOS EVALUADOS DURANTE LA CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO.

## **Condiciones Biológicas evaluadas:**

- Flora: árboles, arbustos, herbáceas. Magnitud -16
- Fauna: especies en peligro, animales terrestres, aves, micro fauna. Magnitud -2

## **Características físicas y químicas evaluadas**

- Recurso tierra: Recursos minerales, materiales de construcción, magnitud -3
- Procesos: Cambio de uso de la tierra, erosiones, magnitud -10
- Agua: Escorrentía Superficial y subterránea, magnitud -16
- Atmósfera: polvos, gases, olores y ruidos -23

## **Factores Culturales:**

- Factores culturales, recreo, magnitud positiva 15

## **Status Cultural:**

- Status cultural: Salud y Seguridad, empleo y mano de obra, magnitud positiva 43

**Resultados de la Identificación, caracterización y valoración de impactos ambientales:**

## **Etapa de construcción:**

- Trazo y Replanteo, magnitud -1: Durante esta actividad será necesario despejar el área donde se construirá el proyecto, tomando en cuenta que el



- terreno tiene poca vegetación como árboles, arbustos, y que únicamente se tocara el sotobosque, que tiene una cobertura vegetal en su mayoría de especies herbáceas, además que el proyecto contempla dentro de su delimitación áreas verdes, se concluye que la repercusión de esta actividad al ambiente es mínima, y no está contemplado como un problema para el proyecto.
- Movimiento de tierras, magnitud -21, durante esta actividad la contaminación al ambiente es por medio de polvo atmosférico, por los cortes de terrenos para conformar las plataformas, pero se tiene contemplado la constante humectación del área por medio de un camión cisterna, además de agilizar los trabajos ampliando las jornadas de trabajo, con la finalidad que esta actividad sea lo más rápido posible, por lo tanto la repercusión de esta actividad al ambiente es mínima, y no está contemplado como un problema para el proyecto
  - Construcción de obra civil, magnitud -12. Respecto a esta actividad, los trabajos a desarrollarse afectan directamente a los empleados de la obra, pero se tiene contemplado aplicar medidas de seguridad industrial, normadas por el instituto de seguridad Social IGSS, como lo son cascos, guantes de hule, botas de hule, ropa apropiada, botas con punta de acero, arneses, cinturones de fuerza, orejeras, lentes plásticos, y mascarillas, por lo tanto la repercusión de esta actividad es compensable y mínima, y no está contemplado como problema para el proyecto.
  - Construcción de obras de protección y tratamiento, magnitud -2, En relación con esta actividad del proyecto, al igual que la anterior el impacto al ambiente es mínimo y no significativo, y afectan directamente a los obreros por lo que se tiene contemplado aplicar medidas de seguridad industrial, normadas por el IGSS, como: cascos, guantes de hule, botas de hule, ropa apropiada, botas con punta de acero, arneses, cinturones de fuerza, orejeras, lentes plásticos, y mascarillas, por lo tanto la repercusión de esta actividad es compensable y mínima, y no está contemplado como problema para el proyecto.

### **Etapas de operación:**

- Manejo de ganado en corrales, magnitud 0. Esta es una de las actividades que no tienen mayor impacto al ambiente, puesto que estos corrales son utilizados por los animales en tiempos relativamente cortos, y los excrementos de estos serán recogidos por empleados y trasladados a aboneras secas, con la finalidad de convertirlos en abono orgánico para



plantaciones cercanas al área, así también el área será lavada y el agua desfogada a un sistema de tratamiento de aguas residuales, por lo que en esta actividad será compensada con los sistemas de tratamiento ya descritos anteriormente, además se equipara a los empleados con botas de hule, mascarillas, y guantes de hule, en síntesis esta actividad no se considera como un problema para el proyecto.

- Baño, aturdimiento y desangrado de animales, magnitud positiva 1, Es importante el cumplimiento de esta actividad, puesto que ayudara a que el producto cárnico, en relación a la sangre esta será vertida en canales de concreto hacia un tratamiento especial, se procese de manera séptica, para beneficio de la salud del consumidor final, por lo que se considera como un impacto positivo para este proyecto.
- Despacho del producto cárnico de rastro a carnicerías, magnitud positiva 7, Esta actividad será parte de la operación del establecimiento, la cual garantizara el traslado del producto en carros cerrados y sépticos, tal y como lo establece el reglamento de transporte de productos alimenticios, contribuyendo con la oferta de un producto de calidad, garantizando la salud de los consumidores, por lo que esta actividad será de gran beneficio no solo para los consumidores sino también para el proyecto en sí.
- Sistemas de tratamiento de aguas residuales, magnitud positiva 4, este será un impacto positivo tanto para el medio ambiente como para los usuarios del proyecto puesto que con tipo de obra se evitara la contaminación de los mantos friáticos, y el medio ambiente en general, por esta razón esta actividad se cataloga como un impacto positivo del proyecto hacia el ambiente.

### **Etapas de abandono:**

- Manejo de los residuos sólidos comestibles inertes e industriales, magnitud positiva 4, El impacto es positivo, ya que los residuos sólidos son manejados adecuadamente y transportados hacia su disposición final, lo que no es significativo para el proyecto que se inicio.
- Transporte y disposición final de residuos, magnitud positiva 4, El impacto es positivo, ya que durante la transportación se recicla y se rehúsan los desechos, lo que da lugar a que lo que no se pueda reutilizar (lo inerte) es llevado al área de disposición final de desechos sólidos.

FACTORES DE IMPACTOS EVALUADOS DURANTE LA CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO.

### **Condiciones Biológicas evaluadas:**



- Flora: Magnitud -16. El impacto es negativo para los arbustos, arboles, y herbáceas, pero el impacto se ve compensado con la construcción de un establecimiento que garantizara la salud del consumidor del producto cárnico ahí procesado, y mitigado con la construcción de áreas verdes dentro del área delimitada de este, por lo que no es problema para el ambiente ni para el proyecto.
- Fauna: Magnitud -2. El impacto es negativo para las especies en peligro, animales terrestres, pájaros, micro fauna, puesto que con el movimiento de personas en el área se alejaran un poco de su hábitat, y correrán el riesgo de ser cazados, pero el impacto será únicamente durante la construcción del proyecto y en distante ocasión en la etapa de operación, siendo un impacto a una mínima escala, puesto que el área del proyecto es mínima comparado con el área de influencia de este, tomando en cuenta que dentro del área del proyecto se construirán áreas verdes, y barreras vivas para evitar los malos olores, atreves de la oxigenación de árboles y arbustos.

### Características físicas y químicas evaluadas

- Recurso tierra: magnitud -3. El impacto es negativo por los Recursos minerales, materiales de construcción, que se puedan alterar inadecuadamente, pero el mismo es mitigable si tomamos en cuenta que estos recursos son de beneficio para el proyecto.
- Procesos: magnitud -10. El impacto es negativo por el Cambio de uso de la tierra, erosiones, si se trabaja inadecuadamente, pero el mismo es mitigado con las normas de calidad ambiental si se lleva un control de monitoreo ambiental durante la etapa de construcción y operación del proyecto.
- Agua: magnitud -16. Durante las descargas de aguas utilizadas con fines de limpieza de instrumentos se ve un impacto negativo al ambiente, por Escorrentía Superficial y subterránea, pero tomando en cuenta que estas serán mínimas el impacto es mitigado por la propia naturaleza, por medio de la filtración dentro del terreno, en relación a las aguas servidas del proyecto estas serán tratadas con plantas de tratamiento, con una disposición final hacia posos de absorción, con su respectivo tratamiento, con la finalidad de evitar la contaminación de manto freático, por lo que este impacto negativo es mitigado atreves de los sistemas de tratamiento implantados y con el cumplimiento de medidas ambientales debidamente aplicadas.
- Atmósfera: -23 El impacto es negativo, si consideramos que polvos, gases, olores y ruidos no se llevan un control ambiental adecuado, pero con las medidas de mitigación ambiental estos factores no son significativos para el proyecto con las normas de seguridad humana que se puedan tomar, por lo que no es problema para el proyecto.

# Rastro para Ganado Mayor y Menor

Municipio de San Miguel Ixtahuacán, Departamento de San Marcos



## Factores Culturales:

- Factores culturales, recreo, magnitud 15. El impacto es positivo, ya que con el proyecto durante su fase de construcción se benefician muchos desempleados aunque el mismo sea temporal, y en la fase de operación de igual manera se beneficiara a personas que se dedican a esta actividad, el efecto cultural no es un problema para el proyecto en mención.

## Status Cultural:

- Status cultural: 43. El impacto es positivo con la Salud y Seguridad, empleo y mano de obra de los trabajadores que se va establecer con todas las normas de seguridad humana, este status cultural no es problema para el proyecto.

- ✓ **Comparación, balance e importancia de los impactos significativos al proyecto.**

ACCIONES DEL PROYECTO Y FACTORES DE IMPACTO DEL PROYECTO	CUADRO DE COMPARACIÓN, BALANCE E IMPORTANCIA DE LOS IMPACTOS SIGNIFICATIVOS AL PROYECTO		
	MAGNITUD O GRADO DE IMPORTANCIA	ACCIONES DEL PROYECTO	FACTORES AMBIENTALES
ETAPA DE PREINVERSION	LEVE	7	
ETAPA DE CONSTRUCCION	ALTO	-41	
ETAPA DE OPERACIÓN	ALTO	14	
ETAPA DE ABANDONO	LEVE	8	
FLORA	MODERADO		-16
FAUNA	LEVE		-2
TIERRA	LEVE		-3
PROCESOS	LEVE		-10
AGUA	MODERADO		-16
ATMOSFERA	ALTO		-23
RECREO	MODERADO		15
SALUD Y SEGURIDAD	LEVE		7
EMPLEO Y MANO DE OBRA	ALTO		36
TOTAL IMPACTOS		-12	-12
MEDIDAS ADAPTADAS Y MITIGADAS	MODERADO	12	12
<b>BALANCE E IMPACTOS AL PROYECTO</b>	<b>PROYECTO SIN IMPACTOS</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

0= BAJO, 0 - 10 = LEVE, 11 - 20 = MODERADO, 21 EN ADELANTE = ALTO



## XVI. VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS

### Confrontación de las actividades impactantes al proyecto.

ACCIONES DEL PROYECTO Y FACTORES DE IMPACTO DEL PROYECTO	CUADRO DE COMPARACIÓN, BALANCE E IMPORTANCIA DE LOS IMPACTOS SIGNIFICATIVOS AL PROYECTO		
	Confrontación de las actividades impactantes al proyecto	ACCIONES DEL PROYECTO Valoración de impactos	FACTORES AMBIENTALES Valoración de impactos
ETAPA DE PREINVERSION	Durante esta etapa las actividades tienen un impacto positivo, puesto que se considera a este proyecto como benéfico tanto para el medio ambiente como para la salud de los consumidores del producto carnicero	7 el impacto es positivo y significativo para el proyecto	
ETAPA DE CONSTRUCCION	Se consideran que las actividades durante esta etapa sobrepasan los límites de contaminación ambiental por lo que su impacto es ALTO	Menos 41, El impacto en esta etapa del proyecto es negativo, pero de corta duración por lo que se considera que con las medidas de mitigación adoptadas, se puede revertir y además contribuir con el ambiente	
ETAPA DE OPERACIÓN	En esta etapa el impacto es ALTO, pero a favor del mejoramiento del ambiente, por lo que esto revierte en un 35%, el impacto negativo de la etapa de construcción.	14 Este impacto es benéfico porque las medidas implantadas y actividades de esta etapa contribuyen a disminuir el impacto negativo de la fase anterior	
ETAPA DE ABANDONO	En ésta etapa la contaminación es LEVE, temporal y puntual, dichas actividades no representan problema para el proyecto	8 El mismo es benéfico por el empleo generado y el retiro de todos los desechos hacia un lugar seguro.	

# Rastro para Ganado Mayor y Menor

Municipio de San Miguel Ixtahuacán, Departamento de San Marcos



FLORA	las actividades son temporales, y el impacto MODERADO y compensatorio, por lo que no existe problema para el proyecto		menos 16 el impacto es negativo, pero se toma en cuenta que árboles, arbustos, y la vegetación a intervenir será compensada con las actividades importantes realizadas por el proyecto en su fase de operación, además de las áreas verdes implementadas dentro de su área de construcción
FAUNA	las actividades son temporales, y el impacto LEVE y compensatorio, por lo que no existe problema para el proyecto		menos 2 el impacto es negativo, pero tomando en cuenta el área de construcción del proyecto con el área de influencia de este, no es significativa
TIERRA	El impacto adverso es LEVE las actividades son temporales por lo que el impacto es reversible.		menos 3 el efecto es negativo pero mitigable utilizando normas de mitigación ambiental
PROCESOS	El impacto adverso es LEVE las actividades son temporales por lo que el impacto se aminora.		menos 10, el efecto es negativo pero mitigable utilizando normas de mitigación ambiental
AGUA	El impacto es LEVE las actividades no repercuten al proyecto y es temporal		menos 1, el efecto adverso se ve mitigado con la filtración natural de las aguas residuales, y la reforestación contribuirá con la conservación del nivel de los mantos acuíferos.
ATMOSFERA	El impacto es MODERADO las actividades no repercuten al proyecto y es temporal		menos 10, el efecto negativo, se dará en la fase de construcción y mínimamente en la de operación. Y afectará a empleados del proyecto, no así a la población beneficiada, por lo que se deben tomar medidas de higiene y seguridad laboral.
RECREO	El impacto es MODERADO y las actividades beneficiosas para los trabajadores		15 el efecto es benéfico, no se considera ningún impacto adverso al proyecto



SALUD Y SEGURIDAD	El impacto es LEVE y las actividades beneficiosas para los trabajadores		7 el efecto es benéfico, no se considera ningún impacto adverso al proyecto
EMPLEO Y MANO DE OBRA	El impacto es MODERADO y las actividades beneficiosas para los trabajadores		36 el efecto es benéfico, no se considera ningún impacto adverso al proyecto
TOTAL IMPACTOS	Los impactos adversos obtenidos representan un 12% y son mitigados con las medidas adoptadas para el proyecto	-12	-12
MEDIDAS ADAPTADAS Y MITIGADAS	MODERADO	12	12
BALANCE E IMPACTOS AL PROYECTO	PROYECTO SIN IMPACTOS	0	0

## XVIII. MEDIDAS DE MITIGACIÓN

### ***Propuesta de las medidas de mitigación de las variables ambientales analizadas de los impactos identificados.***

La finalidad primordial de la implementación de las medidas de mitigación, es contribuir con el mejoramiento del medio ambiente, siempre y cuando estas sean adecuadas al tipo de impacto ocasionado por el proyecto, y que sean cumplidas a cabalidad tal y como se establecieron, el cumplimiento de esta medidas de mitigación ambiental, deberá ser supervisado por un auditor Ambiental, propuesto por el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales. MARN.

La mayoría de proyectos, no siendo este la excepción, generan impactos positivos que contribuyen no solo con garantizar la salud de los usuarios de la infraestructura, consumidores de los productos que ahí se generaran, sino también con el desarrollo social de la comunidad, pero también es preciso mencionar que por su magnitud y tipo de actividad tiene un alto grado de contaminación al ambiente, pero de una forma previamente analizada tanto su ejecución como su operación son viable, siempre y cuando este tipo de impactos negativos sean contrarrestados con el cumplimiento de las siguientes medidas de mitigación.

# Rastro para Ganado Mayor y Menor

Municipio de San Miguel Ixtahuacán, Departamento de San Marcos



ACCIONES DEL PROYECTO Y FACTORES DE IMPACTO DEL PROYECTO	MEDIDAS DE MITIGACION AL PROYECTO EN MENCION CON ANTERIORIDAD.
	<b>MEDIDAS DE MITIGACION PARA LAS ACCIONES DEL PROYECTO</b>
<b>ETAPA DE PRE-INVERSION</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Durante esta etapa, se recomienda al momento de realizar la topografía que servira para el diseño del proyecto, evitar la tala de arboles, los arbustos se podran derramar para mejorar la visibilidad del topografo, pero no talarlos completamente, en relación con las plantas herbaceas, por su características regenerativas, no existe ningún problema ya que estas crecen sin la intervención de la mano del hombre.</li> </ul>
<b>ETAPA DE CONSTRUCCION</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Durante esta etapa, se recomienda al momento de realizar el replanteo del trazo y la limpia del área, verificar la ubicación de areas verdes dentro del proyecto, esto con la finalidad de no cortar arboles y arbustos que su ubicación coincida con estas, los arboles y arbustos que de una u otra forma se tengan que botar, la leña al igual que la basura se deberan retirar inmediatamente del lugar con el proposito de despejar el area.</li> <li>- Al momento de realizar movimientos de tierra, para conformar las plataformas en donde se construiran los componentes del proyecto, el area debera ser debidamente humedecida, con el proposito de evitar que se levante polvo atmosférico, la tierra que se devuelva al lugar de dode se saco sera debidamente compactada en capas no mayores de 0,20cm, a un 100%, y los remanentes serán vertidos en lugares especificos, donde no causen ningun estorbo, y de la misma forma se humedecera y compactara el área.</li> <li>- Se debera de proveer a los trabajadores del equipo de trabajo necesario como <b>Guantes de Hule</b>, para evitar el contacto directo con las mezclas de concreto a utilizar en el proyecto, <b>mascarillas</b> esto para los obreros que realicen labores de movimiento de tierra, con el prosito de evitar que se inalen polvo; <b>Botas de Hule</b>, <b>radios o celulares</b> para la comunicación de estos en caso de accidentes, un <b>Botiquín de primeros auxilios</b> en un lugar cercano al area de trabajo, y un <b>vehículo</b> de planta tanto para llevar materiales, llevar a personal, asi como para trasladar a personas en caso de accidente laborales, en otras palabras la compania debera cumplir con las normas de Salud y Seguridad, por riesgos ambientales y laborales</li> <li>- Durante la etapa de construcción del proyecto a los trabajadores se les brinde protección contra cualquier riesgo ambiental que se pueda presentar y tenerse presente las normas de emergencia de salud y seguridad.</li> </ul>
<b>ETAPA DE OPERACIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se debera construir un Sistema de Tratamiento con separación de sólidos, sangre, desengrasador, sedimentador, filtro anaeróbico, cámara de aireación, clorificación y vertido de efluente tratado a poso de absorción, previo control de la eficiencia del sistema de tratamiento, por medio de muestreo y análisis de los parámetros pertinentes y coincidencia de resultados con los niveles permitidos. Segregación de Sangre: Derivar al depósito colector para evacuar por terceros para ración alimenticia de cerdos.</li> <li>- Se debera realizar una Estabilización del estiércol, secados de estiércol y lodos en lechos de secado, retorno de lixiviados al sistema de tratamiento y disposición final como abono. Grasas, piel, pezuñas y cuernos comercializados.</li> <li>- Se realizaran Limpiezas istemáticas dentro de las instalaciones y se reforestara el perimetro con especies arbóreas que cumplan con la función de barreras vivas que eviten que los olores y el ruido lleguen a la zona poblada del municipio .</li> <li>- Con la finalidad de evitar la proliferación de vectores se realizaran Fumigaciones con piretroides, recolección de sólidos putrescibles, retiro y disposición final sistemática</li> <li>- Con el proposito de salvaguardar la integridad fisica de los empleados del establecimiento se les debera proveer de calzados antideslizantes, (botas de hule), mascarillas, lentes plasticos, guantes de hule, vestimenta apropiada, y un Botiquín de primeros auxilios, en caso de accidentes.</li> </ul>
<b>ETAPA DE ABANDONO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- También se deberá tomar en cuenta los monitoreos ambientales.</li> <li>- En la etapa de abandono del proyecto si el mismo no se da concluido por cualquier razón, se deberá tomarse en cuenta todas las medidas de mitigación posible como: El traslado de los desechos sólidos inorgánicos hacia un relleno sanitario autorizado, de éste se deberá reciclar lo que esté en buenas condiciones y reutilizarse para otras actividades, los sobrantes y residuos inertes deberán ser trasladados hacia el basurero municipal. Los desechos orgánicos, se manejarán bajo condiciones de aboneras, teniendo especial cuidado de no incluir basuras, estos abonos serán trasladados y dispuestos para los cultivos de los agricultores.</li> </ul>

# Rastro para Ganado Mayor y Menor

Municipio de San Miguel Ixtahuacán, Departamento de San Marcos



	MEDIDAS DE MITIGACION PARA LOS FACTORES DEL PROYECTO
FLORA	. Se recomienda utilizar dentro de las áreas verdes del proyecto plantar especies de árboles que contribuyan con la extracción de olores, y en el área de influencia reforestar con especies endémicas que contribuya con la recarga hídrica de los mantos freáticos.
FAUNA	. En este caso no existe mayor impacto pero con la medida que se implantara de Reforestación de las diferentes áreas, se crearán corredores biológicos dentro del área de influencia del proyecto, garantizando con ello la permanencia de las aves dentro esta, evitando con ello que emigren a otros lados.
TIERRA	. Los recursos minerales o materiales de construcción que hayan sobrado del proyecto, estos deberán ser trasladados a lugares específicos y ser compactados al 100% en capas no mayores de 0,20mts, debidamente humedecidas o rociadas con agua para no provocar erosión de los mismos materiales, ni levantamiento de polvo al ambiente.
PROCESOS	. El cambio de uso del suelo del proyecto no será notorio puesto que el área de construcción del proyecto es mínima en relación con el área de influencia del mismo, otro aspecto muy importante es el diseño del mismo el cual se encuentra adaptado al ambiente y no contrasta con el paisaje natural del área.
AGUA	. Las escorrentías en el proyecto serán absorbidas por los drenajes naturales y filtradas en el suelo hacia el manto freático, se recomienda realizar una <b>reforestación del área de influencia del proyecto</b> con especies de árboles como: <b>Alizos, Encinos y Robles</b> , los cuales por sus características contribuirán a las recargas de los mantos freáticos, esto como un aporte del proyecto para la conservación del vital líquido.
ATMOSFERA	. Las medidas de mitigación adoptadas para contrarrestar los efectos por polvos, olores y ruidos al proyecto se minimizarán dotando a los trabajadores de: <b>Tapones auditivos</b> para los ruidos, <b>mascarillas</b> en el caso de olores emanados por el solvente utilizado para unión de tubería, además <b>los movimientos de tierra deberán ser humedecidos y compactados debidamente</b> , para evitar Polvo en el ambiente.
RECREO	. No es necesario tomar medidas de mitigación personal al respecto, solamente los desechos que los trabajadores puedan generar deberán ser trasladados y dispuestos en contenedores del proyecto y todos estos desechos que están dentro de contenedores deberán ser trasladados hacia un basurero autorizado para tal fin.
SALUD Y SEGURIDAD	. Que a los trabajadores se les revise periódicamente el estado de salud personal del además se les deberá de dotar de los medicamentos necesarios y equipo de seguridad de acuerdo al tipo de trabajo que esté a cargo dentro del proyecto.
EMPLEO Y MANO DE OBRA	. Que a los trabajadores además del beneficio que se les ha dado se les brinde toda la protección necesaria contra los factores adversos al ambiente, derivado de las acciones del proyecto.

## XVIII. SISTEMAS DE TRATAMIENTOS ADOPTADOS:

Atendiendo a las características físicas y químicas de la carga contaminante del efluente, se ha adoptado la implementación de un Sistema de Tratamiento que comprende los siguientes niveles de remoción:

### 1. Preliminar

**Retirada:** Materias gruesas, cuerpos grasos, arenosos y sólidos en suspensión



## 2. Primario

**Retirada:** Sólidos en suspensión sedimentables y flotantes DBO en suspensión (materia orgánica componente de los sólidos en suspensión sedimentables y grasas)

## 3. Secundario

**Retirada:** DBO en suspensión (materia orgánica en suspensión fina, no removida en tratamiento primario) DBO soluble (materia orgánica en suspensión fina, no removida en tratamiento primario) DBO soluble (materia orgánica en forma de sólidos sedimentables) Nutrientes y patogénico

### Descripción de las etapas del Sistema de Tratamiento:

El sistema de tratamiento implementado comprende las siguientes etapas:

ENTRADAS		OPERACIONES-ETAPAS		SALIDAS
Aguas Verdes	→	1, Estercolero	→	Efluente, Residuo Sólido (estiercol)
		↓		
Efluente Estercolero	→	2, Rejas	→	Efluente, Residuo Sólido (grasas)
Aguas Rojas				
		↓		
Efluente de Rejas	→	3, Desengrasador (para línea verde y otro para línea roja)	→	Efluente, Residuo Sólido
		↓		
Efluente de Desengrasador	→	4, Decatador Primario (unión de aguas rojas y verdes)	→	Efluente, Residuo Sólido
		↓		
Efluente de Decatador Primario	→	5, Filtro Anaerobico Percolador	→	Efluente, Residuo Sólido
		↓		
Efluente de filtro Percolador	→	6, Pileta Aireadora	→	Efluente, Residuo Sólido
		↓		
Efluente de Pileta aireadora	→	7, Vertido dosificado a Poso de Absorción	→	Efluente sin coliformes



Se identifican básicamente los siguientes tipos de efluentes:

## 1. Aguas verdes, provenientes de:

- o Corrales: consiste en estiércol de los animales en descanso.
- o Mondonguería: derivado de la ingesta de despanzado.
- o Tripería: contenido intestinal.

## 2. Aguas rojas, derivados de:

- o Sangre de desollado.
- o Vertidos de playa de faena.
- o Aguas de lavados de pisos

### 1. PRETRATAMIENTO

Consiste en separar materias gruesas, cuerpos grasos, arenosos y sólidos en suspensión cuya presencia en el efluente perturbaría el tratamiento total y el eficiente funcionamiento de las máquinas, equipos e instalaciones de la estación depuradora. Si bien no se reduce significativamente los parámetros del efluente líquido (DBO, DQO) lo acondiciona mejorando su característica para someterlo a tratamientos siguientes. Incluso su aplicación permite, aún en el caso de disposiciones sin tratamiento posterior, que su efecto sobre el cuerpo receptor sea menos negativo al separarse en gran parte los sólidos sedimentables y las grasas presentes.

#### 1.1 CANAL PERIMETRAL DEL CORRAL

El canal será construido de mampostería, utilizando ladrillos tayuyo.

#### 1.2 COLECCIÓN DE SANGRE

La sangre se colecta posterior e inmediatamente a la operación de degüello y desangrado, en donde el animal se dispone sobre una pileta tipo batea totalmente azulejada de 3,2 mts. de largo, 1,2 mts. de ancho y 0,30 mts de profundidad; la generación de sangre en promedio es de 10 a 12 lts por animal, la sangre colectada por tuberías se conduce hasta un colector tipo tambor plástico de 150 lts de capacidad, para su posterior comercialización.

#### 1.3 SEPARACIÓN DE LIQUIDOS VERDES Y ROJOS

Las aguas que surgen de las limpiezas de mondongos, librillos y tripas, es decir VISCERAS VERDES se canalizan, van a un registro y a una cámara con rejillas. Las aguas que surgen de la playa de faena, es decir del lavado de las reses y de las piletas de lavado de VISCERAS ROJAS se canalizan y van a una cámara con rejillas; con esto se consigue separar los líquidos rojos y verdes. Las aguas de un matadero siempre contienen partículas sólidas como carne o recortes de piel, huesos, fragmentos partidos de pezuñas y cuernos,



etc., que proviene de los animales, del piso de matanza o bien de la tripería. Esto se soluciona fácilmente colocando registros y rejillas verticales en los desagües.

## 1.4 CÁMARA CON REJILLAS SEPARADORAS DE SÓLIDOS

Las rejillas deben tener el área suficiente para que no se obturen con frecuencia por lo que se requiere atención continua en el proceso de faenamiento.

## 1.5 AGUAS VERDES

Volumen: 0.80 x 1.20 x 0.45 m. con dos rejillas metálicas, la primera de varillas de fierros con separación de 1cm. y la segunda con malla cambiables de 1mm x 1mm.

## 1.6 AGUAS ROJAS

Volumen: 1.20 x 2.10 x 0.35 m. con dos rejillas metálicas, la primera de varillas de fierros con separación de 1cm. y la segunda con planchuelas de hierro de 3mm. Los sedimentos acumulados en el fondo de las cámaras con rejillas se extraen periódicamente en forma manual, para luego depositarlo en un lecho de secado.

## 2. TRATAMIENTO PRIMARIO

Consiste en la remoción de una cantidad importante de sólido suspendido y redimentables, contenidos en las aguas residuales, mediante procesos físicos y/o químicos.

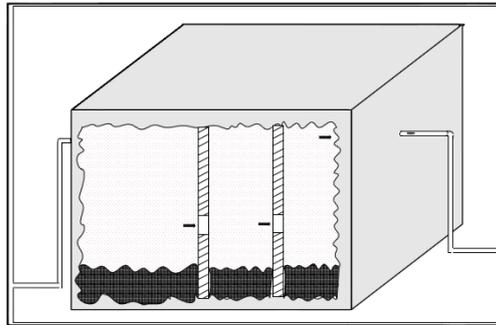
**2.1 ESTANQUE HOMOGENIZADO:** requiere de un estanque aireado, que tenga una capacidad aproximada de un 60 % del flujo diario, donde caudales punta, pH y temperaturas son homogenizados, resultando un efluente de características uniformes. El volumen del estanque de homogenización se calcula haciendo uso del diagrama de masa (Lin, 2001).

**2.2 FLOTACIÓN:** se utiliza para remover sólidos suspendidos y grasas remanentes; tiene mayor eficiencia que las rejas y las trampas. La eficiencia puede incrementarse agregando floculantes químicos (aluminio, sales de hierro, etc). El lodo de la flotación tiene un alto contenido de proteínas y grasas y puede ser usado para alimento de animales, después de pasteurizarlo o ser procesado en una planta recuperadora.

**2.3 TANQUE SÉPTICO:** unidad rectangular que ayuda a eliminar los sólidos suspendidos y las grasas que se encuentran en un efluente. En estas unidades, el agua residual es llevada a condiciones de reposo, lo que permite que haya una buena sedimentación de sólidos, lo que permite una buena digestión por microorganismos anaerobios especializados. Se requiere que



estos microorganismos permanezcan durante algún tiempo en el interior de la fosa. Luego de un tiempo razonable la fosa se deberá limpiar, sin eliminar completamente el lodo del fondo de la misma para permitir la generación posterior de la masa bacteriana. Los principales parámetros de diseño son: caudal de diseño, volumen destinado para el almacenamiento de lodos y profundidad.



Tanque séptico

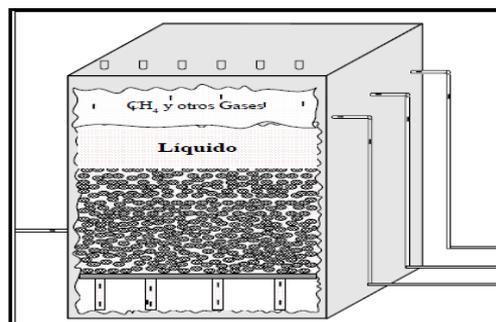
### 3 TRATAMIENTO SECUNDARIO

Consiste en la oxidación biológica de los sólidos suspendidos remanentes y de los sólidos orgánicos disueltos, medida como una reducción en la DBO5 del efluente. Para seleccionar un sistema de tratamiento secundario, dependerá de un gran número de factores, entre los que están: requerimientos del efluente (estándares de descarga), sistema de pretratamiento escogido, la disponibilidad de terreno, regulaciones ambientales locales y factibilidad económica de una planta de proceso.

#### 3.1 TRATAMIENTO ANAEROBIO:

Este tipo de tratamiento requiere poco espacio, tiene un bajo costo de operación, baja producción de lodos y produce energía neta en forma de biogás (que puede ser reutilizado en el proceso productivo o comercializado). Entre las unidades de tratamiento anaerobio están: lagunas o pilas (facultativas y de maduración) y reactores

**3.2 TRATAMIENTO AERÓBICO:** todos los métodos de tratamiento aeróbico pueden ser aplicados a los efluentes de rastros: lagunas aireadas, lodos activados, filtros de goteo, etc.



Tratamiento Secundario



**4. POZO DE ABSORCIÓN:** Previo a desfogar el agua residual en el pozo, se deberán hacer exámenes bacteriológicos, para verificar su calidad, sumado a ello el pozo deberá contar con un tratamiento, con la finalidad de garantizar que no se contaminen los mantos freáticos.

## **IXX. PLAN DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO:**

Las operaciones de las etapas unitarias del sistema de tratamiento, se realizarán conforme a la secuencia del efluente a ser tratado.

La limpieza de las rejillas serán realizadas en forma diaria, y los sólidos retenidos almacenados serán dispuestos en vertederos habilitados ya sea dentro del proyecto o en rellenos sanitarios destinados por la Municipalidad para este fin.

Las operaciones de mantenimiento y limpieza de las cámaras de desengrasado y decantadores son realizadas en forma semanal y manual; se controla las tuberías de conexión. El mantenimiento de la pileta de oxidación/homogenización se realiza en forma mensual, así como también lo relacionado al sistema de inyección de aire.

Los lodos generados son evacuados cada semana con camión cisterna.

Los equipos agitadores y electromecánicos, se realizan de acuerdo a la nota de los fabricantes, se verifica y prueba cada mes.

El retiro de lodos concentrados dentro de los aireadores son evacuados en forma mensual con camión cisterna.

Se procederá al desarrollo de las siguientes Tareas de operación y mantenimiento:

- Limpieza de las rejillas y tamices de desbaste, inspección de colmatación, retiro de sólidos adecuadamente, detección de impactos físicos, percepción de olores.
- Control de sólidos flotantes y sedimentos en el desengrasado, limpieza del área.
- Control permanente de funcionamiento de las cámaras sedimentadora y filtro percolador.

## Rastro para Ganado Mayor y Menor

Municipio de San Miguel Ixtahuacán, Departamento de San Marcos



- Control continuó del funcionamiento de los lechos de secado, evacuando sistemáticamente los lodos estabilizados.
- Control de los parámetros de operación de las diferentes etapas de tratamiento.
- Controlar el retorno del lixiviado del lecho de secado de lodos a la ETE
- Mantener limpio los equipos y en el área de la ETE.
- Mantenimiento preventivo y correctivo de las herramientas y equipos.
- Retiro sistemático de estiércol de los corrales.

Tarea	Período de aplicación	Descripción
Limpieza de rejas	diaria	En forma manual
Limpieza de cámara de engrasadora	semanal	En forma manual
Limpieza de cámara decantadora	semanal	En forma manual
Limpieza de filtro anaeróbico	semanal	En forma manual o camión cisterna
Limpieza de pileta de oxidación/homogenización	mensual semanal	Sistema de inyección de aire Lodos generados con camión cisterna
Limpieza de aireadores	quincenal	Retiro de lodos concentrados con camión cisterna
Mantenimiento de equipos agitadores y electromecánicos	mensual	se realizan de acuerdo a la nota de los fabricantes
Limpieza de corral	diaria	En forma manual y con manguera
Monitoreo de la calidad del efluente final	trimestral	Contratación de laboratorios públicos o privados reconocidos por la SEAM

### XX. PLAN DE EMERGENCIAS

Se prevé la implementación de un tanque pulmón de una capacidad equivalente a 20 m<sup>3</sup>, a fin de evitar que si hubiera problemas en las distintas



etapas unitarias del sistema el efluente sea derivado en el tanque, hasta que se solucione el posible inconveniente.

Para el caso que se suscite emergencias como atascamiento en el flujo de efluentes por las unidades del sistema, incumplimiento de los parámetros de vertido del efluente, la faena será suspendida hasta que se tomen las correcciones pertinentes.

## **XXI. SISTEMA DE TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS:**

El rumen proveniente de la panza del ganado y el estiércol de los corrales Serán colectados y tratados en el estercolero, en el que se procederá a la deshidratación de los mismos, desarrollándose el proceso por evaporación y percolación de lixiviado a través de un lecho de piedra triturada, y retorno del mismo al sistema de tratamiento.

El estiércol estabilizado se evacuará para su uso como fertilizante.

La eficiencia de secado depende de factores climáticos, cuanto mayor es la incidencia de la luz solar y la ventilación, y cuanto menor es la precipitación y la humedad del aire más eficiente será el proceso.

Los lodos estabilizados de las cámaras y filtros, también serán evacuados para su uso como fertilizante, mientras las grasas recogidas en las unidades del sistema de tratamiento se evacuarán a un vertedero controlado.

Los cuernos serán evacuados para las fábricas ornamentales, mientras que las pezuñas se evacuarán y enterrarán en rellenos sanitarios

Los cueros serán comercializados en las curtiembres.

## **XXII. PLAN DE CONTROL DE VECTORES:**

Para evitar la proliferación de vectores se contempla la fumigación periódica de las instalaciones con piretroides. Además se dispondrán los residuos sólidos putrescibles en contenedores herméticos hasta su disposición final.

## **XXIII. PLAN DE MONITOREO Y VIGILANCIA AMBIENTAL:**

Se contempla la implementación de Tareas de monitoreo en forma trimestral como mínimo (lo recomendable es en forma mensual) de la calidad del efluente tratado final.



Este monitoreo debe contemplar análisis que provean una muestra compuesta. Se deberán aportar tres muestras compuestas tomadas con veinticuatro horas de separación entre ellas, durante tres días consecutivos.

Los parámetros que serán analizados en las muestras de efluentes son los siguientes: DBO5, DQO, Grasas y Aceites, SS y pH.

La toma de muestra y los análisis deben ser realizados por un laboratorio del Ministerio de Salud u otro avalado por el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales.

Se debe llevar un registro de la cantidad (en volumen o peso), y clase de sólidos que son removidos de todo el proceso productivo y de tratamiento y la forma en que son dispuestos.

En caso de disponerlos en un vertedero habilitado, se deberá contar con acuse de recepción de los sólidos por parte de las autoridades del vertedero.

Los vectores, sobre todo las moscas, son un buen indicador del grado de limpieza del lugar. Como medida habitual se debe solicitar a la delegación departamental de Ministerio de Salud para que se encarguen de la sanitación y fumigación general para realizar un tratamiento al predio por lo menos dos veces al año.

En caso de gran proliferación en determinado momento, se deberá buscar sitios donde se generen esta proliferación y proceder a una campaña de fumigación y limpieza.

En caso de que la generación de los mismos se dé fuera de la propiedad, la medida queda sin efecto, pero se deberá cuidar que el predio no se convierta en foco de generación de vectores sanitarios, esto implica incluir las áreas externas al proyecto en la limpieza diaria.

#### **XXIV. PROGRAMA DE SEGURIDAD LABORAL E INDUSTRIAL:**

El objetivo es establecer medidas, acciones y normas de procedimientos con el fin de reducir los riesgos de accidentes.

#### **PROVISIÓN DE EQUIPOS:**

Proveer de equipos protectores adecuados para las actividades operativas propias de las diversas áreas del complejo, contar con equipos básicos para casos de accidentes, incendios, etc.

## Rastro para Ganado Mayor y Menor

Municipio de San Miguel Ixtahuacán, Departamento de San Marcos



Los funcionarios y obreros estarán obligados a la utilización de estos equipos de acuerdo al área de trabajo asignado (Uso de calzados antideslizantes, botas de hule, guantes de hule, mascarillas, lentes plásticos, cinturones de cuero para levantar carga, vestimenta apropiada, y un Botiquín de primeros auxilios, equipado con medicamentos básicos como (alcohol, mertiolate, algodón, vendas, gazas, curas, inyecciones contra tétano, dolor, calmantes, y pastillas)

### CAPACITACIÓN

Se capacitará al personal sobre el correcto manejo de los equipos y las máquinas a utilizarse con técnicas de tecnología limpia.

### XXV. COSTO DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN:

Actividades	Medidas adoptadas	cantidad	Unidad	Costo Unitario	Costo de las Medidas	Costo Total
ETAPA DE CONSTRUCCION	Compra de Botas	9,00	pares	Q 35,00	Q 315,00	
	Compra de Taponos para oídos	9,00	pares	Q 5,00	Q 45,00	
	Compra de Guantes de Hule	9,00	pares	Q 15,00	Q 135,00	
	Compra de Mascarillas	9,00	unidades	Q 5,00	Q 45,00	
	Botiquín de Primeros Auxilios	1,00	global	Q 350,00	Q 350,00	Q 890,00
ETAPA DE OPERACIÓN	Compra de Arboles de Encino, Roble, y Aliso, para reforestar dos hectareas	2300,00	arbolitos	Q 5,00	Q 11.500,00	
	Transporte de Arboles	4,00	flete	Q 250,00	Q 1.000,00	
	Compra de Botas de Hule	2,00	pares	Q 35,00	Q 70,00	
	Costo de Exámenes de calidad del agua	4,00	veces/año	Q 1.000,00	Q 4.000,00	
	Costo de Fumigación para control de vectores	4,00	veces/año	Q 250,00	Q 1.000,00	
	Costo de limpieza y disposición final de lodos	6,00	veces/año	Q 800,00	Q 4.800,00	
	Botiquín de Primeros Auxilios	1,00	global	Q 500,00	Q 500,00	Q 22.870,00
ETAPA DE OPERACIÓN	Transporte de desechos sólidos orgánicos e inorgánicos para su disposición final.	1,00	global	Q 2.000,00	Q 2.000,00	Q 2.000,00
<b>COSTO TOTAL DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN</b>						<b>Q 25.760,00</b>

# **Rastro para Ganado Mayor y Menor**

Municipio de San Miguel Ixtahuacán, Departamento de San Marcos



## *5. Análisis y Proceso de Diseño*





## 5.1 Premisas Generales de Diseño:

### 5.1.1 Premisas Constructivas:

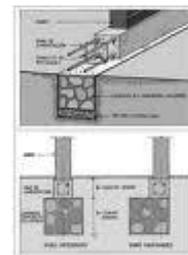
Con el objetivo primordial de velar por una construcción rápida, segura, y de bajo costo, se presenta una propuesta Arquitectónica en la cual se utilizan materiales y sistemas constructivos tradicionales, como los que a continuación se describen:

#### 5.1.1.1 Cimentaciones:

Se utilizarán zapatas aisladas, y cimientos corridos de concreto armado, previamente diseñadas en base a normas estructurales, para soportar y transmitir cargas puntuales y uniformemente distribuidas hacia el suelo, en las naves destinadas para matadero y edificio administrativo y cimiento de concreto ciclópeo con solera de sobre cimiento en corrales de almacenaje de animales, garantizando con ello la calidad de la construcción, así también podemos mencionar que el sobre cimiento será de mampostería de block, reforzado con columnas y soleras hidrófugas de concreto armado.



**Imagen No.80.** Detalle de zapatas aisladas  
**Fuente:** [www.deperu.com/imagenes/cimentación](http://www.deperu.com/imagenes/cimentación)



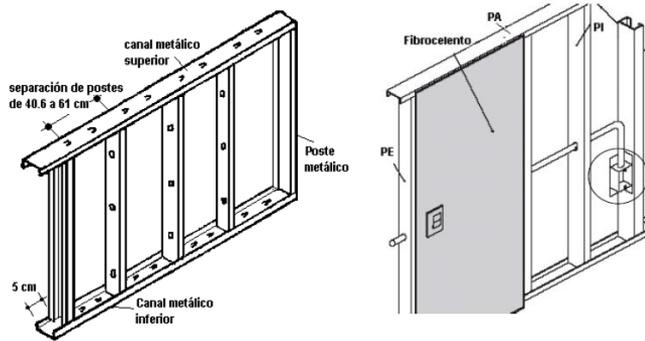
**Imagen No, 81.** Detalle de Cimiento ciclópeo  
**Fuente:** [www.deperu.com/imagenes/cimentación](http://www.deperu.com/imagenes/cimentación)



**Imagen No. 82.** Detalle de Levantado de muro  
**Fuente:** [www.deperu.com/imagenes/cimentación](http://www.deperu.com/imagenes/cimentación)

#### 5.1.1.2 Muros:

Los muros tanto de cerramiento como de carga, exteriores e interiores se construirán con el sistema tradicional block, reforzado con soleras y columnas de concreto armado, esto en el área de matadero al igual que los muros de división de corrales de almacenaje de animales, en el área administrativa los muros exteriores se construirán con el sistema de block, reforzado con columnas y soleras,



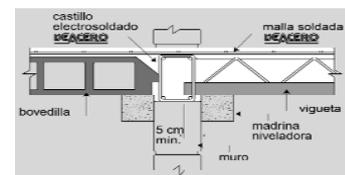
los muros interiores se construirán con sistemas prefabricados (tabla yeso), con la finalidad de ahorro tanto de tiempo en la ejecución como económico.

**Imagen No.83 y 84.** Detalles de muros de tabla yeso

**Fuente:** tesis de grado, yesenia archila, facultad de ingeniería USAC/mayo 2,004.

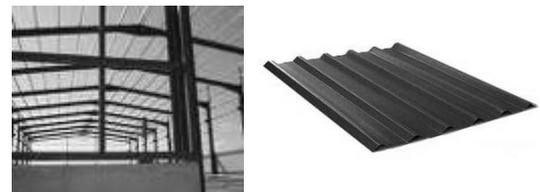
### 5.1.1.3 Techos:

Se utilizarán techos livianos con cubiertas metálicas, y laminas termo acústicas, para el área de faenado y corrales de permanencia de animales, esto con la finalidad de crear un mejor ambiente dentro de las instalaciones, y minimizar los costos del proyecto, en el área administrativa se utilizara losa prefabricada.



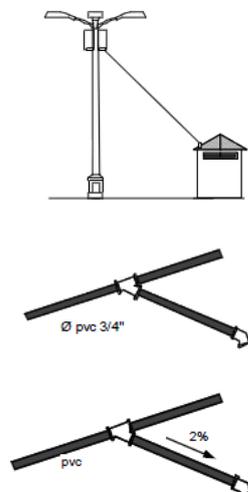
**Imagen No.85.** Detalle de Losa prefabricada

**Fuente:** manual técnico de instalacion de losas



**Gráfica No.86.** Detalle estructura + lamina termo acústica

**Fuente:** manual técnico de instalacion de estructuras metalicas



**Imagen No 87.** Detalle de instalaciones

**Fuente:** apuntes instalaciones especiales/98

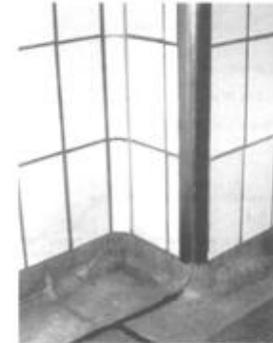
### 5.1.1.4 Instalaciones:

El proyecto estará dotado de todas sus instalaciones necesarias como lo son sistemas de agua potable circuito cerrado tubería pvc Ø 3/4", con su respectivo poso mecánico, con tuberías para agua fría y agua caliente (para depilado de cerdos), sistemas de drenajes sanitarios, con pendientes establecidas entre las normativas, sistemas de energía eléctrica, grúas, y basculas, entre otros, para el buen funcionamiento del mismo.



## 5.1.1.5 Acabados:

Es preciso hacer mención que el área destinada a él faenado de los animales, debe ser totalmente séptica, con la finalidad de evitar que los microbios se adhieran a ella, por tanto, los muros deberán ir revestidos a 1.80mt de NPT, de azulejo de preferencia de color blanco, y las uniones formadas por las paredes, piso y techo deberá ir redondeadas, los acabados en las demás áreas será muros con repello y cernido vertical, con algunas texturas o materiales decorativos, según el diseño arquitectónico. La estructura del techo se le aplicara una mano de pintura anticorrosiva mate, color gris y dos manos de pintura anticorrosiva esmalte color blanco, así también la lámina termo acústica será de color blanco en la parte interior y rojo en la parte exterior, El piso tanto de nave de faenamamiento como de área de corrales debe ser de concreto con acabado remolineado, para evitar que los animales se caigan y se fracturen, todo el complejo de edificios en su exterior, e interior (únicamente para el área administrativa) deberá aplicársele pintura de agua 100% lavable, a dos manos para su protección, con colores previamente estudiados para su combinación.



Arista y uniones redondeadas



Utilización de colores adecuados

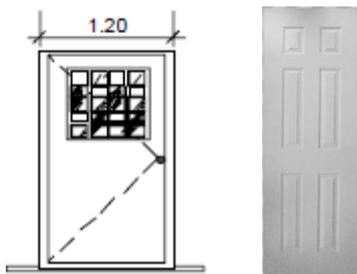


Pisos de Concreto remolineado

**Imagen No. 88, 89 y 90. Acabados**  
**Fuente:** propia

## 5.1.1.6 Puertas:

Debido a las actividades simultaneas realizadas dentro del proyecto las puertas en el área de faenado deben ser de 1.20mt de ancho, metálicas, en área administrativas el ancho de puertas será de 0.90m, prefabricadas, para áreas de paso y almacenamiento de animales, los portones tendrán un ancho de 2.00 a 2.50 de tubo galvanizado.



**Imagen No 91 y 92. Puertas**  
**Fuente:** elaboracion propia



## 5.1.1.7 Ventanería:

Las características, materiales y tipo de cada una de las ventanas, están diseñadas de acuerdo al tipo de actividad que se realice en cada ambiente, es por ello que encontraremos desde ventanas de perfiles metálicos, perfiles de aluminio, + vidrio o cedazo mosquitero.



Imagen No. 93. Ventanería

Fuente: Neufert / tipos de ventilación

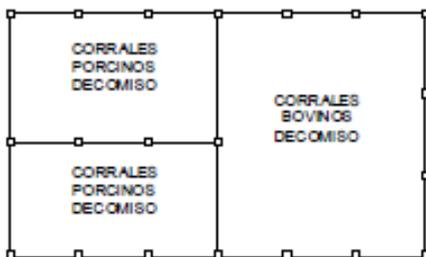
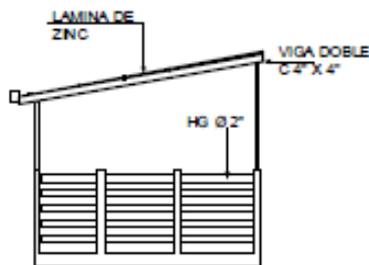


Imagen No 94 y 95. Corrales

Fuente: Neufert / granjas

## 5.1.1.9 Muelle de desembarque:

Estos deberán tener un espacio a nivel del camión (1.20mt de suelo), bastante amplio para agilizar la descarga de los camiones, en forma de embudo, por lo menos de 2.5 a 3.00mt de ancho, antes de la rampa de desembarque la cual tendrá una inclinación para bovinos de 20 grados y de 10 grados para porcinos.

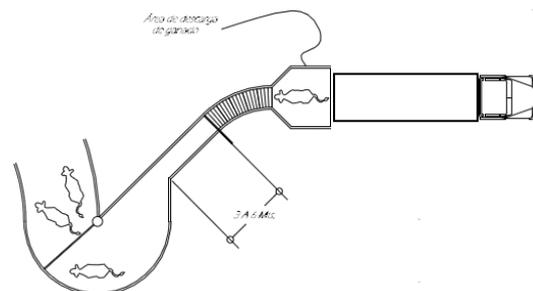
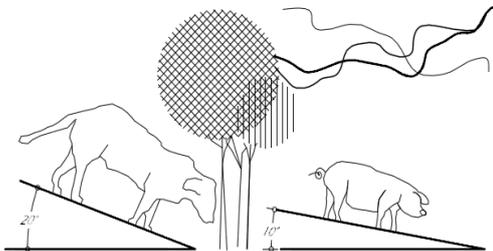


Imagen No. 96. Muelle de descarga

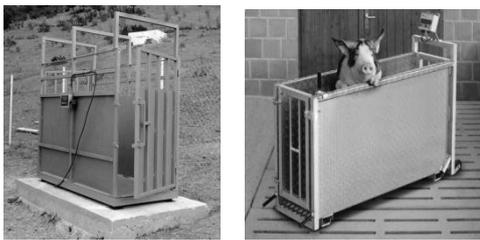
Fuente: www.grandín.com

# Rastro para Ganado Mayor y Menor

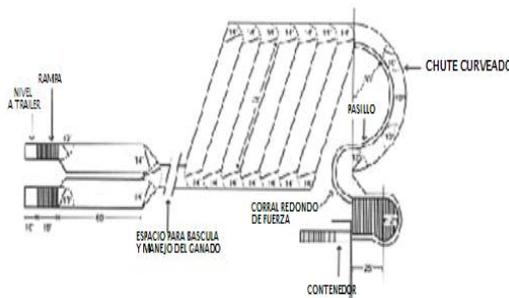
Municipio de San Miguel Ixtahuacán, Departamento de San Marcos



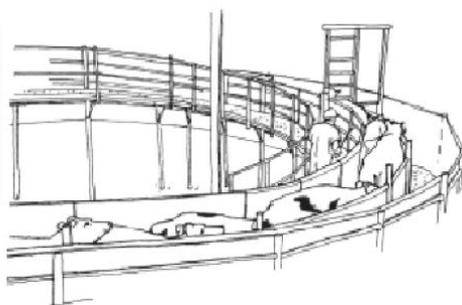
**Imagen No 97.** Rampas de desembarque  
**Fuente:** [www.grandín.com](http://www.grandín.com)



**Imagen No 98 y 99.** Basculas  
**Fuente:** [www.grandín.com](http://www.grandín.com)



**Imagen No 100.** Corrales de desembarque  
**Fuente:** [www.grandín.com](http://www.grandín.com)



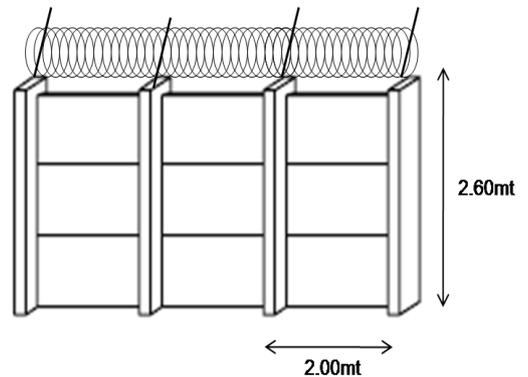
**Imagen No 101.** Mana curva.  
**Fuente:** [www.grandín.com](http://www.grandín.com)

Es importante que la rampa de desembarque sea escalonada para mejorar su función, los escalones para rampa de bovinos tendrán una huella de 30 a 45 cm, y una contrahuella de 10cm, las rampas para cerdos tendrán una huella de 25 cm y una contrahuella de 5cm, luego de la rampa de desembarque se deberá contar con basculas para el peso de los animales antes de entrar en los corrales de desembarque, estas deberán cumplir con los estándares de calidad establecidos, los corrales de desembarque para mejor eficiencia se construirán en forma estrecha, larga y en diagonal, evitando con ello esquinas filosas, al final del corral de desembarque se deberá contar con una manga estrecha en forma curvada, ya que por su instinto natural los animales caminan en círculo, el radio de éstas para bovinos será de 3.5m y para porcinos de 2.5mt, los muros de muelle, corrales de desembarque y manga curvada, serán de mampostería de block, reforzado con columnas y soleras de concreto armado, repellados y alisados, de preferencia pintados con colores claros antireflectivos, para evitar la mucha iluminación, su altura será de 1.50mts, de NPT, el piso de estos deberá ser de concreto rustico o estampado, para evitar que los animales se resbalen, ya que al sucederles esto entran en pánico, provocando que se torne difícil su manejo dentro del establecimiento, además deberán contar con una inclinación del 2%, hacia los drenajes, con la finalidad de que el agua no se estanque y se pueda asear bien.

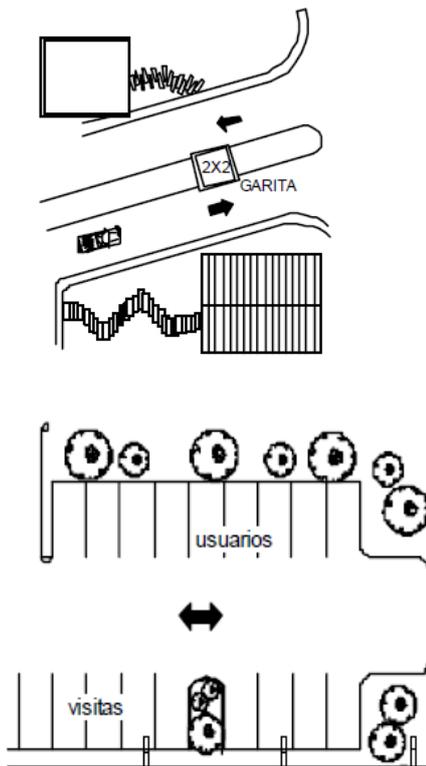


## 5.1.1.10 Muro Perimetral:

Como se establece en el Reglamento, el establecimiento deberá contar con una barda o muro perimetral, con el objetivo de hacer que este sea más seguro, evitando que personas ajenas a las actividades propias penetren, y que animales que por una u otra causa se salgan y puedan envestir a los transeúntes del lugar, con la finalidad de ahorrar tiempo y costos se optó por la instalación de un muro perimetral prefabricado, con planchas de concreto fundido y postes para su anclaje, con una altura de 2.60mts, colocando en la parte superior razor - ribor.



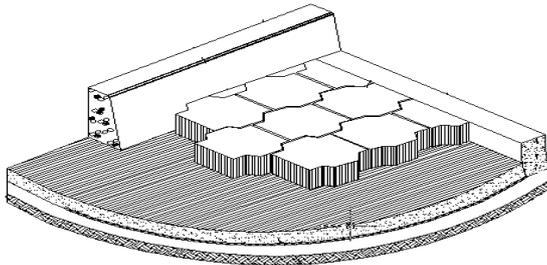
**Imagen No. 102.** Barda Perimetral  
**Fuente:** elaboración propia



**Imagen No 103 y 104.** Garita y Parqueo.  
**Fuente:** neufert / elaboración propia

## 5.1.1.11 Equipamiento Urbano:

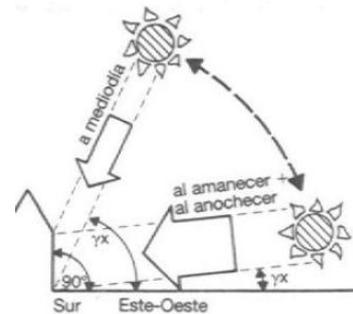
Las áreas exteriores deberán cumplir con los requisitos establecidos en el reglamento en función, con la infraestructura siguiente: Garita de control, que se instalara en la parte principal del proyecto y contará con dos vías una de acceso y una de salida, esta será de muros de mampostería de block reforzada con columnas y soleras de concreto armado, losa de concreto de 0.10mt de espesor, las vías de acceso y salida dentro del proyecto tendrán un ancho mínimo de 4.00mts, adoquinadas con su respectivo bordillo perimetral, el complejo deberá contar con un área de carga y descarga del producto, así como parqueo para empleados y vehículos de transporte de producto, se equipara con caminamientos peatonales y áreas de recreación o descanso entre jornadas de trabajo.



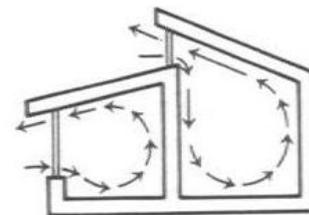
**Imagen No. 105.** Detalle de adoquinamiento  
**Fuente:** elaboración propia

## 5.1.2 Premisas Ambientales:

Debemos de estar agradecido con la tecnología natural que dios nos ha proporcionado, adaptando nuestro proyecto a nuestro entorno ambiental ya que de esta forma nos ahorraremos mucho dinero en la implementación de sistemas que de una u otra forma dañan nuestro medio ambiente, en nuestro caso debemos ubicar nuestro edificio de norte a sur, con esto los vientos dominantes irán en sentido opuesto a el área poblada del municipio, de esta forma también nuestro edificio se mantendrá ventilado naturalmente, se deberá jardinizar las áreas destinadas para esto con arboles como pinos, eucaliptos y otros arbustos que por sus características son extractores de olores, además se debe formar una barrera viva con arboles a todo el rededor de la barda perimetral, con la misma finalidad anterior, es preciso hacer mención que dentro de nuestro Plan de Gestión ambiental, dentro de las medidas de mitigación se contemplo la reforestación de 2 hectáreas de terreno en el área de influencia del proyecto, con la finalidad de recuperar las especies que se tengan que botar para la construcción del proyecto, y con la finalidad primordial de revertir los impactos adversos provocados por el proyecto al ambiente.



**Imagen No. 106:** iluminación natural  
**Fuente:** neuferrth



**Imagen No. 107:** Ventilación  
**Fuente:** neuferrth



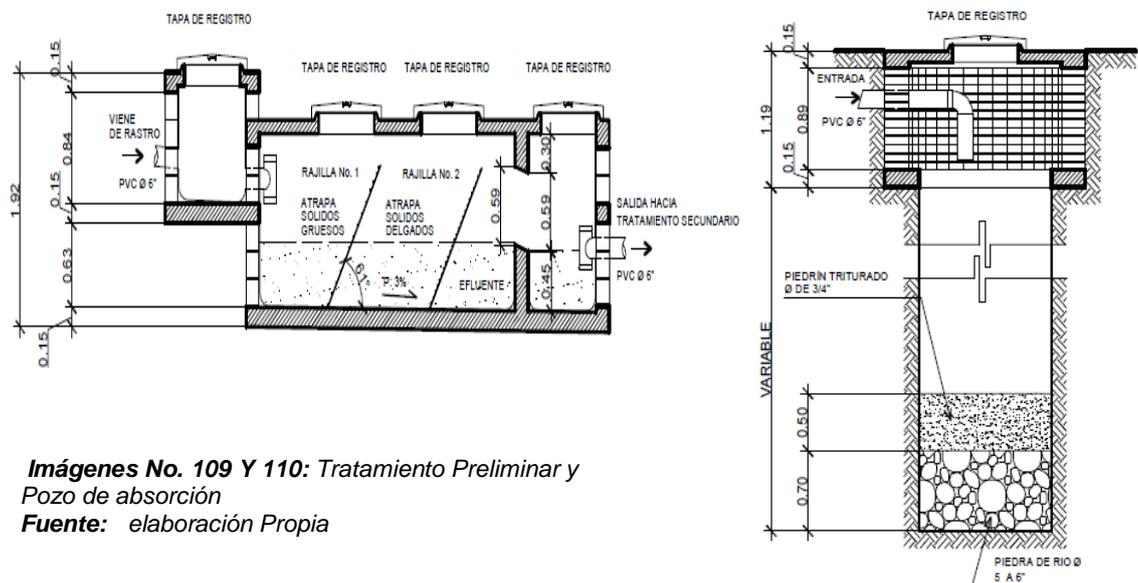
**Imagen No. 108:** Reforestación  
**Fuente:** neuferrth



## 5.1.3 Premisas Ecotecnológicas:

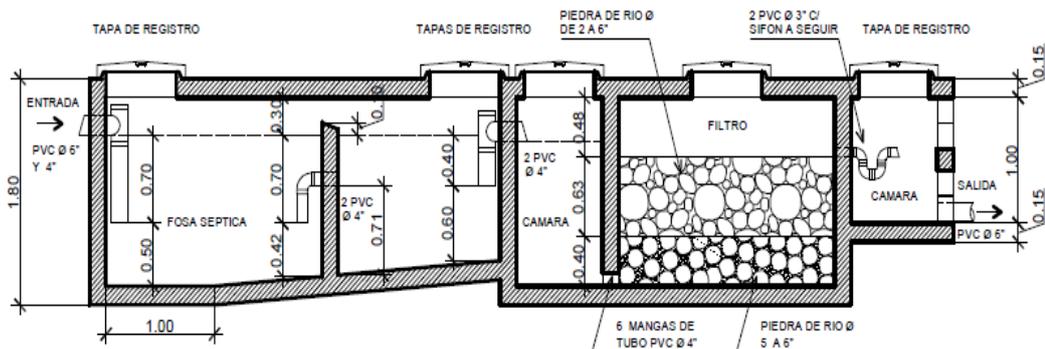
### 5.1.3.1 Sistema de tratamiento de Aguas Residuales:

Sabiendo el alto grado de contaminación que generan los desechos como sangre y estiércol producidos en los rastros o mataderos, pero consientes de los ingresos que estos pueden generar al ser tratados, se deberá implementar en estos proyectos un sistema para tratar las aguas residuales, para velar que estas luego de un proceso en una planta de tratamiento sean vertidas al suelo a través de un posos de absorción, purificada en un 95%, o utilizadas en otras actividades, de igual forma se aprovechara el estiércol aplicando un proceso para la creación de compost, ambos procesos generaran ganancias no solo para el funcionamiento del proyecto sino también para no contaminar nuestro medio ambiente.



**Imágenes No. 109 Y 110:** Tratamiento Preliminar y Pozo de absorción

Fuente: elaboración Propia



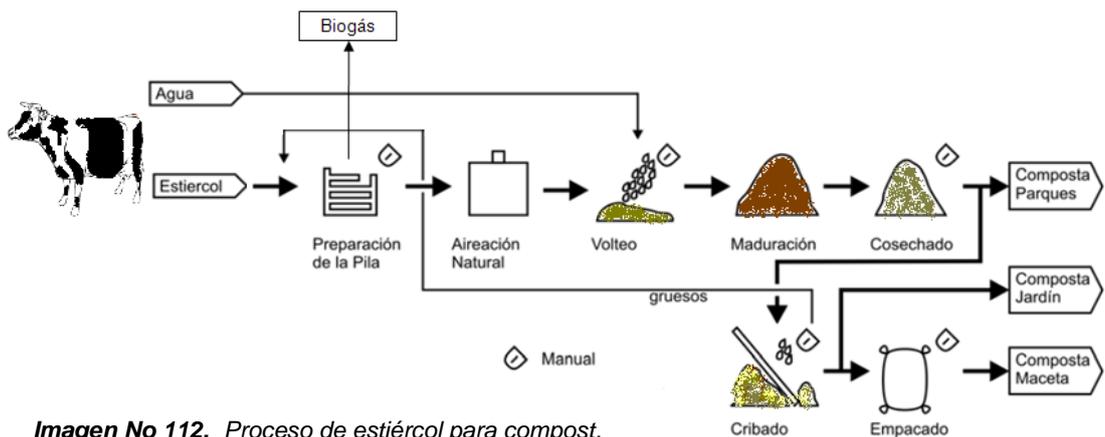
**Imagen No 111.** Tratamiento Secundario, Efluente Animal + Efluente Humano

Fuente: elaboracion propia



### 5.1.3.2 Sistema de Compostaje:

El compostaje es el proceso por el cual los desechos sólidos (materia orgánica) en este caso el estiércol generado por los animales que se faenan en el rastro, será tratado por medio de un procedimiento dando como resultado un abono orgánico (compost), el cual permite mantener la fertilidad de los suelos con excelentes nutrientes para utilizar en tierras agrícolas, bosques y jardines, este sistema contribuye con la conservación del medio ambiente, ya que con esto se evita la utilización de abonos químicos, además de generar ingresos por su venta.



**Imagen No 112.** Proceso de estiércol para compost.  
**Fuente:** Manual de compostaje Municipal/gtz/octubre 2,006

### 5.1.3.3 Generación de Biogás:

Con la implementación de celdas de compostaje, podemos utilizar el gas generado por la descomposición de estiércol a altas temperaturas, al cual se le denomina biogás, de esta manera se ahorra dinero puesto que utilizando biodigestores este nos servirá para calentar el agua de las calderas utilizada para el depilado de los marranos, o para utilización de estufas para calentar alimentos de los trabajadores del establecimiento.



**Imagen No. 113:** Flujograma de proceso de generación de Biogás.  
**Fuente:** [www.imipens.org/EXTENSO/9-REBECAROJAS](http://www.imipens.org/EXTENSO/9-REBECAROJAS)



### **5.4 Premisas Funcionales:**

Con el propósito de que el establecimiento cumpla con el objetivo de su función, el Anteproyecto de Rastro Municipal para ganado mayor y menor, del Municipio de San Miguel Ixtahuacán, Departamento de San Marcos, deberá contar con un número establecido de áreas, y ambientes, los cuales se diseñaran de acuerdo con las actividades que ahí se realicen y el número de empleados que estas necesitan, las cuales a continuación se describen:

#### **5.4.1 Área Administrativa:**

##### **Función:**

Datos estadísticos de animales faenados, control de ingresos de animales en pie, cantidad de producto cárnico egresado del establecimiento, creación y control de asociación de abastecedores que utilicen el rastro, cobro por utilización de las instalaciones, coordinación y manejo de jornadas de trabajo.

##### **Actividades:**

Controlar, coordinar, administrar, dirigir, organizar toda actividad, programa, información en beneficio del rastro y de la población del Municipio o de los consumidores en general.

##### **Ambientes:**

Ingreso, recepción, sala de espera, ventanilla de cobros, oficina de contabilidad, oficina administrativa, oficina veterinario, área de archivos, sala de reuniones, s.s. visitantes, s.s. personal, vestidores + duchas.

##### **Usuarios:**

- 1 administrador,
- 1 veterinario,
- 1 contador,
- 1 recepcionista,
- 8 carniceros.

#### **5.4.2 Área de Faenado de Ganado Mayor:**

##### **Función:**

Recibir, examinar, encorralar, observar por 24 horas y bañar el ganado antemortem, sacrificar de la manera más humana, realizar la faena de la res utilizando las normas higiénicas de salubridad, inspeccionar el producto postmortem, en caso de que el producto tenga problemas decomisar, manejo de vísceras rojas y verdes, cebo, cuero, cuernos, cascotes, y entrega del producto cárnico para su traslado hacia los expendios



## Actividades:

Encierro, limpieza, Aturdimiento, desangrado, Matanza, destace, Limpieza de vísceras, Inspección, Tratado de subproductos, Control de calidad, decomisos, venta o entrega, y Transporte.

## Ambientes:

Corrales, área de mojado de ganado, pesado de ganado, aturdimiento, área de caída, desangre, descuere, evisceración, lavado de vísceras, inspección sanitaria, retenciones, decomisos, corte en canales, colgado del producto, báscula, laboratorio y área de suspensión, área de despacho.

## Usuarios:

1 aturdidor,  
1 izador,  
1 desangrador,  
1 destazador,  
1 ayudante destazador,  
1 cargador,  
1 veterinario.

### 5. 4.3 Área de Faenado de Ganado Menor:

#### Función:

Recibir, examinar, encorralar, observar por 24 horas y bañar el animal antemortem, sacrificar de la manera más humana, realizar la faena del marrano utilizando las normas higiénicas de salubridad, inspeccionar el producto postmortem, en caso de que el producto tenga problemas decomisar, manejo de vísceras rojas y verdes, y entrega del producto cárnico para su traslado hacia los expendios

#### Actividades:

Encierro, limpieza, Aturdimiento, desangrado, Matanza, destace, Limpieza de vísceras, Inspección, Tratado de subproductos, Control de calidad, decomisos, venta o entrega, y Transporte.

#### Ambientes:

Corrales, área de mojado de ganado, pesado de marrano, aturdimiento, área de caída, desangre, depilado, descuere, evisceración, lavado de vísceras, despiezado, inspección sanitaria, retenciones, decomisos, colgado del producto, báscula, laboratorio y área de suspensión, área de despacho.

#### Usuarios:

1 aturdidor,  
1 izador,



- 1 desangrador,
- 1 destazador,
- 1 ayudante destazador,
- 1 cargador,
- 1 veterinario.

#### 5.4.4 Área Exterior:

##### **Función:**

Controlar el ingreso y egreso de personas y vehículos a las instalaciones, velar por la recreación del personal entre cada una de las jornadas, integrar el edificio al entorno no alterando el paisaje natural, contribuir con el cuidado del medio ambiente por medio de tecnología de bajo costo que ayude a procesar los desechos y aguas residuales del establecimiento y generando por medio de ello otros sistemas que nos provean de productos e ingresos para el funcionamiento en el mismo proyecto.

##### **Actividades:**

Control de ingreso y egreso, Abastecimiento de agua, limpieza de toda el área externa, tratamiento de aguas residuales, procesamiento de compost y obtención de biogás, mantenimiento en todas las instalaciones del rastro.

##### **Ambientes:**

Garita de control, ingreso de ganado, patio de maniobras, parqueo usuarios, parqueo, personal, área de descarga, área de carga, corrales, planta de tratamiento de aguas servidas, depósito de agua y sistema hidroneumático

##### **Usuarios:**

- 1 guardián en garita,
- 2 descargadores,
- 1 encargado de limpieza exterior,
- 1 encargado de limpieza interior.

#### 5. 4.5 Secuencia Operacional de un Rastro:

Las actividades realizadas dentro de un rastro ya sea en el área de faenamiento de ganado bovino o en la de porcinos, son sumamente sencillas y mecánicamente repetitivas en ambos casos, dichas actividades son realizadas en un tiempo de 20 minutos para ganado bovino y 15 minutos para ganado porcino, es importante mencionar que según personas que se dedican a estas labores y visitas personales realizadas a rastros las actividades en el faenamiento de bovinos se tornan mas tediosas y cansadas que las del faenamiento de porcinos.

# Rastro para Ganado Mayor y Menor

Municipio de San Miguel Ixtahuacán, Departamento de San Marcos



## SECUENCIA OPERACIONAL DEL GANADO MAYOR

- Llegada de Ganado
- Estancia de Ganado
- INGRESO DE GANADO
- ATURDIMIENTO DE GANADO
- CAÍDA DE GANADO
- LEVANTAMIENTO DE GANADO
- DESANGRADO DE RES
- CORTE DE CUERNOS
- CORTE DE CABEZA
- INSPECCIÓN DE CABEZA
- COLOCACIÓN SOBRE MESA DE DESCUERE
- CORTE PATAS
- DESCUERE
- CORTE DE HUESOS
- IZAMIENTO DE CANAL
- EVISCERACIÓN
- SEPARACION DE VÍSCERAS
- LAVADO DE VÍSCERAS VERDES
- LAVADO DE VÍSCERAS ROJAS
- CORTE DE CANAL
- LAVADO DE ½ CANAL
- DESPACHE Y ALMACENAJE
- TRANSPORTE

## SECUENCIA OPERACIONAL DEL GANADO MENOR

- Llegada de Ganado
- Estancia de Ganado
- INGRESO DE GANADO
- ATURDIMIENTO DE GANADO
- CAÍDA DE GANADO
- LEVANTAMIENTO DE GANADO
- DESANGRADO
- DEPILADO
- TRASLADO MESA DEPILADO
- CORTE PATAS
- IZAMIENTO
- CORTE DE CABEZAS
- EVISCERACIÓN
- LAVADO DE VÍSCERAS VERDES
- LAVADO DE VÍSCERAS ROJAS
- CORTE DE CANAL
- LAVADO DE ½ CANAL
- LIMPIEZA
- DESPACHE Y ALMACENAJE
- TRANSPORTE

**Imagen No 114.** Secuencia operacional en rastros

**Fuente:** tesis de grado/centro de destace para ganado mayor y menor, mataquescuintla, Jalapa/jose aroldo escobar cruz/ FARUSAC/2,009

## 5. 4.6 Herramienta y equipo utilizado en el proceso de faena:

### Herramientas y Equipos

- Báscula para pesar ganado en pie y producto.
- Pistola de aturdimiento o sensibilizadores
- Pinza eléctrica para aturdir ganado menor.
- Grúa para izaje de reses.
- Polipasto para izar cerdos.
- Polipastos auxiliares.
- Despernacador de bovinos.
- Gancho separador de patas.
- Gancho múltiple alternado.
- Despernacadores manuales.
- Depiladores de cerdos.
- Vaciadero para panzas.
- Ganchos sencillos y dobles.
- Grilletes de sangría.
- Caldero.
- Hachas, cuchillos, machetes, palas y mangueras.
- Útiles varios de limpieza como escobas escurridores de piso, lampazos, bandejas varias.
- Carretillas de manos, panas o tinas plásticas.
- Perchero para colgar vísceras, mondongos

**Imagen No 115.** Herramienta y Equipo.

**Fuente:** guía básica para el manejo ambiental de rastros/Proarca/2,004



## **5.5 Programa de necesidades, para el funcionamiento del Rastro Municipal de San Miguel Ixtahuacán, Departamento de San Marcos:**

Luego de una serie de estudios y análisis realizados, se llegó a la conclusión, según el Reglamento de Rastros vigente en nuestro país, que en San Miguel Ixtahuacán, para el proceso de obtención de un producto cárnico apto para el consumo humano y de calidad, es necesario el funcionamiento de un Rastro tipo “C”, por lo que para el diseño del anteproyecto es necesario que se cumpla con el siguiente programa de necesidades:

### **ÁREA ADMINISTRATIVA:**

- Oficina de administrador
- Recepción
- Ventanilla de caja
- Oficina de contabilidad
- Sala de espera
- Oficina de control sanitario
- Servicio Sanitario privado
- Servicio Sanitario público
- Bodega
- Archivo

### **ÁREA DE MANTENIMIENTO:**

- Área de Lockers
- Duchas
- Servicios Sanitarios
- Vestidores
- Lavandería
- Bodega
- Almacén
- Enfermería

### **ÁREA EXTERIOR:**

- Garita de Control
- Parqueo Público
- Parqueo de Empleados
- Área de carga y descarga
- Corrales de bovinos y porcinos con bebederos 50% techados



- Corral de decomiso
- Área de celdas de compostaje para almacenamiento de estiércol
- Planta de tratamiento de aguas residuales y poso de absorción
- Depósito de agua
- Incinerador
- Área de estar

## **ÁREA DE PRODUCTOS NO COMESTIBLES:**

- Depósito de cueros, cuernos y patas
- Depósito de Cebo
- Incinerador

## **ÁREA DE FAENADO DE BOVINOS:**

- Ingreso a corrales
- Bascula y Lavado de animales
- Área de cámara de aturdimiento y caída
- Área de desangrado y recolección de sangre
- Área de corte de cabeza y descuere
- Área de polipastos
- Depósito de decomiso de vísceras
- Área de limpieza de vísceras
- Oficina de médico veterinario y técnico (para porcinos y bovinos)
- Área de inspección veterinaria
- Salida del producto
- Bodega de materiales y equipo
- Área de lavado de equipo

## **ÁREA DE FAENADO DE PORCINOS:**

- Ingreso a corrales
- Báscula y Lavado de animales
- Área de cámara de aturdimiento y caída
- Área de desangrado y recolección de sangre
- Área de caldera
- Área de depilado de cerdos
- Área de polipastos
- Depósito de decomiso de vísceras
- Área de limpieza de vísceras
- Área de inspección veterinaria

## **Rastro para Ganado Mayor y Menor**

*Municipio de San Miguel Ixtahuacán, Departamento de San Marcos*



- Salida del producto
- Bodega de materiales y equipo
- Área de lavado de equipo





## 5.6.2 Área de Administrativa

CUADRO DE ORDENAMIENTO DE DATOS													
No.	AMBIENTE	ACTIVIDAD	MOBILIARIO	USUARIOS	DIMENSIONES				VENTILACION		ILUMINACION		
					largo	ancho	altura	Area en m2	Area total m2	Natural	Artificial	Natural	Artificial
1	RECEPCION	Recepción e información al público	1 Escritorio 1 silla secretarial	1 Secretaria	2,00mt	2,00mt	2,65mt	4,00	57,25 metros cuadrados		Por medio de ventana	Artificial	Por medio de lamparas, con focos ahorradores, de luz blanca.
2	OFICIA DE ADMINISTRACION	Coordinación de todas las actividades relacionadas con el edificio	1 Escritorio 1 Silla Gerencial 2 Sillas secretariales	1 Gerente o Administrador	3,00mt	3,00mt	2,65mt	9,00	No se recomienda ningún tipo de ventilación artificial				
3	VENTANILLA DE CAJA	Cobro del servicio por uso del rastro	1 Escritorio 1 silla secretarial	1 Receptor	1,50mt	2,00mt	2,65mt	3,00					
4	OFICINA DE CONTABILIDAD	Control y administración financiera de los recursos económicos generado por las actividades en el establecimiento	1 Escritorio 1 silla secretarial 1 Archivo	1 Contador	3,00mt	3,00mt	2,65mt	9,00					
5	SALA DE ESPERA	Area de estar destinado para el público mientras son atendidos	2 Baterías de 4 sillas	8 personas	2,5mt	2,5mt	2,65mt	6,25					
6	OFICINA DE CONTROL SANITARIO	archivo de datos de inspección sanitaria realizada a los animales faenados	1 Escritorio 1 silla secretarial 1 Archivo	1 personas	3,00mt	3,00mt	2,65mt	9,00					
7	S.S PARA EMPLEADOS	Destinado exclusivamente para uso de los empleados del area administrativa	2 Retrete 2 Lavamanos	2 personas	3,00mt	1,50mt	2,65mt	4,5					
8	S.S PUBLICO	Destinado para uso de el publico que visite el area administrativa	2 Retrete 2 Lavamanos	2 personas	3,00mt	1,50mt	2,65mt	4,5					
9	BODEGA	Espacio para guardar instrumentos y utensilios de limpieza	estanterias	xxxxxxxxxx	2,00mt	2,00mt	2,65mt	4,00					
10	ARCHIVO	Espacio para guardar documentos y papeleria utilizada	estanterias	xxxxxxxxxx	2,00mt	2,00mt	2,65mt	4,00					

AREA ADMINISTRATIVA



## 5.6.3 Área de Mantenimiento

CUADRO DE ORDENAMIENTO DE DATOS										ILUMINACION	
										Natural	Artificial
DIMENSIONES										VENTILACION	
										Natural	Artificial
										Area en m <sup>2</sup>	Area total m <sup>2</sup>
										largo	ancho
No.	AMBIENTE	ACTIVIDAD	MOBILIARIO	USUARIOS	largo	ancho	altura	Area en m <sup>2</sup>	Area total m <sup>2</sup>	Natural	Artificial
1	BODEGA	Guardado de instrumentos, artículos de limpieza, repuestos, y equipo utilizado en el establecimiento	estanterías	1 persona	2,00mt	2,00mt	2,65mt	4,00	57,25 metros cuadrados	Por medio de ventana	Por medio de lamparas, con focos ahorradores, de luz blanca.
2	ALMACEN	Guardado de implementos para uso posterior dentro del establecimiento	estanterías	1 Persona Administrador	2,00mt	2,00mt	2,65mt	4,00			
3	AREA DE LAVANDERIA	Limpieza de artículos personales utilizados en el proceso de faenamiento	pila	1 Persona	1,50mt	2,00mt	2,65mt	3,00			
4	ENFERMERIA	Primeros auxilios de personas accidentadas en horas de trabajo	camilla, Escritorio, Sillas, botiquín	1 persona	3,00mt	3,00mt	2,65mt	9,00			
5	DUCHAS	Asicalado del personal	duchas, bancas	5 personas	1,50mt	1,50mt	2,65mt	2,25			
6	SERVICIOS SANITARIOS	para uso del personal	sanitarios, lavamanos	5 personas	3,00mt	3,00mt	2,65mt	9,00			
7	VESTIDORES	Cambio de ropa de empleados	bancas	5 personas	2,50mt	2,50mt	2,65mt	6,25			
8	LOKERS	casilleros para guardar objetos personales de los empleados	casilleros	5 personas	2,00mt	2,00mt	2,65mt	4,00			

AREA DE MANTENIMIENTO



## 5.6.4 Área de Faenado de Bovinos

CUADRO DE ORDENAMIENTO DE DATOS														
No.	AMBIENTE	ACTIVIDAD	MOBILIARIO	USUARIOS	DIMENSIONES					VENTILACION		ILUMINACION		
					largo	ancho	altura	Area en m2	Area total m2	Natural	Artificial	Natural	Artificial	
1	MANGAS	Traslado del ganado hacia el area de faenado	ninguno	1 Secretaria	xx	0,65 - 1,00 mt	2,00mt	xx	133,75 metros cuadrados					
2	BASCULA Y LAVADO	Pesar y bañar las reses antes de faenar/las	1 Báscula	1 res	2,00mt	3,00mt	2,00mt	6,00						
3	CAMARA DE ATURDIMIENTO Y AREA DE CAIDA	area destinada al sacrificio del animal	camara o caja de aturdimiento y plataforma de caída, artesa para colocacion de cubetas, cuchillos, machos, pistolas de inestabilizacion, ganchos	2 Personas	5,00mt	4,00mt	5,00mt	20,00						
4	AREA DE DESANGRADO Y RECOLECCION	Recoleccion de sangre del animal y darle una disposicion final adecuada.												
5	AREA DE CORTE DE CABEZA Y DESCUERADO	corte de cabeza, patas, cola y descuerado		2 Personas	5,00mt	4,00mt	5,00mt	20,00						
6	AREA DE PREPARACION DE CANALES	Preparacion de canal y desvicerado del animal	plataforma	4 Personas	8,00mt	4,00mt	5,00mt	32,00						
7	AREA DE POLIPASTROS	Colocación de los canales de forma vertical para despezarlos	polipastros	2 Personas	1,50mt	1,50mt	5,00mt	2,25						
8	AREA DE DECOMISOS	Almacenaje de producto carnico o canales no aptos para el consumo humano	mesas	1 Persona	4,00mt	4,00mt	5,00mt	16,00						
9	AREA DE LIMPIEZA DE VICERAS	Limpieza de víceras rojas y verdes, preparacion de productos comestibles	mesas	2 Personas	4,00mt	4,00mt	5,00mt	16,00						
10	AREA DE INSPECCION SANITARIA	Espacio utilizado por el medico veterinario para inspeccionar el producto carnico	plataforma de inspeccion, estante para instrumentos y limpieza	2 Personas	2,00mt	2,50mt	5,00mt	5,00						
11	SALIDA DEL PRODUCTO CARNICO	Control de salida del producto carnico hacia las tiendas de distribucion al publico	estanteria, troquet, tubos para colgar	2 Personas	1,50mt	2,00mt	5,00mt	3,00						
12	AREA DE LAVADO DE EQUIPO	limpiar y desinfectar el equipo de trabajo	estanteria, lavado de instrumentos y equipo	2 Personas	2,50mt	2,50mt	5,00mt	4,50						
13	BODEGA DE EQUIPO Y MATERIALES	Guardar el equipo e instrumentos utilizados para el faenamiento	estanterias	xxxxxxxxxx	3,00mt	3,00mt	5,00mt	9,00						

AREA DE FAENADO DE BOVINOS



## 5.6.5 Área de Faenado de Porcinos

No.	AMBIENTE	ACTIVIDAD	MOBILIARIO	USUARIOS	DIMENSIONES					VENTILACION		ILUMINACION		
					largo	ancho	altura	Area en m2	Area total m2	Natural	Artificial	Natural	Artificial	
1	MANGAS	Traslado del ganado hacia el area de faenado	ninguno	xxxxxxxxxxxx	xx	0,65 - 1,00 mt	2,00mt	xx						
2	BASCULA Y LAVADO	Pesar y bañar los marranos antes de faenarías	1 Báscula	xxxxxxxxxxxx	2,00mt	1,50mt	1,00mt	3,00						
3	CAMARA DE ATURDIMIENTO Y AREA DE CAIDA	area destinada al sacrificio del animal												
4	AREA DE DESANGRADO Y RECOLECCION	Recoleccion de sangre del animal y darle una disposicion final adecuada.	camara o caja de aturdimiento y plataforma de caida, artesa para colocacion de cubetas, mesa de concreto, cuchillos, hachas, pistolas de inestabilizacion, ganchos	2 Personas	5,00mt	4,00mt	5,00mt	20,00						
6	AREA DE CALDERAS	Baño por sumersion del animal en respicientes con agua hirviendo, para suavisar el pelo			3,50mt	4,00mt	1,20mt	14,00						
7	MESAS DE DEPILADO	Quitar el pelo de la piel del animal			1,20mt	2,00mt	0,90mt	2,40						
9	AREA DE POLIPASTROS	Colocación de los animales de forma vertical para proceso de faenamiento	polipastros	2 Personas	1,50mt	1,50mt	5,00mt	2,25						
10	AREA DE DECOMISOS	Almacenaje de producto carnico o canales no aptos para el consumo humano	mesas	1 Persona	4,00mt	4,00mt	5,00mt	16,00						
11	AREA DE LIMPIEZA DE VICERAS	Limpieza de vicerias rojas y verdes, preparacion de productos comestibles	mesas											
12	AREA DE INSPECCION SANITARIA	Espacio utilizado por el medico veterinario para inspeccionar el producto carnico	plataforma de inspeccion, estante para instrumentos y limpieza	1 Personas	2,00mt	2,50mt	5,00mt	5,00						
13	SALIDA DEL PRODUCTO CARNICO	Control de salida del producto carnico hacia las tiendas de distribucion al publico	estanteria, troquer, tubos para colgar	2 Personas	1,50mt	2,00mt	5,00mt	3,00						
14	AREA DE LAVADO DE EQUIPO	limpiar y desinfectar el equipo de trabajo	estanteria, lavado de instrumentos y equipo	2 Personas	2,50mt	2,50mt	5,00mt	4,50						
15	BODEGA DE EQUIPO Y MATERIALES	Guardar el equipo e instrumentos utilizados para el faenamiento	estanterias	xxxxxxxxxxxx	3,00mt	3,00mt	5,00mt	9,00						

AREA DE FAENADO DE PORCINOS



## 5.6.6 Área de Productos no Comestibles

CUADRO DE ORDENAMIENTO DE DATOS													
No.	AMBIENTE	ACTIVIDAD	MOBILIARIO	USUARIOS	DIMENSIONES				VENTILACION		ILUMINACION		
					largo	ancho	altura	Area en m2	Area total m2	Natural	Artificial	Natural	Artificial
1	DEPOSITO DE SEBO	Guardado de sebo no comestible	Estantes	1 Persona	2,50mt	2,50mt	2,65mt	6,25	15,25 metros cuadrados	For medio de ventana con un 40% de vidrio fijo y un 60% de patatas, por el tipo de clima es el mas indicado	No se recomienda ningun tipo de ventilación artificial	For medio de ventana	For medio de lamparas, con focos ahorradores, de luz blanca.
2	DEPOSITO DE CUEROS Y CUERNOS	Almacenaje de cueros y cuernos, mientras son enviados a las peleterías	piletas	2 personas	3,00mt	3,00mt	2,65mt	9,00					

AREA DE PRODUCTOS NO COMESTIBLES

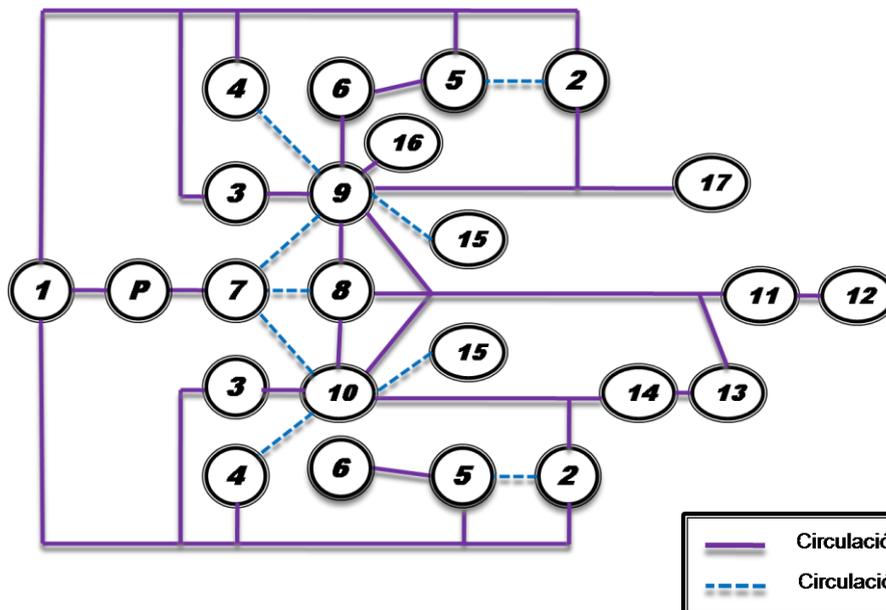


## 5.7 Matrices y Diagramas de Relaciones

### 5.7.1 Áreas Exteriores (Conjunto)

No.	AMBIENTE
1	GARITA DE CONTROL
2	PARQUEO DE VEHICULOS DE TRANSPORTE DE ANIMALES
3	PARQUEO DE VEHICULOS DE TRANSPORTE DE PRODUCTO CARNICO
4	PARQUEO DE VEHICULOS PUBLICO Y DEL PERSONAL
5	AREA DE DESCARGA DE ANIMALES Y MANGA DE INGRESO
6	CORRALES DE PERMANENCIA 50% techados
7	AREA DE ADMINISTRACION
8	AREA DE MANTENIMIENTO
9	AREA DE FAENAMIENTO DE BOVINOS
10	AREA DE FAENAMIENTO DE PORCINOS
11	PLANTA DE TRATAMIENTO
12	POSO DE ABSORCION
13	CELDAS DE COMPOSTAJE PARA ALMACENAMIENTO DE ESTIERCOL
14	BIODIGESTOR
15	AREAS DE ESTAR
16	AREA DE PRODUCTOS NO COMESTIBLES
17	DEPOSITO DE AGUA POTALE

Tipo de Relación	
Necesaria	6
Deseable	3
Innecesaria	0



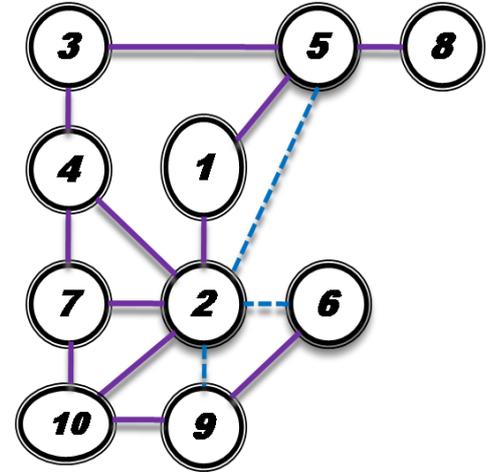
# Rastro para Ganado Mayor y Menor

Municipio de San Miguel Ixtahuacán, Departamento de San Marcos



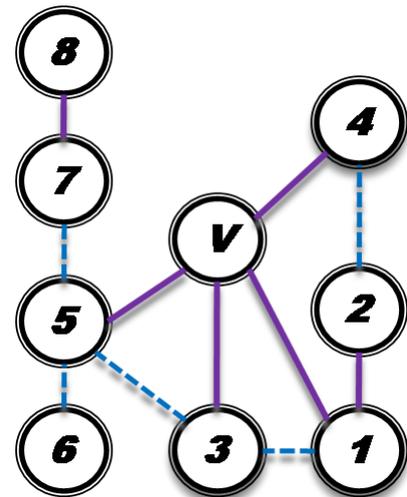
## 5.7.2 Área de Administrativa

No.	AMBIENTE
1	RECEPCION
2	OFICIA DE ADMINISTRACION
3	VENTANILLA DE CAJA
4	OFICINA DE CONTABILIDAD
5	SALA DE ESPERA
6	OFICINA DE CONTROL SANITARIO
7	S.S PARA EMPLEADOS
8	S.S PUBLICO
9	BODEGA
10	ARCHIVO

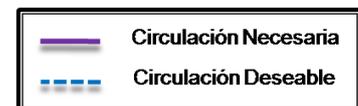


## 5.7.3 Área de Mantenimiento

No.	AMBIENTE
1	BODEGA
2	ALMACEN
3	AREA DE LAVANDERIA
4	ENFERMERIA
5	DUCHAS
6	SERVICIOS SANITARIOS
7	VESTIDORES
8	LOKERS

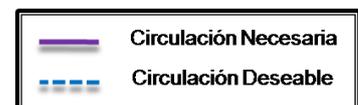
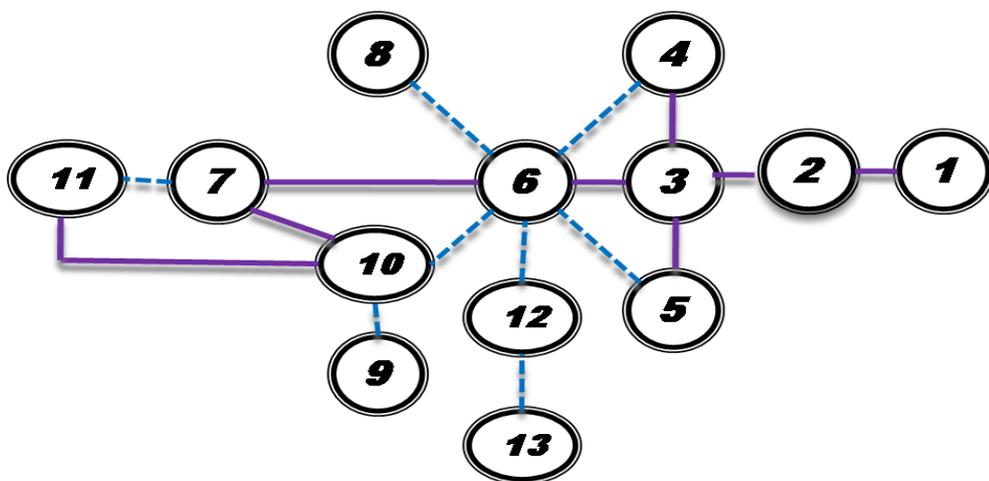
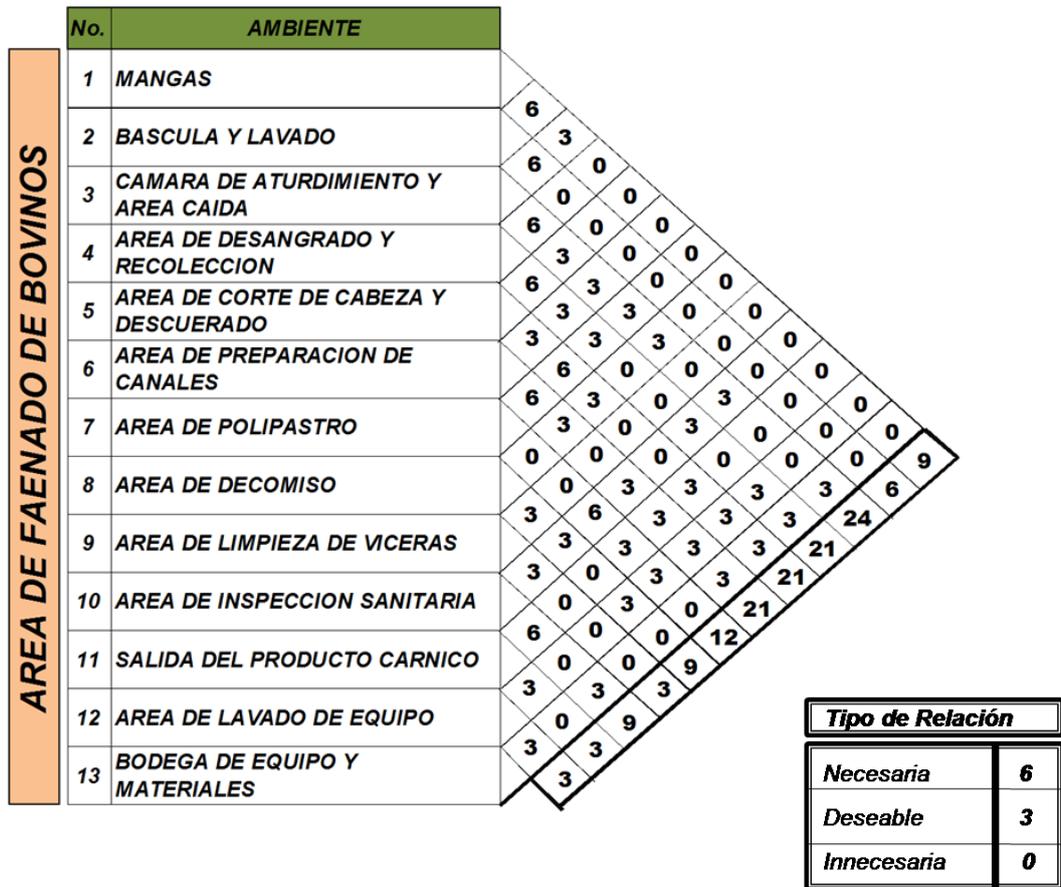


Tipo de Relación	
Necesaria	6
Deseable	3
Innecesaria	0





## 5.7.4 Área de Faenado de Bovinos



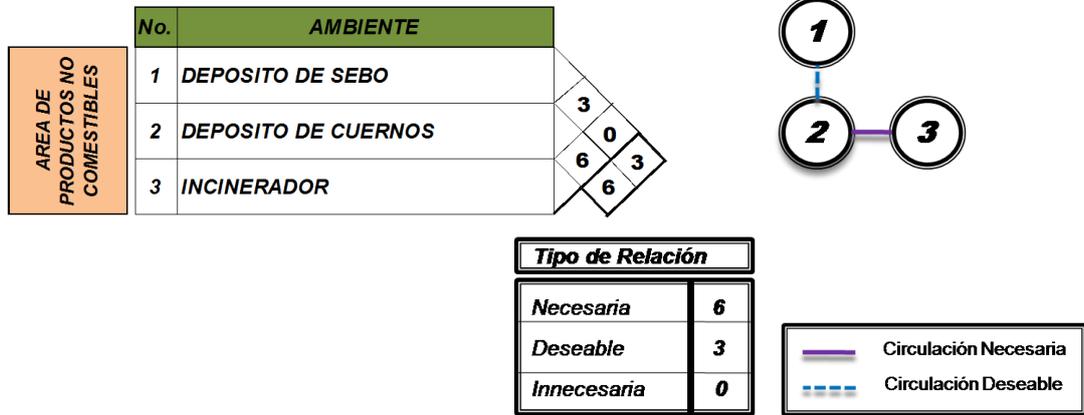


# Rastro para Ganado Mayor y Menor

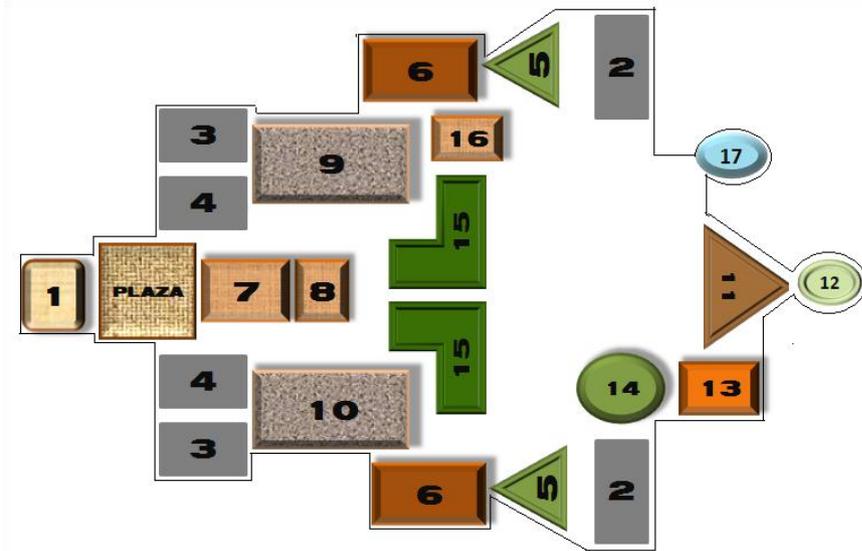
Municipio de San Miguel Ixtahuacán, Departamento de San Marcos



## 5.7.6 Área de Productos no Comestibles<sup>212</sup>



## 5.8 Diagrama de Bloques Áreas Exteriores (Conjunto)



NOMENCLATURA			
1	GARITA DE CONTROL	10	ÁREA DE FAENAMIENTO DE PORCINOS
2	PARQUEO DE VEHICULOS DE TRANSPORTE DE ANIMALES	11	PLANTA DE TRATAMIENTO
3	PARQUEO DE VEHICULOS DE TRANSPORTE DE PRODUCTO CARNICO	12	POSO DE ABSORCION
4	PARQUEO DE VEHICULOS PUBLICO Y DEL PERSONAL	13	CELDAS DE COMPOSTAJE PARA ALMACENAMIENTO DE ESTIERCOL
5	ÁREA DE DESCARGA DE ANIMALES Y MANGA DE INGRESO	14	BIODIGESTOR
6	CORRALES DE PERMANENCIA 50% techados	15	ÁREAS DE ESTAR
7	ÁREA DE ADMINISTRACION	16	ÁREA DE PRODUCTOS NO COMESTIBLES
8	ÁREA DE MANTENIMIENTO	17	DEPOSITO DE AGUA POTALE
9	ÁREA DE FAENAMIENTO DE BOVINOS		

# **Rastro para Ganado Mayor y Menor**

Municipio de San Miguel Ixtahuacán, Departamento de San Marcos



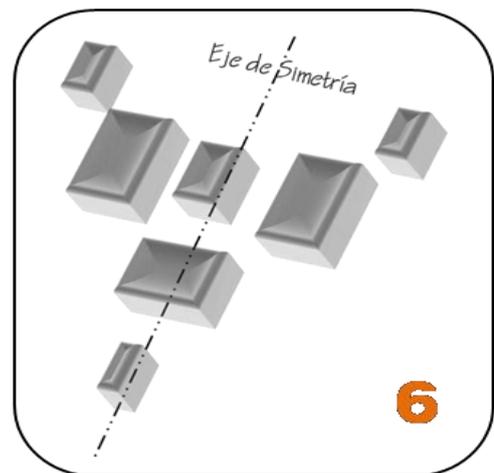
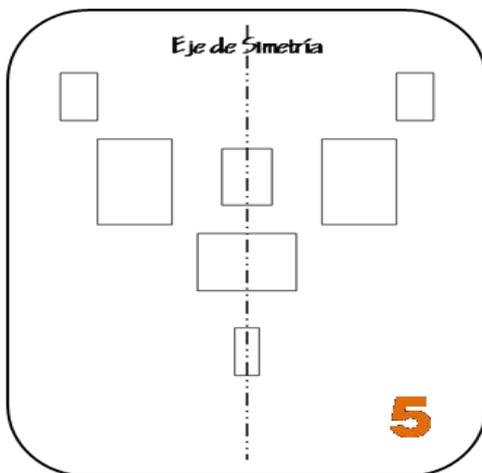
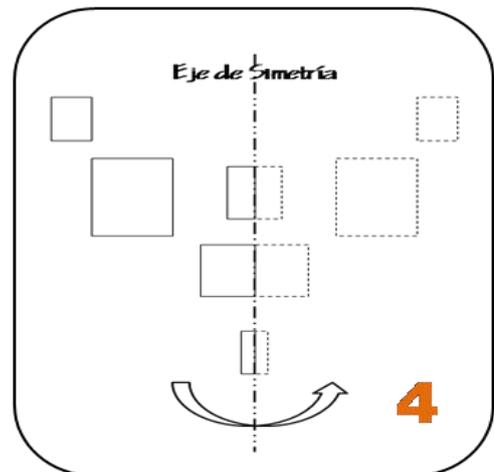
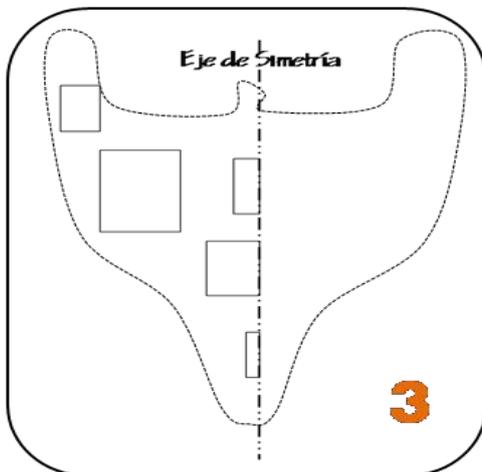
## *6. Propuesta Arquitectónica*





## 6.1 Abstracción de la Idea

En Planta:



# Rastro para Ganado Mayor y Menor

Municipio de San Miguel Ixtahuacán, Departamento de San Marcos



En Volumen:

La tipología constructiva del lugar obedece a una Arquitectura vernácula, con casas a dos aguas construidas de adobe y teja de barro, por esta razón se utilizaron en los edificios volúmenes con formas similares a estas, reemplazando el adobe por materiales mas resistentes como es el caso de muros de mampostería de block, y la teja de barro de la cubierta con Arquiteja, que es bastante similar a diferencia de que esta ultima es mas resistente y duradera



Las Ventanas de muchas de las casas así como los colores utilizados en las paredes, obedecen a un patrón, que esta ligado a la forma y colorido de los bordados del traje típico del lugar, con el propósito de conservar la identidad, también se tomaron en cuenta algunos aspectos culturales abstractos, como es el caso de los bordados que se encuentran en el cuello o pechera de los güipiles de la Mujeres lugareñas. Los cuales fueron colocados sobre los dinteles de ventanas y puertas, en los edificios de Mantenimiento y Administración así como en las plazoletas de ingreso a estos.



Con la finalidad de integrar nuestros edificios con la arquitectura del lugar, en algunos casos se utilizo un revestimiento de fachaleta, que tiene un color similar y apariencia al del adobe hecho de barro rojo.

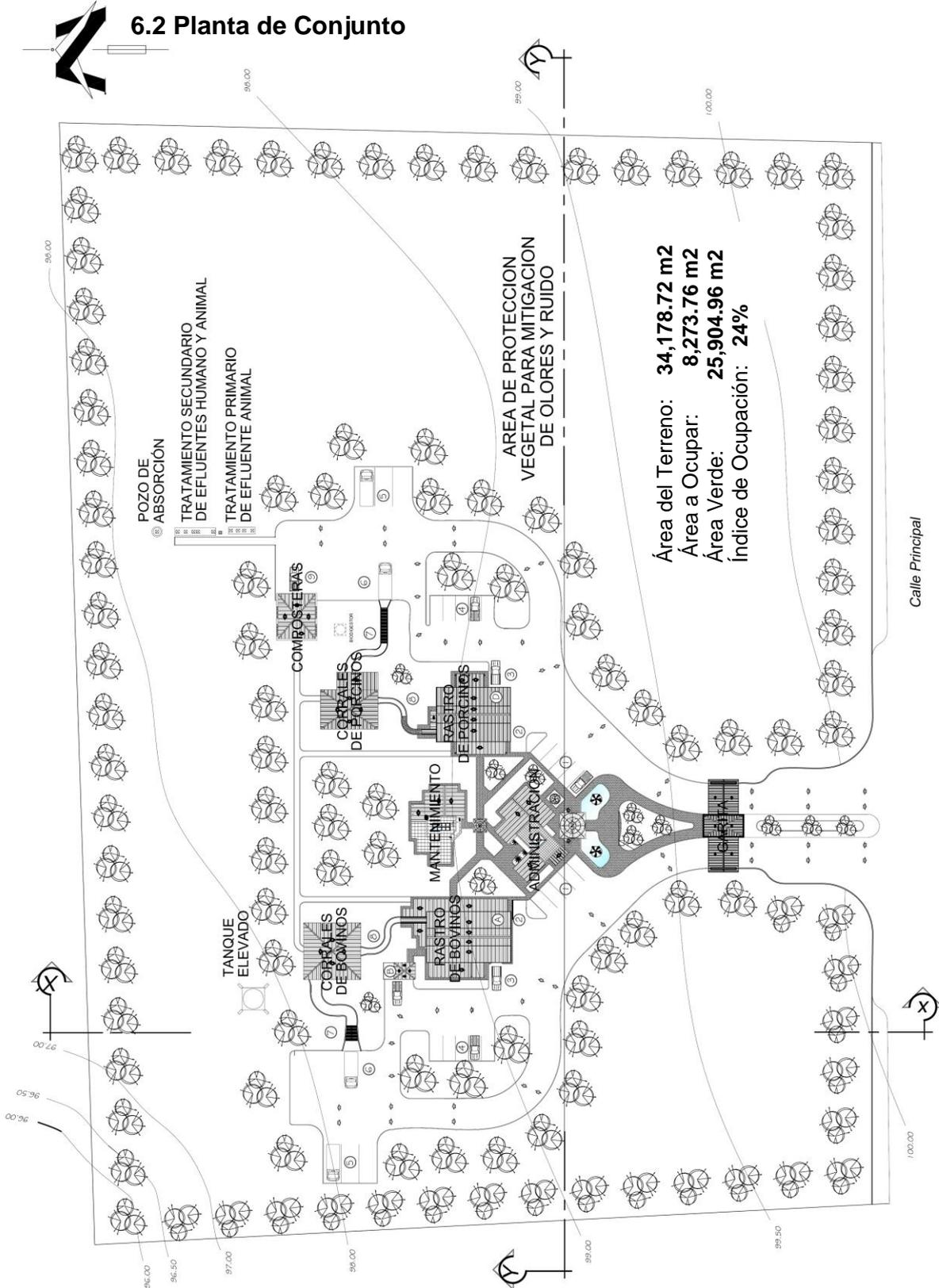


# Rastro para Ganado Mayor y Menor

Municipio de San Miguel Ixtahuacán, Departamento de San Marcos



## 6.2 Planta de Conjunto



Área del Terreno: 34,178.72 m<sup>2</sup>  
 Área a Ocupar: 8,273.76 m<sup>2</sup>  
 Área Verde: 25,904.96 m<sup>2</sup>  
 Índice de Ocupación: 24%

Calle Principal

PLANTA DE CONJUNTO

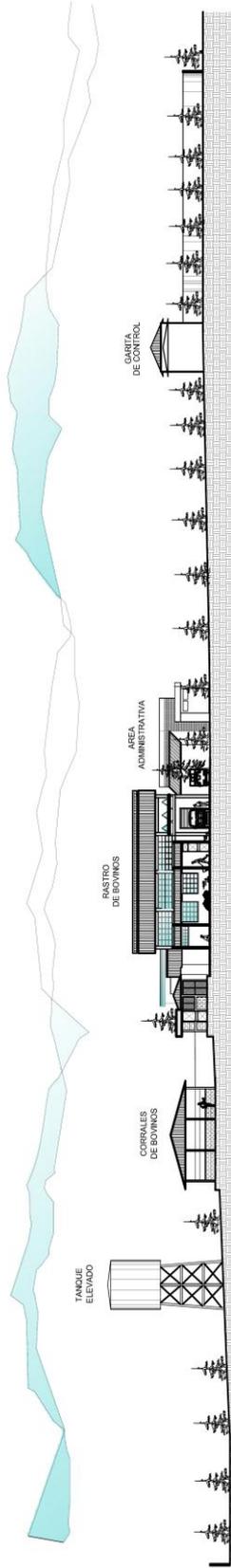
Escala Grafica  
0 10 20

# Rastro para Ganado Mayor y Menor

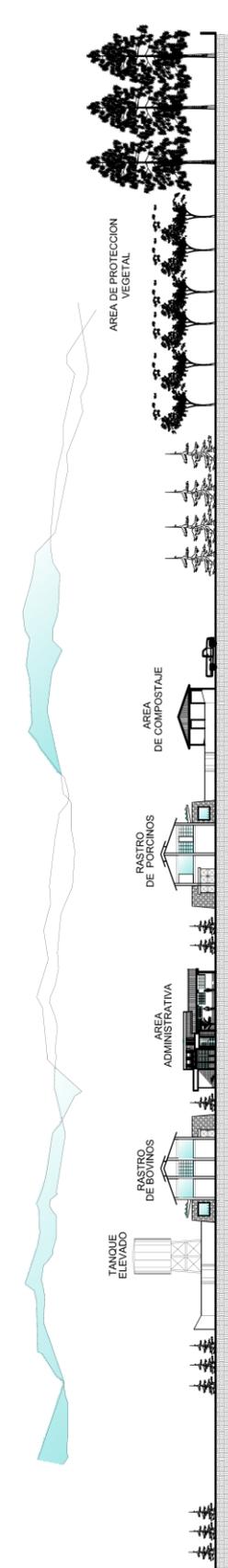
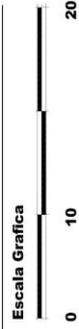
Municipio de San Miguel Ixtahuacán, Departamento de San Marcos



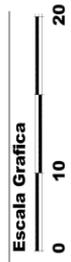
## 6.3 Secciones de Conjunto



SECCION X-X'

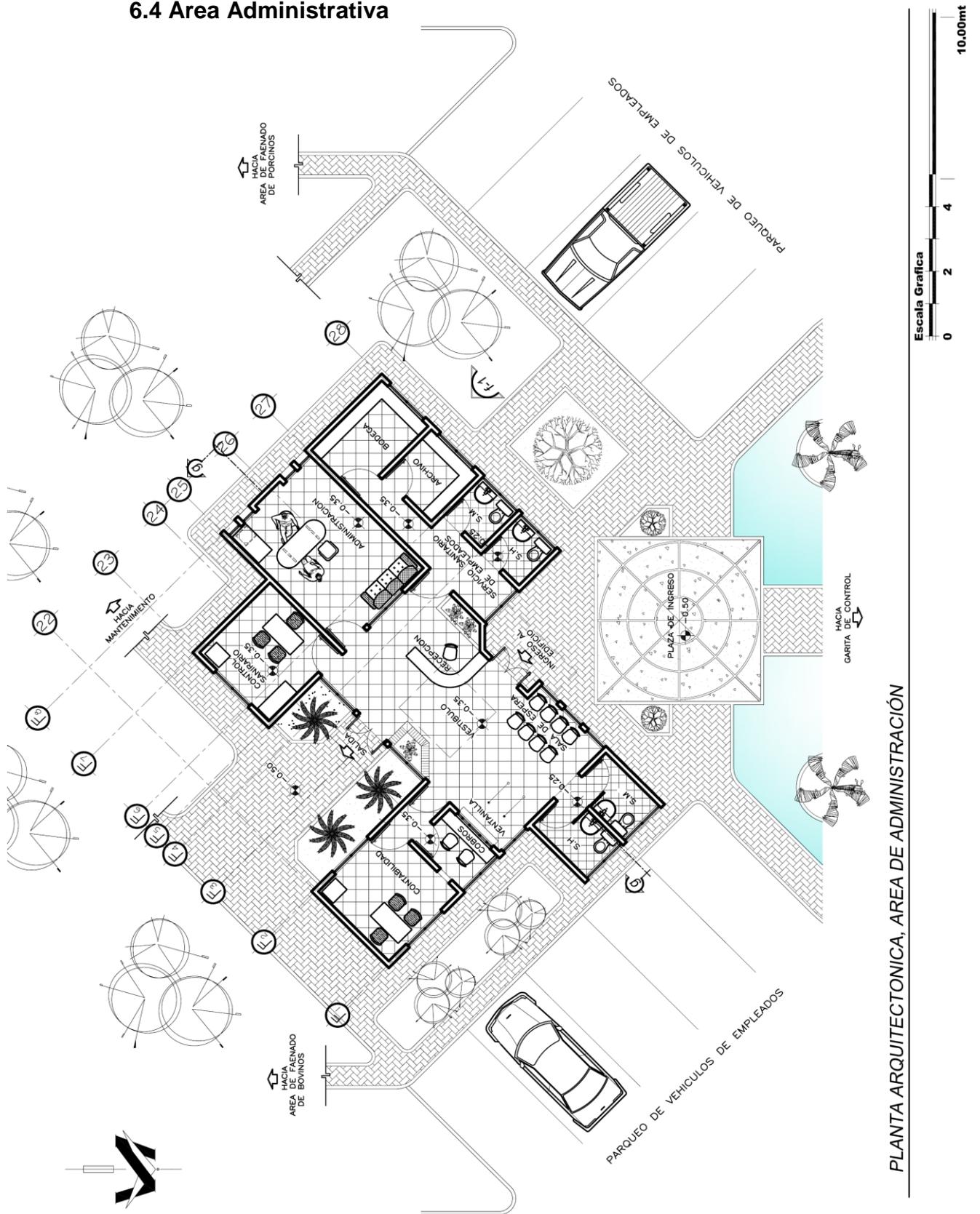


SECCION Y-Y'





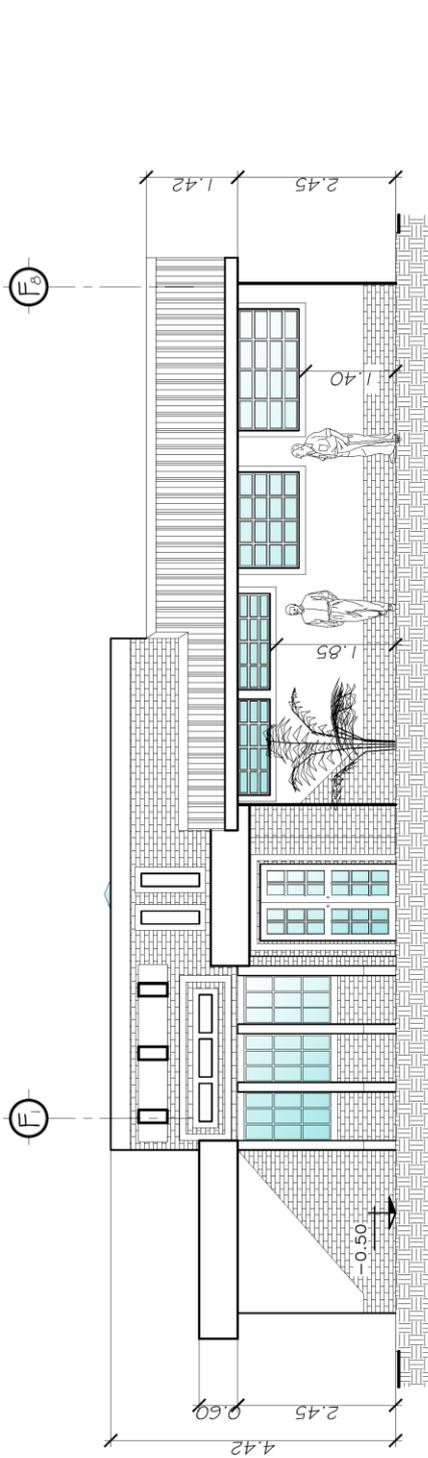
## 6.4 Área Administrativa



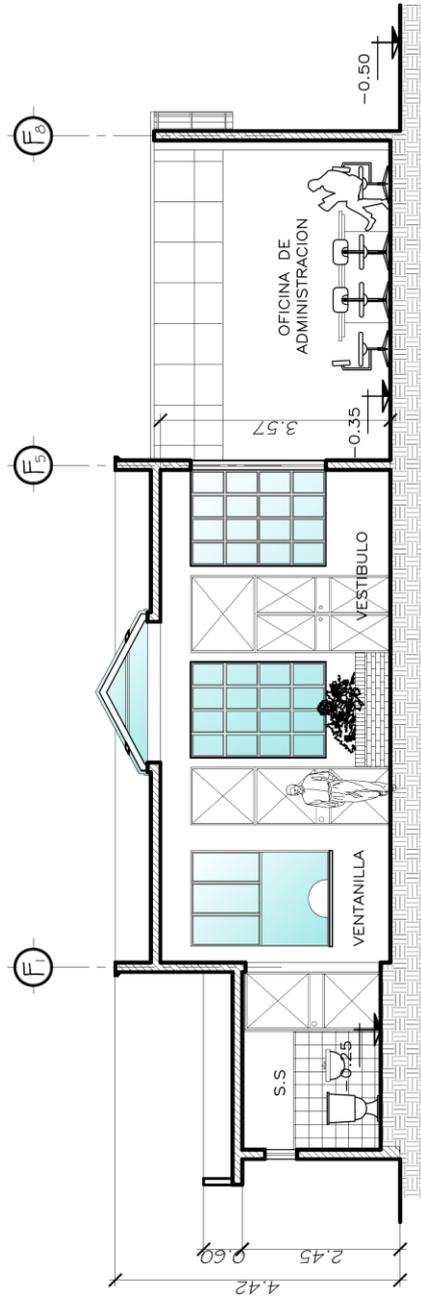
PLANTA ARQUITECTONICA, AREA DE ADMINISTRACION

# Rastro para Ganado Mayor y Menor

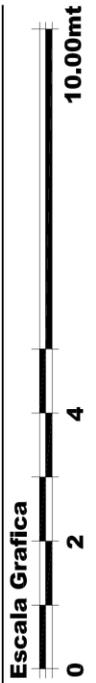
Municipio de San Miguel Ixtahuacán, Departamento de San Marcos



ELEVACION f-1

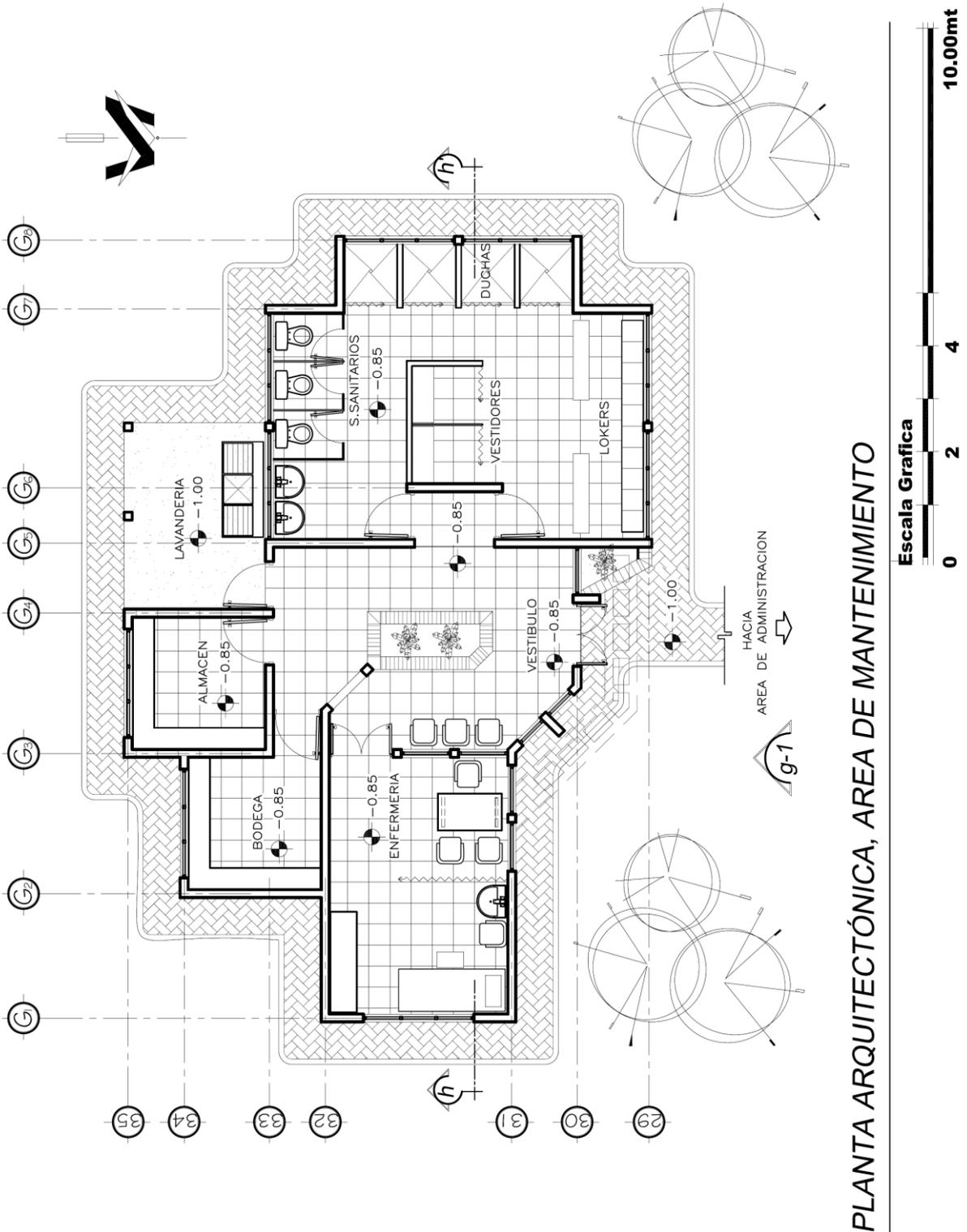


Sección g - g'



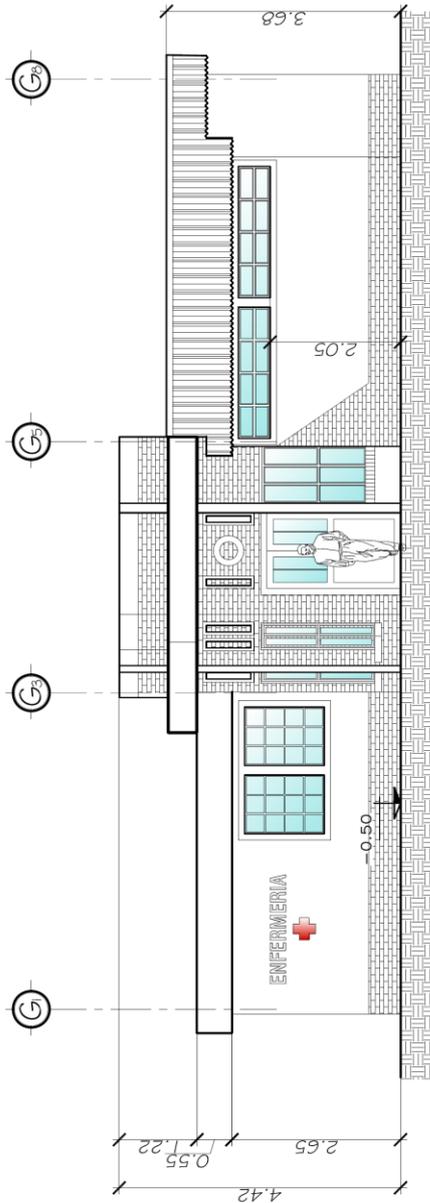


## 6.5 Área de Mantenimiento

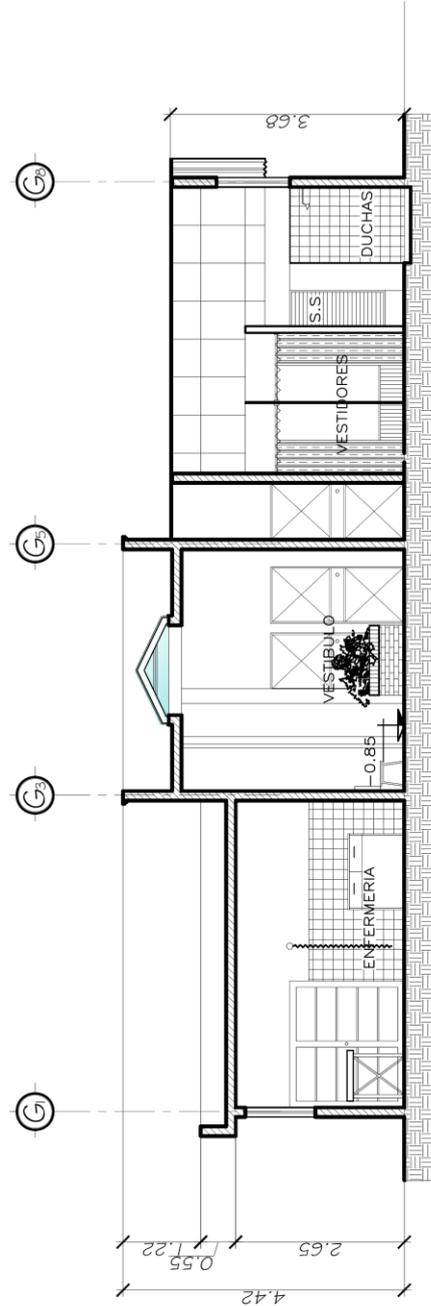


# Rastro para Ganado Mayor y Menor

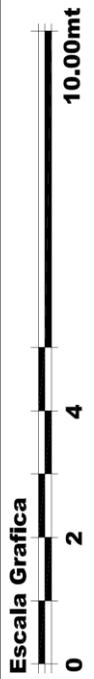
Municipio de San Miguel Ixtahuacán, Departamento de San Marcos



ELEVACION g-1

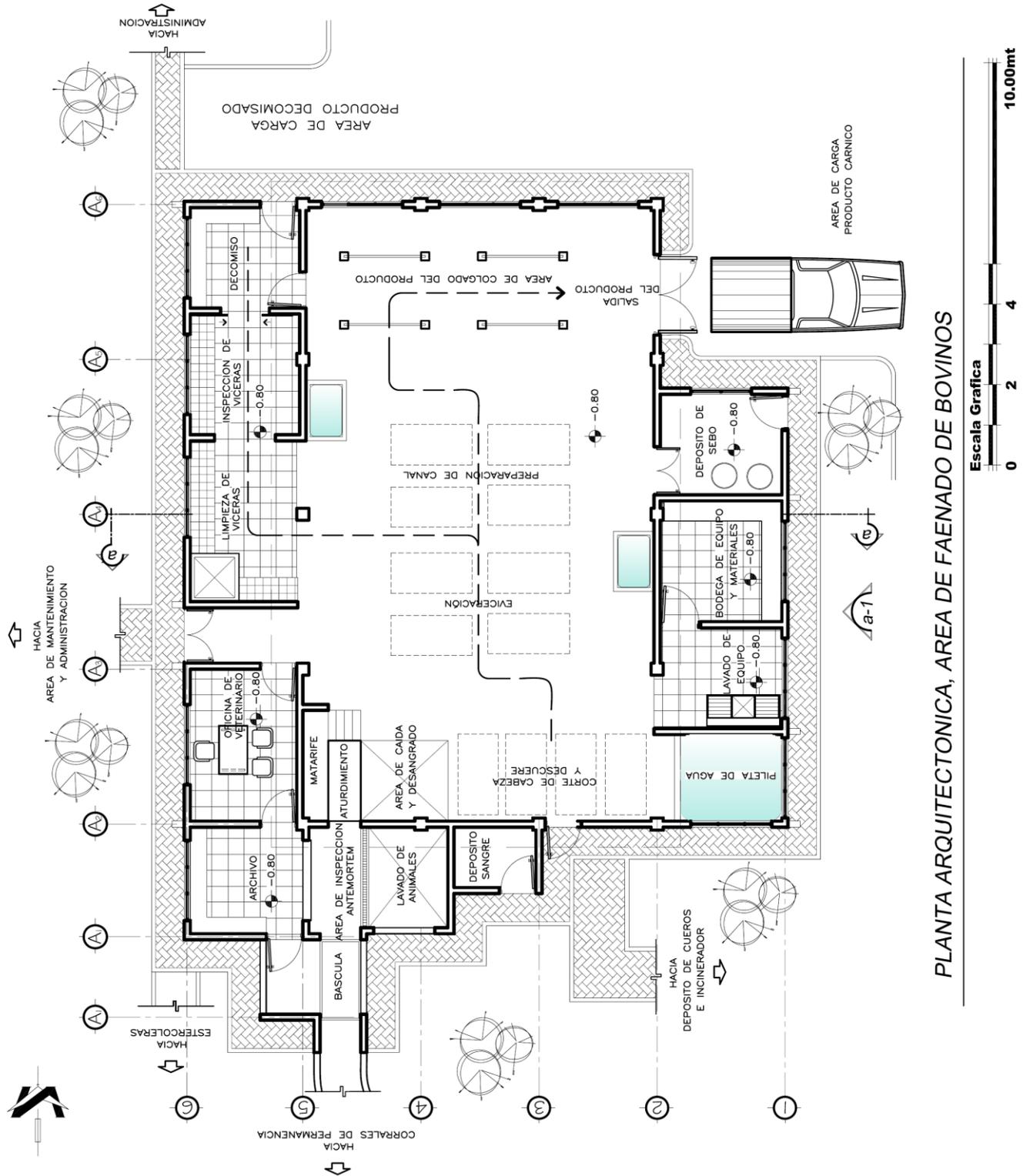


Sección h-h'





## 6.6 Nave de Faenado de Bovinos



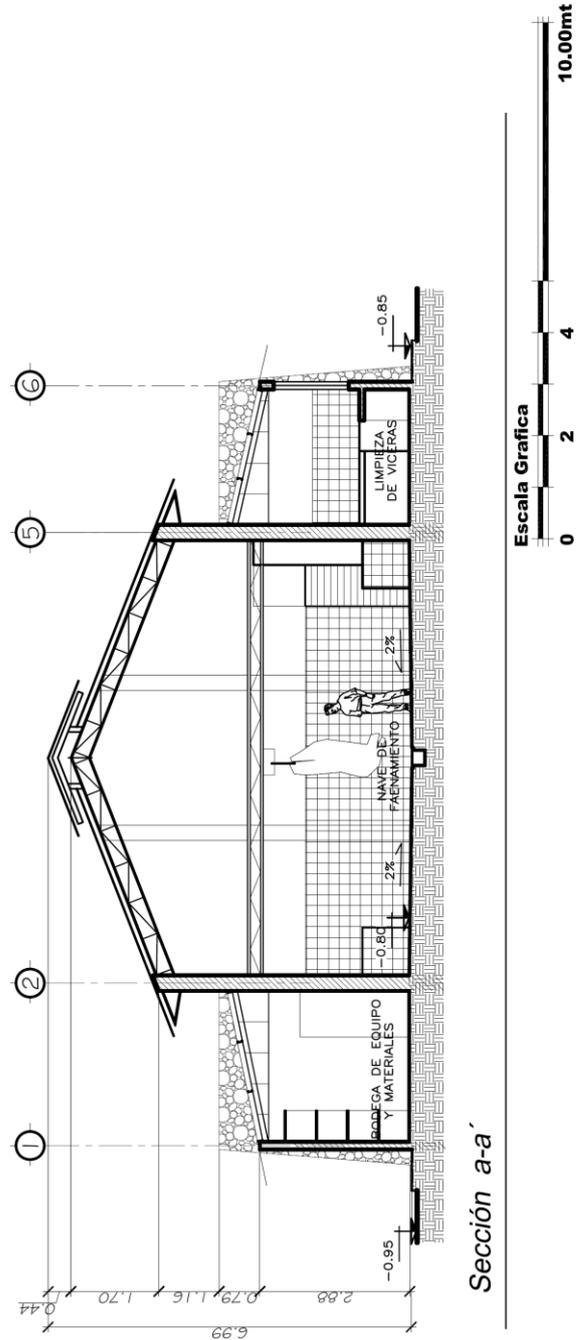
PLANTA ARQUITECTONICA, AREA DE FAENADO DE BOVINOS

# Rastro para Ganado Mayor y Menor

Municipio de San Miguel Ixtahuacán, Departamento de San Marcos



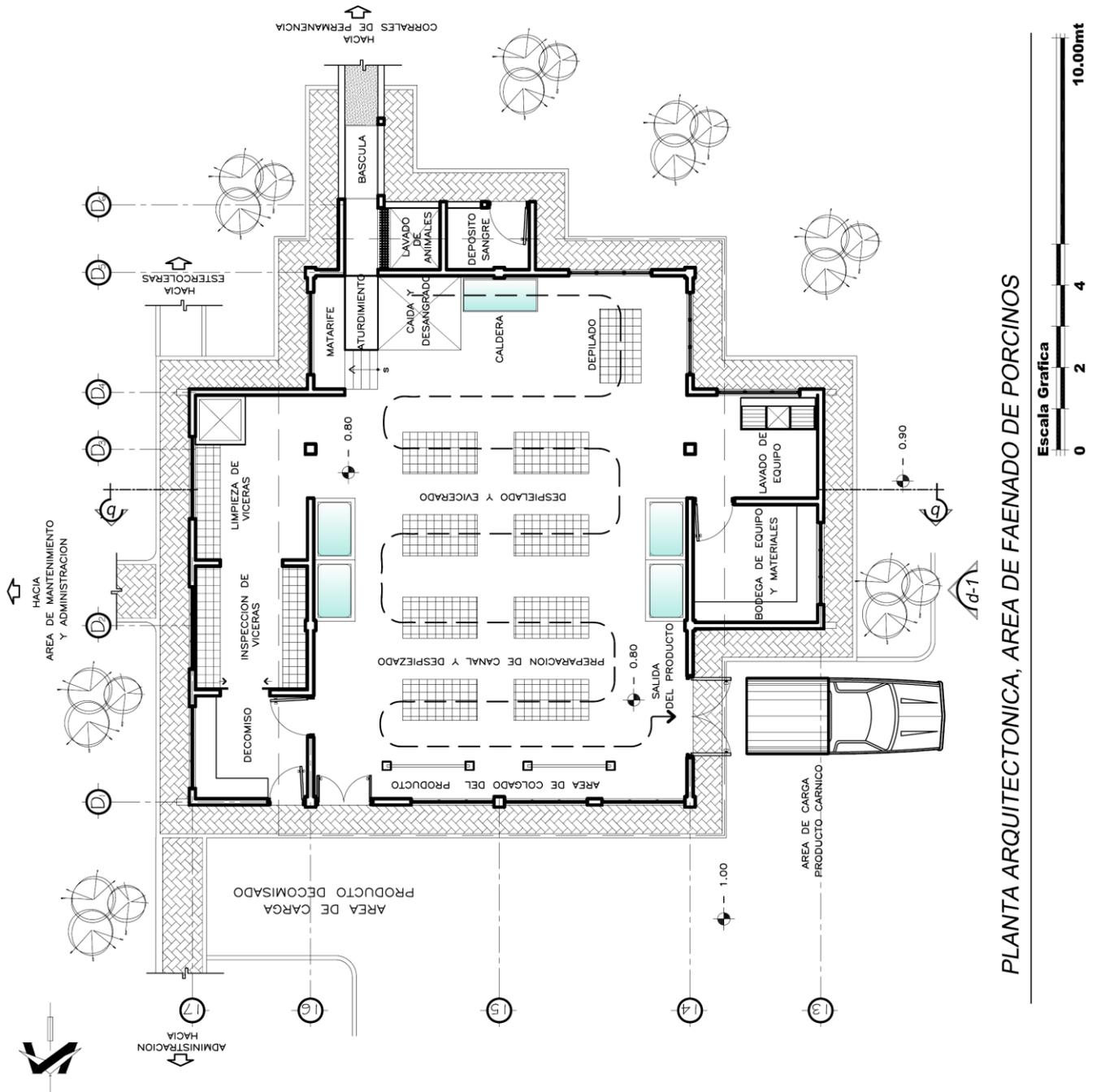
ELEVACION a-1



Sección a-a'



## 6.7 Nave de Faenado de Porcinos

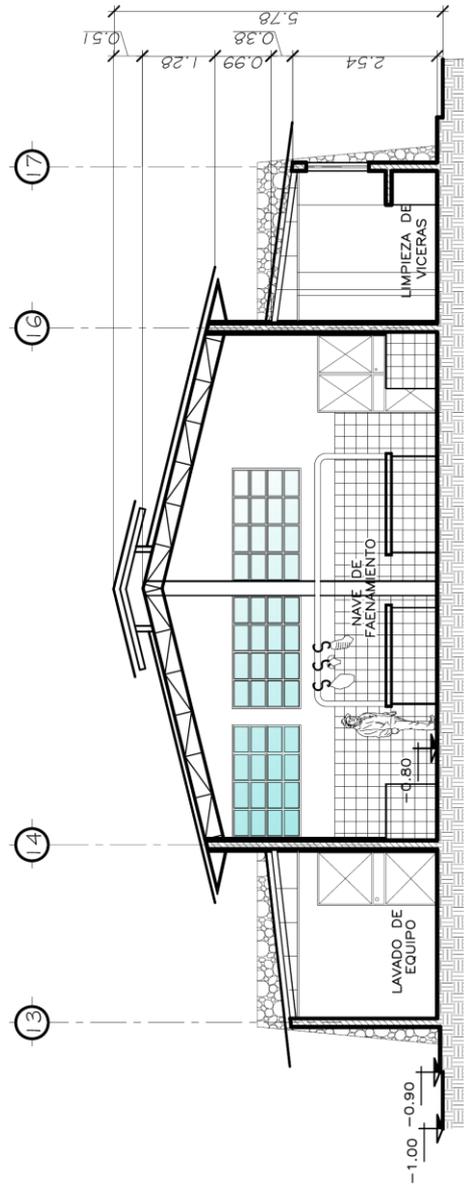


# Rastro para Ganado Mayor y Menor

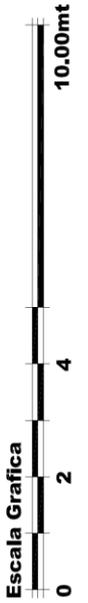
Municipio de San Miguel Ixtahuacán, Departamento de San Marcos



ELEVACION d-1

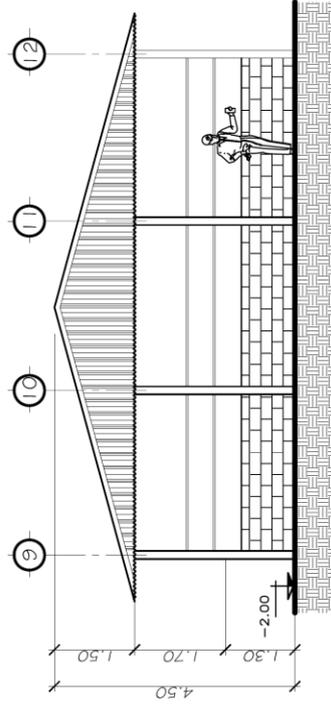


Sección b-b

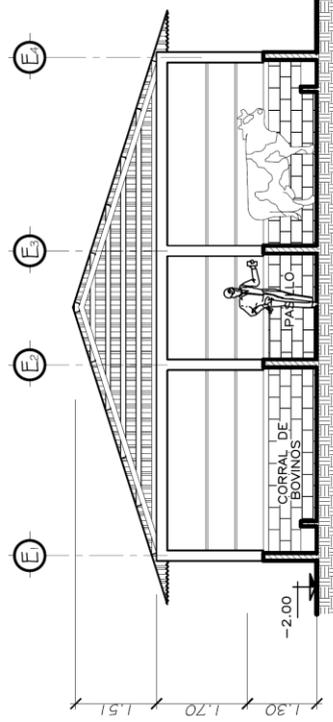




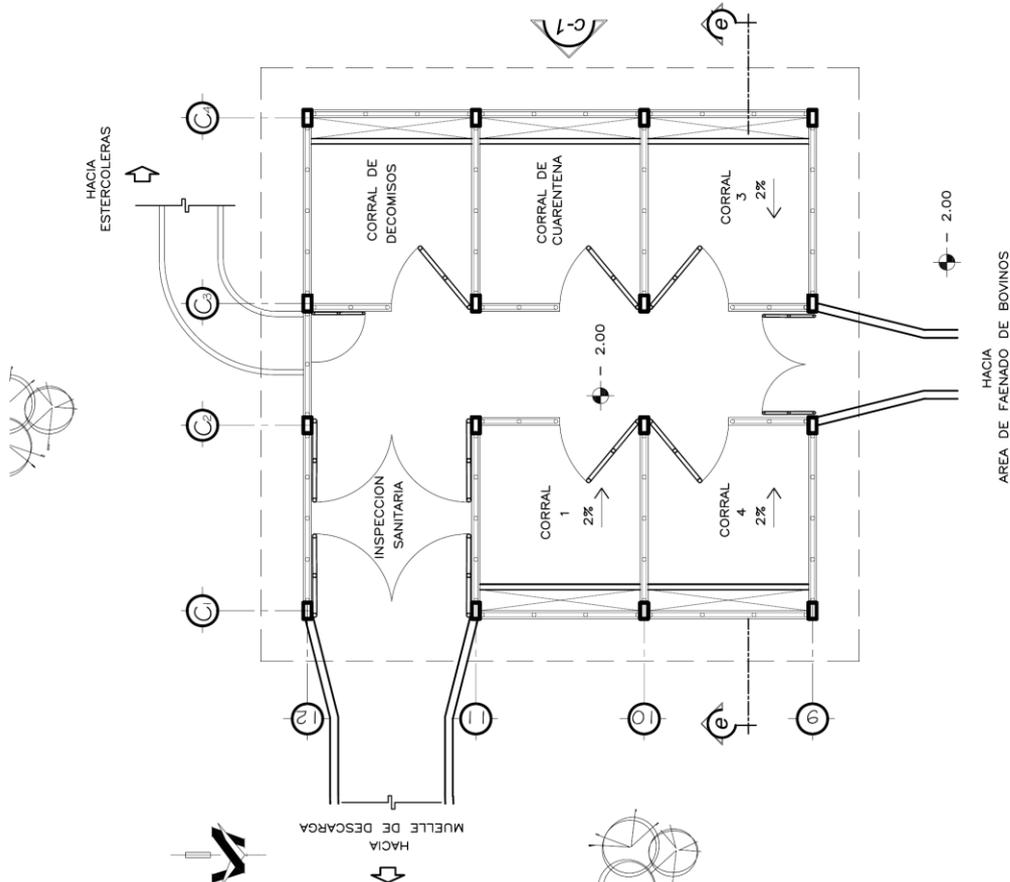
## 6.8 Corrales de Permanencia



ELEVACION c-1



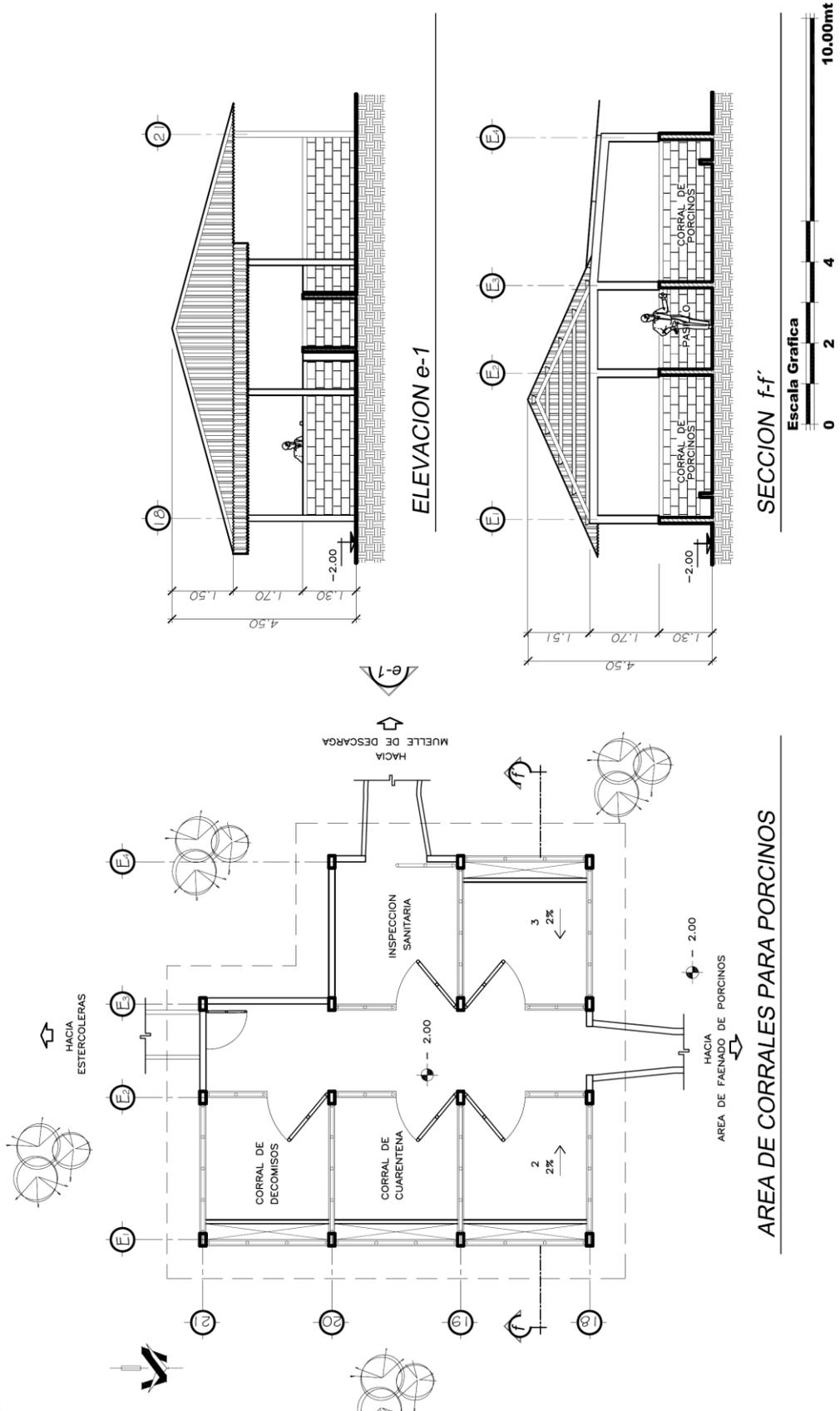
SECCION e-e'



AREA DE CORRALES PARA BOVINOS

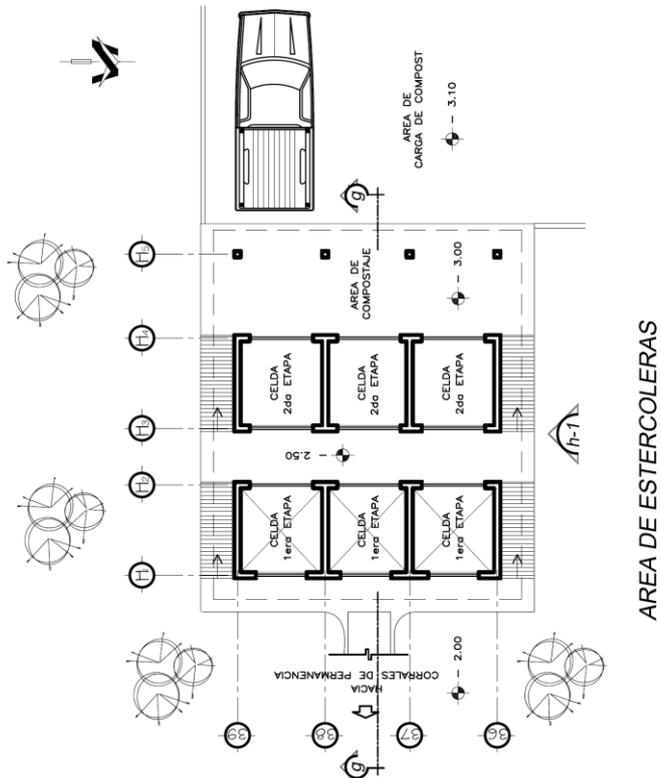
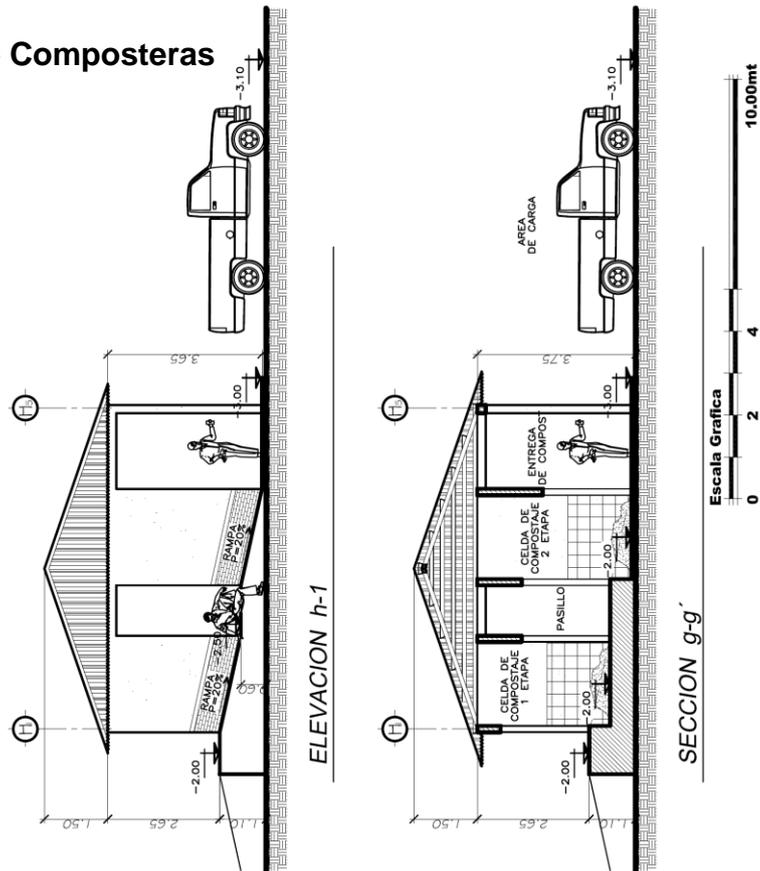
# Rastro para Ganado Mayor y Menor

Municipio de San Miguel Ixtahuacán, Departamento de San Marcos



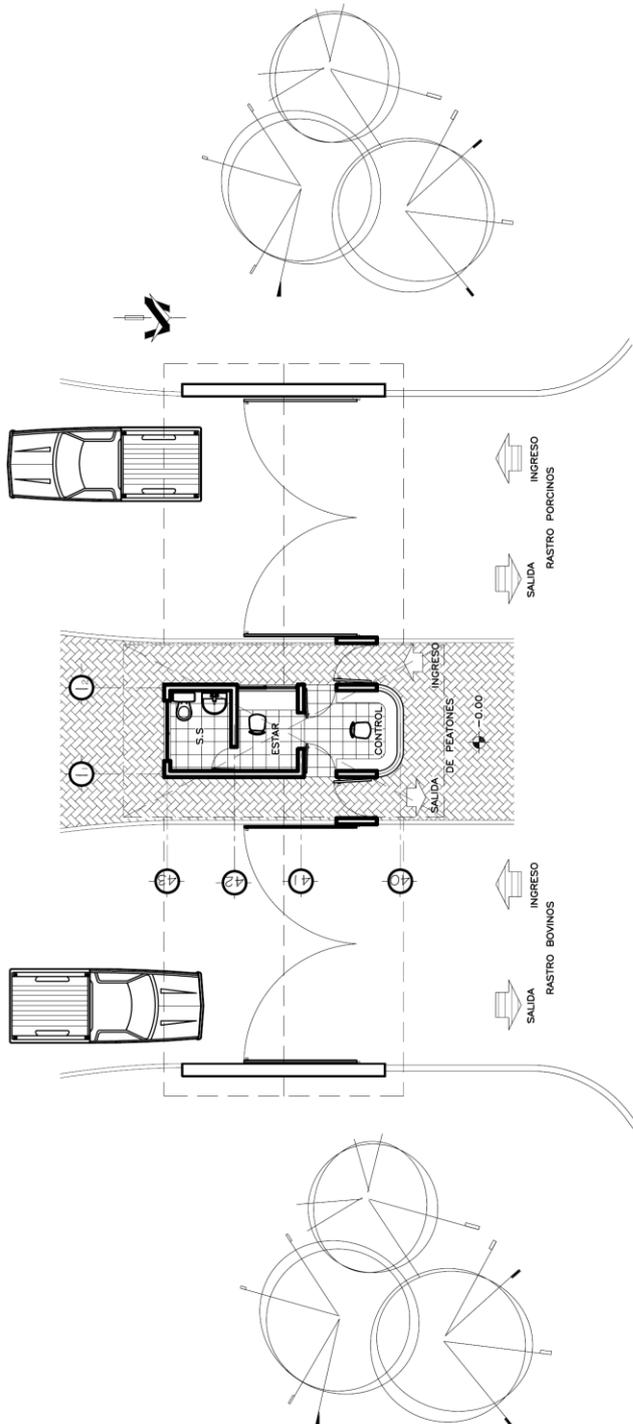


## 6.9 Área de Composteras

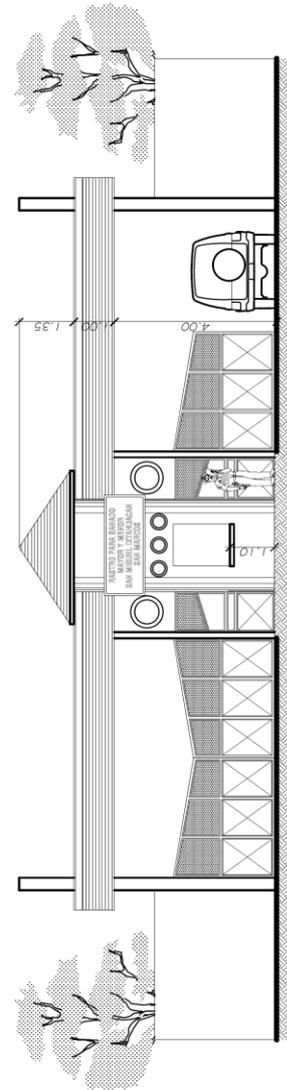




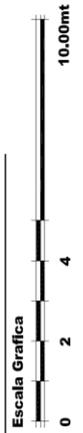
## 6.10 Garita de Control



PLANTA GARITA DE CONTROL

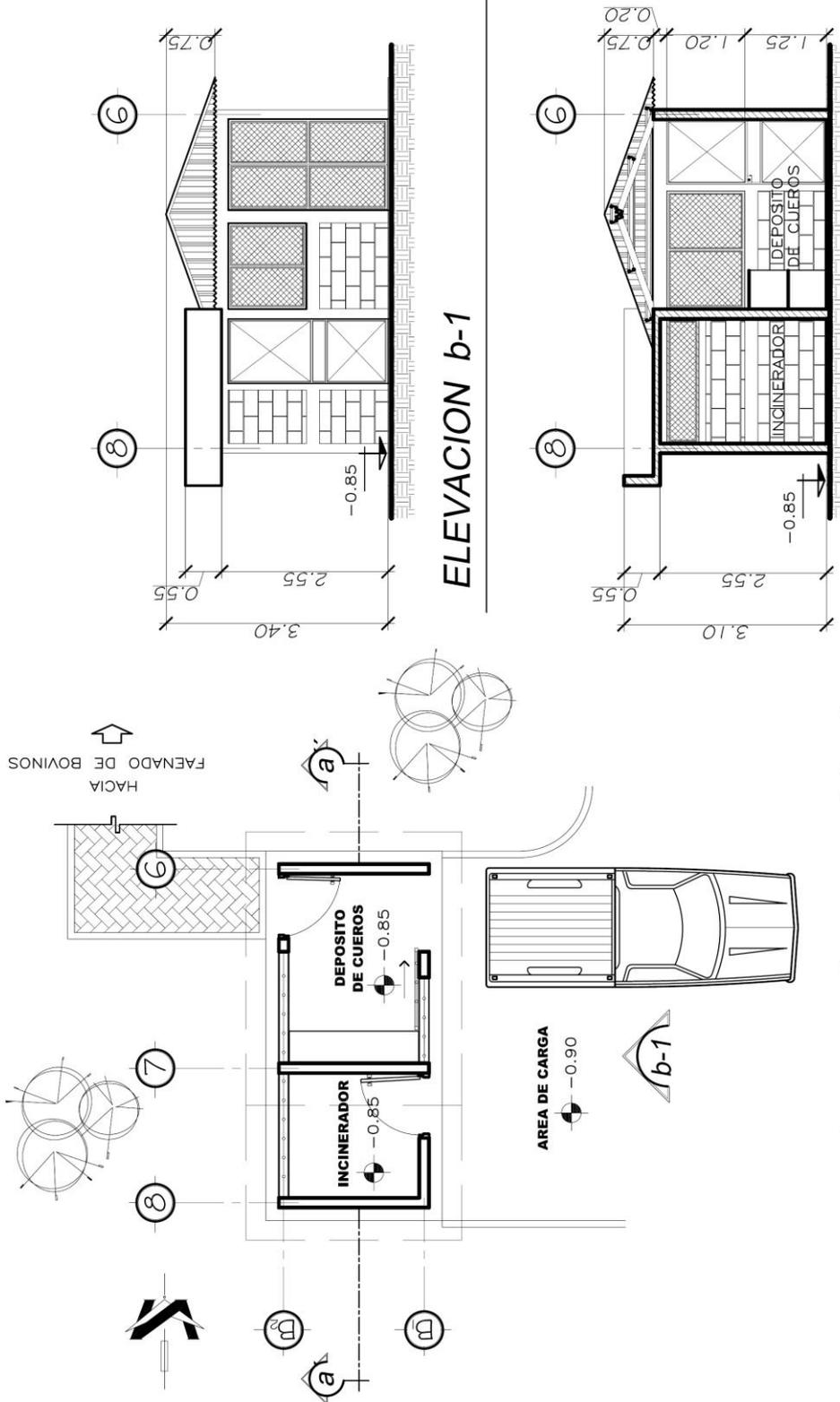


ELEVACION FRONTAL GARITA DE CONTROL



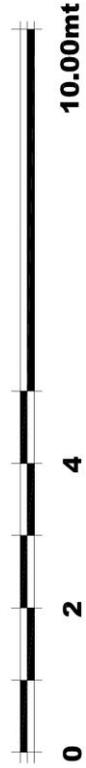


## 6.11 Depósito de Cueros e Incinerador



PLANTA INCINERADOR + DEPOSITO DE CUEROS

Escala Grafica

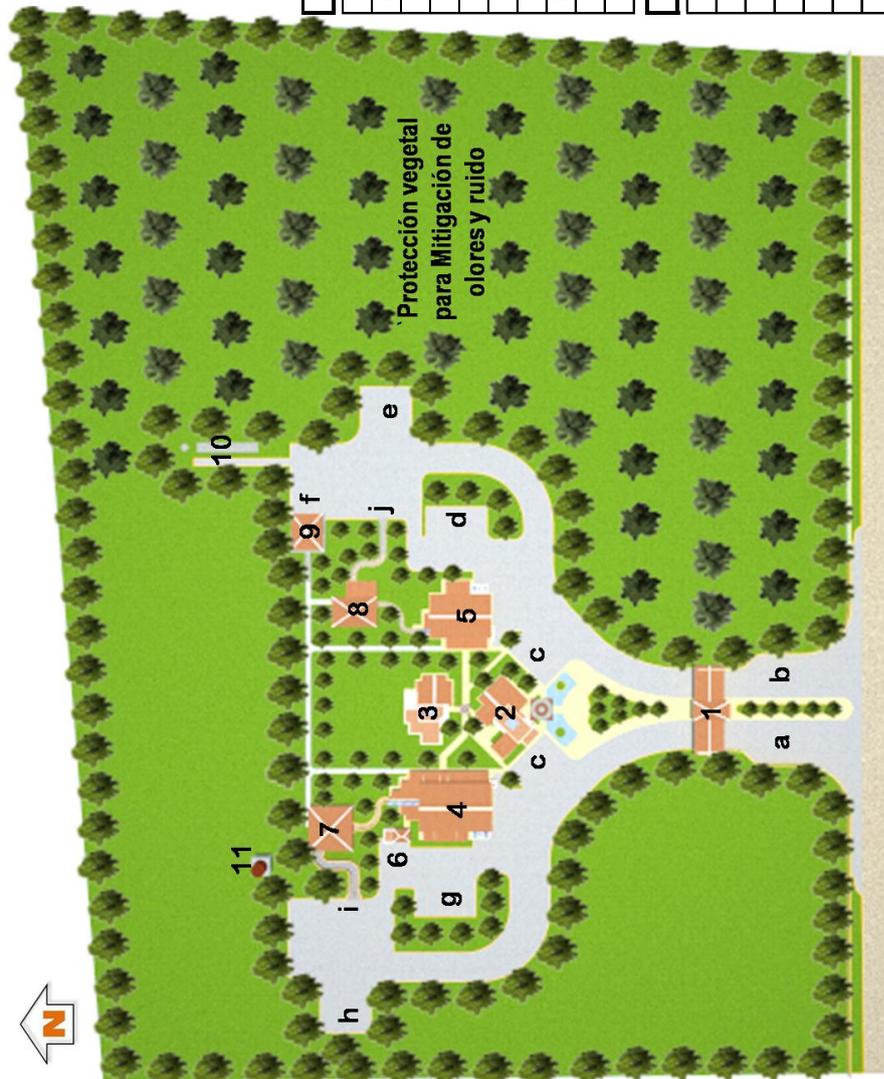


# Rastro para Ganado Mayor y Menor

Municipio de San Miguel Ixtahuacán, Departamento de San Marcos



## 6.9 Presentación en Tres dimensiones.



EQUIPAMIENTO URBANO	
a	Ingreso y Salida Rastro de Bovinos
b	Ingreso y Salida Rastro de Porcinos
c	Parqueo de Vehiculos de Publico y Personal
d	Parqueo de Vehiculos del Transporte Camico de Porcinos
e	Parqueo de Vehiculos de Transporte de Porcinos
f	Area de Carga de Compostaje
g	Parqueo de Vehiculos del transporte carnico de Bovinos
h	Parqueo de Vehiculos de transporte de Bovinos
i	Muelle de descarga de Bovinos
j	Muelle de descarga de Porcinos

EQUIPAMIENTO URBANO	
1	Garita de Ingreso
2	Area de Administración
3	Area de Mantenimiento
4	Rastro de Bovinos
5	Rastro de Porcinos
6	Area de Carga de Cueros
7	Corrales de Bovinos
8	Corrales de Porcinos
9	Composteras
10	Planta de Tratamiento de Efluentes + Pozo de Absorción
11	Tanque de Abastecimiento de Agua Potable

**PLANTA DE CONJUNTO**

Sin Escala

# **Rastro para Ganado Mayor y Menor**

Municipio de San Miguel Ixtahuacán, Departamento de San Marcos



**GARITA DE INGRESO**



**EDIFICIO DE ADMINISTRACIÓN**

# **Rastro para Ganado Mayor y Menor**

Municipio de San Miguel Ixtahuacán, Departamento de San Marcos



**EDIFICIO DE MANTENIMIENTO**



**RASTRO DE BOVINOS**

# **Rastro para Ganado Mayor y Menor**

Municipio de San Miguel Ixtahuacán, Departamento de San Marcos



**RASTRO DE PORCINOS**



**MUELLE DE DESCARGA CORRALES DE BOVINOS**

# **Rastro para Ganado Mayor y Menor**

Municipio de San Miguel Ixtahuacán, Departamento de San Marcos



**COMPOSTERA, CORRALES Y MUELLE DE DESCARGA DE PORCINOS**

# Rastro para Ganado Mayor y Menor

Municipio de San Miguel Ixtahuacán, Departamento de San Marcos



PERSPECTIVA DE CONJUNTO

# Rastro para Ganado Mayor y Menor

Municipio de San Miguel Ixtahuacán, Departamento de San Marcos



## PRESUPUESTO

### PRIMERA FASE

EDIFICIO DE FAENAMIENTO DE BOVINOS, DEPOSITO DE CUERO, INCINERADOR  
MANGA DE DESENBARQUE, CORRALES DE PERMANENCIA, EQUIPAMIENTO,  
GARITA DE CONTROL Y MURO PERIMETRAL

### 1. EDIFICIO DE FAENAMIENTO DE BOVINOS

Renglón	Cantidad	Unidad	Costo/Unitario	Costo Total
Preliminares	366,81	m2	Q 23,00	Q 8.436,63
Cimentaciones	122,65	ml	Q 160,00	Q 19.624,00
Columnas	431,25	ml	Q 125,00	Q 53.906,25
Muros	530,55	m2	Q 125,00	Q 66.318,75
Soleras	367,95	ml	Q 90,00	Q 33.115,50
Piso	245,11	m2	Q 225,00	Q 55.149,75
Banquetas	60,85	m2	Q 170,00	Q 10.344,50
Acabados	1061,10	m2	Q 110,00	Q 116.721,00
Puertas de Metal	12,00	unidades	Q 2.000,00	Q 24.000,00
Ventanas	62,25	m2	Q 375,00	Q 23.343,75
Cubierta	305,96	m2	Q 425,00	Q 130.033,00
Instalaciones Electricas	1,00	global	Q 30.000,00	Q 30.000,00
Instalaciones Hidraulicas	1,00	global	Q 8.000,00	Q 8.000,00
Instalaciones Sanitarias	1,00	global	Q 10.000,00	Q 10.000,00
Limpieza General	1,00	global	Q 5.000,00	Q 5.000,00
Pintura Final	1,00	global	Q 20.000,00	Q 20.000,00
Sub-Total				Q 613.993,13
Imprevistos 5%				Q 30.699,66
Impuestos				Q 110.518,76
Gastos Administrativos 10%				Q 61.399,31
<b>Costo Sub-Total</b>				<b>Q 816.610,86</b>

# Rastro para Ganado Mayory Menor

Municipio de San Miguel Ixtahuacán, Departamento de San Marcos



## 2. CASETA DE DEPOSITO DE CUERO + INCINERADOR

Renglón	Cantidad	Unidad	Costo/Unitario	Costo Total
Preliminares	20,79	m2	Q 23,00	Q 478,17
Cimentaciones	17,50	ml	Q 125,00	Q 2.187,50
Columnas	27,00	ml	Q 90,00	Q 2.430,00
Muros	28,20	m2	Q 125,00	Q 3.525,00
Soleras	43,50	ml	Q 85,00	Q 3.697,50
Piso	10,00	m2	Q 225,00	Q 2.250,00
Banquetas	5,39	m2	Q 170,00	Q 916,30
Acabados	56,40	m2	Q 60,00	Q 3.384,00
Puertas	3,00	unidades	Q 800,00	Q 2.400,00
Paneles de Malla Galvanizada	7,90	m2	Q 50,00	Q 395,00
Cubierta	14,00	m2	Q 375,00	Q 5.250,00
Losa de Concreto	9,00	m2	Q 250,00	Q 2.250,00
Instalaciones Electricas	1,00	global	Q 1.000,00	Q 1.000,00
Limpieza General	1,00	global	Q 800,00	Q 800,00
Pintura Final	1,00	global	Q 1.500,00	Q 1.500,00
<b>Sub-Total</b>				Q 30.213,47
Imprevistos 5%				Q 1.510,67
Impuestos				Q 5.438,42
Gastos Administrativos 10%				Q 3.021,35
<b>Costo Sub-Total</b>				<b>Q 40.183,92</b>

## 3. MANGA DE DESEMBASQUE

Renglón	Cantidad	Unidad	Costo/Unitario	Costo Total
Preliminares	50,00	m2	Q 23,00	Q 1.150,00
Cimentaciones	39,75	ml	Q 125,00	Q 4.968,75
Columnas	40,00	ml	Q 90,00	Q 3.600,00
Muros	79,50	m2	Q 125,00	Q 9.937,50
Soleras	119,25	ml	Q 85,00	Q 10.136,25
Piso	42,93	m2	Q 225,00	Q 9.659,25
Rampa	6,75	m2	Q 350,00	Q 2.362,50
Acabados	159,00	m2	Q 60,00	Q 9.540,00
Limpieza General	1,00	global	Q 800,00	Q 800,00
Pintura Final	1,00	global	Q 600,00	Q 600,00
<b>Sub-Total</b>				Q 52.754,25
Imprevistos 5%				Q 2.637,71
Impuestos				Q 9.495,77
Gastos Administrativos 10%				Q 5.275,43
<b>Costo Sub-Total</b>				<b>Q 70.163,15</b>

# Rastro para Ganado Mayor y Menor

Municipio de San Miguel Ixtahuacán, Departamento de San Marcos



## 4. CORRALES DE PERMANENCIA

Renglón	Cantidad	Unidad	Costo/Unitario	Costo Total
Preliminares	125,44	m2	Q 23,00	Q 2.885,12
Cimentaciones	73,65	ml	Q 125,00	Q 9.206,25
Columnas	76,00	ml	Q 90,00	Q 6.840,00
Muros	73,65	m2	Q 125,00	Q 9.206,25
Soleras	147,30	ml	Q 85,00	Q 12.520,50
Piso	87,88	m2	Q 225,00	Q 19.773,00
Acabados	132,88	m2	Q 60,00	Q 7.972,80
Barda de Tubo Galv. Ø 1 1/2"	147,30	ml	Q 75,00	Q 11.047,50
Cubierta	125,44	m2	Q 175,00	Q 21.952,00
Instalaciones Electricas	1,00	m2	Q 800,00	Q 800,00
Limpieza General	1,00	global	Q 500,00	Q 500,00
Pintura Final	1,00	global	Q 800,00	Q 800,00
<b>Sub-Total</b>				Q 70.503,92
Imprevistos 5%				Q 3.525,20
Impuestos				Q 12.690,71
Gastos Administrativos 10%				Q 7.050,39
<b>Costo Sub-Total</b>				<b>Q 93.770,21</b>

## 5. EQUIPAMIENTO AREA EXTERIOR

Renglón	Cantidad	Unidad	Costo/Unitario	Costo Total
Adoquinado de Acceso	1297,60	m2	Q 175,00	Q 227.080,00
Bordillo Perimetral	355,00	ml	Q 80,00	Q 28.400,00
Parqueos	300,00	m2	Q 250,00	Q 75.000,00
Planta de Tratamiento de desechos Sólidos	1,00	global	Q 40.000,00	Q 40.000,00
Pozo de Decomisos	1,00	global	Q 12.000,00	Q 12.000,00
Pozo de Absorción	1,00	global	Q 12.000,00	Q 12.000,00
Tanque Elevado de 25m3	1,00	global	Q 125.000,00	Q 125.000,00
Limpieza General	1,00	global	Q 1.500,00	Q 1.500,00
<b>Sub-Total</b>				Q 520.980,00
Imprevistos 5%				Q 26.049,00
Impuestos				Q 93.776,40
Gastos Administrativos 10%				Q 52.098,00
<b>Costo Sub-Total</b>				<b>Q 692.903,40</b>

# Rastro para Ganado Mayor y Menor

Municipio de San Miguel Ixtahuacán, Departamento de San Marcos



## 6. GARITA DE CONTROL

Renglón	Cantidad	Unidad	Costo/Unitario	Costo Total
Preliminares	75,00	m2	Q 23,00	Q 1.725,00
Cimentaciones	41,20	ml	Q 125,00	Q 5.150,00
Columnas	96,00	ml	Q 90,00	Q 8.640,00
Muros	160,10	m2	Q 125,00	Q 20.012,50
Soleras	123,60	ml	Q 85,00	Q 10.506,00
Piso	12,10	m2	Q 225,00	Q 2.722,50
Banquetas	31,31	m2	Q 170,00	Q 5.322,70
Acabados	1,00	global	Q 2.500,00	Q 2.500,00
Puertas de Metal	4,00	unidades	Q 650,00	Q 2.600,00
Portón de Ingreso	2,00	unidades	Q 3.000,00	Q 6.000,00
Ventanas	3,60	m2	Q 275,00	Q 990,00
Cubierta	29,53	m2	Q 150,00	Q 4.429,50
Instalaciones Electricas	1,00	global	Q 800,00	Q 800,00
Instalaciones Hidraulicas	1,00	global	Q 500,00	Q 500,00
Instalaciones Sanitarias	1,00	global	Q 750,00	Q 750,00
Limpieza General	1,00	global	Q 600,00	Q 600,00
Pintura Final	1,00	global	Q 800,00	Q 800,00
<b>Sub-Total</b>				Q 74.048,20
Imprevistos 5%				Q 3.702,41
Impuestos				Q 13.328,68
Gastos Administrativos 10%				Q 7.404,82

**Costo Sub-Total** Q 98.484,11

## 7. MURO PERIMETRAL

Renglón	Cantidad	Unidad	Costo/Unitario	Costo Total
Preliminares	741,10	m2	Q 3,00	Q 2.223,30
Cimentaciones	741,10	ml	Q 125,00	Q 92.637,50
Columnas	620,00	ml	Q 90,00	Q 55.800,00
Muros	1337,41	m2	Q 125,00	Q 167.176,25
Soleras	2223,30	ml	Q 80,00	Q 177.864,00
<b>Sub-Total</b>				Q 495.701,05
Imprevistos 5%				Q 24.785,05
Impuestos				Q 89.226,19
Gastos Administrativos 10%				Q 49.570,11

**Costo Sub-Total** Q 659.282,40

## INTEGRACION DE COSTOS FASE I

Renglón	Cantidad	Unidad	Costo Total
Edificio de Faenamiento de Bovinos	305,96	m2	Q 816.610,86
Caseta Deposito de Cuero + Incinerador	23,00	m2	Q 40.183,92
Manga de Desembarque	42,93	m2	Q 70.163,15
Corral de Permanencia	125,44	m2	Q 93.770,21
Equipamiento Area Exterior	1,00	global	Q 692.903,40
Garita de Control	29,53	m2	Q 98.484,11
Muro Perimetral	741,1	ml	Q 659.282,40
<b>Costo Total FASE I</b>		Q	2.471.398,05

# Rastro para Ganado Mayor y Menor

Municipio de San Miguel Ixtahuacán, Departamento de San Marcos



## SEGUNDA FASE

EDIFICIO DE ADMINISTRACIÓN, EDIFICIO DE MANTENIMIENTO Y EQUIPAMIENTO EXTERIOR

### 1. EDIFICIO DE ADMINISTRACIÓN

Renglón	Cantidad	Unidad	Costo/Unitario	Costo Total
Preliminares	178,26	m2	Q 23,00	Q 4.099,98
Cimentaciones	101,40	ml	Q 160,00	Q 16.224,00
Columnas	206,15	ml	Q 125,00	Q 25.768,75
Muros	335,15	m2	Q 125,00	Q 41.893,75
Soleras	298,50	ml	Q 90,00	Q 26.865,00
Piso	113,79	m2	Q 225,00	Q 25.602,75
Banquetas	64,47	m2	Q 170,00	Q 10.959,90
Acabados	670,30	m2	Q 95,00	Q 63.678,50
Puertas de Metal	14,00	unidades	Q 1.500,00	Q 21.000,00
Ventanas	26,00	m2	Q 375,00	Q 9.750,00
Cubierta	75,38	m2	Q 225,00	Q 16.960,50
Losa de Concreto	38,42	m2	Q 250,00	Q 9.605,00
Instalaciones Electricas	1,00	global	Q 5.000,00	Q 5.000,00
Instalaciones Hidraulicas	1,00	global	Q 2.000,00	Q 2.000,00
Instalaciones Sanitarias	1,00	global	Q 2.500,00	Q 2.500,00
Limpieza General	1,00	global	Q 1.500,00	Q 1.500,00
Pintura Final	1,00	global	Q 3.000,00	Q 3.000,00
<b>Sub-Total</b>				Q 276.803,13
<b>Imprevistos 5%</b>				Q 13.840,16
<b>Impuestos</b>				Q 49.824,56
<b>Gastos Administrativos 10%</b>				Q 27.680,31
<b>Costo Sub-Total</b>				<b>Q 368.148,16</b>

# Rastro para Ganado Mayor y Menor

Municipio de San Miguel Ixtahuacán, Departamento de San Marcos



## 2. EDIFICIO DE MANTENIMIENTO

Renglón	Cantidad	Unidad	Costo/Unitario	Costo Total
Preliminares	156,62	m2	Q 23,00	Q 3.602,26
Cimentaciones	82,03	ml	Q 160,00	Q 13.124,80
Columnas	146,30	ml	Q 125,00	Q 18.287,50
Muros	249,75	m2	Q 125,00	Q 31.218,75
Soleras	236,50	ml	Q 90,00	Q 21.285,00
Piso	103,85	m2	Q 225,00	Q 23.366,25
Banquetas	41,58	m2	Q 170,00	Q 7.068,60
Acabados	499,75	m2	Q 95,00	Q 47.476,25
Puertas de Metal	10,00	unidades	Q 1.500,00	Q 15.000,00
Ventanas	23,00	m2	Q 375,00	Q 8.625,00
Cubierta	76,68	m2	Q 225,00	Q 17.253,00
Losa de Concreto	24,17	m2	Q 250,00	Q 6.042,50
Instalaciones Electricas	1,00	global	Q 4.000,00	Q 4.000,00
Instalaciones Hidraulicas	1,00	global	Q 2.000,00	Q 2.000,00
Instalaciones Sanitarias	1,00	global	Q 2.500,00	Q 2.500,00
Limpieza General	1,00	global	Q 1.200,00	Q 1.200,00
Pintura Final	1,00	global	Q 2.800,00	Q 2.800,00
<b>Sub-Total</b>				Q 224.849,91
Imprevistos 5%				Q 11.242,50
Impuestos				Q 40.472,98
Gastos Administrativos 10%				Q 22.484,99
<b>Costo Sub-Total</b>				Q 299.050,38

## 3. EQUIPAMIENTO AREA EXTERIOR

Renglón	Cantidad	Unidad	Costo/Unitario	Costo Total
Caminamiento Petatonal	135,50	m2	Q 170,00	Q 23.035,00
Bordillo Perimetral	170,60	ml	Q 75,00	Q 12.795,00
Parqueos	300,00	m2	Q 245,00	Q 73.500,00
Plazoleta de ingreso y vestibulacion	55,20	m2	Q 180,00	Q 9.936,00
Limpieza General	1,00	global	Q 1.500,00	Q 1.500,00
<b>Sub-Total</b>				Q 120.766,00
Imprevistos 5%				Q 6.038,30
Impuestos				Q 21.737,88
Gastos Administrativos 10%				Q 12.076,60
<b>Costo Sub-Total</b>				Q 160.618,78

## INTEGRACION DE COSTOS FASE II

Renglón	Cantidad	Unidad	Costo Total
Edificio de Arministración	305,96	m2	Q 368.148,16
Edificio de Mantenimiento	23,00	m2	Q 299.050,38
Equipamiento Area Exterior	1,00	global	Q 160.618,78
<b>Costo Total FASE II</b>			Q 827.817,32

# Rastro para Ganado Mayory Menor

Municipio de San Miguel Ixtahuacán, Departamento de San Marcos



## **TERCERA FASE**

EDIFICIO DE FAENAMIENTO DE PORCINOS, MANGA DE DESENBARQUE, CORRAL DE PERMANENCIA  
GELDAS DE COMPOSTAJE, EQUIPAMIENTO AREA EXTERIOR

### **1. EDIFICIO DE FAENAMIENTO DE PORCINOS**

Renglón	Cantidad	Unidad	Costo/Unitario	Costo Total
Preliminares	366,81	m2	Q 23,00	Q 8.436,63
Cimentaciones	122,65	ml	Q 160,00	Q 19.624,00
Columnas	431,25	ml	Q 125,00	Q 53.906,25
Muros	530,55	m2	Q 125,00	Q 66.318,75
Soleras	367,95	ml	Q 90,00	Q 33.115,50
Piso	245,11	m2	Q 225,00	Q 55.149,75
Banquetas	60,85	m2	Q 170,00	Q 10.344,50
Acabados	985,25	m2	Q 110,00	Q 108.377,50
Puertas de Metal	9,00	unidades	Q 2.000,00	Q 18.000,00
Ventanas	62,25	m2	Q 375,00	Q 23.343,75
Cubierta	305,96	m2	Q 425,00	Q 130.033,00
Instalaciones Electricas	1,00	global	Q 30.000,00	Q 30.000,00
Instalaciones Hidraulicas	1,00	global	Q 8.000,00	Q 8.000,00
Instalaciones Sanitarias	1,00	global	Q 10.000,00	Q 10.000,00
Limpieza General	1,00	global	Q 5.000,00	Q 5.000,00
Pintura Final	1,00	global	Q 20.000,00	Q 20.000,00
<b>Sub-Total</b>				Q 599.649,63
<b>Imprevistos 5%</b>				Q 29.982,48
<b>Impuestos</b>				Q 107.936,93
<b>Gastos Administrativos 10%</b>				Q 59.964,96
<b>Costo Sub-Total</b>				<b>Q 797.534,01</b>

### **3. MANGA DE DESEMBASQUE**

Renglón	Cantidad	Unidad	Costo/Unitario	Costo Total
Preliminares	23,85	m2	Q 23,00	Q 548,55
Cimentaciones	39,70	ml	Q 125,00	Q 4.962,50
Columnas	21,00	ml	Q 90,00	Q 1.890,00
Muros	39,79	m2	Q 125,00	Q 4.973,75
Soleras	119,10	ml	Q 85,00	Q 10.123,50
Piso	15,45	m2	Q 225,00	Q 3.476,25
Rampa	8,40	m2	Q 350,00	Q 2.940,00
Acabados	143,10	m2	Q 60,00	Q 8.586,00
Limpieza General	1,00	global	Q 1.000,00	Q 1.000,00
Pintura Final	1,00	global	Q 600,00	Q 600,00
<b>Sub-Total</b>				Q 39.100,55
<b>Imprevistos 5%</b>				Q 1.955,03
<b>Impuestos</b>				Q 7.038,10
<b>Gastos Administrativos 10%</b>				Q 3.910,06
<b>Costo Sub-Total</b>				<b>Q 52.003,73</b>

# Rastro para Ganado Mayory Menor

Municipio de San Miguel Ixtahuacán, Departamento de San Marcos



## 4, CORRALES DE PERMANENCIA

Renglón	Cantidad	Unidad	Costo/Unitario	Costo Total
Preliminares	114,41	m2	Q 23,00	Q 2.631,43
Cimentaciones	66,85	ml	Q 125,00	Q 8.356,25
Columnas	73,00	ml	Q 90,00	Q 6.570,00
Muros	66,85	m2	Q 125,00	Q 8.356,25
Soleras	133,70	ml	Q 85,00	Q 11.364,50
Piso	77,38	m2	Q 225,00	Q 17.410,50
Acabados	66,85	m2	Q 70,00	Q 4.679,50
Cubierta	114,41	m2	Q 175,00	Q 20.021,75
Instalaciones Electricas	1,00	m2	Q 800,00	Q 800,00
Limpieza General	1,00	global	Q 500,00	Q 500,00
Pintura Final	1,00	global	Q 800,00	Q 800,00
<b>Sub-Total</b>				Q 81.490,18
Imprevistos 5%				Q 4.074,51
Impuestos				Q 14.668,23
Gastos Administrativos 10%				Q 8.149,02
<b>Costo Sub-Total</b>				<b>Q 108.381,94</b>

## 5, CELDAS DE COMPOSTAJE

Renglón	Cantidad	Unidad	Costo/Unitario	Costo Total
Preliminares	73,75	m2	Q 23,00	Q 1.696,25
Cimentaciones	62,70	ml	Q 125,00	Q 7.837,50
Columnas	116,60	ml	Q 90,00	Q 10.494,00
Muros	113,00	m2	Q 125,00	Q 14.125,00
Soleras	167,10	ml	Q 85,00	Q 14.203,50
Piso	45,00	m2	Q 225,00	Q 10.125,00
Banquetas	28,08	m2	Q 170,00	Q 4.773,60
Acabados	226,00	m2	Q 70,00	Q 15.820,00
Persianas Metalicas	12,00	unidades	Q 1.300,00	Q 15.600,00
Cubierta	64,20	m2	Q 175,00	Q 11.235,70
Instalaciones Electricas	1,00	global	Q 1.000,00	Q 1.000,00
Limpieza General	1,00	global	Q 800,00	Q 800,00
Pintura Final	1,00	global	Q 1.500,00	Q 1.500,00
<b>Sub-Total</b>				Q 109.210,55
Imprevistos 5%				Q 5.460,53
Impuestos				Q 19.657,90
Gastos Administrativos 10%				Q 10.921,06
<b>Costo Sub-Total</b>				<b>Q 145.250,03</b>

# Rastro para Ganado Mayor y Menor

Municipio de San Miguel Ixtahuacán, Departamento de San Marcos



## 6, EQUIPAMIENTO AREA EXTERIOR

Renglón	Cantidad	Unidad	Costo/Unitario	Costo Total
Adoquinado de Acceso	910,37	m2	Q 175,00	Q 159.314,75
Bordillo Perimetral	257,57	ml	Q 75,00	Q 19.317,75
Parqueos	325,00	m2	Q 245,00	Q 79.625,00
Caminamientos Peatonales	117,16	global	Q 125,00	Q 14.645,00
Biodigestor	1,00	global	Q 40.000,00	Q 40.000,00
Jardinización	1,00	global	Q 12.000,00	Q 12.000,00
Limpieza General	1,00	global	Q 5.000,00	Q 5.000,00
<b>Sub-Total</b>				Q 329.902,50
<b>Imprevistos 5%</b>				Q 16.495,13
<b>Impuestos</b>				Q 59.382,45
<b>Gastos Administrativos 10%</b>				Q 32.990,25
<b>Costo Sub-Total</b>				<b>Q 438.770,33</b>

## INTEGRACION DE COSTOS FASE III

Renglón	Cantidad	Unidad	Costo Total
Edificio de Faenamiento de Porcinos	305,96	m2	Q 797.534,01
Manga de Desembarque	23,00	m2	Q 52.003,73
Corral de Permanencia	77,38	m2	Q 108.381,94
Celdas de Compostaje	73,08	m2	Q 145.250,03
Equipamiento Exterior	1,00	global	Q 438.770,33
<b>Costo Total FASE III</b>		<b>Q</b>	<b>1.541.940,04</b>

# Rastro para Ganado Mayor y Menor

Municipio de San Miguel Ixtahuacán, Departamento de San Marcos



## CRONOGRAMA DE EJECUCION E INVERSION

No.	DESCRIPCION	PERIODO DE EJECUCION TOTAL DEL PROYECTO																		COSTO DE LA FASE	
		PRIMERA FASE AÑO 2,012						SEGUNDA FASE AÑO 2,015						TERCERA FASE AÑO 2,018							
		MESES						MESES						MESES							
		1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4		5
1	EDIFICIO DE FAENAMIENTO DE BOVINOS	■	■	■	■																Q 2.471.398,05
2	CASETA DE DEPOSITO DE CUEROS + INCINERADOR			■	■																
3	MANGA DE DESEMBARQUE				■	■															
4	CORRAL DE PERMANENCIA					■	■														
5	EQUIPAMIENTO EXTERIOR						■	■	■												
6	GARITA DE CONTROL							■	■												
7	MURO PERIMETRAL	■	■	■	■																
8	EDIFICIO DE ADMINISTRACION									■	■										Q 827.817,32
9	EDIFICIO DE MANTENIMIENTO										■	■									
10	EQUIPAMIENTO AREA EXTERIOR											■	■								
11	EDIFICIO DE FAENAMIENTO DE PORCINOS																		■	■	Q 1.541.940,04
12	MANGA DE DESEMBARQUE																		■	■	
13	CORRAL DE PERMANENCIA																		■	■	
14	CELDAS DE COMPOSTAJE																		■	■	
15	EQUIPAMIENTO AREA EXTERIOR																		■	■	
<b>COSTO TOTAL DEL PROYECTO</b>																			<b>Q 4.841.155,41</b>		

### RENTABILIDAD DEL PROYECTO

Ganado	Cantidad Fanamiento x Dia	Costo x Utilización del Rastro	Ingresos x Dia	Ingresos x Mes	Ingresos x año
<b>Bovinos</b>	4,00	Q 50,00	Q 200,00	Q 6.000,00	Q 73.000,00
<b>Porcinos</b>	8,00	Q 35,00	Q 280,00	Q 8.400,00	Q 102.200,00
<b>Ingreso Sub-total</b>			<b>Q 480,00</b>	<b>Q 14.400,00</b>	<b>Q 175.200,00</b>
<b>Ingresos x Compostaje</b>	180,00 sacos/año		<b>Q 135,00</b>	<b>Q 24.300,00</b>	
<b>Ingreso Anual</b>					<b>Q 199.500,00</b>

### COSTOS DE OPERACIÓN

Seguridad	Q 1.600,00
Encargado del Rastro	Q 1.500,00
Contador	Q 1.500,00
Conserge	Q 1.200,00
Medico veterinario	Q 2.000,00
Licencia de Operación	Q 83,33
Luz	Q 350,00
Mantenimiento	Q 1.000,00
<b>Costo Mensual</b>	<b>Q 9.233,33</b>
<b>Costo Anual</b>	<b>Q 110.799,96</b>

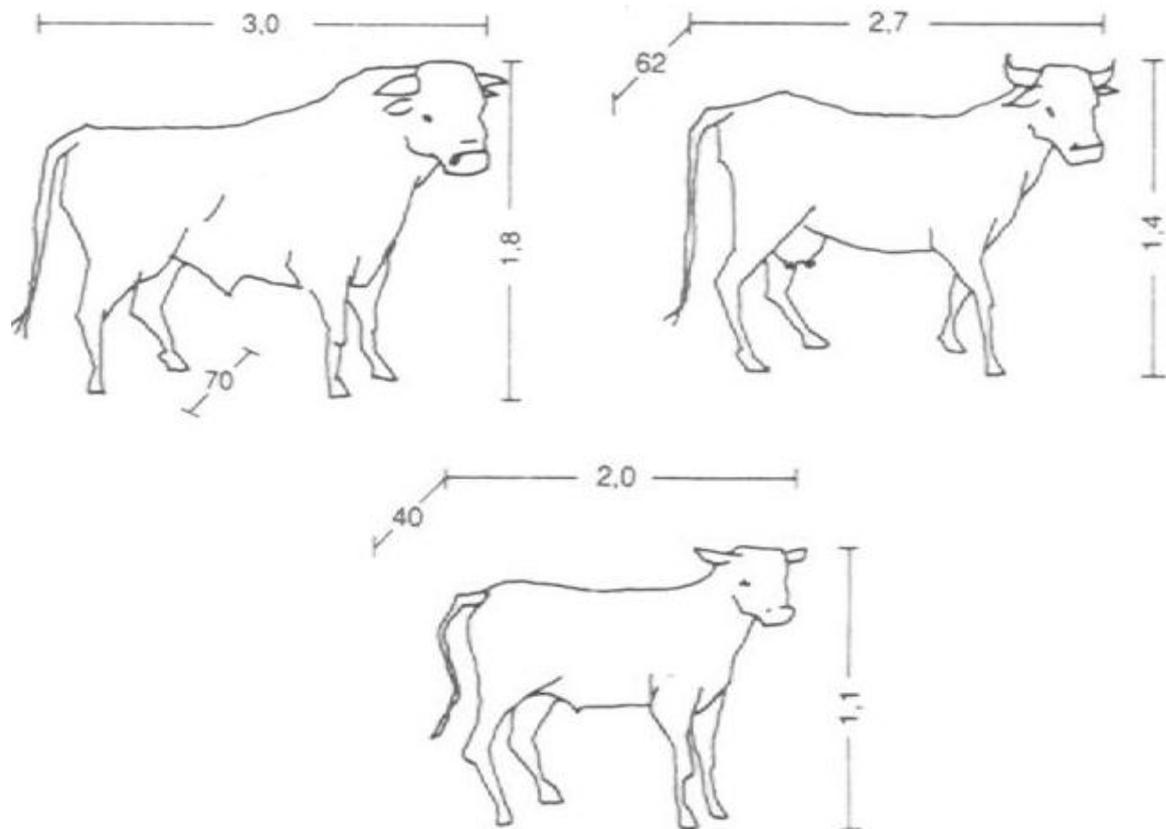
<b>Ingreso Anual</b>	<b>Q 199.500,00</b>
<b>Costo de Operación Anual</b>	<b>Q 110.799,96</b>

<b>Rentabilidad Anual</b>	<b>Q 88.700,04</b>
---------------------------	--------------------



## ANEXOS:

### ZOMETRIA DEL GANADO MAYOR:



**Gráfica No 45.** Zoometría del Ganado Bovino.

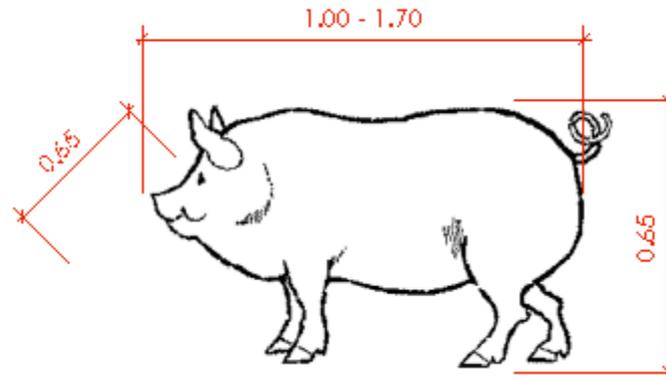
**Fuente:** Neufert, Edición 13 año 1,983

Según estudios realizados, sobre zoometría del ganado se ha establecido que el área de ocupación del ganado en corrales es el siguiente:

- Toros de 1,000 libras en adelante espacios de 3.50mt de largo X 1.00mt de ancho, 3.50m<sup>2</sup>.
- Vacas de hasta 800 libras, espacios de 3.00mt. de largo X 0.90mt de ancho, 2.70m<sup>2</sup>.
- Terneros de hasta 400 libras, espacios de 2.50mt de largo X 0.70mt de ancho, 1.75m<sup>2</sup>.



## ZOMETRÍA DE GANADO MENOR:



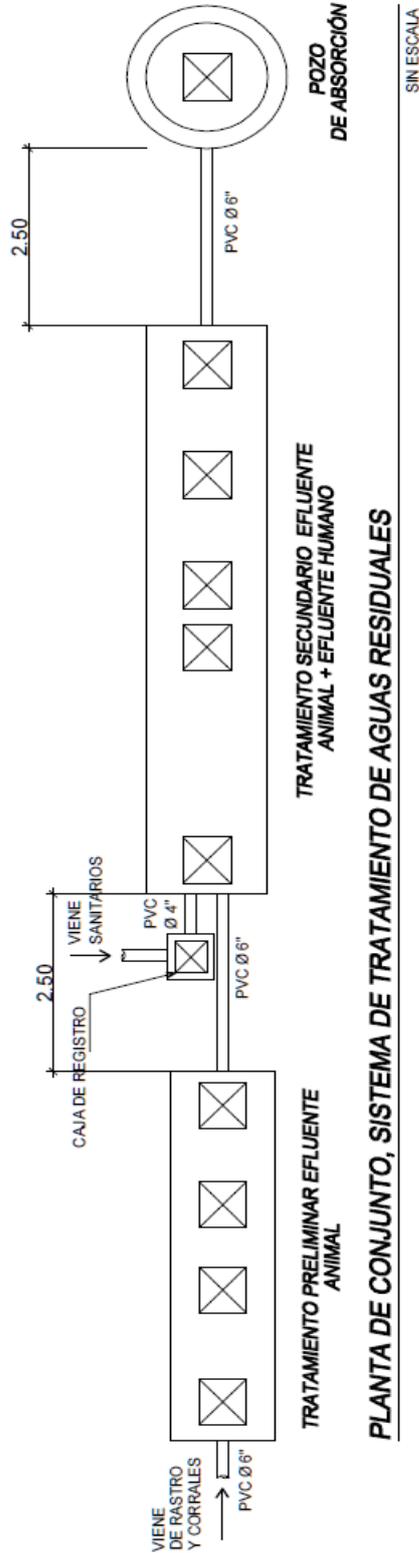
**Gráfica No 45.** Zometría del Ganado Porcino.

**Fuente:** Tesis de grado Rastro de Santa Catarina Pinula, Guatemala, febrero del 2,008.

- Porcinos de hasta 100 libras espacios de 1.50mt de largo X 1.00mt de ancho, 1.50m<sup>2</sup>.
- Porcinos de hasta 200 libras, espacios de 3.00mt. de largo X 1.00mt de ancho, 2.00m<sup>2</sup>.



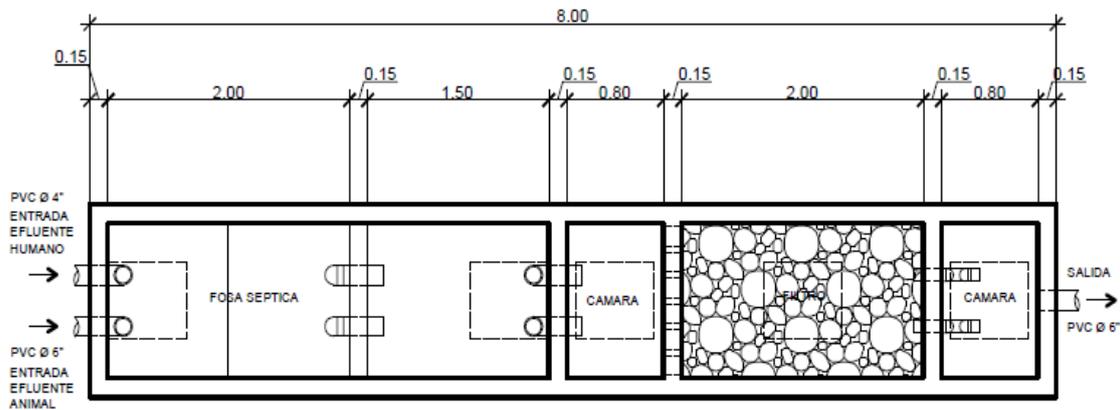
## SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES:



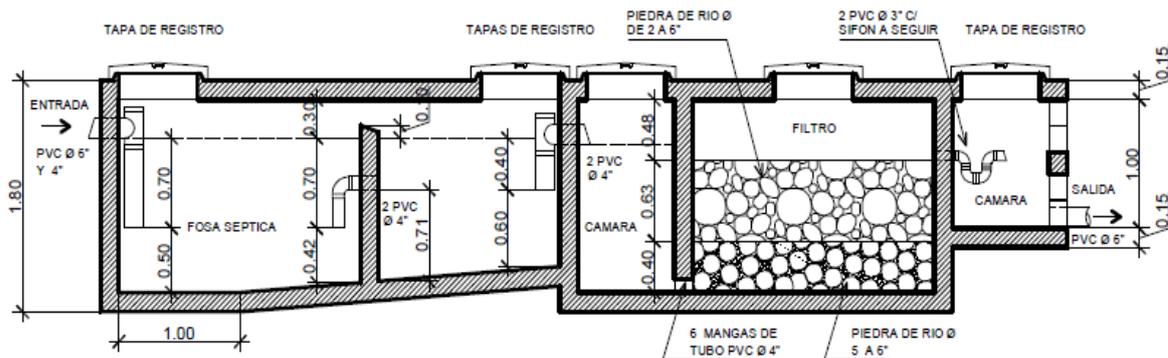


# Rastro para Ganado Mayor y Menor

Municipio de San Miguel Ixtahuacán, Departamento de San Marcos



## PLANTA



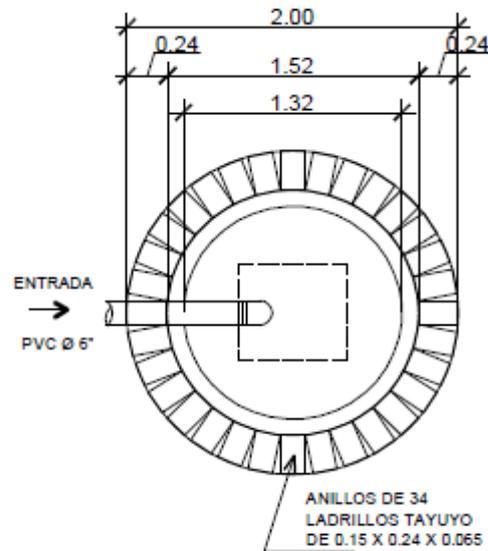
## SECCION LONGITUDINAL

### TRATAMIENTO SECUNDARIO EFLUENTE ANIMAL + EFLUENTE HUMANO

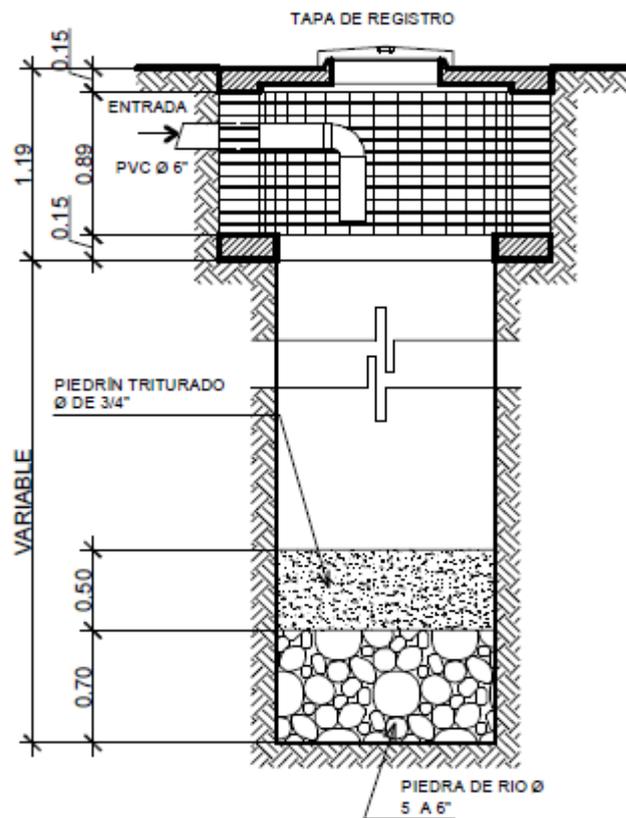
ESCALA 1:50

# Rastro para Ganado Mayor y Menor

Municipio de San Miguel Ixtahuacán, Departamento de San Marcos



## PLANTA



## SECCION

### DETALLE DE POZO DE ABSORCIÓN

ESCALA 1:50



## CONCLUSIONES

*Este proyecto se ha diseñado, de acuerdo con las Normativas vigentes en el país, adaptando, sistemas ecotecnológicos, que por el desconocimiento de los mismos son poco utilizadas en nuestro medio, pero que vienen a garantizar el ahorro del recurso económico y a contribuir con el mejoramiento del medio ambiente.*

- *Se reforestarán las áreas aledañas al proyecto con especies de árboles típicos de esta región, específicamente de las especies siguientes alisos, encinos, y robles por su alto grado de retención de agua.*
- *Por motivo de no existir un terreno que se encuentre a más de 2,500mts, del área poblada, en el Plan de Gestión Ambiental dentro de las medidas mitigatorias se recomienda que la parte Nor Oeste del terreno se reforeste con árboles, con el propósito de crear barreras vivas que neutralicen algún mal olor que se pueda producir en el área, no permitiendo el paso de éstos hacia las viviendas más cercanas.*
- *Se Construirá un sistema de Tratamiento de Aguas Residuales, equipado con atrapa sólidos y un tratamiento adecuado en las descargas finales.*
- *Se construirá un sistema de Celdas de compostaje de dos etapas, en la cual la primer etapa servirá para extraer biogás a utilizar en el rastro de porcinos para calentar el agua para depilar a los animales, y la segunda etapa será para procesar abono orgánico, que puede ser comercializado en el lugar para abonar los cultivos, contribuyendo a minimizar los costos de operación del proyecto, además de contar con un ingreso económico extra.*
- *Se Dotará de herramienta y equipo de seguridad a los empleados, se realizaran constantes capacitaciones sobre prevención de accidentes laborales, con la finalidad de crear un ambiente agradable de trabajo.*
- *Las Aguas pluviales se podrán recolectar en toneles o depósitos de polietileno, con el propósito de utilizarse única y exclusivamente para limpieza de corrales, y riego de áreas verdes, quedando prohibido el uso de estas en proceso de faenado de animales, y lavado de herramientas utilizadas para esta labor.*



## RECOMENDACIONES:

Con el propósito de hacer realidad este proyecto, se desarrollo un análisis en algunos de los rastros que operan en la Costa Sur de San Marcos y Quetzaltenango, que sin duda alguna es la más fuerte en la producción de carne para los dos Departamentos, encontrando una gran similitud en la problemática, la mayoría de estos no cuenta con instalaciones en óptimas condiciones para llevar a cabo el proceso de faenado del ganado, tampoco existe la tecnología utilizada en rastros de otros países, que vienen a facilitar el trabajo a los empleados, tanto en el faenado como en la manipulación del producto, pero lo más relevante es el mal manejo que se le da a los desechos provenientes de los rastros como sangre, vísceras, cebo y estiércol, que tienen un alto grado de contaminante al ambiente el cual día con día se ve más deteriorado, por lo tanto es importante tomar en cuenta los siguientes aspectos:

- Las normativas vigentes en el país, tanto para el diseño como para la operación de estos establecimientos. La construcción y autorización para que estos operen es responsabilidad del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, quien debe fortalecer sus programas, con personal competente, con la finalidad que se le pueda dar una inspección no solamente a la construcción, sino también a la operación de éstos, sumándose a este último punto la inspección obligatoria del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social.
- Es preciso que previamente a la autorización por parte del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, de estos establecimientos se cuente con un Estudio de Impacto Ambiental o un Plan de Gestión Ambiental, dependiendo de la magnitud del proyecto, en el cual se propongan las medidas de mitigación correspondientes, para poder revertir el impacto negativo causado por el proyecto al ambiente, revisado y autorizado por el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales.
- Implantar tecnologías nuevas que reduzcan los gastos en la operación del proyecto, como la construcción de celdas de compostaje para producción de abono orgánico, el cual se pueda comercializar en el mercado como una Fuente de ingresos independiente a la del rastro, instalación de Biodigestores utilizados en la generación de Gas para calentar el agua utilizada para depilar los marranos.

# Rastro para Ganado Mayor y Menor

Municipio de San Miguel Ixtahuacán, Departamento de San Marcos



- Por ser un Proyecto bastante grande, deberá construirse en tres fases:

- **Primera Fase:**

Siendo ésta la de mayor prioridad, tomando en cuenta el alto consumo de carne de res en el Municipio, en esta fase se Construirá el Edificio de Faenamiento de Bovinos, caseta de Cebo e Incinerador, Manga de descarga, Corrales de Permanencia, Garita de Control de Ingresos, su respectivo equipamiento urbano y el Muro Perimetral. Es preciso hacer mención que seguirá siendo la Tesorería Municipal quien se encargará de los cargos respectivos, hasta que se construya el edificio de administración.

El faenado de porcinos por ser en la actualidad relativamente bajo (1 porcino por día entre semana y 2 porcinos en fin de semana), se seguirá trabajando como se viene haciendo, en casa de los abastecedores, con la responsabilidad de las autoridades, tanto municipales como sanitarias, para que este proceso se realice bajo las normas de salubridad adecuadas, hasta que se construya el Edificio destinado para este fin, en la tercera y última fase del proyecto.

- **Segunda Fase:**

Ésta se Construirá al cuarto año de operación de la Primera Fase, y en ella se construirán los Edificios de Administración y Mantenimiento con su respectivo equipamiento exterior, y será hasta esta fase en la que el rastro inicie sus actividades de operación independiente.

- **Tercera Fase:**

Esta última fase del proyecto será donde se construya el Edificio para faenar porcinos, mangas de descarga, corrales de permanencia, celdas de compostaje, instalación de biodigestor y su equipamiento urbano respectivo, quedando así, completo el proyecto.



## BIBLIOGRAFÍA:

### LIBROS Y FOLLETOS:

- *Apuntes del Post- grado, Estudios de Evaluación de Impacto Ambiental. Instituto Munik´at, Quetzaltenango. Abril del año 2,010.*
- *Arte de proyectar en Arquitectura, Neufert, Ernest, Versión Española de M. Company 13 edición, Barcelona. Gustavo Gilli. 1983.*
- *Censo Poblacional en Guatemala. INE - Año 2,002*
- *Colección Manual Técnico de Rastros en Guatemala. INFOM 1,992.*
- *Diagnóstico de la problemática y dictamen técnico con recomendaciones precisas sobre regionalización, planificación y Diseño de Rastros en Guatemala para su mejoramiento higiénico sanitario, operacional y Ambiental. Arq. José Pinzón S. Guatemala, mayo de 2,002, MAGA.*
- *Evaluación de los Riesgos de los Rastros y Mataderos Municipales. México D.F; Julio del 2,006.*
- *Especificaciones Técnicas, del INFOM. Guatemala, junio de 1,995.*
- *Inspección ante mortem, en Rastros y Mataderos para animales de Abastos. Comisión Federal para la protección contra riesgos Sanitarios, México D.F; noviembre de 2,006.*
- *Inspección Post-mortem, en Rastros y Mataderos para animales de Abastos. Comisión Federal para la protección contra riesgos Sanitarios, México D. F.; noviembre de 2,006.*
- *Guía Básica para el Manejo Ambiental de Rastros Municipales. Enfoque Centro América versión 2,004.*
- *Guía para la Administración de Rastros y Mataderos Municipales. Comisión Federal para la protección contra riesgos Sanitarios, México D.F; octubre de 2,005.*

## **Rastro para Ganado Mayor y Menor**

Municipio de San Miguel Ixtahuacán, Departamento de San Marcos



- *Guía para el Manejo de Residuos de Rastros y Mataderos Municipales. Comisión Federal para la protección contra riesgos Sanitarios, México D.F; marzo de 2,007.*
- *Manejo de Riesgos Ambientales, aplicado a Rastros y Mataderos Municipales. Comisión Federal para la protección contra riesgos Sanitarios, México D.F; Noviembre del 2,006.*
- *Plazola Cisneros, Alfredo, Arquitectura Habitacional, Volumen II, Editorial, Limusa año 1,990.*
- *Reglamento para Bovinos, Porcinos y Aves. Guatemala 23 de octubre de 2,002.*
- *Tipos de Carnes Facultad de Veterinaria, Universidad de San Carlos de Guatemala, Copia Cuatro.*

### **TESIS DE GRADO:**

- *Gómez Chávez Byron Valdemar, Rastro y Laboratorio Municipal de Ganado Mayor y Menor, Para el Municipio de Guazacapán, Santa Rosa. Facultad de Arquitectura, Universidad de San Carlos de Guatemala, agosto de 2,005.*
- *Maldonado del Cid Delfina Elizabeth, Vegetación en el Diseño Arquitectónico como Control Ambiental. Facultad de Arquitectura, Universidad de San Carlos de Guatemala, septiembre de 1,987.*
- *Medrano Blanco, Celvín David, Rastro Municipal de Ganado Mayor y Menor, Asunción Mita Jutiapa. Facultad de Arquitectura, Universidad de San Carlos de Guatemala, agosto de 2,008.*
- *Peralta Rosales Héctor Manuel, Rastro Subregional de Ganado Vacuno & Porcino, Sayaxche, Petén. Facultad de Arquitectura, Universidad de San Carlos de Guatemala, septiembre de 2,007.*
- *Porras Méndez, Rina Melissa, Propuesta Arquitectónica para el Rastro de Salcaja, Quetzaltenango. Facultad de Arquitectura, Universidad de San Carlos de Guatemala, febrero del 2,008.*
- *Tejada Pérez Anabel, Rastro Municipal para Ganado Mayor y Menor, de Santa Catarina Pínula. Facultad de Arquitectura y Diseño, Universidad de ITSMO, Guatemala, 2 de febrero de 2,008.*

# Rastro para Ganado Mayor y Menor

Municipio de San Miguel Ixtahuacán, Departamento de San Marcos



## LEYES

- Decreto 90-97, Código de Salud.  
Guatemala 2 de Octubre del año 1,997.
- Decreto 12-2007 Código Municipal.  
Guatemala 2 de abril del año 2,002.
- Ley de protección y Mejoramiento del Medio Ambiente.  
Guatemala 5 de diciembre del año 1,986.
- Acuerdo Gubernativo 236-2006, Reglamento de las Descargas y Reuso de Aguas Residuales y de la descomposición de lodos.  
Guatemala 5 de mayo del año 2,006.

## PÁGINAS WEB:

- Situación epidemiológica del país, Estadística de producción porcina, Estadística de consumo de carne porcina en el país. [www.apogua.com](http://www.apogua.com)
- Consumo del Recurso Agua en rastros y una solución para su optimización.  
[www.imbrium.com.mx](http://www.imbrium.com.mx)
- Bienestar Animal y su impacto en el mercado Internacional de la Carne.  
Conferencia Dra. Temple Grandín.  
[www.imgap.gub.uy/DGSG/capacitación/capacitación.htm](http://www.imgap.gub.uy/DGSG/capacitación/capacitación.htm)
- Bienestar y Manejo del Ganado en Corrales y Rastros o Mataderos.  
[www.templegrandin.com](http://www.templegrandin.com).
- Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA)  
[www.maga.org.gt](http://www.maga.org.gt)
- Página Prensa Libre.  
[www.prensalibre.com](http://www.prensalibre.com)
- Página de PROARCA/SIGMA.  
[www.proarca.org](http://www.proarca.org)
- Datos Históricos sobre Guatemala, y San Miguel Ixtahuacán San Marcos.  
[www.dequate.com](http://www.dequate.com)
- Datos de San Miguel Ixtahuacán San Marcos.  
[www.wikipedia.com](http://www.wikipedia.com)

## **Rastro para Ganado Mayor y Menor**

Municipio de San Miguel Ixtahuacán, Departamento de San Marcos



- *Página de FAO.*  
[www.fao.com](http://www.fao.com)
- *Páginas de OPS y OMS.*  
[www.oms.com](http://www.oms.com) y [www.ops.com](http://www.ops.com)

### **ENTREVISTAS:**

- *Sr. Arnoldo Hernández,*  
*Administrador del Rastro Municipal, de Coatepeque, Quetzaltenango.*
- *Ing. Civil: Marco Antonio Barrios, Msc; Ingeniería Sanitaria, Egresado de la*  
*Universidad de San Carlos de Guatemala,*

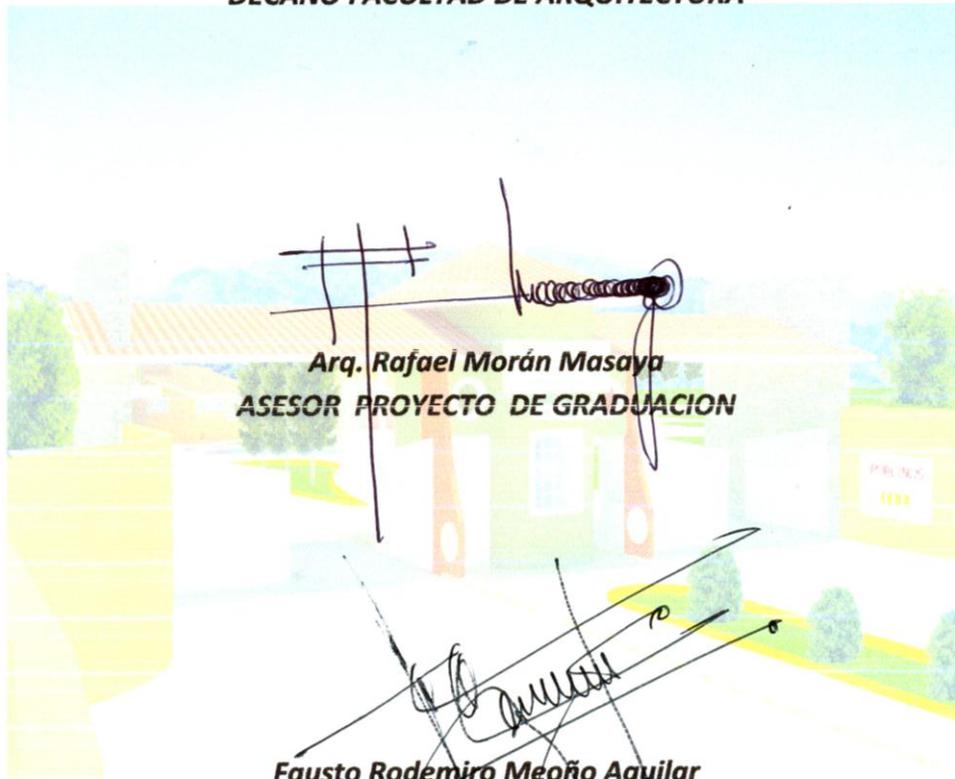
# Rastro para Ganado Mayor y Menor

Municipio de San Miguel Ixtahuacán, Departamento de San Marcos



## Imprimase

**Arq. Carlos Enrique Valladares Cerezo**  
**DECANO FACULTAD DE ARQUITECTURA**



**Arq. Rafael Morán Masaya**  
**ASESOR PROYECTO DE GRADUACION**

**Fausto Rodemiro Meoño Aguilar**  
**SUSTENTANTE**