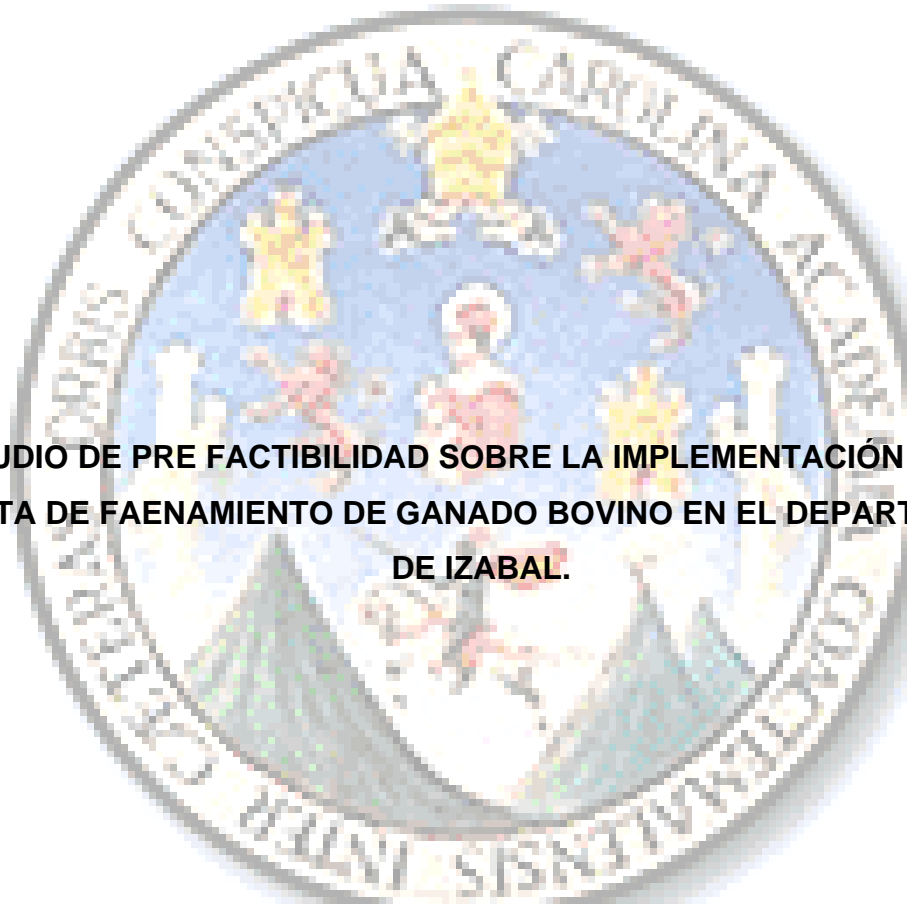


UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS  
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POST GRADO  
MAESTRIA EN FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS



**ESTUDIO DE PRE FACTIBILIDAD SOBRE LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA  
PLANTA DE FAENAMIENTO DE GANADO BOVINO EN EL DEPARTAMENTO  
DE IZABAL.**

**ING. AGR. RICARDO ALFONSO BARRIENTOS RENEAU**

**GUATEMALA, NOVIEMBRE DE 2,007.**

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS  
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POST GRADO  
MAESTRIA EN FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS



**ESTUDIO DE PRE FACTIBILIDAD SOBRE LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA PLANTA DE  
FAENAMIENTO DE GANADO BOVINO EN EL DEPARTAMENTO DE IZABAL.**

**Informe final de tesis para la obtención del Grado de Maestro en Ciencias, con base en el  
“Normativo de Tesis para Optar al Grado de Maestro en Ciencias” aprobado por la Junta  
Directiva de la Facultad de Ciencias Económicas, el 4 de FEBRERO de 1993.**

**ASESOR: LIC. MBA. SAMUEL BARRIENTOS PAAU**

**POSTULANTE: ING. AGR. RICARDO ALFONSO BARRIENTOS RENEAU**

**Guatemala, 24 de Noviembre de 2,007.**

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS  
HONORABLE JUNTA DIRECTIVA

Decano:	Lic. José Rolando Secaida Morales
Secretario:	Lic. Carlos Roberto Cabrera Morales
Vocal Primero:	Lic. Cantón Lee Villela
Vocal Segundo:	Lic. Mario Leonel Perdomo Salguero
Vocal Tercero:	Lic. Juan Antonio Gómez Monterroso
Vocal Cuarto:	P.C. Efrén Arturo Rosales
Vocal Quinto:	P.C. Deiby Boanerges Ramírez Valenzuela

**JURADO EXAMINADOR QUE PRACTICO EL EXAMEN PRIVADO  
DE TESIS, SEGÚN ACTA CORRESPONDIENTE**

<b>Presidente:</b>	<b>Lic. MAI. Santiago Alfredo Urbizo Guzmán</b>
<b>Secretario:</b>	<b>Ing. MSc. César Vermín Tello Tello</b>
<b>Vocal I:</b>	<b>Dr. Juan Francisco Ramírez Alvarado</b>
<b>Vocal II:</b>	<b>Arq. MSc. Edgar Juárez Sepulveda</b>
<b>Asesor de Tesis:</b>	<b>Lic. MBA. Samuel Barrientos Paau</b>

DECANATO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS: GUATEMALA, \_\_\_\_\_ DE  
\_\_\_\_\_ DE DOS MIL CUATRO.

Con base en el punto\_\_\_\_. inciso\_\_\_\_ sub inciso \_\_\_\_\_ del Acta No. \_\_\_\_ de la sesión celebrada por la Junta Directiva de la Facultad el \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2,004, se conoció el Acta de la Escuela de Estudios de Postgrado No.\_\_\_\_ de aprobación del Examen Privado de Tesis, de fecha \_\_\_\_ de \_\_\_\_ y el trabajo de Tesis de Maestría en \_\_\_\_\_ denominado: \_\_\_\_\_, que para su

Graduación profesional presentó el \_\_\_\_\_, autorizándose su impresión.

Atentamente,

ID Y ENSEÑAD A TODOS

---

SECRETARIO

---

DECANO

## **AGRADECIMIENTOS Y DEDICATORIAS**

A lo largo de mi vida he trazado metas que han permitido orientar de una mejor manera mis esfuerzos en la búsqueda de transformar mi entorno y lograr un determinado nivel de superación personal; sin embargo alcanzarlas no ha sido posible si en mi camino no hubiera obtenido la ayuda que diferentes personas me han sabido brindar y en la cual me he apoyado.

Listarlas sería para mi imposible pues han sido tantas y en diferentes épocas, por lo que podría caer en la situación de olvidarme de alguien, no obstante quiero expresarles a todas y todos que los llevo dentro de mi mente y corazón.

## GLOSARIO

- Planta de faenamiento: Instalaciones especializadas para el faenamiento de animales de abasto, en adelante en este documento se cambiará este término por el de rastro que es de uso más común en nuestro medio.
- Faenamiento: Proceso al que son sometidos los animales de abasto, después de haber sido sacrificados para la obtención de la canal.
- Rastro: Establecimiento o planta de proceso, destinado al sacrificio y faenado de animales de abasto, incluyendo el seccionamiento, despiece y deshuesado de canales.
- Ganado bovino: El ganado es el conjunto de animales criados por el hombre, para la producción de carne y sus derivados que serán utilizados en la alimentación humana. La actividad humana encargada del ganado es la ganadería. El ganado bovino se refiere a las vacas y terneros para la producción de leche y carne respectivamente.
- Frontera agrícola: Se refiere al límite que divide la tierra dedicada a la agricultura y a la tierra que aún se mantiene como área natural intacta.
- SAT: Superintendencia de Administración Tributaria
- MINECO: Ministerio de Economía.
- PRONACOM: Programa Nacional de Competitividad.
- MAGA: Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación
- PIB: Producto Interno Bruto
- Degüello: Acción de cortar el cuello a un animal, durante el destaze.
- Evisceración: Es la extracción y limpieza de las vísceras del ganado bovino.
- 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
- Aturdimiento: Bloqueo del sistema nervios central, previo al sacrificio del animal de abasto, mediante la aplicación de un método aprobado no cruento denominado aturridor, insensibilizándolo con el fin de evitarle sufrimiento, sin repercutir en la inocuidad y calidad de la carne.

## RESUMEN EJECUTIVO

De acuerdo con registros del Instituto Nacional de Estadísticas, el departamento de Izabal es el tercer productor nacional de ganado bovino, manteniendo un total del 10% del hato por detrás de los departamentos de Petén y Escuintla, respectivamente.

Anualmente, la producción ganadera de Izabal dispone para su aprovechamiento aproximadamente 33,500 reses que han llegado a su madurez. De éstos, aproximadamente 10,500 animales se consumen localmente, ocupando la totalidad de la capacidad instalada básica de servicios de faena existente en cada uno de los 5 municipios que conforman el departamento.

El resto de la producción ganadera (22,000 animales/año) se destina para consumo en el mercado nacional; requiriendo que para su aprovechamiento dicha producción se transporte en pie desde Izabal hacia el departamento de Guatemala, en donde se cuenta con la infraestructura para el manejo de ese volumen de faena. Este proceso representa una reducción de competitividad para los ganaderos locales, debido a la mayor cantidad de recursos que requiere y ese costo incremental no se refleja en un incremento del valor agregado del producto.

Ante esta situación, este documento analiza una opción para el aprovechamiento de las ventajas comparativas del departamento; la cual consiste en establecer un rastro de ganado bovino que mejore la competitividad del sector, incremente el valor agregado de la producción ganadera y con ello incentive la actividad para el mejoramiento de la calidad de vida de la población en el área rural de Izabal. El presente estudio a nivel de prefactibilidad, analizó multi-vectorialmente la viabilidad de la propuesta, obteniendo los resultados siguientes.

El estudio de mercado definió como servicio a comercializar el faenamamiento de ganado bovino y el almacenamiento de las canales en cuartos refrigerados por un período máximo de 24 horas; identificando para el efecto que existe una demanda insatisfecha del servicio equivalente al 68% de la producción departamental.

El estudio de mercado, permitió definir el nicho de mercado hacia el cual se dirige el proyecto, el cual está constituido por todos los integrantes de la cadena de producción e intermediarios del mercado de ganado bovino y su carne, quienes son los demandantes de los servicios de faenamamiento local que les permitirá incrementar el valor agregado de su producto pasando de una presentación de ganado en pie a carne en canal, la cual será más fácil de comercializar a mejores precios. Definiendo que existe un nivel de producción que hace viable la implementación del rastro dentro del esquema actual de la cadena de comercialización del ganado bovino.

El estudio técnico, tomó como referencia la información sobre las preferencias del mercado del servicio de faenamiento, para definir las características del diseño, capacidad, ubicación y proceso de producción a implementar en el proyecto.

Se definió que el municipio de Morales es un sitio óptimo para la localización del rastro, tanto por su posición equidistante de los demás municipios del departamento, como por la infraestructura existente en el sector. El diseño elegido del rastro corresponde al definido por el Arquitecto Luís Abadia Bercían, el cual se clasifica como mediano "Tipo B" por tener una capacidad de faena de entre 50 a 100 animales diarios.

De acuerdo con su dimensión se podrán faenar de 18,450 a 24,600 animales a razón 50 a 75 animales/día, operando durante 313 días al año; programándose alcanzar su capacidad instalada durante los primeros 3 años a través del proceso de producción de izado y transporte semi mecánico.

El estudio administrativo y legal identificó las necesidades de personal para el desarrollo de las actividades del proyecto en su fase de operación; definiendo así mismo la figura y marco legal al cual el proyecto se sujetará. Para su operación y administración se requieren de 34 personas que estarán distribuidas en 17 puestos de trabajo. Esta estructura operativa dependerá de una Junta Directiva integrada por los socios del proyecto, los cuales definirán las estrategias y nombrarán al gerente para que sea el ejecutor de las mismas y puedan lograrse las metas y los objetivos del proyecto.

El estudio de impacto ambiental, permitió conocer las características y condiciones de ambiente predominantes en el área de influencia bajo las cuales se desarrollará el proyecto. Además de identificar impactos potenciales positivos y negativos durante las fases de construcción y operación. Paralelamente se definieron medidas de mitigación para cada impacto, de manera que se implementen durante el desarrollo de las actividades del proyecto. Complementariamente se identifican riesgos y amenazas que pueden afectar al proyecto, para los cuales se proponen Planes de Contingencia y Planes de Higiene y Seguridad Humana e Industrial.

En el estudio financiero se definió que el requerimiento de financiamiento para la implementación y operación del proyecto es de Q 6,308,826.00; los cuales se obtendrán a razón de 79% de capital propio (socios) y 21% de financiamiento bancario, con una TREMA de 12.05%.

El análisis de ingresos se realizó bajo dos escenarios, el primero de ellos con un precio de equilibrio inicial de Q 121.00 en el cual se obtuvieron como indicadores: a) VAN de Q 206,521.09; b) TIR de 12.68%; c) Recuperación de la Inversión de 6.57 años; d) Relación beneficio/costo de 1.64.



El segundo escenario, que se evaluó con precios de referencia haciendo benchmarking a la competencia, presentó los siguientes indicadores: a) VAN negativo; b) TIR negativa; c) Recuperación de la Inversión superior al horizonte del proyecto; d) Relación beneficio/costo de 0.79.

Así mismo se realizó un análisis de la sensibilidad del proyecto ante situaciones adversas, en el cual se evaluaron los resultados de un incremento en los costos obteniendo los siguientes indicadores financieros: a) VAN de -Q 783,177.25; b) TIR de 10%; c) Recuperación de la Inversión de 7.39 años; d) Relación beneficio/costo de 1.47. Así mismo se evaluaron los indicadores de una reducción en las ventas obteniendo: a) VAN de -Q 1,154,114.97; b) TIR de 8%; c) Recuperación de la Inversión de 7.71 años; d) Relación beneficio/costo de 1.48.

Los diferentes estudios de prefactibilidad concluyen sobre la probable viabilidad a nivel de prefactibilidad del establecimiento en el municipio de Morales de un rastro de ganado bovino para el departamento de Izabal. No obstante debe considerarse que la viabilidad financiera para implementar el proyecto dependió de la realización de ventas a un precio de equilibrio que está muy por arriba de los precios de la competencia; por ello se considera necesario volver evaluarlo financieramente a mayor detalle, incluyendo un estudio de determinación de la voluntad de pago de los consumidores por el servicio de faenamiento.

Por último, como parte de los estudios realizados se identificó la posibilidad de incluir servicios complementarios en el rastro de ganado bovino como el faenamiento de ganado porcino, el despiece, carnización y empaque de cortes especiales de carne; los cuales se recomiendan evaluarlos como una ampliación del proyecto.

## INDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
<b>2. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO</b>	<b>3</b>
2.1. <i>Antecedentes</i>	4
2.2. <i>Definición del Problema</i>	5
2.3. <i>Objetivos de la Investigación</i>	5
2.4. <i>Justificación de la Investigación</i>	6
2.5. <i>Marco Lógico del Proyecto</i>	6
2.6. <i>Marco Teórico y Conceptual</i>	11
<b>3. ESTUDIO DE MERCADO</b>	<b>21</b>
3.1. <i>Definición del Producto</i>	21
3.2. <i>Población Meta</i>	23
3.3. <i>Análisis de la Oferta y Demanda del Mercado de Servicios de Faenamiento de Ganado Bovino</i>	24
3.4. <i>Mezcla de Mercadotecnia</i>	31
3.5. <i>Resumen del Estudio de Mercado</i>	31
<b>4. ESTUDIO TÉCNICO</b>	<b>33</b>
4.1. <i>Tamaño del Proyecto</i>	33
4.2. <i>Localización del Proyecto</i>	35
4.3. <i>Proceso de Producción</i>	37
4.4. <i>Productos, Sub Productos e Intermedios</i>	41
4.5. <i>Instalaciones del Proceso de Transformación</i>	42
4.6. <i>Diseño de las Instalaciones</i>	42
4.7. <i>Programa de Necesidades</i>	45
4.8. <i>Inventario de Costos</i>	54
4.9. <i>Equipamiento de las Instalaciones</i>	56
4.10. <i>Costos Totales de Implementación</i>	58
4.11. <i>Resumen del Estudio Técnico</i>	59
<b>5. ESTUDIO ADMINISTRATIVO Y LEGAL</b>	<b>60</b>
5.1. <i>Figura Legal de la Entidad</i>	60
5.2. <i>Marco Legal</i>	60
5.3. <i>Estructura Administrativa</i>	62
5.4. <i>Resumen del Estudio Administrativo - Legal</i>	73
<b>6. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</b>	<b>74</b>
6.1. <i>Descripción General del Proyecto</i>	74
6.2. <i>Identificación del Área de Influencia</i>	76
6.3. <i>Características Físicas de Instalaciones Cercanas</i>	77
6.4. <i>Identificación de Factores Causantes de impacto al ambiente</i>	78
6.5. <i>Valoración de los Impactos</i>	81
6.6. <i>Interpretación de Impactos</i>	85
6.7. <i>Impactos Positivos</i>	87
6.8. <i>Impactos Negativos</i>	87
6.9. <i>Medidas de Mitigación</i>	88
6.10. <i>Identificación de Riesgos y Amenazas</i>	89
6.11. <i>Plan de Contingencia</i>	89
6.12. <i>Plan de Seguridad Humana e Industrial</i>	91
6.13. <i>Resumen del Estudio de Impacto Ambiental</i>	92
<b>7. ESTUDIO FINANCIERO</b>	<b>93</b>

7.1.	<i>Análisis de Egresos</i>	93
7.2.	<i>Fuentes de Financiamiento</i>	99
7.3.	<i>Análisis de Ingresos del Proyecto</i>	101
7.4.	<i>Estados Financieros</i>	103
7.5.	<i>Análisis de Sensibilidad</i>	111
7.6.	<i>Resumen del Estudio Financiero</i>	116
<b>8.</b>	<b>CONCLUSIONES</b>	<b>118</b>
<b>9.</b>	<b>RECOMENDACIONES</b>	<b>120</b>
<b>10.</b>	<b>BIBLIOGRAFIA</b>	<b>121</b>
<b>11.</b>	<b>ANEXOS</b>	<b>123</b>

## INDICE DE TABLAS

<b>Tabla 2.1</b>	
Marco lógico del proyecto	9
<b>Tabla 3.1</b>	
Número de parcelas productivas y superficie dedicada a la ganadería	24
<b>Tabla 4.1</b>	
Programa de necesidades de espacio del diseño arquitectónico del rastro	46
<b>Tabla 4.2</b>	
Matriz diagnóstico área administrativa	47
<b>Tabla 4.3</b>	
Matriz diagnóstico área nave de faenado	48
<b>Tabla 4.4</b>	
Matriz diagnóstico áreas externas	49
<b>Tabla 4.5</b>	
Detalle de obras y costos para construcción de corrales de ganado	54
<b>Tabla 4.6</b>	
Detalle de obras y costos para la construcción de áreas exteriores del rastro	55
<b>Tabla 4.7</b>	
Detalle de costos para la construcción de la nave de faena	55
<b>Tabla 4.8</b>	
Detalle de maquinaria y equipo necesario para el rastro	57
<b>Tabla 4.9</b>	
Mobiliario y equipo administrativo necesario para el rastro	58
<b>Tabla 4.10</b>	
Detalle de costos totales de implementación del rastro de ganado bovino	58
<b>Tabla 5.1</b>	
Normas legales vigentes que afectan al rastro	61
<b>Tabla 5.2</b>	
Requerimiento de personal	62
<b>Tabla 5.3</b>	
Perfil de funciones y responsabilidades del puesto de trabajo Gerente	64
<b>Tabla 5.4</b>	
Perfil de funciones y responsabilidades del puesto de trabajo Director de Operaciones	64
<b>Tabla 5.5</b>	
Perfil de funciones y responsabilidades del puesto de trabajo Director de Admón y Finanzas	65
<b>Tabla 5.6</b>	
Perfil de funciones y responsabilidades del puesto de trabajo Asistente Secretarial	65
<b>Tabla 5.7</b>	
Perfil de funciones y responsabilidades del puesto de trabajo Asistente de Tesorería	66
<b>Tabla 5.8</b>	
Perfil de funciones y responsabilidades del puesto de trabajo Vaquero	66
<b>Tabla 5.9</b>	
Perfil de funciones y responsabilidades del puesto de trabajo Peón de Faena	67
<b>Tabla 5.10</b>	
Perfil de funciones y responsabilidades del puesto de trabajo Inspector Sanitario	67
<b>Tabla 5.11</b>	
Perfil de funciones y responsabilidades del puesto de trabajo Técnico de Laboratorio	68
<b>Tabla 5.12</b>	
Perfil de funciones y responsabilidades del puesto de trabajo Guardia de Decomisos	68
<b>Tabla 5.13</b>	
Perfil de funciones y responsabilidades del puesto de trabajo Auxiliar de Control de Inventario y Despacho	69

<b>Tabla 5.14</b>	
Perfil de funciones y responsabilidades del puesto de trabajo Estibador	69
<b>Tabla 5.15</b>	
Perfil de funciones y responsabilidades del puesto de trabajo Responsable de Bodega	70
<b>Tabla 5.16</b>	
Perfil de funciones y responsabilidades del puesto de trabajo Peón de Mantenimiento	70
<b>Tabla 5.17</b>	
Perfil de funciones y responsabilidades del puesto de trabajo Técnico de Mantenimiento	71
<b>Tabla 5.18</b>	
Perfil de funciones y responsabilidades del puesto de trabajo Enfermera	71
<b>Tabla 5.19</b>	
Perfil de funciones y responsabilidades del puesto de trabajo Operador de Suministros	72
<b>Tabla 6.1</b>	
Simbología utilizada para la medición y cuantificación de impactos	82
<b>Tabla 6.2</b>	
Matriz basada en Leopold para evaluación de impactos en fase de construcción	83
<b>Tabla 6.3</b>	
Matriz basada en Leopold para evaluación de impactos en fase de operación	84
<b>Tabla 7.1</b>	
Inversión inicial del proyecto	94
<b>Tabla 7.2</b>	
Proyección de pago de mano de obra del proyecto	96
<b>Tabla 7.3</b>	
Supuestos del consumo y costo de energía eléctrica para el proyecto	97
<b>Tabla 7.4</b>	
Depreciación de maquinaria y equipos del proyecto	97
<b>Tabla 7.5</b>	
Amortización de los gastos de constitución	98
Tabla 7.6	
Gastos de mitigación ambiental y seguridad ambiental	98
<b>Tabla 7.7</b>	
Reposición de equipos obsoletos	98
<b>Tabla 7.8</b>	
Resumen de costos del proyecto	99
<b>Tabla 7.9</b>	
Requerimiento de financiamiento para el proyecto	99
<b>Tabla 7.10</b>	
Detalle del financiamiento de los socios del proyecto y proyección del rendimiento	100
<b>Tabla 7.11</b>	
Proyección de pago del financiamiento bancario	101
<b>Tabla 7.12</b>	
Fuentes y costo de financiamiento considerados para el proyecto	101
<b>Tabla 7.13</b>	
Determinación del precio de servicio por el método de precio de venta	102
<b>Tabla 7.14</b>	
Dinámica de precios estimada del proyecto	103
<b>Tabla 7.15</b>	
Proyección de ventas del servicio para el horizonte de vida del proyecto	104
<b>Tabla 7.16</b>	
Estado de resultados, (escenario 1: precios de punto de equilibrio)	105
<b>Tabla 7.17</b>	
Flujo de fondos, (escenario 1: precios de punto de equilibrio)	106
<b>Tabla 7.18</b>	
Indicadores financieros del proyecto, (escenario 1: precios de punto de equilibrio)	106

<b>Tabla 7.19</b>	
Pago de dividendos socios	107
<b>Tabla 7.20</b>	
Proyección de ventas del servicio (escenario 2: bechmarking de precios)	108
<b>Tabla 7.21</b>	
Estado de resultados, (escenario 2: bechmarking de precios)	109
<b>Tabla 7.22</b>	
Flujo de fondos, (escenario 2: bechmarking de precios)	110
<b>Tabla 7.23</b>	
Indicadores financieros del proyecto, (escenario 2: bechmarking de precios)	110
<b>Tabla 7.24</b>	
Estado de resultados, (escenario de análisis de sensibilidad 1: incremento de 10% costos)	112
<b>Tabla 7.25</b>	
Flujo de fondos, (escenario de análisis de sensibilidad 1: incremento de 10% costos)	113
<b>Tabla 7.26</b>	
Indicadores financieros, (escenario de análisis de sensibilidad 1: incremento de 10% costos)	113
<b>Tabla 7.27</b>	
Estado de resultados, (escenario de análisis de sensibilidad 2: reducción de 10% ventas)	114
<b>Tabla 7.28</b>	
Flujo de fondos, (escenario de análisis de sensibilidad 2: reducción de 10% ventas)	115
<b>Tabla 7.29</b>	
Indicadores financieros, (escenario de análisis de sensibilidad 2: reducción de 10% ventas)	115

## INDICE DE FIGURAS

<b>Figura 2.1</b>	
Árbol de problemas	7
<b>Figura 2.2</b>	
Árbol de objetivos	8
<b>Figura 3.1</b>	
Diagrama de situación de mercado deseada	22
<b>Figura 3.2</b>	
Situación de la cobertura y demanda insatisfecha del servicio de faenamiento de ganado	28
<b>Figura 3.3</b>	
Esquematación de los canales de comercialización tradicionales actuales	29
<b>Figura 3.4</b>	
Esquematación de los canales de comercialización propuestos	30
<b>Figura 4.1</b>	
Utilización de la capacidad instalada	34
<b>Figura 4.2</b>	
Macro localización de la zona elegida para el desarrollo del proyecto	36
<b>Figura 4.3</b>	
Micro localización del rastro de ganado bovino	36
<b>Figura 4.4</b>	
Corrales de recepción del rastro para animales que llegan para su sacrificio	38
<b>Figura 4.5</b>	
Aturdimiento de animales	39
<b>Figura 4.6</b>	
Orden de las operaciones de tratamiento	40
<b>Figura 4.7</b>	
Vista aérea del conjunto arquitectónico del rastro.	50
<b>Figura 4.8</b>	
Vista aérea del edificio administrativo del rastro	51
<b>Figura 4.9</b>	
Vista aérea de los corrales del rastro.	52
<b>Figura 4.10</b>	
Vista aérea de la nave de faena del rastro.	53
<b>Figura 5.1</b>	
Organigrama del rastro de ganado bovino	63

## 1. INTRODUCCIÓN

La competitividad de una empresa en el mercado depende en buena medida del éxito en el desempeño de sus procesos de producción y comercialización, los que logra potencializar a través del aprovechamiento de las ventajas comparativas que la diferencia de su competencia. Dichas ventajas comparativas surgen cuando se conjugan elementos como el tipo de habilidades, recursos, conocimientos y atributos de los que dispone y aprovecha una empresa con mejor desempeño que sus competidores.

De acuerdo con Vallejo<sup>1</sup>, se entiende por competitividad a la capacidad de una organización de mantener las ventajas comparativas que le permitan alcanzar, sostener y mejorar una determinada posición. Esto en el ambiente empresarial, significa lograr una rentabilidad igual o superior a los rivales en el mercado.

En Izabal, la actividad ganadera se caracteriza por contar con un proceso de producción en el cual los animales se pastorean durante un tiempo hasta su engorde y posteriormente se comercializan en pie. Esto circunscribe a los productores locales a un papel de proveedores de materia prima en bruto para la cadena de comercialización de carne a nivel nacional.

Al analizar ésta situación se observa que los ganaderos locales mantienen una competitividad limitada, pues desaprovechan la oportunidad que las ventajas comparativas del departamento ofrecen para posicionarse como productores no solo de ganado bovino, sino más bien de carne de bovino con valor agregado. Este cambio conlleva procesos de adición de valor agregado y costos incrementales, que si se hacen apropiadamente pueden resultar con mejoras en los ingresos netos de la industria.

El presente documento, sintetiza la evaluación a nivel de prefactibilidad de la implementación de un rastro de ganado bovino en el departamento de Izabal, como una alternativa que permita elevar la competitividad de la actividad ganadera de la zona. Ésta evaluación incluyó la realización de los estudios de Mercado, Técnico, Administrativo y Legal, de Impacto Ambiental y Financiero.

El estudio de mercado se enfoca en definir el nicho de mercado del proyecto y su caracterización. Describe las características de la oferta y demanda del producto a nivel de los diferentes niveles de

---

<sup>1</sup> Vallejo Mejía, Pablo en "Competencia y Estrategia Empresarial", Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia, 2003, P.P. 148-149



la cadena de comercialización hasta llegar al consumidor final. La conjugación de todos estos elementos permite determinar la viabilidad de mercado.

Por su parte, el estudio técnico, parte de la caracterización de la oferta y la atención de la demanda insatisfecha del producto para dimensionar la capacidad instalada y el potencial del proyecto. Sobre esa base, y circunscritos en el marco legal de los rastros en Guatemala, se definió el proceso de producción, localización, instalaciones y equipo necesarios para la implementación del proyecto.

El estudio administrativo y legal, define la figura legal mas conveniente para el presente proyecto, así como también propone los requerimientos de administrativos y organizacionales necesarios para la implementación del rastro, así como las normativas y leyes vigentes que rigen sus operaciones.

El estudio de impacto ambiental, identifica y describe los impactos positivos y negativos en los que se incurrirá en las diferentes etapas del proyecto; así como las medidas que deben implementarse para su mitigación. Dichas medidas aunadas a los planes de seguridad humana e industrial definidos permitirán que el funcionamiento del proyecto no ponga en riesgo la calidad de las condiciones del ambiente circundante así como la vida de sus operarios y consumidores.

El estudio financiero integra toda la información de costos e ingresos vinculados al proyecto, siguiendo un marco de supuestos financieros que proponen escenarios de trabajo. Este estudio hace énfasis en el análisis de escenarios bajo las reglas del mercado actual y bajo la modalidad del punto de equilibrio. En el análisis financiero se definen los indicadores financieros de los diversos escenarios de trabajo, así como la sensibilidad a cambios en diferentes insumos claves.

Finalmente, se presentan las conclusiones y recomendaciones del estudio, los cuales orientaran a los productores locales en la toma de decisiones sobre el cambio de paradigma relacionado con los procesos tradicionales de comercialización de ganado bovino para fines de carne en el departamento de Izabal, buscando la transformación hacia productos con valor agregado mediante procesos locales de industrialización.

## CAPITULO 1

### 2. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

El departamento de Izabal ubicado en la región Nor Oriente de Guatemala, se caracteriza por tener una de las economías más fuertes en el país; la cual es favorecida principalmente por su posición geográfica como salida al océano Atlántico y el potencial productivo de sus tierras. Estas ventajas comparativas se han explotado durante años con el trabajo desarrollado por sus habitantes, lo que ha permitido consolidar históricamente la productividad de diferentes sectores como el comercio, la agroindustria y durante la última década la ganadería bovina; en la cual el objetivo principal de la actividad es la producción de carne a través de un sistema de pastoreo extensivo donde los animales alcanzan un peso promedio en pie de aproximadamente 365 kilogramos antes de ser puestos a disposición del mercado.

Los intermediarios juegan un papel importante en la cadena productiva de esta actividad (salvo en casos especiales donde el propietario comercializa su ganado directamente con distribuidores), ellos contactan a los productores para la compra de los animales en pie, que transportan desde las fincas hacia los rastros, para posteriormente comercializarlos con distribuidores mayoristas en los principales mercados del país.

Este proceso de asignación de valor agregado a las reses para su comercialización, representa para el oferente un incremento de casi el 100% en el precio de mercado del producto; el ganado en pie se comercializa a Q9.45/kilogramo y el ganado en canal a Q 21.25/kilogramo. Sin embargo, esta transformación del producto conlleva necesariamente transportar las reses desde Izabal hacia el sitio más cercano que es la ciudad de Guatemala, donde existen rastros con la infraestructura de proceso y la capacidad para manejar de forma eficiente y en condiciones sanitarias el volumen de animales comercializados anualmente.

De esa cuenta, se considera que la falta de un rastro de ganado bovino adecuado (ver figura 4.7) limita la competitividad del sector ganadero; debido al tiempo y distancia que se recorre con el ganado vivo para comercializarse, en detrimento del valor agregado del producto al inicio de la cadena de comercialización. En este proyecto se busca determinar la factibilidad de establecer un rastro de ganado bovino, de manera que se incremente el valor agregado previo a su comercialización en el mercado nacional en presentaciones que aumenten las utilidades percibidas por los actores de la cadena, lo cual mejorará las condiciones en que se realiza la ganadería permitiendo su crecimiento y tecnificación como actividad productiva a fin de satisfacer con mejores productos la demanda del mercado nacional de carne.

## **2.1. Antecedentes**

La crianza de ganado bovino, que tiene como fin último la producción de carne, la cual se ha convertido en una de las principales actividades productivas rurales del departamento de Izabal; en este departamento los cambios sociopolíticos y de patrones productivos de otras regiones del país, han originado cambios de uso de la tierra en una transición de actividades extensivas a intensivas así como en el avance de la frontera agrícola – ganadera.

Estos cambios en los patrones productivos, han permitido en términos generales la creación de nuevas fuentes de empleo en el campo y el desarrollo de una sub cultura ganadera representada por la existencia de estructuras organizadas de productores a nivel municipal y departamental.

El desarrollo de la actividad ganadera, ha tenido un crecimiento exponencial a partir de la década de los años noventa, alcanzado a tener actualmente un hato de casi 160,000 animales, que es un 10% de la producción ganadera nacional de acuerdo con estadísticas del Instituto Nacional de Estadística INE.

Sin embargo, a pesar de que localmente se produce un 10% del total nacional de carne de bovino, de acuerdo con registros del año 2,001 en el departamento se consume en promedio sólo un 2.9 % del total nacional, por lo cual se estima que el diferencial de ganado producido fue destinado para su faenamiento y consumo en el mercado nacional, lo que requirió del traslado de los animales desde su lugar de producción hacia otros departamentos (principalmente de la región central) en donde se cuenta con infraestructura y capacidad instalada para manejar la producción con los estándares de calidad que el mercado requiere.

En el departamento de Izabal existen cinco rastros municipales, los cuales atienden la demanda del servicio de faena a nivel de cada municipio; estos se caracterizan por contar con una capacidad instalada limitada que les impide manejar cantidades significativas de ganado para satisfacer la demanda por el servicio actual, tanto en cantidad como calidad.

A la fecha no existe iniciativas de parte del Gobierno o la iniciativa privada para la construcción de un rastro con capacidad para atender de manera adecuada la producción ganadera del departamento, únicamente existe inversión estatal a través de la cual se construyen instalaciones similares a las que se propone, pero ubicadas en el municipio de La Libertad, Petén que atenderán la producción de dicho departamento para surtir la demanda de carne del sur de México.

## **2.2. Definición del Problema**

El departamento de Izabal, se ha caracterizado por la productividad agropecuaria de sus tierras que han permitido el florecimiento histórico de diversas explotaciones agroindustriales y de tipo forestal, las cuales han variado de acuerdo con los intereses particulares de los propietarios. Durante las últimas décadas, el cambio de patrones productivos y socioeconómicos, principalmente en la costa Sur del país, originó la expansión de la frontera agrícola/ganadera hacia la zona norte (Izabal y Peten), donde hay disponibilidad de tierras (por cambio de uso de grandes extensiones), así como la posibilidad de ingresar ganado para crecimiento, engorde y terminación, procedente de Nicaragua y Honduras. Dicha situación ha creado condiciones adecuadas para desarrollo de la actividad y están siendo aprovechadas por los productores.

Sin embargo, a pesar de la dimensión y potencial de la ganadería como actividad productiva, en la región existen ventajas comparativas que no son aprovechadas por los actores que componen la cadena productiva de la actividad; esto origina pérdida de competitividad e imperfecciones en el mercado, que aunado a las limitaciones de las estructuras de productores organizados en materia de negociación y comercialización, reduce las posibilidades de acceder de una manera más inmediata y efectiva al mercado consumidor. Todo esto hace que la actividad impacte la economía regional al competir por mejores precios de mercado con una oferta consolidada y altos estándares de calidad.

## **2.3. Objetivos de la Investigación**

Representan aquello que se quiere alcanzar por medio de este documento de proyecto, a través de cada uno de los estudios que lo conforman.

### **2.3.1.General**

Determinar la prefactibilidad de implementar y operar un rastro de ganado bovino que incremente el valor agregado de la producción ganadera, facilitando la convergencia de actores de la cadena productiva para la reconversión de la actividad en el departamento de Izabal.

### **2.3.2.Específicos**

- Analizar las características del mercado de servicios de faena a fin de establecer la oportunidad de mercado de un rastro de ganado bovino para el departamento de Izabal.
- Definir la infraestructura adecuada para el faenamiento del ganado, los procesos y procedimientos de trabajo del rastro, así como la maquinaria y equipo necesarios para la implementación óptima del proyecto.

- Detallar la estructura organizativa para operativizar la infraestructura del rastro propuesta.
- Identificar los impactos o externalidades negativas del proyecto y definir las medidas de mitigación correspondientes.
- Realizar una evaluación financiera ex-ante del rastro definiendo los aspectos e indicadores financieros esperados a lo largo de la vida útil del proyecto.

#### ***2.4. Justificación de la Investigación***

El departamento de Izabal presenta condiciones naturales, de ubicación e infraestructura ventajosas tales como tierras adecuadas según su capacidad de uso, disponibilidad de fuentes de agua, cercanía a fuentes de abastecimiento de ganado bovino, carreteras, vías de acceso, telecomunicaciones, etc.; las cuales se combinan para permitir un óptimo desarrollo de la ganadería para abasto de carne.

Sin embargo, al estudiar las particularidades de la actividad y su cadena productiva, actualmente esas ventajas comparativas que le dan importancia a la zona en el abastecimiento del mercado nacional, están siendo parcialmente aprovechadas quedando en una etapa primaria, como zona productora para el abastecimiento de materia prima de los diferentes procesos que conlleva poner a disposición del consumidor final un producto carnico de calidad con alto valor agregado.

Por lo anterior, se considera necesario crear condiciones que maximicen el aprovechamiento de las ventajas comparativas del departamento, especialmente en lo relacionado a la comercialización ganadera; entre otras opciones, esto puede lograrse mediante infraestructura productiva adecuada para incrementar el valor agregado de la producción y elevar su competitividad. Todo esto con el propósito de poner a disposición del mercado un producto carnico de calidad y en cantidades suficientes que permitan negociar precios y cuotas de participación que mejoren sustancialmente los beneficios netos de los actores.

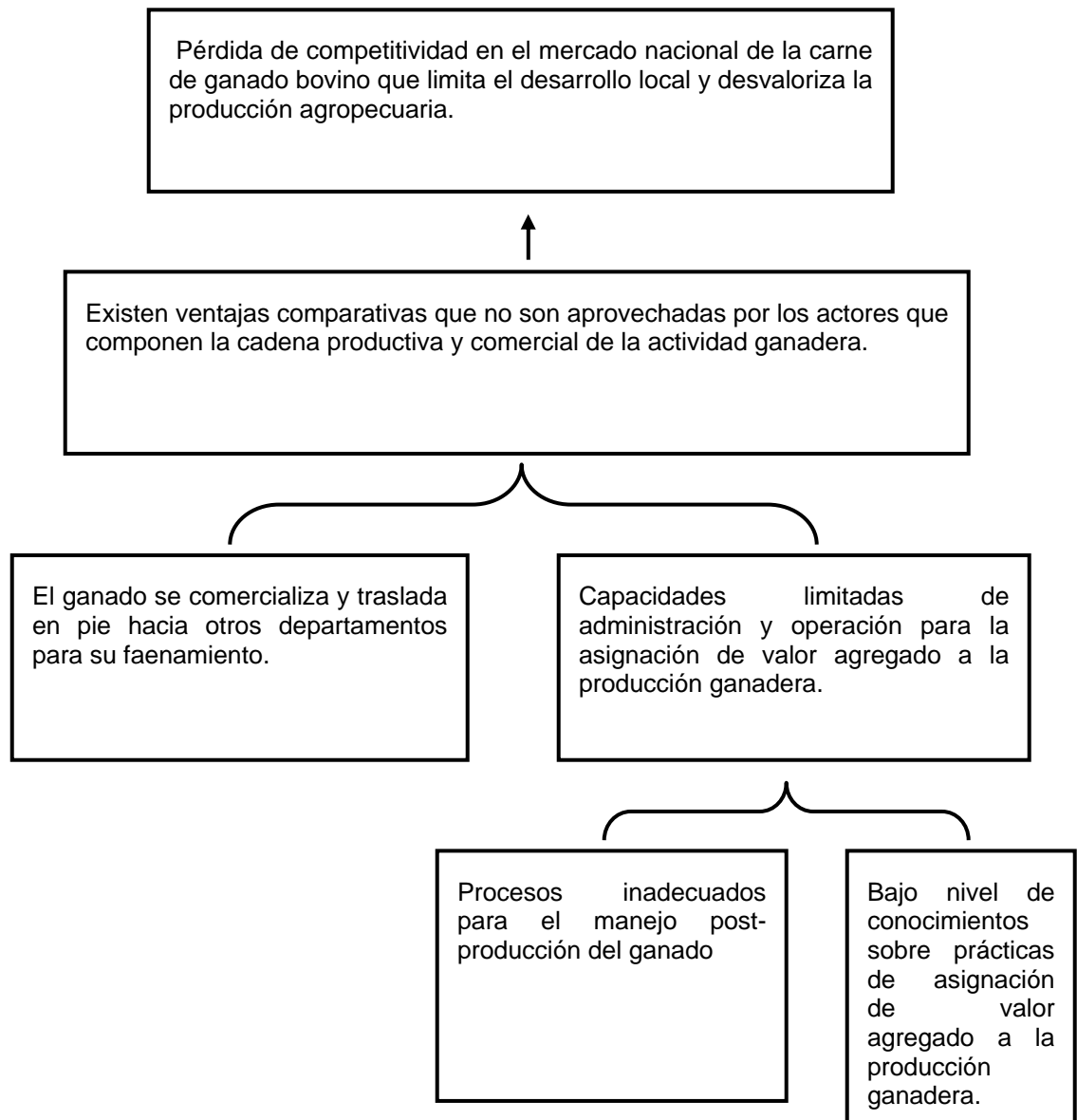
#### ***2.5. Marco Lógico del Proyecto***

Es un instrumento de gestión de proyectos que permite fortalecer la preparación y la ejecución de proyectos. Esta matriz resume los principales resultados de la preparación del proyecto que posteriormente servirá de base para la programación de la ejecución, el seguimiento y la evaluación de resultados. La matriz de marco lógico definida para el proyecto, detalla sus componentes y actividades así como los indicadores, medios de verificación y supuestos para la evaluación del mismo, siguiendo un procedimiento definido.

### 2.5.1. Árbol de problemas

Es una herramienta que ayuda a identificar los problemas principales en torno a la problemática central y visualizar las relaciones de causa-efecto, como se observa en la figura 2.1.

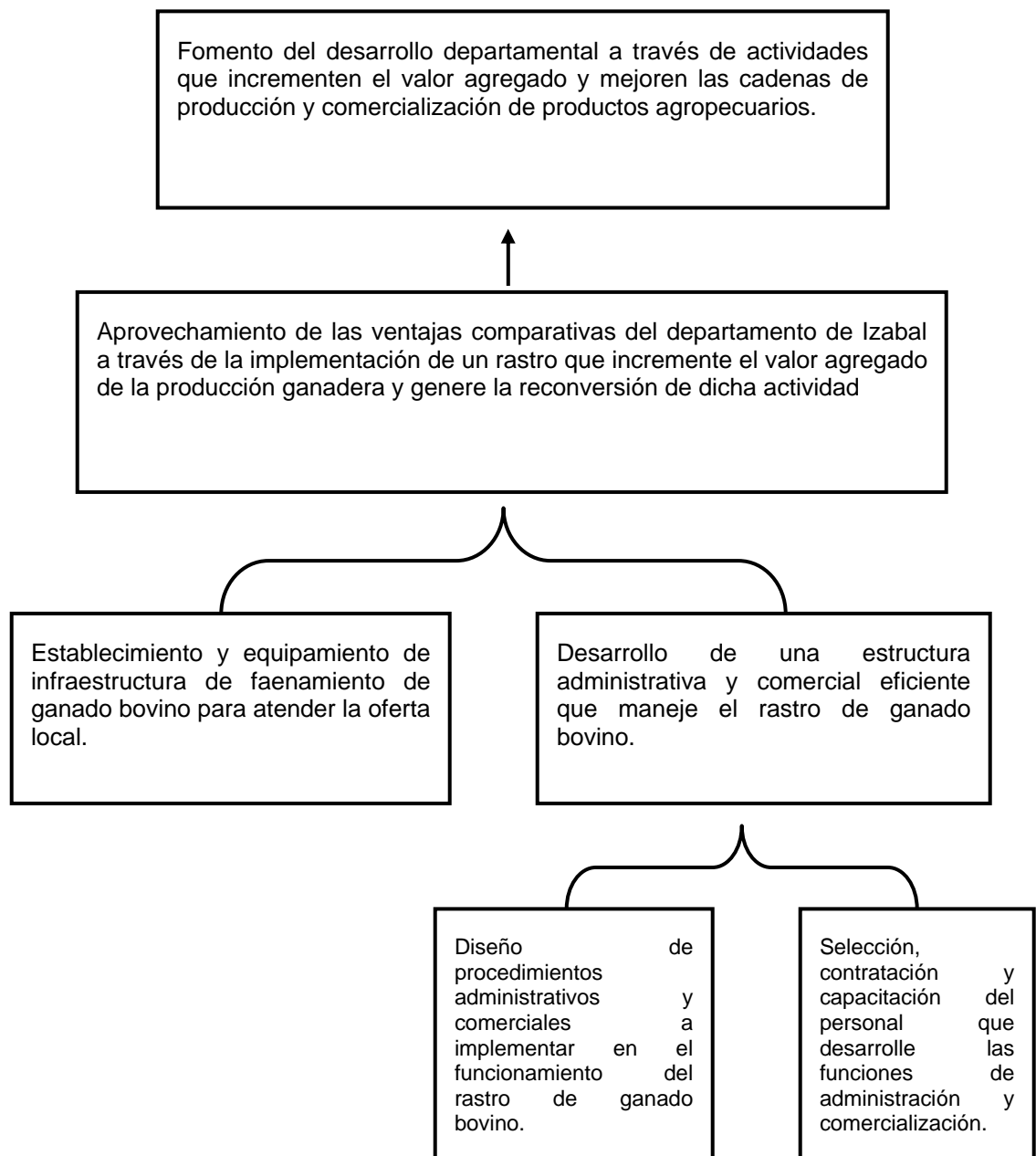
Figura 2.1: Árbol de problemas.



### 2.5.2.Árbol de objetivos

Esta herramienta ayuda a describir una situación que podría existir después de solucionar los problemas y visualizar estas relaciones en un diagrama como el presentado en la figura 2.2.

Figura 2.2: Árbol de objetivos



### 2.5.3. Matriz del marco lógico

Según la Guía para el Seguimiento y Evaluación de proyectos, desarrollada por Fondo Internacional para Desarrollo de la Agricultura (FIDA), una matriz del marco lógico como se presenta en la tabla 2.1, debe realizarse de manera específica y clara, para no perder de vista la coherencia entre sus componentes (actividades, resultados, propósito y fin).

Tabla 2.1: Matriz de marco lógico del proyecto.

<b>Objetivo Superior</b>	<b>Indicador</b>	<b>Medio de verificación</b>	<b>Supuesto</b>
Se promueve el desarrollo del departamento de Izabal a través de la industrialización de zonas rurales con potencial de brindar servicios que incrementen el valor agregado y mejoren las cadenas de producción y comercialización de productos pecuarios.	Crecimiento económico superior en al menos 2 puntos con relación al promedio nacional. Y de esa manera coadyuvar al mejoramiento de la calidad de vida de la población al incrementarse las fuentes de empleo, el comercio, la productividad y competitividad de los productos pecuarios en el mercado.	Encuesta nacional agropecuaria del INE. Informes de la SAT sobre tributación en Izabal. Informes de mediciones del MINECO y PRONACOM sobre productividad y competitividad. Estadísticas del MAGA sobre la comercialización de productos pecuarios en Izabal.	El Gobierno de Guatemala mantiene e implementa políticas de Estado que garanticen la estabilidad macroeconómica del país, y aseguren certeza jurídica a las inversiones.
<b>Objetivo General</b>	<b>Indicador</b>	<b>Medio de verificación</b>	<b>Supuesto</b>
Se aprovechan las ventajas comparativas del departamento de Izabal a través del establecimiento de un rastro de ganado bovino que incremente el valor agregado de la producción ganadera y genere la reconversión de dicha actividad.	La actividad ganadera experimenta un crecimiento en área y volumen de producción de al menos 10% anual en los primeros dos años en el nivel de ingresos totales, mano de obra y producto comercializado, lo cual se incidirá sobre otros sectores de la economía local como el transporte y el comercio.	Encuesta nacional agropecuaria el INE. Estadísticas del MAGA sobre situación de la comercialización de productos pecuarios en Izabal. Estadísticas del Banco de Guatemala sobre la contribución de la actividad ganadera al PIB nacional.	El mercado de la carne mantiene el comportamiento histórico de su demanda. La ganadería se adapta a nuevas tendencias del mercado y leyes ambientales integrando el concepto de sostenibilidad. El incremento de la actividad conlleva el uso de tecnologías que reduzcan las externalidades negativas hacia los recursos naturales.



<b>Producto 1</b>	<b>Indicador</b>	<b>Medio de verificación</b>	<b>Supuesto</b>
Infraestructura de faenamiento de ganado bovino establecida y equipada.	Instalaciones y equipo del rastro de ganado bovino, establecidas en un área de 25,000 m <sup>2</sup> .	Diseño arquitectónico del rastro de ganado bovino. Herramientas y equipo para faenamiento, actividades administrativas y de mantenimiento.	La suscripción de convenios comerciales no afectará la producción local de ganado bovino para satisfacer la demanda de carne del mercado nacional.
<b>Actividades para el producto 1</b>	<b>Insumos</b>	<b>Costos</b>	<b>Supuestos</b>
1.1 Construcción de las instalaciones del rastro de ganado bovino.  1.2 Equipamiento del rastro de ganado bovino.	Planos del diseño arquitectónico. Predio adecuado que cuenta con las facilidades necesarias. Cotizaciones de los equipos y herramientas necesarias. Instalación y capacitación del personal para uso de los equipos.	Q 2,786,000.00  Q 1,998,300.00	En Guatemala existen empresas constructoras y proveedoras de equipo industrial con capacidad para construir y equipar las instalaciones del rastro.
<b>Producto 2</b>	<b>Indicador</b>	<b>Medio de verificación</b>	<b>Supuesto</b>
Desarrollo de una estructura de administración y operaciones eficiente que maneje el rastro de ganado bovino.	El rastro de ganado bovino alcanza su sostenibilidad operativa desde el primer año. El proyecto maneja costos competitivos comparados con la competencia de su mismo nivel de calidad en el mercado nacional. El servicio de faenamiento tiene un índice de satisfacción del 85% de sus clientes.	Informes anuales de los directores de administración y operaciones del rastro.  Estados financieros anuales del rastro.  Encuestas de evaluación anual entre los clientes atendidos.	Existe el potencial humano y tecnológico para el desarrollo de una actividad de asignación de valor agregado a r la producción ganadera local.
<b>Actividades para el producto 2</b>	<b>Insumos</b>	<b>Costo</b>	<b>Supuesto</b>
2.1 Diseño de procedimientos de operación y admón. a implementar en el rastro.  2.2 Contratación y capacitación de personal para la administración y operación del rastro.	Personal técnico y operativo para el desarrollo de temas administrativos, organizacionales y de operaciones en industrias de asignación de valor.	Q. 300,000.00  Q 1,485,450.00	Existe personal local capacitado para el desarrollo de actividades de administración y operación del rastro.

Fuente: elaboración propia.

## **2.6. Marco Teórico y Conceptual**

En el marco teórico y conceptual, se define una línea base de información sobre temas relativos a la naturaleza del proyecto con el fin de lograr la inducción del lector.

### **2.6.1. Conceptos**

A continuación se presentan algunos aspectos conceptuales de interés sobre la temática relativa al proyecto del rastro para ganado bovino del departamento de Izabal.

#### **2.6.1.1. Rastro**

De acuerdo con el Acuerdo Gubernativo 411-2002 que es la normativa vigente en la República de Guatemala que regulariza los rastros, estos son establecimientos o plantas de proceso, destinado al sacrificio y faenado de animales de abasto, incluyendo el seccionamiento, despique y deshuesado de canales.

Instalaciones físicas que se destinan al sacrificio de animales que posteriormente será consumido por la población como alimento. Cuenta con personal, equipo y herramientas necesarias para su operación y comprende las áreas destinadas a los corrales de desembarque y de depósito, así como a la matanza.

El corral de desembarque está destinado a recibir el ganado que va a ser sacrificado.

El corral de depósito sirve para guardar el ganado que habiendo cumplido con los requisitos de propiedad, sanitarios y fiscales, está debidamente preparado para el sacrificio.

En la sala de matanza se realiza el sacrificio, la extracción de vísceras y el corte de carnes.

Desde un punto de vista higiénico y sanitario, el rastro debe reunir las condiciones mínimas necesarias para que en el sacrificio de animales se garantice la sanidad del producto. En virtud de ello, el administrador del rastro debe apoyar a las autoridades sanitarias de la entidad en la inspección que se efectúe sobre los animales próximos a sacrificar y sobre las carnes a distribuir.

#### **2.6.1.2. Servicios que presta el rastro**

El rastro ofrece una serie de servicios complementarios que conjuntamente dan como resultado la prestación de este servicio público. Estos se clasifican en *ordinarios* y *extraordinarios*.

Los servicios *ordinarios* son aquellos que se proporcionan normalmente en el rastro y están encaminados al cumplimiento de las siguientes actividades:

- Recibir en los corrales el ganado en pie.

- Inspeccionar la sanidad de los animales.
- Encerrar a los animales por el tiempo reglamentario para su posterior sacrificio.
- Hacer el degüello y evisceración de los animales.
- Vigilar el estado sanitario de la carne.
- Proporcionar el servicio de vigilancia.
- Facilitar el transporte sanitario de los canales.

Los servicios *extraordinarios* se derivan de los servicios normales del rastro y se proporcionan de manera adicional, por mencionar algunos:

- El pesaje del ganado que no va a ser sacrificado.
- Los servicios de refrigeración para canales y vísceras.
- La alimentación del ganado en los corrales.
- El encierro de los animales en el corral de depósito que se destinarán para la venta en pie.

#### **2.6.1.3. Faenamiento**

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

#### **2.6.1.4. 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.

#### **2.6.1.5. Aturdimiento**

Bloqueo del sistema nervios 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.

#### **2.6.1.6. Rastro mediano**

Según la normativa vigente en Guatemala, un rastro mediano es aquel que tiene las características siguientes:

- Cantidad de animales destazados, en un promedio mínimo por jornada de 8 horas = 50
- Localizado de manera aislada de focos de contaminación, ubicado de manera que no altere el medio ambiente.
- Con cerca perimetral
- Dotado de agua potable y depósito para la basura.
- Con corrales de llegada, dimensionados a 2.5 mt<sup>2</sup> / animal.

- Con corrales de pre sacrificio con dispositivos para baño anterior al sacrificio.
- Corrales de observación y asilamiento.
- Área de lavado y desinfección de vehículos
- Bascula de peso de animales en pie.
- Con bebederos.
- Área para canales retenidas o en observación.
- Sala de oreo y despiece
- Sala de deshuese
- Refrigeración con capacidad de acuerdo al volumen de sacrificio.
- Área de necropsia
- Incinerador
- Sección de sala de maquinas (calderas y otros).
- Depósito para decomisos
- Sistema aéreo para el faenamiento
- Área para limpieza de vísceras digestivas separada de la playa de matanza
- Sala refrigerada para el almacenamiento de vísceras
- Área para el procesamiento de patas
- Área para procesar cabezas
- Área para almacenamiento de pieles y cebo
- Bascula de riel para el pesado de canales
- Sistema de disposición de contenido gastro enterico y otros desechos
- Inspección veterinaria
- Equipo mecánico para descuere, corte de canal evisceración y otros.
- Control de buenas practicas de manufactura
- Procedimientos operativos estandarizados de saneamiento
- Análisis de peligros puntos críticos de control

### **2.6.2.Finalidad y categorías de los rastros**

De acuerdo con Veall<sup>2</sup>, la finalidad de un rastro es producir carne preparada de manera higiénica mediante la manipulación de animales, utilizando técnicas higiénicas para el sacrificio y la preparación de canales mediante una división estricta de operaciones al mismo tiempo facilitar la

---

<sup>2</sup> Frederick Veall, Estructura y funcionamiento de mataderos medianos en países en desarrollo. Estudio FAO producción y anidad animal 97. Roma, Italia. 185 p.

inspección adecuada de la carne y el manejo apropiado de los desechos resultantes para eliminar todo peligro potencial de que carne infestada pueda llegar al público o contaminar el medio ambiente.

Los rastros pueden clasificarse en los tipos siguientes:

- Administración pública local (municipales)
- Cooperativas de productores
- Empresa comercial privada

Las funciones concretas de los rastros municipales están principalmente determinadas por la necesidad del control y de la higiene de la carne. La principal función consiste en realizar el sacrificio de los animales, la preparación de canales y otros servicios prestados a los carniceros en relación con la elaboración de la carne.

El rastro de tipo cooperativa de productores funciona en el supuesto de que su personal está empleado para la matanza de animales, la preparación de canales y la recuperación de subproductos de los animales de su región de producción correspondiente.

El tercer tipo de rastro es el de propiedad privada, este procede a la matanza y preparación de canales de animales comprados por el propietario o producidos en su propia explotación la carne elaborada puede venderse también al por menor, para lo cual el rastro tendrá necesidad de disponer de una instalación para cortar la carne. Un rastro mediano y todas sus partes se considerarían como el estricto mínimo de una opción viable con respecto a este tipo particular de actividad.

### **2.6.3. Criterios sobre la ubicación de los rastros**

De acuerdo con Veall, el sacrificio de los animales y la elaboración de la carne los dos segmentos de la industria cárnica, plantean diferentes problemas de ubicación, resultando difícil una clasificación exacta de los dos. Algunos rastros, particularmente plantas para el manejo de una sola especie, participan igualmente en la elaboración de la carne en un alto grado. Las plantas de elaboración de la carne, por otro lado se ocupan casi exclusivamente de elaborar las carnes y en escasa medida de la elaboración de productos secundarios y de la matanza.

Antes de la aparición de la refrigeración, era esencial que los rastros estuvieran en o cerca de las zonas de consumo, ésta sigue siendo todavía la regla general para los países en desarrollo de las zonas tropicales donde la carne se come en su mayor parte durante las veinticuatro horas siguientes a la matanza y los productos fabricados en las plantas de elaboración de carne sólo se pueden conservar durante un período reducido.

Tras la aparición de la refrigeración, resultó posible llevar a cabo la matanza en las regiones de consumo o en las regiones de producción y el debate sobre cuál es la mejor solución continúa. Con el incremento de la industrialización en los países en desarrollo la tendencia será tanto en los países de exportación como de importación, que los rastros estén más cerca de las zonas de producción. Esto es particularmente cierto en lo que respecta a los rastros municipales en países que están constituyendo unidades económicas amplias y coherentes. Cuando las plantas situadas en zonas urbanas empiezan a ser económicamente solventes o estén rodeadas de zonas residenciales que absorben valiosas tierras para edificar, se verán obligadas a trasladarse y a ser emplazadas en ubicaciones rurales y de producción periféricas en las que la tierra es menos cara.

Conviene que los países en desarrollo tengan en cuenta las ventajas indicadas a continuación que han conseguido los países industrializados al situar a los rastros fuera de las zonas urbanas:

- Los costos del transporte de la carne son de un 20% a un 40% inferiores a los costos de transporte de los animales vivos debido a que la capacidad de transporte del vehículo se utiliza con mayor eficiencia. Además, se reducen las pérdidas cuantitativas y cualitativas derivadas del transporte de animales vivos, así como los peligros de una diseminación de enfermedades.
- Los gastos de la matanza y la elaboración en rastros administrados con eficiencia y situados en zonas de producción, suelen ser inferiores a los gastos correspondientes en las zonas de consumo, particularmente cuando se comparan con los rastros municipales subutilizados que a menudo existen en las ciudades más viejas.
- Se facilita la evaluación de la calidad de la carne al pasar de la comercialización del ganado a la comercialización de la carne. Los pagos por calidad y peso de las canales ofrecen un fuerte incentivo a los productores de ganado para la producción de calidad.
- Las fluctuaciones a corto plazo de la demanda de la carne en las grandes conglomeraciones urbanas se pueden atenuar de manera más conveniente con la carne que con los animales vivos, lo que produce como resultado la disminución de las fluctuaciones de los precios a corto plazo.
- La flexibilidad en la comercialización de la carne se garantiza con la elección de los cortes que quedan en el rastro para su adecuado mejoramiento y reelaboración.
- Los costos de tierra y de mano de obra son, por lo menos inicialmente, inferiores, lo que hace más fácil organizar la matanza de los animales y la preparación de canales en un

sencillo sistema horizontal, con amplio margen para la expansión; y las zonas de consumo se benefician en lo que respecta al tráfico y a las zonas de esparcimiento.

Además de estas ventajas, Veall define los siguientes aspectos ha considerar para el establecimiento de una industria de productos cárnicos.

#### **2.6.3.1. Evaluación del emplazamiento del rastro**

En todas las zonas en que se emplazan rastros y plantas de procesamiento de la carne es preciso prestar sumo cuidado a la evaluación de la disponibilidad de servicios, las zonas recreativas, la higiene, etc., Dicho sea de paso, en la mayor parte de los países se aplican reglamentos sobre edificación, planificación y salud.

Los rastros pueden estar bien diseñados en lo que respecta a su aspecto y eficiencia; si se administran de manera adecuada, no tienen por qué causar ninguna molestia a no ser el ruido que hacen los animales a su llegada o en el establo.

No obstante, cerca de las zonas urbanas, particularmente en los trópicos, los rastros deben estar ubicados lejos de las zonas residenciales y a favor del viento, para evitar el polvo, los olores y las moscas; y también para dar una protección sanitaria al propio rastro. Con respecto a los servicios, si bien la producción de energía se puede llevar a cabo en el lugar, la disponibilidad de agua en cantidades suficientes es una consideración prioritaria, tal y como lo es el traslado de los desechos tratados a un vertedero adecuado.

#### **2.6.3.2. Disponibilidad de tierras**

Los rastros necesitan mucho sitio, pues se requiere un espacio amplio para los edificios, futuras ampliaciones y en muchos casos pastizales para mantener a los animales durante períodos relativamente largos. Siempre que sea posible, el espacio debe ser suficiente para instalaciones de un nivel o una serie conexas de niveles, con un único sótano para subproductos o para servicios puesto que esas instalaciones son mucho más baratas que las de varios pisos.

Un factor que determina la superficie total del emplazamiento es el período de tiempo en que es preciso retener a los animales vivos antes del sacrificio. En países tecnológicamente avanzados en los que se procede a entregas diarias de animales vivos y se puede garantizar la refrigeración de los productos cárnicos, basta un espacio para retener a los animales durante uno o dos días; en los países en desarrollo el almacenamiento de la carne tiende a adoptar la forma de animales vivos, en cuyo caso se necesita un mayor terreno para la acumulación de ganado, particularmente en lo que respecta al empresario privado dedicado a la exportación de carne que quizá tiene necesidad de engordar a los animales.

### **2.6.3.3. Subsuelo y orientación**

Los rastros deben estar en emplazamientos con un firme subsuelo plano o que tenga una pendiente uniforme. Un emplazamiento plano o con una pendiente suave es más adecuado para un pequeño rastro, en el que la pendiente permite colocar los corrales en la parte más alta, la nave de carnización un poco más abajo y aún más abajo las naves de descarga, con lo que se evita la necesidad de rampas a los establos para la matanza y a las plataformas de carga y descarga.

### **2.6.3.4. Comunicaciones**

Un elemento esencial del emplazamiento de un rastro es la creación de diversas formas de transporte; en lo que a cantidades se refiere, si la industria ganadera puede abastecer a la industria de la carne con suministros correspondientes al crecimiento de la población, habrá necesidad de transportar aproximadamente la mitad de las toneladas de subproductos; en la mayoría de los países cada vez con mayor frecuencia esto significa disponer de buenas carreteras, no obstante, se pueden necesitar ferrocarriles y canales en casos particulares, por ejemplo, en las fábricas de productos destinados a la exportación debe haber siempre un acceso despejado y suficiente para trasladar los animales a corrales, recoger las canales y los subproductos en compartimentos de carga.

En lo que respecta a las plantas de procesamiento de la carne, debido a su modalidad de comercialización un tanto localizada, el transporte por carretera suele ocupar una posición preponderante; la disponibilidad de medios de transporte públicos concierne más a las periferias de las ciudades y la disponibilidad de mano de obra puede depender de esto.

### **2.6.3.5. Agua y electricidad**

Un rastro y aún más las instalaciones para subproductos requieren amplias cantidades de agua potable, en un rastro se necesitan de 1 000 a 1 200 litros de agua por res procesada y en una instalación de elaboración de subproductos hasta el doble de esta cantidad. Estas cifras serían aún mayores si se necesitaran unos locales anormalmente grandes para mantener el ganado y para servicios auxiliares, muchas autoridades exigen un almacenamiento de agua "en el lugar" para el consumo normal de un día.

Para una planta importante se requiere un suministro de electricidad trifásica, el consumo puede variar de 5kWh a 8kWh/ por cada 50 kg de carne procesada, correspondiendo la cifra mayor a instalaciones donde se lleva a cabo la matanza y una amplia elaboración de subproductos.



Aunque algunas zonas remotas sólo disponen de electricidad monofásica, si los procedimientos de producción lo requieren, es posible alimentar a un equipo trifásico instalando un convertidor de fase.

#### **2.6.3.6. Eliminación de desechos**

Es conveniente disponer de instalaciones de eliminación del agua, puesto que la construcción de plantas de tratamiento de las aguas residuales es costosa y actualmente suele estar prohibido descargar aguas sucias no tratadas en ríos o lagos. La disposición de pastizales adecuados para el riego con aguas residuales tratadas de las instalaciones podría constituir un elemento positivo en zonas donde se engorda y mantiene al ganado.

#### **2.6.3.7. Otros servicios**

Un taller de mantenimiento forma normalmente parte de las instalaciones de un rastro, no obstante es útil disponer de un servicio de reparaciones técnicas a una distancia razonable, su carencia puede ocasionar frustraciones y retrasos onerosos en la reparación, el mantenimiento de las instalaciones, y puede igualmente resultar difícil contratar a un personal calificado permanente para que desempeñe esas funciones.

#### **2.6.3.8. Contratación de mano de obra**

En muchos países es raro que los trabajadores, salvo los de categoría superior, deseen trasladarse a un nuevo lugar, por lo que es necesario contratar localmente a personal calificado y no calificado; es por esto que los rastros deben ubicarse en lugares donde se pueda obtener mano de obra.

### **2.6.4. Principios generales del diseño de los rastros**

Como se ha mencionado en acápites anteriores, un rastro se ocupa de la transformación de una o varias clases de ganado en carne para el consumo humano. Las operaciones subsidiarias consisten en dividir los cortes primarios de la carne en pedazos más pequeños y en la separación y el tratamiento de diversos subproductos.

Debido a las numerosas enfermedades y a otros agentes contaminantes que se pueden dar en la carne, derivados de una infección viral en el animal o de una contaminación secundaria a partir de los seres humanos o del medio ambiente, resulta esencial establecer un sistema de higiene de la carne a lo largo de todas las etapas de producción. Según Veall, ese sistema debe iniciar desde el punto de origen del ganado y proseguir a través de la elaboración hasta la distribución final al cliente.

#### **2.6.4.1. Requisitos de las actividades de matanza y preparación de la carne**

Para alcanzar los objetivos deseados de una matanza higiénica, racional y con una inspección adecuada, se requiere la organización de un sistema de cadena de fábrica en varias etapas y secciones consecutivas en los edificios de una sola o de múltiples pisos pasando de las zonas en que se efectúan las operaciones sucias a las operaciones cada vez más limpias hasta el punto de venta.

En un rastro típico de dimensiones medias que sacrifique de 50 a 100 bovinos al día, ocurren las etapas siguientes:

- Mantenimiento en corrales, aturdimiento o matanza, sangría y degüello.
- Preparación extracción de las tripas, separación del material inadecuado o no comestible bajo la inspección de un veterinario, división de la canal y limpieza.
- Colgado o enfriamiento a temperaturas del almacén antes de la entrega.
- Deshuesado y corte antes de proceder a una nueva verificación de la temperatura y acondicionamiento antes del envío a un mercado, a un gran minorista o a un consumidor.

Después de proceder a la refrigeración, la carne se despacha fresca o refrigerada para el consumo o para almacenarse de manera controlada a una temperatura aún inferior para un consumo posterior.

La preparación de las canales y su transferencia de una sección a otra puede entrañar el cambio de una posición vertical a una posición horizontal de la res muerta y viceversa, requiere del uso de polipastos y rieles transportadores suspendidos, respectivamente.

#### **2.6.4.2. Instalaciones de enfriamiento de las canales y los subproductos**

El rápido enfriamiento de la carne de las canales y de los despojos comestibles, son esencial para evitar la pérdida por descomposición y la pérdida de peso para cumplir las normas relativas al comercio al por menor o al comercio de exportación. Normalmente en los países en desarrollo basta la refrigeración por evaporación en lo que respecta a la carne que se va a consumir el día de la matanza. Si se exige un enfriamiento que produzca la refrigeración se debe poner cuidado en disponer de una capacidad de enfriamiento suficiente para evitar la entrada de carne caliente en cámaras que conserven carne refrigerada. Además, este departamento y la instalación de los corrales son las zonas en cuya planificación se debe prever una expansión adecuada en el futuro. Esta consideración abarca así mismo el emplazamiento estratégico de las zonas de despacho.

#### **2.6.4.3. Instalaciones auxiliares**

Las instalaciones para personal, la dirección, los inspectores de la carne así como las actividades de mantenimiento y transporte son esenciales para el funcionamiento adecuado y eficiente de un rastro. La facilitación y prestación equilibrada de servicios como el suministro de electricidad, agua caliente y fría, vapor, aire comprimido, equipo de refrigeración, procedimientos de limpieza y comunicaciones han de ser objeto de una atención detallada, ya que constituyen una parte sustancial del coste de un rastro y pueden reducirse si se adoptan medidas de recuperación de la energía.

Al aumentar la toma de conciencia de la gravedad de la contaminación ambiental y paralelamente, aumentar la competencia para disponer del agua potable, la eliminación de los desechos ha adquirido mayor importancia y recibe una mayor atención por parte de las autoridades sanitarias. Las sobras de cebos y el estiércol que hasta ahora se consideraban poco económicos en pequeños establecimientos se están recuperando aunque sólo sea para disminuir la carga de contaminación. Allí donde no existen restricciones a la utilización de la tierra, la constitución de lagunas de oxidación anaeróbicas o anaeróbicas/aeróbicas resulta el sistema más eficaz en función de los costos, particularmente en los países en desarrollo donde las aguas residuales tratadas se pueden emplear para el riego.

### **3. ESTUDIO DE MERCADO**

El estudio de mercado de una actividad en cuestión, permite conocer el entorno y las condiciones que afectarán de manera positiva y negativa al proyecto; de esta manera se busca reducir la incertidumbre sobre su éxito a niveles aceptables que permitan a los tomadores de decisión, inversionistas y/o entes de financiamiento contar con un insumo de información para analizar la pertinencia de realizar inversiones en el mismo.

El estudio de mercado del rastro de ganado bovino, pretende encontrar y medir la necesidad actual y futura del servicio, así como las posibilidades del proyecto de cubrirla; definiendo la participación de mercado y la estructura de mercadeo del proyecto para satisfacer eficientemente los requerimientos de todos los actores de la cadena productiva con los cuales tendrá relación el proyecto en sus etapas posteriores.

Como un apartado de complemento al estudio de mercado en el anexo 1, se incluye un análisis de las características del mercado de la carne, en el cual se visualizan las tendencias macro de la oferta y demanda de la carne a nivel nacional, dado que el giro comercial del proyecto consiste en la venta de un servicio dirigido a los actores que integran la cadena de comercialización de este bien.

#### ***3.1. Definición del Producto***

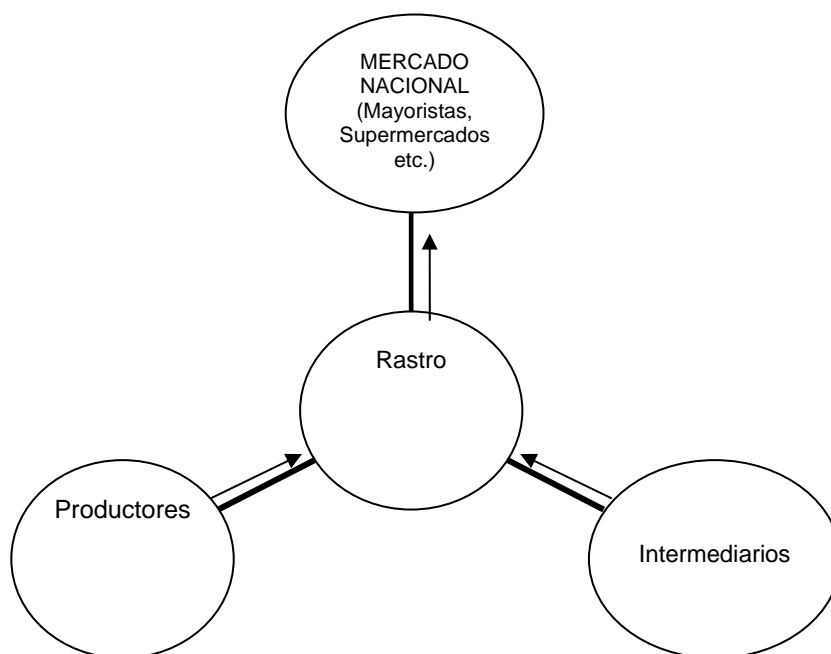
El establecimiento de un rastro para el ganado bovino criado localmente, pretende contribuir al fortalecimiento de la economía del departamento de Izabal, mediante la reconversión de la actividad ganadera, al ofertar servicios de faenamiento que incrementen el valor agregado de la producción, como una alternativa para que se eleven los rendimientos y competitividad de la actividad.

El proyecto ofertará el servicio de faenamiento de reses y el almacenamiento de las canales en cuartos fríos por un período máximo de 24 horas. Dicho servicio está destinado a los productores y comercializadores de ganado, con lo cual podrán reducir los costos, minimizar las pérdidas de peso/animal que ocasiona el estrés al que son sometidos los animales en el recorrido y la contaminación ambiental en que se incurre por el transporte de ganado vivo desde Izabal hacia otras plantas ubicadas a más de 250 Km. de distancia.

Adicionalmente, se considera que el establecimiento del rastro permitirá que se convierta en un punto de convergencia entre los productores e intermediarios de ganado bovino; de manera que su ubicación estratégica permita consolidar una oferta de carne para el surtido del mercado nacional bajo condiciones de comercio preferenciales y mejores precios.

En la figura 3.1 se presenta una situación de mercado ideal que pretende ser alcanzada a través de la implementación del proyecto para lograr la convergencia de actores importantes de la cadena de producción y comercialización de ganado bovino.

Figura No. 3.1: Diagrama de situación de mercado deseada.



### 3.1.1.Productos sustitutos

Como parte del proceso de evaluación del mercado, se han identificado los productos sustitutos que pueden constituirse como competidores directos y/o potenciales del proyecto, siendo estos:

- Rastros municipales.
- Rastros establecidos en otros departamentos
- Rastros clandestinos.

### 3.1.2.Productos complementarios

Se consideran como productos complementarios del proyecto a todos aquellos que conlleven la asignación de un valor agregado a las canales producidas tales como el deshuesado, el

tratamiento de cueros, los cortes especiales de carne, el empaque y todo proceso de carnización que conlleve a presentaciones destinadas al detallista y consumidor final.

### **3.2. Población Meta**

La población meta hacia los cuales el rastro se orientará, son todos aquellos actores de la cadena de producción y comercialización del ganado (criadores e intermediarios) que deseen incrementar el valor agregado de su producto al pasar el ganado de una presentación en pie a canal.

Este incremento les permitirá acceder al mercado nacional en una mejor posición, comercializando sus reses con actores especializados de la cadena, para quienes la carne es un insumo en el desarrollo de su actividad productiva, como por ejemplo:

- Distribuidores mayoristas
- Supermercados
- Carnicerías
- Plantas de embutidos y productos cárnicos.

En el departamento de Izabal, el segmento meta lo constituyen los productores que desarrollan su actividad a un nivel comercial a partir de disponer de fincas y parcelas con una extensión mínima que permita mantener una producción ganadera de al menos 20 cabezas/ciclo.

Según estadísticas del INE presentadas en la tabla 3.1, existen 3,688 unidades productivas con estas características que en conjunto representan más de 190,000 hectáreas en producción. Este total de unidades productivas se considera, según estimaciones de algunos productores consultados, que pertenecen a unos 1,500 propietarios distribuidos en los 5 municipios del departamento<sup>3</sup>.

---

<sup>3</sup> GUIDO, LUIS. Cita oral "características de la actividad ganadera en el departamento de Izabal", 2005

Tabla 3.1: Número de parcelas productivas y superficie dedicada a la ganadería.

	Total	
	Parcelas	Superficie en ha's
<b>Izabal</b>		
<b>De 1 a menos de 2 hectáreas</b>	4,599	5,165
<b>De 2 a menos de 5 hectáreas</b>	5,217	14,232
<b>De 5 a menos de 10 hectáreas</b>	1,947	12,598
<b>De 10 a menos de 20 hectáreas</b>	2,408	41,422
<b>De 20 a menos de 45 hectáreas</b>	513	22,788
<b>De 1 a menos de 10 caballerías</b>	685	116,711
<b>De 10 a menos de 20 caballerías</b>	63	52,592
<b>De 20 a menos de 50 caballerías</b>	16	29,720
<b>De 50 o más caballerías</b>	3	13,608

Fuente: INE, IV censo nacional agropecuario 2,003

Además de los productores ganaderos, los compradores intermediarios son un grupo de interés que provee oportunamente de insumos a la cadena de comercialización; el cual se conoce está compuesto por unas 100 personas, quienes dedican su esfuerzo en poner a disposición del mercado la producción ganadera del departamento.

Estos dos grupos son prioritarios para los intereses del proyecto, por lo que fueron seleccionados para conocer interioridades de su sistema de trabajo y preferencias respecto a los canales de comercialización de ganado.

### **3.3. Análisis de la Oferta y Demanda del Mercado de Servicios de Faenamiento de Ganado Bovino**

Una vez definidos aspectos importantes del mercado de la carne, tales como la demanda y oferta nacional así como las proyecciones de crecimiento (ver anexo 1); es importante analizar el entorno y preferencias del servicio de faenamiento de bovinos por parte de los productores y comercializadores, dado que este es el segmento de mercado que interesa al proyecto.

#### **3.3.1. Metodología**

Para conocer las preferencias de los actores de la cadena de producción y comercialización se tomó una muestra de los productores que mantienen relaciones con los comités municipales de ganaderos (propietarios y/o administradores de fincas), a quienes se encuestó para recabar información de campo que enriqueciera el trabajo. Para el efecto se utilizaron como instrumentos un cuestionario y en algunos casos la entrevista (libre y dirigida) según la disponibilidad de tiempo y colaboración (ver anexo 2).

En el caso de los compradores de ganado, por la falta de una estructura organizativa que los agrupe, las condiciones de su trabajo y otros factores que limitan su disponibilidad de tiempo para el enriquecimiento de la investigación, se aprovecharon las pocas oportunidades que existieron para recabar información de este grupo.

### 3.3.1.1. Selección de la muestra

Como la estadística inferencial se ocupa de predecir y sacar conclusiones para una población tomando como base una muestra mínima de sujetos, en los cuales la información obtenida sea representativa de la población total.

En algunos casos para la determinación de esta muestra, se requiere estimar la proporción o porcentaje o el total de elementos que tienen alguna característica; para ello las unidades de la población son clasificadas en dos grupos o clases. Se da como criterio algún margen de error en la proporción estimada de unidades perteneciente a una clase y con un pequeño riesgo.

En el proceso se supone un muestreo simple aleatorio y se considera que  $p$  se distribuye normalmente, siendo necesario que los proporciones se expresen en forma de porcentajes.

Para ello la muestra fue determinada a través de la siguiente relación matemática:

$$n = \frac{N * (z^2 * p * (1-p))}{(N - 1) * e^2 + (z^2 * p * (1-p))}$$

Donde:

n = muestra	
N = universo o población	(1500)
z = nivel de significancia	(95%)
p = probabilidad de acierto sobre el interés en el producto que comercializa el proyecto.	(50%)
q = probabilidad de desacierto sobre el interés en el producto que comercializa el proyecto	(50%)
e = error de muestreo	(05%)
	n = 85



### **3.3.1.2. Resultados**

Con la aplicación de los diferentes instrumentos de medición para recabar información de fuentes primarias (de acuerdo a la muestra definida), se obtuvieron los siguientes valores.

Total de consultas:	85
Productores encuestados:	80
Compradores entrevistados:	05

La aplicación de los instrumentos de investigación permitió obtener información de una manera sencilla y rápida, a partir del cual se pudo conocer detalles del sistema de relaciones que rigen la cadena productiva ganadera en el departamento de Izabal. Los resultados fueron tabulados y traducidos a gráficos que permitieran una apreciación simplificada, como puede observarse en el anexo No. 3.

### **3.3.2. Análisis de la oferta de servicios de faenamiento**

De acuerdo con información estadística del IV Censo Nacional Agropecuario 2003, en el departamento de Izabal se consumen anualmente 10,538 reses (ver anexo 1); las cuales son faenadas localmente; constituyéndose en un parámetro a considerar como indicador del tamaño de la oferta departamental de servicios de faenamiento de ganado bovino local.

### **3.3.3. Análisis de la demanda de servicios faenamiento**

La interpretación de las respuestas de los productores encuestados, permitió conocer información complementaria que define de características del mercado; la cual es considerada en el diseño del rastreo, de esta cuenta es posible inferir la situación del mercado de la siguiente manera:

- El 82% considera tener interés en el producto que comercializará el proyecto, estando dispuesto a incluir alguna actividad extra a su proceso de producción del ganado si esto le representa mejorar la rentabilidad de su actividad.
- El 87% de los productores encuestados realiza el engorde del ganado como único proceso de asignación de valor agregado antes de comercializarlo.
- Un 84% del total de encuestados comercializan su ganado en la misma finca de producción.
- 68% de los productores le vende su ganado a intermediarios y un 66% considera que su ganado es trasladado fuera del departamento para su consumo.
- El 69% de productores no comercializa sus animales con un comprador específico.

- 57% de los encuestados tienen capacidad para comercializar ganado 12 veces al año (1 vez mensual) y

Al asignar valores numéricos a las relaciones descritas, se definen rangos que reducen la incertidumbre respecto al tamaño de la demanda de mercado de faenamiento de ganado bovino.

Considerando que en el anexo 1, se detalla que anualmente 33,500 reses se disponen para su faenamiento y que de acuerdo con estimaciones de los productores, un 66% de ese ganado se consume fuera del departamento de Izabal; la demanda anual del servicio de faenamiento del departamento es de aproximadamente 22,110 reses.

$$33,500 \text{ reses disponibles} * 0.66 = 22,110 \text{ reses que se consumen fuera del departamento}$$

Este es un valor bastante aproximado al que se obtiene, si a las 33,500 reses que el mercado productor oferta se debita el consumo promedio local anual de 10,538 reses detallado en el apartado de análisis de la oferta de servicios de faenamiento; siendo esta diferencia 22,962 reses que se consideran como demanda insatisfecha de servicios de faena.

$$33,500 \text{ reses disponibles} - 10,538 \text{ reses de consumo local} = 22,962 \text{ reses.}$$

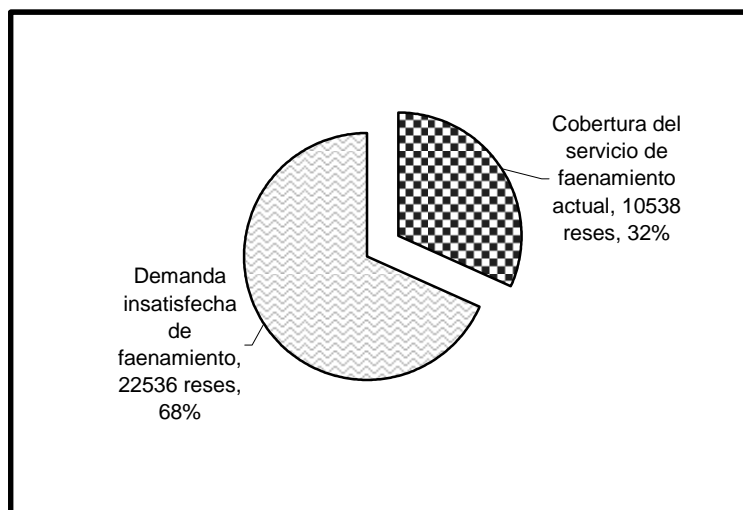
De esa cuenta una aproximación del tamaño de mercado, puede obtenerse del promedio de estos valores de la manera siguiente:

$$22,110 \text{ reses} + 22,962 \text{ reses} = 45,072 \text{ reses} / 2 = \mathbf{22,536 \text{ reses.}}$$

Adicionalmente, producto de las entrevistas realizadas, se conoció que de acuerdo con estimaciones propias de los intermediarios de la cadena de comercialización de ganado, en su estructura de costos, el transporte de los animales representa el mayor peso porcentual; por lo cual consideran que si existieran la infraestructura básica para su faenamiento, la totalidad de compradores optarían por procesar el ganado en Izabal para después transportarlo en canal a los sitios de venta en otros departamentos.

De esta manera, al conocer los valores de demanda y oferta por el servicio en el departamento de acuerdo con la figura 3.2 estima el valor de la demanda insatisfecha que viene a convertirse en la oportunidad o nicho de mercado del proyecto en sí.

Figura 3.2 Situación de la cobertura y demanda insatisfecha del servicio de faenamiento de ganado en el departamento de Izabal.



Fuente: Elaboración propia.

Para el caso específico del proyecto, esta demanda insatisfecha que corresponde a un aproximado de 22,500 reses anuales, será la meta de participación en el mercado, para la cual el proyecto se dimensionará.

#### **3.3.4. Precios del servicio de faenamiento de ganado bovino**

De acuerdo con consultas realizadas vía telefónica con los diferentes proveedores del servicio en el departamento de Guatemala, se conoció que los precios por faenamiento de cada animal varía en un rango de Q 50.00 – Q 75.00 sin incluir el servicio de refrigeración industrial para las canales.

#### **3.3.5. Análisis de la comercialización**

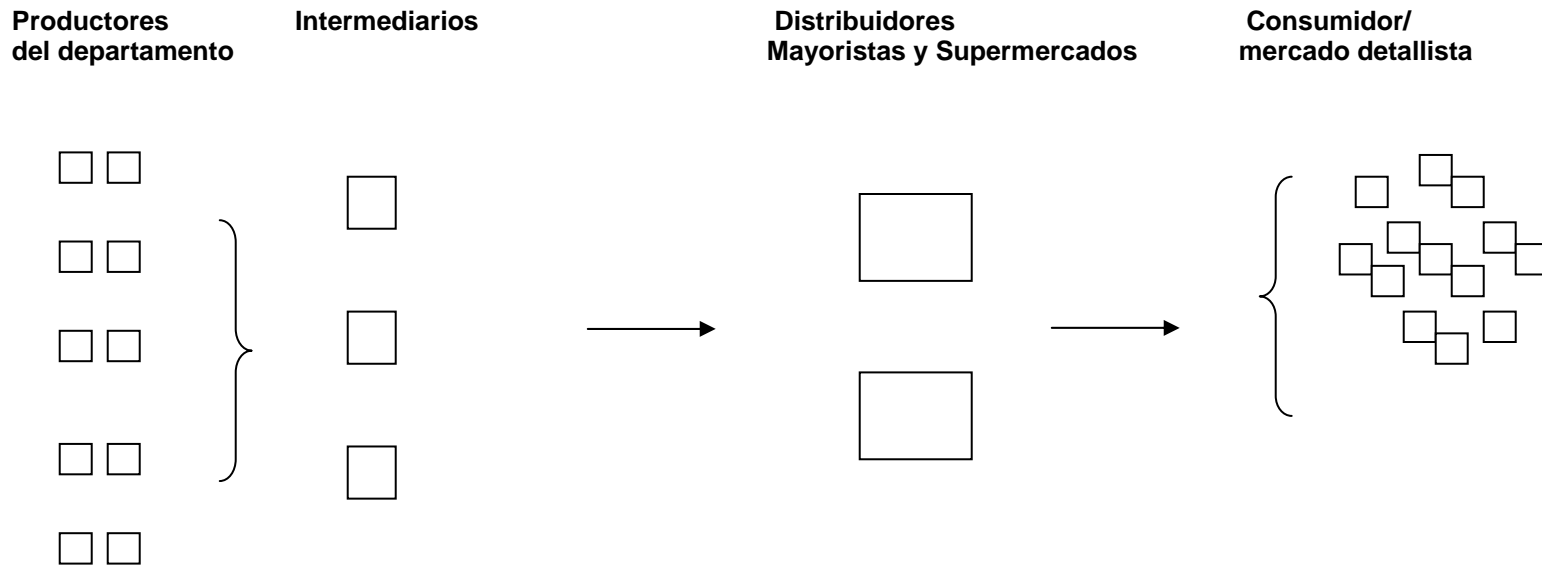
La comercialización del producto como objetivo principal de toda actividad económica, se constituye en una de las metas de todo proyecto, ya que su consecución permitirá la generación de flujos positivos de efectivo, lo que conllevará a la recuperación de la inversión realizada más un determinado margen de utilidad.

De esta manera, como parte del estudio de mercado se considera un apartado que permita conocer las particularidades de la comercialización del (os) producto (s) generado (s) por la actividad ganadera, y así estudiar la manera como el servicio que el proyecto oferta se logra incrustar en la cadena de comercio existente.

### 3.3.5.1. La cadena de comercialización

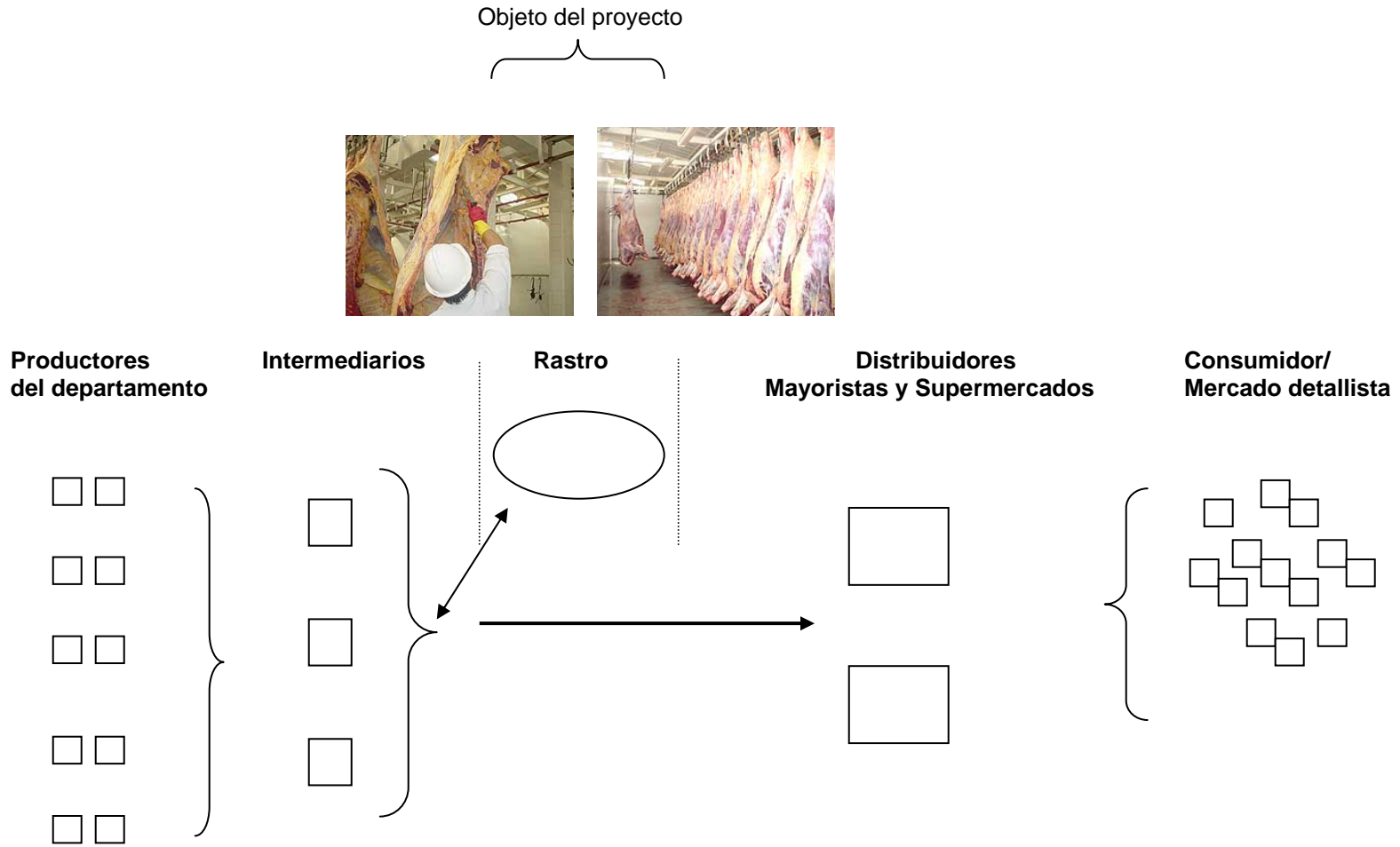
La comercialización de la producción ganadera en el departamento de Izabal, se realiza tradicionalmente a través de canales establecidos y afianzados por “la costumbre de siempre hacerlo de esa manera” (ver figura 3.3), los cuales se basan en la venta de ganado en pie, por parte del productor, al intermediario, quien lo traslada a un rastro o planta para su faenamiento a través del cual le asigna un valor agregado para poder venderlo con distribuidores mayoristas y/o supermercados.

Figura 3.3: Esquematización de los canales de comercialización “tradicionales” actuales.



Esta situación tradicional de la cadena de mercado, se pretende modificar a través de la implementación del proyecto según se representa en la figura 3.4.

Figura 3.4: Esquematación de los canales de comercialización propuestos.



### **3.4. Mezcla de Mercadotecnia**

Dada la viabilidad considerada para determinar la prefactibilidad del rastro, se presenta una propuesta sobre la mezcla de mercadotecnia para el proyecto.

**PRODUCTO:** Servicio de faenamiento de ganado bovino, definido al inicio del estudio de mercado el cual se validó de acuerdo a las preferencias de los usuarios, la demanda insatisfecha existente y la proyección de demanda futura.

**PRECIO:** Definirlo en función de los costos del proyecto aprovechando las ventajas comparativas que el proyecto ofrece para procurar la presentación de una propuesta atractiva de los usuarios del servicio.

**PLAZA:** La plaza definida, corresponde a la ubicación del rastro que es el lugar en el cual se brindará el servicio a los usuarios, que son los productores e intermediarios.

**PUBLICIDAD:** Para publicitar los servicios del proyecto se recomienda utilizar los medios audiovisuales dirigidos al cliente meta del servicio, tales como:

- Minutas comerciales en radiodifusoras locales transmitidas a horas pico de audiencia.
- Vallas publicitarias por las principales vías de comunicación locales, principalmente en zonas con fincas de ganado y cercanas a la planta.
- Difusión masiva de publicidad escrita (panfletos) en actividades que agrupan a usuarios del grupo meta (productores, intermediarios o comercializadores de ganado bovino).

### **3.5. Resumen del Estudio de Mercado**

Este estudio ha permitido definir la estructura y los componentes del mercado en el cual participará el proyecto, determinando para el efecto el tipo de producto a comercializar y las características de su oferta y demanda; identificando para esta última, que existe un 68% de insatisfacción por falta de capacidad instalada en los centros de faenamiento locales existentes.

Por otra lado con el auxilio de un análisis de las preferencias del mercado de la carne (ver anexo 1), que es el contexto superior del cual forma parte el servicio de faenamiento, se realizó la identificación de los productores y comercializadores de ganado bovino como consumidores y población meta del proyecto.

Aunado a lo anterior se caracterizaron las preferencias de los consumidores del mercado de faenamiento de ganado, con lo cual se obtuvieron relaciones que facilitarán dimensionar la participación de mercado a la que el proyecto puede aspirar.

Toda ésta información así como la opinión de los productores e intermediarios respecto a la falta de infraestructura especializada para el faenamiento del ganado acorde a las regulaciones y exigencias del mercado vigentes; permiten identificar la existencia de una oportunidad de mercado que hace viable la implementación de un rastro del ganado bovino de Izabal.

## **4. ESTUDIO TÉCNICO**

El giro comercial del proyecto consiste en poner a disposición de los productores, comercializadores e intermediarios de ganado bovino, el servicio de faenamiento de los animales criados o que transitan por el departamento de Izabal y que tienen como destino su consumo en el mercado nacional, a través de la implementación de instalaciones adecuadas para el efecto en el municipio de Morales, Izabal.

La planta debe tener capacidad para manejar la demanda insatisfecha de los actores identificados en el segmento de mercado elegido. Para el efecto el diseño de la misma, cumplirá con los aspectos de legislación vigentes adecuando los procesos considerados a las necesidades específicas de los usuarios y a las condiciones del lugar.

En el estudio técnico del proyecto se definen aspectos específicos de las instalaciones requeridas como el tamaño, diseño, procedimientos, equipo y maquinaria a utilizar así como el número de operarios y personal administrativo necesarios para la fase de operación.

### **4.1. Tamaño del Proyecto**

El tamaño del proyecto se define, de acuerdo con los insumos de información proporcionados por la investigación de mercado; para ello, el diseño del mismo debe ser tal que permita atender las exigencias de oferentes y demandantes de manera funcional durante el horizonte de vida definido.

#### **4.1.1. Capacidad**

Una vez considerada la información estadística del mercado ganadero (anexo 1) y los resultados obtenidos en la fase de consulta de actores, el diseño del rastro debe definirse para manejar un rango entre 22,500 y 30,000 reses anuales; estas cantidades deben ajustarse en la medida en los actores están dispuestos a realizar actividades extras a su proceso de producción es decir que la capacidad instalada del rastro debe diseñarse para atender un 82 % de la oferta de ganado que se destina para consumo fuera del departamento.

De esa cuenta los valores máximos de producción con los cuales debe dimensionarse la capacidad del rastro deben ser para un mínimo de 18,450 animales y un máximo de 24,600 animales.

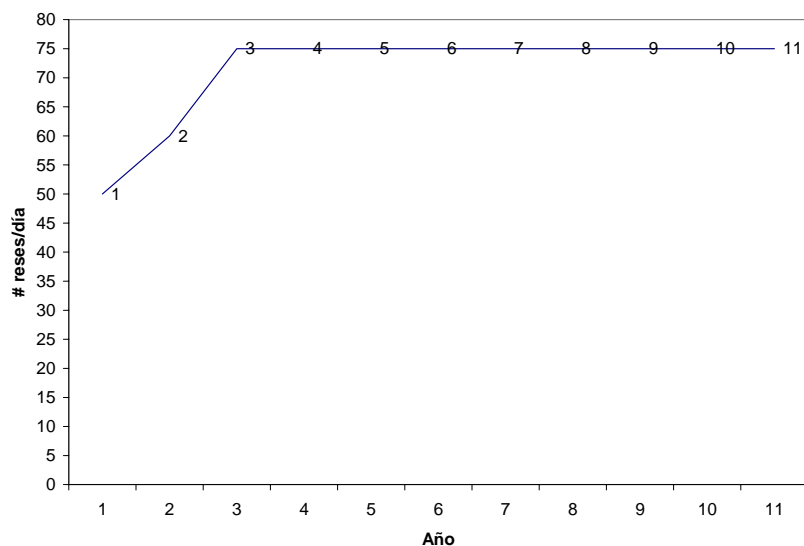
El manejo de 18,450 animales anuales al inicio del proyecto, representa tener capacidad para el faenamiento de 50 animales diarios durante 313 días laborales (6 días/semana\*52 semanas); no obstante considerando que el máximo volumen de trabajo que las dimensiones del rastro



permitirán ser igual a 24,600 animales anuales, lo cual indica que se requiere tener una capacidad instalada máxima para el manejo de 75 animales diarios.

Al inicio de operaciones la planta funcionará en un 66 % de su capacidad instalada, la cual conforme avance el proceso de consolidación como infraestructura productiva se irá ampliando a través de la implementación de equipo para el efecto de acuerdo al crecimiento de la demanda hasta completar la capacidad de diseño (ver Figura 4.1).

Figura 4.1: Utilización de la capacidad instalada



Fuente: elaboración propia.

#### 4.1.2. Factores condicionantes del tamaño

Para dimensionar la capacidad del rastro se consideraron los factores condicionantes siguientes:

- Condiciones actuales y futuras del mercado de carne de ganado bovino.
- Oferta departamental de reses anuales.
- Demanda nacional de reses anuales.
- Interpretación de las respuestas de los actores encuestados durante la fase de campo de la investigación de mercado.

Es importante hacer notar que el presente estudio se realizó a nivel de pre factibilidad considerando principalmente el nivel de certeza e incertidumbre reportado de acuerdo con el número de consultas realizadas.

### **4.1.3. Justificación del tamaño**

Las características de la productividad del departamento de Izabal definidas en apartados anteriores, así como la descripción de las características del mercado de la carne, brindan los elementos necesarios para justificar el tamaño propuesto del rastro, ya que la disponibilidad de ganado producido en el departamento de Izabal, es suficiente para suplir la capacidad instalada propuesta así como la de su expansión.

Además, como medida preventiva de aspectos imprevistos en la planificación del proyecto, como sitio para su localización se escogió un punto estratégico en el cual se tiene acceso a un flujo extra de transporte de ganado proveniente del departamento de Petén que es una zona ganadera con una disponibilidad mayor de acuerdo con estadísticas del IV Censo Nacional Agropecuario realizado por el INE en el año 2,005, con lo que se espera un aumento de la demanda del servicio como plan de contingencia en el escenario de que exista capacidad ociosa del rastro por escasez de demanda de servicio localmente.

## **4.2. Localización del Proyecto**

Considerando las regulaciones definidas en el Acuerdo Gubernativo 411-2002 sobre los recorridos máximos del ganado en pie, se propone que la localización del proyecto sea en el municipio de Morales; ya que de acuerdo al sistema de carreteras y vías de acceso actual, su posición es más o menos equidistante en recorridos menos de 100 Km desde cualquier punto en Izabal.

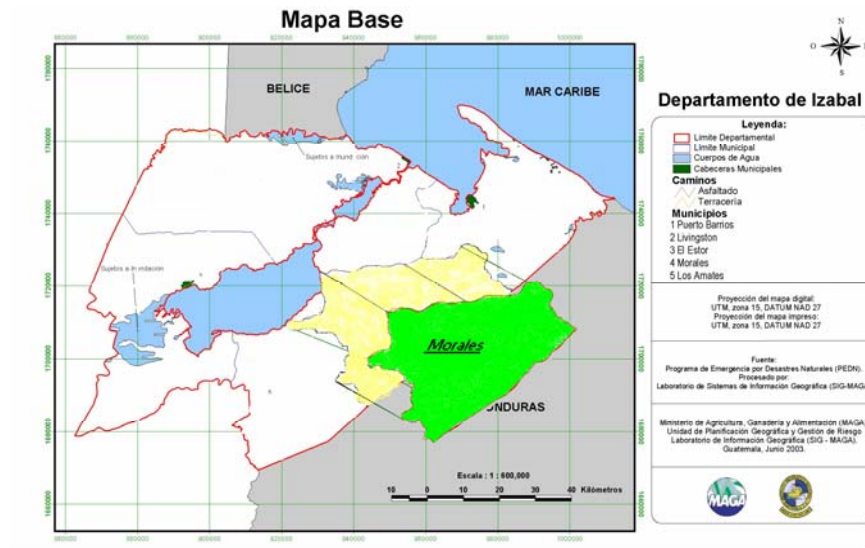
Este departamento se ubica en el extremo centro-oriental del país, limitando con las Repúblicas de Belice al norte y de Honduras al este. Como se observa en la figura 4.1, Izabal se caracteriza porque en su sector septentrional destaca la línea de costa en la que se sitúa la bahía de Amatique, en tanto que en el interior sobresale con una posición central el lago de Izabal.

### **4.2.1. Macro localización**

El Municipio de Morales se encuentra ubicado en 15° 28' 27.5" latitud norte y 88° 49' 40.7" longitud oeste, a una distancia de 243 Kilómetros de la ciudad capital llegando por vía terrestre Ruta CA-9; con una extensión territorial de 1,295.00 Kms<sup>2</sup>, una elevación de 39 metros sobre el nivel del mar y con temperaturas promedio de 35 grados centígrados, la precipitación media anual es de 2000 mm. El Municipio de Morales tiene sus colindancias de la siguiente manera:

- Al Norte: Lívingson y Puerto Barrios.
- Al Sur: Amates y La República de Honduras.
- Al Este: Puerto Barrios y La República de Honduras.
- Al Oeste: Los Amates.

Figura 4.2: Macro localización de la zona elegida para el desarrollo del proyecto.

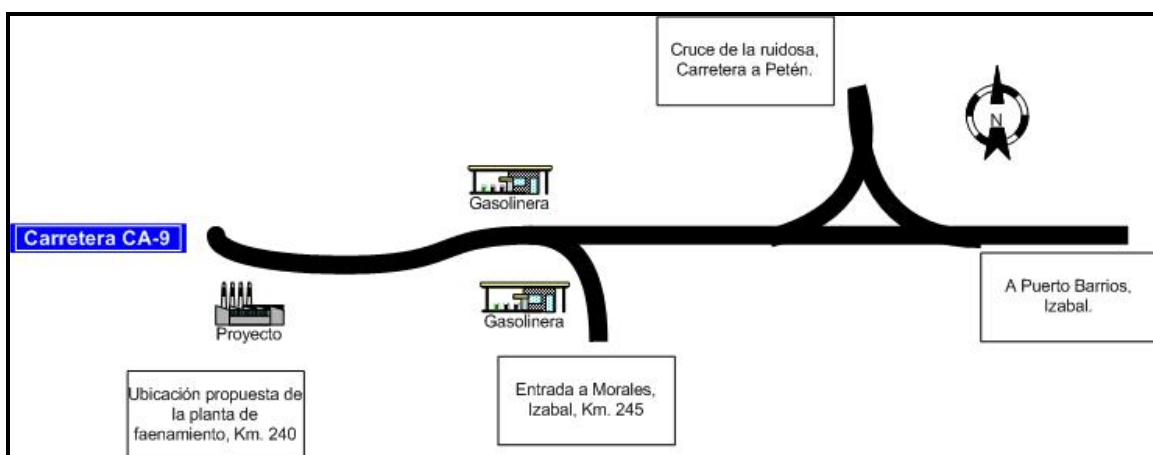


Fuente: [www.maga.gob.gt](http://www.maga.gob.gt)

#### 4.2.2. Micro localización

Para la micro localización del proyecto, se propone un terreno ubicado en las afueras del perímetro urbano del municipio de Morales, el cual se encuentra en una posición estratégica, en donde se unen la ruta hacia el Atlántico y la carretera a Petén (CA – 9 y CA – 13 respectivamente) que son las vías de acceso hacia los centros ganaderos más importantes del país.

Figura 4.3: Micro localización del rastro de ganado bovino.



Fuente: elaboración propia.

Además de las ventajas comparativas que la ubicación tiene respecto a posición geográfica, se han considerado otros aspectos que permiten considerar ventajoso la ubicación del rastro tales como:

- Vías de acceso, (Carreteras asfaltadas).
- Fuentes de agua y acceso a servicios de saneamiento.
- Acceso a electricidad y telecomunicaciones.
- Cercanía a fuentes de abastecimiento (fincas con ganado hasta por 30,000 cabezas anuales, en recorridos menores de 100 Km.).
- Disponibilidad de tierras.

### **4.3. Proceso de Producción**

De acuerdo con Veall, el proceso de producción del rastro se inicia con la recepción del ganado, su traslado a corrales, el enfilamiento al rastro, baño de cuerpo y patas, aturdimiento, alzado, degüello, desangrado, desollado, evisceración, aserrado de canales, enfriamiento pesado y despacho (ver figura 4.6).

#### **4.3.1.Recepción del ganado**

La recepción del ganado que será sacrificado en la planta se debe de realizar considerando que el traslado del ganado al lugar donde se le va a sacrificar es un procedimiento complejo que conlleva la separación de los animales de su entorno familiar y de sus grupos sociales. Se les carga y descarga desde la finca de explotación ganadera y el lugar donde se efectúa su matanza, agrupándolos en lugares reducidos (ver figura 4.4); durante ese período están sometidos a ruidos, vibraciones, temperaturas extremas y humedad, entre muchos otros factores que causan estrés.

Para contrarrestar estos efectos nocivos sobre el ganado, en el propio rastro se deben establecer unas instalaciones de recepción adecuadas en forma de corrales.

#### **4.3.2.Traslado al rastro**

El ganado debe ser enfilado desde los corrales hacia el interior del rastro para el inicio del faenamiento, para ello existen aspectos importantes de deben considerarse tales como:

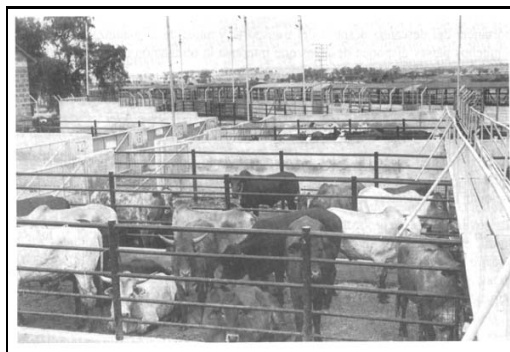
- Existencia de elementos que distraen al animal y lo inducen a frenarse, tales como personas, herramientas u obstáculos en la entrada de la manga.
- Malos métodos de manejo, como sobrecargar el corral de encierro con demasiados animales.
- Fallas de diseño del corral de encierro y la manga.

Para el efecto los corrales de encierro y las mangas de una sola fila deben ser de paredes curvas por que funcionan mejor que las de paredes rectas, el buen diseño de las mangas para el traslado de animales hacia la planta de faena, se basa en los siguientes principios:

- El bovino que está en el corral de encierro debe ver, dentro de la manga, un espacio equivalente al largo de 2 cuerpos.
- Los animales que atraviesan el corral de encierro hacen un viraje de 180° y creen que están volviendo al lugar de donde vinieron.

Es por ello que la manga curva funciona más eficientemente que la recta, ya que impide al animal que entra, ver la gente y los movimientos que hay en la otra punta de la manga.

Figura 4.4: Corrales de recepción del rastro para animales que llegan para su sacrificio.



#### **4.3.3. Ingreso**

El ingreso del ganado a la nave de faenamiento se realiza posteriormente a ser pesado vivo para su registro y determinación del porcentaje de grasa corporal que no debe ser menor de 5 %, luego recibe una ducha a presión para la eliminación de contaminantes sólidos.

Una vez dentro las reses entran al cajón de aturdimiento en donde es encerrado e inmobilizado.

#### **4.3.4. Aturdimiento y alzado**

El faenamiento inicia con el aturdimiento del animal para evitar que este sufra, lo cual se consigue mediante la aplicación de un estímulo mecánico o eléctrico que desconecta el sistema nervioso central causándole un paro respiratorio y muerte cerebral (ver figura 4.5).

Una vez que se ha insensibilizado al animal, este se moviliza al área de alzado mediante una puerta giratoria o balancín que evita golpes por la caída; en este punto las patas traseras son atadas a un polipasto eléctrico para ser alzado y estar listo para iniciar el faenamiento.

Figura 4.5: Aturdimiento de animales.



#### **4.3.5. Degüello**

Una vez que el animal se ha alzado, debe de procederse a su degüello y desangrado a través del corte de la vena carótida procurando como norma hacerlo bajo condiciones como:

- Simplicidad.
- Seguridad del personal.
- Consideraciones humanas evitándose todo sufrimiento innecesario.
- Conseguir un elevado desangramiento.
- Condiciones higiénicas en las operaciones de preparación de la carne.

Siendo las dos últimas condiciones sumamente importantes para mantener la calidad de las canales.

#### **4.3.6. Desangrado**

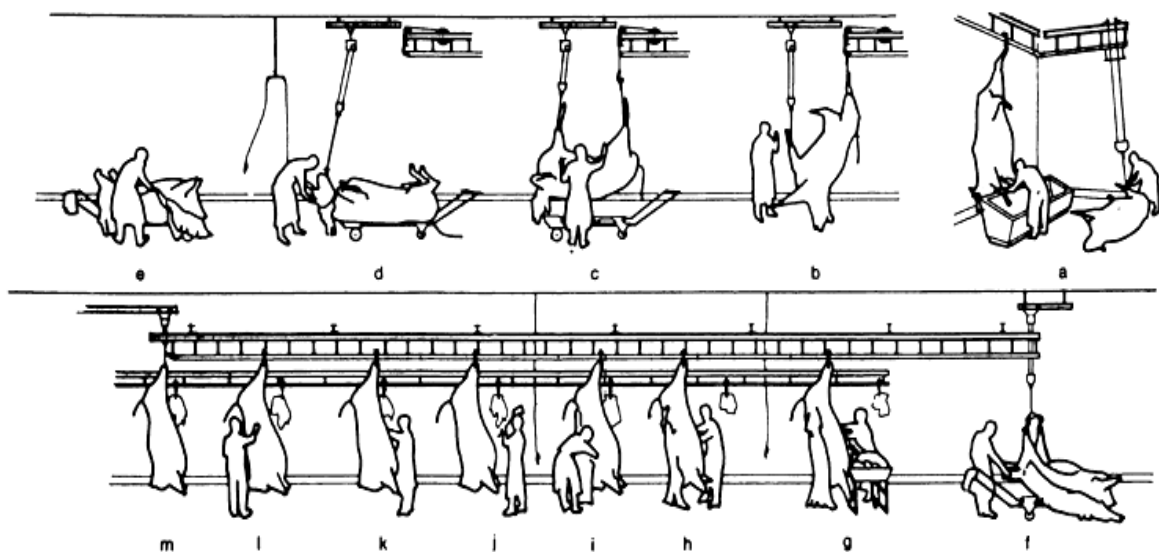
El desangrado del animal tarda unos 6 minutos durante los cuales la cantidad media de sangre que pierde el bovino es de 10 a 12 litros, concluyendo mediante el corte y limpieza de la cabeza.

Después del atonamiento, se mata a los bovinos introduciendo una fina y larga varilla en la apertura causada por el punzón. La varilla destruye la médula espinal de modo que durante el desangrado o la preparación de la canal no se producirá ningún reflejo muscular.

### 4.3.7.Desollado y carnización

La preparación de la carne es el proceso de convertir los animales en productos comerciables, comestibles y no comestibles. Las operaciones siguen normalmente el orden siguiente: después del sangrado, se procede a cortar la cabeza, patas y cola, al descuere, desollado de costados y apertura de pecho, extracción de las vísceras rojas (órganos) y verdes (estómago e intestinos), para por ultimo dividir y limpiar los canales, pesarlos y proceder a almacenarlos en cuartos fríos.

Figura 4.6: Orden de las operaciones de tratamiento



Fuente: Veall, Frederick.

- |  |                                   |
|--|-----------------------------------|
| a. Atronamiento y sangrado.                  |                                   |
| b. Colocación en posición horizontal.        |                                   |
| c. Colocación en la carretilla.              |                                   |
| d. Desuello y corte de la cabeza.            |                                   |
| e. Desuello de los costados.                 |                                   |
| f. Corte de la punta de la cola.             |                                   |
| g. Extracción del estómago y los intestinos. |                                   |
| h. Extracción de los órganos.                |                                   |
|  | i. Remoción del cuero.            |
|  | j. Descuartizamiento.             |
|  | k. Examen.                        |
|  | l. Sellado.                       |
|  | m. Canal lista para ser retirada. |

#### **4.4. Productos, Sub Productos e Intermedios**

El producto principal del proceso de faenamiento corresponde a la obtención de las canales del ganado que es el producto comercializable de mayor valor en el mercado nacional; de una res es común obtener dos canales longitudinales, aunque en algunos casos se acostumbra obtener cuadrantes (1/2 canal longitudinal) dependiendo del interés del propietario o comprador.

Sin embargo de un animal se obtienen productos secundarios, productos intermedios y/o sub productos que se aprovechan en diferentes actividades económicas, de esta manera de acuerdo con el diseño elaborado por Abadía Bercían, el rastro dispondrá de áreas para clasificar y limpiar los sub productos, considerando que estos serán posteriormente aprovechados.

Los sub productos del proceso de faena se clasifican en:

- Alimentos: En este apartado se incluyen vísceras, grasas y sangre comestibles.
- Materia prima para procesos industriales: A esta clasificación corresponden las pieles y el sebo.
- Productos para la agricultura: Se incluyen en esta sección todos aquellos productos del proceso que a través de un manejo adecuado, se puede aprovechar como insumos en la producción agrícola.

Para efectos de la operación del rastro, todos estos sub productos serán entregados al propietario del ganado, quien dispondrá el mejor destino para los mismos, sin menoscabo de la existencia de instalaciones para el manejo adecuado de los mismos dentro del complejo productivo; se recomendará su uso en caso no tenga un lugar o fin de uso definido.

##### **4.4.1. Productos de desecho**

En las industrias de faenamiento de animales para abasto los principales productos de desecho son de tipo líquido y sólidos constituidos por compuestos orgánicos – fisiológicos de los animales mismos.

Para el caso específico de los rastros de ganado bovino, entre los desechos se tienen heces fecales, sangre, orina, pelos, grasas, etc. más las aguas residuales que resultan de las operaciones de faena, tomando en cuenta que se estima un uso de 1000 litros por animal faenado.



#### **4.5. Instalaciones del Proceso de Transformación**

Todo el proceso de la transformación de las reses en pie, a un producto de presentación inocua que sea comercializable, requiere de instalaciones de trabajo adecuadas, además de conllevar una serie de consideraciones que fueron establecidas mediante la emisión del Acuerdo Gubernativo del Congreso de la República No. 411/2002 “Reglamento de Rastros” (ver anexo 4).

#### **4.6. Diseño de las Instalaciones**

El diseño arquitectónico seleccionado para los efectos del presente proyecto corresponde al que fue propuesto a la municipalidad de la cabecera departamental de Chimaltenango por el Arquitecto Luís Abadía; el cual tiene especificaciones de diseño que se equiparan a las necesidades del departamento de Izabal, como lo son:

- a) Cumplir a cabalidad con la normativa legal vigente.
- b) Categorizado como mediano “B”, (rastro con capacidad de manejar de 50 a 100 reses diaria).

Para el efecto se describen cada una de las áreas consideradas en la propuesta arquitectónica para hacer operativa un rastro siendo estas: área administrativa, nave de faenamiento del ganado, y áreas externas.

##### **4.6.1. Área administrativa**

- Oficina del Administrador: Área que albergará a la persona designada para ser responsable de velar por el correcto funcionamiento y administración de todas las áreas del rastro.
- Oficina del Médico Veterinario: Área destinada para el Médico Veterinario de planta que tendrá bajo su responsabilidad llevar a cabo la inspección de los animales antes y post mortem.
- Secretaría administrativa: Área destinada para personal de apoyo administrativo de la dirección del rastro.
- Enfermería: Área destinada para almacenar equipo que servirá como primeros auxilios del personal que labora en las instalaciones del rastro.

- Área de servicios sanitarios, vestidores y lockers (hombres y mujeres): Destinada para los trabajadores encargados del faenado, contempla duchas, bancas y mobiliarios para que puedan desarrollar su aseo personal.
- Sala de espera de público y propietarios: Sala destinada para el estar del público mientras le permiten realizar sus actividades con el personal del área administrativa, y los propietarios esperan por el procesamiento de sus animales.
- Recepción y Tesorería: Área destinada para el pago de la tarifa por destace de animal y el debido control de la contabilidad del rastro. Es un área de lobby e información del personal administrativo sobre la presencia de personas que solicitan de sus servicios.

#### **4.6.2.Nave de faena**

- Área de aturdimiento o Atronamiento: área destinada a la acción de insensibilizar o dejar inconsciente al animal; esto permite que la res pueda ser desangrada sin experimentar dolor.
- Área de Caída y Desangre: La caída del animal funciona por medio de una puerta llamada balancín, que es accionada por el peso del animal al caer aturdido, evitando así lastimarlo, a continuación se iza el animal por medio de un polipasto para trasladarlo al área de desangrado.
- El desangrado se realiza en una artesa, cortando la arteria carótida por medio de un cuchillo normal, mientras el animal está suspendido en los carriles.
- Corte de Cabeza y Patas: Está acción se realiza seguido del desangrado, colocando las piezas en carretillas destinadas para el efecto, a fin de trasladarlas a las cámaras de depósito e inspección correspondientes.
- Área de Lavado: Se divide en lavado de cabezas, lavado de vísceras rojas, vísceras verdes y canales.
- Área de Lavado y Esterilización de Instrumentos de Trabajo: Instalaciones diseñadas para lavar y esterilizar los instrumentos y equipo después de la matanza (cuchillos, sierras, carretillas de evisceración) de fácil acceso para los materiales e inspectores.
- Área de Decomisos: Área que forma parte del área de inspección, donde se confisca la carne que no se encuentre en condiciones inocuas, donde el decomiso puede ser parcial o total.

- Almacenamiento Refrigerado: Luego del lavado de la canal, tiene que ser almacenada en cuartos fríos provistos de carriles aéreos a la espera de ser retirada del rastro y despachada hacia los mercados.
- Bodega de Materiales y Equipo: Ubicada seguidamente al área de matanza. En ella se guarda equipo como botas, cascos, gabachas o porta vísceras, porta cabezas, aturdidores, carretillas, mangueras etc.
- Oficina de Jefe de Operaciones: Ubicada en la sección de almacenamiento, destinada para el responsable de la supervisión y control de todas las operaciones del rastro.

#### **4.6.3.Áreas externas**

- Garita de Control: Controla e inspecciona el ingreso y egreso de vehículos y personas, para la visualización oportuna de cualquier anomalía.
- Estacionamiento: permanencia de vehículos de descarga de ganado y carga de productos cárnicos, vehículos de personal y propietarios de ganado, provisto de un área libre de obstáculos para maniobrar.
- Área de Descarga: Evacua directamente el ganado desde el transporte hacia los corrales de reposo.
- Corrales de Reposo: Área destinada para el reposo y retención del ganado; por las condiciones climáticas del departamento de Izabal, requiere que por lo menos un 50 % de su área sea cubierta, debido a las relativamente cortas distancias recorridas por transporte, la permanencia de los animales en esta área será de un máximo de 24 horas, antes del sacrificio.
- Corral de Observación: Si el Medio Veterinario observa un animal enfermo o preñado, este será aislado del resto en un corral para su observación y evolución.
- Corral para Animales Indóciles: Se destinarán para el ganado díscolo; a fin de que estos no intranquilicen al demás ganado.
- Corral de Inspección Veterinaria: Área donde el ganado es revisado por un Médico Veterinario previo al sacrificio.
- Área de Bascula: Destinada para el pesaje del ganado antes de ser sacrificado con el propósito de verificar si su peso es adecuado para ser faenado

- Área de Mojado de Ganado: área destinada al duchado del ganado previo a su ingreso al área de matanza.
- Área de Espera y Lavado de Transporte: Destinado para la espera cargar o descargar, además de limpiar y desinfectar el transporte de ganado vivo o producto cárnico cada vez que se utilice.
- Área de Cargado de Producto Cárnico: Debe colocarse inmediato a la puerta de salida de las áreas interiores del edificio para agilizar la carga en los vehículos de transporte.
- Taller de Mantenimiento: Área destinada al almacenamiento de utensilios y mobiliario que se utiliza en el mantenimiento del equipo e instalaciones del rastro.
- Cafetería: Área de preparación y consumo de alimentos para el personal de todas las áreas del rastro.

#### ***4.7. Programa de Necesidades***

El programa de necesidades de espacio físico se determinó de acuerdo con los procesos y operaciones que se realizarán en la planta según, regulación y necesidades, los cuales se detallan en la tabla 4.1.

Tabla 4.1: Programa de necesidades de espacio definidas para el diseño arquitectónico del rastro

<b>ÁREA ADMINISTRATIVA</b>	<b>NAVE DE MATANZA DE GANADO</b>
Recepción y cobros	Aturdimiento
Sala de espera	Caída e Izado
Servicios sanitarios para visitantes	Desangrado
Oficina de Administrador	Recolección de sangre
Oficina de Médico Veterinario	Corte y limpieza de cabeza
Secretaría administrativa	Corte de patas traseras y delanteras
Enfermería	Sala de cabezas y patas
Vestidores de empleados y lockers	Descuere
	Sala de cueros
<b>ÁREAS EXTERNAS</b>	Área de sierra de pecho
Ingreso	Evisceración
Garita de control	Lavado y empaque de vísceras
Área de maniobras	Área de sierra de canales
Parqueo de empleados y público	Inspección sanitaria
Área de descarga de ganado	Laboratorio
Lavado de transporte de ganado	Retención de canales
Área de carga de producto	Lavado de canales
Espera y lavado de transporte de canales	
Manga de corrales	Bascula
Manga de nave de matanza	Salida
Corrales	Cuartos fríos
Rampa de Ingreso a la nave de matanza	Bodega de materiales y equipo
Planta de tratamiento de aguas servidas	Oficina de Jefe de Operaciones
Patio de secado de lodos	Despacho
Pozo de extracción de agua	
Tanques de almacenamiento de agua	
Pozo de decomiso	
Pozo de absorción	
Caseta de bombeo y deposito de agua	
Taller de mantenimiento	
Cafetería	

Fuente: Diseño arquitectónico de Abadía Bercían.

Tabla 4.2: Matriz diagnostico área administrativa

DESCRIPCIÓN MATRIZ DE DIAGNÓSTICO													
Área del rastro	Ambiente	Actividad	Mobiliario y Equipo	Personal	Dimensiones			Área		Iluminación		Ventilación	
					Alto Mt.	Ancho Mt.	Largo Mt.	Unitaria Mt <sup>2</sup> .	Total	Natural	Artificial	Natural	Artificial
ÁREA ADMINISTRATIVA	Oficina del administrador	Administrar las actividades para el buen funcionamiento del rastro	Escritorio, sillas, PC, archivo y librera	1	3.5	4	5	20	266 Mt <sup>2</sup> .	Ventanearía	Lámparas fluorescentes	Cruzada	Uso de ventiladores y extractores
	Oficina del Veterinario	Certificar la inocuidad de los procesos y productos, llevar registros de las inspecciones realizadas	Escritorio, sillas, PC, archivo y librera	1	3.5	4	4	16					
	Secretaría	Servicios de asistencia administrativa, recepción, contacto de personas, llevar registros etc.	Escritorio, silla, PC, telefax, archivo	1	3.5	4	3	12					
	Recepción y tesorería	Atención de visitantes, cobro por servicios, llevar registros contables de las actividades.	Escritorios, sillas, mostrador, PC, archivo y librera	2	3.5	4	5	20					
	Enfermería	Brindar atención de primeros auxilios en emergencias, supervisar las condiciones de salud del personal	Escritorio, sillas, PC, camilla, botiquín de primeros auxilios, retrete y lavabo	1	3.5	4	8	32					
	Sala de espera	Estar del público	Sillas	10	3.5	4	6	24					
	Servicios sanitarios visitantes	Aseo de personal	lavabo y retretes	2	3.5	4	4	16					
	Vestidores empleados	Cambio de vestimentas del personal a uniformes de trabajo	Bancas, retretes, lavabos, duchas	20	3.5	8	12	96					
	Área de lockers	Guardar objetos personales y vestimentas	bancas, lockers	25	3.5	3	10	30					

Fuente: Diseño arquitectónico de Abadía Bercían

Tabla 4.3: Matriz diagnostico área nave de faenado

DESCRIPCIÓN MATRIZ DE DIAGNÓSTICO													
Área del rastro	Ambiente	Actividad	Mobiliario y Equipo	Personal	Dimensiones			Área		Iluminación		Ventilación	
					Alto Mt.	Ancho Mt.	Largo Mt.	Unitaria Mt <sup>2</sup>	Total	Natural	Artificial	Natural	Artificial
NAVE DE FAENAMIENTO DE GANADO	Aturdimiento	Inmovilización del animal	Plataforma de matarife, pistola, corral de inmovilización	2	8	1	3	3	500 M <sup>2</sup> .	Ventanearía	Lámparas fluorescentes	Cruzada	Uso de ventiladores y extractores
	Caída e izado	Caída e izado del animal por medio de un polipasto	Polipasto y gancho de izado	2		3	3	9					
	Desangrado	Retirar la sangre del ganado	Cuchillo, artesa de recolección	1	8	4	4	16					
	Corte y limpieza de cabeza	Cortar cabeza, cuernos	Lavabo metálico, cuchillos y plataforma	1	8	4	4	16					
	Corte de patas traseras y delanteras	Cortar patas y cola	Cortador de patas	1	8	4	4	16					
	Sala de cabezas y patas	Almacenamiento e inspección	Mesas y carretillas transportadoras	1	8	3	3	9					
	Descuere	Retiro del cuero de la res	Descueradora, carretillas	1	8	4	6	24					
	Sala de cueros	Almacenamiento de los cueros	Mesas y carretillas transportadoras	1	8	3	3	9					
	Área de sierra de pecho	Abrir el cuerpo de la res	Sierra corta pecho	1	8	4	6	24					
	Evisceración	Retirar vísceras	Mesa de vísceras, carretillas	1	8	4	8	32					
	Lavado y empaque de vísceras	Lavar, inspeccionar y almacenar vísceras rojas y verdes	Mesas y carretillas transportadoras	1	8	4	8	32					
	Área de sierra de canales	Seccionar la res en canales	Sierra de canales	1	8	4	8	32					
	Inspección sanitaria	Verificar el estado sanitario e inocuo de la carne	polipasto, rieles y ganchos de izado	1	8	4	6	24					
	Laboratorio	Realizar pruebas microbiológicas al producto carnico	mesas, microscopio, equipo de laboratorio, reactivos, mechero	2	8	3	3	9					
	Retención y Decomiso de canales	Área de decomiso de canales por falta de condiciones inocuas del producto	rieles, ganchos de izado, polipasto	1	8	5	5	25					
	Lavado de canales	Lavado de piezas	rieles, ganchos de izado, polipasto, mangueras	1	8	4	4	16					
	Bascula	Pesado de piezas	bascula	1	8	2	2	4					
	Salida	Salida de la nave de faena	ganchos de izado, carrito transportador		8	2	2	4					
	Cuartos fríos	Enfriar el producto para detener los procesos bacteriológicos	cuarto frío	2	8	10	10	100					
	Servicios sanitarios	Aseo de personal	lavabos y retretes	5	8	5	6	30					
Bodega de materiales y equipo	Almacenamiento adecuado de materiales y equipo	escritorio, archivo, estanterías	1	8	5	5	25						
Oficina Jefe de Operaciones	Supervisión y control de todas las operaciones, registro de bitácora de trabajo diaria	Escritorio, PC, archivo, librería	1	8	4	4	16						
Despacho	Disposición de canales a propietarios	Carrito transportador	1	8	5	5	25						

Fuente: Diseño arquitectónico de Abadía Bercían.

Tabla 4.4: Matriz diagnostico áreas externas

DESCRIPCIÓN MATRIZ DE DIAGNÓSTICO													
Área del rastro	Ambiente	Actividad	Mobiliario y Equipo	Personal	Dimensiones			Área		Iluminación		Ventilación	
					Alto/ Profundidad	Alto Mt.	Ancho Mt.	Largo Mt.	Unitaria Mt <sup>2</sup> .	Total	Natural	Artificial	Natural
ÁREAS EXTERNAS	Garita	Vigilancia, control de ingreso y egreso a la planta	Escritorio, silla, retrete, área de estar	2	3	4	6	24	18613 Mt <sup>2</sup> .	Solar	Reflectores de halógeno, Lámparas de mercurio	Cruzada	No aplica
	Parqueo	Parqueo de vehículos	adoquinado	20 vehículos	0	10	20	200					
	Área de maniobras	Maniobra de vehículos	adoquinado	0	0	30	30	900					
	Lavado de transporte de ganado y producto carnico	Lavado de camiones	Equipo de lavado a presión	1	0	8	20	160					
	Área de descarga de ganado	Descargar el ganado del transporte hacia los corrales	Muelle de descarga	4	0	10	20	200					
	Manga de corrales	Entrada del ganado hacia los corrales	Manga		0	2	20	40					
	Corrales	Estancia y reposo de ganado para observación	Corrales, bebederos, drenaje		6	20	40	800					
	Manga de ingreso a la nave de faena	Entrada del ganado hacia la nave de faenamiento	Manga		0	2	10	20					
	Área de carga de producto carnico	Cargar camiones refrigerados con productos del rastro	Muelle de carga	2	0	8	20	160					
	Taller de mantenimiento	Mantenimiento de maquinaria, equipo e instalaciones	Equipo de mantenimiento, herramienta, bancos de trabajo, prensas, equipo de soldadura, bodega de materiales.	4	4	15	15	225					
	Cafetería	Preparación y consumo de alimentos de todo el personal del rastro	Cocina industrial, equipo de refrigeración, utensilios de cocina, mesa bufete, mesas y sillas, basureros, lavabos y retretes	6	4	25	25	625					
	Planta de tratamiento de aguas servidas	Tratamiento correctivo de aguas servidas	Planta de tratamiento	3	0	20	20	400					
	Pozo de absorción	Drenar el agua del rastro	Pozo		20	5	5	25					
	Pozo de decomisos	Enterrar el ganado decomisado	Pozo		50	10	30	300					
	Pozo de extracción de agua	Abastecimiento de agua del proyecto	Pozo de 400 pies de profundidad, tubería de acero 8", bomba de extracción 5 hp	1	0	5	5	25					
	Tanques de almacenamiento	Abastecimiento de agua del proyecto	Tanques subterráneo y elevado		2 / 10	5	10	100					
	Caseta de sistema hidroneumático	Operación del equipo de extracción de agua	Instalación eléctrica, panel de control		2.5	3	3	9					
Jardines y áreas verdes	Ornamentación			0	50	300	15000						



FIGURA 4.7: Vista aérea del conjunto arquitectónico del rastro.

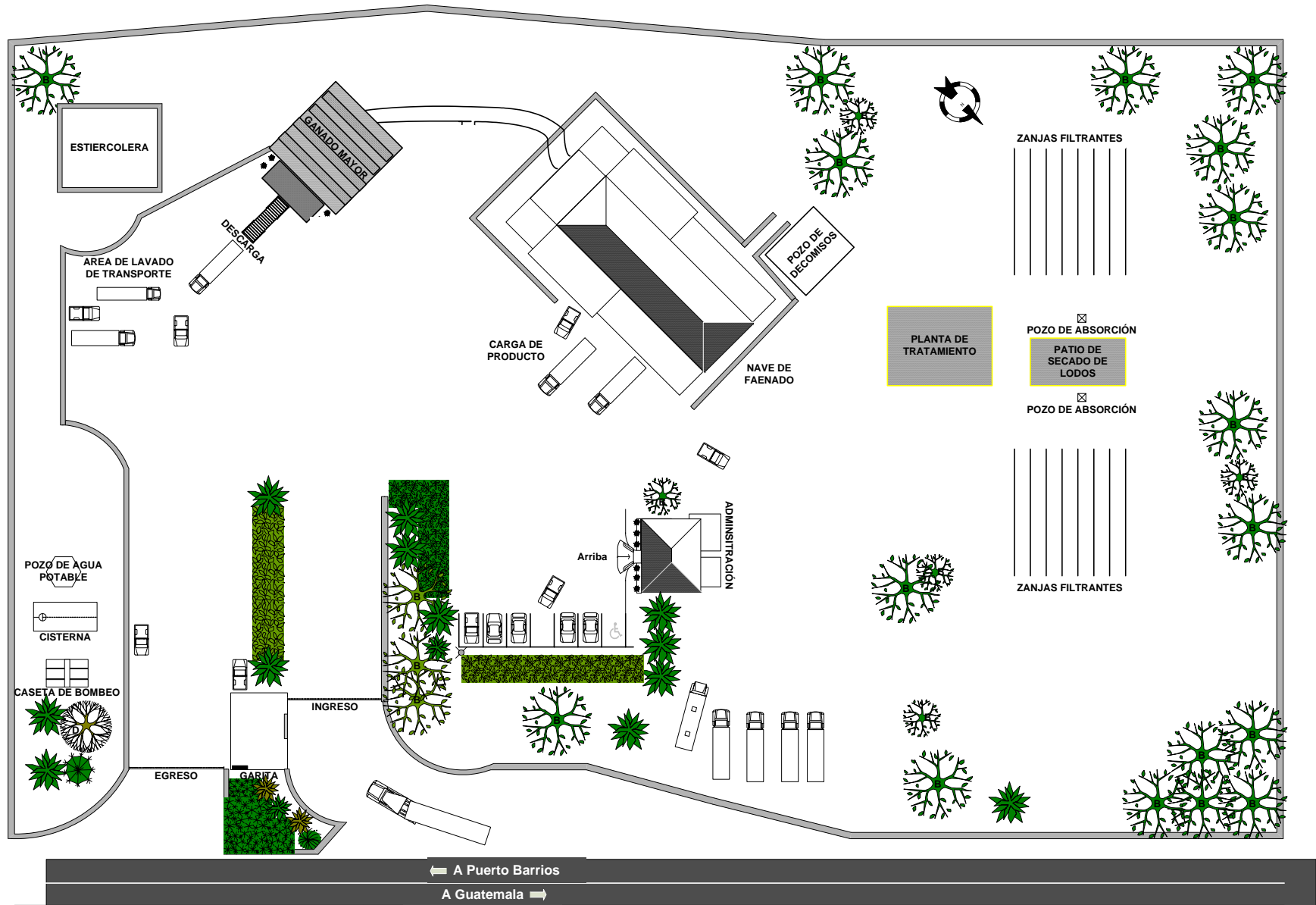


Figura 4.8: Vista aérea del edificio administrativo del rastro

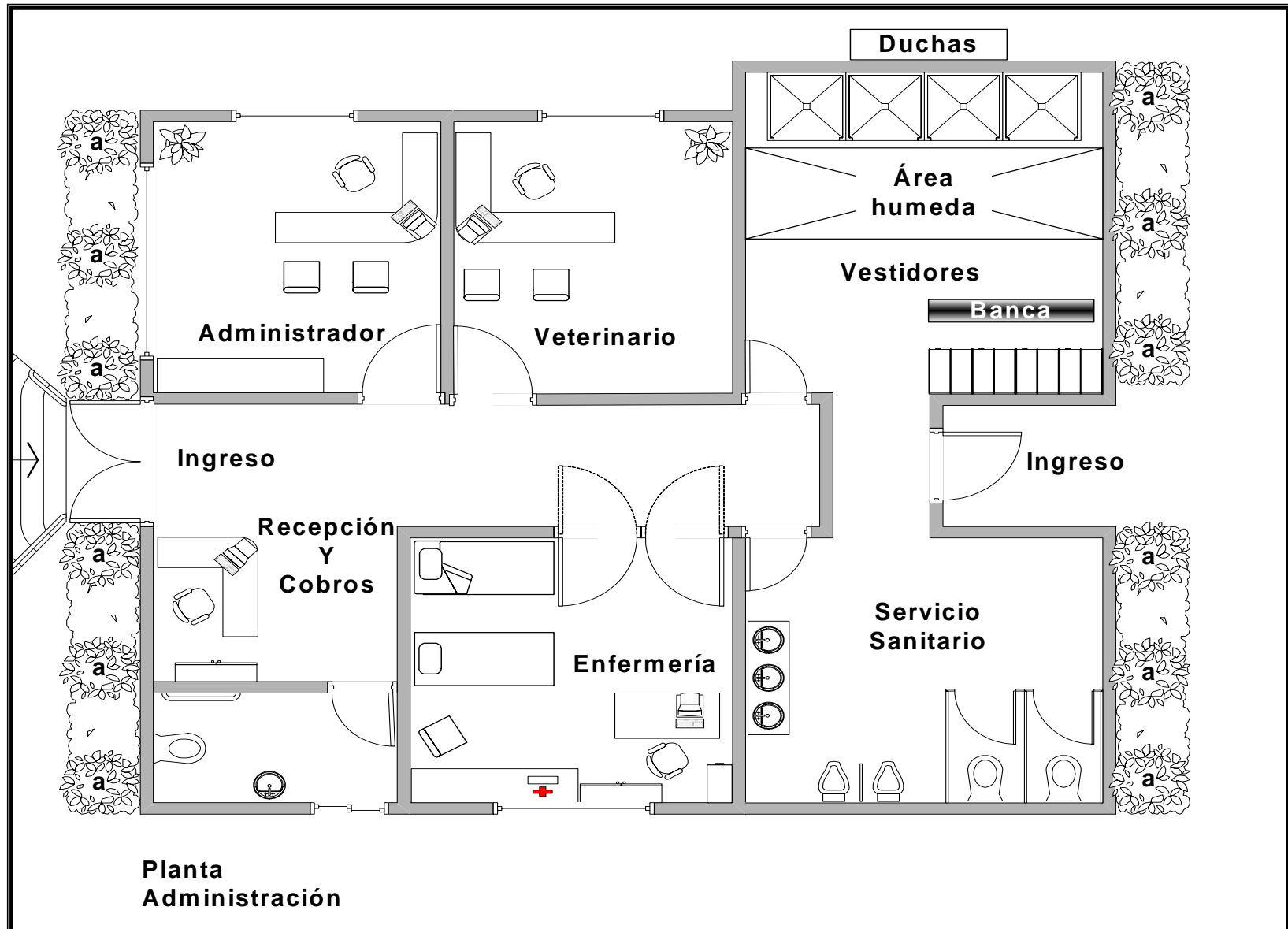
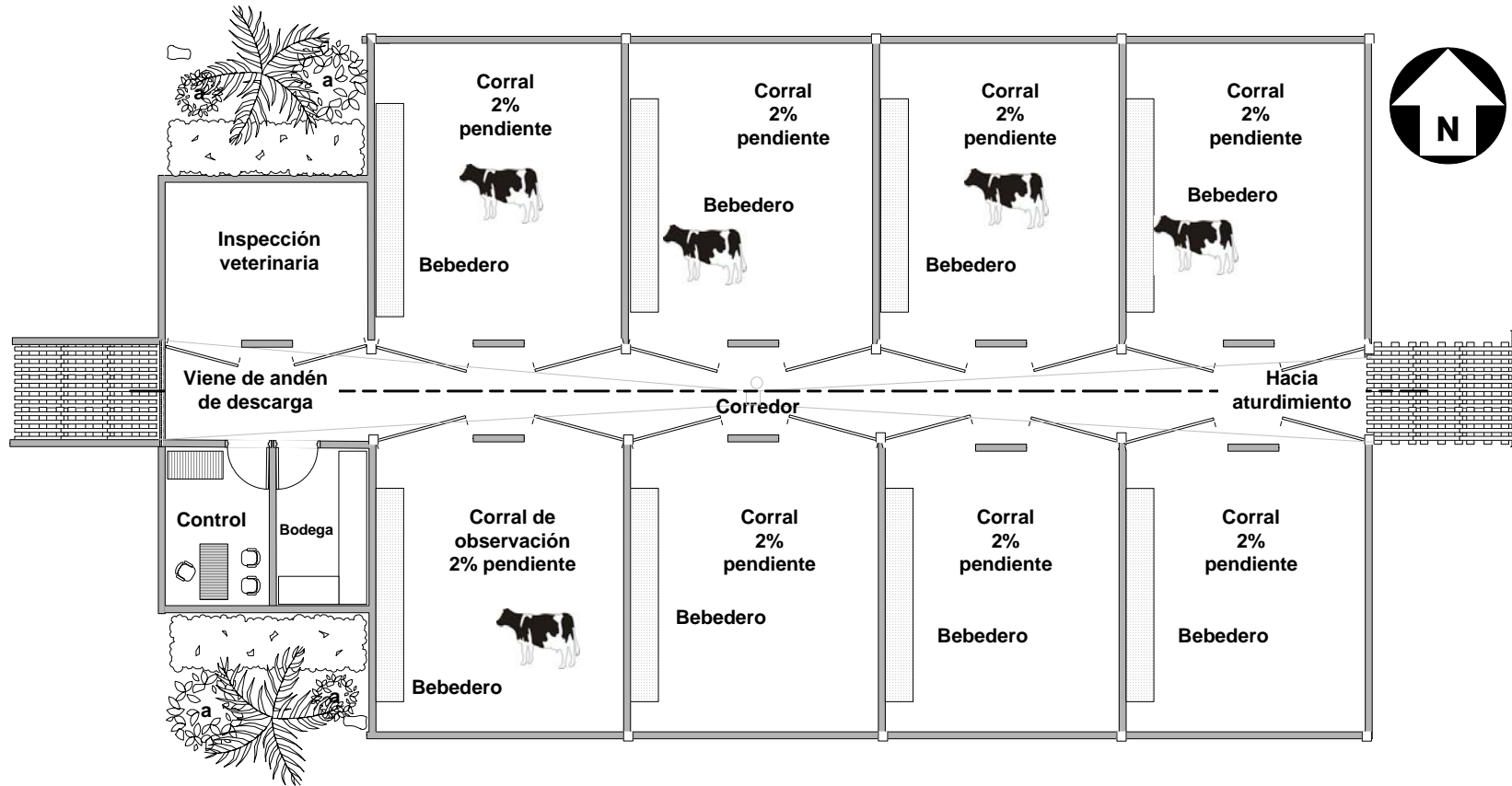
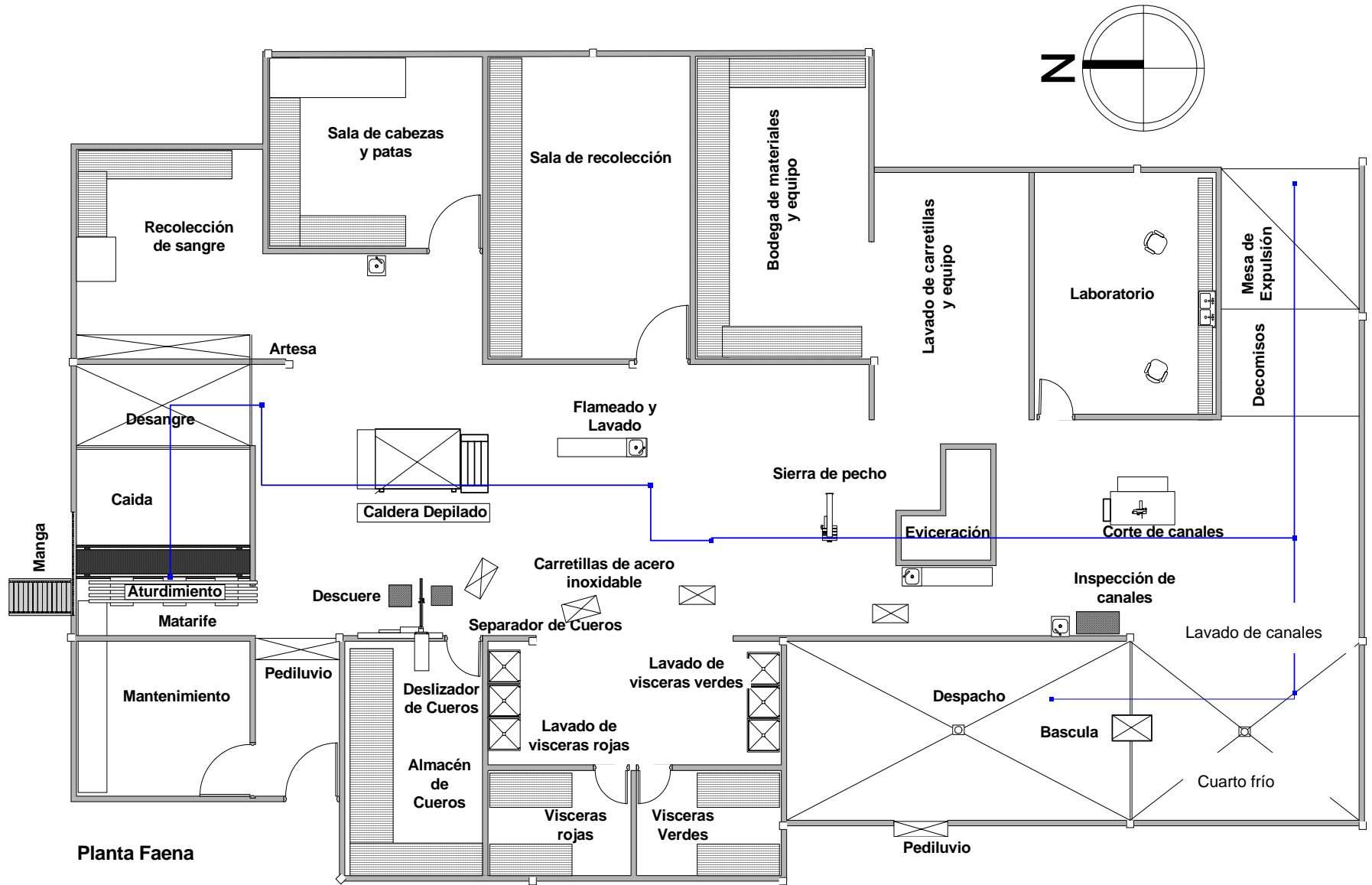


Figura 4.9: Vista aérea de los corrales del rastro.



Planta  
Corral Ganado Mayor

Figura 4.10: Vista aérea de la nave de faena del rastro.



#### 4.8. Inventario de Costos

El inventario de costos de las obras que componen el conjunto arquitectónico del rastro, se define en el estudio técnico como insumo para la elaboración del estudio financiero del proyecto. Las obras físicas que consideradas se detallan a continuación.

##### 4.8.1. Corrales

En esta área se desembarcan las reses una vez llegan a la planta de faena, en los corrales los animales tienen un tiempo para descansar y luego enfilan hacia el interior de la nave de faena; el detalle de costos se describe en la tabla No. 4.5

Tabla 4.5: Detalle de obras y costos para construcción de corrales de ganado

Descripción	Costo en Quetzales.
Cimentación	10,000.00
Levantado de muros	75,000.00
Acabados	45,000.00
Piso	25,000.00
Techado	150,000.00
Puertas	15,000.00
Instalación eléctrica	5,000.00
Instalación hidráulica	5,000.00

**Total 330,000.00**

Fuente: Presupuesto de obra, según precios del año 2005.

##### 4.8.2. Áreas exteriores

Las áreas exteriores corresponden todos aquellos locales dentro del área que ocupara el rastro que permitirán la realización de las tareas directas e indirectas del proceso de producción de manera efectiva y eficiente; el detalle de costos para las áreas exteriores se describe en la tabla 4.6.

Tabla 4.6: Detalle de obras y costos para la construcción de áreas exteriores del rastro

<b>Descripción</b>	<b>Costo en Quetzales.</b>
Compra de terreno (25,000 mt <sup>2</sup> )	200,000.00
Pozo de agua	350,000.00
Cisterna de agua potable (100 mt <sup>3</sup> )	200,000.00
Caseta de bombeo	25,000.00
Patio de secado de lodos	20,000.00
Pozo de absorción	20,000.00
Zanjas filtrantes	15,000.00
Pozo de decomisos	20,000.00
Planta de tratamiento	250,000.00
Cafetería	150,000.00
Muro perimetral	350,000.00
Garita de acceso	25,000.00
Edificio Administrativo	450,000.00
Calles internas	150,000.00
<b>Total</b>	<b>2,225,000.00</b>

Fuente: Presupuesto de obra, según precios del año 2005.

#### 4.8.3. Nave de faena

La nave de faena corresponde al lugar en donde se desarrollaran las acciones de faena para dar valor agregado a los animales previo su comercialización y aprovechamiento; el detalle de costos para la construcción de la nave de faena se describe en la tabla 4.7.

Tabla 4.7: Detalle de costos para la construcción de la nave de faena (cifras expresadas en Quetzales)

<b>Descripción</b>	<b>Materiales</b>	<b>Mano de Obra</b>	<b>Totales</b>
Cimentación	50,000.00	5,000.00	55,000.00
Muros	150,000.00	50,000.00	200,000.00
Acabados	100,000.00	40,000.00	140,000.00
Piso	50,000.00	5,000.00	55,000.00
Techado	200,000.00	20,000.00	220,000.00
Ventanería	25,000.00	10,000.00	35,000.00
Acometida eléctrica	3500.00	1,500.00	5,000.00
Instalación eléctrica	10,000.00	5,000.00	15,000.00
Instalación hidráulica	10,000.00	5,000.00	15,000.00
Instalación sanitaria	10,000.00	5,000.00	15,000.00
<b>Fuente: elaboración propia</b>		<b>Total</b>	<b>755,000.00</b>

Fuente: Presupuesto de obra, según precios del año 2005.

#### **4.9. Equipamiento de las Instalaciones**

Las instalaciones de un rastro tecnificado que cumpla a cabalidad con las especificaciones y requerimientos de la legislación vigente y del mercado, requiere contar con maquinaria y equipo actualizado que permita el desarrollo de las labores de faena de una manera higiénica y eficiente.

Para el efecto se ha considerado la utilización de tecnología sencilla pero eficaz para las labores de faena; para la matanza se utilizarán el sistema matanza no ritual y para el tratamiento de canales será el denominado de carril aéreo o cadena, en este sistema cuantas más operaciones se realicen mientras la canal esta colgada, más limpio será el proceso y cuanto más se utilicen los carriles, mayores posibilidades existirán de mecanización y aceleración del ritmo de matanza.

El sistema se denomina de cadena o de carril, porque todas las operaciones se realizan sucesivamente mientras la canal está suspendida, para el efecto el sistema de carriles y accesorios deben estar contruidos de acero inoxidable, se requiere contar con carretillas del mismo material para apoyo en las labores de faena, así como de equipo especializado para el destace.

Las ventajas de la utilización del sistema corresponden al orden de la higiene, la economía, sencillez y eficiencia; en la tabla 4.8 se describen los costos del equipo necesario para la implementación de la nave de faena.

Tabla 4.8: Detalle de maquinaria y equipo necesario para la nave de faena.

Descripción	Costo en Quetzales
Box de apuntillado	50,000.00
Pistolete de sacrificio	40,000.00
Puerto de izado para desangrado	60,000.00
Troller	25,000.00
Tolva de recepción de sangre	50,000.00
Estructura aérea tubular de faena	250,000.00
Equipo hidroneumático	15,000.00
Set de 4 cuchillos eléctricos	40,000.00
Sierra de corte de esternón	50,000.00
Esterilizador de sierra para corte de esternón	25,000.00
Equipo de aire para sistema de corte	40,000.00
Descuerador	35,000.00
Mesa de conducción de vísceras	5,000.00
Mecanismo separador de patas y cachos (cortador)	45,000.00
Sierra de canal 3 HP buster 6	60,000.00
Esterilizador de sierra de canal	25,000.00
Set de ganchos de transporte de canales (100 unidades)	100,000.00
Mesa de trabajo de vísceras	20,000.00
Mesa de trabajo de cabezas	15,000.00
Cubeta carretilla de 200 litros	7,500.00
Cubeta carretilla de 300 litros	10,000.00
Carro perchero de vísceras rojas	12,500.00
Atril para vísceras	15,000.00
Lavamanos con desinfectador de cuchillos	5,500.00
Armario esterilizador de cuchillos	25,000.00
Tramo flotante de vía bi riel para pesaje	15,000.00
Brazo de carga y descarga	35,000.00
Balanza aérea	25,000.00
Sistema de lavado a presión	25,000.00
Equipos frigoríficos	1,200,000.00
<b>Total</b>	<b>2,325,500.00</b>

Fuente: Presupuesto de equipo.



Así mismo el mobiliario y equipo para uso de la administración del centro se detalla en la tabla 4.9

Tabla 4.9: Mobiliario y equipo administrativo necesario para el rastro.

<b>Mobiliario y Equipo</b>	<b>Unidades</b>	<b>Ubicación</b>	<b>Precio unitario en Quetzales</b>	<b>Total en Quetzales</b>
Escritorio	16	varias	2,000.00	32,000.00
Silla	16	varias	800.00	12,800.00
PC	10	varias	5,000.00	50,000.00
Impresoras	10	varias	2,500.00	25,000.00
Archivo	11	varias	2,000.00	22,000.00
Librera	10	varias	1,500.00	15,000.00
Telefax	3	secretarías	1,500.00	4,500.00
Mostrador	1	tesorería	2,000.00	2,000.00
Camilla	2	enfermería	1,200.00	2,400.00
Botiquín de primeros auxilios	1	enfermería	1,500.00	1,500.00
Equipo lavado a presión	1	externo	1,500.00	1,500.00
Kit de herramienta de mantenimiento	3	mantenimiento	500.00	1,500.00
Banco de trabajo	3	mantenimiento	500.00	1,500.00
Equipo de soldadura	1	mantenimiento	1,500.00	1,500.00
Bancas	6	vestidores	250.00	1,500.00
Lockers	30	vestidores	250.00	7,500.00
Microscopio	1	laboratorio	3,500.00	3,500.00
Equipo de laboratorio	1	laboratorio	2,500.00	2,500.00
Estanterías	4	bodega	1,500.00	6,000.00
Carrito transportador	2	estibador	2,000.00	4,000.00
			<b>Total</b>	<b>198,200.00</b>

Fuente: Presupuesto de equipo.

#### **4.10. Costos Totales de Implementación**

Los costos totales de la implementación de obras, equipo y maquinaria para el rastro de ganado bovino se detallan a continuación:

Tabla 4.10: Detalle de costos totales de implementación del rastro de ganado bovino

<b>CONCEPTO</b>	<b>Costo en Quetzales</b>
Terreno 25,000 m <sup>2</sup>	200,000.00
Instalaciones	3,110,000.00
Equipo y Maquinaria	2,523,700.00
<b>Total</b>	<b>5,833,700.00</b>

Fuente: elaboración propia.

#### **4.11. Resumen del Estudio Técnico**

El estudio técnico permitió detallar todas aquellas obras físicas, muebles e inmuebles que se necesitan para la operación y efectiva implementación del rastro, definiendo a la vez las especificaciones sobre los diseños, los procedimientos y procesos de producción requeridos de acuerdo con los requerimientos del marco legal vigente.

Su importancia radica en que provee elementos importantes a considerar en otros estudios como el administrativo y el financiero, ya que en éstos se planifica la cantidad de mano de obra, los costos de inversión inicial y de operación en función del tipo de proceso, obras y maquinaria, definidos.

Para efectos del rastro, se siguieron los lineamientos definidos por el reglamento de rastros, que es la normativa vigente para la operación de este tipo de industria y que es supervisada por el Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación.

De esa cuenta, como diseño arquitectónico se seleccionó el desarrollado por Abadía Bercían<sup>4</sup>, dado que cumple con los requerimientos y especificaciones legales definidas.

Respecto al proceso de faenamiento, se selecciono el de izado y transporte semi mecánico ya que éste facilita el trabajo en condiciones higiénicas a una velocidad moderada en función del volumen de trabajo. Así mismo, se contempla el uso de maquinaria y equipo de acero inoxidable que sea eléctrico o hidroneumático ya que para la localización del rastro se consideró contar con la facilidad de energía eléctrica

De acuerdo con las obras planificadas y a la tecnología elegida, se considera la viabilidad técnica del proyecto ya que se garantiza su existencia en el mercado local o regional, por lo que ello no representaría problemas en su implementación u operación.

---

<sup>4</sup> Diseño arquitectónico de un rastro para ganado mayor y menor, desarrollado por Arq. Luís Abadía Bercían.

## **5. ESTUDIO ADMINISTRATIVO Y LEGAL**

El estudio administrativo y legal define las necesidades de personal para el desarrollo de las actividades del proyecto en su fase de operación, la estructura administrativa de puestos y el perfil de responsabilidades de cada cargo. Así también se detallan los aspectos legales que son considerados por el proyecto de acuerdo con el marco legal vigente en la república de Guatemala.

### ***5.1. Figura Legal de la Entidad***

El rastro de ganado bovino, se constituirá como empresa a través de la modalidad de Sociedad Anónima; la cual, es una sociedad mercantil cuyo capital estará dividido en acciones, integradas por las aportaciones de los socios, quienes no responderán personalmente de las deudas sociales contraídas sino que lo harán con el capital aportado.

#### **5.1.1. Proceso de legalización**

De acuerdo con las leyes de Guatemala, este tipo de sociedad se suscribe mediante un contrato escrito por dos o más personas que convienen en poner en común bienes y servicios para ejercer una actividad económica y dividirse las ganancias (artículo 1728 del Código Civil de Guatemala).

Para su constitución los miembros deberán cumplir con los siguientes requisitos:

- Llenar formulario SAT-0014
- Original o fotocopia legalizada y fotocopia simple de la cédula de vecindad del representante legal.
- Original o fotocopia legalizada y fotocopia simple del pasaporte del representante legal, en caso de ser extranjero.
- Original o fotocopia legalizada y fotocopia simple del testimonio de la escritura pública de constitución.
- Original o fotocopia legalizada y fotocopia simple del acta de nombramiento del representante legal.

### ***5.2. Marco Legal***

Para su diseño y operación el rastro cumplirá técnicamente con lo estipulado en el “Reglamento de Rastros” Acuerdo Gubernativo 411 - 2002. Así mismo como empresa estará sujeta a todas aquellas disposiciones definidas por las leyes y regulaciones que le afecten según el giro de su actividad, y que se presentan en la tabla 5.1.

Tabla 5.1: Normativa legal que regula la actividad del proyecto.

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reglamento de rastros para bovinos, porcinos y aves” del Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación de Guatemala, Acuerdo gubernativo 411-2002.</li> </ul>	<p>Establece los requisitos y procedimientos para autorizar la construcción, operación e inspección higiénico-sanitaria de rastros.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Código de trabajo.</li> </ul>	<p>Regula los derechos y obligaciones de patronos y trabajadores, con ocasión del trabajo, y crea instituciones para resolver sus conflictos.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Código de comercio</li> </ul>	<p>Regula la actividad comercial así como la figura de la sociedad anónima.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Código tributario y las leyes sobre el impuesto al valor agregado y el impuesto sobre la renta.</li> </ul>	<p>Según sus artículos 1 y 2, se establece un impuesto sobre la renta, quedando afectas al impuesto todas las rentas y ganancias de capital obtenidas en el territorio nacional.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leyes, reglamentos y políticas ambientales.</li> </ul>	<p>Regulan lo concerniente al mantenimiento del equilibrio ecológico y la calidad del ambiente así como sus amenazas por efecto de cualquier obra, proyecto, industria o actividad.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Norma sanitaria para la autorización y control de fábricas de embutidos y productos cárnicos procesados en general.</li> </ul>	<p>Regula a través del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social lo concerniente a la autorización, vigilancia y control sanitario de las fábricas de Embutidos y productos cárnicos. Además de que contiene los requisitos mínimos de higiene en la producción, manipulación, empaquetado y almacenamiento de los mismos, con el fin de asegurar un suministro de tales productos cárnicos en condiciones higiénico-sanitarias.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ley orgánica del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social.</li> </ul>	<p>Regula que las empresas con más de 5 empleados ubicadas en el interior de la República de Guatemala, deben inscribirse en el Régimen de Seguridad Social.</p>

### 5.3. Estructura Administrativa

La estructura administrativa, define el diseño organizativo de la empresa de acuerdo con la jerarquía y responsabilidad; debiendo describirse para esta, las necesidades de personal para cubrir cada uno de los puestos de trabajo, así como los perfiles según las funciones y remuneración.

#### 5.3.1. Necesidades de personal

De acuerdo con las actividades programadas por el giro comercial de la empresa, se ha cuantificado las necesidades de personal que harán operativas las instalaciones, las cuales se presentan en la tabla 5.2 que es resumen de lo que será la planilla del proyecto:

Tabla 5.2: Requerimiento de personal.

ÁREA	PUESTO/CARGO	NÚMERO DE PERSONAS
<b>ADMINISTRACIÓN</b>	Gerente	1
	Director de Operaciones	1
	Director de Administración y Finanzas	1
	Asistente Secretarial	3
	Asistente de Tesorería y contabilidad	1
<b>OPERACIONES</b>	Vaquero	2
	Peón de faena	8
	Inspector sanitario	1
	Técnico de laboratorio	2
	Guardia de Decomisos	1
	Enfermera	1
	Auxiliar de Control de Inventario y Despacho	1
	Estibador	2
	Auxiliar de Bodega	1
<b>MANTENIMIENTO Y SUMINISTROS</b>	Peón de mantenimiento	3
	Técnico de mantenimiento	3
	Operador de suministros/desechos	2
<b>Total</b>		<b>34 personas</b>

Fuente: Elaboración propia.

El servicio de cafetería y de seguridad será concesionado a través de un proceso de licitación del postulante que ofrezca las condiciones más favorables para la empresa y los empleados. Para el caso del servicio de seguridad y vigilancia se contratara a una empresa especializada.

#### 5.3.2. Descripción y perfil de puestos

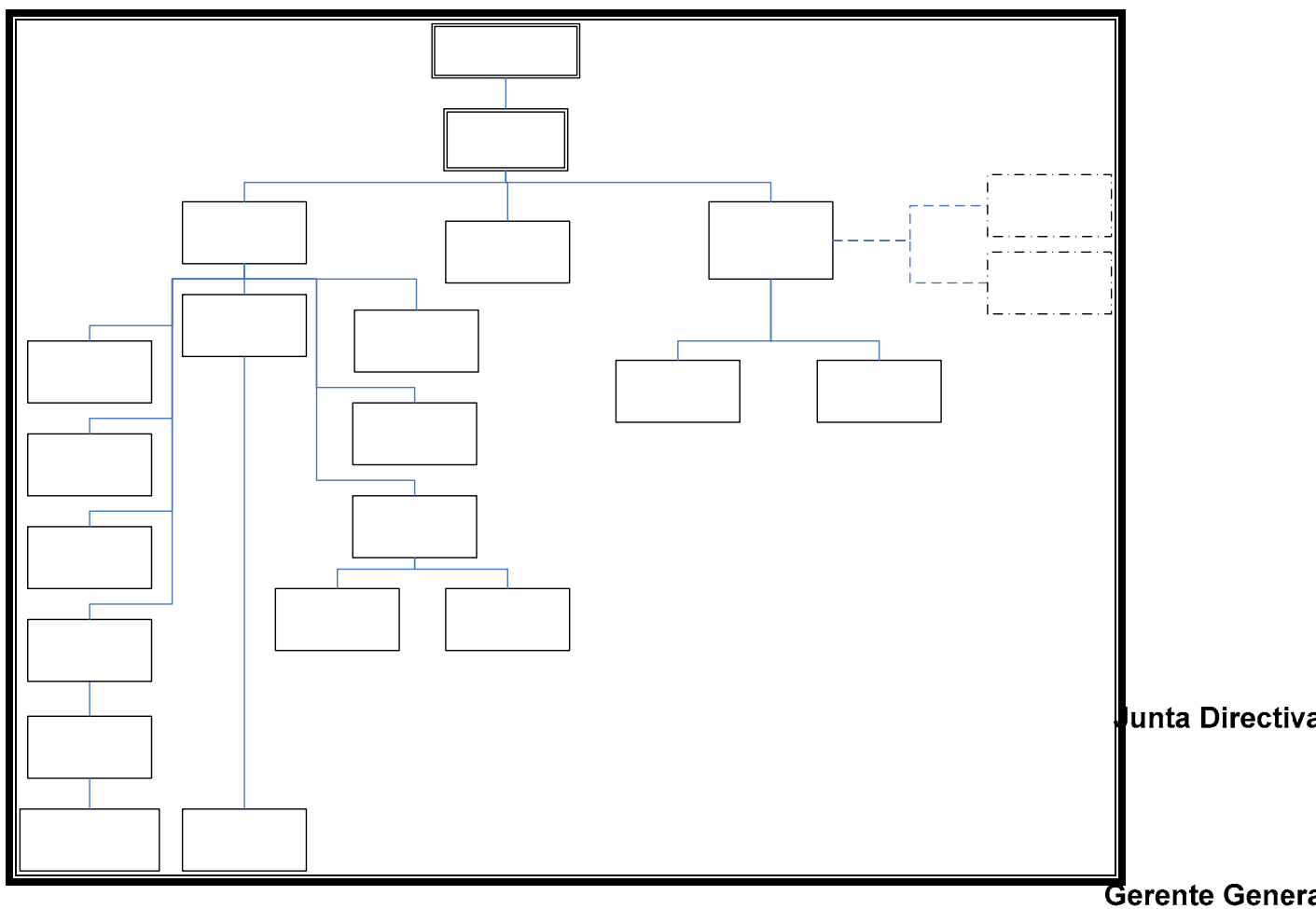
La correcta operación de la empresa se fundamenta en una organización, donde cada uno de los colaboradores tenga definida sus funciones y responsabilidades, lo que permitirá el desarrollo de

adecuados mecanismos de evaluación. La estructura organizativa de la empresa se representa en la figura 5.1 a través de un organigrama.

Así mismo, para cada uno de los puestos de trabajo se define un perfil en el cual se describen las funciones y responsabilidades dentro de la estructura organizativa (ver tablas 5.2 a 5.21).

La definición del perfil de cada uno de los puestos y cargos del organigrama se realiza para detallar las funciones y responsabilidades a partir de las cuales se determinan los requisitos mínimos de habilidades que deben tener las personas para ocuparlos.

Figura 5.1: Organigrama del rastro de ganado bovino del departamento de Izabal.



Fuente: Elaboración propia.

**Director de  
Operaciones**

**Asistente  
secretarial**

**Asistente  
secretarial**

**Técnico de  
mantenimiento (3)**

Tabla 5.3: Perfil de funciones y responsabilidades del puesto de trabajo Gerente.


Código 001	PUESTO	<i>Planta de faena de Ganado bovino</i> 
	<b>GERENTE GENERAL</b>	
Descripción del Puesto		
Responsable de las operaciones realizadas por la empresa, velara porque las acciones de su grupo de trabajo se dirijan a la misión, visión y objetivos de la planificación estratégica de la empresa, será el encargado de definir y evaluar las metas e indicadores de cumplimiento para los planes operativos anuales de labores. Informara periódicamente del estado y situación de la empresa a la junta directiva que estará conformada por los accionistas o sus representantes.		
Perfil del Puesto		
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Profesional de las ciencias económicas experimentado con maestría en Administración de Empresas.</li> <li>✓ Experiencia comprobada de cinco años en puesto similar.</li> <li>✓ Capacidad de toma de decisiones.</li> <li>✓ Liderazgo.</li> <li>✓ Edad comprendida entre 35 y 45 años.</li> </ul>		
SUPERVISA: Director de Operaciones, Director de Administración y Finanzas, Asistente de secretarial de gerencia.		
REPORTA: Junta Directiva		
<b>Salario Propuesto:</b> Q 9,000.00 – Q 11,250.00		

Tabla 5.4: Perfil de funciones y responsabilidades del puesto de trabajo Director de Operaciones.


Código 002	PUESTO	<i>Planta de faena de Ganado bovino</i> 
	<b>Director de Operaciones</b>	
Descripción del Puesto		
Responsable de velar por la correcta operación del rastro, encargado de ejecutar los planes operativos y de alcanzar las metas de producción de manera eficiente y efectiva, definirá los procedimientos operativos internos de su departamento para el cumplimiento de sus labores		
Perfil del Puesto		
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Profesional con experiencia en la gerencia de operaciones de industrias similares (Zootecnista, Ingeniero Industrial, Administrador de Empresas).</li> <li>✓</li> </ul>		
SUPERVISA: Vaqueros, Peones de faena, Auxiliar de bodega, Auxiliares de control de inventario y despacho, Estibadores, Asistente secretarial de operaciones.		
REPORTA: Gerente		
Salario Propuesto: Q 7,000.00 – Q 8,750.00		

Tabla 5.5: Perfil de funciones y responsabilidades del puesto de trabajo Director de Administración y Finanzas.


Código 003	PUESTO	<i>Planta de faena de Ganado bovino</i> 
	<b>Director de Administración y Finanzas</b>	
Descripción del Puesto		
Responsable del manejo administrativo y financiero de la empresa, elaborara reportes mensuales del estado de su área a cargo para ponerlos a disposición de la Gerencia.		
Perfil del Puesto		
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Profesional con experiencia en el manejo administrativo con orientación financiera y la planificación estratégica, orientado al trabajo por resultados y acostumbrado a trabajar bajo presión (Administrador de Empresas, Contador Público y Auditor).</li> <li>✓</li> </ul>		
SUPERVISA: Asistente de tesorería y contabilidad, Asistente secretarial de Admón. y Finanzas.		
REPORTA: Gerente.		
Salario Propuesto: Q 7,000.00 – Q 8,750.00		

Tabla 5.6: Perfil de funciones y responsabilidades del puesto de trabajo Asistente secretarial.


Código 004	PUESTO	<i>Planta de faena de Ganado bovino</i> 
	<b>Asistente secretarial</b>	
Descripción del Puesto		
Responsables de apoyar a los Directores de departamento y coordinar las diferentes actividades sustantivas con el personal asignado a los mismos, hacer memorias mensuales de labores, custodiar los informes y reportes de actividades, y elaborar las programaciones semanales del personal del departamento.		
Perfil del Puesto		
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Secretarias ejecutivas con experiencia en coordinación de grupos de trabajo y la administración de personal.</li> </ul>		
SUPERVISA: ninguno		
REPORTA: Jefe inmediato (Director del departamento asignado)		
Salario Propuesto: Q 2,000.00 – Q 2,500.00		



Tabla 5.7: Perfil de funciones y responsabilidades del puesto de trabajo Asistente de tesorería.


Código 005	PUESTO	<i>Planta de faena de Ganado bovino</i> 
	<b>Asistente de tesorería y contabilidad</b>	
Descripción del Puesto		
Responsable de realizar los cobros por servicios de la empresa y de los pagos a proveedores. Llevará un registro digital de las operaciones a su cargo y un inventario de documentos contables que trasladará semanalmente al asistente de contabilidad.		
Perfil del Puesto		
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Perito contador con experiencia, ordenado y metódico, (la formación universitaria es deseable).</li> <li>✓</li> </ul>		
SUPERVISA: ninguno.		
REPORTA: Director de Administración y Finanzas.		
Salario Propuesto: Q 2,500.00 – Q 3,125.00		

Tabla 5.8: Perfil de funciones y responsabilidades del puesto de trabajo Vaquero.


Código 06	PUESTO	<i>Planta de faena de Ganado bovino</i> 
	<b>Vaquero</b>	
Descripción del Puesto		
Responsables de la recepción del ganado en pie, el traslado hacia los corrales, el cuidado y supervisión del ganado en el tiempo de reposo y el posterior ingreso de las reses a la nave de faena; llevarán un bitácora de registro de ingreso del ganado a las instalaciones identificando una tarjeta de control para cada animal indicando su peso vivo y anomalías en comportamiento. Velarán por el orden de sacrificio de los animales mediante su rotación dentro de los corrales a través del sistema de primeras entradas – primeras salidas. Coordinarán inspecciones con el inspector sanitario y director del Departamento de Operaciones.		
Perfil del Puesto		
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Personas con formación mínima de tercer año básico, acostumbrado a manejar controles, conocedor del ganado bovino.</li> </ul>		
SUPERVISA: ninguno		
REPORTA: Director de Operaciones.		
Salario Propuesto: Q 1,500.00 – Q 2,175.00		

Tabla 5.9: Perfil de funciones y responsabilidades del puesto de trabajo Peón de faena.


Código 07	PUESTO	<i>Planta de faena de Ganado bovino</i> 
	<b>Peón de faena</b>	
Descripción del Puesto		
Responsables de las diferentes labores de carnización dentro de la nave de faena, se especializaran en su área de trabajo, informaran oportunamente a la asistente secretarial del departamento sobre el estado de las instalaciones y el equipo a su cargo, y velaran grupal mente por la calidad total en el desarrollo de sus labores.		
Perfil del Puesto		
✓ Personas con formación mínima de sexto año primaria, con experiencia y/o cursos de formación técnica (carniceros), acostumbrado al uso de equipo y maquinaria, de buena salud y orientado al trabajo por resultados.		
SUPERVISA: ninguno.		
REPORTA: Director de operaciones.		
Salario Propuesto: Q 2,000.00 – Q 2,900.00		

Tabla 5.10: Perfil de funciones y responsabilidades del puesto de trabajo Inspector sanitario.


Código 08	PUESTO	<i>Planta de faena de Ganado bovino</i> 
	<b>Inspector sanitario</b>	
Descripción del Puesto		
Responsable de auditar el estado sanitario de las canales, sub productos, instalaciones y condiciones de trabajo de todo el proceso de faena; coordinara el decomiso de producto sospechoso de contaminación y reportara oportunamente al Director del departamento sobre cualquier eventualidad o foco de contaminación.		
Perfil del Puesto		
✓ Profesional de las ciencias médicas pecuarias la experiencia en ganado bovino es deseable.		
SUPERVISA: Técnicos de laboratorio, Guardia de decomisos.		
REPORTA: Director de Operaciones.		
Salario Propuesto: Q 5,000.00 – Q 6,250.00		

Tabla 5.11: Perfil de funciones y responsabilidades del puesto de trabajo Técnico de laboratorio.


Código 09	PUESTO	<i>Planta de faena de Ganado bovino</i> 
	<b>Técnico de laboratorio</b>	
Descripción del Puesto		
Técnicos que realizarán las pruebas de laboratorio necesarias a las muestras de vísceras y sub productos del proceso de faena, llevarán una bitácora diaria de labores, un inventario de reactivos y equipo de uso en el laboratorio, coordinarán actividades con el inspector sanitario y el Director del departamento.		
Perfil del Puesto		
✓ Técnico laboratorista con estudios universitarios en las ramas de Medicina, Ciencias Químicas, enfermería o relativas, acostumbrado al manejo de equipo e instrumentos de laboratorio.		
SUPERVISA: ninguno.		
REPORTA: Inspector sanitario.		
Salario Propuesto: Q 2,500.00 – Q 3,625.00		

Tabla 5.12: Perfil de funciones y responsabilidades del puesto de trabajo Guardia de decomisos.


Código 010	PUESTO	<i>Planta de faena de Ganado bovino</i> 
	<b>Guardia de decomisos</b>	
Descripción del Puesto		
Responsable de la custodia de las canales y sub productos decomisados para su posterior entrega a los operarios del pozo de decomisos y verificación de su correcta disposición en el lugar indicado. Reporta mensualmente al Director de Control de Calidad sobre las actividades a su cargo.		
Perfil del Puesto		
✓ Persona con formación mínima de sexto grado, responsable y metódico. Con experiencia en llevar registros. ✓		
SUPERVISA: ninguno.		
REPORTA: Inspector sanitario.		
Salario Propuesto: Q 1,500.00 – Q 2,175.00		

Tabla 5.13: Perfil de funciones y responsabilidades del puesto de trabajo Auxiliar de control de inventario y despacho.


Código 011	PUESTO	<i>Planta de faena de Ganado bovino</i> 
	<b>Auxiliar de control de inventario y despacho</b>	
Descripción del Puesto		
Responsable llevar un registro de las canales que salen de la nave de faena hacia el frigorífico y la posterior salida de las mismas hacia los camiones de transporte.		
Perfil del Puesto		
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Persona con formación mínima de tercer año básico, con experiencia en manejo de inventarios y llevar controles, con conocimientos de computación.</li> <li>✓</li> </ul>		
SUPERVISA: ninguno.		
REPORTA: Director de operaciones.		
Salario Propuesto: Q 1,800.00 – Q 2,610.00		

Tabla 5.14: Perfil de funciones y responsabilidades del puesto de trabajo Estibador.


Código 012	PUESTO	<i>Planta de faena de Ganado bovino</i> 
	<b>Estibador</b>	
Descripción del Puesto		
Responsable del transporte de las canales de res desde la nave de faena hacia el cuarto frío, así como de cargar los vehículos de transporte de las canales hacia fuera del rastro.		
Perfil del Puesto		
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Persona con formación mínima de tercer año primaria de constitución física fuerte, y gozando de buena salud.</li> <li>✓</li> </ul>		
SUPERVISA: ninguno.		
REPORTA: Auxiliar de control de inventario y despacho.		
Salario Propuesto: Q 1,500.00 – Q 2,175.00		

Tabla 5.15: Perfil de funciones y responsabilidades del puesto de trabajo Responsable de bodega.


Código 013	PUESTO	<i>Planta de faena de Ganado bovino</i> 
	Responsable de bodega	
Descripción del Puesto		
Responsable del inventario de equipo y maquinaria de la nave de faena, revisara las condiciones y el buen funcionamiento del mismo para informar oportunamente a la asistente secretarial del departamento para la planificación de reparaciones y servicios preventivos.		
Perfil del Puesto		
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Persona con formación mínima de sexto año primaria, ordenado con experiencia en llevar registros y manejo de inventarios.</li> <li>✓</li> </ul>		
SUPERVISA: ninguno.		
REPORTA: Auxiliar de control de inventario y despacho		
Salario Propuesto: Q 1,500.00 – Q 2,175.00		

Tabla 5.16: Perfil de funciones y responsabilidades del puesto de trabajo Peón de mantenimiento.


Código 014	PUESTO	<i>Planta de faena de Ganado bovino</i> 
	Peón de mantenimiento	
Descripción del Puesto		
Responsables de realizar las tareas de limpieza en los diferentes ambientes de trabajo, mantenimiento de jardines/áreas verdes y del lavado del transporte que ingrese a las instalaciones del rastro. Coordinaran con la asistente secretarial del departamento brindar el apoyo que se requiera de parte de otras direcciones.		
Perfil del Puesto		
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Persona con formación mínima de tercer año primaria acomedido, orientado al servicio, de buena modales y presentación.</li> <li>✓</li> </ul>		
SUPERVISA: ninguno.		
REPORTA: Asistente secretarial del departamento de Admón. y Finanzas.		
Salario Propuesto: Q 1,500.00 – Q 2,175.00		

Tabla 5.17: Perfil de funciones y responsabilidades del puesto de trabajo Técnico de mantenimiento.

Código 015	PUESTO	<i>Planta de faena de Ganado bovino</i> 
	<b>Técnico de mantenimiento</b>	
Descripción del Puesto		
Responsables de realizar las reparaciones del equipo, maquinaria e instalaciones que sean requeridas, así como las labores de servicio y mantenimiento preventivo. Llevarán un registro de las reparaciones y servicios preventivos realizados, del stock de repuestos, materiales e insumos necesarios, así como del equipo y herramientas de trabajo. Reportarán mediante informe quincenal directamente al Director del departamento.		
Perfil del Puesto		
✓ Técnicos especializados en sus ramas de trabajo, la educación formal es deseable.		
SUPERVISA: ninguno.		
REPORTA: Director de Operaciones.		
<b>Salario Propuesto:</b> Q 2,500.00 – Q 3,625.00		

Tabla 5.18: Perfil de funciones y responsabilidades del puesto de trabajo Enfermera.



Código 016	PUESTO	<i>Planta de faena de Ganado bovino</i> 
	<b>Enfermera</b>	
Descripción del Puesto		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Responsable de atender al personal del rastro con los primeros auxilios en situaciones de accidentes y enfermedades, así como de la coordinación de su traslado hacia centros de atención medica cuando la situación lo amerite.</li> </ul>		
Perfil del Puesto		
✓ Personas con formación de enfermería profesional, con orientación al trabajo en equipo y conocimientos de normas de seguridad industrial.		
SUPERVISA: ninguno.		
REPORTA: Director de Operaciones.		
<b>Salario Propuesto:</b> Q 2,000.00 – Q 2,900.00		

Tabla 5.19: Perfil de funciones y responsabilidades del puesto de trabajo Operador de suministros/desechos.

Código 017	PUESTO	<i>Planta de faena de Ganado bovino</i> 
	<b>Operador de suministros/desechos</b>	
Descripción del Puesto		
<p>Responsables de la operación del sistema de suministro de agua potable, así como del sistema manejo de desechos sólidos y líquidos; la distribución de los operarios designados será:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Operador del Sistema de Agua (líder de grupo): La operación del sistema se realizará durante un período de tiempo definido al día, el resto del tiempo lo dedicará a la supervisión de los operarios de otros sistemas.</li> <li>• Operador de la Planta de Tratamiento: Realizará la operación de la planta de tratamiento, llevará una bitácora de registro diario de las mediciones realizadas e informara en forma oportuna al líder de grupo sobre cualquier reparación que se requiera.</li> <li>• Operadores de los pozos de absorción, decomisos y patio de secado: Realizarán las labores necesarias para el manejo de los desechos correspondientes, reportando al líder de grupo.</li> </ul>		
Perfil del Puesto		
✓ Personas con formación mínima de tercer año básico, con orientación al trabajo en equipo.		
SUPERVISA: ninguno.		
REPORTA: Director de Operaciones.		
Salario Propuesto: Q 1,500.00 – Q 2,175.00		

### 5.3.3. Política de administración de personal

El personal que laborará para la empresa será considerado como un activo de gran valor, a quienes se les inducirá a identificarse plenamente con la empresa para que brinden su máximo esfuerzo en cada jornada laboral.

La jornada laboral será, como estipula la legislación vigente de 40 horas semanales, existiendo la posibilidad del pago de horas extras cuando haya excedente en la demanda del servicio, no así cuando existan retrasos en las metas de producción por factores imputables a la productividad del empleado.

Para el efecto la empresa contratará anualmente a todo su personal mediante contrato legal en el que se estipule claramente el pago por servicios en la modalidad y temporalidad definida, gozando de las prestaciones de ley, las cuales serán canceladas anualmente a los empleados con el objeto de librar a la empresa de la creación de pasivos laborales. Todo el personal deberá guiarse por los procedimientos definidos para cada puesto siguiendo a cabalidad las jerarquías establecidas.

#### ***5.4. Resumen del Estudio Administrativo - Legal***

El estudio administrativo y legal permitió la oportuna determinación del recurso humano que hará operativa las instalaciones, medios físicos y lógicos de la planificación realizada para la fase operativa del proyecto.

En éste se han definido los requerimientos legales a los cuales debe ajustarse el proyecto así como la estructura administrativa, los perfiles del personal y una propuesta de política para su administración. Es importante resaltar que estos esfuerzos permitirán que el recurso humano del proyecto se convierta en una de sus fortalezas que asegurará su sostenibilidad en el tiempo.

Por lo tanto, teniendo en cuenta los requerimientos de habilidades por perfil de los empleados que operarán la planta, se considera viable la selección y contratación de personal local para dichos puestos de trabajo. Así mismo la existencia de un marco legal en Guatemala que regule actividades industriales y mercantiles como la que se propone, da el soporte necesario para garantizar la estabilidad de inversiones de este tipo en el país.



## 6. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

En la República de Guatemala le corresponde al Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN) la función de velar por el mantenimiento de la calidad ambiental de acuerdo a su mandato establecido en el articulado de los acuerdos gubernativos 68-86 y 90-2000<sup>5</sup>.

De esa cuenta, el MARN ha establecido que para todo proyecto es necesaria la aplicación de instrumentos de evaluación ambiental los cuales permitirán determinar la categoría de impacto que el mismo tendrá sobre el medio, los recursos naturales y el ambiente en general.

A continuación se desarrolla la evaluación ambiental preliminar que permitirá determinar los impactos ambientales positivos y negativos; proponiendo medidas de mitigación para aquellos impactos de tipo negativo.

### **6.1. Descripción General del Proyecto**

- **Área Estimada del Proyecto:** Las dimensiones del rastro para ganado bovino, incluyendo oficinas, corrales, parqueos, planta de tratamiento de desechos, nave de faena etc. es de aproximadamente de un área de más 25,000 mt<sup>2</sup>.
- **Área de influencia del Proyecto:** Municipio de Morales, Departamento de Izabal.
- **Naturaleza del la Empresa:** Es de carácter industrial para transformación de materia prima.
- **Fases de Desarrollo del Proyecto:** El proyecto se desarrollara en tres fases, la primera está constituida por la elaboración de los estudios de preinversión, la segunda por la construcción de la obra civil y el equipamiento y finalmente la operación.
- **Fuentes y Demandas de Energía y Combustible:** El diseño del rastro de ganado bovino permite el aprovechamiento de la iluminación natural, así como el uso de la luz artificial de 110 voltios. Para algunos de los equipos de los talleres se utilizarán energía de 220 voltios suministrada por la Empresa de Distribución de Energía Eléctrica de Oriente Sociedad Anónima (DEORSA).

---

<sup>5</sup> [www.marn.gob.gt](http://www.marn.gob.gt)

- **Sistema Vial y Medio de Transporte:** En su fase de operación se utilizará el sistema de carreteras asfaltadas y de terracería disponibles en el departamento de Izabal como vías de comunicación entre las zonas productoras de ganado y el rastro.
- **Mano de Obra Requerida:** Para la construcción de las diferentes obras de ingeniería que el rastro requiere se contratarán los servicios de una empresa constructora para que se encargue del desarrollo de la obra, siendo el total de trabajadores a contratar aquel que permita cumplir con los plazos previstos de construcción.
- **Descripción del Proceso de Producción:** Los procesos de producción del rastro corresponderán a todos aquellos necesarios para el correcto faenamiento de ganado bovino establecidos en el “Reglamento de Rastros”; iniciando por la recepción de los animales, pesaje, aislamiento, inspección, bañado, sacrificio, desangramiento, desuello, extracción de órganos, remoción del cuero, descuartizamiento, examen, lavado y depósito para enfriamiento.
- **Utilización de Recursos Naturales:** Para la prestación de este tipo de servicio se utilizarán diferentes recursos naturales, como suelo para la recepción y descanso del ganado, así como agua en una relación aproximada de 1 m<sup>3</sup>/animal para los diferentes procesos del faenamiento<sup>6</sup>.
- **Desechos Líquidos y Sólidos:** Los desechos producidos en la planta serán: agua de lavado de equipo y aguas residuales, las cuales serán evacuados en los drenajes de la nave de faena hacia la planta de tratamiento. Los desechos sólidos como residuos animales, grasas, sangre, pelo, heces etc. serán extraídos por el servicio de recolección de desechos sólidos del rastro.
- **Ruidos:** Algunos serán ocasionados por las actividades dentro del rastro por camiones, animales, maquinaria y equipo de la nave de faena y del taller de reparaciones.
- **Otros Ecosistemas:** En los alrededores del predio donde el rastro funcionará existen áreas disturbadas de su estado natural por acción del hombre las cuales han sido desmontadas para su uso en ganadería.

---

<sup>6</sup> Veall, Frederick. 1993.

## **6.2. Identificación del Área de Influencia**

Como se describió en el Capítulo 4 el proyecto está ubicado en el municipio de Morales, departamento de Izabal, en las cercanías de la cabecera municipal entre los kilómetros 240 y 245 de la carretera CA-9 que conduce hacia Puerto Barrios.

### **6.2.1. Sistema bio climático**

El clima es producto de los factores astronómicos, geográficos y meteorológicos, adquiriendo características particulares por la posición geográfica y topografía del país. De acuerdo con el INSIVUMEH Guatemala se ha zonificado en seis regiones climáticas perfectamente caracterizadas según el sistema Thorntwaite.

El área del proyecto se ubica en la denominada “Planicies del Norte”, esta comprende las planicies de El Peten e Izabal. En esta región las elevaciones oscilan entre 0 a 300 msnm. El ascenso se realiza mientras se interna en el territorio de dichos departamentos, en las estribaciones de las Sierras de Chamá y Santa Cruz.

Es una zona muy lluviosa durante todo el año aunque de junio a octubre se registran las precipitaciones más intensas. Los registros de temperatura oscilan entre los 20 y 30 °C.

En esta región se manifiestan climas de género cálidos con invierno benigno, variando su carácter entre muy húmedos, húmedos y semisecos, sin estación seca bien definida. La vegetación característica varía entre selva y bosque.

### **6.2.2. Sistema hídrico**

El departamento de Izabal, es drenado en su mayoría por la cuenca del río Motagua, teniendo en el área del municipio de Morales la influencia tanto del río Bobos que es un ramal secundario del Motagua, así como del ramal principal del mismo río.

De acuerdo con registros hidrológicos del INSIVUMEH, en el municipio se cuenta con caudales promedio de 20 lt/seg/Km<sup>2</sup> en un 90% del tiempo, lo cual da la certeza de tener suficiente disponibilidad del recurso, no obstante la mayoría de esta agua tiene altos niveles de contaminación química y orgánica.<sup>7</sup>

---

<sup>7</sup> [www.insivumeh.gob.gt](http://www.insivumeh.gob.gt)

### **6.2.3.Sistema atmosférico**

No existen estudios específicos que definan la calidad del aire en el área del proyecto, así como tampoco indicios de que existan altos niveles de contaminación del sistema atmosférico local. No obstante la cercanía que se tiene a una importante vía de comunicación en donde transitan diariamente una pesada carga de tráfico vehicular, aunado a las grandes explotaciones ganaderas que se desarrollan en todo el departamento, permiten intuir que existen considerables emanaciones de contaminantes gaseosos, principalmente de aquellos que producen el llamado efecto invernadero (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> y otros).

### **6.2.4.Actividad socioeconómica**

La zona donde se edificará el proyecto es considerada de carácter rural, siendo las principales actividades económicas la agricultura y ganadería. La población que habita cercana al proyecto está compuesta fundamentalmente por personas de clase baja y media que en su mayor parte se dedican a trabajar fuera de sus hogares.

## ***6.3. Características Físicas de Instalaciones Cercanas***

No existen edificaciones cercanas al proyecto ya que se ha elegido un área que actualmente se utiliza para el pastoreo de ganado; con respecto a las vías de acceso, el inmueble donde se construirá la planta, tiene como colindante al norte la carretera CA-9 o ruta al atlántico la cual es de asfalto y de aproximadamente 10 Mt. de ancho.

Los servicios con que cuenta el inmueble donde se establecerá el rastro de ganado son los siguientes:

- **Energía Eléctrica:** La Energía Eléctrica con que actualmente cuenta el municipio de Morales, en donde se ubicará el proyecto es distribuida por la Empresa de Distribución de Energía Eléctrica de Oriente S.A (DEORSA).
- **Servicio Telefónico:** Así mismo cercano a la ubicación del proyecto pasa el cableado de servicio telefónico proporcionado por la empresa Telecomunicaciones de Guatemala Sociedad Anónima (TELGUA S.A); además por su ubicación se cuenta con señal para uso de servicio de celular de las empresas COMCEL, TELGUA y TELEFONICA.
- **Abastecimiento de Agua:** En el lugar no se cuenta con servicio municipal de abastecimiento de agua potable, por lo que será necesario la perforación de un pozo mecánico y la construcción de un tanque de almacenamiento enterrado y otro elevado para el abastecimiento del vital líquido.

- **Transporte:** En los alrededores del proyecto se observa un elevado volumen de tránsito que incluye al transporte particular de carga y pasajeros que viajan desde la ciudad de Guatemala hacia la ciudad de Puerto Barrios y viceversa así como hacia puntos intermedios.
- **Drenajes:** Debido que el proyecto se ubicará en una zona no habitada no se tiene cercana una red de drenajes pluviales, por lo cual el proyecto contará con su propia red para este servicio.
- **Residuos Sólidos:** No existe en las cercanías del proyecto un lugar adecuado para la deposición de los residuos sólidos que se produzcan; por lo cual, se contarán con instalaciones adecuadas para el efecto.

#### **6.4. Identificación de Factores Causantes de impacto al ambiente**

A continuación se detallan los factores considerados como posibles causantes de impacto al ambiente y entorno del proyecto.

##### **6.4.1. Trabajos preliminares en obra**

Durante la realización de los trabajos iniciales y de topografía en el terreno, se generarán:

- Desechos sólidos (basura)
- Desechos fisiológicos producidos por albañiles. Estos se dispondrán por medio de una letrina provisional con las especificaciones mínimas para su montaje.
- Emisiones al aire (humo), como producto del uso de materiales combustibles (leña) para la elaboración de alimentos.
- Partículas sólidas en suspensión (polvo), debido a las actividades de limpieza inicial del terreno.
- Ruidos y vibraciones producidos por la maquinaria pesada que se empleará. Durante esta fase del proyecto la emisión de ruidos generada por las diferentes actividades y personal en el terreno no será relevante.

### **6.4.2. Impactos durante la construcción**

En esta etapa ocurrirán diversos cambios al entorno asociados a los trabajos que se realicen según las siguientes actividades.

#### **6.4.2.1. Limpieza del terreno**

Durante esta fase se generarán desechos sólidos y líquidos producidos por las siguientes actividades:

- La vegetación que será cortada así como por el movimiento de tierras. En el terreno no existen árboles o bosque, el corte es a nivel del suelo.
- Basura doméstica producida por las actividades de los trabajadores durante el día y que será transportada por camiones propios de la constructora y depositados en los lugares autorizados por la Municipalidad de Morales.
- Partículas sólidas en suspensión (polvo), debido a las actividades de limpieza y chapeo.
- Desechos líquidos producidos por albañiles, estos se depositarán en una letrina provisional con las especificaciones mínimas para su montaje.

#### **6.4.2.2. Movimiento de tierras**

En esta fase se generarán especialmente:

- Desechos sólidos (tierra suelta) producidos por las actividades de zanjeo y excavaciones, y movimiento de tierras. Estos desechos sólidos serán transportados por camiones propios de la constructora y depositados en los lugares autorizados por la Municipalidad de Morales.
- Ruidos y vibraciones: debido a la circulación de transporte pesado (camiones y maquinaria), aquí se generarán partículas sólidas en suspensión (polvo) y emisiones al aire (humo) como producto de la utilización de materiales combustibles por la utilización de maquinaria y camiones.
- Malos olores: El impacto por malos olores será sobre todo en la fase de operación de maquinarias, la buena circulación de aire que posee el terreno por estar en campo abierto no permitirá su concentración. Se evitará en lo posible quemar la vegetación que se quite.
- Desechos líquidos producidos por albañiles se depositarán en una letrina provisional con las especificaciones mínimas para su montaje.

- Demanda de caudal de agua potable: Durante la esta fase habrá un aumento en la demanda de agua potable, sin embargo se utilizará un camión de la constructora para proveer el agua que se abastecerá de un pozo propio.
- Alteración al Sistema Vial: cercano a la construcción no habrá problemas con el sistema vial, únicamente en las horas en que los camiones salgan para ir a botar los materiales sobrantes a los lugares destinados por la municipalidad. Para ello se definirá una hora en que lleguen los camiones a recoger o dejar materiales, para que no afecten las horas pico de alto tránsito; además de controlar la velocidad con la que accedan los vehículos a ésta calle.
- Alteración demanda de estacionamientos: En ninguna de las etapas de la fase de ejecución del proyecto, se impactará negativamente la demanda de estacionamientos, ya que los camiones lo harán generalmente en el interior del terreno,

#### **6.4.2.3. Impactos durante la construcción**

Durante la construcción de los diferentes edificios del conjunto arquitectónico, habrá generación de:

- Desechos sólidos de construcción y domésticos (basura), como producto de las diferentes actividades de los trabajadores durante el día,
- Desechos líquidos producidos por albañiles que se dispondrán en una letrina provisional con las especificaciones mínimas para su montaje.
- Generación de ruidos debido al proceso de construcción y la presencia de personal; vibraciones por la circulación de transporte pesado (camiones y maquinaria),
- Partículas sólidas en suspensión (polvo) y emisiones al aire (humo) como producto de la utilización de materiales combustibles.
- Empleo temporal.
- Alteración de la imagen visual al definir el área de construcción (lámina o material similar para circular el exterior y restringir el acceso a personas ajenas al proyecto).
- Alteración al Sistema Vial: En la fase de movimientos de tierras, zanjeo y excavación, se alterará negativamente el sistema vial. Sin embargo no será un impacto significativo, ya que la constructora se compromete a regar constantemente para que no se levante el polvo. También se estipulará la hora en que lleguen los camiones a recoger o dejar materiales, para que no afecten en horas de alto tránsito; esto además de controlar la velocidad con la que accedan a la calle.
- Demanda de caudal de agua potable: Durante la construcción habrá un aumento en la demanda de agua potable, que será satisfecha por un pozo propio en la construcción.

### **6.4.3.Fase de operación**

Durante la fase de ocupación se generarán:

- Desechos sólidos (basura).
- Desechos líquidos (aguas residuales).
- Ruidos procedentes de las diferentes actividades que se generen dentro del proyecto, por circulación de vehículos, pastoreo del ganado.
- Eventuales vibraciones debido a la circulación de transporte pesado utilizado en el proceso de recepción y despacho de ganado, y por camiones colectores de basura.
- Emisiones al aire (gases) por el manejo de planta de desechos líquidos, y la circulación de vehículos.
- Contaminación por extracción de basura.
- Valorización de la tierra, debido a la transformación del área en zona industrial.
- Demanda de caudal de agua potable, habrá un aumento en la demanda de agua potable y por tener pozo propio, una reducción del manto freático.
- Alteración al sistema vial: El tránsito se aumentará de forma significativa, debido a la escala del proyecto y al hecho que a la planta se transportará ganado, podría llegarse a congestionar el tránsito.
- Alteración demanda de estacionamientos: habrá un aumento poco significativo en la demanda de estacionamientos ya que se equipará el proyecto con estacionamientos propios y para visitas. El transporte público no se alterará.

### **6.5. Valoración de los Impactos**

La presente identificación de análisis de impactos ambientales pretende, no sólo identificar y evaluar los impactos negativos que el proyecto pudiera generar para poder formular su minimización, sino también aquellos impactos positivos que pudieran enfatizarse.

La metodología consiste en los siguientes pasos:

Elaboración de la matriz de Leopold, identificación y valoración de impactos (Ver tablas 6.1, 6.2 y 6.3 sobre matrices de impactos). En cada una de las casillas se indica:

- El impacto, ya sea positivo o negativo (+ /-) y su intensidad e importancia valorada en una escala de uno a diez (+/- 10).
- Su magnitud, en cuanto al efecto acumulativo del impacto para el ambiente y la sociedad (1 a 10).



Dado que estos aspectos se interrelacionan entre sí, no se elabora una descripción detallada de cada uno de estos, sino se integran dentro de la evaluación, y posteriormente en las propuestas de mitigación. Dentro de esta misma evaluación se formulan las recomendaciones generales para lograr potenciar los impactos positivos o la mitigación de los impactos negativos del proyecto.

Tabla 6.1: Simbología utilizada para la medición y cuantificación de impactos.

SIMBOLOGÍA	ESCALA PARA INTENSIDAD Y MAGNITUD
(Magnitud/ Intensidad)	1-3 mínimo
- Impacto Negativo	4-5 bajo
+ Impacto Positivo	6-7 mediano
	8-10 alto

Tabla 6.2: Matriz basada en Leopold para evaluación de impactos en fase de construcción

BOLOGÍA		FACTORES											
		ETAPA DE CONSTRUCCIÓN											
		CONTRATACIÓN MANO DE OBRA	MOVIMIENTO DE TIERRAS	TRANSPORTE DE MATERIALES	CONSTRUCCIÓN DE DRENAJES AGUAS NEGRAS	CONSTRUCCIÓN DE OBRA GRIS	RED DE AGUA POTABLE	TANQUE ELEVADO Y POZO MECANICO	ELECTRICIDAD	CALLES Y BORDILLOS	JARDINIZACION	SUB TOTAL	
													(magnitud/intensidad)
(magnitud/intensidad)	1-3 mínimo												
- impacto negativo	4-5 bajo												
+ impacto positivo	6-7 mediano												
	8-10 alto												
ELEMENTOS	FÍSICO	USO DEL SUELO		-5/5	-2/2						-5/5	7/10	16
		EMISIONES ATMOS.		-3/7	-3/4						-3/4		-45
		DESECHOS SÓLIDOS				-2/2	-2/2				-2/2		-12
		DESECHOS LÍQUIDOS		-2/2		-2/2	-2/2				-2/2		-16
		AGUA SUBTERRÁNEA							-3/3				-9
		RUIDO		-4/4	-3/3								-25
	BIOLÓGICO	FLORA										7/10	70
		FAUNA											
	SOCIO CULTURAL	NIVEL DE EMPLEO	7/7	3/3	3/3	3/3	3/3	3/3			7/7	3/3	152
		CALIDAD DE VIDA											
		SOCIOECONÓMICOS	2/2	2/2	2/2	2/2	2/2	2/2			2/2	2/2	32
		TRANSPORTE	2/2	2/2	2/2	2/2	2/2	2/2			2/2	2/2	32
		<b>SUB TOTALES</b>	<b>57</b>	<b>-49</b>	<b>-8</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>17</b>	<b>-9</b>		<b>12</b>	<b>157</b>	<b>195/195</b>

Tabla 6.3: Matriz basada en Leopold para evaluación de impactos en fase de operación

SIMBOLOGÍA			FACTORES									
			ETAPA DE OPERACIÓN									
			ESCALA PARA INTENSIDAD Y MAGNITUD	CONTRATACIÓN MANO DE OBRA	TRANSPORTE Y RECEPCIÓN DE ANIMALES	PASTOREO DE ANIMALES	FAENAMIENTO	CARGA Y DESPACHO DE CANALES	MANTENIMIENTO DE EQUIPO E INSTALACIONES	MANTENIMIENTO DEL PERSONAL	MANEJO DE DESECHOS Y PLANTAS DE TRATAMIENTO	SUB TOTAL
			(magnitud/intensidad)									
- impacto negativo	1-3 mínimo											
+ impacto positivo	4-5 bajo											
	6-7 mediano											
	8-10 alto											
ELEMENTOS	FÍSICO	USO DEL SUELO			-2/2						-4	
		EMISIONES ATMOS.		-2/3	-2/3					-5/5	-37	
		DESECHOS SÓLIDOS		-3/3	-3/3	-7/10				-5/5	-113	
		DESECHOS LÍQUIDOS				-7/10		-3/3	-2/2		-83	
		AGUA SUBTERRÁNEA				-7/10				-2/2	-74	
		RUIDO		-2/3	-2/3				-2/2		-16	
	BIOLÓGICO	FLORA										
		FAUNA										
	SOCIO CULTURAL	NIVEL DE EMPLEO	7/10	5/5	2/2	4/10	1/2	1/2		1/2	145	
		CALIDAD DE VIDA	5/5								25	
		SOCIOECONÓMICOS	5/5	2/2							29	
		TRANSPORTE	2/2	2/2							8	
		<b>SUB TOTALES</b>	<b>124</b>	<b>12</b>	<b>-21</b>	<b>-170</b>	<b>2</b>	<b>-11</b>	<b>-29</b>	<b>-27</b>	<b>-120/120</b>	

## **6.6. Interpretación de Impactos**

Basados en la anterior matriz de identificación y análisis de impactos se pueden determinar conclusiones para cada una de las etapas de la manera siguiente:

### **6.6.1. Durante la etapa de construcción**

En el medio natural cercano al proyecto se identifican principalmente:

- Por la categoría del proyecto no se alterará, ni contaminarán los suelos, por medio de la construcción se cubrirá un porcentaje de la superficie del terreno, el área restante se utilizará como área verde y de circulación vehicular y peatonal.
- Cambios en el caudal del agua subterránea: para la construcción se utilizará en el proceso agua potable, pero no será en forma considerable ni continua. La elaboración del concreto es uno de los procesos en los que se utiliza más agua, el pozo mecánico proveerá de este producto a la empresa encargada de la ejecución del proyecto.
- La cubierta vegetal existente será removida formada únicamente por materia orgánica vegetal, considerando que el área se encuentra ya disturbada no se interviene ninguna especie en peligro.
- Contaminación del aire por partículas, provenientes de las excavaciones. El movimiento de tierra se realizará en horas hábiles.
- Contaminación Auditiva: Ruidos provocados por maquinaria y equipo de construcción, por la magnitud del proyecto es poco significativo y se realizará sólo durante el movimiento de tierras.

En el caso del medio socioeconómico:

- Cambio de uso de suelo: Si habrá un cambio en el uso del suelo pues de pasar a ser un área de producción ganadera ahora tendrá un uso industrial.
- Modificación de vías: no se modificará ninguna vía en el área externa a la planta, se utilizarán las ya existentes en el sentido que la municipalidad tiene dispuesto.
- En esta fase no se utilizará los drenajes del sector, utilizando sanitarios con drenajes auto removibles por empresa especializada.

- Generación de fuentes de empleo: se generará fuentes de empleo temporal para los trabajadores que estén directamente laborando en la obra, como ayudantes, operadores de maquinaria, topógrafos, albañiles, vendedoras ambulantes de comida.
- Asimismo en esta fase no se alterará la densidad de población ya que los trabajadores no residirán allí, y se creará una expectativa en cuanto a la posterior generación de empleo que se va a desarrollar, lo que puede tener ingerencia en la plusvalía del sector y los precios de las propiedades

### **6.6.2. Durante la etapa de operación**

En el medio natural cercano al proyecto se identifican principalmente:

- El incremento en la generación de desechos líquidos e incremento en el caudal de aguas residuales, se han clasificado dentro del rango alto (según la escala de resultados indicada en las matrices) debido a la escala del proyecto. Estos impactos se producirán de forma inmediata o de corto plazo con tendencias a aumentar a largo plazo; son de carácter permanente e irreversible y se presentan de forma continua de acuerdo al proceso de ocupación.
- El recurso agua, como se ha indicado será provista por un pozo subterráneo propio obviamente esto tendrá un impacto negativo sobre el caudal de las fuentes subterráneas. No se tiene una medición de tal reserva en el manto freático para estimar cantidades o volúmenes que nos indiquen una incidencia en el futuro.
- Los ruidos producidos por el proyecto serán los inherentes a las actividades que se desarrollarán, no obstante disturbaran en mediano nivel la situación actual.
- La planta de tratamiento minimizara los efectos de carga contaminante, la cual se dispondrán en pozos de infiltración para recargar los mantos freáticos, siendo el agua pluvial descargada también en dichos pozos.

En el caso del medio socioeconómico:

- Cambiará el uso del suelo de agrícola ha industrial, esperándose un aumento en el valor de la tierra.
- El paisaje si se verá alterado, por el cambio del uso del suelo de un terreno baldío a uno de uso industrial.
- Se generarán desechos sólidos producto de las diferentes actividades desarrolladas.

- Por medio de la garita de control, se tendrá supervisión sobre personas y vehículos dándole así más seguridad al proyecto.
- Aunque el proyecto genere impactos sobre la plusvalía del sector, son los servicios que en el área existan los que harán que los precios de los terrenos cambien de precio.
- Se generará fuentes de empleo, para personal de seguridad, jardineros y operarios.
- La calidad de vida de la población en general se verá mejorada debido al servicio que el proyecto proveerá.

### **6.7. Impactos Positivos**

Derivado de la naturaleza del proyecto se considera que los impactos positivos generados son de mayor trascendencia que los identificados como negativos dada la existencia de tecnología para su mitigación. Por tal razón se considera que el proyecto contribuirá de manera positiva en su área de influencia, los impactos positivos son los siguientes:

- **Etapas de construcción:** Los principales impactos positivos del proyecto serán los relativos al medio socioeconómico, los cuales serán en aspectos de generación de empleos e impulso al desarrollo de actividades productivas conexas, como el transporte y el comercio.
- **Etapas de operación:** La importancia para este proyecto es fomentar la actividad económica en la zona de impacto del mismo, proveyendo servicios a la población que se encuentra dentro de su área de influencia que en la actualidad no se prestan; además el proyecto tendrá como valor agregado emplear mano de obra calificada principalmente de las aldeas y municipios cercanos.

### **6.8. Impactos Negativos**

Como impactos negativos durante la fase de Construcción se definieron los siguientes.

- **Movimiento de tierra:** Con el movimiento de tierras altera el entorno debido a que se pueden formar promontorios de tierra por los trabajos de zanjeo, ello que va a ocasionar que se formen charcos o depósitos de agua estancada, además esta actividad provocará impacto en el suelo debido a la remoción de tierras; las cuales no volverán a ocupar su estrato correspondiente. El uso actual del suelo cambiará puesto que será utilizado para edificaciones en lugar de ser un área verde. A la vez, esta actividad producirá polvo y ruido.

- **Traslado de Materiales:** El traslado de materiales ocasionará polvo, ruido como consecuencia del tráfico vehicular.
- **Construcción:** En este proceso de construcción se espera que haya ruidos y polvo, esta fase altera el paisaje existente, este impacto es irreversible y será permanente.

Como impactos negativos durante la etapa de operación se tienen:

- **Emisiones de gases de efecto invernadero a la atmósfera:** por efecto de la descomposición de materiales orgánicos.
- **Deposición de desechos sólidos principalmente de tipo orgánico:** Estos desechos provendrán de la actividad de faenamiento de las reses los cuales se depositaran en un lugar específico y luego trasladarán fuera del rastro para ser enterrados en el pozo de decomisos.
- **Deposición de desechos líquidos:** Estos se manejaran a través de la planta de tratamiento para que separar partículas de sólidos y someterlos a un proceso de oxidoreducción antes de ser depositados en las zanjas filtrantes.
- **Extracción de agua del manto freático:** Para compensar la extracción de agua subterránea se promueve la infiltración de las aguas tratadas utilizadas en el rastro.

### **6.9. Medidas de Mitigación**

Como medidas de mitigación se han planificado que para la actividad de zanjeo se humedecerá la tierra de tal manera que no se levante polvo. Asimismo se cercará el terreno con lámina para que trascienda la menor cantidad de polvo, el ruido producido no es significativo y no se presentará en forma periódica.

En la actividad de traslado de materiales se le solicitará al transportista que cubra los materiales trasladados con algún tipo de lona o nylon, para evitar de esta manera la proliferación de polvo, a la vez el ruido que se producirá no es significativo y no se presentará en forma periódica.

En la fase de construcción se cercará con lamina el terreno donde se harán los nuevos módulos, otra medida de mitigación es pintar el edificio de tal manera que esté en armonía con el entorno.

En el caso de las medidas de mitigación para los impactos de la fase de operación, se utilizarán las instalaciones de la planta de tratamiento de aguas que están incluidas en el diseño del rastro, así mismo se propone que en etapas subsiguientes, se implemente equipo para aprovechar emisiones de gases en la producción de energía eléctrica.

### **6.10. Identificación de Riesgos y Amenazas**

Dada las condiciones del área donde se ejecutara el Proyecto, se puede mencionar lo siguiente:

- **Amenaza de Inundaciones:** No hay ningún peligro por las inundaciones, porque la zona donde se ubicará el proyecto no se encuentra en ninguna depresión.
- **Amenaza de Incendios:** La probabilidad de incendios por causas naturales o provocadas por el hombre son casi nulas, porque alrededor del proyecto no se encuentran basureros, o zonas boscosas donde se pueden dar dichos incendios.
- **Amenazas Sísmicas:** El departamento de Izabal se encuentra en una zona que ha sido siempre afectada por diversos sismos, por ser atravesado por el río Motagua en el cual se ubica la falla del mismo nombre y causante del terremoto de 1,976.

### **6.11. Plan de Contingencia**

El propósito de este plan es establecer diferentes procedimientos para salvaguardar al personal operativo y administrativo así como a las instalaciones del rastro de forma integral en casos de emergencia como incendios, inundaciones, intoxicación y terremotos.

#### **6.11.1. Previo a la operación**

- Se señalarán todos los ambientes y lugares de trabajo, así como las áreas donde se encontraran ubicados los extintores y de las rutas de evacuación, así como las áreas donde pueden permanecer en caso de emergencias.
- El área de enfermería para primeros auxilios estará perfectamente equipada.
- Definir áreas cuando existan riegos de incendios, movimientos sísmicos, temporales y algunos otros efectos climáticos en la zona de trabajo.
- Construir cunetas para conducir el agua pluvial hacia el cause del drenaje. Así se drenará por gravedad el agua desde la parte más alta del rastro.

#### **6.11.2. Durante la operación**

- Debe darse la capacitación necesaria a todo el personal.
- Realizar simulacros sobre situaciones de emergencia.
- El personal deberán cumplir con las medidas de seguridad que existen dentro del rastro a efecto de evitar condiciones de riesgo.
- El personal de dirección velará porque sus subalternos utilicen el equipo con las medidas de seguridad que requieran las diferentes actividades.



### **6.11.3. En caso de inundación**

Se considera muy remota la probabilidad de inundación en el área del proyecto, hasta el momento según los registros históricos la ocurrencia no se ha dado; aun en las condiciones más severas como lo fue la emergencia provocada durante la ocurrencia del Huracán Mitch.

### **6.11.4. En caso de incendio**

En la fase previa a la operación los incendios son poco probables a ocurrir porque los materiales a utilizar para la construcción, son de concreto y block, que no son inflamables.

En la fase de Operación, existe una remota probabilidad de incendio a causa de un corto circuito en los equipos. Para prevenir los incendios se tomarán las siguientes medidas:

- Deberá existir extintores muy bien repartidos en toda el área de la nave de faena, edificio administrativo y anexos los cuales deben estar debidamente identificados con las etiquetas necesarias.
- El equipo contra incendios deberá siempre permanecer en buen estado.
- Si se usaran combustibles, aceites en los talleres deberán almacenarse en sus recipientes originales los cuales deben de ser herméticos y estibarlos en estanterías de metal ubicados en los talleres, hay que tomar en cuenta la ubicación de la estantería de metal por la iluminación artificial, porque esta puede producir el incendio.
- Señalar con simbología internacional las medidas de prevención la manejar combustibles y aceites, las cuales serán como ejemplo: no fumar, no hacer fuego en lugares restringidos.
- Evitar derrame de combustibles y aceites en los talleres o en lugares donde se puede propiciar el incendio.
- Tener descrita una ruta de evacuación en caso de que ocurra este siniestro y debe darse a conocer al personal las instrucciones adecuadas sobre evacuación en caso de emergencia.
- Todas las líneas conductoras de electricidad dentro de los ambientes deben estar perfectamente protegidas, aisladas y en condiciones de seguridad.
- Se nombrará una persona responsable y se hará una programación para llevar a cabo el mantenimiento preventivo y correctivo de las máquinas y equipos con el objetivo de mitigar los riesgos posibles.

### **6.11.5. En caso de sismos**

Se considera que la zona donde esta ubicado el proyecto presenta un mediano riesgo sísmico, por la existencia de una falla geológica cercana. En caso de un sismo de gran envergadura deben tomarse en cuenta los siguientes factores que contribuirán a mitigar los efectos del mismo:

- Guardar la calma.
- Alejarse de las ventanas.
- Ubicarse cerca de las columnas o debajo de las vigas de las estructuras de las puertas.
- Evacuar los ambientes en forma ordenada por los pasillos que tiene acceso directo al patio principal y alejarse de los muebles colocados en las paredes.
- Realizar simulacros de evacuación debido a sismos, con el objetivo de que el personal actúen manteniendo la calma y siguiendo las indicaciones definidas en el plan de evacuación en caso de que ocurra el siniestro.

#### **6.11.6. En caso de intoxicación**

Para prevenir un desastre por intoxicación se tomara en cuenta las siguientes medidas:

- Utilizar equipo de protección como lo son guantes, mascarillas, batas que aíslen el contacto de estos productos con la piel durante las actividades de la nave de faena y talleres.
- El intoxicado deberá ser trasladado a un centro de urgencias más inmediato para su tratamiento.
- Mantener un botiquín bien equipado para primeros auxilios.

#### **6.12. *Plan de Seguridad Humana e Industrial***

- Las medidas de seguridad humana e industrial que se deben implementar en la nave de faena talleres y laboratorios del rastro son los siguientes pasos: Deberá estar limpio de aceites y grasas para evitar resbalones, no deberá existir protuberancias por causas topográficas ni residuos producidos por el trabajo.
- Paredes: Las paredes deben ser lisas y repelladas, pintadas con colores claros, además susceptibles de ser lavadas y mantenerse siempre en buen estado.
- Puertas: Todos los ambientes tendrán las puertas necesarias que abran hacia fuera, así como la anchura correspondiente de tal forma que en ellas evacuen todo el personal en tiempo mínimo y en forma segura.
- Ventilación: En los diferentes ambientes, el aire se renovara por medio de las ventanas.
- Iluminación: Los ambientes contarán con la iluminación suficiente (como es la iluminación natural como la artificial) para realizar las actividades según las normas.
- Limpieza: las áreas en general se mantendrán siempre con un buen aseo, para lo cual se realizarán limpiezas periódicas en dichos ambientes.

- Mantenimiento de Equipo: Existirá una persona responsable de dicha tarea, la cual hará una programación para llevar a cabo dicho mantenimiento del equipo a fin de evitar riesgos.
- Prohibiciones: Quedará terminante prohibido fumar en los diferentes internos y externos ambientes del rastro.

#### **6.12.1. Normas de seguridad e higiene**

- Todo el personal debe seguir instrucciones del jefe inmediato superior con respecto a la seguridad e higiene, mientras se encuentran en las horas de labor se tiene que considerar los siguientes factores:
- Cumplir las medidas preventivas y de seguridad establecidas.
- Cualquier deficiencia en las instalaciones que ponga en riesgo la salud o la vida del personal, se debe reportar inmediatamente al jefe inmediato superior para la corrección de la deficiencia en las instalaciones.
- Se deberá reportar al jefe inmediato superior cualquier deficiencia que se observe dentro de los talleres o laboratorios para que no se ponga en riesgo al personal.
- Se deberá colocar una buena señalización en cada ambiente con las normas específicas que se debe seguir para evitar cualquier accidente.
- Prohibir dentro los ambientes internos el uso de fósforos cerca de los materiales inflamables como gasolina y textiles.
- Poner recipientes recolectores de desechos sólidos en cada ambiente.

#### **6.13. *Resumen del Estudio de Impacto Ambiental***

El Estudio de Impacto Ambiental permitió caracterizar las condiciones del ambiente y los recursos naturales presentes en el área donde se propone establecer el proyecto. Así mismo a través de un proceso de identificación y valoración de impactos ambientales se identificaron las externalidades positivas y negativas esperadas para cada una de las fases del mismo.

De esa cuenta, se definió que tanto para la etapa de implementación como de operación del rastro, existirán impactos negativos para los cuales se han definido sus respectivas medidas de mitigación; aunado a estas se incluyeron planes de contingencia de seguridad industrial, seguridad humana, así como normas de seguridad e higiene que deben velar en la planta para asegurar la viabilidad del proyecto desde la perspectiva de la protección, conservación de los recursos naturales y el ambiente.

## 7. ESTUDIO FINANCIERO

El estudio financiero, presenta la sumarización de los ingresos y egresos que generarán las actividades de implementación y operación del proyecto durante el horizonte de tiempo definido, considerando el costo del dinero en el tiempo, evaluando a la vez los indicadores de rentabilidad y la recuperación de la inversión necesarios para definir la factibilidad de disponer recursos según el costo de oportunidad.

Para el efecto se requirió cuantificar los egresos e ingresos estimados para cada una de las etapas del proyecto (preinversión, operación, cierre), a fin de expresarlos en estados financieros y flujos de efectivo que se ajusten a valor presente según una tasa de descuento.

La información del estudio financiero es determinante para la toma de decisiones por los inversionistas quienes decidirán si las condiciones del proyecto satisfacen sus intereses de rentabilidad

### **7.1. Análisis de Egresos**

En un proyecto, los costos son todos aquellos egresos de dinero en que se incurre para la realización de una actividad; dependiendo del caso los hay de dos tipos que son: los costos directos que pueden identificarse fácilmente con el producto, servicio, proceso o departamento y los costos indirectos, cuyo monto global se conoce para toda la empresa o para un conjunto de productos.

Para Neuner<sup>8</sup>, los costos directos son los que pueden ser identificados en cada unidad de producción, por ejemplo los costos de los materiales de fabricación y los costos de mano de obra directa se refieren a los salarios pagados a los trabajadores por la labor realizada en una unidad de producción; agrupando como costos indirectos de fabricación, aquellos gastos generales de fabricación, que no pueden ser atribuidos al proceso de producción.

El análisis de costos es una herramienta que permite conocer aspectos importantes sobre el manejo financiero del proyecto, lo cual resulta de gran utilidad para las personas responsables de la toma de decisiones. En cuanto a la estructura de costos del proyecto se muestra la distribución de los costos en que se incurrirá en el proyecto, permitiendo hacer una análisis vertical de la estructura que será un insumo para la toma de decisión en el recorte de los mismos. En dicha

---

<sup>8</sup> NEUNER, G. Contabilidad de Costos. 1994.

estructura se contemplan dos elementos principales, inversión inicial y costos operativos, los que a su vez se subdividen en: costos directos y costos indirectos los cuales definen el costo total del servicio.

### 7.1.1. Inversión inicial

La inversión inicial del proyecto contempla la inversión en activos, tales como terreno y obras físicas; así como la adquisición de maquinaria y equipo necesarios para el inicio de operación; el detalle de cada uno los ítems incluidos es este apartado fueron definidos en el capítulo 3 referente al estudio técnico del proyecto; en la tabla 7.1 se presenta un detalle de la inversión inicial considerada.

Tabla 7.1: Inversión inicial del proyecto

Descripción	Costo en Quetzales
Terreno	200,000.00
Corrales del ganado	330,000.00
Áreas externas	1,575,000.00
Edificio administrativo	450,000.00
Nave de faena	755,000.00
Maquinaria y equipo de la nave de faena	2,325,500.00
Mobiliario y equipo del edificio administrativo y áreas externas	198,200.00
<b>Total</b>	<b>5,833,700.00</b>

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con la tabla 7.1, previo a la etapa de producción del rastro, la inversión inicial es necesaria para contar con la infraestructura mínima que permita operativizar el proyecto, en la cual se contemplan bienes inmuebles, edificios, maquinaria y equipo de trabajo que permitan su operación y administración.

### 7.1.2. Costos operativos

Como se indicó en los apartados anteriores en esta categoría entran todos aquellos costos directos e indirectos que permitirán operativizar el proyecto a lo largo de todo el ciclo de vida del mismo; de esa cuenta como parte de la planificación del proyecto se detallan cada uno de los rubros, así como los supuestos bajo los cuales serán evaluados en el análisis financiero del proyecto.

#### 7.1.2.1. Mano de obra

La mano de obra ha sido dividida en dos categorías operativa y administrativa; de igual forma a lo interno de la categoría operativa se distingue una sub división que incluye a la operativa directa donde se clasifica al personal que realizará el trabajo relacionado con el giro comercial del proyecto

y la operativa indirecta que incluye al personal que realizará actividades de control y apoyo al personal operativo directo.

Como se indicó en el capítulo 5, el proyecto considera un activo de suma importancia al personal que laborará en el mismo, para lo cual se han diseñado estrategias de motivación para el logro de un alto rendimiento; una de estas estrategias corresponde al manejo financiero de la retribución por servicios, de esa cuenta se ha definido que el pago de la mano de obra gozará incrementos porcentuales anuales de la manera siguiente:

- 1.1 El personal que se ubique en la categoría operativa (directa e indirecta) recibirá un incremento salarial anual correspondiente al 4.5%
- 1.2 El personal que ubicado en la categoría administrativa recibirá un incremento salarial anual, correspondiente al 2.5%.

En la tabla 7.2 se detalla la planilla de pago de mano de obra del proyecto, considerando en esta: El pago mensual para cada puesto de trabajo al inicio del proyecto; El pago mensual para cada puesto de trabajo al final del período de análisis; El pago anual correspondiente a catorce salarios (considerados en ley) + un salario extra correspondiente a la indemnización anual (considerado para no incluir pasivos laborales en el análisis financiero, al inicio del proyecto); El pago anual correspondiente a catorce salarios (considerados en ley) + un salario extra correspondiente a la indemnización anual (considerado para no incluir pasivos laborales en el análisis financiero, al final del período de análisis).

Tabla 7.2: Proyección de pago de mano de obra del proyecto (cifras expresadas en Quetzales).

A	B	C	D	E	F	
Forma de determinación			C*1.25 = adm. C*1.45 = oper.	C*15	C*15	
PUESTO/CARGO	Personal	Mensual primer año	Mensual año 10	Anual primer año	Anual año 10	Categoría
Gerente	1	9,000.00	11,250.00	135,000.00	168,750.00	Administrativa
Director de Operaciones	1	7,000.00	8,750.00	105,000.00	131,250.00	Administrativa
Director de Administración y Finanzas	1	7,000.00	8,750.00	105,000.00	131,250.00	Administrativa
Asistente Secretarial	3	2,000.00	2,500.00	90,000.00	112,500.00	Administrativa
Asistente de Tesorería y contabilidad	1	2,500.00	3,125.00	37,500.00	46,875.00	Administrativa
Vaquero	2	1,500.00	2,175.00	45,000.00	65,250.00	Administrativa
Peón de faena	8	2,000.00	2,900.00	240,000.00	348,000.00	Operativa
Inspector sanitario	1	5,000.00	6,250.00	75,000.00	93,750.00	Operativa
Técnico de laboratorio	1	2,500.00	3,625.00	37,500.00	54,375.00	Operativa ind.
Guardia de Decomisos	1	1,500.00	2,175.00	22,500.00	32,625.00	Operativa ind.
Enfermera	1	2,000.00	2,900.00	30,000.00	43,500.00	Operativa ind.
Auxiliar de Control de Inventario y Despacho	1	1,800.00	2,610.00	27,000.00	39,150.00	Operativa ind.
Estibador	2	1,500.00	2,175.00	45,000.00	65,250.00	Operativa ind.
Auxiliar de Bodega	1	1,500.00	2,175.00	22,500.00	32,625.00	Operativa ind.
Peón de mantenimiento	3	1,500.00	2,175.00	67,500.00	97,875.00	Administrativa
Técnico de mantenimiento	3	2,500.00	3,625.00	112,500.00	163,125.00	Operativa ind.
Operador de suministros/desechos	2	1,500.00	2,175.00	45,000.00	65,250.00	Operativa ind.
<b>Total de la planilla</b>				<b>1,242,000.00</b>	<b>1,691,400.00</b>	

Fuente: Elaboración propia.

### 7.1.2.2. Insumos

Por las características del proyecto se considera como insumo principal el servicio de energía eléctrica necesario para la generación del servicio de faenamiento de ganado bovino; de esa cuenta considerando el tipo de maquinarias y equipo ha utilizar en el proyecto, en la tabla 7.3 se describen los supuestos sobre su consumo y costo.

Tabla 7.3: Supuestos del consumo y costo de energía eléctrica para el proyecto (cifras expresadas en Quetzales).

<b>Consideraciones</b>	<b>Mensual</b>	<b>Anual</b>
Consumo promedio estimado de energía eléctrica para manejo de 75 reses	25,000.00	300,000.00
Consumo promedio estimado de energía eléctrica para el edificio administrativo.	1,500.00	18,000.00
Incremento de energía anual		5%

Fuente: Elaboración propia.

### **7.1.2.3. Mantenimiento**

Respecto del mantenimiento de equipos, maquinaria e instalaciones para efectos de la planificación del proyecto se ha estimado una erogación anual correspondiente al 5% de la depreciación de los mismos a partir del primer año de funcionamiento del proyecto; este monto se incrementará a razón anual de 2%.

### **7.1.2.4. Otros costos**

En estos se incluyen aquellos gastos referentes a la constitución de la empresa y la depreciación de los equipos e instalaciones, los cuales serán descontados y amortizados en el período de tiempo que la ley lo permite como se detalla en la tabla 7.4; además se considera la reposición de los equipos que sean desechados por obsoletos durante el horizonte de vida del proyecto así como aquellos costos inherentes a la mitigación ambiental y seguridad industrial.

Tabla 7.4: Depreciación de maquinaria y equipos del proyecto (cifras expresadas en Quetzales).

<b>Concepto</b>	<b>AÑOS</b>										
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10...</b>	<b>20</b>
Edificio	179,310.0	179,310.00	179,310.00	179,310.00	179,310.00	179,310.00	179,310.00	179,310.00	179,310.00	179,310.00	179,310.0
Maquinaria y equipo	232,550.00	232,550.00	232,550.00	232,550.00	232,550.00	232,550.00	232,550.00	232,550.00	232,550.00	232,550.00	
Computo	26,500.00	26,500.00	26,500.00	27,825.00	27,825.00	27,825.00	29,150.00	29,150.00	29,150.00	30,607.50	
Mobiliario y equipo adm.	8,620.00	8,620.00	8,620.00	8,620.00	8,620.00	8,620.00	8,620.00	8,620.00	8,620.00	8,620.00	
Otros equipos	3,100.00	3,100.00	3,100.00	3,100.00	3,100.00	3,100.00	3,100.00	3,100.00	3,100.00	3,100.00	
<b>Total</b>	<b>450,080.00</b>	<b>450,080.00</b>	<b>450,080.00</b>	<b>451,405.00</b>	<b>451,405.00</b>	<b>451,405.00</b>	<b>452,730.00</b>	<b>452,730.00</b>	<b>452,730.00</b>	<b>454,187.50</b>	

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 7.5 se detalla la amortización de los gastos de constitución que se realizará en 5 años y en la tabla 7.6 los gastos de las medidas de mitigación ambiental y seguridad industrial.



Tabla 7.5: Amortización de los gastos de constitución.

Concepto	Costo en Quetzales
Honorarios abogado	30,000.00
Gastos de escrituración	15,000.00
Gasto de emisión de acciones	25,000.00
Gastos de organización	30,000.00
<b>Total</b>	<b>100,000.00</b>

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 7.6: Gastos de mitigación ambiental y seguridad industrial.

Concepto	Costo en Quetzales
Capacitación de personal	40,000.00
Equipo de seguridad	40,000.00
Señalización del rastro	20,000.00
<b>Total</b>	<b>100,000.00</b>

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 7.7 se detalla la reposición de equipos que resulten obsoletos durante el horizonte de vida del proyecto y en la tabla 7.8 un resumen de la estructura de costos del año inicial.

Tabla 7.7: Reposición de equipos obsoletos (cifras expresadas en Quetzales).

Concepto	AÑOS									
	0 - 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Equipo de computo	79,500.00			83,475.00			87,648.75			92,031.19
Equipo de admón.	86,200.00									
Otros equipos	31,000.00									
Maquinaria y equipo faena	2,325,500.00									
<b>Total</b>	<b>2,522,200.00</b>	-	-	<b>83,475.00</b>	-	-	<b>87,648.75</b>	-	-	<b>92,031.19</b>

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 7.8: Resumen de costos del proyecto (cifras expresadas en Quetzales).

<b>Inversión inicial</b>			<b>5,833,700.00</b>
		<b>5,833,700.00</b>	
Terreno	200,000.00		
Instalaciones	3,110,000.00		
Maquinaria y equipo planta	2,325,500.00		
equipo instalaciones admon.	198,200.00		
<b>Capital de trabajo 1er. Año de operación</b>			<b>1,900,504.00</b>
<b>Costos directos</b>			<b>924,504.00</b>
mano de obra operativa (producción)	330,000.00		
mano de obra operativa (control y mantenimiento)	372,000.00		
insumos (energía eléctrica)	200,000.00		
mantenimiento (repuestos)	22,504.00		
<b>Costos indirectos</b>			<b>976,000.00</b>
mano de obra indirecta (administración)	540,000.00		
teléfono	18,000.00		
energía eléctrica admón.	12,000.00		
materiales de oficina	30,000.00		
publicidad	180,000.00		
seguridad	96,000.00		
seguridad industrial (equipo y capacitación)	100,000.00		

Fuente: Elaboración propia

#### **7.1.2.5. Capital de trabajo**

El capital de trabajo es el recurso económico destinado al funcionamiento inicial y permanente del negocio, que cubre el desfase natural entre el flujo de ingresos y egresos. Para su cálculo se incluyen los costos directos e indirectos; como se observa en la tabla 7.9, para los efectos del proyecto se considerará incluir en la cédula de requerimiento de financiamiento un 25% de los costos totales de funcionamiento del primer año como capital de trabajo.

Tabla 7.9: Requerimiento de financiamiento para el proyecto.

<b>Aspecto</b>	<b>Costo en Quetzales</b>
Inversión inicial	5,833,700.00
Capital de trabajo (3 meses de operación)	475,126.00
Total inversión	6,308,826.00

Fuente: Elaboración propia.

## **7.2. Fuentes de Financiamiento**

Una vez establecido el monto de la inversión necesaria para la implementación del proyecto, se detallan las fuentes de financiamiento que permitirá el desarrollo del mismo. De acuerdo con la

planificación del proyecto se ha definido que el financiamiento provendrá de dos fuentes siendo estas, de acuerdo con lo expuesto en el capítulo 5, el aporte de capital de los socios y un préstamo hipotecario-prendario, con alguna de las instituciones del sistema bancario legalmente establecidas en el país.

### 7.2.1.Capital propio

La primera de las fuentes de financiamiento consideradas, es el aporte de capital de los socios que conformarán la sociedad anónima propietaria del proyecto. Se ha considerado que dicha cantidad sea aportada por la compra de acciones por cada asociado. Las acciones tendrán un valor individual de cien mil quetzales y se venderán en paquetes de cinco acciones cada uno, existiendo una restricción de compra de dos paquetes por asociado (persona individual o jurídica) de tal manera que en su constitución no exista pocos socios mayoritarios, ni tampoco muchos que sean demasiado pequeños, para que ello no dificulte la toma de decisiones de la sociedad.

Sobre el rendimiento del financiamiento de socios, se eligió una tasa del 11.8% anual que es equivalente a la tasa de interés pasiva líder que se maneja promedio en el sistema bancario (5.5%), más una tasa equivalente a la inflación interanual a Junio de 2007 (5.3%), más una tasa de riesgo del proyecto equivalente a 1% (En la tabla 7.10 se detalla la distribución de acciones, costos y beneficios proyectados por el financiamiento de socios.

Tabla 7.10: Detalle del financiamiento de los socios del proyecto, y proyección del rendimiento de la inversión.

Aspecto	Monto/Cantidad
# de acciones	50
Costo por acción en Quetzales	100,000.00
Total de financiamiento en Quetzales	5,000,000.00
Rendimiento anual por acción	11.8%
Dividendo anual (socios) en Quetzales	590,000.00

Fuente: Elaboración propia, con información del sistema bancario nacional.

### 7.2.2.Financiamiento bancario

El financiamiento bancario se trabajara con el “Banco Industrial” que es la institución que menor tasa activa ofertó al proyecto, siendo está del 13% anual. El monto total de este financiamiento será un millón trescientos ocho mil ochocientos veintiséis quetzales (Q 1,308,826.00), que es la cantidad que complementa al capital de los socios para completar el requerimiento del total de inversión del proyecto.

El préstamo a obtener se proyecta pagarse en seis años, considerando en el primero de ellos, solamente honrar los intereses que éste genera, y en los subsiguientes incluir además de los intereses amortizaciones iguales a capital. En la tabla 7.11, se detalla la proyección del manejo del financiamiento bancario según la planificación del proyecto.

Tabla 7.11: Proyección de pago del financiamiento bancario (cifras expresadas en Quetzales).

Año	Capital	Amortizacion	Saldo	Intereses
1	1,308,826.00		1,308,826.00	170,147.38
2	1,308,826.00	261,765.20	1,047,060.80	170,147.38
3	1,047,060.80	261,765.20	785,295.60	136,117.90
4	785,295.60	261,765.20	523,530.40	102,088.43
5	523,530.40	261,765.20	261,765.20	68,058.95
6	261,765.20	261,765.20	-	34,029.48
7	-	-	-	-
8	-	-	-	-
9	-	-	-	-
10	-	-	-	-

Fuente: Elaboración propia, con información del sistema bancario nacional.

De esa forma, en la tabla 7.12 se presenta el resumen de las fuentes y montos de financiamiento, consideradas en la planificación del proyecto; en ella se incluyen como origen de los fondos el capital de los socios del proyecto y un préstamo bancario, cada uno de los cuales con su respectiva tasa de interés las que permiten calcular una Tasa de Retorno Mínima Aceptada (TREMA) que incluya la recuperación de la inversión del proyecto.

Tabla 7.12: Fuentes y costo de financiamiento considerados para el proyecto (cifras expresadas en Quetzales).

Concepto	Monto	Participación en %	tasa %	TREMA
Préstamo bancario	1,308,826.00	0.21	13%	0.0266
Capital socios	5,000,000.00	0.79	11.8%	0.0939
Total inversión	6,308,826.00			<b>0.1205</b>

Fuente: Elaboración propia, con información del sistema bancario nacional.

### **7.3. Análisis de Ingresos del Proyecto**

Los ingresos del proyecto serán todos aquellos que se generen por la venta del servicio de faenamiento de ganado bovino; siendo necesario para su determinación conocer el volumen y precio de ventas.

### 7.3.1. Determinación del precio por servicio

El precio por el servicio que el proyecto brindará, se determinó en función de los costos totales de operación del rastro, el cual se constituyó en el precio que permitía el punto de equilibrio; Además se realizó un análisis financiero complementario que permitió comparar los resultados con un precio de referencia de la competencia (“*benchmarking*” con rastros ubicados en el departamento de Guatemala).

Inicialmente considerando el caso de realizar *benchmarking* a la competencia, se obtuvo, (de acuerdo con la información colectada en los rastros visitados en el departamento de Guatemala), que el precio del servicio de faena de ganado bovino es de Q 50.00 a Q 60.00 por animal. No obstante se constató que existen diferencias marcadas entre el servicio que actualmente estos rastros ofrecen y el servicio que el proyecto ofertará, siendo los más evidentes, la tecnología para el faenamiento de los animales y el servicio de almacenamiento en cuartos fríos.

En cuanto al análisis en función del precio de equilibrio, considerando los costos totales y el uso de la TREMA, se seleccionó el *método de precio de venta* para determinación del precio del servicio; su determinación se detalla en la tabla 7.13.

Tabla 7.13: Determinación del precio de servicio por el método de precio de venta

Aspecto	Monto / Cantidad
Costos totales en Quetzales	2,490,504.00
Tasa de utilidad bruta	12.05%
Ventas totales en Quetzales	2,831,693.36
Número de servicios diarios (1er. Año)	50
Número de servicios diarios (máxima cap.)	75
Días de trabajo por año	313
Precio del servicio (1er. Año)	Q 180.94
Precio del servicio (máxima cap.)	Q 120.63

Fuente: Elaboración propia

Puede observarse como en el primer año de servicio es más alto que cuando la planta alcance su máxima capacidad de servicio, esto ocurre debido a que mientras mayor cantidad de servicios o productos se vendan; menor será el precio de estos para cubrir el costo de los mismos.

Al analizar esta situación se encuentran dos tipos de problemas que afectan al proyecto: 1) Al tomar el precio de equilibrio estimado para el año uno, este es tres veces mas alto que el precio de la competencia, lo cual puede desmotivar a los clientes a consumir el servicio; 2) De acuerdo con la tabla 7.13, el proyecto iniciará con un precio alto que se reducirá al aumentar la carga de trabajo hasta llegar a la máxima capacidad del rastro en el año tres; esta situación transmite un mensaje

erróneo a los consumidores desde el punto de vista mercadológico, y a nivel financiero, pues se reflejarán ingresos decrecientes.

Por esta razón se considera que lo más oportuno sea arrancar con un precio de ventas igual al que se tendría cuando el rastro esté trabajando a su máxima capacidad (año tres), el cual se incrementará anualmente en un monto igual a la inflación reportada en el año 2007 durante el segundo y tercer año de operación y en los subsiguientes se establecerá un incremento de dos puntos porcentuales arriba del valor de inflación reportada en el año de referencia. En la tabla 7.14 se detalla la información sobre la dinámica de los precios de venta y la proyección de ventas para el horizonte de vida del proyecto.

Tabla 7.14: Dinámica de precios estimada del proyecto.

Aspecto	AÑOS									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Precio de venta	Q 121.00	Q 128.00	Q 136.00	Q 144.00	Q 152.00	Q 161.00	Q 171.00	Q 180.00	Q 186.00	Q 204.00
Incremento anual		6%	6%	8%	8%	8%	8%	8%	8%	8%

Fuente: Elaboración propia.

### 7.3.2. Proyección de ventas

Definida la dinámica de los precios en el escenario del precio de equilibrio, es posible realizar una proyección de las ventas a lo largo de la vida del proyecto, la cual se presenta en la tabla 7.15; esta proyección permitió a la vez determinar los estados de resultados proyectados para la vida del proyecto; así como los flujos de fondos y los indicadores financieros para la toma de decisiones.

## 7.4. Estados Financieros

Los estados financieros del proyecto, son una herramienta que permiten hacer una evaluación financiera ex-ante del proyecto, los cuales a la vez se utilizarán para evaluar oportunamente el mismo en su fase de operación. Con los insumos de información generados en los apartados anteriores, se procedió a elaborar los estados financieros que permitan evaluar el proyecto en su horizonte de vida, los cuales se presentan en las tablas 7.16 – 7.18.

Tabla 7.15: Proyección de ventas del servicio para el horizonte de vida del proyecto (Escenario 1: precios de punto de equilibrio).

Concepto	AÑOS									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Incremento de precios		6%	6%	8%	8%	8%	8%	8%	8%	8%
Servicios	50	60	75	75	75	75	75	75	75	75
Días	313	313	313	313	313	313	313	313	313	313
Total servicios	15,650	18,780	23,475	23,475	23,475	23,475	23,475	23,475	23,475	23,475
Precios	Q 121.00	Q 128.00	Q 136.00	Q 146.00	Q 158.00	Q 171.00	Q 184.00	Q 199.00	Q 215.00	Q 232.00
<b>Total</b>	<b>Q1,887,795.57</b>	<b>Q2,401,275.97</b>	<b>Q3,181,690.66</b>	<b>Q3,436,225.91</b>	<b>Q3,711,123.98</b>	<b>Q4,008,013.90</b>	<b>Q4,328,655.01</b>	<b>Q4,674,947.41</b>	<b>Q5,048,943.21</b>	<b>Q5,452,858.66</b>

Fuente: elaboración propia

Tabla 7.16: Estado de resultados, (escenario 1: precios de punto de equilibrio)

Concepto	AÑOS									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Ventas</b>	Q1,887,795.57	Q2,401,275.97	Q3,181,690.66	Q3,436,225.91	Q3,711,123.98	Q4,008,013.90	Q4,328,655.01	Q4,674,947.41	Q5,048,943.21	Q5,452,858.66
<b>(-) Costo directo de prod.</b>	<b>Q 924,504.00</b>	<b>Q 1,008,544.08</b>	<b>Q 1,105,014.71</b>	<b>Q 1,155,730.04</b>	<b>Q 1,208,794.61</b>	<b>Q 1,264,317.83</b>	<b>Q 1,322,414.24</b>	<b>Q 1,383,203.72</b>	<b>Q 1,446,811.78</b>	<b>Q 1,513,369.78</b>
Mano de obra operativa directa (producción)	Q 330,000.00	Q 344,850.00	Q 360,368.25	Q 376,584.82	Q 393,531.14	Q 411,240.04	Q 429,745.84	Q 449,084.40	Q 469,293.20	Q 490,411.40
Mano de obra operativa indirecta (control y mantenimiento)	Q 372,000.00	Q 388,740.00	Q 406,233.30	Q 424,513.80	Q 443,616.92	Q 463,579.68	Q 484,440.77	Q 506,240.60	Q 529,021.43	Q 552,827.39
Insumos (energía eléctrica)	Q 200,000.00	Q 252,000.00	Q 315,000.00	Q 330,750.00	Q 347,287.50	Q 364,651.88	Q 382,884.47	Q 402,028.69	Q 422,130.13	Q 443,236.63
Mantenimiento y repuestos	Q 22,504.00	Q 22,954.08	Q 23,413.16	Q 23,881.42	Q 24,359.05	Q 24,846.23	Q 25,343.16	Q 25,850.02	Q 26,367.02	Q 26,894.36
<b>Utilidad Marginal</b>	<b>Q 963,291.57</b>	<b>Q 1,392,731.89</b>	<b>Q 2,076,675.94</b>	<b>Q 2,280,495.86</b>	<b>Q 2,502,329.37</b>	<b>Q 2,743,696.07</b>	<b>Q 3,006,240.78</b>	<b>Q 3,291,743.69</b>	<b>Q 3,602,131.43</b>	<b>Q 3,939,488.88</b>
<b>(-) Gastos de Admón. y ventas</b>	<b>Q 1,446,080.00</b>	<b>Q 1,254,340.00</b>	<b>Q 1,252,914.70</b>	<b>Q 1,253,511.18</b>	<b>Q 1,276,005.41</b>	<b>Q 1,279,249.45</b>	<b>Q 1,304,596.46</b>	<b>Q 1,329,425.79</b>	<b>Q 1,355,093.03</b>	<b>Q 1,383,087.55</b>
Mano de obra indirecta (admón.)	Q 540,000.00	Q 553,500.00	Q 567,337.50	Q 581,520.94	Q 596,058.96	Q 610,960.43	Q 626,234.45	Q 641,890.31	Q 657,937.56	Q 674,386.00
Teléfono	Q 18,000.00	Q 18,360.00	Q 18,727.20	Q 19,101.74	Q 19,483.78	Q 19,873.45	Q 20,270.92	Q 20,676.34	Q 21,089.87	Q 21,511.67
Energía eléctrica	Q 12,000.00	Q 12,600.00	Q 13,230.00	Q 13,891.50	Q 14,586.08	Q 15,315.38	Q 16,081.15	Q 16,885.21	Q 17,729.47	Q 18,615.94
Materiales de oficina	Q 30,000.00	Q 30,000.00	Q 30,000.00	Q 30,000.00	Q 30,000.00	Q 30,000.00	Q 30,000.00	Q 30,000.00	Q 30,000.00	Q 30,000.00
Publicidad	Q 180,000.00	Q 45,000.00	Q 22,500.00	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -
Seguridad	Q 96,000.00	Q 100,800.00	Q 105,840.00	Q 111,132.00	Q 116,688.60	Q 122,523.03	Q 128,649.18	Q 135,081.64	Q 141,835.72	Q 148,927.51
Seguridad industrial	Q 100,000.00	Q 24,000.00	Q 25,200.00	Q 26,460.00	Q 27,783.00	Q 29,172.15	Q 30,630.76	Q 32,162.30	Q 33,770.41	Q 35,458.93
Amortizaciones	Q 20,000.00	Q 20,000.00	Q 20,000.00	Q 20,000.00	Q 20,000.00					
Depreciación	Q 450,080.00	Q 450,080.00	Q 450,080.00	Q 451,405.00	Q 451,405.00	Q 451,405.00	Q 452,730.00	Q 452,730.00	Q 452,730.00	Q 454,187.50
<b>(-) Gastos Financieros</b>	<b>Q 170,147.38</b>	<b>Q 170,147.38</b>	<b>Q 136,117.90</b>	<b>Q 102,088.43</b>	<b>Q 68,058.95</b>	<b>Q 34,029.48</b>	<b>Q -</b>	<b>Q -</b>	<b>Q -</b>	<b>Q -</b>
Interés banco	Q 170,147.38	Q 170,147.38	Q 136,117.90	Q 102,088.43	Q 68,058.95	Q 34,029.48	Q -	Q -	Q -	Q -
<b>Utilidad antes de impuestos</b>	<b>Q (652,935.81)</b>	<b>Q (31,755.49)</b>	<b>Q 687,643.34</b>	<b>Q 924,896.25</b>	<b>Q 1,158,265.00</b>	<b>Q 1,430,417.15</b>	<b>Q 1,701,644.32</b>	<b>Q 1,962,317.90</b>	<b>Q 2,247,038.39</b>	<b>Q 2,556,401.33</b>
ISR 31 %	Q -	Q -	Q 213,169.44	Q 286,717.84	Q 359,062.15	Q 443,429.32	Q 527,509.74	Q 608,318.55	Q 696,581.90	Q 792,484.41
<b>Utilidad neta</b>	<b>Q (652,935.81)</b>	<b>Q (31,755.49)</b>	<b>Q 474,473.90</b>	<b>Q 638,178.42</b>	<b>Q 799,202.85</b>	<b>Q 986,987.83</b>	<b>Q 1,174,134.58</b>	<b>Q 1,353,999.35</b>	<b>Q 1,550,456.49</b>	<b>Q 1,763,916.92</b>

Fuente: elaboración propia



Tabla 7.17: Flujo de fondos (Escenario 1: precios de punto de equilibrio).

Concepto	AÑOS										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Utilidad neta		Q (652,935.81)	Q (31,755.49)	Q 474,473.90	Q 638,178.42	Q 799,202.85	Q 986,987.83	Q1,174,134.58	Q1,353,999.35	Q1,550,456.49	Q 1,763,916.92
+ Depreciaciones		Q 450,080.00	Q 450,080.00	Q 450,080.00	Q 451,405.00	Q 451,405.00	Q 451,405.00	Q 452,730.00	Q 452,730.00	Q 452,730.00	Q 454,187.50
+ Amortizaciones		Q 20,000.00	Q 20,000.00	Q 20,000.00	Q 20,000.00	Q 20,000.00	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -
+ Impuesto sobre la renta		Q -	Q -	Q 213,169.44	Q 286,717.84	Q 359,062.15	Q 443,429.32	Q 527,509.74	Q 608,318.55	Q 696,581.90	Q 792,484.41
<b>Utilidad de efectivo</b>		Q (182,855.81)	Q 438,324.51	Q 1,157,723.34	Q 1,396,301.25	Q 1,629,670.00	Q 1,881,822.15	Q2,154,374.32	Q2,415,047.90	Q2,699,768.39	Q 3,010,588.83
Capital de trabajo		Q 475,126.00	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q (475,126.00)
(-) Inversiones de capital		Q -	Q -	Q -	Q (83,475.00)	Q -	Q -	Q (87,648.75)	Q -	Q -	Q (92,031.19)
<b>Flujo de efectivo de la operación</b>		Q (657,981.81)	Q 438,324.51	Q 1,157,723.34	Q 1,312,826.25	Q 1,629,670.00	Q 1,881,822.15	Q2,066,725.57	Q2,415,047.90	Q2,699,768.39	Q 3,393,683.64
(-) Pago de ISR año anterior			Q -	Q -	Q 213,169.44	Q 286,717.84	Q 359,062.15	Q 443,429.32	Q 527,509.74	Q 608,318.55	Q 696,581.90
Valor de rescate											Q 454,187.50
<b>Total flujo neto</b>	<b>Q(5,833,700.0)</b>	<b>Q (657,981.81)</b>	<b>Q 438,324.51</b>	<b>Q 1,157,723.34</b>	Q 1,099,656.82	Q 1,342,952.16	Q 1,522,759.99	Q1,623,296.25	Q1,887,538.16	Q2,091,449.84	Q 3,151,289.24
<b>Flujo neto acumulado</b>		Q (6,491,681.81)	Q (6,053,357.30)	Q(4,895,633.96)	Q (3,795,977.14)	Q(2,453,024.9)	Q (930,264.98)	Q 693,031.27	Q2,580,569.43	Q4,672,019.28	Q 7,823,308.52
Años de recuperación de la inversión		1	1	1	1	1	0.57				

Tabla 7.18: Indicadores financieros del proyecto.

<b>VAN</b>	Q206.521.03
<b>TIR</b>	12.68%
<b>Recuperación de la inversión</b>	6.57 años
<b>Relación B/C</b>	1.64

En la tabla 7.19 se presenta la dinámica del pago de dividendos, es importante mencionar que el pago de estos se considera a partir del año 2 de ejecución del proyecto de acuerdo a la tasa de financiamiento propio definida; aunado a ello se contempla un pago extraordinario del 25% anual del flujo neto acumulado, una vez se alcance la recuperación de la inversión.

Tabla 7.19: Pago de dividendos socios.

CONCEPTO	AÑOS									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Utilidad Neta</b>	Q (652,935.81)	Q (31,755.49)	Q 474,473.90	Q 638,178.42	Q 799,202.85	Q 986,987.83	Q1,174,134.58	Q1,353,999.35	Q1,550,456.49	Q 1,763,916.92
<b>Reserva Legal 5%</b>	Q -	Q -	Q 23,723.70	Q 31,908.92	Q 39,960.14	Q 49,349.39	Q 58,706.73	Q 67,699.97	Q 77,522.82	Q 88,195.85
<b>Flujo de Fondos</b>	Q (657,981.81)	Q 438,324.51	Q1,157,723.34	Q1,099,656.82	Q1,342,952.16	Q1,522,759.99	Q1,623,296.25	Q1,887,538.16	Q2,091,449.84	Q 3,151,289.24
<b>(-)Reserva Legal</b>	Q -	Q -	Q 23,723.70	Q 31,908.92	Q 39,960.14	Q 49,349.39	Q 58,706.73	Q 67,699.97	Q 77,522.82	Q 88,195.85
<b>Sub Total</b>	Q (657,981.81)	Q 438,324.51	Q1,133,999.65	Q1,067,747.90	Q1,302,992.02	Q1,473,410.60	Q1,564,589.53	Q1,819,838.20	Q2,013,927.02	Q 3,063,093.39
<b>Acumulado para Dividendos</b>	Q (657,981.81)	Q (219,657.30)	Q 914,342.34	Q1,392,090.24	Q2,105,082.26	Q2,988,492.87	Q3,963,082.39	Q5,192,920.59	Q6,616,847.61	Q 9,089,941.00
<b>Pago de Dividendos</b>		Q -	Q 590,000.00	Q 590,000.00	Q 590,000.00	Q 590,000.00	Q 590,000.00	Q 590,000.00	Q 590,000.00	Q 590,000.00
<b>Total disponible para capitalización</b>		Q (219,657.30)	Q 324,342.34	Q 802,090.24	Q1,515,082.26	Q2,398,492.87	Q3,373,082.39	Q4,602,920.59	Q6,026,847.61	Q 8,499,941.00

Fuente: Elaboración propia.

Como parte del análisis financiero en las tabla 7.20 – 7.21 se incluye un segundo escenario en el cual se presenta la proyección de ventas y los estados financieros considerando el precio de referencia de la competencia “*benchmarking*”.

Tabla 7.20: Proyección de ventas (Escenario 2: precio de referencia de la competencia "benchmarking")

	AÑOS									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Concepto</b>										
Incremento de precios		6%	6%	8%	8%	8%	8%	8%	8%	8%
Servicios	50	60	75	75	75	75	75	75	75	75
Días	313	313	313	313	313	313	313	313	313	313
Total servicios	15,650	18,780	23,475	23,475	23,475	23,475	23,475	23,475	23,475	23,475
Precios	60	64	67	73	79	85	92	99	107	116
<b>Total</b>	<b>Q 939,000.00</b>	<b>Q1,194,408.00</b>	<b>Q1,582,590.60</b>	Q1,709,197.85	Q1,845,933.68	Q1,993,608.37	Q2,153,097.04	Q2,325,344.80	Q2,511,372.39	Q2,712,282.18

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 7.21: Estado de resultados (Escenario 2: precio de referencia de la competencia "benchmarking")

Concepto	AÑOS									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Ventas</b>	<b>Q 939,000.00</b>	<b>Q 1,194,408.00</b>	<b>Q1,582,590.60</b>	Q1,709,197.85	Q1,845,933.68	Q1,993,608.37	Q2,153,097.04	Q2,325,344.80	Q2,511,372.39	Q2,712,282.18
<b>(-) Costo directo de prod.</b>	<b>Q 924,504.00</b>	<b>Q 1,008,544.08</b>	<b>Q1,105,014.71</b>	<b>Q1,155,730.04</b>	<b>Q1,208,794.61</b>	<b>Q1,264,317.83</b>	<b>Q1,322,414.24</b>	<b>Q1,383,203.72</b>	<b>Q1,446,811.78</b>	<b>Q 1,513,369.78</b>
Mano de obra operativa directa (producción)	Q 330,000.00	Q 344,850.00	Q 360,368.25	Q 376,584.82	Q 393,531.14	Q411,240.04	Q 429,745.84	Q 449,084.40	Q 469,293.20	Q 490,411.40
Mano de obra operativa indirecta (control y mantenimiento)	Q 372,000.00	Q 388,740.00	Q 406,233.30	Q 424,513.80	Q 443,616.92	Q463,579.68	Q 484,440.77	Q 506,240.60	Q 529,021.43	Q 552,827.39
Insumos (energía eléctrica)	Q 200,000.00	Q 252,000.00	Q 315,000.00	Q330,750.00	Q347,287.50	Q 364,651.88	Q 382,884.47	Q 402,028.69	Q 422,130.13	Q 443,236.63
Mantenimiento y repuestos	Q 22,504.00	Q 22,954.08	Q 23,413.16	Q23,881.42	Q 24,359.05	Q 24,846.23	Q 25,343.16	Q 25,850.02	Q 26,367.02	Q 26,894.36
<b>Utilidad marginal</b>	<b>Q 14,496.00</b>	<b>Q 185,863.92</b>	<b>Q 477,575.89</b>	Q 553,467.80	Q 637,139.06	Q 729,290.54	Q 830,682.80	Q 942,141.08	Q1,064,560.61	Q 1,198,912.39
<b>(-) Gastos de Admón. Y ventas</b>	<b>Q 1,446,080.00</b>	<b>Q 1,254,340.00</b>	<b>Q1,251,714.70</b>	<b>Q1,251,051.18</b>	<b>Q1,272,222.41</b>	<b>Q1,274,077.30</b>	<b>Q1,297,965.70</b>	<b>Q1,321,263.49</b>	<b>Q1,345,322.62</b>	<b>Q 1,371,628.62</b>
Mano de obra indirecta (administración)	Q 540,000.00	Q 553,500.00	Q 567,337.50	Q581,520.94	Q 596,058.96	Q610,960.43	Q626,234.45	Q 641,890.31	Q 657,937.56	Q 674,386.00
Teléfono	Q 18,000.00	Q 18,360.00	Q 18,727.20	Q 19,101.74	Q 19,483.78	Q 19,873.45	Q 20,270.92	Q 20,676.34	Q 21,089.87	Q 21,511.67
Energía eléctrica	Q 12,000.00	Q 12,600.00	Q 13,230.00	Q13,891.50	Q 14,586.08	Q 15,315.38	Q 16,081.15	Q 16,885.21	Q 17,729.47	Q 18,615.94
Materiales de oficina	Q 30,000.00	Q 30,000.00	Q 30,000.00	Q30,000.00	Q 30,000.00	Q 30,000.00	Q 30,000.00	Q 30,000.00	Q 30,000.00	Q 30,000.00
Publicidad	Q 180,000.00	Q 45,000.00	Q 22,500.00	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -
Seguridad	Q 96,000.00	Q 100,800.00	Q 105,840.00	Q111,132.00	Q116,688.60	Q 122,523.03	Q 128,649.18	Q 135,081.64	Q 141,835.72	Q 148,927.51
Seguridad industrial	Q 100,000.00	Q 24,000.00	Q 25,200.00	Q 26,460.00	Q 27,783.00	Q 29,172.15	Q 30,630.76	Q 32,162.30	Q 33,770.41	Q 35,458.93
Amortizaciones	Q 20,000.00	Q 20,000.00	Q 20,000.00	Q20,000.00	Q 20,000.00					
Depreciación	Q 450,080.00	Q 450,080.00	Q 450,080.00	Q451,405.00	Q 451,405.00	Q 451,405.00	Q 452,730.00	Q 452,730.00	Q 452,730.00	Q 454,187.50
<b>(-) Gastos financieros</b>	<b>Q 166,897.38</b>	<b>Q 166,897.38</b>	<b>Q 133,517.90</b>	<b>Q100,138.43</b>	<b>Q 66,758.95</b>	<b>Q 33,379.48</b>	<b>Q -</b>	<b>Q -</b>	<b>Q -</b>	<b>Q -</b>
Interés banco	Q 166,897.38	Q 166,897.38	Q 133,517.90	Q 100,138.43	Q 66,758.95	Q 33,379.48	Q -	Q -	Q -	Q -
<b>Utilidad antes de impuestos</b>	<b>Q (1,598,481.38)</b>	<b>Q (1,235,373.46)</b>	<b>Q(907,656.72)</b>	<b>Q(797,721.81)</b>	<b>Q(701,842.30)</b>	<b>Q(578,166.23)</b>	<b>Q(467,282.89)</b>	<b>Q(379,122.41)</b>	<b>Q(280,762.01)</b>	<b>Q (172,716.22)</b>
ISR 31 %	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -
<b>Utilidad neta</b>	<b>Q (1,598,481.38)</b>	<b>Q (1,235,373.46)</b>	<b>Q(907,656.72)</b>	<b>Q(797,721.81)</b>	<b>Q(701,842.30)</b>	<b>Q(578,166.23)</b>	<b>Q(467,282.89)</b>	<b>Q(379,122.41)</b>	<b>Q(280,762.01)</b>	<b>Q (172,716.22)</b>

Tabla 7.22: Flujo de fondos (Escenario 2: precio de referencia de la competencia "benchmarking")

Concepto	AÑOS										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Utilidad neta		Q(1,598,481.38)	Q(1,235,373.46)	Q(907,656.72)	Q(797,721.81)	Q(701,842.30)	Q(578,166.23)	Q(467,282.89)	Q(379,122.41)	Q(280,762.01)	Q (172,716.22)
+ Depreciaciones		Q 450,080.00	Q 450,080.00	Q 450,080.00	Q 451,405.00	Q 451,405.00	Q 451,405.00	Q 452,730.00	Q 452,730.00	Q 452,730.00	Q 454,187.50
+ Amortizaciones		Q 20,000.00	Q 20,000.00	Q 20,000.00	Q 20,000.00	Q 20,000.00	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -
+ Impuesto sobre la renta		Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -
<b>Utilidad de efectivo</b>		Q(1,128,401.38)	Q (765,293.46)	Q (437,576.72)	Q (326,316.81)	Q (230,437.30)	Q (126,761.23)	Q (14,552.89)	Q 73,607.59	Q 171,967.99	Q 281,471.28
Capital de trabajo		Q 450,126.00	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q (450,126.00)
(-) Inversiones de capital		Q -	Q -	Q -	Q (83,475.00)	Q -	Q -	Q (87,648.75)	Q -	Q -	Q (92,031.19)
<b>Flujo de efectivo de la operación</b>		Q(1,578,527.38)	Q (765,293.46)	Q (437,576.72)	Q (409,791.81)	Q (230,437.30)	Q (126,761.23)	Q (102,201.64)	Q 73,607.59	Q 171,967.99	Q 639,566.09
(-) Pago de ISR año anterior			Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -
Valor de rescate											Q 454,187.50
<b>Total flujo neto</b>	<b>Q (5,833,700.00)</b>	Q(1,578,527.38)	Q (765,293.46)	Q (437,576.72)	Q (409,791.81)	Q (230,437.30)	Q (126,761.23)	Q (102,201.64)	Q 73,607.59	Q 171,967.99	Q 639,566.09
<b>Flujo neto acumulado</b>		Q(7,412,227.38)	Q(8,177,520.84)	Q(8,615,097.56)	Q(9,024,889.36)	Q(9,255,326.66)	Q(9,382,087.90)	Q(9,484,289.54)	Q(9,410,681.95)	Q (9,238,713.97)	Q(8,144,960.38)
Años de recuperación de la inversión		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Tabla 7.23: Indicadores financieros

<b>VAN</b>	(Q7,337,476.86)
<b>TIR</b>	negativa
<b>Recuperación de la inversión</b>	+ de 10 años
<b>Relación B/C</b>	0.82

Los estados financieros presentados, permiten identificar que el **escenario de precios de punto de equilibrio**, es el que viabiliza financieramente el proyecto, con indicadores financieros como una Tasa Interna de Retorno y Valor Actual Neto positivos, además de un período de recuperación relativamente corto; haciendo del rastro una opción atractiva para el inversionista.

Por otro lado, al observar el comportamiento de los indicadores financieros en el escenario de “benchmarking” de precios de la competencia; se intuye que bajo esas condiciones el proyecto es inviable desde la perspectiva de sostenibilidad financiera, requiriendo para su funcionamiento de subsidios ya que los indicadores financieros reportados son negativos y el tiempo de recuperación de la inversión supera el horizonte de tiempo evaluado, existiendo la posibilidad que dicha inversión no sea recuperada ya que anualmente el proyecto reporta pérdidas; de esa forma se explica porque es común que este tipo de proyectos sean administrados por las municipalidades, las cuales incluyen a los rastros como parte de sus empresas de servicios sociales.

### ***7.5. Análisis de Sensibilidad***

Una vez definida la viabilidad del proyecto bajo las condiciones del escenario de precios de punto de equilibrio, se considera importante hacer un análisis de sensibilidad del proyecto en escenarios en los cuales varíen negativamente las ventas y los costos.

Con este análisis se procura conocer la respuesta y elasticidad del proyecto ante potenciales situaciones negativas, lo cual brindará importante información al inversionista y administrador sobre el comportamiento del proyecto ante amenazas del mercado, y sobre los aspectos que mejor deben cuidarse durante la fase de operación.

De esta forma en las tablas 7.24 – 7.29 se presentan los estados financieros del proyecto, tomando como escenario base el de precios de punto equilibrio, con variaciones negativas de una reducción del 10% de las ventas y un incremento de 10% de los costos.

Para el caso del análisis de sensibilidad que considera un incremento del 10% en los costos, se dejaron constantes los valores de ventas y se aplicó un factor de incremento de 1.1 a la sumatoria de los costos directos de producción y a los gastos de administración con el fin, de determinar las variaciones con respecto al escenario base.

En el caso del escenario de reducción de 10% de ventas, se aplicó un factor de reducción de 0.9 a las casillas de ventas, dejando constantes los demás valores del escenario base.

Tabla 7.24: Estado de resultados (Escenario de análisis de sensibilidad 1: Incremento de 10% de los costos)

Concepto	AÑOS									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Ventas</b>	Q 1,887,714.36	Q 2,401,172.67	Q 3,181,553.78	Q3,436,078.09	Q3,710,964.33	Q4,007,841.48	Q4,328,468.80	Q4,674,746.30	Q5,048,726.01	Q 5,452,624.09
<b>(-) Costo directo de prod.</b>	<b>Q 1,016,954.40</b>	<b>Q 1,109,398.49</b>	<b>Q 1,215,516.18</b>	<b>Q1,271,303.0</b>	<b>Q1,329,674.07</b>	<b>Q1,390,749.61</b>	<b>Q1,454,655.66</b>	<b>Q1,521,524.09</b>	<b>Q1,591,492.96</b>	<b>Q 1,664,706.76</b>
Mano de obra operativa directa (producción)	Q 330,000.00	Q 344,850.00	Q 360,368.25	Q 376,584.82	Q 393,531.14	Q 411,240.04	Q429,745.84	Q 449,084.40	Q 469,293.20	Q 490,411.40
Mano de obra operativa indirecta (control y mantenimiento)	Q 372,000.00	Q 388,740.00	Q 406,233.30	Q 424,513.80	Q 443,616.92	Q463,579.68	Q484,440.77	Q 506,240.60	Q 529,021.43	Q 552,827.39
Insumos (energía eléctrica)	Q 200,000.00	Q 252,000.00	Q 315,000.00	Q 330,750.0	Q 347,287.50	Q 364,651.88	Q 382,884.47	Q 402,028.69	Q 422,130.13	Q 443,236.63
Mantenimiento y repuestos	Q 22,504.00	Q 22,954.08	Q 23,413.16	Q 23,881.42	Q 24,359.05	Q 24,846.23	Q 25,343.16	Q 25,850.02	Q 26,367.02	Q 26,894.36
<b>Utilidad marginal</b>	<b>Q 870,759.96</b>	<b>Q 1,291,774.18</b>	<b>Q 1,966,037.60</b>	<b>Q2,164,775.04</b>	<b>Q2,381,290.26</b>	<b>Q2,617,091.87</b>	<b>Q2,873,813.14</b>	<b>Q3,153,222.21</b>	<b>Q3,457,233.05</b>	<b>Q 3,787,917.32</b>
<b>(-) Gastos de Admón. y ventas</b>	<b>Q 1,590,688.00</b>	<b>Q 1,379,774.00</b>	<b>Q 1,376,886.17</b>	<b>Q1,376,156.30</b>	<b>Q1,399,444.66</b>	<b>Q1,401,485.03</b>	<b>Q1,427,762.27</b>	<b>Q1,453,389.84</b>	<b>Q1,479,854.88</b>	<b>Q 1,508,791.48</b>
Mano de obra indirecta (admón.)	Q 540,000.00	Q 553,500.00	Q 567,337.50	Q 581,520.9	Q 596,058.96	Q610,960.43	Q 626,234.45	Q 641,890.31	Q 657,937.56	Q 674,386.00
Teléfono	Q 18,000.00	Q 18,360.00	Q 18,727.20	Q 19,101.74	Q 19,483.78	Q19,873.45	Q 20,270.92	Q 20,676.34	Q 21,089.87	Q 21,511.67
Energía eléctrica	Q 12,000.00	Q 12,600.00	Q 13,230.00	Q 13,891.50	Q 14,586.08	Q 15,315.38	Q 16,081.15	Q 16,885.21	Q 17,729.47	Q 18,615.94
Materiales de oficina	Q 30,000.00	Q 30,000.00	Q 30,000.00	Q 30,000.00	Q 30,000.00	Q 30,000.00	Q 30,000.00	Q 30,000.00	Q 30,000.00	Q 30,000.00
Publicidad	Q 180,000.00	Q 45,000.00	Q 22,500.00	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -
Seguridad	Q 96,000.00	Q 100,800.00	Q 105,840.00	Q111,132.00	Q 116,688.60	Q 122,523.03	Q 128,649.18	Q 135,081.64	Q 141,835.72	Q 148,927.51
Seguridad industrial	Q 100,000.00	Q 24,000.00	Q 24,000.00	Q 24,000.00	Q 24,000.00	Q 24,000.00	Q 24,000.00	Q 24,000.00	Q 24,000.00	Q 24,000.00
Amortizaciones	Q 20,000.00	Q 20,000.00	Q 20,000.00	Q 20,000.00	Q 20,000.00					
Depreciación	Q 450,080.00	Q 450,080.00	Q 450,080.00	Q451,405.00	Q 451,405.00	Q 451,405.00	Q 452,730.00	Q 452,730.00	Q 452,730.00	Q 454,187.50
<b>(-) Gastos financieros</b>	<b>Q 166,897.38</b>	<b>Q 166,897.38</b>	<b>Q 133,517.90</b>	<b>Q 100,138.43</b>	<b>Q 66,758.95</b>	<b>Q 33,379.48</b>	<b>Q -</b>	<b>Q -</b>	<b>Q -</b>	<b>Q -</b>
Interés banco	Q 166,897.38	Q 166,897.38	Q 133,517.90	Q 100,138.43	Q 66,758.95	Q 33,379.48	Q -	Q -	Q -	Q -
<b>Utilidad antes de impuestos</b>	<b>Q (886,825.42)</b>	<b>Q (254,897.20)</b>	<b>Q 455,633.53</b>	<b>Q 688,480.31</b>	<b>Q 915,086.65</b>	<b>Q1,182,227.36</b>	<b>Q1,446,050.87</b>	<b>Q1,699,832.37</b>	<b>Q1,977,378.16</b>	<b>Q 2,279,125.84</b>
ISR 31 %	Q -	Q -	Q 141,246.39	Q 213,428.90	Q 283,676.86	Q 366,490.48	Q 448,275.77	Q 526,948.03	Q 612,987.23	Q 706,529.01
<b>Utilidad neta</b>	<b>Q (886,825.42)</b>	<b>Q (254,897.20)</b>	<b>Q 314,387.13</b>	<b>Q 475,051.41</b>	<b>Q 631,409.79</b>	<b>Q 815,736.88</b>	<b>Q 97,775.10</b>	<b>Q1,172,884.33</b>	<b>Q1,364,390.93</b>	<b>Q 1,572,596.83</b>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 7.25: Flujo de fondos (Escenario de análisis de sensibilidad 1: Incremento de 10% de los costos)

Concepto	0	AÑOS									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Utilidad neta		Q (886,825.42)	Q (254,897.2)	Q 314,387.13	Q 475,051.4	Q 631,409.7	Q 815,736.8	Q 97,775.10	Q1,172,884.33	Q1,364,390.9	Q1,572,596.8
+ Depreciaciones		Q450,080.00	Q 450,080.0	Q 450,080.00	Q 451,405.0	Q 451,405.0	Q 451,405.0	Q 452,730.00	Q 452,730.00	Q 452,730.0	Q 454,187.5
+ Amortizaciones		Q20,000.00	Q 20,000.0	Q 20,000.00	Q 20,000.0	Q 20,000.0	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -
+ Impuesto sobre la renta		Q -	Q -	Q 109,828.70	Q 159,909.4	Q 205,151.5	Q 259,754.6	Q 309,796.11	Q 352,832.05	Q 398,949.8	Q 447,856.2
<b>utilidad de efectivo</b>		Q (416,745.42)	Q 215,182.8	Q 925,713.53	Q1,159,885.3	Q1,386,491.6	Q1,633,632.3	Q1,898,780.87	Q2,152,562.37	Q2,430,108.1	Q2,733,313.3
Capital de trabajo		Q450,126.00	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q(450,126.0)
(-) Inversiones de capital		Q -	Q -	Q -	Q (83,475.0)	Q -	Q -	Q (87,648.75)	Q -	Q -	Q (92,031.1)
<b>Flujo de efectivo de la operación</b>		<b>Q (866,871.42)</b>	<b>Q 215,182.8</b>	<b>Q 925,713.53</b>	<b>Q1,076,410.3</b>	<b>Q1,386,491.6</b>	<b>Q1,633,632.3</b>	<b>Q1,811,132.12</b>	<b>Q2,152,562.37</b>	<b>Q2,430,108.1</b>	<b>Q3,091,408.1</b>
(-) Pago de ISR año anterior			Q -	Q -	Q 141,246.3	Q 213,428.9	Q 283,676.8	Q 366,490.48	Q 448,275.77	Q 526,948.0	Q 612,987.2
Valor de rescate											Q 454,187.5
<b>Total flujo neto</b>	<b>Q(5,833,700.0)</b>	<b>Q (866,871.42)</b>	<b>Q 215,182.8</b>	<b>Q 925,713.53</b>	<b>Q 935,163.9</b>	<b>Q1,173,062.7</b>	<b>Q1,349,955.5</b>	<b>Q1,444,641.64</b>	<b>Q1,704,286.60</b>	<b>Q1,903,160.1</b>	<b>Q2,932,608.4</b>
<b>Flujo neto acumulado</b>		Q(6,700,571.42)	Q(6,485,388.6)	Q(5,559,675.09)	Q(4,624,511.1)	Q(3,451,448.4)	Q(2,101,492.9)	Q(656,851.28)	Q1,047,435.31	Q2,950,595.4	Q5,883,203.8
Años de recuperación de la inversión		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.39		

Tabla 7.26: Indicadores financieros

<b>VAN</b>	(Q783,177.25)
<b>TIR</b>	10%
<b>Recuperación de la inversión</b>	7.39 Años
<b>Relación B/C</b>	1.47



Tabla 7.27: Estado de resultados (Escenario de análisis de sensibilidad 2: Reducción de 10% de las ventas)

Concepto	AÑOS									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Ventas</b>	Q 1,698,942.92	Q 2,161,055.40	Q 2,863,398.40	Q,092,470.28	Q3,339,867.90	Q3,607,057.33	Q3,895,621.92	Q4,207,271.67	Q4,543,853.41	Q 4,907,361.68
<b>(-) Costo directo de prod.</b>	<b>Q 924,504.00</b>	<b>Q 1,008,544.08</b>	<b>Q 1,105,014.71</b>	<b>Q1,155,730.04</b>	<b>Q1,208,794.61</b>	<b>Q1,264,317.83</b>	<b>Q1,322,414.24</b>	<b>Q1,383,203.72</b>	<b>Q1,446,811.78</b>	<b>Q1,513,369.78</b>
Mano de obra operativa directa (producción)	Q 330,000.00	Q 344,850.00	Q 360,368.25	Q 376,584.82	Q 393,531.14	Q 411,240.04	Q 429,745.84	Q 449,084.40	Q 469,293.20	Q 490,411.40
Mano de obra operativa indirecta (control y mantenimiento)	Q 372,000.00	Q 388,740.00	Q 406,233.30	Q 424,513.80	Q 443,616.92	Q 463,579.68	Q 484,440.77	Q 506,240.60	Q 529,021.43	Q 552,827.39
Insumos (energía eléctrica)	Q 200,000.00	Q 252,000.00	Q 315,000.00	Q 330,750.00	Q 347,287.50	Q 364,651.88	Q 382,884.47	Q 402,028.69	Q 422,130.13	Q 443,236.63
Mantenimiento y repuestos	Q 22,504.00	Q 22,954.08	Q 23,413.16	Q 23,881.42	Q 24,359.05	Q 24,846.23	Q 25,343.16	Q 25,850.02	Q 26,367.02	Q 26,894.36
<b>Utilidad Marginal</b>	<b>Q 774,438.92</b>	<b>Q 1,152,511.32</b>	<b>Q 1,758,383.69</b>	<b>Q1,936,740.23</b>	<b>Q2,131,073.29</b>	<b>Q2,342,739.50</b>	<b>Q2,573,207.68</b>	<b>Q2,824,067.95</b>	<b>Q3,097,041.63</b>	<b>Q 3,393,991.89</b>
<b>(-) Gastos de Admón. y ventas</b>	<b>Q 1,446,080.00</b>	<b>Q 1,254,340.00</b>	<b>Q 1,251,714.70</b>	<b>Q1,251,051.18</b>	<b>Q1,272,222.41</b>	<b>Q1,274,077.30</b>	<b>Q1,297,965.70</b>	<b>Q1,321,263.49</b>	<b>Q1,345,322.62</b>	<b>Q 1,371,628.62</b>
Mano de obra indirecta (administración)	Q 540,000.00	Q 553,500.00	Q 567,337.50	Q581,520.94	Q 596,058.96	Q 610,960.43	Q 626,234.45	Q 641,890.31	Q 657,937.56	Q 674,386.00
Teléfono	Q 18,000.00	Q 18,360.00	Q 18,727.20	Q 19,101.74	Q 19,483.78	Q 19,873.45	Q 20,270.92	Q 20,676.34	Q 21,089.87	Q 21,511.67
Energía eléctrica	Q 12,000.00	Q 12,600.00	Q 13,230.00	Q 13,891.50	Q 14,586.08	Q 15,315.38	Q 16,081.15	Q 16,885.21	Q 17,729.47	Q 18,615.94
Materiales de oficina	Q 30,000.00	Q 30,000.00	Q 30,000.00	Q 30,000.00	Q 30,000.00	Q 30,000.00	Q 30,000.00	Q 30,000.00	Q 30,000.00	Q 30,000.00
Publicidad	Q 180,000.00	Q 45,000.00	Q 22,500.00	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -
Seguridad	Q 96,000.00	Q 100,800.00	Q 105,840.00	Q111,132.00	Q 116,688.60	Q 122,523.03	Q 128,649.18	Q 135,081.64	Q 141,835.72	Q 148,927.51
Seguridad industrial	Q 100,000.00	Q 24,000.00	Q 24,000.00	Q 24,000.00	Q 24,000.00	Q 24,000.00	Q 24,000.00	Q 24,000.00	Q 24,000.00	Q 24,000.00
amortizaciones	Q 20,000.00	Q 20,000.00	Q 20,000.00	Q 20,000.00	Q 20,000.00					
Depreciación	Q 450,080.00	Q 450,080.00	Q 450,080.00	Q 451,405.00	Q 451,405.00	Q 451,405.00	Q 452,730.00	Q 452,730.00	Q 452,730.00	Q 454,187.50
<b>(-) Gastos Financieros</b>	<b>Q 166,897.38</b>	<b>Q 166,897.38</b>	<b>Q 133,517.90</b>	<b>Q 100,138.43</b>	<b>Q 66,758.95</b>	<b>Q 33,379.48</b>	<b>Q -</b>	<b>Q -</b>	<b>Q -</b>	<b>Q -</b>
Interés banco	Q 166,897.38	Q 166,897.38	Q 133,517.90	Q 100,138.43	Q 66,758.95	Q 33,379.48	Q -	Q -	Q -	Q -
<b>Utilidad antes de impuestos</b>	<b>Q (838,538.46)</b>	<b>Q (268,726.06)</b>	<b>Q 373,151.09</b>	<b>Q 585,550.62</b>	<b>Q 792,091.92</b>	<b>Q1,035,282.73</b>	<b>Q1,275,241.98</b>	<b>Q1,502,804.46</b>	<b>Q1,751,719.00</b>	<b>Q 2,022,363.28</b>
ISR 31 %	Q -	Q -	Q 115,676.84	Q 181,520.69	Q 245,548.50	Q 320,937.65	Q 395,325.02	Q 465,869.38	Q 543,032.89	Q 626,932.62
<b>Utilidad neta</b>	<b>Q (838,538.46)</b>	<b>Q (268,726.06)</b>	<b>Q 257,474.25</b>	<b>Q 364,515.03</b>	<b>Q 461,981.54</b>	<b>Q 578,619.31</b>	<b>Q 686,270.26</b>	<b>Q 777,909.98</b>	<b>Q 876,059.16</b>	<b>Q 980,140.92</b>

Tabla 7.28: Flujo de fondos (Escenario de análisis de sensibilidad 2: Reducción de 10% de las ventas)

Concepto	AÑOS										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Utilidad neta		Q (838,538.46)	Q (268,726.06)	Q 257,474.25	Q 364,515.03	Q 461,981.54	Q 578,619.31	Q 686,270.26	Q 777,909.98	Q 876,059.16	Q 980,140.92
+ Depreciaciones		Q 450,080.00	Q 450,080.00	Q 450,080.00	Q 451,405.00	Q 451,405.00	Q 451,405.00	Q 452,730.00	Q 452,730.00	Q 452,730.00	Q 454,187.50
+ Amortizaciones		Q 20,000.00	Q 20,000.00	Q 20,000.00	Q 20,000.00	Q 20,000.00	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -
+ Impuesto sobre la renta		Q -	Q -	Q 87,475.32	Q 133,427.61	Q 174,950.11	Q 224,949.78	Q 270,767.72	Q 309,239.39	Q 350,473.62	Q 394,201.50
<b>Utilidad de efectivo</b>		Q (368,458.46)	Q 201,353.94	Q 843,231.09	Q 1,056,955.62	Q 1,263,496.92	Q 1,486,687.73	Q 1,727,971.98	Q1,955,534.46	Q2,204,449.00	Q2,476,550.78
Capital de trabajo		Q 450,126.00	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q(450,126.00)
(-) Inversiones de capital		Q -	Q -	Q -	Q (83,475.00)	Q -	Q -	Q (87,648.75)	Q -	Q -	Q (92,031.19)
<b>Flujo de efectivo de la operación</b>		Q (818,584.46)	Q 201,353.94	Q 843,231.09	Q 973,480.62	Q 1,263,496.92	Q 1,486,687.73	Q 1,640,323.23	Q1,955,534.46	Q2,204,449.00	Q2,834,645.59
(-) Pago de ISR año anterior			Q -	Q -	Q 115,676.84	Q 181,520.69	Q 245,548.50	Q 320,937.65	Q 395,325.02	Q 465,869.38	Q 543,032.89
Valor de rescate											Q 454,187.50
<b>Total flujo neto</b>	Q(5,833,700.00)	<b>Q (818,584.46)</b>	<b>Q 201,353.94</b>	<b>Q 843,231.09</b>	<b>Q 857,803.79</b>	<b>Q 1,081,976.23</b>	<b>Q 1,241,139.23</b>	<b>Q 1,319,385.59</b>	<b>Q1,560,209.44</b>	<b>Q1,738,579.62</b>	<b>Q2,745,800.20</b>
Flujo neto acumulado		Q(6,652,284.46)	Q(6,450,930.52)	Q(5,607,699.43)	Q(4,749,895.64)	Q(3,667,919.41)	Q(2,426,780.18)	Q(1,107,394.59)	Q 452,814.85	Q2,191,394.47	Q4,937,194.67
Años de recuperación de la inversión		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.27	

Tabla 7.29: Indicadores financieros

<b>VAN</b>	(Q1,154,114.97)
<b>TIR</b>	8%
<b>Recuperación de la inversión</b>	7.71
<b>Relación B/C</b>	1.48

El análisis de sensibilidad realizado presenta el comportamiento del proyecto ante potenciales amenazas del mercado, como una disminución de las ventas o un incremento de los costos de operación. Con ello se obtiene una herramienta que facilitará la toma de decisiones administrativas oportunas durante la fase de operación.

Conociendo que ambos casos representan situaciones adversas al proyecto, la comparación de los indicadores financieros reportados permite identificar que tiene un mayor impacto la reducción de las ventas del proyecto que el incremento de los costos.

Por esta razón durante la fase de operación deben hacerse esfuerzos importantes en mercadeo y publicidad para posicionar rápidamente la planta de faenamiento entre los potenciales consumidores del servicio, sin dejar de lado la eventual realización de promociones y la proyección social de la empresa, con el fin de evitar que las ventas del servicio de faenamiento sufran variaciones negativas, asegurando un nivel de ingresos aceptable.

Además durante la fase de operación deben mantenerse una política de austeridad que permita controlar el gasto, pues ambos escenarios adversos representan pérdidas de hasta un 5% en la Tasa Interna de Retorno y más de un año en el tiempo de recuperación de la inversión con respecto al escenario base de precios de equilibrio.

### ***7.6. Resumen del Estudio Financiero***

De acuerdo con las variables financieras evaluadas, existen escenarios identificables de viabilidad financiera del proyecto en los cuales se alcanza a satisfacer las condiciones del financiamiento tanto bancario como de los socios.

La implementación del proyecto requiere de una inversión inicial igual a Q 6,308,826.00 de los cuales Q 5,833,700.00 (92.47%) corresponden a la inversión en inmuebles y equipo y los restantes Q 475,126.00 (7.53%) a los costos de 3 meses de operación como capital de trabajo.

Esta inversión inicial será financiada en un 79% por capital de socios (Q 5,000,000.00) quienes percibirán un rendimiento del 11.8% anual y en un 21% por préstamo bancario (Q 1,308,826.00) a un costo de 13% anual; con ello la TREMA del proyecto será de 12.05%.

La determinación del precio de servicio se realizó a través del método de precio de venta en condiciones de equilibrio, para lo cual se consideraron los costos totales de la producción (Q2,490,504.00), la tasa de utilidad bruta (TREMA) y el número de servicios por día, obteniendo para el año 1 un precio de Q 181.00/servicio y para los años 3 al 10 un precio de Q 121.00/servicio;

ya que conforme se aumenta el número de servicios el precio unitario decrece, por lo cual y con el fin de simplificar el análisis se decidió tomar como precio inicial Q 121.00/servicio.

El análisis financiero consideró 2 escenarios para comparar los resultados entre utilizar en el proyecto un precio de equilibrio y utilizar un precio de referencia "benchmarking" de la competencia; de esa cuenta, al considerar un precio de equilibrio en el proyecto se obtienen los siguientes indicadores: a) Valor Actual Neto de Q206,521.09; b) Tasa Interna de Retorno de 12.68%; c) Tiempo de Recuperación de la Inversión 6.57 años; d) Relación beneficio / costo de 1.64.

En el caso del escenario de precio de referencia "benchmarking", los indicadores que se obtienen permiten inferir la inviabilidad financiera del proyecto, ya que tanto el VAN, TIR y la Relación B/C son negativos y la recuperación de la inversión no se alcanza en el horizonte de vida evaluado.

Además de este análisis entre escenarios de precios, se incluyó un análisis de sensibilidad que permitiera conocer la respuesta del proyecto ante situaciones adversas como una reducción del 10% en las ventas y un incremento del 10% de los costos; obteniendo de este análisis, que el proyecto es más sensible a una reducción de las venta que al incremento en los costos, no obstante ambas situaciones adversas representan una pérdida de hasta 5% en la TIR y más de 1 año en la recuperación de la inversión.

## 8. CONCLUSIONES

- El servicio de faenamiento de ganado bovino y el almacenamiento refrigerado de las canales por un período de 24 horas será ofrecido pensando en que la demanda insatisfecha anual equivalente que asciende 68% del tamaño del mercado, que equivale a 33,500 reses anuales en todo el Departamento de Izabal. Sin embargo, el rastro debe ser dimensionada para atender un 82% de la demanda insatisfecha de servicios de faenamiento.
- El municipio de Morales fue seleccionado para el establecimiento de las instalaciones del rastro de ganado bovino, por su infraestructura y por su posición cuasi equidistante de los demás municipios del departamento de Izabal. El diseño elegido para las instalaciones corresponde a un rastro mediano "B" con capacidad de manejo de un mínimo de 18,450 animales y un máximo de 26,786 animales/año a razón de 75 animales/día operando durante 313 días en jornadas de 8 horas diarias.
- La figura legal de constitución del rastro de ganado bovino elegida será la de Sociedad Anónima. Adicionalmente, todo el diseño técnico y administrativo se estará haciendo con base al marco legal vigente, especialmente con las regulaciones definidas en el acuerdo gubernativo 411/2002 "Reglamento de Rastros"
- Se tienen identificadas externalidades ambientales negativas potenciales durante la fase de construcción y durante la fase de operación. Para ambos casos, se propone una serie de medidas de mitigación, las cuales han sido consideradas en el diseño técnico y en el presupuesto de la inversión inicial y de operación del proyecto.
- La implementación del proyecto requiere de una inversión inicial igual a Q 6,308,826.00 de los cuales Q 5,833,700.00 (92.47%) corresponden a la inversión en inmuebles y equipo y los restantes Q 475,126.00 (7.53%) a los costos de 3 meses de operación como capital de trabajo. Esta inversión inicial será financiada en un 79% por capital de socios (Q 5,000,000.00) quienes percibirán un rendimiento del 11.8% anual y en un 21% por préstamo bancario (Q 1,308,826.00) a un costo de 13% anual; con ello la TREMA del proyecto será de 12.05%.
- En el análisis financiero se estableció que el proyecto puede ser viable financieramente si se llegará a desarrollar bajo el escenario de precios de equilibrio. Los indicadores financieros obtenidos son: VAN de Q 206,521.09, una TIR de 12.68%, un Período de Recuperación de la Inversión de 6.57 años, y una Relación beneficio/costo de 1.64.

- El análisis de sensibilidad financiera se evaluaron los resultados de un incremento en los costos a través de los siguientes indicadores financieros: a) VAN de  $-Q 783,177.25$ ; b) TIR de 10%; c) Recuperación de la Inversión de 7.39 años; d) Relación beneficio/costo de 1.47. Así mismo, se evaluó una reducción en las ventas obteniendo: a) VAN de  $-Q 1,154,114.97$ ; b) TIR de 8%; c) Recuperación de la Inversión de 7.71 años; d) Relación beneficio/costo de 1.48. De esa cuenta se definió que el proyecto es más sensible a una reducción de las ventas que al incremento en los costos.

## 9. RECOMENDACIONES

- Realizar una evaluación sobre la disponibilidad de pago de los consumidores del servicio de faenamiento de ganado bovino, a fin de determinar el monto límite a pagar por animal faenado.
- Evaluar la pertinencia de ampliar las instalaciones del rastro, incluyendo una línea de faenamiento de ganado menor (cerdos).
- Evaluar la posibilidad de implementar instalaciones y equipo para el aprovechamiento del metano (CH<sub>4</sub>) en forma de biogás para la generación de energía eléctrica que se utilice en actividades del proyecto.
- Evaluar la factibilidad de expandir las operaciones del proyecto con servicios complementarios del rastro como transporte refrigerado de canales, servicio de despiece y carnización de canales.
- Gestionar la certificación del Centro de Faenamiento, de manera que pueda cumplir con las normas ISO o normas equivalentes que pueden ser requeridos a nivel de los mercados regionales (Honduras y El Salvador), así como las oportunidades que se presentan con los tratados de Libre comercio que Guatemala esta gestionando.

## 10. BIBLIOGRAFIA

- ABADÍA BERCIAN, L. Rastro de ganado mayor y menor, Chimaltenango, Chimaltenango. Tesis de grado. Facultad de Arquitectura, Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala. 150 p. 2004.
- BACA URBINA, Gabriel. Evaluación de Proyectos. 4ta edición. Mc Graw Hill. 84 p. 2004.
- GUATEMALA. Congreso de la República de Guatemala. Ley al Impuesto Al Valor Agregado. Decreto No. 27-92, Guatemala, 2001.
- ----- Congreso de la República de Guatemala, Acuerdo Gubernativo 411/2002. Reglamento de rastros. Guatemala. 16 p. 2002.
- ----- Congreso de la República de Guatemala. Código Tributario. Decreto No. 6-91, Guatemala, 2002.
- ----- Congreso de la República de Guatemala. Código de Trabajo. Decreto No. 1441, Guatemala, 2003.
- ----- Congreso de la República de Guatemala. Ley de Impuesto sobre la Renta. Decreto No. 26-92, Guatemala, 2004.
- ----- Congreso de la República de Guatemala. Código de Comercio. Decreto No. 2-70, Guatemala, 2005.
- Guía para el Seguimiento y Evaluación de proyectos, gestión orientada al impacto en el desarrollo rural, FIDA. 2000.
- GUIDO, JOSÉ LUIS. Cita oral “características de la actividad ganadera en el departamento de Izabal”. 2005.
- Gitman, Lawrence. Administración Financiera. Octava Edición. Editorial Prentice Hall: México, 2002.
- GRANDIN, TEMPLE. Las instalaciones para el trabajo con el ganado: por que algunas funcionan mejor que otras. Departamento de Ciencia Animal, Colorado State University. Trad. Por Marcos Jiménez – Zapiola. 50 – 52 p. 1998.
- <http://www.faostat.fao.org>, consultada en 2005.
- [http://www.inafed.gob.mx/work/resources/guias\\_tecnicas/guia15.htm](http://www.inafed.gob.mx/work/resources/guias_tecnicas/guia15.htm)
- <http://www.inforpressca.com/morales>, consultada en 2005.
- <http://www.ine.gob.gt>, consultada en 2005.



- <http://www.insivumeh.gob.gt>, consultada en 2006.
- <http://www.maga.gob.gt/siea.html>, consultada en 2005.
- <http://www.marn.gob.gt>, consultada en 2006.
- <http://www.mineco.gob.gt/mineco/analisis>, consultada en 2005.
- NEUNER, G. (1994). "Contabilidad de Costos. Tomo 1". Impreso en México. Unión tipográfica editorial. Hispano – América.
- SAPAG, NASSIR Y REINALDO SAPAG. Preparación y Evaluación de Proyectos. Cuarta Edición. Editorial McGraw-Hill: México, 2004.
- Vallejo Mejía, Pablo en "Competencia y Estrategia Empresarial", Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia, P. 148-149, 2003.
- VEALL, F. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Estructura y funcionamiento de rastros medianos en países en desarrollo. Estudio FAO producción y sanidad animal 97. Roma, Italia. 185 p. 1993.

## 11. ANEXOS

### ANEXO 1: ANÁLISIS DEL MERCADO DE LA CARNE

Las condiciones y características de la actividad ganadera que se realiza a nivel departamental en Izabal, brindan los elementos necesarios para considerar que la producción ganadera se destinada al mercado nacional; es por ello que para efectos prácticos el interés del proyecto debe concentrarse en dicha área geográfica.

De acuerdo a estadísticas del INE y el MAGA, en el departamento de Izabal se encuentra un 10 % del hato ganadero nacional (ver tabla 1), que en total para el año 2,003 sumaban 159,699 cabezas.

Tabla 1: Existencias de ganado bovino a nivel nacional por departamento.

	<b># Fincas</b>	<b># Cabezas</b>
<b>Total República</b>	<b>106,789</b>	<b>1,627,522</b>
<b>Guatemala</b>	2,521	27,503
<b>El Progreso</b>	1,241	17,001
<b>Sacatepéquez</b>	480	3,041
<b>Chimaltenango</b>	3,428	16,249
<b>Escuintla</b>	3,787	222,714
<b>Santa Rosa</b>	2,621	105,217
<b>Sololá</b>	480	1,871
<b>Totonicapán</b>	4,827	8,286
<b>Quetzaltenango</b>	9,898	51,480
<b>Suchitepéquez</b>	1,542	74,566
<b>Retalhuleu</b>	1,587	104,749
<b>San Marcos</b>	16,581	70,827
<b>Huehuetenango</b>	9,676	46,562
<b>Quiché</b>	10,797	46,246
<b>Baja Verapaz</b>	4,940	32,884
<b>Alta Verapaz</b>	6,724	76,957
<b>Petén</b>	6,167	315,819
<b>Izabal</b>	<b>2,819</b>	<b>159,699</b>
<b>Zacapa</b>	2,045	45,941
<b>Chiquimula</b>	4,730	51,069
<b>Jalapa</b>	2,931	37,903
<b>Jutiapa</b>	6,967	110,938

Fuente: INE, IV censo nacional agropecuario 2,003

Considerando los valores que la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación FAO maneja en sus estadísticas del país y que se presentan en la tabla 2, en Izabal se produce más ganado del que se consume localmente, lo cual sustenta el supuesto de que parte de la producción ganadera del departamento, se comercializa a nivel nacional.

Tabla 2: Valores estadísticos de producción y consumo de carne.

<b>Estadísticas nacionales FAO 2,004</b>	<b>Estadísticas locales INE/MAGA 2,003</b>
Consumo nacional: 5.7 Kg./persona/año	
Consumo total nacional: 68,304 TM	Consumo total Izabal: 2,634.5 TM

Fuente: www.faostat.fao.org, www.maga.gob.gt, INE, Estadísticas Agropecuarias Continúas 2,001

El consumidor final de los productos generados por la ganadería nacional lo constituye la población guatemalteca y de otros países hacia donde se exporta. Sin embargo, para propósitos del proyecto, ellos son clientes indirectos. Según se observa en la Tabla 3, anualmente el consumo aproximado es de un 22 % del hato ganadero.

### **Estructura del Mercado de la Carne**

La estructura de mercado define las características de la actividad productiva de interés del proyecto incluyendo los aspectos de la oferta como de la demanda de carne en Guatemala.

### **Mercado Demandante**

Esta constituido por todos aquellos actores del mercado que demandan el bien ya sea para consumo final o intermediación previo a su consumo.

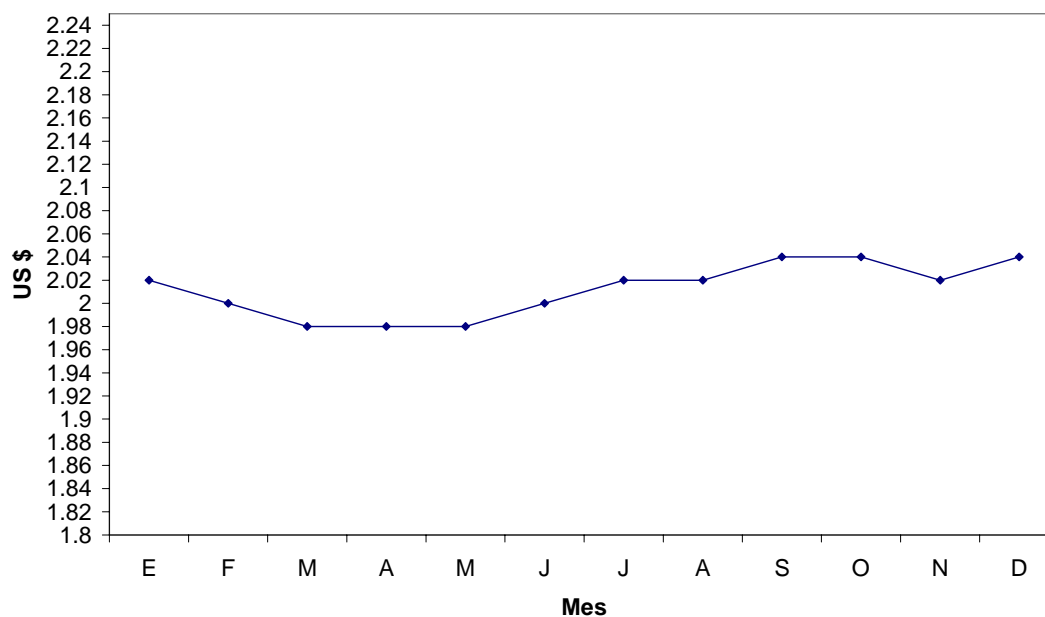
Situación y estimación de la demanda actual

De acuerdo a estadísticas de la FAO (ver tabla No. 2) para el año 2,004 el consumo total de carne de ganado bovino en el país fue de 68,000 toneladas métricas, estimándose un consumo promedio per capita de 5.7 Kg. al año, la cual sobrepaso a la oferta nacional que fue de 63,000 toneladas métricas.

### ***Distribución temporal de la demanda***

De acuerdo a las características culturales, religiosas y socioeconómicas de la población guatemalteca, no existen patrones para la distribución de la demanda de carne en el tiempo, sino que ésta es uniforme a lo largo del año, sin picos ni sobresaltos; esto se evidencia en la distribución de precios presentada en la figura 1

Figura 1: Reporte del MAGA, comportamiento de los precios de la carne a lo largo del año, precios al mayorista/Kg. Período 1999 – 2005.



Fuente: [www.maga.gob.gt/index](http://www.maga.gob.gt/index)

### ***Distribución geográfica de la demanda de carne***

A nivel nacional la distribución de la demanda por carne proveniente de ganado bovino, se caracteriza por la existencia de departamentos que demandan más producto del que producen, los cuales recurren a abastecerse de aquellos que muestran excedentes de producción. En la tabla 3 se presentan los valores de producción y consumo de reses en Guatemala

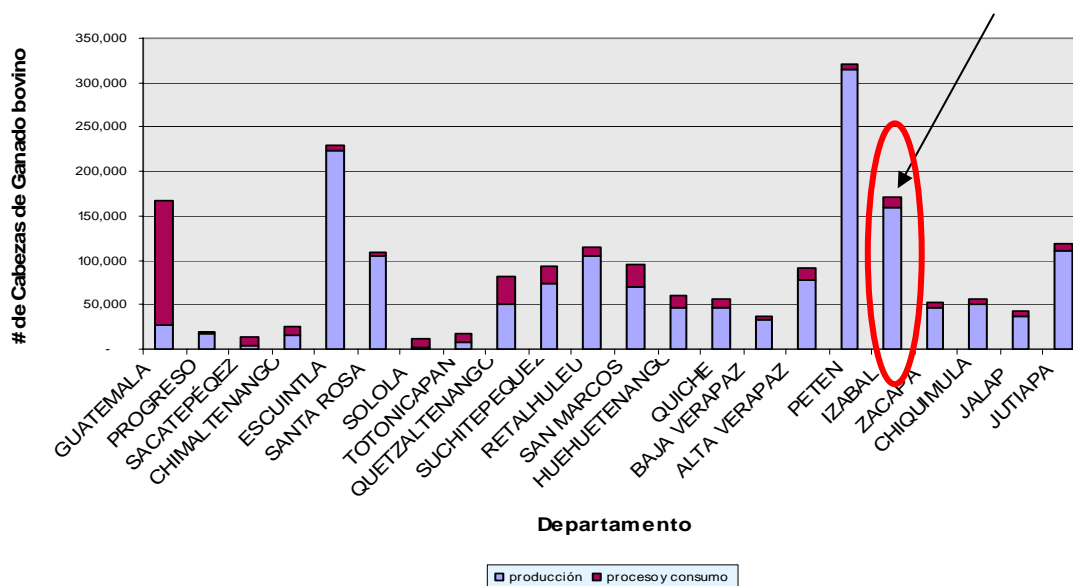
Tabla 3: Producción y consumo de ganado a nivel departamental (número de cabezas)

DEPARTAMENTO	Producción (2,003)	Consumo (2,001)	%
GUATEMALA	27,503	139,586	507.53
PROGRESO	17,001	1,705	10.03
SACATEPÉQUEZ	3,041	10,127	333.02
CHIMALTENANGO	16,249	9,049	55.69
ESCUINTLA	222,714	7,552	3.39
SANTA ROSA	105,217	4,182	3.97
SÓLOLA	1,871	8,963	479.05
TOTONICAPAN	8,286	9,982	120.47
QUETZALTENANGO	51,480	29,387	57.08
SUCHITEPEQUEZ	74,566	19,706	26.43
RETALHULEU	104,749	9,686	9.25
SAN MARCOS	70,827	24,384	34.43
HUEHUETENANGO	46,562	12,882	27.67
QUICHE	46,246	10,666	23.06
BAJA VERAPAZ	32,884	3,415	10.38
ALTA VERAPAZ	76,957	13,474	17.51
PETEN	315,819	5,151	1.63
IZABAL	159,699	10,538	6.60
ZACAPA	45,941	6,717	14.62
CHIQUIMULA	51,069	4,630	9.07
JALAP	37,903	4,718	12.45
JUTIAPA	110,938	8,141	7.34
<b>Totales</b>	<b>1,627,522</b>	<b>354,641</b>	

Fuente: INE, Estadísticas Agropecuarias Continúas 2,001

De acuerdo a esta información es posible inferir que determinadas regiones del país producen mas de los que consumen, situación que les permite destinar ese excedente para la satisfacción de otros mercados a nivel nacional, siendo los principales consumidores los departamentos de Guatemala, Sacatepéquez, Sólolá y Quetzaltenango como puede observarse en la figura 2.

Figura 2: Producción y consumo de ganado/departamento.



FUENTE: INE, Estadísticas agropecuarias continuas 2,001.

#### Características teóricas de la demanda de carne

Las principales características de la demanda de carne por parte de la población guatemalteca son:

- Distribución uniforme a lo largo del año.
- Bien Duradero, con demanda cíclica que cambia con respecto al poder adquisitivo.
- Producto con elasticidad precio cruzada de la demanda, debido a la presencia en el mercado de una oferta permanente de otros satisfactores (pollo, cerdo, pescado etc.)

#### **Situación futura de la demanda de carne**

De acuerdo a valores provenientes de una serie de datos, sobre el consumo de cabezas de ganado a nivel nacional, se determinó a través de un análisis de regresión lineal que la ecuación de la demanda en el tiempo es:

$$Y = 239484.13 + 13156.19X$$

En donde:

Y = Demanda, en # de cabezas de ganado/año.  
X = # de años, (proyección)

De acuerdo con los valores presentados en la tabla 4, esta aproximación de la demanda futura se considera representativa ya que cuenta con un índice de correlación del 90 %.

Tabla 4: Datos históricos del destace de ganado bovino total en la república de Guatemala.

<b>Año</b>	<b>Cabezas destazadas</b>
<b>2002</b>	371,046
<b>2003</b>	384,202
<b>2004</b>	397,358
<b>2005</b>	410,514
<b>2006</b>	423,671

Fuente: INE, Estadísticas Agropecuarias continuas 2001.

Utilizando la ecuación determinada se presenta en la tabla 5 una estimación del incremento de la demanda de carne de bovino en # de cabezas para el horizonte de proyecto.

Tabla 5: Estimación del número de cabezas de ganado bovino destazadas en el horizonte de vida del proyecto.

<b>Año</b>	<b>Cabezas destazadas</b>
<b>2007</b>	436,827
<b>2008</b>	449,983
<b>2009</b>	463,139
<b>2010</b>	476,295
<b>2011</b>	489,452
<b>2012</b>	502,608
<b>2013</b>	515,764
<b>2014</b>	528,920
<b>2015</b>	542,076
<b>2016</b>	555,233
<b>2017</b>	568,389

Fuente: [www.faostat.fao.org](http://www.faostat.fao.org), [www.ine.gob.gt](http://www.ine.gob.gt)

### **Mercado Oferente**

Los oferentes en el mercado de la carne de ganado bovino, lo constituyen los productores del país; pero para el caso específico de interés del proyecto, se consideraron para el análisis, los productores del departamento de Izabal, distribuidos uniformemente en los cinco municipios.

### **Situación actual de la oferta**

De acuerdo a estadísticas del Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación, que se presentan en la tabla 6 en todo el departamento de Izabal, existen 2,819 unidades productivas dedicadas a la ganadería, en donde se cuenta con un hato estimado de 159,699 reses.

Tabla 6: Número de fincas y existencia de ganado a Mayo 2003

Departamento	# de fincas	Total Cabezas	Machos	Hembras
<b>Total República</b>	106,789	1,627,522	530,489	1,097,033
<b>Izabal</b>	2,819	159,699	68,689	91,010

Fuente: INE, IV censo nacional agropecuario 2,003

En términos generales el hato ganadero en el departamento es heterogéneo en muchos aspectos como la edad, el propósito principal, la distribución por municipio y el tamaño de las unidades productivas; estas características dan la pauta para determinar que la ganadería como actividad productiva ha alcanzado un grado de madurez que garantiza su continuidad en el tiempo, en la tabla 7, se presenta las existencias de cabezas de ganado en el departamento de Izabal de acuerdo a su edad.

Tabla 7: Existencia de cabezas de ganado bovino y estructura del hato.

Número de cabezas			
	Total	Menores de un año	De un año y más
<b>Total República</b>	1,627,522	372,739	1,254,783
<b>Izabal</b>	159,699	33,933	125,766
<b>Puerto Barrios</b>	23,408	4,194	19,214
<b>Livingston</b>	33,501	7,347	26,154
<b>El Estor</b>	10,258	2,504	7,754
<b>Morales</b>	48,387	10,174	38,213
<b>Los Amates</b>	44,145	9,714	34,431

Fuente: INE, IV censo nacional agropecuario 2,003

El tamaño del hato ganadero de Izabal revela ser uno de los mayores a nivel nacional superado sólo por las existencias en los departamentos de Petén y Escuintla. Sin embargo el destino final que se le da la producción lo convierten en el segundo mayor productor nacional de carne después de Petén, como se presenta en la tabla 8.



Tabla 8: Número de cabezas de ganado bovino, por propósito principal, natalidad y mortalidad por municipio.

	Propósito principal del ganado. (Mayo 2003)								Natalidad y Mortalidad (Año agrícola 2002 /2003)			
	Total		Carne		Leche		Doble propósito		Natalidad		Mortalidad	
	Fincas	Cabezas	Fincas	Cabezas	Fincas	Cabezas	Fincas	Cabezas	Fincas	Cabezas	Fincas	Cabezas
<b>Izabal</b>	2,814	159,536	615	32,034	140	1,813	2,059	125,689	1,709	22,666	727	2,432
<b>Puerto Barrios</b>	328	23,374	76	7,085	16	252	236	16,037	226	2,933	116	364
<b>Livingston</b>	416	33,481	158	6,970	19	805	239	25,706	137	2,482	101	449
<b>El Estor</b>	116	10,158	20	1,496	3	10	93	8,652	52	1,770	33	246
<b>Morales</b>	1,100	48,378	184	8,142	41	442	875	39,794	760	7,791	280	801
<b>Los Amates</b>	854	44,145	177	8,341	61	304	616	35,500	534	7,690	197	572

Fuente: INE, IV censo nacional agropecuario 2,003

De acuerdo con las estadísticas que se muestran en la tabla 9, se confirma que la ganadería en el departamento predomina un sistema de producción extensivo en donde la mayor cantidad de cabezas de ganado existe en unidades productivas con poblaciones de 20 animales o más.

Tabla 9: Número de cabezas de ganado por unidad productiva/propósito + Natalidad y Mortalidad reportada

	Propósito principal del ganado. (Mayo 2003)								Natalidad y Mortalidad			
	Total		Carne		Leche		Doble propósito		Natalidad		Mortalidad	
	Fincas	Cabezas	Fincas	Cabezas	Fincas	Cabezas	Fincas	Cabezas	Fincas	Cabezas	Fincas	Cabezas
<b># de cabezas</b>	2,814	159,536	615	32,034	140	1,813	2,059	125,689	1,709	22,666	727	2,432
<b>1 a 4</b>	470	1,219	104	251	64	150	302	818	129	176	16	22
<b>5 a 9</b>	452	3,042	86	567	36	229	330	2,246	261	553	63	98
<b>10 a 19</b>	568	7,895	120	1,613	22	264	426	6,018	379	1,469	117	207
<b>20 a 49</b>	661	20,473	153	4,670	11	377	497	15,426	459	3,324	203	490
<b>50 a 99</b>	321	21,880	76	4,784	4	263	241	16,833	225	3,426	146	459
<b>100 a 199</b>	181	24,024	42	5,428	2	307	137	18,289	132	3,320	79	340
<b>200 a 499</b>	111	34,545	26	8,614	1	223	84	25,708	84	4,647	71	438
<b>500 a 999</b>	37	25,926	6	3,827	no	no	31	22,099	32	3,779	25	274
<b>1000 o más</b>	13	20,532	2	2,280	no	no	11	18,252	8	1,972	7	104

Fuente: INE, IV censo nacional agropecuario 2,003

### **Situación futura de la oferta**

El nivel de madurez alcanzado por la actividad ganadera en el departamento, ha permitido la existencia de ciclos productivos, en los cuales entra y sale del sistema más o menos la misma cantidad de animales, lo que le permite ser sostenible en el tiempo de acuerdo a las exigencias del mercado.

De esa cuenta, a través de las existencias de ganado menor de un año y la natalidad reportadas por las tablas 7 y 8 para el año 2,003 se infiere que anualmente la cantidad de animales listos para

su faenamiento esta alrededor de los 33,500 (21 % de la totalidad del hato); esta relación porcentual de consumo/existencias se presenta en un rango similar a la definida a nivel nacional para el mismo año de acuerdo a las tablas 5 y 6.

En el futuro cercano se considera que la oferta del departamento crecerá proporcionalmente de acuerdo con el crecimiento del consumo nacional proyectado por la tabla 5; con estos insumos se presenta en la tabla 10, una proyección de la oferta de ganado producido en Izabal durante el horizonte de la vida del proyecto.

Tabla 10: Proyección de la oferta departamental de número de bovinos.

Año	Consumo nacional proyectado (23 % de las existencias)	Hato nacional proyectado	Hato de Izabal proyectado (10% del nacional)	Oferta Izabal (21 % de las existencias departamentales)
2007	436,827	1,899,247	189,925	39,884
2008	449,983	1,956,448	195,645	41,085
2009	463,139	2,013,648	201,365	42,287
2010	476,295	2,070,848	207,085	43,488
2011	489,452	2,128,051	212,805	44,689
2012	502,608	2,185,252	218,525	45,890
2013	515,764	2,242,452	224,245	47,091
2014	528,920	2,299,652	229,965	48,293
2015	542,076	2,356,852	235,685	49,494
2016	555,233	2,414,057	241,406	50,695
2017	568,389	2,471,257	247,126	51,896

Fuente: elaboración propia

### Comportamiento de los precios

El mercado de la carne es considerado como un mercado que tiene una demanda elástica con respecto a los precios del producto, ya que este tiene diferentes sustitutos, lo cual ejerce una regulación de los precios a los cuales los oferentes comercializan su producción; esta situación hace que el comportamiento de los precios no presente variaciones extremas tanto estacionales como interanuales.

### Análisis de series de precios

En el presente estudio mercado se ha considerado hacer un análisis de series de precios, del producto respecto a diferentes actores. De esta manera, se considera el tema desde diferentes perspectivas, ya que por el tipo de producto y sus características la demanda del mismo, es afectada directamente por este factor.

Los precios del ganado respecto al productor quien lo comercializa generalmente en pie se encuentran en un rango que va de Q 9.13 – Q 9.46/Kg., y que no ha variado durante los últimos 5 años.

Respecto al distribuidor mayorista, como se observa en la tabla 11, los precios de venta en el mercado del ganado en canal han variado en el tiempo, de acuerdo diferentes situaciones propias del mercado.

Tabla 11: Precios promedio por kilogramo de carne en canal, pagados al mayorista.

<b>AÑO</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>
<b>PRECIO</b>	Q 16.63	Q 17.42	Q 17.90	Q 18.40	Q 18.59	Q 18.59
<b>% VARIACIÓN</b>	0	4	2	2	1	0

Fuente: [www.maga.gob.gt](http://www.maga.gob.gt)

### **Estimación de la evolución de los precios**

De acuerdo con los datos estadísticos disponibles, se puede determinar que la variación anual del precio pagado por kilogramo de carne en canal, es de 2%, con lo cual se presenta en la tabla 12, una estimación de los precios para los años correspondientes al horizonte de vida del proyecto.

Tabla 12: Proyección de la Variación del precio por kilogramo en canal pagado al mayorista:

<b>Año</b>	<b>Precio en Quetzales</b>
<b>2007</b>	18.96
<b>2008</b>	19.34
<b>2009</b>	19.73
<b>2010</b>	20.12
<b>2011</b>	20.52
<b>2012</b>	20.94
<b>2013</b>	21.35
<b>2014</b>	21.78
<b>2015</b>	22.22
<b>2016</b>	22.66
<b>2017</b>	23.11

Fuente: [www.maga.gob.gt](http://www.maga.gob.gt)

**ANEXO 2: BOLETA PARA RECOPIRAR INFORMACIÓN PARA LA INVESTIGACIÓN “ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD SOBRE LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA PLANTA DE FAENAMIENTO PARA GANADO BOVINO EN EL DEPARTAMENTO DE IZABAL”**

Objetivo: Determinar el interés de los actores locales en el producto que comercializará el proyecto.

1. ¿Tendría interés en el servicio de faenamiento que el proyecto ofertará, estando dispuesto a incluirlo como actividad extra que incremente el valor agregado de su ganado, si éste le representara mejorar la rentabilidad de su actividad?

Si

No

2. ¿Cuál es el propósito principal de su explotación ganadera?

La Carne

La Leche

3. ¿Cuál es el tiempo promedio que mantiene su ganado antes de venderlo?

Menos de 10 meses

Más de 18 meses

4. ¿En que lugar comercializa tradicionalmente su ganado?

En la finca

En un rastro

5. ¿A quien le vende su ganado?

A distribuidores (carnicero)

A intermediarios

6. ¿Cuál es el destino final de su ganado?

Consumo local

Consumo fuera del departamento

7. ¿Que proceso que incremente el valor agregado de su ganado realiza antes de venderlo?

Engorde

Sacrificio y Destace

8. ¿Con que frecuencia comercializa ganado?

Mensual

Cada 3 meses

9. ¿Usted comercializa su ganado con un comprador en especial?

Si

No

10. ¿De que manera califica la rentabilidad actual de su actividad?

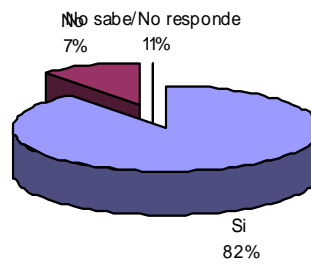
Buena

Mala

**ANEXO 3: REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE RESULTADOS DE ENCUESTAS.**

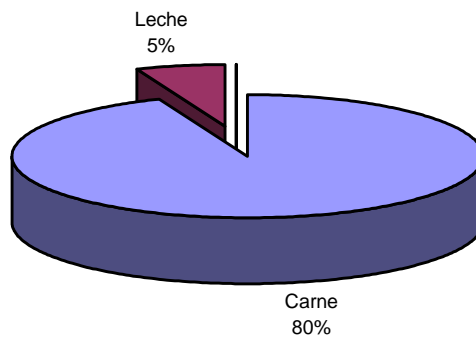
Pregunta No.1.

Estaria dispuesto a realizar alguna actividad extra que incremente el valor agregado de su ganado si esto representara mejorar la rentabilidad de su actividad



Fuente: Investigación propia.

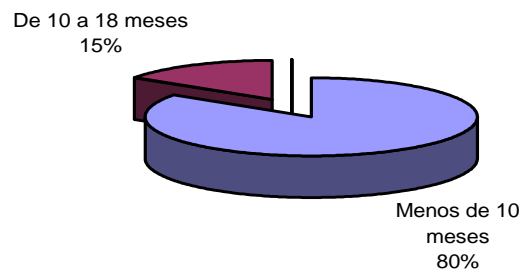
Pregunta No.2.

**Propósito de la explotación ganadera**

Fuente: Investigación propia.

Pregunta No.3

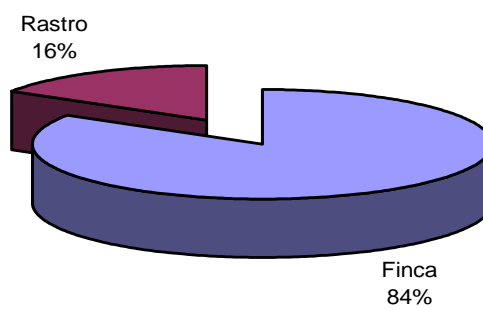
### Tiempo de mantenimiento del ganado en la finca



Fuente: Investigación propia

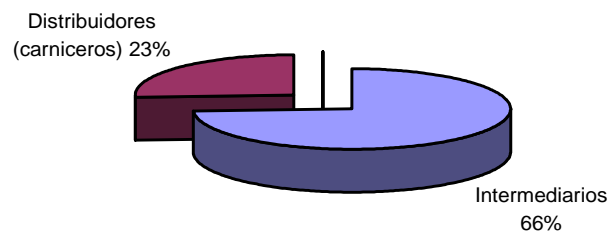
Pregunta No. 4

### Lugar de comercio del ganado



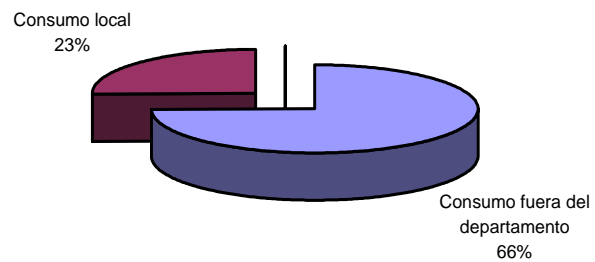
Fuente: Investigación propia

## Pregunta No. 5

**A quien le vende su ganado**

Fuente: Investigación propia

## Pregunta No.6

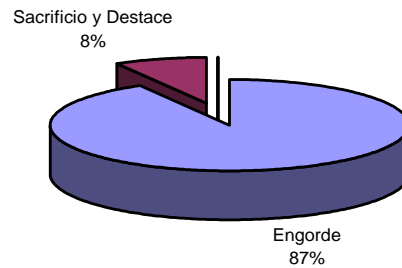
**Cual es el destino final de su ganado**

Fuente: Investigación propia



## Pregunta No.7

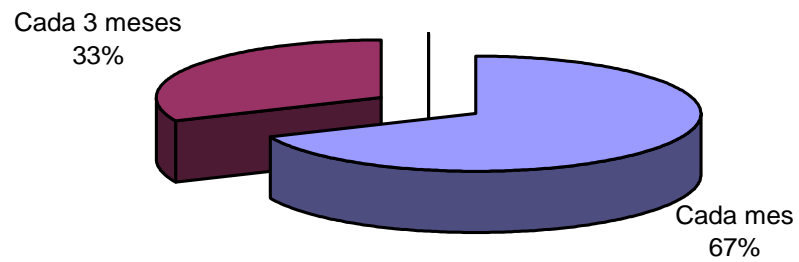
**Que proceso de valor agregado le aplica a su ganado antes de venderlo**



Fuente: Investigación propia

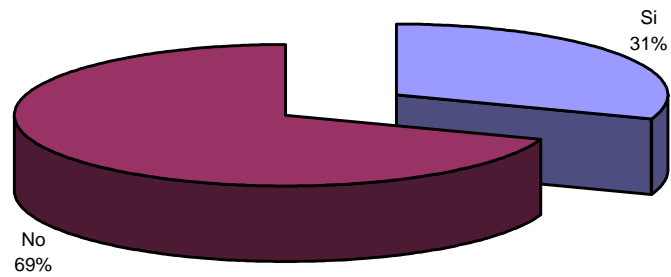
## Pregunta No. 8

**Frecuencia de comercialización**



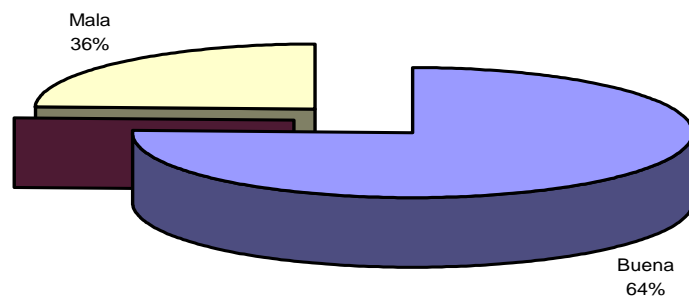
Fuente: Investigación propia

## Pregunta No.9

**Comercializa su ganado con un comprador en especial**

Fuente: Investigación propia

## Pregunta No.10

**Como califica la rentabilidad de su actividad**

Fuente: Investigación propia

## **ANEXO 4: ASPECTOS DEL DISEÑO DE RASTROS CONSIDERADOS POR EL ACUERDO GUBERNATIVO 411-2002.**

### **ÁREAS BASICAS**

Estas deberán tener los siguientes componentes:

- Muelle de descarga de animales
- Báscula para el pesaje de bovinos vivos
- Corrales techados, por lo menos en un cincuenta por ciento (50%)
- Provisión de bebederos con agua fresca y potable
- Piso de concreto con rugosidad antideslizante, con desnivel del dos por ciento (2%) hacia los drenajes
- Corrales de recepción de animales, aislamiento, mantenimiento, estadía e inspección anterior al sacrificio, con un área de dos punto cinco metros cuadrados (2.5m) por cada animal, cuya permanencia mínima es de doce (12) horas y máxima de setenta y dos (72) horas, pudiéndose reducir a la mitad cuando los animales provengan de lugares cuyo recorrido sea menor 50 kilómetros.
- Corredores aéreos para los corrales de inspección anterior al sacrificio, con luz natural suficiente o en su defecto, con una fuente lumínica con intensidad no menor de cincuenta (50) unidades “pie candela”, equivalente a seiscientos cinco (605) “Unidades Lumenes”.
- Manga de conducción al brete o trampa de aturdimiento para su insensibilización, proveída de pediluvio y baño de aspersión, estas con agua a presión de 80 a 120 P.S.I.

### **Áreas interiores básicas**

Estas deberán tener los siguientes componentes:

- Brete o trampa de insensibilizado o aturdimiento
- Área de caída vómito
- Área de sangrado, descornado, remoción de manos, descabezado y ligado de esófago
- Área de inspección de cabezas
- Área de desollado, ligado de recto y remoción de patas
- Área de eviscerado
- Área de inspección de vísceras
- Área de inspección de canales
- Área de limpieza, lavado, reinspección y sellado de canales;

- Área de despiezado y deshuesado de canal; en caso de realizarse en el rastro, ésta deberá contar con un sistema de refrigeración de dos o cinco grados centígrados (2 °C a 5 °C)
- Área de limpieza de vísceras rojas, entre ellas corazón, pulmón, hígado, bazo, riñones
- Área de limpieza de vísceras verdes, entre ellas los órganos digestivos separado de la playa de matanza
- Área de desnaturalización de decomisos
- Área de cuero y sebo
- Esgurrimiento de canales, goteo: Cuando las canales se retengan por más de 4 horas, esta área debe contar con un sistema de refrigeración de ocho a diez grados centígrados (8 °C a 10 °C)
- Debe contar con pediluvios conteniendo agua-desinfectante en proporción aprobada, colocados en las puertas de ingreso del personal a las áreas interiores básicas (playa de matanza y deshuese); lavamanos accionados con válvulas no manuales, jabonera y secador de manos; en las ante-cámaras deben colocarse preferentemente lámparas o corrientes de aire interceptoras del ingreso de insectos.

### **Otros servicios**

Los rastros deben poseer los siguientes servicios:

- Área de servicio sanitario y duchas para el personal operario;
- Vestidores y guarda ropa con separadores para la vestimenta y el calzado;
- Bodega para materiales y equipos de mantenimiento;
- Bodega para material de empaque;
- Bodega para el área de químicos y detergentes;
- Bodega para el equipo de limpieza;
- Estacionamiento de vehículos;
- Comedor del personal;
- Depósito o cisterna de agua;
- Sistema de tratamiento de desechos líquidos y sólidos;
- Área para ampliaciones o imprevistos deseables;
- Área de servicios de Inspección Veterinaria con secciones de oficina servicios sanitarios, ducha y vestidor.

### **Área de depósito de cuero**

Estas deberán tener los componentes siguientes:

- Ambientes separados con paredes y pisos impermeables, éstos últimos con declive por lo menos de dos por ciento (2%) dirigido a los desagües, los cuales deben contar con un diámetro mínimo de cero punto treinta (0.30) metros.
- Bloqueo al ingreso de insectos u otra fauna nociva.
- Las piletas para salazón deberán ser construidas con materiales impermeables y resistentes a la acción corrosiva del Cloruro de Sodio u otro compuesto autorizado.
- Los cueros provenientes de animales afectados por enfermedades infectocontagiosas, así como los que hayan tenido contacto con éstos, deberán ser separados y desinfectados por el procesamiento que disponga el Inspector Sanitario encargado.

#### **Área de depósito de sebo (no comestible)**

Estas deberán tener los componentes básicos siguientes:

- Ambientes separados, con paredes y piso impermeables.
- Bloqueo al ingreso de insectos u otra fauna nociva.
- Pisos con declive del dos por cientos (2%) dirigidos hacia drenajes, los cuales deben contar con un diámetro mínimo de cero punto treinta (0.30) metros.
- Depósitos para colocar el sebo, debidamente identificados.

Los establecimientos dedicados al sacrificio y faenado de bovinos, además de las condiciones higiénico-sanitarias indicadas deben cumplir con los requisitos siguientes:

- a) Tener un sistema de rieles para el sacrificio y faenado aéreo.
- b) Disponer de áreas para instalación de sistemas de aprovechamiento de productos no comestibles, entre ellas incinerador, horno de cocimiento y calderas.
- c) Contar con lavamanos de acero inoxidable o de cualquier otro material autorizado accionados por válvulas no manuales, proveídos de agua fría y caliente, esterilizadores para el secado y dispensadores de jabón líquido. Los lavamanos deben ser colocados en áreas de flujo operativo y en los puestos de inspección higiénico-sanitaria.
- d) Poseer un sistema de tratamiento adecuado de los desechos sólidos y líquidos generados por el rastro.
- e) Las aguas residuales tratadas por el sistema establecido en el rastro, deben ser vertidas a su exterior dentro de los límites máximos permisibles de contaminación. El sistema de tratamiento será monitoreado para tal fin, debiendo cumplir con la Ley y Reglamentos específicos de Protección del Medio Ambiente.
- f) Contar con un sistema de protección ambiental aprobado y su correspondencia y su correspondiente control.

- g) Servicios sanitarios y duchas para el personal operario, separado en secciones, según sexo, observando la siguiente relación proporcional de personas a unidades:
- De uno (1) a quince (15) personas, una (1) unidad
  - De dieciséis (16) a treinta y cinco (35) personas, dos (2) unidades
  - De treinta y seis (36) a cincuenta y cinco (55) personas, tres (3) unidades
  - De cincuenta y seis (56) a ochenta (80) personas, cuatro (4) unidades
  - Y por cada treinta (30) personas adicionales, disponer de un servicio complementario.
- h) Disponer de un Plan de Control de animales portadores-transmisores de enfermedades, a través de contaminación de la carne o sus derivados comestibles, tales como insectos, roedores u otra fauna nociva.

### **Requisitos de las obras, equipos e instalaciones**

En cuanto a su iluminación, ventilación y refrigeración, el diseño de los rastros deberán cumplir los siguientes requisitos:

- a) La intensidad de la iluminación artificial en las áreas de trabajo de rastro, será como mínimo de cincuenta (50) "unidad pie candela" y en los puestos de inspección, no menos de doscientos (200) "unidad pie candela" las lámparas donde se manipula producto comestible deberán estar provistas de protectores irrompibles.
- b) La ventilación en las áreas de trabajo del rastro será mecánica de manera que permita una renovación del aire no inferior a tres (3) veces por hora, del volumen del área de trabajo de la que se trate. En aquellos ambientes que dependen exclusivamente de ventilación artificial, deberán tener la capacidad de renovación mínima de seis (6) veces por horas. Las entradas de aire deben estar provistas de filtros.
- c) Los ambientes refrigerados y las paredes interiores aislantes de material térmico, deben ser lisos, lavables, resistentes a los ácidos grasos, de colores claros y contruidos de material impermeables no tóxico. Para seguridad del personal las cámaras frigoríficas deben contar con termómetros de "máxima" y "mínima" temperatura, en lugares visibles con sistemas de alarma que se accionen desde el interior.
- d) Cuando el sistema de enfriamiento o congelación sea por circulación de líquidos y sus dispositivos se localicen en la parte superior, deberán protegerse para evitar la condensación.

- e) Se prohíbe el almacenaje de productos comestibles directamente sobre el piso ni colocar en una misma cámara, carne o productos derivados cárnicos, provenientes de diferentes especies.

El diseño y construcción de los rastros, en cuanto a acabados arquitectónicos, deberán cumplir los siguientes requisitos:

- a) Pisos: Impermeables, antideslizantes y resistentes a los ácidos grasos;
- b) Ángulos de Unión: pisos con paredes, paredes con paredes con techo, deben ser redondeados en “media caña”;
- c) Paredes interiores: lisas, lavables fácilmente resistentes a ácidos grasos, tonalidades claras no a base de pinturas e impermeables;
- d) Soleras de ventanales en áreas de producción cárnica bovina y porcina: a dos (2) metros del nivel del piso e inclinados a cuarenta y cinco (45) grados con respecto a la pared para efectuar su fácil limpieza;
- e) Pasillos y puertas: deben ser suficientemente anchos, mínimos de uno punto cincuenta (1.50) metros: las puertas donde pasen “rieles” de conducción de canales, deben tener una altura mínima de cuatro punto cuarenta (4.40) metros y ser lisas. Las puertas deben ser construidas de acero inoxidable u otro material autorizado por el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación.

**ANEXO 5: EQUIPO Y HERRAMIENTAS DEL CENTRO DE FAENAMIENTO**



Área de faena



Pistolete aturridor



Mecanismo corta patas





Aserrando canales



Cortando patas



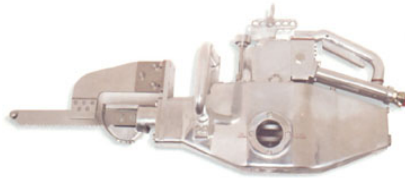
Cuchillo



Mesa de trabajo



Mesa de vísceras



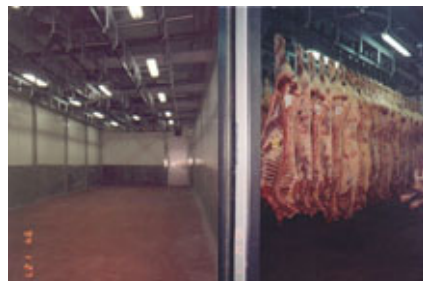
Sierra de cinta o canal



Polipasto y plataforma giratoria



Ganchos de transporte



Vista interior del cuarto frío.



Vista de exterior del cuarto frío.