

**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD: COMERCIALIZADORA DE
CARNE DE RES DESDE SU FAENACION HASTA SU
DISTRIBUCION FINAL**

Por:
Jessica Hidalgo
V́ctor Aguayo

Entregada al Colegio el Politécnico de la USFQ el 5 de febrero del 2004, como requisito parcial para obtener el título de Ingenieros Industriales.

RESUMEN EJECUTIVO

El mercado de la carne en los últimos años ha tenido una alta variación en calidad y precio. La creación de una comercializadora de carne es una posible solución al problema, al eliminar a intermediarios que no agregan valor dentro de la cadena productiva. La ingeniería industrial y sus herramientas tales como modelos de optimización, factores humanos, seguridad industrial, entre otros, serán claves para una comercializadora que ofrezca un producto de calidad garantizada. La búsqueda de un mercado, y el estudio de factibilidad financiera son de vital importancia para diseñar una empresa atractiva financiera y técnicamente.

Supervisor de la Tesis: Ximena Córdova
Título: Coordinadora de Ingeniería Industrial del Colegio el Politécnico

AGRADECIMIENTOS

A nuestros padres: Carmen, Ana Lubi, Víctor y Aurelio; por su apoyo incondicionales han cristalizado todos nuestros sueños. A ellos les dedicamos este proyecto.

A nuestros hermanos: Erick, Natalia, Andrea y Elizabeth, quienes supieron brindarnos su amor y comprensión en los momentos difíciles.

A nuestros profesores, en especial a Ximena Córdova, Ángel Villablanca y Rubén Proaño. Gracias, porque a través de sus conocimientos, una parte de ustedes siempre nos acompañará.

A nuestros amigos María Leonor Aguilar (La Leo) y Javier Egüez (El Silbert), su amistad incondicional fue un aliento durante toda la carrera.

A Marcelo Paredes porque su gran ayuda solo fue superada por su paciencia, ánimo y entusiasmo.

Capítulo 1

1 Introducción

La existencia de falencias en el mercado de la carne en los últimos años y su alta variación en calidad y precio, han llevado a la formulación de distintas soluciones. A partir de una de estas ideas nace el proyecto de crear una comercializadora de carne.

El propósito del proyecto es crear una empresa que integre tanto la producción como distribución de la carne, eliminando así intermediarios que no agregan valor al producto. Esta disminución de intermediarios sería provechosa para los proveedores de ganado y para los consumidores. Para los proveedores porque logra aumentar y estabilizar la rentabilidad de los mismo, y para los consumidores porque logra ofrecer carne de calidad a precios asequibles al consumidor.

La utilización de herramientas de ingeniería industrial le han dado un enfoque más ingenieril al proyecto. El estudio de la cadena logística, los procesos industriales, la obtención de la distribución y la localización de la planta son los más relevantes. Además, los factores humanos, las normas de higiene y seguridad industrial, fueron de vital importancia en el proyecto. Finalmente, se aplicó un algoritmo de ruta más corta para los costos de transporte y se realizaron simulaciones en la parte financiera para crear distintos escenarios.

El proyecto consta de las siguientes partes: estudio de mercado, estudio técnico y análisis financiero. El estudio de mercado encontró el segmento de mercado a ser satisfecho y a través de encuestas la cantidad de carne que consume el mismo.

El estudio técnico consta de diagramas de flujo de los procesos y subprocesos más importantes, políticas y procedimientos de la comercializadora, localización de la planta, distribución general y detallada de la planta, y consideraciones ergonómicas y de seguridad industrial.

En el análisis financiero se calculó el precio de los productos utilizando los costos y un porcentaje de utilidad del 8%. Se hizo un flujo de caja y la sensibilidad financiera del proyecto.

Los resultados del proyecto muestran que crear una comercializadora en la ciudad de Quito tiene mercado, es factible técnicamente y resulta una inversión atractiva financieramente, con una TIR del 39%.. La comercializadora favorecería a proveedores de ganado al garantizar un precio estable, y a los consumidores de carne por ofrecerles carne procesada en condiciones que aseguren la calidad.

Capítulo 2

2 Producción y Comercialización de la Carne en la Cadena Agroindustrial Ecuatoriana

2.1 La Cadena de la Carne y Subproductos

En términos generales, el sistema de comercialización está caracterizado por un número de intermediarios a lo largo de la cadena, que parte del productor hasta llegar al consumidor. Los compradores (acopiadores) compran el ganado de los productores y lo transportan a los mataderos. De ahí la carne es distribuida a frigoríficos y puestos de venta. A veces, algunos intermediarios participan en más de una etapa, por ejemplo, compran ganado, lo faenan y finalmente venden la carne en sus propias tiendas.

2.2 Clientes de la Cadena de Producción y Comercialización

Existen un sinnúmero de clientes en la cadena de producción y comercialización de la carne (ver figura 2.1 y 2.2). A continuación una descripción de los más importantes:

2.2.1 Proveedores

Son todos los insumos, factores económicos, laboratorios, etc. que intervienen en la producción de ganado (ver figura 2.1)

2.2.2 Productores

La cadena empieza por el productor. Los ganaderos grandes¹ venden directamente su ganado terminado² a los intermediarios o comercializadoras que en algunos casos cuentan con su propio matadero (ej. Agropesa-Supermaxi). De acuerdo al Ing. Arteaga, este tipo de ganadero a menudo maneja los precios sobre la base de un buen sistema de información, lo que les permite regular sus ventas en busca de una mayor tasa de beneficio. Ganaderos medianos y pequeños, por contar con escasos recursos de capital, generalmente venden su producción directamente a los intermediarios o en ferias; o los llevan al camal.

2.2.3 Acopiador

El Acopiador cuenta con capital propio para sus operaciones y en determinado momento de la cadena, el ganado es de propiedad del acopiador. De acuerdo al presidente de la Asociación de Ganaderos de Santo Domingo los ganaderos grandes venden siempre su ganado pesándolo en la balanza, mientras que el 80% de los ganaderos pequeños, por no contar éstos con balanzas, realizan sus ventas “a ojo”, es decir, estiman el peso del animal vivo basados en su experiencia. Al calcular el peso puede existir un error de apreciación; generalmente el error es a favor del comprador. Existen acopiadores mayoristas, minoristas e introductores. Los introductores no cuentan con capital propio y simplemente actúan como operadores para llevar el ganado al matadero o venderlo a los comercializadores mayoristas. Los acopiadores minoristas generalmente van a las ferias para vender el ganado (ver figura 2.2)

2.2.4 Mayorista

El mayorista es el agente que compra el ganado en pie del acopiador para faenarlo o lo compra faenado, y luego lo distribuye a la red de minoristas (ver figura 2.1). En muchos casos existen mayoristas que son al mismo tiempo minoristas y venden carne al por mayor y menor en ciertos mercados.

¹ Que vende mas de 500 cabezas de ganado al año (Presidente Asociación de Ganaderos de Santo Domingo)

² Ganado de más de dos años, que ya está listo para ser faenado

2.2.5 Minorista

El minorista (tercenas) es el carnicero que compra la carne del mayorista y la vende al menudeo en tercenas y frigoríficos de la ciudad o en puestos de venta del mercado. Por lo general, éstos no cuentan con capital de operación. La cancelación al mayorista la hacen mediante créditos con plazos definidos hasta que los minoristas hayan vendido el producto. Los minoristas, en muchos casos, cuentan con puestos de venta que cumplan requerimientos mínimos de higiene, ni cámaras frigoríficas para mantener la carne.

2.2.6 Industrias

Después de que el ganado ha sido faenado en los mataderos (camales), además de los mayoristas y minoristas, la industria que procesa la carne para cualquier fin también está dentro de la cadena. Entre los productos que las industrias procesan están los elaborados cárnicos, subproductos, curtiembres, etc. Las industrias generalmente toman la carne de los mataderos o cuentan con su propio matadero (ver figura 2.1)

2.2.7 Matadero (Camal)

Los mataderos en el proceso de comercialización juegan un papel importante porque son el único agente que presta el servicio de faenamamiento.

El Ecuador cuenta con más de 200 mataderos localizados, 45% en la Sierra, 38% en la costa y 17% en la Región Amazonía y Galápagos. La mayoría de éstos son municipales; el 81% de los mataderos están ubicados en áreas urbanas, 7% en semiurbanas y 12% son rurales (Proyecto SICA/MAG).

Con excepción de los mataderos privados, los mataderos municipales (Ej. camal metropolitano) se dedican a prestar servicios, incluida la inspección sanitaria ante y post-mortem

Como prestadores del servicio de faenamamiento, los mataderos, cumplen únicamente una intermediación técnica ya que realizan el servicio de faenamamiento por encargo y

cuenta del ganadero o intermediario. Los camales cobran por este trabajo una tasa de servicio, y se quedan, en muchos de los casos, con parte de los despojos del animal, ya sean menudos (vísceras) y la piel o cuero del animal. Por ejemplo, en el caso del camal de Quito, el costo por faenar un ejemplar es único y de 22 dólares; en Santo Domingo el costo es de 5 dólares, pero requieren las vísceras; en el caso del camal de Puerto Limón (pueblo aledaño a Santo Domingo), el costo de faenar es de \$ 3 o las vísceras.

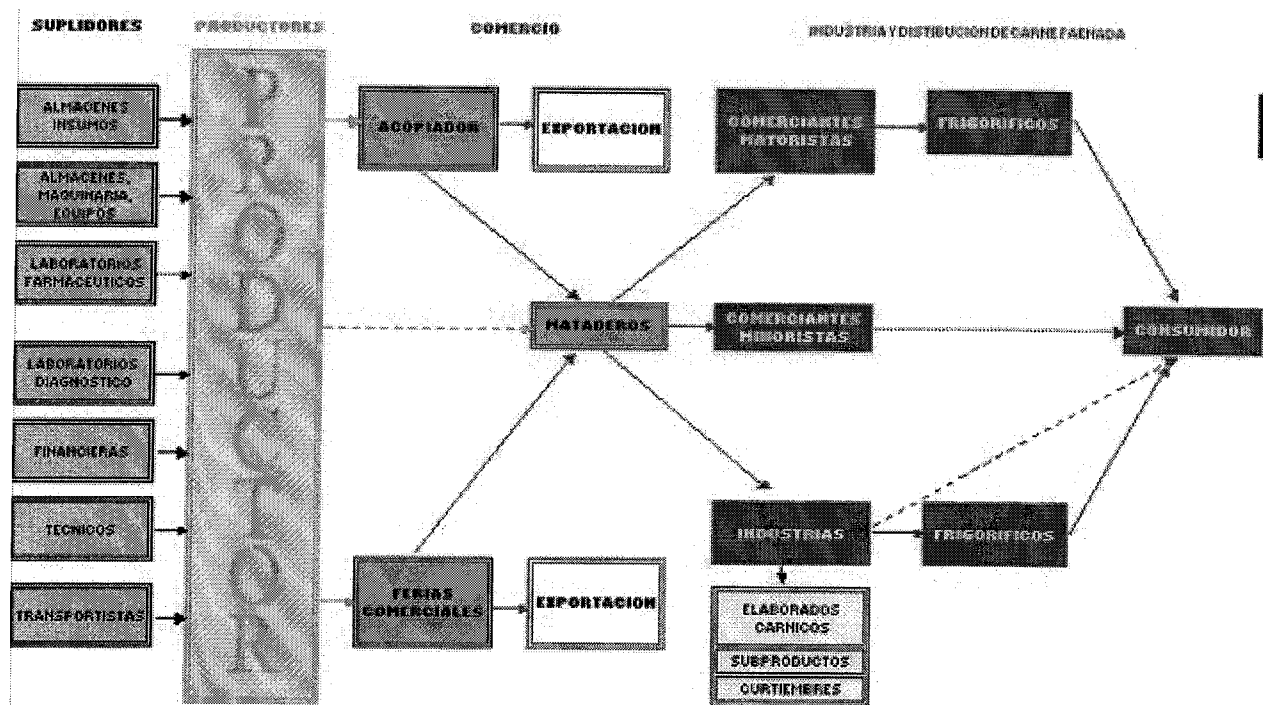


Figura 2.1 ESTRUCTURA DEL MAPA DE LA CADENA AGROINDUSTRIAL DE LA CARNE (Cortesía Proyecto SICA/MAG)

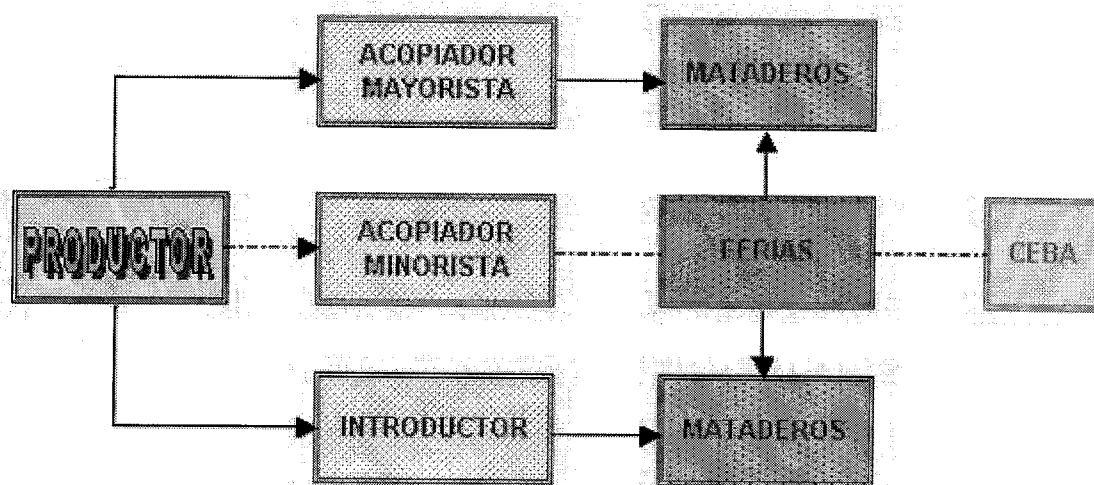


Figura 2.2 CANALES DE COMERCIALIZACION DE GANADO DE ABASTO (Cortesía Proyecto SICA/MAG)

2.3 Ubicación y Tipo de Bovinos

El Ecuador cuenta con una población aproximada de 4.5 millones de bovinos distribuidos en todo en territorio nacional, de la siguiente forma: 51% en la Región Interandina, 37% en el Litoral o costa y el 12% en la Amazonía; para la producción de leche y carne (Proyecto SICA/MAG). Esta población ganadera se encuentra asentada en una superficie de 3.35 millones de hectáreas de pastos cultivados y 1.12 millones de hectáreas de pastos naturales.

“Del stock total, el 55% son de raza criolla, el 43% en razas mestizas Holstein F, Brahmán, Cebuina, y otros; y solo una mínima proporción corresponde a razas puras” (Proyecto SICA/MAG).

Según informes del proyecto SICA, el sistema de explotación de las ganaderías especializadas en la producción de leche es intensivo³ y semi-intensivo y se desarrollan a lo largo del Callejón Interandino; mientras que en las explotaciones

³ Se refiere a un número grande de cabezas por hectárea; el Ganado pasa mayormente en los establos (estabilizado)

ganaderas de carne predomina el sistema extensivo⁴, preferentemente en zonas tropicales y subtropicales; por ejemplo, la zona de Santo Domingo y la costa ecuatoriana.

2.4 Cortes Ecuatorianos

Los cortes ecuatorianos son los más comúnmente utilizados en el país. Estos cortes se dividen en tres categorías principales: cortes blandos, cortes medios, cortes duros y hueso (ver figura 2.3). Cada corte tiene distintas formas de ser preparado.

2.4.1 Los Cortes Blandos Son:

1. Lomo fino: se puede asar, al horno, parilla, freír y cocer
2. Pulpa redonda: se puede asar, al horno, parilla, freír y cocer
3. Lomo de afuera: se puede asar, al horno, parilla, freír y cocer
4. Pulpa negra: se puede asar, al horno, parilla, freír y cocer
5. Punta de cadera: se puede asar, al horno, parilla, freír y cocer

2.4.2 Los Cortes Medios Son:

6. Lomo de aguja: se puede cocer a fuego lento, hacer carne molida, estofado y para sopas
7. Salomillo: se puede cocer, freír y asar
8. Carne de paleta: se puede cocer y freír
9. Pulpa de brazo: se puede cocer, freír y al horno
10. Atravesado: se puede cocer a fuego lento, para sopas, estofado, y carne molida
11. Falda: se puede cocer a fuego lento

⁴ Poca densidad de Ganado por hectárea. Ganado disperso (Presidente Asociación de Ganaderos de Santo Domingo)

2.4.3 Los Cortes Duros Son:

12. Nuca: se puede cocer a fuego lento, hacer carne molida, estofado y para sopas
13. Pecho: se puede cocer y para sopas
14. Lagartillos: se puede cocer a fuego lento
15. Caucara: se puede cocer
16. Salón: se puede cocer a fuego lento

2.4.4 Los Huesos Son:

17. Costillas: se puede cocer a fuego lento, asar y para sopas
18. Huesos en general

2.5 Producción de Carne

Durante el año 2002 los diferentes mataderos del país registran 522,638 bovinos faenados, calculándose una producción aproximada de 105,430 toneladas métricas de carne a la canal⁵. Este valor significa un incremento del 9% respecto al año anterior. En todo caso la disponibilidad aparente per-cápita no supera los 9 Kg./hab/año (Proyecto SICA/MAG).

Para el año en referencia el rendimiento promedio fue de 201 Kg. a la canal, lo cual representa el 48-49% en promedio (entre los dos canales), del peso total del ejemplar en pie (bovino vivo). Este valor es un tanto diferente a un 53% que es considerado en otras razas (Warriss, 23-24). Es necesario resaltar que por las diferentes características de las zonas de producción y los diferentes tipos de ganado, no hay homogeneidad en la calidad y peso de las canales a nivel nacional.

⁵ Res de matadero, abierta de arriba a abajo, sin las tripas y demás despojos (Diccionario Planeta, 1986)

La producción del país es deficitaria frente a la demanda interna; estableciéndose una disponibilidad aparente per-cápita que no llega a los 3 Kg/hab/año (Proyecto SICA/MAG). Esta situación revela la necesidad de incrementar la producción a fin de atender la gran demanda de este producto en el mercado nacional; por lo tanto, existe una buena perspectiva para invertir en esta actividad económica.

2.6 Deficiencias de Infraestructura

2.6.1 Vías de Comunicación.

En el Ecuador, la infraestructura terrestre, ferroviaria y fluvial es deficiente. Los equipos de transporte (camiones ganaderos, camiones frigoríficos, jaulas, etc.), no son adecuados y con frecuencia causan traumatismos, merma de peso o muerte de los animales. Un gran problema en el transporte de bovinos vivos es el maltrato que se les da, no existen los cuidados necesarios para que los animales no sufran traumas, por consiguiente pérdida de calidad de la carne.

2.6.2 Centros de Faenamiento y Procesamiento de Subproductos

Los centros de faenamiento (camales) son un serio problema en el país. En la actualidad existen centros de faenamiento público en pequeñas poblaciones y en las ciudades principales.

Los camales de poblaciones pequeñas, como Sangolquí y Puerto Limón, se encuentran en condiciones bastante deplorables. La higiene, que es la base de un camal, deja mucho que desear; inclusive en varias ocasiones se ha visto ratas e insectos en los alrededores del lugar de faenamiento. Estos camales también tienen problemas en el control del robo de carne y partes del bovino dentro del proceso de faenado. Existen camales de ciudades como Santo Domingo y Guayaquil que tienen las mismas deficiencias. Sin embargo, el camal Metropolitano de Quito es una institución más controlada en el aspecto higiénico.

Además de los centros de faenado público, existen aquellos privados como el de Agropesa (o Supermaxi) que son cerrados y cumplen los estándares que la empresa requiere. Estos camales se encuentran fuera del alcance de los productores comunes.

2.6.3 Cadenas de Frío⁶ y Transporte de Carne

No existen cadenas de frío en la comercialización de la carne. Pocos centros de expendio (supermercados y frigoríficos), venden y transportan carne fría. Las cámaras de enfriamiento y congelación se utilizan únicamente cuando se transporta carne a centros de consumo distantes o a consumidores de clase alta o medio-alta.

2.7 Precios de la Carne

2.7.1 Precio en Diferentes Mercados

Los precios están determinados por la oferta y la demanda, pero también influyen otros factores tales como el peso a la canal, el sexo de los animales, los ingresos del consumidor y la disponibilidad de sustitutos. Sin embargo, un sistema de precios que paga por la calidad de los animales no está implementado ni reconocido. Los precios a nivel del consumidor no van de acuerdo a las fluctuaciones de precios a nivel de centros de faenamiento, tampoco guardan relación con la calidad de la carne. Los intentos de clasificación de ganado y carne no han sido promocionados a nivel del consumidor. Obsérvese la variación de precios en las distintas ciudades en el Anexo 1 (tablas del 2000 a 2002 para venta en distintas ciudades).

2.7.2 Precio en el Tiempo

Como se observa en las tablas del Anexo 1, los precios para los años 2000, 2001 y 2002 para el consumidor tanto para carne con hueso como sin hueso, han ido aumentando, dando un salto drástico en los años 1998 a 1999 cuando éstos cayeron en más de un 35%. Nuevamente empezaron a subir en los años subsiguientes, pero no se llegó al precio que se obtuvo en el 98. En el 2001 llegó nuevamente a precios altos; sin embargo, éstos empezaron nuevamente en caída para el 2002 (ver figura

⁶ Entiéndase por cadena de frío la venta y transporte de carne siempre refrigerada o congelada.

2.3), siendo ésta más dramática para los productores ya que los precios de mantenimiento y otros factores de los suplidores o proveedores (ver figura 2.1) empezaron a elevarse, reduciendo la ganancia marginal. Inclusive en noticias recientes se percibe tales cambios. "El precio del ganado en el Centro de Mercadeo de Santo Domingo experimenta una mejora desde hace un mes. El hecho es que la libra de carne en pie de un toro para camal subió a 36 centavos. Hace cuatro semanas costaba 30" (Diario el COMERCIO).

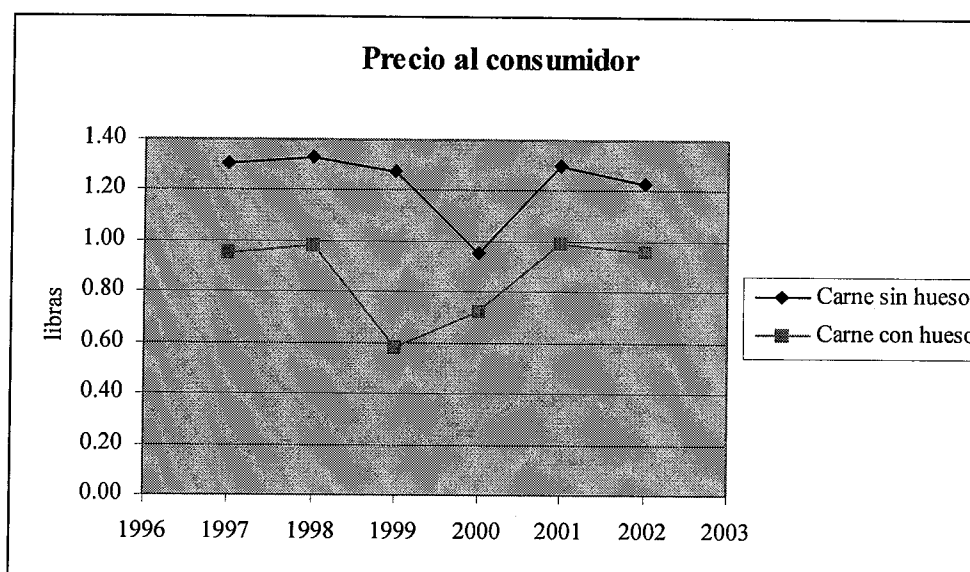


Figura 2.3. Precios al consumidor en el tiempo

2.7.3 Incremento del Precio a través de la Cadena Productiva

A medida que el bovino se mueve en la cadena productiva, el precio de éste se incrementa con los intermediarios en las distintas fases de la cadena. De esta manera, se puede observar que tanto del dinero que paga el consumidor final se queda en cada intermediario.

Tabla 2.1. Incremento del precio en los agentes de la Cadena Productiva

Agente de la Cadena Productiva	Precio venta de 1 bovino (\$)	Porcentaje del precio final
Productor	276	54%
Intermediario	294.4	58%
Faenado	338.6	67%
Mayorista	390.2	77%
Minorista	507	100%

Capítulo 3

3 Análisis de la Demanda y Opciones de Ingreso al Mercado

Partiendo de los datos mencionados en el capítulo anterior, nace la idea de crear una empresa que integre tanto la producción como distribución de la carne, eliminando así intermediarios que no agregan valor y aumentando la rentabilidad de los proveedores, además de estabilizar los precios. Para empezar dicha empresa, es necesario investigar los canales de distribución de la carne, y con un análisis de costos estudiar canales de distribución rentables, para posteriormente realizar un análisis profundo de los canales seleccionados.

3.1 Lugares de Distribución

El proyecto se enfoca en la ciudad de Quito en la provincia de Pichincha, como mercado al que se desea ingresar por razones de proximidad y facilidad del estudio. Mediante una inspección inicial sobre los diferentes lugares de distribución de carne se encontraron las siguientes categorías:

- Empresas privadas
- Supermercados
- Venta a la Canal (a distribuidores)
- Mercados y ferias

- Tiendas y Tercenas
- Restaurantes
- Hogares

3.1.1 Empresas Privadas

Un canal de distribución directo es la venta de carne a empresas privadas. Estas empresas (sin importar su oficio, petroleras, textiles, bancos, etc.) son aquellas que tienen un servicio de catering⁷ para los empleados durante el horario de trabajo; por ende, adquiriendo grandes cantidades de alimentos, entre estos la carne.

La venta de la carne a empresas privadas es una opción bastante lucrativa; sin embargo, ésta deja de ser atractiva por tener aspectos arriesgados, ya que al perder un cliente como este, los ingresos disminuirían drásticamente.

En este canal de distribución no se obtiene posicionamiento en el mercado por precio y calidad, como en los mercados de libre competencia. Las empresas por lo general no se preocupan tanto por los diferentes tipos de corte, sino que compran carne sin hueso y carne con hueso.

3.1.2 Supermercados

Los supermercados son un canal de distribución casi impenetrable. Supermaxi y Aki, que son los supermercados más grande dentro de nuestro lugar de estudio, tienen su propio canal y distribuidora de carne. Los otros supermercados como Santa María, Mi Comisariato, etc. tienen ya sea su propio matadero, o muchos años trabajando con sus proveedores, los mismos que difícilmente podrían ser reemplazados.

En este canal de distribución no solo se comercializan los cortes ecuatorianos, sino también los argentinos y estadounidenses. Entre estos últimos se encuentran: bife, t-bone, sirlion, roast beef, etc.

⁷ Servicios de subcontratación de la comida

3.1.3 Venta a la Canal

En este canal de distribución se realizaría todo el proceso de comercialización hasta antes de llegar al matadero, eliminando los intermediarios de compra de ganado en pie, de transporte, y quien tramita la faenada.

A través de un sondeo realizado a los compradores disponibles en el canal Metropolitano de Quito y el mercado San Francisco⁸ (Anexo 2), se obtuvo una variación de precios que fluctuaba entre \$0.55 y \$0.70 por libra de canal. La variación de los precios, según los vendedores, depende de la calidad de la carne, ligado directamente a la edad que tenía el bovino, y el porcentaje de carne en la canal.

3.1.4 Mercados y Ferias

La venta a los mercados y ferias hace que la comercializadora trabaje directamente con los minoristas en la carne, es decir, se elimina un intermediario más dentro de la cadena.

A través de la dirección de comercialización del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito se obtuvo una nómina de mercados (Anexo 3), con la cual se realizó un sondeo cualitativo (Anexo 4).

De acuerdo a información provista por la dirección de comercialización de mercados y ferias existen ciertos mercados que por su localización socio-económica tienen ciertos precios de referencia. Mercados A, son los que tienen precios referenciales más altos, B y C tienen precios más bajos respectivamente. Los mercados tipo A escogidos para el estudio son⁹: Andalucía, Central, Cotocollao, La Carolina y Santa Clara. En estos mercados se realizó el sondeo mencionado anteriormente.

Los resultados de los precios promedios (por libra) de los distintos cortes ecuatorianos son:

⁸ Es un mercado mayorista en Quito y se encuentra ubicado en el centro de la ciudad

⁹ Estos mercados fueron señalados por el Ing. Yáñez, Director de la Dirección de Mercados

Tabla 3.1 Resultados del Sondeo de Mercados y Ferias

Precio Corte Blando	\$	1.20
Precio Corte Medio	\$	0.90
Precio Corte Duro	\$	0.50
Precio Hueso	\$	0.30

3.1.5 Micro Mercados, Tiendas y Tercenas

El canal de distribución de entrega de carne a tiendas y tercenas elimina la misma cantidad de intermediarios que los mercados y ferias; sin embargo, estos son un canal más fácil de ingresar y están dispersos en toda la ciudad.

Mediante un sondeo de los mismas se encontró que la carne se divide en dos categorías y los precios (por libra) son los siguientes:

Tabla 3.2 Resultados del Sondeo de Tiendas y Tercenas

Carne sin hueso (“suave”)	\$	1.20
Hueso	\$	0.80

3.1.6 Restaurantes

La entrega de carne a los restaurantes solo permite la distribución y venta de la carne suave. Mediante un sondeo se halló que el precio que estos pagaban era de \$ 2.5, en promedio. Este es un segmento de mercado fácil de ingresar pero exigente.

3.1.7 Consumidores Finales (Hogares)

El canal de distribución a los hogares es una opción en la cual se eliminan todos los intermediarios. Es decir, la comercialización se realizaría desde la compra del ganado hasta la venta al consumidor final. El problema en este canal de distribución radica en un aumento de los costos al tener un problema logístico de distribución, mucho mayor que los anteriormente mencionados.

3.2 Selección de Canales de Distribución

3.2.1 Estrategias Seleccionadas

Al analizar todos los canales de distribución y las posibles opciones de la comercializadora de carne en los mismos, se decidió enfocar el estudio en cinco estrategias. Las estrategias se refieren a un canal o un grupo de canales de distribución (ver figura 3.1).

Todas las estrategias tienen su inicio en Santo Domingo; ya que el proveedor fue escogido en aquel lugar por motivos de calidad y cercanía, y dichas estrategias finalizan con: la venta a mayoristas, la venta a mercados; y la venta a micro mercados, tiendas, tercenas, restaurantes y consumidores finales (hogares).

- **Estrategia 1:** Esta estrategia empieza con el traslado de los bovinos al Camal Metropolitano de Quito, donde éstos son faenados y vendidos a mayoristas. La venta se realiza en el camal o en mercados mayoristas; por ejemplo, el mercado San Francisco, donde se concentra la mayor parte de la venta a mayoristas del norte de Quito.
- **Estrategia 2:** Esta estrategia empieza con el traslado de los bovinos al Camal Metropolitano de Quito, donde éstos son faenados. Una vez obtenidas las canales, éstas son trasladadas a una planta de procesamiento donde son cortadas y finalmente trasladadas a los mercados.
- **Estrategia 3:** Esta estrategia empieza con el traslado de los bovinos al Camal Metropolitano de Quito, donde éstos son faenados. Una vez obtenidas las canales, éstas son trasladadas a una planta de procesamiento donde son cortadas y finalmente trasladadas a tres diferentes canales de distribución dependiendo del corte que se obtenga. La carne suave para restaurantes y consumidores finales, y el resto de carne para micro mercados, tiendas y tercenas.
- **Estrategia 4:** Esta estrategia tiene los mismos canales de distribución que la estrategia 2. La diferencia es que los bovinos son trasladados desde el proveedor al camal de Santo Domingo, donde son faenados, y desde ahí se transportan las canales a la planta en Quito con un camión frigorífico.

- **Estrategia 5:** Esta estrategia tiene los mismos canales de distribución que la estrategia 3. El proceso productivo es el que cambia, en esta estrategia los bovinos son trasladados desde el proveedor al camal de Santo Domingo, donde son faenados, y desde ahí se transportan las canales a la planta en Quito con un camión frigorífico. La carne se distribuye a restaurantes, micro mercados tiendas y tercenas.

Estrategias de Distribución de la Carne

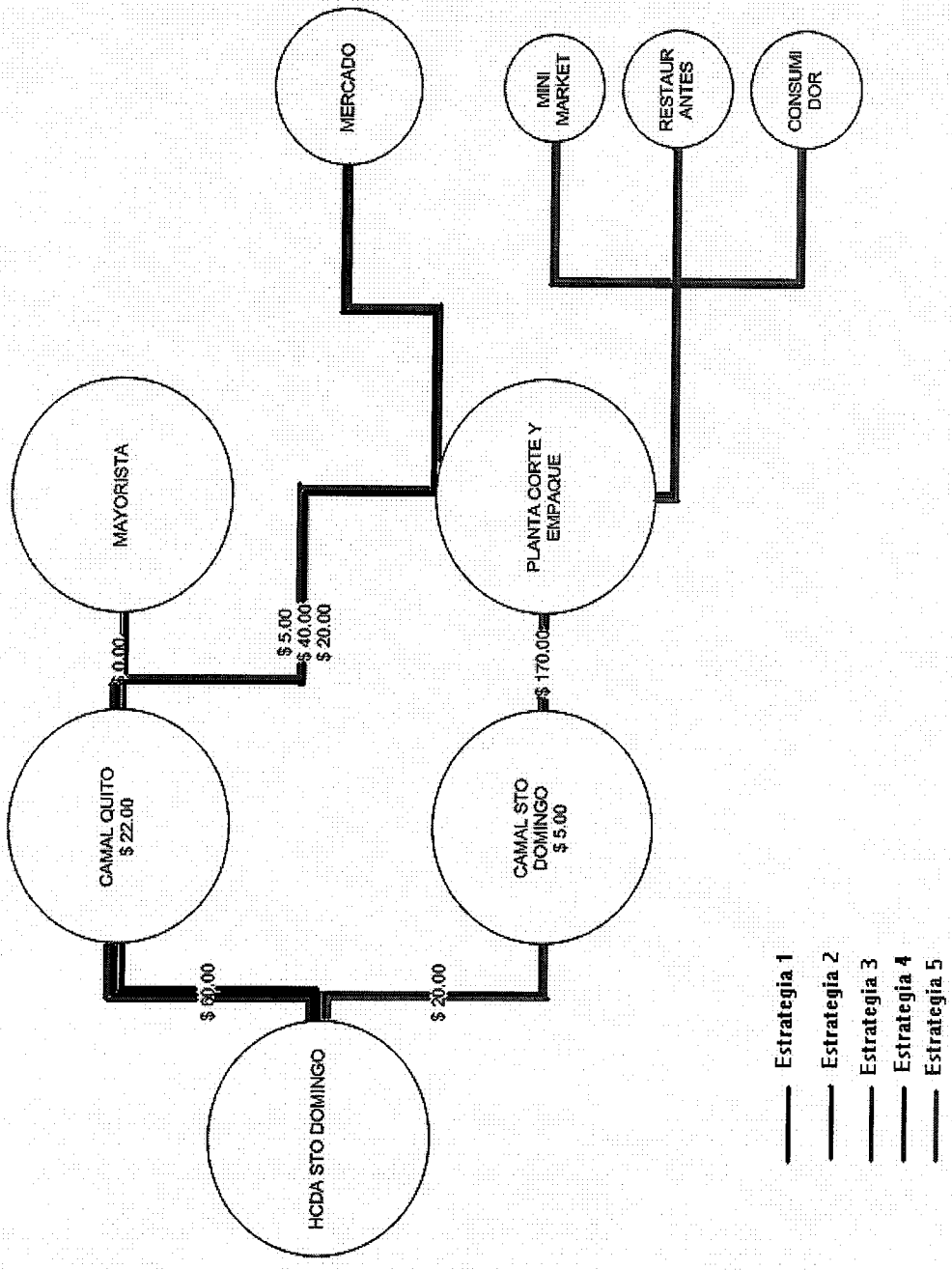


Figura 3.1 Estrategias de canales de Distribución

3.2.2 Cálculo de los Ingresos y Egresos

Para poder analizar cada una de las estrategias propuestas, se decidió calcular los posibles ingresos, egresos y la utilidad bruta. Estos valores se realizan en periodos semanales, que es el tiempo en el que se inicia un nuevo ciclo de producción. Los cálculos se realizarán basándose en el faenamiento y venta de 10 bovinos semanales. Sin embargo, los rubros no han sido estudiados exhaustivamente, porque solo son necesarios para seleccionar la estrategia más atractiva.

Ingresos

Existen ingresos dentro de una o más estrategias que no son explicados detalladamente por su simple estimación. Los demás ingresos se encuentran descritos a continuación:

- El ingreso de venta de subproductos es la venta de otros productos que no son la canal. Estos productos son: vísceras, cueros, sangre, etc. En el camal de Quito es de \$ 38
- Para la venta de la canal existen 2 factores importantes:
 - o El porcentaje de peso en la canal, este valor fue inicialmente investigado y para razas puras de carne se estima el 53% (Warris, 2003), pero mediante facturas de ventas anteriores del proveedor y por la mezcla de razas se obtuvo un valor real de 50% (ver anexo 5)
 - o El precio por libra de canal se estima en \$0.68; el mismo que fue obtenido mediante las encuestas realizadas a los mayoristas y en función de la calidad propuesta (Ver Anexo 2).
- Los ingresos por la venta de los diferentes grupos de cortes en mercados se estimaron a través de 2 factores:
 - o Con el porcentaje de cada corte dentro de la canal (Ver anexo 5).
 - o El precio obtenido en el sondeo realizado a mercados (Ver anexo 4)
- Los ingresos por la venta de los diferentes grupos de cortes en micro mercados, restaurantes y hogares se estimaron a través de 2 factores:
 - o Con el porcentaje de cada corte dentro de la canal

- A través de sondeos y preguntas orales a restaurantes y amas de casa.

Egresos

Existen costos dentro de una o más estrategias que no han sido explicados detalladamente. Estos costos se encuentran descritos a continuación:

- El costo de transporte entre Sto Domingo – Quito corresponde al alquiler de un camión transportador de ganado con chofer.
- El costo de mano de obra en las diferentes estrategias incluye mano de obra directa y mano de obra administrativa
- El costo de faenado en el Camal Metropolitano de Quito es constante, de \$ 22 para cualquier bovino y \$ 5 en el camal de Santo Domingo
- El precio pagado por los bovinos depende de 2 factores:
 - El valor por libra del ganado en pie, que fue analizado en el mercado y acordado con el proveedor en \$0.34
 - El peso aproximado de los bovinos, que fue obtenido a través de un sondeo de las ventas de los toros en los últimos dos años, resultó en 920 libras. (ver anexo 5)
- El costo fijo de la planta está constituido por los servicios básicos que se pagan mensualmente (pero que son divididos en semanas), y el alquiler de la planta procesadora. Este costo es diferente para cada estrategia. Se escogerá un lugar más pequeño para las estrategias 2 y 4, y se estima que los costos de los servicios básicos serán menores que para las estrategias 3 y 5.
- La maquinaria de trabajo, es decir los equipos que se necesitan dentro de la planta varían para cada estrategia. Las máquinas necesarias son:
 1. Cortadora de hueso,
 2. Fileteadora
 3. Ablandador
 4. Molino de carne
 5. Aplicadora de película plástica

Además de las máquinas mencionadas, se necesita contar con un Cuarto Frío.

Las estrategias 2 y 4 necesitan la máquina 1 y el cuarto frío mientras que las estrategias 3 y 5 requieren del uso de todas las máquinas incluyendo el cuarto frío.

El costo total de la maquinaria es el costo sumado de cada máquina, con una vida útil de cinco años (estimación menor a la del proveedor de las máquinas). La depreciación se calcula de manera lineal, sin contar con un valor de salvamento. La depreciación se contabilizará semanalmente.

- Los costos variables de la planta dependen básicamente del canal de distribución al cual se va a enfocar la comercializadora. Si se entrega la carne al mercado los materiales como empaques y preservantes aplicados son mucho menores que para micro mercados, restaurantes y consumidores finales.
- Para el costo de transporte es importante examinar el tipo de vehículo que se requiere y de que manera se pretende comprarlo. Por la situación del mercado de vehículos y por evitar costos de reparación, se decidió que se comprará uno nuevo. El vehículo seleccionado es una camioneta LUV de cabina simple, 4x2, de 2.5 litros a diesel. Para calcular el costo fijo semanal óptimo se empleará el algoritmo de Dijkstra de la ruta más corta. Con el objetivo de tener los costos en una unidad de tiempo (semana). El costo mínimo total en 5 años de \$16,124 que es el costo total en valor presente que se incurre en 5 años si se compra el auto y se lo vende en 5 años. Dando un valor semanal (anualidad equivalente) de \$ 94.214.

3.2.3 Resultado de las Estrategias

Una vez que se analizaron los ingresos y egresos de las estrategias, se obtuvo la utilidad bruta por estrategia. Las tablas 3.3, 3.4 y 3.5 muestran los datos de todas las estrategias.

Tabla 3.3. Análisis de Utilidad Bruta Estrategia 1

Estrategia 1	
Ingresos	
Venta de Subproductos	\$ 380.00
Venta de la Canal	\$3,128.00
total	\$3,508.00
Egresos	
Transporte Sto Dgo Quito	\$60.00
Mano de Obra	\$60.00
Faenado	\$220.00
Compra bovinos	\$3,128.00
total	\$3,468.00
Utilidad Bruta	\$ 40.00

Tabla 3.4. Análisis de Utilidad Bruta Estrategia 2 y 3

Estrategia 2		Estrategia 3	
Ingresos		Ingresos	
Venta de Subproductos	\$380.00	Venta de Subproductos	\$380.00
Venta Carne Suave	\$828.00	Venta Carne Suave	\$1,725.00
Venta Carne Media	\$2,070.00	Venta Carne Media	\$2,530.00
Venta Carne Dura	\$230.00	Venta Carne Dura	\$506.00
Venta Hueso	\$345.00	Venta Hueso	\$575.00
Total	\$3,853.00	total	\$5,716.00
Egresos		Egresos	
Compra bovinos	\$3,128.00	Compra bovinos	\$3,128.00
Fijo Planta	\$77.80	Fijo Planta	\$93.30
Mano de Obra	\$360.00	Mano de Obra	\$450.00
Maquinaria	\$29.20	Maquinaria	\$70.00
Faenado	\$220.00	Pago de Faenado	\$220.00
Publicidad	\$5.00	Publicidad	\$40.00
Transporte a Mercado.	\$62.40	Transporte a Micro mercados, etc	\$62.40
Transporte a la Planta	\$40.00	Transporte a la Planta	\$40.00
Transporte Sto. Dgo. - Quito	\$60.00	Transporte Sto Dgo Quito	\$60.00
Variable Planta	\$23.30	Variable planta	\$70.00
Total	\$4,005.70	total	\$4,233.70
Utilidad Bruta	-\$184.5	Utilidad Bruta	\$1,450.5

Tabla 3.5. Análisis de Utilidad Bruta Estrategia 4 y 5

Estrategia 4		Estrategia 5	
Ingresos		Ingresos	
Venta Carne Suave	\$828.00	Venta Carne Suave	\$1,725.00
Venta Carne Media	\$2,070.00	Venta Carne Media	\$2,530.00
Venta Carne Dura	\$230.00	Venta Carne Dura	\$506.00
Venta Hueso	\$345.00	Venta Hueso	\$575.00
total	\$3,473.00	total	\$5,336.00
Egresos		Egresos	
Compra bovinos	\$3,128.00	Compra bovinos	\$3,128.00
Costo Fijo Planta	\$77.80	Fijo Planta	\$93.30
Mano de Obra	\$360.00	Mano de Obra	\$450.00
Maquinaria	\$29.20	Maquinaria	\$70.00
Faenado	\$220.00	Pago de Faenado	\$220.00
Publicidad	\$5.00	Publicidad	\$40.00
Transporte a mercado	\$62.40	Transporte a Micro mercados, etc	\$62.40
Transporte Sto Dgo Camal	\$20.00	Transporte Sto Dgo Quito	\$60.00
Transporte Camal Planta	\$170.00	Variable planta	\$70.00
Variable planta	\$23.30	Transporte camal planta	\$170.00
total	\$4,095.70	total	\$4,363.70
Utilidad Bruta	-\$654.51	Utilidad Bruta	\$940.45

Las utilidades brutas muestran que la estrategia que mayores beneficios podría traer es la estrategia 3. Esta estrategia tiene como utilidad bruta \$ 1,482.30 semanales, pero este valor no incorpora ningún gasto administrativo.

El resultado del análisis establece que la comercializadora trasladará los bovinos al Camal Metropolitano de Quito, donde éstos serán faenados. Una vez obtenidas las canales, éstas serán trasladadas a una planta de procesamiento donde serán cortadas, empaçadas y finalmente enviadas a tres diferentes canales de distribución dependiendo del corte que se obtenga. La carne suave para restaurantes y consumidores finales, y el resto de carne para micro mercados, tiendas y tercenos.

3.3 Estudio de Mercado

Después de haber obtenido la estrategia 3 como la mejor opción, es necesario estudiar el mercado al que la comercializadora pretende ingresar.

La comercializadora no encontrará mayor problema en vender los cortes suaves a restaurantes y hogares por ser el corte de menor cantidad (menor porcentaje en la

canal) y tiene gran acogida entre la gente. Consecuentemente, el estudio se enfoca en el mercado de los cortes medios, cortes duros y hueso. Los cortes medios y duros serán homogeneizados mediante las máquinas ablandadoras y las especias para alcanzar un nivel de calidad igual para ambos; por tanto, estos cortes por motivos prácticos serán llamados carne sin hueso.

3.3.1 Descripción del Mercado

Para recabar información de los hábitos de consumo del sector al cual se orientará la producción, se estimarán los volúmenes y vías de comercialización. Como la comercializadora estará localizada en Quito, el mercado a estudiarse es esta ciudad. Quito se encuentra dividida geográficamente en cinco regiones: Sur, centro Sur, centro, centro Norte y Norte.

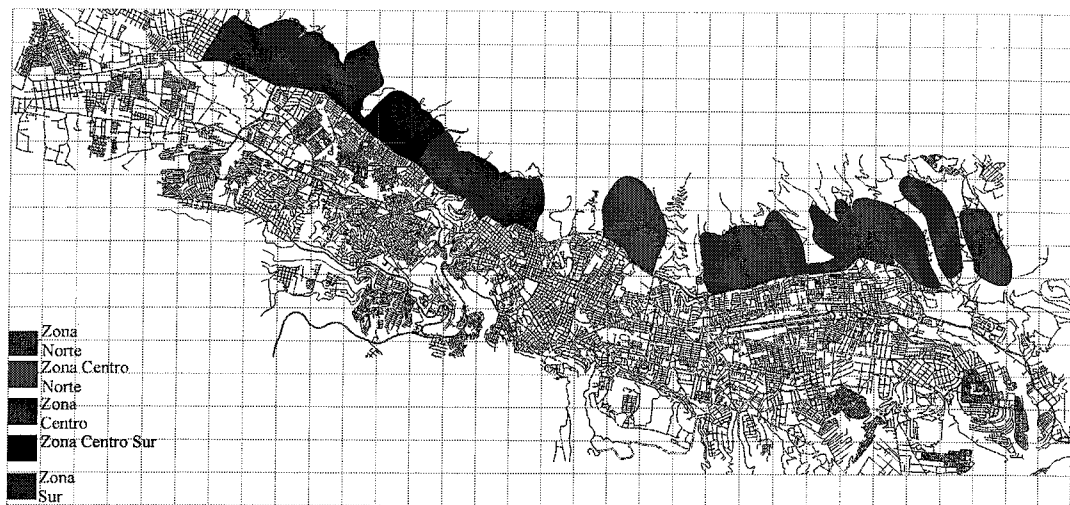


Figura 3.2 Representación Gráfica de las Zonas de Estudio dentro de Quito

Por razones de facilidad de traslado y disminución de costos se decidió estudiar el mercado del lado occidental de la ciudad, ya que el Camal se encuentra al suroeste de la ciudad cerca de la vía Mariscal Sucre. De esta manera, se facilitarían las acciones logísticas entre las distintas fases de la cadena de producción.

Los límites seleccionados para el estudio de mercado son: al Sur el barrio Rosario Borja, al oeste no se encuentra limitada, al Norte Quebrada el Rancho y al Este la autopista Occidental o Mariscal Sucre. (ver figura 3.2).

Utilizando los mapas de Quito generados por el INEC, se obtuvieron 36 zonas dentro de los límites impuestos. Ocho zonas en el Norte, una en el centro Norte, doce en el centro, siete en el centro Sur y ocho en el Sur.

En la tabla de las zonas (INEC, tablas nivel socioeconómico por zonas) que se va a estudiar se encuentra el número de personas que se encuentran en el barrio, la cantidad de familias, y el número de familias por categorías socio-económicas (ver anexo 7). Las categorías están conformadas por las familias dependiendo del ingreso total de la misma.

- En la categoría A se encuentran las familias que tienen un ingreso mayor a un total de \$ 2500
- En la categoría B las familias que tienen un ingreso total entre \$ 1500 y \$ 2500
- En la categoría C las que tienen un ingreso total entre \$ 700 y \$ 1500
- En la categoría D las que tienen un ingreso total entre \$ 500 y \$ 700
- En la categoría E las que tienen un ingreso total entre \$ 350 y \$ 500

En el estudio de mercado se enfocó en las familias de las 36 zonas que se encuentran en las Categorías C, D y E. En total, pretende enfocarse a 49,719 familias que corresponde a 210,102 personas.

3.3.2 Técnica de Investigación

Para realizar el estudio de mercado se hicieron dos tipos de levantamientos de información mediante encuestas: un estudio cualitativo realizado a las tiendas (ver anexo 8), y un estudio cuantitativo realizado a las familias potenciales consumidoras del producto (ver anexo 9).

- En el estudio cualitativo, se realizaron 2 o 3 encuestas por zona. En total se levantaron 71 encuestas.
- En el estudio cuantitativo se tomaron de 8 a 14 encuestas por zona (Ver figura 3.2) de las 36 zonas ya mencionadas, sumando un total de 370 encuestas. El error muestral es del más o menos un 5.3% para el total de la muestra y para un nivel de confianza del 94,7% en la condición más desfavorable.

Mediante este levantamiento de datos se quiere obtener información principalmente del precio de la carne entre los consumidores y la demanda existente de carne sin hueso y de hueso en el área de estudio. Además, se desea

conseguir información acerca del porcentaje de personas que compran en tiendas y tercenas; y también del precio que las personas estarían dispuestas a pagar por dichos productos. Mediante las encuestas cualitativas se podrá tener una idea del número de libras vendidas por semana en rangos establecidos, y con esto calcular el número de tiendas y tercenas como posibles compradores.

3.3.3 Hipótesis Planteadas

Durante el proceso de investigación de precios y demanda, surgieron distintas incógnitas acerca del valor real de los mismos y su variación en el mercado. Respecto de la demanda se supuso que el consumo en tiendas y tercenas era bastante alto en los sectores con un nivel socioeconómico C, D y E.

Mediante una encuesta piloto realizada en varios lugares de la ciudad de Quito en la zona propuesta para el estudio, se encontró que los precios variaban alrededor de \$1,20 por libra de carne sin hueso, mientras que para el hueso los precios oscilaban alrededor de \$0,80. Con éstos se realizaron los cálculos de costos ya mencionados anteriormente para escoger la estrategia. Sin embargo, una vez realizado el levantamiento de datos a través de las encuestas, se observa que las cifras varían de lo propuesto. Más adelante se realizarán las pruebas de hipótesis respectivas.

3.3.4 Resultados Obtenidos

Los resultados obtenidos en las encuestas mostraron respuestas bastante interesantes sobre los potenciales clientes de la comercializadora. Se encontró que un 95,5% de las personas encuestadas consumen carne roja, y de éstas, alrededor de un 56% consumen de 1-3 libras de carne sin hueso y de 0-1 libra de hueso en la semana. De las personas que consumen carne, un 45.48% de las mismas la compran en tiendas y tercenas. En cuanto a los precios, el mayor porcentaje para la carne sin hueso oscila entre 1,25 y 1,5 dólares por libra, mientras que para el hueso oscila entre 0,75 y 1 dólar por libra.

3.3.4.1 Consumo de Carne

Antes de realizar las encuestas de la información de fuentes secundarias se sabía que la mayoría de gente en la ciudad de Quito come carne roja. Esta hipótesis se corroboró al obtener datos sobre la muestra tomada.

Una vez que los datos de las encuestas fueron recopilados y tabulados, se obtuvieron los resultados sobre el consumo de carne, los mismos que están descritos en la tabla 3.6.

Tabla 3.6 Consumo de Carne de Res

Consumo de Carne Res		Porcentaje
¿Su familia come carne de res?	Si	95,5%
	No	3,4%
	NS/NC	1,1%

Ahora el objetivo se convierte en saber la cantidad de carne consumida semanalmente. Los datos de las tablas 3.7 y 3.8 muestran el consumo porcentual de carne sin hueso y de hueso en los sectores potenciales:

Tabla 3.7 Consumo de Carne sin Hueso

	Libras/familia	Porcentaje
¿Cuántas libras consume su familia de carne sin hueso semanalmente?	0-1	17.60%
	1-2	27.00%
	2-3	28.50%
	3-4	12.10%
	4-5	7.60%
	>5	7.20%
Promedio	2,751	100,0%
Desviación estándar	1,597	

Tabla 3.8 Consumo de Hueso

	Libras / familia	Porcentaje
¿Cuántas libras consume su familia de hueso semanalmente?	0-1	56,20%
	1-2	32,50%
	2-3	8,90%
	>3	2,40%
Promedio	1,519	100,00%
Desviación estándar	0,819	

En las tablas 3.6 y 3.7 se observa que existe un consumo de hueso con menor variabilidad que el consumo de carne sin hueso. Se observa claramente como alrededor del 56% de familias que consumen hueso está entre 0 y 1 libra. Mientras que para la carne sin hueso, el porcentaje de gente que lo consume oscila alrededor del 18% entre 0-1, 27% entre 1-2 libras, y 28% entre 2-3 libras. Esto muestra que la concertación de familias con distinta cantidad de consumo se encuentra más dispersa para el consumo de carne sin hueso que para el hueso.

3.3.4.2 Precio Carne Sin Hueso

En la tabla 3.8 se puede observar la distribución de precios en la carne sin hueso a lo largo de la zona de estudio. Los resultados muestran que los habitantes estarían dispuestos a pagar en promedio \$1,42 por libra de carne sin hueso, con una desviación estándar de \$0,27.

De las personas que compran su carne en tiendas y tercenas se obtuvo que la media es \$ 1.37 y la desviación estándar \$ 0,272, ver tabla 3.9.

Tabla 3.8 Precio de Carne sin Hueso

	\$/libra	Porcentaje
¿Hasta cuánto estaría dispuesto a pagar por carne sin hueso?	0.8-1	14,40%
	1-1.25	8,20%
	1.25-1.5	52,20%
	1.5-1.75	12,90%
	1.75-2	11,50%
Promedio	1,42	100,00%
Desviación estándar	0,274	

Tabla 3.9 Precio de carne sin Hueso solo en Tiendas y Tercenas
Tiendas y Tercenas

	\$/libras
Media	1.37
Desviación estándar	0.274

De la información obtenida a través de la encuesta y la hipótesis inicial sobre el precio de la carne sin hueso se puede realizar una prueba para ver si existe cambio en este precio. El precio de carne sin hueso que se asumió fue de \$1,20 por libra, el precio obtenido a través de la encuesta es de \$ 1,42 por libra. Como se tomaron suficientes datos para asumir una distribución normal, existen suficientes datos (370), y los grados de libertad de una prueba t hace que se aproxime a una z. Con un 95% de confianza ($\alpha = 0.05$), los intervalos de confianza bilaterales se calculan mediante la siguiente fórmula:

$$\bar{x} - z_{\frac{\alpha}{2}} \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \leq \mu \leq \bar{x} + z_{\frac{\alpha}{2}} \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

$$1.42 - 1.96 * \frac{0,274}{\sqrt{370}} \leq \mu \leq 1.42 - 1.96 * \frac{0,274}{\sqrt{370}}$$

$$1.39 \leq \mu \leq 1.45$$

Prueba de Hipótesis:

La prueba se hace entre el precio del sondeo y el precio sacado una vez realizadas las encuestas.

Ho: precio estimado en el sondeo = precio calculado en las encuestas

Hi: precio estimado en el sondeo \neq precio calculado en las encuestas

Criterio de Rechazo: $|z_o| > z_{\frac{\alpha}{2}} = 1,96$

$$z_o = \frac{|1,20 - 1,42|}{\frac{0,274}{\sqrt{370}}} = 15.44$$

Por consiguiente, existe suficiente evidencia estadística para establecer que el valor estimado no es igual al valor calculado en las encuestas. Se rechaza la H_0 a favor de H_1 .

Si se realiza una prueba t para el precio promedio únicamente de los encuestados que compran en tiendas y tercenas, los grados de libertad sugieren que $t_{\frac{\alpha}{2}} \cong z_{\frac{\alpha}{2}}$

ya que el número de encuestas es de 129 (Montgomery, 282). Aproximadamente se obtiene que:

$$z_o = \frac{|1,20 - 1,37|}{0,272 / \sqrt{129}} = 7,09$$

En cualquiera de los casos, la hipótesis nula se rechaza. Esto indica que el valor del sondeo no se encontraba dentro de la distribución de la muestra de acuerdo a la evidencia estadística obtenida.

3.3.4.3 Hueso

En la tabla 3.10 podemos observar la distribución general de precios en la carne sin hueso a lo largo de la zona de estudio. Los resultados muestran que los habitantes estarían dispuestos a pagar en promedio \$0,92 por libra de carne sin hueso, con una desviación estándar de \$0,24. Con los resultados de hueso, tablas 3.10 y 3.11, se realizaron las mismas pruebas de hipótesis que con la carne suave.

Tabla 3.10 Hasta cuánto se Pagaría por el Hueso

	\$/libra	Porcentaje
Hasta cuánto estaría dispuesto a pagar por hueso de buena calidad?:	0.3-0.5	8.20%
	0.5-0.75	18.10%
	0.75-1.0	54.40%
	1.0-1.25	10.30%
	1.25-1.50	9.10%
Promedio	0,92	100%
Desviación estándar	0,24	

Tabla 3.11 de Precio de Hueso solo en Tercenas
Tiendas y Tercenas

	\$/libra
Media	0,94108
Desviación estándar	0,23339

El intervalo de confianza del precio de hueso da como resultado:

$$0,921 - 1,96 * \frac{0,24}{\sqrt{370}} \leq \mu \leq 0,921 + 1,96 * \frac{0,24}{\sqrt{370}}$$

$$0,89 \leq \mu \leq 0,945$$

Prueba de Hipótesis:

Ho: precio estimado en el sondeo = precio calculado en las encuestas

Hi: precio estimado en el sondeo \neq precio calculado en las encuestas

Criterio de Rechazo: $|z_o| > z_{\frac{\alpha}{2}} = 1,96$

$$z_o = \frac{|0,80 - 0,921|}{\frac{0,24}{\sqrt{370}}} = 9,69$$

Por consiguiente, existe suficiente evidencia estadística para establecer que el valor estimado no es igual al valor calculado en las encuestas. Se rechaza Ho a favor de Hi.

La prueba de hipótesis del valor estimado del sondeo con la media calculada en las encuestas de tiendas y tercenar. Aproximadamente se obtiene que:

$$z_o = \frac{|0,80 - 0,941|}{\frac{0,233}{\sqrt{129}}} = 6,87$$

En cualquiera de los casos, la hipótesis nula se rechaza. Esto indica que el valor del sondeo está lejos de ser el valor calculado.

3.3.4.4 Mercado Objetivo

El mercado objetivo será el segmento de mercado aproximado de personas quienes representarán los posibles consumidores de carne sin hueso y hueso de la futura comercializadora. El enfoque del estudio recae sobre el consumo de tiendas y tercenas. Por tanto, la información de mayor interés es el 45.48% de familias que compran su carne en tiendas y tercenas (tabla 3.11).

Tabla 3.11 Porcentaje de Compra de carne por lugar de distribución

	Lugar	Porcentaje
¿En donde compra su carne?	Supermercado	35,88%
	Tienda y tercena	45,48%
	Mercado	18,64%
		100,00%

Del total de familias C,D y E por zona (INEC, tablas nivel socioeconómico por zonas), se tomó primero el porcentaje de familias consumidoras de carne, 95.5% (tabla 3.6). De este valor se extrajo el porcentaje de personas que consumen en tiendas y tercenas, 45.48%. Por último se multiplicó el número promedio de consumo de libras por familia de 1,75 para carne sin hueso y de 1,52 para hueso por cada zona¹⁰, y con esto se obtuvo la demanda (en libras) en cada zona (tabla 3.12).

¹⁰ A pesar de que la demanda puede variar de zona a zona, se utilizó el promedio de todas las zonas asumiendo el riesgo de tener errores en los cálculos

Tabla 3.12 Consumo Carne en Tiendas y Tercenas por Zonas

Consumo en Tiendas y Tercenas	No. Familias que consumen en tercenas	Carne sin Hueso	Hueso	
		Consumo estimado (libras)	Consumo estimado (libras)	
	1	709.7	1242.0	1078.7
	2	768.8	1345.3	1168.5
	3	136.8	239.4	208.0
	15	531.6	930.3	808.1
	42	519.0	908.3	788.9
	43	613.7	1074.0	932.8
	49	321.7	563.0	489.0
	50	469.4	821.5	713.5
	79	659.8	1154.6	1002.8
	100	763.1	1335.5	1159.9
	101	697.5	1220.7	1060.3
	102	739.2	1293.7	1123.6
	104	681.9	1193.3	1036.5
	105	625.4	1094.5	950.7
	106	715.3	1251.9	1087.3
	125	890.4	1558.2	1353.4
	126	679.7	1189.5	1033.2
	127	675.0	1181.2	1025.9
	128	563.8	986.6	856.9
	129	587.2	1027.6	892.6
	130	611.1	1069.4	928.9
	131	446.1	780.6	678.0
	132	504.3	882.5	766.5
	133	519.5	909.1	789.6
	151	607.2	1062.6	922.9
	152	513.8	899.2	781.0
	153	608.1	1064.1	924.3
	154	612.4	1071.7	930.9
	180	645.0	1128.7	980.4
	181	692.3	1211.6	1052.3
	182	595.0	1041.3	904.5
	200	574.6	1005.6	873.4
	201	497.3	870.3	755.9
	202	614.6	1075.5	934.2
	203	465.6	814.8	707.7
	204	738.8	1292.9	1123.0
ZONA	Total	21594.9	37791.0	32824.2

Una vez obtenidos los consumos totales de carne sin hueso y de hueso por semana, se calculará el porcentaje de mercado al que se quiere dar el enfoque. Como meta inicial se tratará de abarcar un 4% del mercado. Los valores resultantes se muestran en la tabla 3.13:

Tabla 3.13 Porcentaje de Mercado que se pretenderá satisfacer

4 %	Carne sin Hueso	Hueso
Libras / semana	1511	1313

3.3.4.5 Número de Compradores: Tiendas y Tercenas

Determinar un número aproximado de tiendas y tercenas es importante para tener una idea del número de negocios al que se debería hacerlos compradores de la empresa comercializadora. La información de las encuestas cualitativas hechas a los negocios proporciona una idea, a grosso modo, de la cantidad vendida. En la tabla 3.14 se establecieron rangos en libras sobre el consumo de carne sin hueso y hueso. Los datos servirán para calcular, en rangos, el número aproximado de negocios a los que se venderán los productos.

Tabla 3.14 Cantidad de carne vendida por Tienda o Tercena

Carne sin Hueso	libras	%
¿Qué cantidad de hueso vende semanalmente?	0-5	37,04%
	5-10	46,30%
	10-15	5,56%
	15-20	3,70%
	>20	7.40%
	Total	100,00%

Hueso	libras	%
¿Qué cantidad de hueso vende semanalmente?	0-5	46,30%
	5-10	42,59%
	10-15	5,56%
	>15	5.55%
	Total	100,00%

Se toma en cuenta principalmente la venta de la carne sin hueso, por lo que los rangos donde se concentra la mayoría de las ventas van de 1 a 10.

Capítulo 4

4 Procesos y Políticas de la Comercialización de la Carne

4.1 Procesos de la Comercialización de la Carne

Dentro de la comercialización de la carne ocurren los siguientes subprocesos: obtención de materias cárnicas, transporte desde haciendas al matadero, faenamiento en el camal, transporte a la planta, procesos de corte y empaque en la planta, y distribución final (figura 4.1). Además, en la figura 4.2 se vuelve a presentar este subproceso, pero de manera pictórica.

Más adelante se describirán en detalle los subprocesos más importantes dentro del proceso de comercialización de la carne. Los subprocesos considerados son: obtención de materias cárnicas, faenado en el camal, procesamiento de corte y empaque, y transporte y distribución.

**Empresa
Comercializadora**

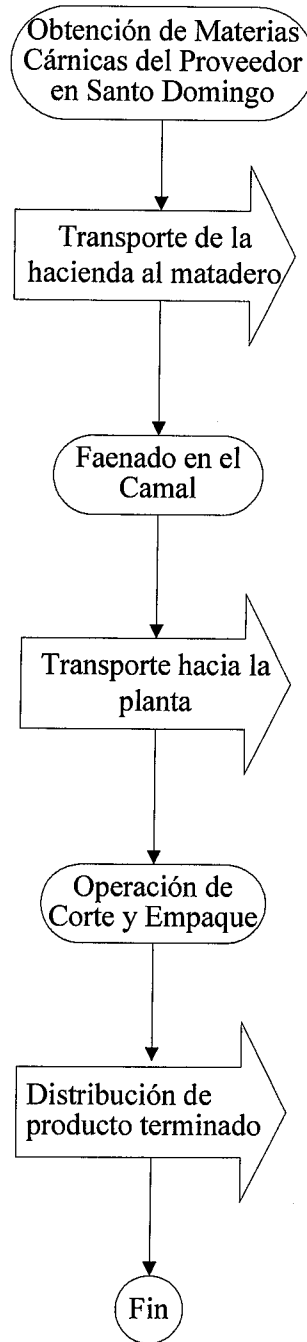


Figura 4.1 Macroproceso de la Comercializadora de Carne

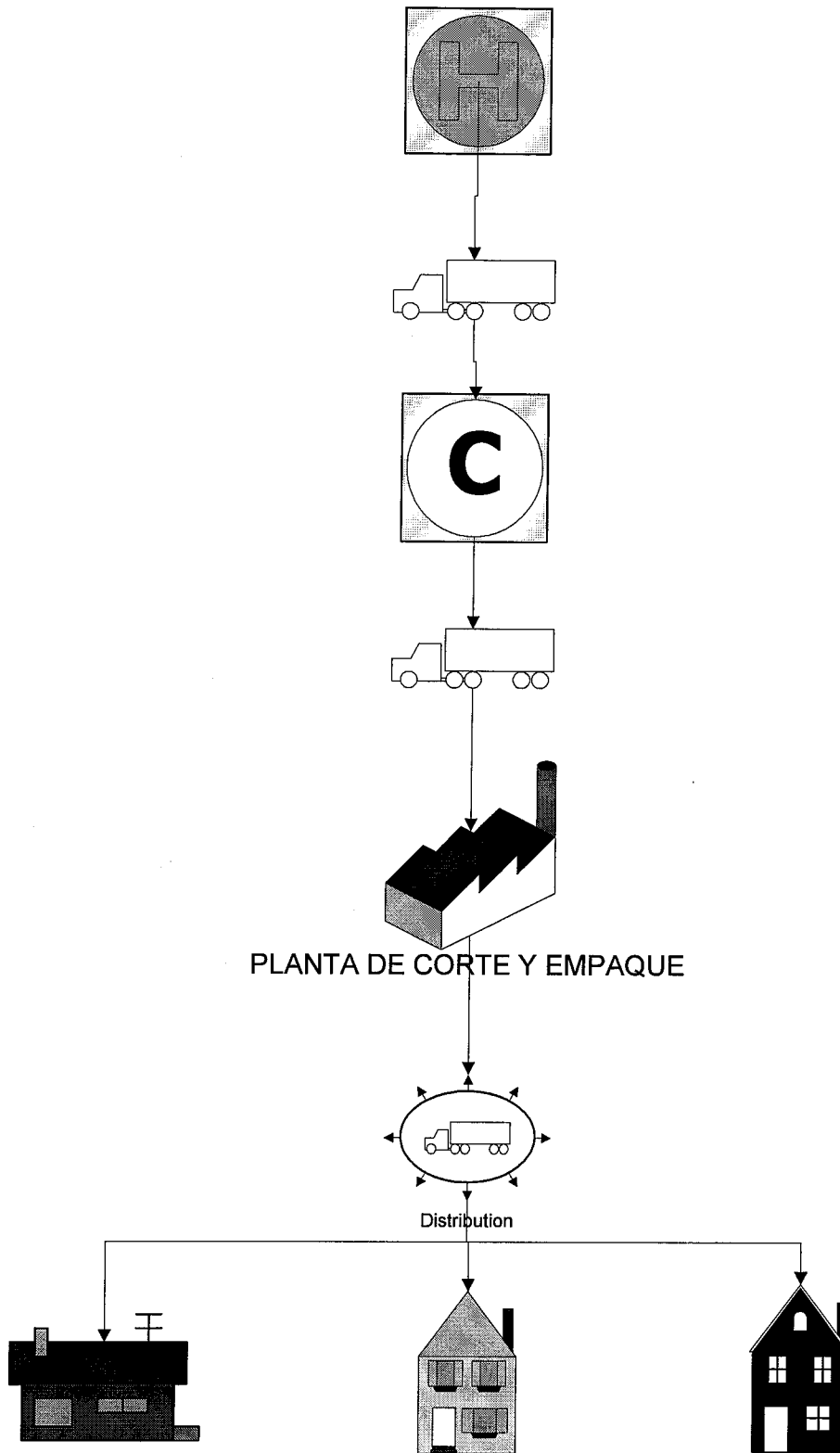


Figura 4.2 Macroproceso de la Comercializadora de Carne

4.2 Subproceso de Obtención de Materias Primas Cárnicas

A continuación se presenta el subproceso para la obtención de materias primas cárnicas. Primero para obtener los bovinos, se delegará a una persona con experiencia para que viaje a las haciendas de los proveedores en Sto. Domingo. Una vez en las haciendas, seleccione los bovinos que están en buenas condiciones, pese el ganado en una balanza en libras y firme la factura de compra. El subproceso descrito se presenta en la figura a continuación:

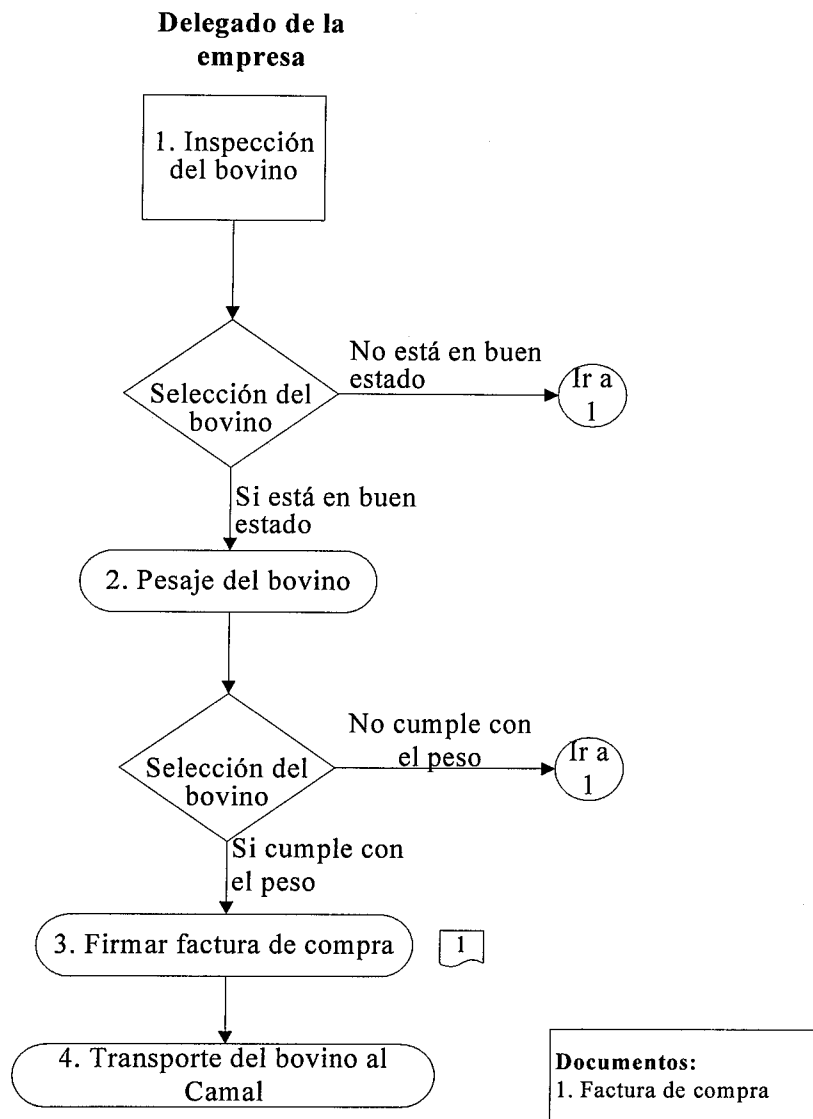


Figura 4.3. Subproceso de Obtención de Materias Primas Cárnicas

4.3 Subproceso de Faenado en el Camal

Este es el segundo subproceso que se considera. El camal tiene una política de PEPS (primero en entrar, primero en salir), es decir, los primeros bovinos en llegar son los primeros en ser faenados. Bajo estas condiciones, las principales actividades, descritas en la figura 4.4, son:

- Obtener el turno de faenado
- Esperar en los corrales de descanso
- Introducir a la cámara de faenado los bovinos uno por uno, con la compañía de un miembro de la empresa
- Pasada la faenada negociar los subproductos del bovino en el camal (vísceras, patas, cuero)
- Trasladar las canales a la zona de transporte

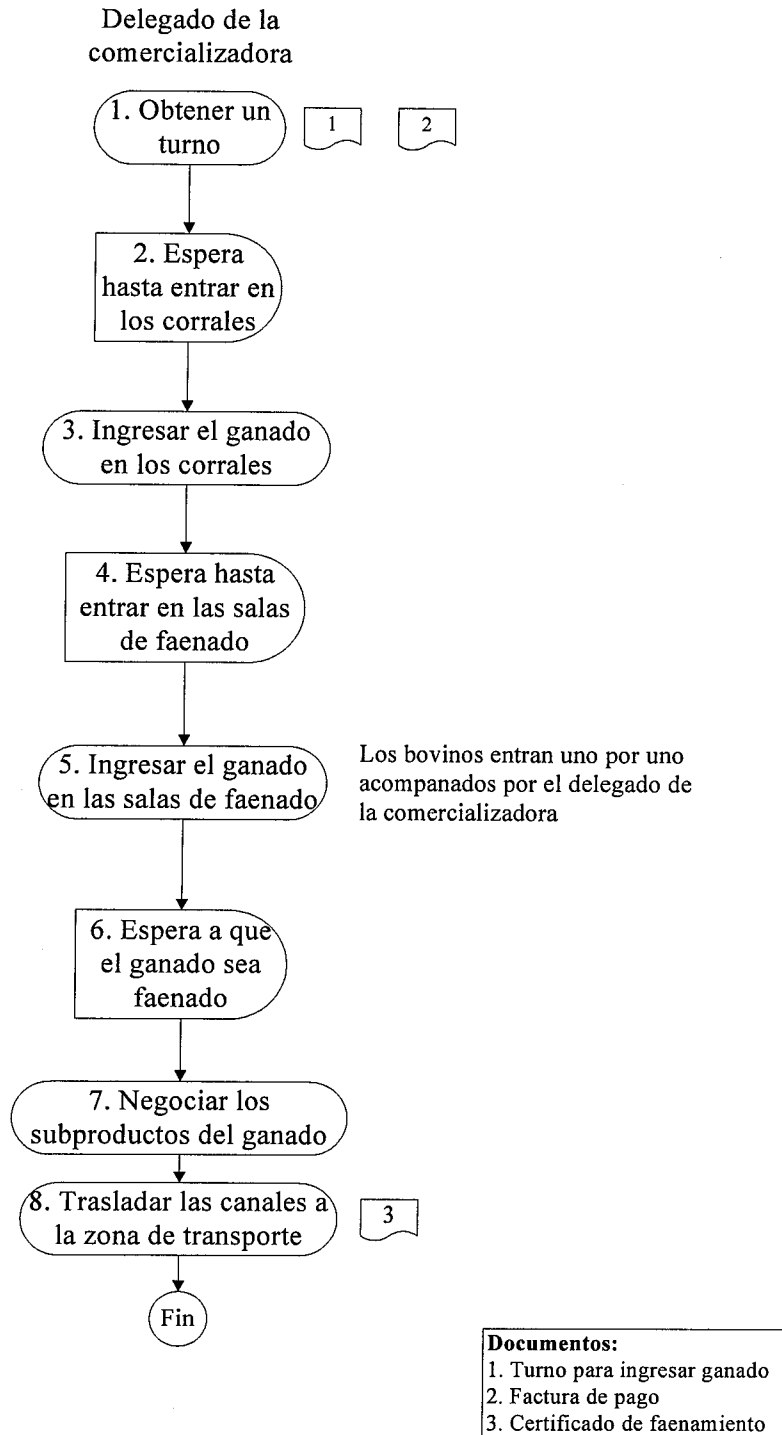


Figura 4.4 Flujo de Subproceso de Faenado en el Camal

4.4 Subproceso de Corte y Empaque

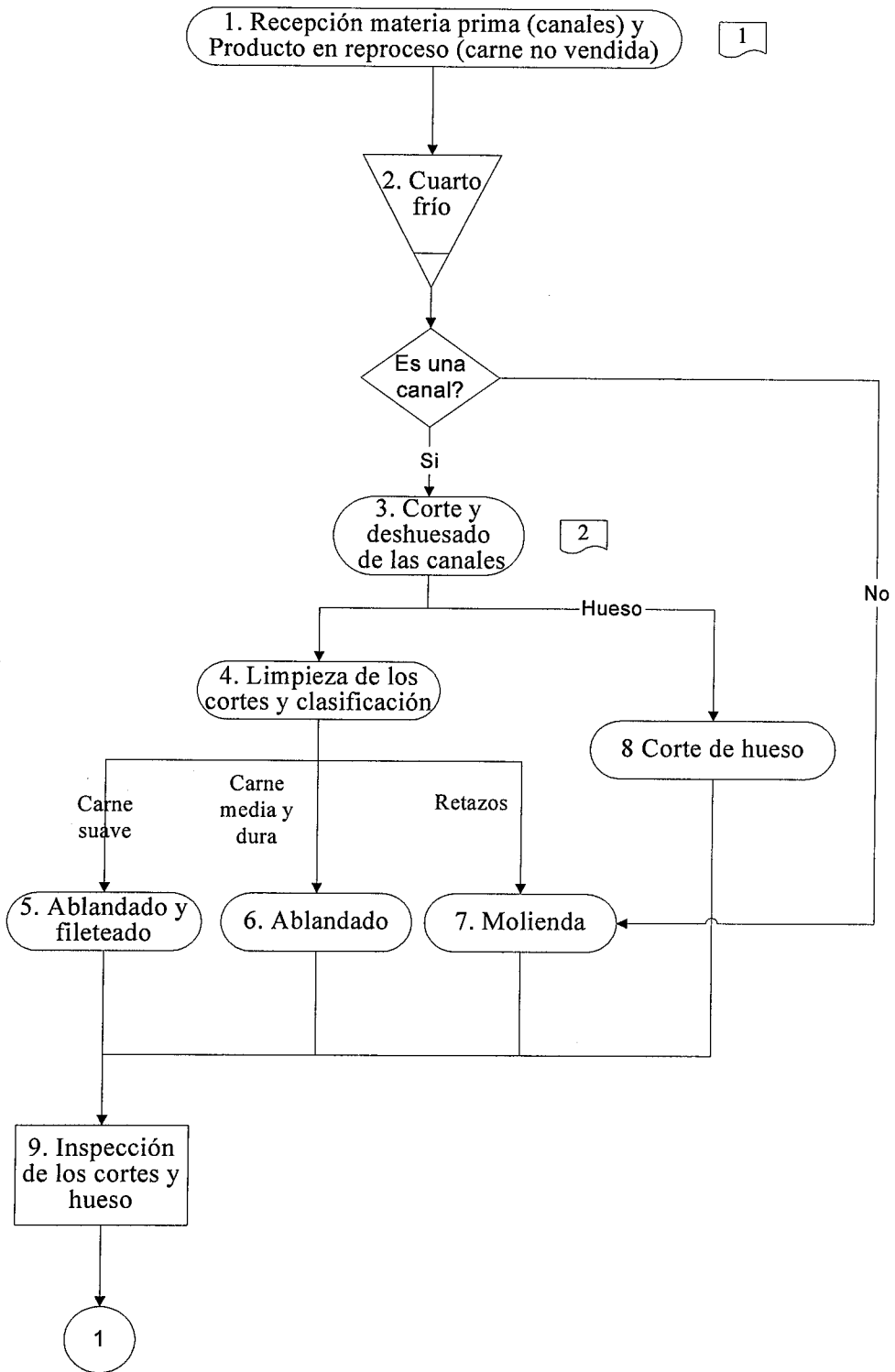
Las actividades especiales de este subproceso varían dependiendo de cada corte. Es aquí donde se le da un valor agregado a los cortes. Los tipos de corte que se van a considerar son: cortes suaves, cortes medios, cortes duro, carne molida y hueso.

- Los cortes suaves tienen dos actividades: ablandar la carne y filetearla. Las tareas que se cumplen para filetear y ablandar la carne son las siguientes:
 - o Traslado del carro con los cortes a la zona de fileteado
 - o Introducción de la carne a la máquina fileteadora
 - o Traslado de la carne al carro de transporte
 - o Traslado del carro de transporte a la máquina ablandadora
 - o Introducción de la carne a la máquina ablandadora
 - o Espera que la carne haya sido ablandada
 - o Traslado de la carne al carro de transporte
 - o Transporte de la carne a la zona de empaque
- Los cortes medios y duros pasan por la actividad de ablandado de carne. Las tareas que cumple el ablandado de carne son:
 - o Traslado del carro con los cortes a la zona de ablandado
 - o Introducción de la carne a la máquina ablandadora
 - o Espera que la carne haya sido ablandada
 - o Traslado de la carne al carro de transporte
 - o Transporte de la carne a la zona de empaque
- El hueso pasa por la actividad de corte de hueso. Las tareas que cumple el corte son:
 - o Traslado del carro con los cortes a la zona de corte
 - o Introducción de la carne a la máquina cortadora
 - o Traslado de la carne al carro de transporte
 - o Transporte de la carne a la zona de empaque
- Los retazos de la carne pasan por la actividad de molido de carne. Las tareas que cumple el molido son:
 - o Traslado de la bandeja de retazos a la máquina molidora

- Introducción de los retazos y las especias
- Traslado de la carne molida a la zona de empaque

A continuación se presenta el flujo del subproceso de corte y empaque en la siguiente figura

Empleados de la empresa



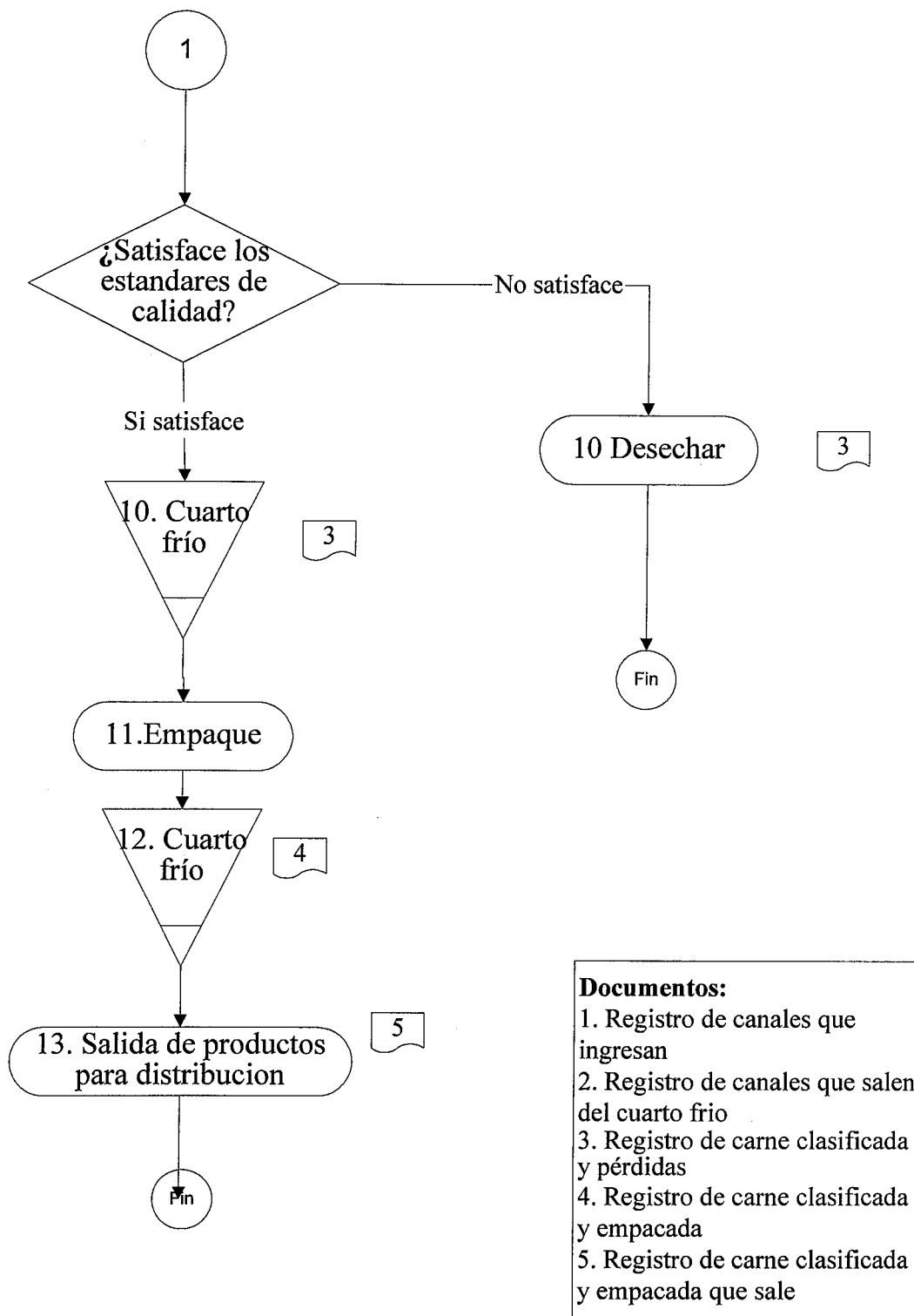


Figura 4.5 Flujo de Subproceso de la planta de Corte y Empaque

4.5 Subproceso de Transporte y Distribución

Este subproceso, como se presenta en la figura 4.5 a continuación, comprende la distribución y venta del producto como tal, así como los registros de productos no vendidos por parte de los clientes y recuperados por la empresa para ser desechados posteriormente.

Empleado de la empresa

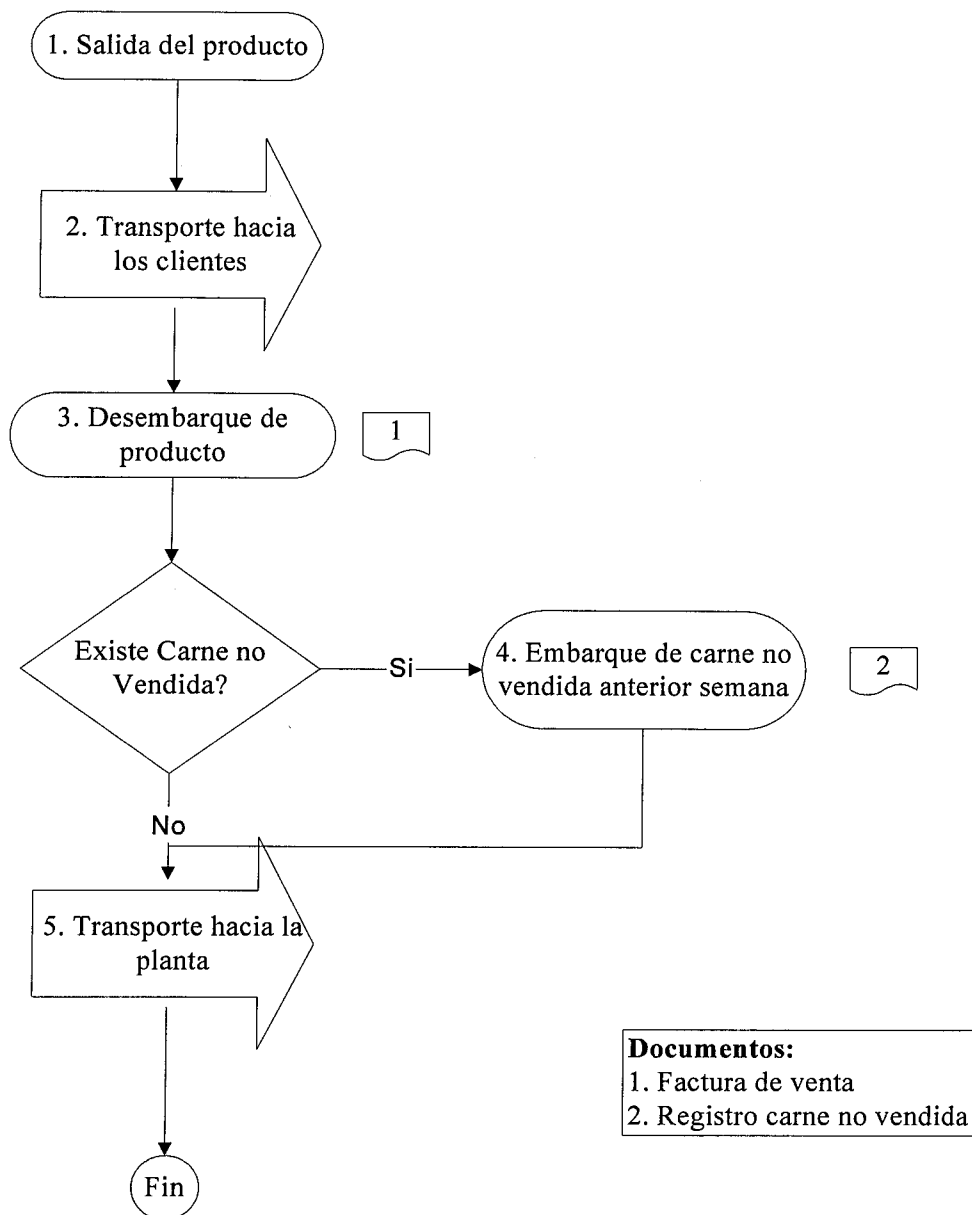


Figura 4.6 Flujo de Transporte y Distribución

4.6 Políticas y Procedimientos para el Manejo de la Carne

Las políticas y procedimientos son un valor agregado que se le dará a la comercializadora para que ésta pueda ser competitiva en el mercado. Las políticas son explicadas para cada uno de los procesos.

4.6.1 Obtención de Materias Primas Cárnicas

Se llevará un registro de clientes, con datos sobre tipos de ganado, rendimientos, sanidad y calidad de carnes (ausencia de grasa interfibrilar, nervios, venas, telas, hematomas, etc.); además, la empresa tendrá la política de estímulo de precio a aquellos productores que suministran ganado de mejor calidad y rendimiento.

4.6.2 Transporte de la Hacienda al Matadero

En cuanto a los camiones, éstos contarán con separadores, a fin de evitar la caída de animales y el pisoteo. Los pisos de los camiones constarán de una rejilla, construida con varillas de hierro, para evitar resbalones; además se pondrá aserrín. El camión será obligatoriamente lavado luego de cada transporte (Müller, 2003). El transporte se lo hará en la tarde ya que la temperatura es menor, y se necesita llegar al camal un día antes de la faenada para que el ganado descanse y se hidrate.

El transportista debe llevar como equipo auxiliar (Müller, 2003):

- dos lazos
- baldes para refrescar con agua el ganado en el caso de que haga mucho calor
- cuchillo para emergencias
- trancas o maderos largos para separar los animales caídos o golpeados

un auxiliar observando los bovinos durante todo el camino

4.6.3 Transporte de Carnes en Canal a la Planta

Las normas recomendadas y que se adoptarán para la comercializadora en cuanto al transporte son (Müller, 2003):

- Se realizará en camionetas con un cajón de chapa galvanizada para tener un fácil lavado y sin óxido
- Tendrá rieles para el colgado de las canales, con una separación entre ellos de 50 cm
- Se lavará y desinfectará el camión después de cada transporte

4.6.4 Subprocesos de Corte y Empaque en la Planta

Las actividades que se encuentran dentro de la planta de corte y empaque son los más complejos dentro del proceso productivo (ver figura 4.4).

1. Recepción de Materias Primas Cárnicas

Se dispondrá de un área techada donde entra el camión, una vez adentro se cierran las puertas para evitar el ingreso de insectos.

Se tendrá un riel o tubo regulable a la altura de los rieles del camión de modo de facilitar el paso de los cuerpos de las reses desde el camión hasta la balanza de control. Las canales se conectan a los rieles en el camión y de una en una el operario las recibe con el menor contacto posible (Müller, 2001).

Al ser transportadas sin refrigeración y probablemente al estar sin refrigeración por algún tiempo en el matadero antes de ser transportadas se tendrán la siguiente infraestructura (Müller, 2000):

- Un lugar para la recepción de estos cuerpos, especialmente destinado al lavado con alta presión, utilizando cepillo de nylon y cuchillos para raspar las superficies muy contaminadas.
- Se escurrirán y cortarán los cuerpos a la mitad, para facilitar el enfriamiento de las mismas.

2. Almacenamiento en Cámara fría de Canales

Cuando las canales no se deshuesan de inmediato, se almacenarán en esta cámara, para ser enfriadas lo más rápidamente posible.

El operario traslada las canales una por una por los rieles hasta el cuarto frío. El cuarto frío tiene una riel de entrada y una riel de salida que se conectan en una U

(Müller, 2001). De esta manera el operario siempre sacará a deshuesado la canal que más tiempo a estado en el cuarto.

Al ingresar a la cámara existirá un registro y una etiqueta que a cada canal se le pone en la que el operario escribe el día y la hora que entró a la cámara fría, el peso de la canal y de que hacienda proviene el animal.

3. Mesa de Cortado y deshuesado

El proceso empieza cuando el operario saca la canal del cuarto frío. En este momento ingresa en un registro la hora en la que se inicia el corte.

A través de una riel el operario deposita la canal en la plancha de teflón sobre la mesa, se esteriliza las manos y saca los cuchillos de corte del portacuchillos. El operario realiza los cortes de manera estandarizada, empezando por los cortes exteriores y suaves hasta los profundos y duros, terminando por dejar solo los huesos en la canal (OSHA, Meat Packing Industry).

Los cortes serán depositados en bandejas clasificadas por tipo de corte, suaves, medios, duros, y hueso. En cada una de las bandejas el operario registra la hora de fin corte, el número de la canal, la hacienda del proveedor, y alguna otra observación o comentario pertinente.

Los datos de tiempos tomados servirán para estudios posteriores de tiempos y movimientos, así como de simulación de colas en los procesos.

4. Limpieza de Cortes

Las bandejas separadas por cortes son trasladadas a la mesa de limpieza de los cortes. En esta mesa, de manera estandarizada se limpiarán primero los cortes suaves y después los cortes de peor categoría. Limpiar los cortes significa eliminar las telas, la grasa, las venas y los nervios que se encuentran en los mismos.

La limpieza de los cortes suaves tiene que pasar un control de limpieza más fuerte que el resto de cortes. Los controles para las carnes son realizados

mediante la inspección de errores (telas, grasa, venas y nervios) en la superficie de las carnes. A través de los registros se obtendrá el número de errores que exista por libra. De cada tipo de corte se tomará dos libras de muestras de manera aleatoria a lo largo de la bandeja. Los resultados se incorporarán en una gráfica p para el control de calidad.

- Los cortes suaves deben pasar un estricto estándar de calidad por el tipo de cliente que estos tienen. El estándar debe ser especificado una vez empezado el proyecto con los resultados de las gráficas de control de calidad.
- Los cortes medios y duros tienen un control mucho menor. Deben pasar un control subjetivo del operario, éste debe ver si la carne se ve relativamente limpia.
- El hueso tendrá un control visual y netamente subjetivo por parte del operario.

De la limpieza de los cortes se obtiene retazos de carne que no pueden ser considerados como ninguno de los cortes anteriores. Estos pedazos de carne son molidos y comercializados como carne molida.

Al terminar la limpieza de los cortes, el operario debe ingresar en el registro de la bandeja la hora de fin de limpieza y la calidad de los mismos. La grasa, así como el resto de errores, deberán registrarse para posteriormente tener un control estadístico de calidad con los proveedores.

5. Separación de Cortes y Almacenamiento

Cuando los cortes han sido limpiados, éstos se separan y cada corte tiene un diferente flujo. Desde la mesa de limpieza son trasladados a la cámara fría destinada para productos en proceso. Para el traslado de los cortes existirán pequeños carros transportadores de bandejas, los cuales se quedarán dentro del cuarto frío hasta que vuelvan a ser procesados. Los carros ahora estarán separados por tipos de corte y no por canales.

6. Empaque de Cortes

Los carros con los cortes esperan a ser empacados en cuatro diferentes filas, la fila de cortes suaves, la fila de cortes medios y duros, la fila de carne molida y la fila de hueso. El modo de administración de las filas es la siguiente:

- Empezar por la fila de mayor categoría
- Una vez terminada la primera fila ir bajando con las siguientes en orden de categorías
- Si se encuentra una fila en empaque y llega un carro con cortes de mejor categoría se debe terminar la bandeja en proceso y empezar el empaque de la fila de mejor categoría

Para el empaque de la carne suave, media, dura y molida, el proceso de empaque se realiza en la máquina aplicadora de film plástico. Aquí se introducen la carne en la máquina y ésta le pone en la bandeja con un paño absorbente y le aplica el plástico para que la carne quede sellada. Las bandejas que se utilizarán son hechas de “duropor” (espuma de polímero). Las bandejas de los cortes serán colocadas en cajas de cartón grandes, de aproximadamente 30 bandejas con tres columnas máximo, para facilitar el traslado de las mismas.

Las bandejas tendrán el siguiente etiquetado:

NOMBRE DEL PRODUCTO:

PESO:

Kilogramos:

Libras:

Información Nutricional:

El embalaje para el hueso será únicamente fundas plásticas resistentes y estas a su vez en cartones grandes para el transporte

Las cajas de cartón para todos los tipos de corte constarán de etiquetados conteniendo los siguientes productos:

NOMBRE DEL PRODUCTO:

PESO POR PARTIDA:

Kilogramos:

Libras:

NUMERO DE BANDEJAS:

7. Almacenamiento en Cámara Fría para Producto Terminado

Las cajas de cartón serán trasladadas al cuarto frío en esqueletos de soporte móviles, cuyo tamaño está diseñado para entrar en el cuarto frío y pasar directamente al camión al momento de embarque. Todos los tipos de corte requieren mantenerse bajo refrigeración un mínimo de cuatro horas antes de trasladar la carne a los diferentes distribuidores.

El operador debe trasladar los cartones empezando por aquellos de mayor categoría y finalmente al hueso; cada tipo de corte tiene un lugar específico dentro de la cámara fría de producto terminado.

8. Embarque y salida de Materias Primas Cárnicas

El área de embarque dispondrá de un área techada y cerrada, con el objeto de evitar la entrada de insectos.

Los carros con los cartones serán trasladados al carro distribuidos de tal manera que estos se encuentren fuera de un ambiente frío lo menos posible. El carro tendrá el esqueleto de soporte móvil, el mismo que se encontrará previamente ya con las cajas de producto en el cuarto frío, de esta manera se trasladarán grupos de cajas simultáneamente. Los cartones serán trasladados en el orden de categorías, primero aquellos que tienen hueso y finalmente los de los cortes suaves.

Capítulo 5

5 Localización y Distribución de la Planta

5.1 Localización de la Planta

Después de haber definido y estructurado los procesos que se realizarán en la empresa propuesta, es necesario seleccionar un sector o localización donde la misma funcionará.

La ubicación debe adaptarse a las necesidades de la planta y sus procesos, de tal manera que disminuya costos totales y de distribución. Para encontrar un lugar adecuado en el área de estudio dentro de la ciudad de Quito, se seleccionará un sector y después un lugar específico entre las posibles opciones.

Para la obtención de posibles lugares de localización, se utilizaron modelos de localización. Los modelos ayudan a seleccionar lugares en los cuales se disminuya las distancias entre la planta y sus clientes y proveedores. Los clientes y distribuidor, para el problema de la comercializadora, serán respectivamente las zonas de Quito ya escogidas en el estudio y el camal de donde se traen las canales.

5.1.1 Selección de Alternativas a través de los Modelos MINIMAX y MINISUM de Localización de Planta

Para seleccionar el sector en el que se ubicará la planta, se usarán dos algoritmos que permitirán obtener sectores tentativos para la ubicación. Los dos modelos utilizados son: problema de localización MINIMAX, y problema de localización MINISUM (Tomkins, 533). Los resultados obtenidos de estos modelos se analizarán para decidir cuál es la mejor opción, conjuntamente con los requisitos planteados.

Para el estudio de los modelos se necesita obtener una forma de medir las distancias entre la planta. Las formas de realizar estas medidas son: euclidiano, flujo del camino, y distancias rectilíneas. Para la aplicación de los modelos mencionados anteriormente se utilizará la forma de distancias rectilíneas.

5.1.1.1 Modelo MINIMAX

Este modelo se encuentra enfocado a la satisfacción del cliente, es decir que sin importar la demanda de cada sector, minimax trata de localizar la planta lo más cerca posible de cada uno de ellos.

El modelo divide el mapa de la región en estudio en un plano cartesiano con valores de x y y para la ubicación de cada uno de los lugares a distribuir (ver Anexo 10).

El modelo matemático se presenta a continuación

$$\text{Min} = \max \left[(|x - a_1| + |y - b_1|) + (|x - a_1| + |y - b_1|) + (|x - a_2| + |y - b_2|) + i = 1, 2, \dots, m \right]$$

donde a es la coordenada x de cada uno de los sectores y b es la coordenada y de los mismos. (Tomkins, 539)

Procedimiento

El procedimiento para obtener la solución es el siguiente:

- obtener $c_1 = \text{mínimo} (a_i + b_i)$ donde a_i y b_i son las coordenadas del sector
- obtener $c_2 = \text{máximo} (a_i + b_i)$
- obtener $c_3 = \text{mínimo} (-a_i + b_i)$

- obtener $c_4 = \text{m\u00e1ximo} (-a_i + b_i)$
- obtener $c_5 = \text{m\u00e1ximo} (c_2 - c_1, c_4 - c_3)$

Resultados del modelo

El modelo da como resultados dos puntos dentro del plano cartesiano; estos puntos son los extremos de un segmento de una l\u00ednea recta. Este segmento de l\u00ednea es la gama de soluciones posibles al problema. Los extremos se calculan de la siguiente manera:

$$(x_1, y_1) = 0.5 (c_1 - c_3, c_1 + c_3 + c_5)$$

$$(x_2, y_2) = 0.5 (c_2 - c_4, c_2 + c_4 - c_5)$$

En la tabla a continuaci\u00f3n (tabla 5.1), se encuentran las coordenadas de cada uno de los sectores y sus respectivos c\u00e1lculos. Con los valores de la tabla 5.1, se obtienen las constantes y coordenadas de los extremos del segmento de l\u00ednea; estos datos se encuentran en la tabla 5.2.

Tabla 5.1 Coordenada de los sectores y sus cálculos.

Sector	a	b	$a+b$	$-a + b$
1	91	11	102	11
2	85	15	100	15
3	80	13	93	13
15	75	13	88	13
42	68	11	79	11
43	71	14	85	14
49	62	11	73	11
50	58	10	68	10
79	48	14	62	14
100	45	16	61	16
101	40	15	55	15
102	44	18	62	18
104	42	19	61	19
105	40	18	58	18
106	42	15	57	15
125	39	17	56	17
126	37	18	55	18
127	37	20	57	20
128	40	21	61	21
129	37	21	58	21
130	35	23	58	23
131	32	24	56	24
132	33	21	54	21
133	35	20	55	20
151	31	23	54	23
152	32	26	58	26
153	31	28	59	28
154	29	25	54	25
180	25	29	54	29
181	26	33	59	33
182	21	32	53	32
200	18	33	51	33
201	15	35	50	35
202	14	33	47	33
203	11	35	46	35
204	10	33	43	33
Planta	0	35	35	35

A partir de la tabla anterior se obtienen las constantes y las coordenadas de los dos extremos del segmento de línea.

Tabla 5.2 Constantes y Coordenadas, los puntos extremos del segmento de línea

C1	35
C2	102
C3	-80
C4	35
C5	115

Punto 1	
X1	57.5
Y1	35
Punto 2	
X2	33.5
Y2	11

La respuesta tiene como resultado un segmento de recta (ver anexo 10) que pasa por los sectores 129, 132, 133 y 130. Los barrios por los que pasa el segmento de recta son: Nueva Aurora, Josefina Enríquez, Santa Lucía Alta, Hermano Miguel, La León, Yaguachi y Bermeo. Cualquiera de los sectores mencionados anteriormente es respuesta de MINIMAX.

5.1.1.2 Modelo MINISUM

El modelo tiene como objetivo minimizar una función que es el producto de la distancia por los pesos, donde éstos son la demanda de cada sector. Esta función puede significar el tiempo que se debe gastar en traslados de un lugar a otro, o el costo de traslado hasta los clientes. Se escogió este último.

Procedimiento

Este modelo, así como MINIMAX, divide el mapa de la región en estudio en un plano cartesiano.

El modelo encuentra dos soluciones diferentes, una para la coordenada x y otra para la coordenada y . El lugar óptimo de localización de la planta se encontrará en la ubicación de un distribuidor dentro de la coordenada. Este lugar, tendrá no más de la mitad del peso del lado derecho y no más de la mitad del peso del lado izquierdo (Tomkins, 534).

El modelo matemático se presenta a continuación:

$$Min = \sum_{i=1}^m w_i |x - a_i| + \sum_{i=1}^m w_i |y - b_i|$$

donde w es la demanda de cada uno de los sectores en los que se entregará la carne, a es la coordenada x de cada uno de los sectores y b es la coordenada y de los mismos.

Resultados obtenidos del modelo

A partir de la tabla 5.3, se obtiene que el peso de los distribuidores (incluido el peso del camal), es 28,496. La mitad del peso total es 14248, por lo que los pesos que exceden este valor en las dos coordenadas son: $x = 37$ y $y = 20$.

Según ésta alternativa la empresa se deberá ubicar e instalar en el borde de los sectores 129 y 127 en el centro de Quito; que corresponde al barro La Libertad A1

Tabla 5.3 Tablas con el Procedimiento del modelo MINISUM

	X	W	Suma W		Y	W	Suma W
Planta	0	250.0	250.0	50	10	614.0	614.01
204	10	966.4	1216.4	1	11	928.3	1542.30
203	11	609.0	1825.4	42	11	678.9	2221.19
202	14	803.9	2629.2	49	11	420.8	2641.99
201	15	650.5	3279.7	3	13	179.0	2820.94
200	18	751.6	4031.3	15	13	695.4	3516.31
182	21	778.3	4809.6	43	14	802.7	4319.05
180	25	843.6	5653.3	79	14	863.0	5182.01
181	26	905.6	6558.8	2	15	1005.6	6187.56
154	29	801.0	7359.9	101	15	912.4	7099.94
151	31	794.2	8154.1	106	15	935.7	8035.62
153	31	795.4	8949.5	100	16	998.2	9033.78
131	32	583.4	9532.9	125	17	1164.6	10198.41
152	32	672.1	10205.0	102	18	966.9	11165.33
132	33	659.6	10864.5	105	18	818.1	11983.40
130	35	799.3	11663.9	126	18	889.1	12872.49
133	35	679.5	12343.3	104	19	891.9	13764.43
126	37	889.1	13232.4	127	20	882.8	14647.27
127	37	882.8	14115.3	133	20	679.5	15326.73
129	37	768.1	14883.3	128	21	737.4	16064.13
125	39	1164.6	16048.0	129	21	768.1	16832.21
101	40	912.4	16960.4	132	21	659.6	17491.79
105	40	818.1	17778.4	130	23	799.3	18291.12
128	40	737.4	18515.8	151	23	794.2	19085.33
104	42	891.9	19407.8	131	24	583.4	19668.78
106	42	935.7	20343.4	154	25	801.0	20469.81
102	44	966.9	21310.4	152	26	672.1	21141.89
100	45	998.2	22308.5	153	28	795.4	21937.24
79	48	863.0	23171.5	180	29	843.6	22780.88
50	58	614.0	23785.5	182	32	778.3	23559.19
49	62	420.8	24206.3	181	33	905.6	24464.76
42	68	678.9	24885.2	200	33	751.6	25216.36
43	71	802.7	25687.9	202	33	803.9	26020.24
15	75	695.4	26383.3	204	33	966.4	26986.59
3	80	179.0	26562.2	201	35	650.5	27637.08
2	85	1005.6	27567.8	203	35	609.0	28246.09
1	91	928.3	28496.1	Planta	35	250.0	28496.09

5.1.2 Filtro de Alternativas de Localización Para Cumplimiento de Requerimientos

Después de haber utilizado los dos modelos, resultó que el modelo MINIMAX encontró dos sectores más al sur que para el modelo MINISUM.

Para llegar a una decisión, primero se debe filtrar las opciones a través de los requerimientos necesarios, y después se debe tomar una decisión final del sector sugerido de localización.

Las zonas que serán analizadas son: 129, 132, 133, 130 y 128.

Los requerimientos necesarios para que la planta pueda funcionar regularmente son:

- Permisos del Municipio para Funcionar en el sector
- Alcantarillado
- Agua Potable
- Electricidad
- Teléfono
- Vías Rápidas de acceso
- Área de bajo tráfico vehicular
- Transporte Público

Para analizar el cumplimiento de los requerimientos. Todos los sectores serán evaluados con cada uno de los requerimientos. La tabla 5.4 muestra el cumplimiento de los requerimientos de las zonas mediante una X. Por ejemplo la zona 129 cumple con el requerimiento de alcantarillado.

Los resultados de la Tabla 5.4 muestran que ninguno de los sectores cumple con todos los requerimientos impuestos, por el municipio y los proyectistas. De manera que es necesario evaluar los requerimientos más importantes, y en función de ellos tomar una decisión.

El requerimiento más importante es el permiso municipal para poner una planta procesadora de carne en ese lugar. Los dos únicos lugares en los cuales se localiza una planta son los sectores 129 y 130. Finalmente, se escoge el sector

129, ya que existe una calle importante, la calle Húsares, en la cual se facilitaría el transporte público.

Tabla 5.4 El cumplimiento de los requerimientos de los Sectores

	127	129	130	132	133
Permiso del Municipio		X	X		
Alcantarillado	X	X	X	X	X
Agua Potable	X	X	X	X	X
Electricidad	X	X	X	X	X
Teléfono				X	X
Vías Rápidas de acceso		X	X	X	X
Área de bajo tráfico	X	X	X		
Transporte Público				X	X

5.2 Distribución de Planta

Una vez encontrado el sector en el que se localizará la planta, es necesario preparar un plano de la posible distribución de la planta, y un plano detallado con los servicios básicos incorporados.

5.2.1 Método de Obtención de la Distribución General de Planta

Para encontrar las posibles alternativas de distribución y analizarlas, se utilizará una modificación del procedimiento sistemático de planeación de la distribución (SLP) (Murther, 23)

El procedimiento consiste de los siguientes pasos:

- a. Cantidades producidas de carne para satisfacer el mercado
- b. Obtener las tablas requeridas para los modelos de distribución
- c. Aplicar el método gráfico para obtener la primera distribución
- d. Aplicar el método relacional para obtener la segunda distribución
- e. Distribución General de la Planta
- f. Resultados de la Distribución General de Planta

a. **Cantidades Producidas de Carne:** El primer paso para realizar la distribución de la planta, es saber que cantidad de producto debe ser procesado para satisfacer la demanda. La demanda obtenida en el estudio de mercado fue de 1313 libras de hueso y 1511 libras de carne sin hueso a la semana. Esta

demanda se estima ser satisfecha a los dos años de producción y duplicada a los cuatro años.

Para el propósito de la asignación de departamentos, los valores importantes son la relación de flujos entre departamentos. Es decir, cuanto se transporta de un departamento a otro con relación a los demás. Por esta razón se utilizará como medida la demanda obtenida de 1511 libras de carne sin hueso.

Mediante los porcentajes de canal por toro y corte por canal, explicados en la tabla 5.5, se concluye que es necesario faenar 6 toros para satisfacer la demanda de carne sin hueso (cortes medios y cortes duros). La cantidad de hueso procesado no podrá satisfacer la demanda semanal.

Tabla 5.5 Cálculo de Cantidad de Carne Procesada a la Semana

# toros	6
peso por toro, libras	920
% a la canal por toro	50%
% de carne suave por canal	15%
% de carne media por canal	50%
% de carne dura por canal	10%
% de hueso por canal	25%

Total libras suave	414.00
Total libras media	1380.00
Total libras dura	276.00
Total libras hueso	690.00

total carne sin hueso	1656
total hueso	690.0

b. Obtener la las tablas requeridas para los modelos de distribución

Una vez obtenida la producción, se realizarán tablas de flujos para poder aplicar los modelos de distribución. Las tablas que serán utilizadas son: tabla de flujo entre secciones de una sola dirección, tabla de flujo entre secciones y tabla de relaciones.

Tabla de flujo entre secciones, de una sola dirección: Para poder realizar la tabla de flujo, es necesario conocer la cantidad de producto, ver tabla 4.5, y el flujo del subproceso de corte y empaque explicado en el capítulo 3.

Esta tabla se refiere al movimiento de materia prima y producto en proceso entre las secciones de una sola dirección. Todos los valores del flujo entre secciones

se encuentran en la tabla 5.6, expresados en libras. Las libras pueden estar en canal, cortes en proceso y producto terminado.

Para facilitar el trabajo con cada una de las secciones, se utilizará la siguiente nomenclatura:

#	Nombre
1	Corte y Clasificación
2	Limpieza de Cortes
3	Ablandado
4	Fileteado
5	Corte Hueso
6	Carne Molida
7	Empaque
8	Almacenamiento

La tabla 5.6 muestra las restricciones de que todo el producto que entra a una sección, tiene que salir de la misma. Por ejemplo, se enviarán 3450 libras de la sección 1 a la 2 (este valor se encuentra en la fila 1 y la columna 2), y esta sección salen 3220 libras a la sección 3 y 230 a la sección 6.

Tabla 5.6 Flujo entre sección y sección de una sola dirección

	1	2	3	4	5	6	7	8
1	-	2070			690	200		
2		-	1932			138		
3			-	414			1518	
4				-			414	
5					-		690	
6						-	338	
7							-	2960
8	2960							-

Tabla de flujo entre secciones: Esta tabla inicia con la tabla de flujo entre secciones de una sola dirección. La diferencia entre ellas, es que la tabla de flujo entre secciones suma los flujos en las dos direcciones de las secciones; por ejemplo, se suman los valores de los casilleros de la fila 1 y columna 2, y de la fila 2 y la columna 1 (tabla 5.6); y se ubican en el casillero de la fila 1 y columna 2 de la tabla de flujo entre secciones. En la tabla de flujo entre secciones (tabla 5.7) es una de las dos combinaciones entre secciones.

Tabla 5.7 Tabla de flujo entre secciones

	1	2	3	4	5	6	7	8
1	-	2070			690	200		2960
2	-	-	1932			138		
3	-	-	-	414			1518	
4	-	-	-	-			414	
5	-	-	-	-	-		690	
6	-	-	-	-	-	-	338	
7	-	-	-	-	-	-	-	2960
8	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabla de relaciones: La tabla de relaciones (tabla 5.8) es aquella que separa al flujo entre departamentos en seis categorías: A es absolutamente necesario, E es especialmente importante, I es importante, O es ordinario, U es sin importancia, y X es especialmente necesario que estén alejados.

Mediante el procedimiento del profesor Meller de la Universidad de Virginia Tech, para obtener el diagrama de relaciones es necesario tomar el valor máximo de la tabla de flujo entre secciones (tabla 5.7), y se divide para 4. El resultado es 690 y con esto se pone los rangos de cada categoría:

- A está entre 2960 y 2070
- E está entre 2069 y 1380
- I está entre 1379 y 690
- O está entre 689 y 1
- U es 0
- X se obtiene mediante el conocimiento del proceso

En la tabla además se ingresaron dos X para la combinación de procesos que no pueden estar juntos por problemas de contaminación bacteriana.

La Tabla 5.8 muestra la importancia de que dos secciones se encuentren juntas por su flujo de productos. Por ejemplo, es absolutamente necesario que las secciones 1 y 2 se encuentren juntas, y es importante que la sección 5 se encuentre junto a la sección 7.

Tabla 5.8 Tabla de Relaciones entre departamentos

	1	2	3	4	5	6	7	8
1	-	A	U	U	I	O	X	A
2	-	-	E	U	U	O	X	U
3	-	-	-	O	U	U	E	U
4	-	-	-	-	U	U	O	U
5	-	-	-	-	-	U	I	U
6	-	-	-	-	-	-	O	U
7	-	-	-	-	-	-	-	A
8	-	-	-	-	-	-	-	-

c. **Aplicación del método grafico:** Este método tiene sus raíces en la teoría de gráficos y el objetivo principal es la adyacencia de las secciones (Tompkins, 317).

Para obtener la distribución se utiliza la tabla 5.7, y a partir de ésta se sigue el siguiente procedimiento:

- Se toma la pareja (a_i, b_i) de secciones que tiene el mayor flujo. En este caso como hay dos se escoge arbitrariamente la pareja de secciones (7 , 8).
- Para seleccionar el tercer departamento se toma aquel que la suma con los dos primeros departamentos sea mayor. En este caso, de acuerdo a los cálculos que se presentan en la tabla 5.9, se escoge la sección 1. La figura 5.1 muestra la representación gráfica de las tres secciones.

Tabla 5.9 Suma de Flujo para la 3ra selección

	7	8	suma
1		2760	2760
2			
3	1518		1518
4	414		414
5	690		690
6	338		338

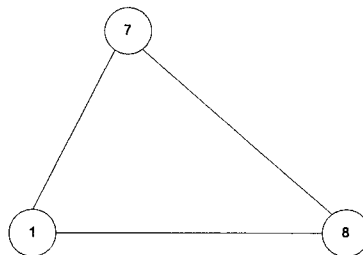


Figura 5.1 Representación gráfica de las tres secciones seleccionadas

- Para escoger la cuarta sección se realiza el mismo análisis que para escoger la tercera sección. De acuerdo a los cálculos que se presentan en la tabla

5.10, se escoge la sección 2. La figura 5.2 muestra la representación gráfica de las cuatro secciones.

Tabla 5.10 Suma de flujo para la 4ta selección

	1	7	8	suma
2	2070			2070
3		1518		1518
4		414		414
5	690	690		1380
6	200	338		538

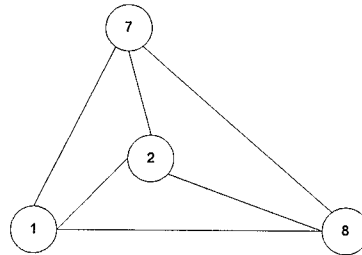


Figura 5.2 representación gráfica de las cuatro secciones seleccionadas

- Para escoger la quinta sección, de acuerdo a los cálculos que se presentan en la tabla 5.11, se escoge la sección 3. La figura 5.3 muestra la representación gráfica de las cinco secciones

Tabla 5.11 Suma de Flujo para la 5ta selección

	1	2	7	8	suma
3		1932	1518		3450
4			414		414
5	690		690		1380
6	200	138	338		676

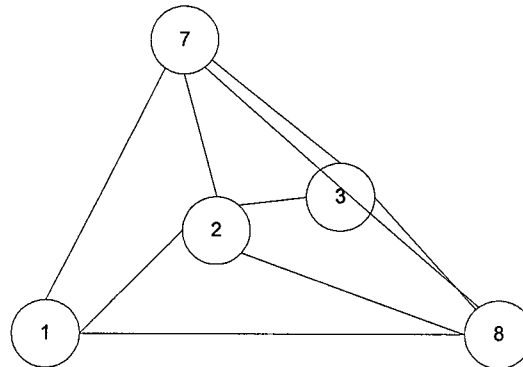


Figura 5.3 representación gráfica de las cinco secciones seleccionadas

- Para escoger la sexta sección, de acuerdo a los cálculos que se presentan en la tabla 5.12, se escoge la sección 5. La figura 5.4 muestra la representación gráfica de las seis secciones

Tabla 5.12 Suma de Flujo para la 6ta selección

	1	2	3	7	8	suma
4			414	414		828
5	690			690		1380
6	200	138		338		676

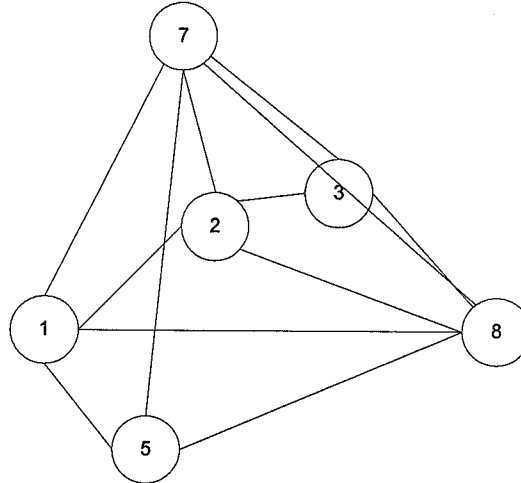


Figura 5.4 representación gráfica de las seis secciones seleccionadas

- Para escoger la séptima sección, de acuerdo a los cálculos que se presentan en la tabla 5.13 a continuación, se escoge la sección 4. La figura 5.5 muestra la representación gráfica de las seis secciones

Tabla 5.13 Suma de Flujo para la 7ta selección

	1	2	3	5	7	8	suma
4			414		414		828
6	200	138			338		676

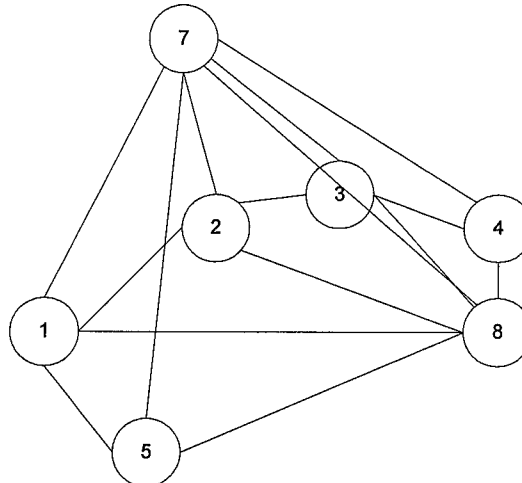


Figura 5.5 representación gráfica de las siete secciones seleccionadas

- Y finalmente se escoge la sección 6. La figura 5.6 muestra la representación gráfica de la alternativa de distribución.

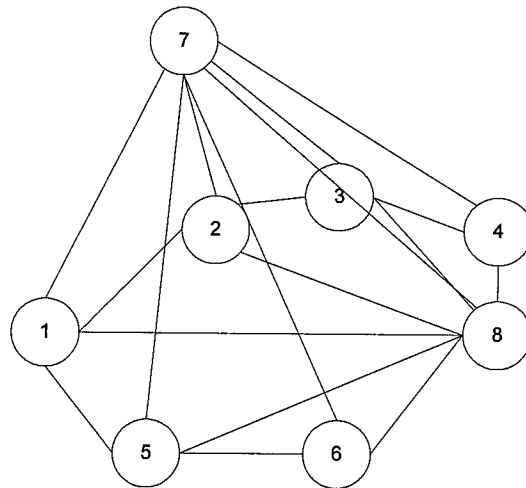


Figura 5.6 representación gráfica de la alternativa de distribución

El resultado del método gráfico (ver figura 5.6) no pudo diseñarse sin romper ninguna de las relaciones, por lo que se eliminó la relación entre las secciones 1 y 7. La distribución con las medidas reales a escala se ve de la siguiente manera:

	2	3	4
1		8	7
		5	6

Figura 5.7 Distribución de la planta mediante el método gráfico

- d. Método relacional:** Este es un método que utiliza las categorías de la tabla relacional, tabla 5.8, para obtener la ubicación de los departamentos. Este método incorpora separación de secciones que no deben estar juntas. Primero se hace una tabla en la que se ingresa todos los tipos de relaciones que tenga cada departamento. Por ejemplo, la sección 8 tiene una relación tipo A con las secciones 1 y 7, y tiene una relación tipo U con las secciones 2, 3, 4, 5 y 6.

Tabla 5.14 Relaciones entre departamentos

	1	2	3	4	5	6	7	8
A	2,8	1					8	1,7
E		3	2,7				3	
I	5				1,7		5	
O	6	6	4	3,7	8	1,2,7	4,6	
U	3,4	4,5,8	1,5,6,8	1,2,5,6,8	2,3,4,6	3,4,5,6		2,3,4,5,6
X	7	7					1,2	

A partir de esta tabla 5.14 se van escogiendo secciones de una en una. La primera sección escogida es la que tiene más *A*'s, pero como en este caso empatan se escoge la que tiene más *I*'s entre las secciones empatadas, que es el departamento 1. La sección 1 se lo pone en el gráfico y en función de esta se van poniendo el resto de secciones.

Para escoger el resto de las secciones existen las siguientes reglas:

- escoger la sección que tiene más *A*'s con secciones ya escogidas y no tiene *X*'s con las mismas
- si no existen secciones con *A*'s seleccionadas o hay un empate, se escoge de estas secciones la sección que tiene más *E*'s con secciones ya escogidas y no tiene *X*'s con las mismas
- si no existen secciones con *A*'s o *E*'s seleccionadas, se escoge de estas secciones la sección que tiene más *I*'s con secciones ya escogidas y no tiene *X*'s con las mismas

Con base a este procedimiento se escogieron los departamentos en el siguiente orden: 1, 8, 2, 3, 5, 7, 4 y 6. En el mismo orden se van ubicando los cuadros alrededor de la sección 1, que fue la primera en escogerse (Ver figura 5.8).

Aquí se puede ver que a pesar de que la sección siete tenía *A*, *E* y *I*, ésta no fue seleccionada sino casi al final por tener relación *X* con las secciones 1 y 2. Los departamentos 4 y 6 son ubicados al final del procedimiento por no tener categorías *A*, *E*, *I* o *X*.

2	3	4
1	8	7
5	6	

Figura 5.8 Distribución de la planta mediante el método relacional

e. Distribución General de Planta

Una vez obtenidos los resultados de distribución del método gráfico y del método relacional, se realizó una comparación de los mismos. Como puede observarse en las figuras 5.7 y 5.8, los dos resultados dan una misma distribución de los sectores en planta; de modo que no es necesario evaluar las alternativas. El resultado de los métodos de distribución, adaptado a un área rectangular se muestra en la figura 5.9.

2	3	4
1	8	7
	5	6

Figura 5.9 Distribución General de la Planta

f. Resultados de la Distribución General de Planta

Después de obtener la distribución general de planta, el flujo del subproceso de corte y empaque, y el flujo que existe entre departamentos; se puede calcular el número de empleados que se necesita para realizar todas las actividades.

Para estimar el número de empleados dentro de la planta, es necesario calcular el número de horas hombre que se necesita en cada una de las secciones. El cálculo de horas por sección se basó en los siguientes parámetros: capacidad de la maquinaria (en las secciones que tienen máquinas) e información de carniceros (para las secciones que no tienen máquinas).

Para el cálculo de las horas necesarias por sección, se debe tomar en cuenta que los operadores tienen una curva de aprendizaje de las tareas. Para solucionar este problema, el proyecto propone que se contrate el número de operadores necesarios para faenar 6 toros desde el primer trimestre, a pesar de que la cantidad de bovinos faenados será menor a 6 hasta el tercer trimestre.

La tabla 5.15 muestra que se necesitarán 90 horas dentro de la planta para que se procesen 6 toros semanales. A las 90 horas se les debe incorporar la eficiencia de trabajo, que es de 85% (Meller, notas de clase) y da como resultado una necesidad de 105 horas de trabajo.

Este valor no tiene incorporado el tiempo de transporte del producto en proceso por lo que se debe aumentar un 30% más al tiempo de producción, dando como resultado 132 horas laborables (Meller, notas de clase).

Tabla 5.15 Número de Horas Necesarias en Procesamiento de Carne

#	Nombre	Libras Procesadas	Velocidad Procesamiento por hora	Tiempo total (horas)
1	Corte y Clasificación	2960	150	20
2	Limpieza de Cortes	2070	130	16
3	Ablandado	1932	300	6
4	Fileteado	414	90	5
5	Corte Hueso	690	130	5
6	Carne Molida	338	300	1
7	Empaque	2960	80	37
Suma horas necesarias				90
Horas necesarias Incluida la eficiencia				105
Horas con transporte				132

Tomando en cuenta que una persona trabaja 40 horas a la semana, se necesitan 4 personas para el procesamiento de la planta.

Pero como la Planta debe diseñarse tomando en cuenta la futura producción, se utilizará el doble de la producción calculada. Es decir, se faenarán 12 toros y se requerirán 8 personas.

5.2.2 Distribución Detallada de Planta

Después de haber obtenido la distribución general de la planta, es necesario incorporar las áreas requeridas por el personal, y el tamaño de cada una de las secciones para realizar la distribución detallada de planta.

5.2.2.1 Áreas de Requerimientos del Personal y Pasillos.

Una vez conocida la distribución de planta en términos generales, es necesario tomar en cuenta los requerimientos del personal que hay que incorporar en la misma, además de pasillos y accesos a la planta.

La planta se diseñará para 8 personas, valor calculado en el tema anterior. Los requerimientos personales dentro de la planta son:

- Entrada: El ingreso de la planta debe de ser de 1.4 metros de ancho (Rodgers, 37).
- Vestidores: En esta planta se necesita vestidores y casilleros para que los operadores se cambien al ingresar a la planta. Existirán vestidores separados para hombres y mujeres. De acuerdo con Tompkins se utilizará 0.56 m^2 por persona (133), Es decir, cada vestidor tendrá una dimensión de 4.46 m^2 . Estos se encontrarán a los lados de la entrada de la planta.
- Túnel Sanitario: Es la conexión entre los vestidores y el área de producción; este constará de un lavamanos y la alfombra desinfectante.
- Servicios higiénicos y Lavamanos: Mediante los estándares de Ramsey y Sleeper, se requiere un servicio y un lavamanos para todo el personal (96). Las dimensiones requeridas son de 1.39 m^2 para el servicio higiénico y 0.56 m^2 para el lavamanos.
- Sala de Almuerzo: La sala de almuerzo consistirá de mesas rectangulares para cinco empleados. Mediante las recomendaciones de Ramsey y Sleeper, se necesita un espacio de 10.4 m^2 (97) .

Por el pequeño número de trabajadores que tiene la planta, se contratará el servicio comida que estará listo para ser servido en el comedor.

- Oficinas: Para una oficina de un ejecutivo se requiere un espacio de 10.2 m^2 (Tompkins, 138), por lo que esa será la dimensión de la oficina de la planta.

- Sala de Limpieza: Este lugar consiste de dos partes: el almacenamiento de artículos de limpieza; la lavadora y secadora del uniforme de los operarios. Este lugar se estima de 4 m²
- Pasillos: Siguiendo las recomendaciones de la empresa Kodak (Rodgers, 35), se tendrá un espacio de 0.25 metros de cada lado del carro transportador de carne. Entonces, los pasillos tendrán 0.9 m de ancho

5.2.2.2 Área de las Secciones de Trabajo

El área de cada una de las secciones (ver anexo 11), fue calculada mediante la incorporación de: área de trabajo (mesas y máquinas), área de espera del producto (carros a ser procesados o procesados y esperando a ser cambiados de sección), área de trabajo del operador o conjunto de operadores, área de almacenamiento de herramientas y área para facilitar la limpieza.

La tabla 5.16 muestra las dimensiones calculadas en función de longitud y profundidad. El área que se encuentra en la tercera columna es aumentada en un 20% (Tompkins, 113), para tomar en consideración pasillos dentro de las secciones.

Tabla 5.16 Cálculo del Tamaño de las Secciones

Nombre	Longitud (m)	Profundidad (m)	Área (m ²)	Área ampliada (m ²)
Corte y Clasificación	3.80	6.00	22.80	29.64
Limpieza de Cortes	2.20	2.80	6.16	8.01
Ablandado	2.20	2.00	4.40	5.72
Fileteado	2.20	2.20	4.84	6.29
Corte Hueso	2.60	3.00	7.80	10.14
Carne Molida	2.20	2.20	4.84	6.29
Empaque	3.00	3.40	10.20	13.26
Almacenamiento	5.00	2.00	10.00	13.00

5.2.2.3 Distribución Detallada de Planta

Tomando en consideración todas las áreas calculadas anteriormente, se obtuvo el siguiente plano (ver figura 5.10).

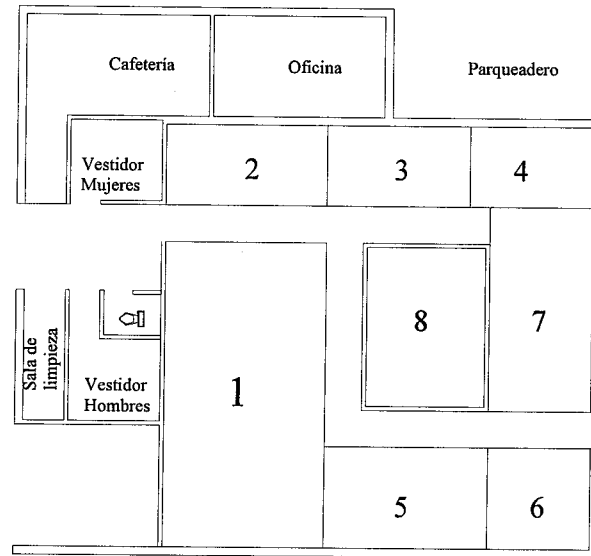


Figura 5.10 Distribución Detallada de Planta

5.3 Consideraciones Ergonómicas Tomadas en Cuenta en la Planeación de la Planta

Para el diseño de la planta se tomaron las siguientes consideraciones ergonómicas: diseño ergonómico de las estaciones de trabajo, compra de las herramientas ergonómicas, y diseño de tareas y espacios para evadir los problemas más comunes en las industrias de carne.

5.3.1 Estaciones de Trabajo

Todas las estaciones dentro de la planta de producción se realizan con operadores parados, por lo que las alturas de las mesas se analizarán en función de la altura de los codos de los operarios.

Como existen diferentes actividades en el subproceso de corte y empaque, es necesario diseñar las mesas de acuerdo a la fuerza que se requiere en el trabajo. La fuerza dividirá las secciones en dos categorías, secciones de trabajo pesado y secciones de trabajo liviano.

Las secciones de trabajo pesado son: corte y clasificación, limpieza, fileteado y corte de hueso. Estas secciones deben estar diseñadas a 0.10 metros por debajo de la altura del codo (Sanders, 436).

Para calcular la altura a la que se debe poner el área de trabajo, es necesario utilizar tablas de medidas antropométricas de la población. Como no existen tablas de la población ecuatoriana, se tomó la tabla de medidas de Estados Unidos en los años 70's (Pheasant, 111). Las tablas antropométricas muestran las medidas del 95 y 5 percentil de cada uno de los sexos, tomando en cuenta que las medidas humanas tienen una distribución normal.

De manera que todos los operadores puedan trabajar cómodamente, se calculó la altura del trabajo con la medida del hombre que ocupa el 95 percentil, es decir 1.19 metros del suelo a los codos. Sin embargo, para que personas más pequeñas puedan trabajar cómodas se incorporará una plataforma regulable de 0 a 25 cm, que es la diferencia de altura de codos entre el hombre que ocupa el 95 percentil y la mujer que ocupa el 5 percentil.

El área de trabajo debe estar a 1.09 metros de altura del suelo; esta área no es necesariamente la mesa (como en el caso de fileteado y corte de hueso), en los que la altura de trabajo es la máquina.

Las secciones de trabajo liviano son: ablandado, molido y empacado. Estas secciones deben estar diseñadas a la altura de los codos.

Los cálculos se realizan con las mismas tablas antropométricas y dan como resultado que el lugar de trabajo debe estar a 1.19 metros del piso. En estas secciones también se debe incorporar una plataforma regulable de 0 a 25 cm.

Dentro de las áreas de trabajo, especialmente en las que trabajan con máquinas, es importante tomar en cuenta la distancia a la cual el operario es capaz de alcanzar los materiales y herramientas si tener que hacer esfuerzo excesivo.

Para obtener la distancia máxima se tomó de la tabla de medidas antropométricas del hombro hasta la palma de la mano de la mujer del 50 percentil. La mayor distancia a la que se deben encontrar las herramientas y materiales es 61 cm.

5.3.2 Herramientas Más Utilizadas

Las herramientas más utilizadas dentro de la industria de carne son ganchos y cuchillos. Estas herramientas tienen mucha influencia en las enfermedades acumulativas de los operarios. Por lo que es necesario asegurarse de comprar ganchos y cuchillos ergonómicamente diseñados.

Para los ganchos se decidió utilizar los ganchos diseñados por la compañía Bursur. Estos ganchos se muestran en la figura 5.11

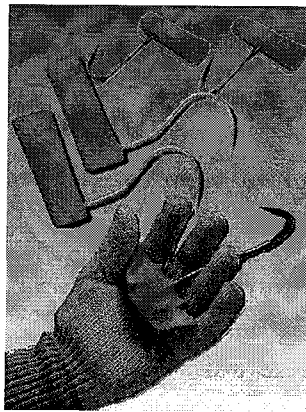


Figura 5.11 Ganchos Ergonómicos de la compañía Bursur

Existe una gran variedad de cuchillos en el mercado, pero se escogieron dos tipos de cuchillos ergonómicamente diseñados: uno para separación de cortes grandes y uno para limpieza de los cortes.

Para los cortes grandes se escogió el cuchillo de la empresa Friedr Dick. Este cuchillo está especialmente diseñado para trabajo con carne y cuenta con un diseño ergonómico.

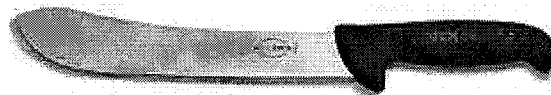


Figura 5.11 Cuchillo de Cortes Grandes

El cuchillo para limpiar cortes es más pequeño que el de cortes. Este cuchillo tiene una mayor curvatura para aumentar precisión. Este cuchillo es diseñado por la compañía Frost-Scandia.



Figura 5.12 Cuchillos para la limpieza de Cortes

5.3.3 Diseño de Tareas y Espacios Para Evadir los Problemas Más Comunes en las Industrias de Carne

Para no olvidar ningún aspecto ergonómico que puede causar problemas a los operarios, se investigó los mayores problemas en las industrias de carne ya existentes. Los aspectos que se tomaron en consideración para la planeación de la comercializadora son: Levantamiento y transporte de paquetes, accesibilidad de las secciones, movimientos repetitivos, y problemas de postura (Workcover Corporation).

1. El levantamiento y transporte de paquetes causa problemas en la espalda, sobre todo si no se los levanta de manera adecuada. Para evitar este problema, la empresa implementará carros transportadores de una altura de 80 cm. De esta manera, el operario no debe levantar y cargar el producto. Si por alguna razón se necesita alzar paquetes, solo se lo hará de manera vertical y utilizando la fuerza de las piernas.
2. Para evitar los problemas de espalda en el almacenamiento del producto existirá una escalera.
3. Para evitar el problema de falta de accesibilidad a distintas estaciones de trabajo, en la empresa no existirá una división entre secciones. De esta manera no existen restricciones para el flujo del subproceso.
4. Una gran enfermedad causada dentro de la industria de carne es la denominada enfermedad de trauma acumulada (CTD); esta enfermedad sucede por los movimientos repetitivos de las manos.

Para eliminar este problema en la empresa existirá una política de rotación de tareas; cada dos horas se cambiará de tarea. Otra política que se instalará, que ayudará la eliminación de esta enfermedad es cambiarse

de lado de la mesa (en las secciones que sea posible), de esta manera el esfuerzo se cambia de mano.

5. Finalmente, como los operarios pasan toda la jornada parados, la empresa incorporará una alfombra de descanso en las estaciones de trabajo. Esta alfombra ayuda a que el peso no se aplique a una sola región del pie y que se distribuya más homogéneamente.

Además se incorporará la política de minidescansos para que los operarios se sienten cada cierto tiempo.

5.4 Higiene y Seguridad Industrial

La seguridad Industrial será un tema muy importante dentro de la planta procesadora de carne. La seguridad de la planta será dividida en dos categorías: higiene de todos los materiales e implementos que se encuentran en la misma y seguridad contra accidentes.

5.4.1 Higiene Personal y de los Productos

Se establecerá por escrito la política de la empresa y las normas referentes a la higiene del personal. El estado sanitario de alimentos percederos influirá decididamente sobre la vida útil de los mismos que, de no cumplir con las normas de higiene establecidas, pondrán en peligro la salud de los consumidores con la consecuente pérdida de imagen de calidad y confianza de la empresa, la cual corre el peligro de salir del mercado competitivo.

Las acciones a tomar frente a la higiene personal son:

- Se realizará un reconocimiento médico al personal para conocer su estado de salud, antes de ingresar a la empresa una vez por semana.
- Se realizará a diario la verificación de heridas en las manos de los operarios, obligando a usar guantes o dediles a aquellos que presenten infección aguda, susceptible de contaminar los productos elaborados con estafilococos (Applus).
- Disponibilidad constante de papel higiénico, abundante jabón y elementos para la desinfección de manos y utensilios, toallas de papel o secadores de

manos con aire caliente. Se definirá una política para entregar un rollo de papel higiénico a cada persona cada cierto tiempo, evitando el robo. El encargado de limpieza realizará una visita a los baños por lo menos cuatro veces al día, para mantenerlos limpios e higiénicos.

- Se suministrará ropa blanca a los operarios y deben tener por lo menos de dos a tres juegos de ropa para estar siempre higiénicamente aceptable.
- Las botas de los operarios deben mantenerse limpias.
- El personal femenino y los hombres con pelo largo utilizarán obligatoriamente el pelo recogido y redcillas o gorras que sujeten el pelo dejando las nuca libres. Además de exigir que los operarios mantengan sus uñas cortas y limpias (Applus).
- Todo el personal de la sala de empaque deberá usar mascarillas para evitar la contaminación de los productos a empacar. También se puede emplear guantes descartables de vinilo y gafas plásticas.
- En general el personal tendrá lavados frecuentes de manos durante las distintas operaciones y/o tareas

Higiene y Sanidad de la Planta

La higiene y sanidad de la planta se realizará de acuerdo a las normas de higiene sanitaria del Ecuador. Además, se contemplarán las normas higiénico-sanitarias de la USDA (United States Department of Agriculture) y de la CEE (Comunidad Económica Europea). Se utilizará pintura impermeable dentro de las instalaciones de tal manera que permitan el fácil aseo de las paredes.

Extracción de olores

Se instalara un sistema de extracción de olores, así como de aclimatación del lugar de trabajo para que las carnes conserven su frescura en todo momento.

Establecimiento de un flujo aseado de trabajo

Se establecerán flujos de producción que no produzcan entrecruzamientos, por ejemplo, entre carne fresca recién llegada y productos terminados (carne para distribución). De esta forma, se evitará la contaminación superficial de los productos terminados, mejorando su preservación y vida útil.

Ingreso a la planta, vestuarios y servicios higiénicos

Los vestuarios estarán cercanos a la puerta de ingreso del personal para que puedan cambiar su ropa de calle por la de trabajo y entrar en las áreas de producción con ropa higiénica.

Vestuario colectivo

En una misma pieza los distintos operarios depositan sus pertenencias en perchas especialmente diseñadas. Estas perchas se cuelgan en tubos galvanizados. Las perchas se cuelgan de tal forma que las paredes de la pieza queden libres para facilitar la ventilación e higiene del local. Las botas se cuelgan en un perchero formado por tubos galvanizados (Real Decreto, 1996).

En la banca del vestuario se ubicarán los operarios con su percha individual, poniendo la ropa de calle en la percha y vistiéndose con la ropa blanca de trabajo.

Lavado de ropa blanca de trabajo

El lavado de ropa correrá por cuenta de la empresa, de esta manera se asegurará el aseo en la misma. El vestuario constará de un sistema de recolección de la ropa sucia.

Servicios Higiénicos y Duchas

Los mismos serán construidos con azulejos hasta dos metros de altura para facilitar una completa limpieza. Se instalará un servicio sanitario para cada cinco personas. Para controlar el uso del agua se colocarán una válvula automática (Real Decreto, 1996).

Lavamanos

A la salida del baño se colocarán lavamanos en cantidad igual al número de servicios sanitarios existentes. El control del agua de los lavamanos será accionado por pedales que no permitirán el desperdicio de la misma. Cada lavamanos dispondrá de un depósito para jabón líquido especial (desinfectante), a un costado se ubicará un toallero con toallas de papel desechables.

Responsabilidades del encargado de limpieza

Tendrá la responsabilidad de educar y supervisar a los operarios en charlas periódicas y colocando pancartas con indicaciones sobre el aseo en los lugares pertinentes. Tendrá claros conocimientos sobre métodos de limpieza y desinfección. Sus responsabilidades serán:

- Mantener limpios los locales
- Disponer de existencias suficientes de papel higiénico y controlar su uso racional
- Controlar el abastecimiento del jabón líquido de las jaboneras
- Limpiar los filtros de extractores de olores periódicamente
- Supervisar el aseo de las manos de los operarios antes de salir de los baños para su ingreso a planta
- Vaciar las papeleras cuando sea necesario
- Supervisar el cuidado e higiene de los armarios
- Asegurar el aseo y renovación del agua con desinfectante del túnel sanitario.

Esta persona también tendrá conocimientos de primeros auxilios para atender a los operarios lastimados y será responsable de las existencias de medicamentos y del uso del botiquín.

Acceso a la planta de elaboración

Túnel Sanitario

La entrada principal de los operarios o de visitantes a la planta se hace a través del túnel sanitario. Solamente por él se puede acceder a la planta de elaboración. Se ubicará en la pared un lavamanos completo, una papeleras y un secador de manos. Se instalará un lavabotas con cepillo sanitario y un depósito de jabón desinfectante.

A continuación, cada operario obligatoriamente debe atravesar una alfombra sanitaria, consiste de un depósito de agua con desinfectante, de una profundidad de 20 cm de altura y un metro de ancho por un metro de largo. Esta debe tener desagüe para facilitar la renovación del agua con desinfectante. La renovación del agua con desinfectante es responsabilidad del encargado de limpieza (Muller).

Después, el operario pasa por la zona de escurrido, entrando a la planta de elaboración a través de tres pasos:

- puerta vaivén
- cortina de nylon transparente
- cortina de aire

5.4.2 Seguridad Contra Accidentes

Los sistemas de seguridad son diseñados primariamente para controlar situaciones que interrumpen las operaciones normales, y asegurar el bienestar de los operadores. Dentro de planta se dividió la seguridad contra accidentes en dos categorías: seguridad contra incendios y seguridad durante el trabajo.

Seguridad contra Incendios: Los incendios son los accidentes más devastadores dentro de una planta. Para evitar estos accidentes, la planta utilizó el UBC (Uniform Building Code), que establece que una parte importante de la seguridad es la evacuación en caso de incendio. La salida de emergencia debe localizarse al lado opuesto de la salida regular. De esta manera, si el fuego bloquea un lado, existe otra salida en el otro (Ver figura 5.10).

Otra manera de prevenir incendios será tener extinguidores: uno de clase A para la bodega, uno clase B para el cuarto de limpieza y 2 de clase C para las distintas secciones (OSHA, Fire extinguishers basics).

Protecciones durante el trabajo

Durante el trabajo, los accidentes más comunes son: cortes con cuchillos, lastimados con ganchos, y resbalones en el piso.

Cuchillos

Para eliminar los accidentes, los operarios utilizarán portacuchillos. Los operadores serán obligados a tener los cuchillos en los portacuchillos mientras

no estén usándolos. Los portacuchillos serán confeccionados de cuero para que la punta del cuchillo no los atraviesen. Estos serán diseñados para que sean de fácil acceso (OSHA, Meat Packing Industry).

Ganchos

Todos los ganchos, cuando no se esté realizando operaciones de traslado ni almacenamiento, llevarán una protección de plástico en la punta para minimizar posibilidades de corte. Además, los operarios utilizarán guantes de cuero u otro material resistente para ayudar a cargar la canal el momento de traspaso del gancho de la polea móvil al gancho del cuarto frío o el camión.

Pisos

Para evitar que los operarios se resbalen, el piso será de baldosa con rejillas de metal. De esta manera, las botas de los empleados se encausarán en las rejillas y no permitirán que el operador resbale. Además, se utilizaran las normas de OSHA, sección de *Meat Packing Industry* en lo referente a “Walking and Working Surfaces”.

Capítulo 6

6 Análisis Financiero

6.1 Precio de Venta

Para poder realizar el análisis financiero del proyecto, es necesario determinar inicialmente cuál sería el precio al que se venderán los productos.

Para calcular el precio al cual se venderán los productos se pueden utilizar distintos métodos, pero en el presente estudio consiste en calcular los costos totales unitarios y sobre ellos obtener el porcentaje de ganancia esperado para así determinar el precio.

Para la utilización de este método, se calcularon los costos totales incurridos en la producción de 6 bovinos, valor calculado en el capítulo 5 para satisfacer la demanda propuesta. Todos los costos utilizados se basan en la producción semanal. En la tabla 6.2 se encuentra el desglose de costos unitarios y totales en este periodo.

Los costos utilizados son los siguientes:

- Costo de distribución considera el costo de compra de la camioneta y el costo de la gasolina. Este costo fue explicado en más detalle en el capítulo 3.
- Costo de alquiler se calculó como anualidades en períodos semanales.
- Costo total de las instalaciones es de \$72,000: \$30,000 de la compra del terreno y \$42,000 de la construcción de las instalaciones. El precio por metro cuadrado fue de 200, y el área requerida 210 metros cuadrados. La anualidad

se calculó con un 18% de interés en un período de 10 años. Los cálculos se encuentran en la tabla 6.1.

- Costo de la maquinaria es la suma del precio de todas las máquinas necesarias para la planta. El costo semanal se calculó mediante anualidades de períodos semanales con un interés del 18% anual durante 5 años. Los cálculos se encuentran en la tabla 6.1.
- En la tabla 6.2 existe un dato con valor negativo. Este es el ingreso por la venta de subproductos, que fue incorporado porque su precio es fijo en el canal.

Tabla 6.1 Cálculo de los costos semanales de Instalaciones y Maquinaria

	Inversión	i anual	i semanal nominal
	\$ 72000	18%	0.35%
Anualidad	307.4413069		

	Maquinas	Interés	i semanal nominal
	\$ 3626	18%	0.35%
Anualidad	22.25088532		

Como no existe un solo precio de venta, se calculó un precio ponderado de la libra de canal. A este valor se le multiplicó por el margen de utilidad deseado, y se obtuvo el precio ponderado deseado por libra de canal. Para hacer coincidir el precio ponderado con el precio por unidad para así mantener el mismo margen de ganancia, que en este caso es del 8.5%, se manipularon los precios de venta por corte.

Los precios de venta de cada tipo de corte se basaron en los precios obtenidos del estudio de mercado. A continuación, en la tabla 6.2, se muestran los costos que determinan el precio de venta de los diferentes cortes.

Tabla 6.2 Costos unitarios y semanales para la obtención de precio de venta con un 8.5% de margen de utilidad

Número de Bovinos	6	
Precio Unitario de Cada Bovino	\$ 308.00	

		Costos Totales
COSTO TOTAL DE MANO DE OBRA		\$ 200.00
Materia prima directa		
Costo Bovinos		\$ 1,848.00
	<i>Unitario</i>	
Recubrimiento Plástico	\$ 0.005	\$ 10.35
Duropor	\$ 0.005	\$ 10.35
Preservantes	\$ 0.005	\$ 10.35
Costo de Camal	\$ 22.00	\$ 132.00
Venta de Subproductos	-\$ 38.00	-\$ 228.00
Funda Plástica para Hueso	\$ 0.005	\$ 3.45
Transporte Sto. Domingo - Quito	\$ 50.00	\$ 50.00
Transporte Distribución		\$ 94.21
Costos Administrativos	125%	\$ 250.00
Costos de Mantenimiento	10%	\$ 20.00
Costos de desechar	5%	\$ 10.00
Costo servicios básicos		\$ 150.00
Costo publicidad		\$ 20.00
Alquiler		\$ 307.44
Maquinaria		\$ 22.25
COSTO TOTAL DE MANUFACTURA		\$ 2,910.40
Cantidad	2760	
COSTO POR UNIDAD		\$ 1.054
Márgen de Utilidad	7.50%	
PRECIO POR UNIDAD	\$	1.134

PRECIO POR TIPO DE CORTE

Precio Suave	\$	2.40
Precio Carne sin Hueso	\$	1.08
Precio Hueso	\$	0.50
Precio Ponderado	\$	1.133

6.2 Flujo de Caja

Una vez obtenidos los precios a los que se van a vender los cortes, es posible realizar el flujo de caja del proyecto. La duración del proyecto es de cinco años y para facilitar el análisis del flujo de caja se realiza con 20 periodos de tres meses cada uno.

Para realizar el flujo de caja es necesario presentar: la inversión inicial, los costos por periodo y los beneficios por periodo.

6.2.1 Inversión Inicial

Los proyectistas decidieron que la inversión inicial necesaria para empezar la comercializadora será financiada en un 23.8% del capital total, que es de \$91,900, con fondos propios (\$21,900). El resto será financiado con un préstamo por \$70,000

Este valor fue obtenido por los proyectistas por la falta de capital de los inversionistas y debido a la ventaja que se obtiene mediante el apalancamiento operacional.

6.2.2 Demanda

La demanda potencial que la comercializadora obtendrá fue calculada en el capítulo 2. Esta demanda era inicialmente del 4% del mercado objetivo, 18,139 libras de carne sin hueso, y el 8% del mercado para el final del proyecto, 36,279 libras de carne sin hueso.

La demanda tiene una curva de crecimiento hasta estabilizarse a los dos años (Pazmiño G, 2004), por lo que el crecimiento de la demanda muestra la tendencia de la tabla 6.2. También puede verse en la tabla 6.3 que a partir del tercer año la comercializadora tenderá a aumentar la venta de sus productos hasta abastecer al 8% de la población que compra su carne en tiendas o tercenas, es decir 36,279 libras de carne suave.

Por medio de la demanda de carne se calcula también el número de bovinos que se necesita comprar y faenar cada trimestre. El número de bovinos se calculó mediante la fórmula de redondeo superior de Excel REDONDEAR SUPERIOR.

En la fórmula se divide el número de libras de carne sin hueso por la cantidad de carne sin hueso que se obtiene de cada canal.

Tabla 6.3 Demanda de Carne sin Hueso en los diferentes periodos

	Libras Carne sin Hueso
Período 1	14,000
Período 2	15,000
Período 3	16,000
Período 4	18,000
Período 5	19,000
Período 6	20,000
Período 7	21,000
Período 8	23,000
Período 9	25,000
Período 10	26,000
Período 11	28,000
Período 12	30,000
Período 13	32,000
Período 14	33,000
Período 15	34,000
Período 16	35,000
Período 17	35,500
Período 18	36,000
Período 19	36,000
Período 20	36,000

6.2.3 Costos y Beneficios

Los costos y beneficios dependen en su mayoría de la demanda del periodo. Es por esto, que para el análisis de los costos y beneficios de cada uno de los 20 periodos se ingresó una fórmula con referencia a la demanda obtenida en el periodo, ver tabla 6.3. En la tabla 6.4 muestra los cálculos para cada costo y beneficios.

Los costos trimestrales se calcularon de la siguiente manera:

- El costo de los bovinos es la multiplicación de los bovinos faenados, tabla 6.3, por el peso promedio de los bovinos (920) y el precio por libra de bovino vivo (0.34)
- Para el costo de Materia prima las libras de carne suave, carne sin hueso y hueso se calculan a través de la multiplicación de 920 libras por 0.5, que es el porcentaje a la canal, y 0.15; 0.60 y 0.25 respectivamente. Esto a su vez se multiplicó por \$0.016 para la carne suave y carne sin hueso, y \$0.005 para el hueso.

- Costo de Faenar es constante, \$ 22 por bovino en el Camal Metropolitano de Quito
- El Costo de Transporte se calcula como la suma de dos valores, el costo del transporte de los bovinos Santo Domingo-Quito, que es \$ 50 semanales hasta el período 12
- Costo de mano de Obra aumenta progresivamente durante los años, es inicialmente \$ 100 mensuales para cada trabajador y ganan \$0,07 por cada libra de carne sin hueso vendida. El número de trabajadores aumenta de 4 inicialmente, hasta 8 al final del proyecto.
- Costo administrativo tiene un mínimo de \$ 480 al mes más \$ 0,10 por cada libra de carne suave vendida
- Costo de Publicidad es constante, \$ 30 a la semana
- Costo de mantenimiento es \$ 20 a la semana inicialmente
- El valor del préstamo asciende a \$ 70,000 y se utilizará para la compra de terreno y una parte para la construcción de la planta. Este préstamo se pagará mediante anualidades trimestrales durante diez años. El valor se obtiene a partir de la fórmula: $A = P * (A/P, \text{ tasa de interés efectiva trimestral, } 40 \text{ periodos})$. El interés del préstamo es de 4,58% efectiva trimestral o 18% nominal anual, por lo cual $A = \$3.847,70$.
- Los gastos no desembolsables son la depreciación de la maquinaria y del vehículo.

Los beneficios de la tabla 6.4 se calcularon de la siguiente manera:

- Beneficios por tipo de corte son la multiplicación de la cantidad de corte (en libras), por el precio de la misma. La cantidad de carne es el número de bovinos faenados de 460, que es el peso de canal por bovino, y 15%, 60% y 25% respectivamente. Los precios por corte son \$2.4; \$1.075 y \$0.50 por cada libra de carne suave, carne sin hueso y hueso, respectivamente.
- La venta de subproductos es la multiplicación de los bovinos faenados por un precio constante de \$35.

6.2.4 Construcción del Flujo de Caja

Para calcular el flujo de caja de cada período se utilizó el modelo de la tabla 6.3.

El Anexo 12 muestra los flujos de caja de los 20 periodos del proyecto.

Tabla 6.3 Estructura del Flujo de Caja

Periodo	1
Beneficios afectados a Impuestos	
Carne suave	$=(\text{Libras carne suave}) \times (2.4)$
Carne media y Dura	$=(\text{Libras carne sin hueso}) \times (1.075)$
Hueso	$=(\text{libras de hueso}) \times 0.5$
Venta Subproductos	$=(\text{Bovinos Faenados}) \times 35$
Beneficios Totales	=suma de beneficios afectados a impuestos
Egresos afectados a impuestos	
Costo Bovinos	$= -(\text{Bovinos Faenados}) \times (920) \times (0.34)$
Materia Prima	$= -((\text{libras de carne suave y carne sin hueso}) \times 0.016 + (\text{libras de hueso}) \times 0.005)$
Costo Faenar	$= -(\text{Bovinos Faenados}) \times 22$
Transportes	$= -((\text{Transporte Quito Santo Domingo}) \times 12 + (\text{libras de carne sin hueso}) \times 0.012)$
Costos Fijos	$= -(\text{costo mantenimiento} + \text{costo servicios básicos}) \times 12$
Costo Administrativo	$= -((480 \times 3) + (0,1 \times \text{libras de carne sin hueso}))$
Costo Mano de Obra	$= -((400 \times 3) \times 12 + (0.07 \times \text{libras de carne sin hueso}))$
Costo Publicidad	$= -(30 \times 12)$
Egresos Totales	=suma egresos afectados a impuestos
Gastos no desembolsables	
Maquinaria	$= -(22.25 \times 12)$
Vehículos	$= -(94.21 \times 12)$
Gastos totales	=suma de gastos no desembolsables
Utilidad Antes de Impuestos e Intereses	=Beneficios totales + Egresos totales + Gastos totales
Intereses	= Obtenido de la tabla de amortización, Ver Anexo 13
Utilidad Antes de Impuestos	= Utilidad antes de impuestos e interese – Intereses
Impuestos	=utilidad antes de impuestos * 0.25
Utilidad después de Impuestos	=Utilidad antes de impuestos - Impuestos
Ajuste por gastos no desembolsables	=- Gastos totales
Pago Préstamo	=- Pago trimestral del préstamo, ver Anexo 13
Flujo de caja	=Utilidad después de impuestos + ajuste por gastos no desembolsables

6.3 Valor Actual Neto (VAN)

Una vez obtenido el flujo de caja de los 20 periodos, es necesario obtener el valor actual neto de proyecto. Para calcular el VAN se utilizó una tasa de interés anual, que será la tasa mínima atractiva de retorno, del 25% anual nominal, es decir una tasa trimestral efectiva del 6.4% trimestral.

Los flujos obtenidos en el Anexo 12 dan un VAN de \$ 10,509. Un valor positivo del VAN significa que el proyecto es atractivo; es decir, sobrepasa la tasa de interés puesta por los proyectistas como la mínima tasa aceptable.

6.4 Tasa Interna de Retorno (TIR)

La tasa interna de retorno es la tasa de interés a la cual el VAN es igual a cero. En el proyecto la TIR es de 9.5% trimestral efectiva, es decir 43.77% anual efectivo, que es mayor al 25% deseado.

6.5 Análisis de Sensibilidad de las Variables Más Importantes

Para asegurar la confiabilidad de los resultados financieros del proyecto, es necesario realizar una sensibilidad de las variables más importantes. Las variables que se tomarán en cuenta son la demanda y los costos. La sensibilidad consiste en variar las variables en un 5% y después en un 10%. La demanda disminuye en esos porcentajes y los costos aumentan.

La variación del 5% resulta en un VAN que disminuye a \$ -1,401 y una TIR del 23,36% anual. La variación del 10% resulta en un VAN de \$- 10,137 y una TIR del 12,61% anual. Estos valores muestran que la variación del 5% de las variables es soportable, pero que una variación del 10% provocaría pérdidas en el proyecto.

6.6 Análisis de Sensibilidad a Través de la Simulación del Proyecto

Los resultados del análisis financiero utilizan los valores reales que se calculan. Pero para analizar más profundamente el proyecto, se realizará una sensibilidad mediante la variación de la demanda.

La sensibilidad de la demanda consiste en variarla en cada uno de los periodos con números aleatorios que tienen como valor medio el número de libras de

carne sin hueso utilizado en el análisis financiero y un rango de 2000 libras. Las fórmulas con las que se aleatorizan las demandas se muestran en la tabla 6.5.

Tabla 6.5 Rangos de Variación de la Demanda

	Libras Carne sin Hueso
Periodo 1	=RANDBETWEEN(14000;16000)
Periodo 2	=RANDBETWEEN(15000;17000)
Periodo 3	=RANDBETWEEN(16000;18000)
Periodo 4	=RANDBETWEEN(17000;19000)
Periodo 5	=RANDBETWEEN(18000;20000)
Periodo 6	=RANDBETWEEN(19000;21000)
Periodo 7	=RANDBETWEEN(20000;22000)
Periodo 8	=RANDBETWEEN(22000;24000)
Periodo 9	=RANDBETWEEN(24000;26000)
Periodo 10	=RANDBETWEEN(25000;27000)
Periodo 11	=RANDBETWEEN(27000;29000)
Periodo 12	=RANDBETWEEN(29000;31000)
Periodo 13	=RANDBETWEEN(31000;33000)
Periodo 14	=RANDBETWEEN(32000;34000)
Periodo 15	=RANDBETWEEN(33000;35000)
Periodo 16	=RANDBETWEEN(34000;36000)
Periodo 17	=RANDBETWEEN(34500;36500)
Periodo 18	=RANDBETWEEN(35000;37000)
Periodo 19	=RANDBETWEEN(35000;37000)
Periodo 20	=RANDBETWEEN(35000;37000)

A partir de las variaciones aleatorias de la demanda la hoja electrónica recalcula los ingresos, egresos, flujos de caja, VAN y TIR.

Con éstas variación se obtiene que el VAN fluctúa de \$ 8,749 a \$ 12,303. La TIR tiene una fluctuación entre el 8.94% y el 10.11% trimestral, es decir entre el 34.6% y el 38.9% anual.

Capítulo 7

7 Cronograma de Actividades

Al empezar la ejecución del proyecto, intervienen varios pasos cronológicos a seguir para calcular el tiempo de creación y asignación de responsabilidades.

Entre las actividades a seguir están:

- Constitución de la empresa. La cual será de responsabilidad limitada y con el aporte de entre tres y cinco socios
- Búsqueda de terreno factible. Esta actividad puede demorarse dependiendo de las negociaciones con el propietario del terreno y la búsqueda del terreno en sí.
- Construcción de la planta. Una vez que el terreno ha sido adquirido, construcción de la planta puede empezar. En la construcción intervienen sub áreas como la cimentación, columnas, etc. (ver anexo 14)
- Compra e instalación de la maquinaria. Esta tarea incluye la compra transporte e instalación de las máquinas.
- Compra vehículo.
- Contratación de personal.

Se ha puesto como fecha tentativa del inicio del proyecto el lunes primero de marzo del 2004. De acuerdo a las actividades establecidas y los tiempos propuestos, el término de dichas actividades, será el martes 7 de agosto del 2004, con una duración aproximada de 5 meses y medio. El diagrama PERT GANTT de inicio y fin de cada actividad se encuentra en el anexo 14.

Capítulo 8

8 Conclusiones

Una vez realizado el proyecto de comercialización de la carne y sus posibles resultados financieros, los proyectistas llegaron a las siguientes conclusiones y recomendaciones:

El proyecto fue delimitado a la ciudad en Quito por la cercanía y conocimiento de la ciudad. Por esto, se analizaron solamente los canales de distribución de dicha ciudad. Sin embargo, es posible que haya mercados más grandes en otras ciudades. Por consiguiente, se recomienda realizar un estudio similar en otras ciudades del Ecuador considerando la producción suficiente para abastecer a estas ciudades.

En el análisis de los canales de distribución, se encontró que la venta a la canal es la opción menos atractiva dentro de todos los canales de distribución. Esto sucede porque el canal agrega menos valor a la carne antes de ser vendida

Se obtuvo que la venta a las tiendas y tercenas es el canal de distribución más rentable para la comercializadora de carne. El mayor problema de este canal es que se requiere una mejor logística de distribución y por ende un mayor costo de transporte.

Del análisis de los canales de distribución, se concluye que el canal de venta a tiendas y tercenas tiene una ventaja con respecto al resto de canales. Esta ventaja es que la pérdida o ganancia de un pequeño número de clientes no afecta mayormente la rentabilidad de la comercializadora.

A partir del estudio de la venta de carne a restaurantes, se encontró que es la manera más rentable de vender la carne suave. Por consiguiente, se creó una estrategia que une la venta de carne suave a restaurantes, junto con la venta a tiendas y tercenas.

Para el cálculo de los costos del vehículo de distribución desde la planta procesadora hacia las tiendas y tercenas, se usó el algoritmo de Dijkstra de la ruta más corta. Este algoritmo optimiza el tiempo al que se debe reemplazar el vehículo, evitando así un aumento de costos. Es recomendable utilizar el algoritmo para el reemplazo de las distintas máquinas también.

Los resultados obtenidos en el estudio de mercado muestran unas cifras mayores a las estimadas en el sondeo original: \$ 1.43 la libra de carne sin hueso, y \$ 0.92 la libra de hueso.

A través del margen de utilidad obtenido del análisis, se fijó un precio promedio de venta para las tercenas de \$ 1.075 la libra de carne sin hueso y \$ 0.50 la libra de hueso, con un margen de ganancia del 8.5%. De igual manera, las tiendas venderán a \$ 1.40 la libra de carne sin hueso y \$ 0.90 la libra de hueso. Estos precios generarán un margen atractivo de ganancia del 25% para las tiendas y tercenas.

El estudio realizado en el proyecto no permite realizar conclusiones con respecto a los precios de venta solo para tiendas y tercenas, dado que el número de encuestados no constituyen una muestra lo suficientemente significativa. Por tanto, se recomienda que, para obtener valores más acertados de los precios de la venta de carne a tiendas y tercenas, se realice un estudio únicamente a personas que compran la carne en tiendas y tercenas.

Se concluyó que las zonas de la ciudad que se escogieron para el estudio fueron adecuadas ya que mostraban ser un mercado bastante amplio para la carne. Esto se muestra porque en estas zonas existe un porcentaje alto de personas que consumen carne y la compran en tiendas y tercenas.

El estudio de mercado mostró que la carne sin hueso (cortes medios y duros) será la que defina la producción de la comercializadora, ya que este tipo de carne constituye el mayor porcentaje (en peso) respecto de los otros cortes. Si la comercializadora quisiera aumentar su producción en el futuro, se recomienda buscar mercado específicamente para la carne sin hueso.

Se recomienda que se faenen el número de bovinos necesarios para satisfacer la demanda del mercado objetivo de carne sin hueso, a pesar de que no se satisfaga totalmente la demanda de otros tipos de corte.

El estudio de mercado muestra el consumo de carne que las personas creen que consumen en promedio. Sin embargo, se recomienda que se analice la estacionalidad de la carne durante el año, de esta manera se aumentará la exactitud de los datos y producción en ciertas épocas.

Se organizó la empresa desarrollando políticas y procedimientos para los principales procesos y subprocesos de la empresa. La organización y estandarización de la empresa logrará una ventaja competitiva en el mercado; ésta es poder ofrecer productos estandarizados y de calidad.

Para la resolución del problema de la localización, se utilizaron dos modelos de localización; estos algoritmos dieron como resultado cinco sectores, 128, 129, 130, 132 y 133. Posteriormente, se analizó que los resultados cumplan los requerimientos mínimos necesarios y el resultado final fue localizar la planta en el sector 129 alrededor de la calle Húsares.

Además de la localización de la planta encontrada en los modelos, se recomienda hacer una inspección física del lugar. La inspección tiene como objetivos: asegurarse que existan terrenos con el tamaño necesario, que no se encuentre cerca de residencias y que no se encuentren cerca industrias que afecten el producto, por ejemplo, industrias que contaminen el medio ambiente con productos tóxicos.

Uno de los principales enfoques del proyecto fue construir una planta procesadora que elabore productos de manera segura. Para que exista esta seguridad, es necesario

incorporar herramientas y materiales no muy comunes en el país. Esta incorporación incrementa los costos del proyecto, pero aumenta calidad seguridad e higiene.

La distribución de la planta fue diseñada asumiendo que no se pretende adoptar un local preexistente, sin embargo, es importante para asegurar fluidez en la producción y por aspectos de seguridad industrial.

Una vez que la comercializadora esté funcionando, se recomienda realizar un estudio de tiempos y movimientos, utilizando los registros de tiempos en los distintos procesos y tareas; estableciendo tiempos estándares del proceso. Además, se recomienda utilizar técnicas de control estadístico de calidad y simulación.

En el futuro proceso de comercialización, y una vez se obtenga información de demanda de los distintos clientes; se recomienda la aplicación del modelo de inventario para productos perecibles del “repartidor de periódicos”, o cualquier otro que aplique a productos de este tipo. Se lo hará con el fin de ofrecer un servicio adicional a los clientes y optimizar las entregas a los mismos.

El análisis financiero muestra valores atractivos; el valor actual neto es de \$ 10,509 a una tasa mínima atractiva de retorno del 25%, y la tasa interna de retorno de 36,71%. Estos resultados muestran que el proyecto es factible dentro de una economía dolarizada.

El análisis de sensibilidad muestra que los resultados financieros cambian drásticamente al aumentar el costo y disminuir la demanda en 5% y 10%. Esto indica que el proyecto sigue siendo atractivo si cambian en un 5%, pero deja de serlo al cambiar en un 10%. Los datos también mostraron que la variable que más afecta la TIR es la demanda, por lo que se recomienda tener más cuidado en la variación de la demanda que en la del precio.

La simulación financiera muestra que la TIR varía del 34,6% al 38,9% si la demanda de hueso fluctúa en un rango de 2000 libras. Esto quiere decir que en aquellos rangos, los resultados financieros son seguros si no hay variación en los costos.

En los canales de distribución comunes, el hacendado obtiene un 54% del valor total al que se vende al consumidor final. En el proyecto, el hacendado obtendrá un 61% del dicho valor. Por lo que se concluye que éste sí se beneficiará.

La carne es un producto genérico, y se ha observado que en otros productos similares se ha implantado una marca que reemplaza al nombre, o intenta hacerlo, por ejemplo, el caso de Mr. Pollo o Mr. Chanco. Por consiguiente, la publicidad de la comercializadora propuesta es un punto bastante importante, por lo que en el futuro se intentará dar nombres que reemplacen al nombre de la carne de res, por ejemplo, “El ternerito”.

REFERENCIAS

1. Aft L. S., Work Measurement & Methods Improvement. John Wiley & Sons, INC., U.S.A, 2000.
2. Blank L. T., Anthony J. T., Ingeniería Económica. McGraw Hill, Santafé de Bogotá, Colombia.
3. Gaither N., Frazier G., Administración de Producción y Operacione. Internacional Thomson Editores, Mexico, 2000.
4. Meller R., Facilities Planning, Class Notes, Virginia Institute of Technology, 2003.
5. Müller S. G., Ardoíno M. A., Oficina de Ciencia y tecnología, Proyecto OEA/GTZ, PROCESAMIENTO DE CARNES Y EMBUTIDOS, ELABORACIÓN, ESTANDARIZACIÓN, CONTROL DE CALIDAD, UN MANUAL PRÁCTICO DE EXPERIENCIAS.
<[http://www.science.oas.org/OEA GTZ/LIBROS/EMBUTIDOS/carnes.htm](http://www.science.oas.org/OEA_GTZ/LIBROS/EMBUTIDOS/carnes.htm)>
6. Palekar U. S., Operations Research Models for Manufacturing Systems, Class Notes IE 301, University of Illinois at Urbana Champaign, 2002.
7. Pheasant S., Bodyspace, Anthropometry, Ergonomics and Design. Taylor & Francis, London, UK, 1988.
8. Ramsey C. G., Sleeper H. R., Architectural Graphic Standards. Wiley, New York, 1988.
9. Rodgers S. H., Eggleton, E. M., EASTMAN KODAC COMPANY, Eds., Ergonomic Design for People at Work. VAN NOSTRAND REINHOLD, New York, 1983.

10. Sanders M.S., McCormick E.J., Human Factors in Engineering and Design. McGraw-Hill, Inc., U.S.A, 1993.
11. Sapag Chain N., Sapag Chain R., Preparación y Evaluación de Proyecto. McGraw Hill, Chile, 2000.
12. Tompkins J.A., Facilities Planning. John Wiley & Sons, INC., U.S.A, 2003.
13. Warris P. D., Ciencia de la Carne. Ed. ACRIBIA, S.A. Zaragoza, España, 2003.
14. Applus, Legislación general,
<http://www.calidadalimentaria.com/publico/legislacion/legislacion_index.asp>
15. Invesmark S.L., SERVICIO INVESBUS. 2002.
<<http://www.invesmark.com/main5.html>>
16. INEC, POBLACIONES Y BASES DE DATOS,
<http://www.inec.gov.ec/interna.asp?inc=descarga_pub>
17. OSHA, U.S. Department of Labor Occupational Safety & Health Administration, Fire Extinguisher Basics,
<http://www.osha.gov/SLTC/etools/evacuation/portable_about.html>
18. OSHA, U.S. Department of Labor Occupational Safety & Health Administration, Meat Packing Industry, Ergonomics and machine guarding,
<http://www.osha.gov/SLTC/etools/evacuation/portable_about.html>
19. REAL DECRETO, POR EL QUE SE ESTABLECE EL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD DE LA OCUPACION DE ELABORADOR DE PRODUCTOS CARNICOS.(BOE 09-10-1996), 09/1996,
<http://www.xunta.es/conselle/as/spe/dxfo/sxfo/espec/certif/IAIC30.HTM>
20. Workcover Corporation, Safety.
<<http://www.workcover.com/ftp/documents/meatErgoHazMgtreportPt2.pdf>>

21. “En Santo Domingo el Ganado se volvió más caro”. Diario el Comercio,
Sección Negocios, 23 diciembre, 2003.

ANEXO 1

Precios, en libras del Ganado en Pie, en las Principales Ferias del País (Permiso de Proyecto Sica/MAG)

AÑO-2002	TULCAN	AMBATO	QUITO	S. DOMINGO	CHONE	CUENCA	PROMEDIO
ENE	0.65	0.50	0.63	0.47	0.58	0.72	0.59
FEB	0.68	0.51	0.49	0.43	0.58	0.70	0.57
MAR	0.64	0.55	0.55	0.41	0.52	0.71	0.56
ABR	0.66	0.56	0.58	0.43	0.43	0.71	0.56
MAY	0.68	0.62	0.57	0.40	0.43	0.73	0.57
JUN	0.71	0.63	0.51	0.40	0.43	0.73	0.57
JUL	0.70	0.62	0.56	0.38	0.43	0.74	0.57
AUG	0.62	0.60	0.55	0.35	0.44	0.69	0.54
SEP	0.60	0.59	0.55	0.36	0.45	0.67	0.54
OCT	0.65	0.59	0.56	0.38	0.44	0.64	0.54
NOV	0.66	0.59	0.54	0.39	0.44	0.65	0.54
DIC	0.66	0.59	0.54	0.39	0.44	0.65	0.54
PROMEDIO	0.66	0.58	0.55	0.40	0.47	0.70	0.56

AÑO-2001	TULCAN	AMBATO	QUITO	S. DOMINGO	CHONE	CUENCA	PROMEDIO
ENE	0.40	0.50	0.55	0.52	0.47	0.50	0.59
FEB	0.38	0.51	0.57	0.44	0.60	0.51	0.57
MAR	0.41	0.59	0.63	0.48	0.52	0.54	0.56
ABR	0.41	0.64	0.55	0.46	0.60	0.54	0.56
MAY	0.43	0.64	0.56	0.53	0.58	0.55	0.57
JUN	0.48	0.60	0.55	0.56	0.55	0.55	0.57
JUL	0.47	0.56	0.59	0.42	0.56	0.52	0.57
AUG	0.45	0.51	0.57	0.36	0.56	0.49	0.54
SEP	0.47	0.51	0.59	0.40	0.56	0.51	0.54
OCT	0.52	0.49	0.60	0.42	0.55	0.51	0.54
NOV	0.57	0.49	0.61	0.39	0.56	0.51	0.54
DIC	0.58	0.48	0.61	0.48	0.56	0.51	0.54
PROMEDIO	0.46	0.54	0.58	0.45	0.55	0.52	0.56

AÑO-2000	TULCAN	AMBATO	QUITO	S. DOMINGO	CHONE	CUENCA	PROMEDIO
ENE	0.31	0.15	0.20	0.21	0.19	0.25	0.59
FEB	0.37	0.25	0.25	0.21	0.20	0.28	0.57
MAR	0.38	0.32	0.33	0.24	0.29	0.35	0.56
ABR	0.40	0.39	0.41	0.27	0.35	0.36	0.56
MAY	0.41	0.38	0.44	0.32	0.38	0.36	0.57
JUN	0.43	0.41	0.45	0.38	0.43	0.38	0.57
JUL	0.48	0.50	0.55	0.40	0.46	0.41	0.57
AUG	0.51	0.63	0.55	0.44	0.48	0.40	0.54
SEP	0.53	0.58	0.53	0.47	0.46	0.39	0.54
OCT	0.51	0.56	0.53	0.49	0.46	0.40	0.54
NOV	0.55	0.53	0.53	0.48	0.38	0.39	0.54
DIC	0.55	0.49	0.52	0.45	0.39	0.42	0.54
PROMEDIO	0.45	0.43	0.44	0.36	0.37	0.36	0.56

Precios de la Carne (Permiso de Proyecto Sica/MAG)

AÑO	MES	CARNE DE RES SIN HUESO USD / LB	CARNE DE RES CON HUESO USD / LB
	Enero	1.19	0.94
2	Febrero	1.22	0.95
0	Marzo	1.23	0.96
0	Abril	1.24	0.97
2	Mayo	1.23	0.97
	Junio	1.24	0.99
	Julio	1.22	0.95
	Agosto	1.23	0.95
	Septiembre	1.23	0.97
	Octubre	1.22	0.95
	Noviembre	1.23	0.96
	Diciembre	1.26	0.98
PROMEDIO ANUAL		1.23	0.96
	Enero	1.27	0.99
2	Febrero	1.29	1.01
0	Marzo	1.31	1.01
0	Abril	1.30	1.00
1	Mayo	1.30	1.01
	Junio	1.29	1.00
	Julio	1.29	0.99
	Agosto	1.30	0.98
	Septiembre	1.30	0.98
	Octubre	1.29	0.97
	Noviembre	1.30	0.98
	Diciembre	1.30	0.98
PROMEDIO ANUAL		1.30	0.99

AÑO	MES	CARNE DE RES SIN HUESO USD / LB	CARNE DE RES CON HUESO USD / LB
2 0 0 1	Enero	0.57	0.41
	Febrero	0.63	0.46
	Marzo	0.75	0.58
	Abril	0.84	0.65
	Mayo	0.89	0.69
	Junio	0.94	0.72
	Julio	1.09	0.84
	Agosto	1.06	0.81
	Septiembre	1.08	0.83
	Octubre	1.09	0.84
	Noviembre	1.09	0.84
	Diciembre	1.10	0.85
PROMEDIO ANUAL		0.95	0.73
2 0 0 1	Enero	1.05	0.77
	Febrero	0.99	0.70
	Marzo	0.78	0.56
	Abril	0.92	0.66
	Mayo	0.97	0.69
	Junio	0.82	0.58
	Julio	0.78	0.55
	Agosto	0.80	0.57
	Septiembre	0.80	0.56
	Octubre	0.63	0.45
	Noviembre	0.60	0.43
	Diciembre	0.65	0.46
PROMEDIO ANUAL		0.82	0.58

ANEXO 2

Para el Sondeo de la venta a la canal, se entrevistó a 16 mayoristas: 9 en el Camal Metropolitano de Quito y 7 en el Mercado San Francisco. El sondeo se realizó a todos los mayoristas que se encontró en los dos lugares de venta a la canal.

Sondeo del Precio de la Canal a Mayoristas(libras)

Mayoristas	Precio a la canal	
	Mínimo	Máximo
1	0.58	0.66
2	0.55	0.65
3	0.59	0.65
4	0.58	0.65
5	0.60	0.65
6	0.60	0.70
7	0.55	0.65
8	0.62	0.68
9	0.60	0.70
10	0.55	0.68
11	0.60	0.70
12	0.55	0.64
13	0.60	0.65
14	0.56	0.66
15	0.55	0.65
16	0.58	0.70

ANEXO 3

Nómina General de Mercados (con permiso de la Dirección de Comercialización/Mercados del Distrito Metropolitano de Quito)

Código	Nombre Mercado	Categoría
1	Mercado América	Tercera
2	Mercado Andalucía	Segunda
3	Mercado Arenas	Tercera
4	Mercado Central	Segunda
5	Mercado Central Técnico	Tercera
6	Mercado C.C.M.Ipiales	Segunda
7	Mercado Chiriyacu	Segunda
8	Mercado Conocoto	Tercera
9	Mercado Cotocollao	Primera
10	Mercado Cumbayá	Tercera
11	Mercado El Tejar	Primera
12	Mercado Ferroviaria	Tercera
13	Mercado La Floresta	Tercera
14	Mercado Hermano Miguel	Segunda
15	Mercado Kennedy	Tercera
16	Mercado La Carolina	Primera
17	Mercado Los Andes	Segunda
18	Mercado La Magdalena	Segunda
19	Mercado Puenbo	Tercera
20	Mercado Quito Sur	Tercera
21	Mercado Rumiñahui	Tercera
22	Mercado San Francisco	Segunda
23	Mercado San Juan	Tercera
24	Mercado San Roque	Primera
25	Mercado Santa Clara	Primera
26	Mercado Santa Lucia	Tercera
27	Mercado Chillogallo	Tercera
28	Mercado La Vicentina	Tercera
29	Mercado Villa Flora	Tercera
30	Mercado Avda Pichincha	Tercera
31	Mercado Alangasi	Tercera
32	Mercado Calderón	Tercera
33	Mercado El Calzado	Tercera
34	Plataforma 10 de Agosto	Primera
35	Plataforma 12 de Octubre	Primera
36	Mercado Comité del Pueblo	Tercera
37	Mercado Maderos	Primera
38	Mercado C.C. La Merced	Tercera
39	Plataforma de Los Choclos	Primera
40	Plataforma 8 de Marzo	Segunda
41	Mercado Carapungo	Tercera
42	Mercado El Tingó	Segunda
43	Mercado El Quinche	Tercera
44	Plataforma San Diego	Tercera
45	Mercado Solanda	Tercera
46	Mercado Conocoto	Segunda

ANEXO 4

El Sondeo de Precios en los Mercados se realizó en los nueve mercados de primera clase que hay en la ciudad de Quito. En cada mercado se entrevistó a dos vendedoras de carne. Los datos obtenidos son los siguientes:

Mercado	Carne Suave	Carne Media	Carne Dura	Precio Hueso
Mercado Cotocollao	1.30	1.00	0.60	0.40
Mercado Cotocollao	1.25	0.95	0.55	0.45
Mercado El Tejar	1.15	0.95	0.55	0.35
Mercado El Tejar	1.15	0.90	0.50	0.30
Mercado La Carolina	1.30	1.00	0.65	0.30
Mercado La Carolina	1.30	1.00	0.65	0.35
Mercado Maderos	1.30	1.00	0.60	0.40
Mercado Maderos	1.40	1.05	0.65	0.45
Mercado San Roque	1.15	0.85	0.40	0.20
Mercado San Roque	1.10	0.80	0.35	0.20
Mercado Santa Clara	1.20	0.95	0.50	0.35
Mercado Santa Clara	1.20	0.90	0.50	0.30
Plataforma 10 de Agosto	1.15	0.85	0.45	0.20
Plataforma 10 de Agosto	1.20	0.85	0.45	0.25
Plataforma 12 de Octubre	1.15	0.80	0.40	0.20
Plataforma 12 de Octubre	1.00	0.80	0.40	0.25
Plataforma de Los Choclos	1.20	0.80	0.40	0.25
Plataforma de Los Choclos	1.15	0.80	0.40	0.20
Promedio	1.20	0.90	0.50	0.30

ANEXO 5

Registro de la Hacienda la Delicia, posible proveedora de la comercializadora, de los bovinos vendidos y el rendimiento a la canal de los meses de agosto a diciembre del 2003.

Peso Bovinos (lb)	Peso Canal (lb)	Porcentaje a canal
935	453	48%
920	468	51%
845	390	46%
960	478	50%
1050	533	51%
910	451	50%
915	460	50%
960	500	52%
870	432	50%
900	453	50%
900	438	49%
1060	556	52%
850	402	47%
855	416	49%
980	496	51%
880	432	49%
905	445	49%
895	451	50%
905	455	50%
915	442	48%
1005	529	53%
850	417	49%
880	432	49%
900	445	49%
955	482	50%
860	440	51%
865	433	50%
905	461	51%
915	458	50%
980	501	51%
1010	533	53%
1045	536	51%
960	473	49%
910	455	50%
920	442	48%
900	436	48%
880	420	48%
865	411	48%
870	427	49%
900	438	49%
920	462	50%

Promedio

Peso Bovino (libras)	920
Peso Canal (libras)	458
Porcentaje a canal	50%

ANEXO 6

El algoritmo de Dijkstra utiliza una red de nodos, ver figura abajo. Cada nodo representa el año en el que se compra o se vende el vehículo. En cada arco, se representa el costo total que se incurre, donde el nodo de salida representa el año en el cual se compra el auto y el nodo de llegada representa el año al final del cual se lo vende. Cualquier solución factible puede ser representada desde el periodo 0 hasta el periodo 5 escogiendo cualquier camino, es decir, comprando y vendiendo el carro en distintos años con tal de comprarlo una vez por lo menos en el año 0 y venderlo al final del año 5. La solución óptima es el camino con el costo mínimo.

Para este método se requiere que las distancias sean no negativas. El algoritmo consta de una etiqueta de distancia d_i y una etiqueta de predecesor p_i para cada nodo i , y una lista de candidatos V (todos los nodos de destino disponibles). Cada arco tiene un costo asociado c_{ij} . En este caso se desea encontrar el camino más corto desde el nodo 0 hasta el nodo 5.

A continuación el algoritmo de Dijkstra (Palekar, 13-15):

Inicio:

$$V \leftarrow \{0\}; d_0 = 0; d_i = \infty \text{ para todo } i \neq 0$$

$$p_i = 0 \text{ para todo } i \neq 0$$

En cada iteración:

Remover de la lista de candidatos V el nodo con la etiqueta de distancia más pequeña.

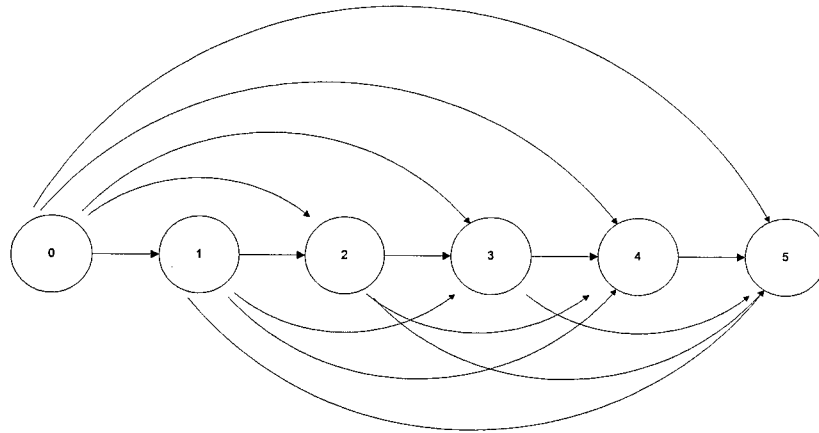
$$d_i = \min_{j \in V} d_j; V \leftarrow V - \{i\}$$

Si $i = 5$, entonces *DETENERSE*, una solución ha sido encontrada

Caso contrario, para cada arco (i, j) con $j \neq 0$

Si $d_j > d_i + c_{ij}$, entonces

$$d_j = d_i + c_{ij}; p_j \leftarrow i$$



Red de nodos para el algoritmo de Dijkstra

El costo de cada arco fue calculado según el costo de mantenimiento más el costo de pérdida por depreciación. El costo de pérdida se calcula restando del precio de compra del vehículo, el precio de venta en el año correspondiente. Para todos los costos (depreciación, mantenimiento y compra) de cada arco se utilizó el valor presente a una tasa efectiva semanal del 0.346% equivalente a una tasa efectiva anual del 18%. Ver tablas abajo para cálculo de costos:

Costos de mantenimiento por kilómetro

Cada 5000 kilómetros USD \$ por Km.

Aceite (galon y medio)	10	0.002
Cada 10.000 kilómetros		
Filtro del aceite	2	0.000
Filtro del aire	4	0.001
Cada 15000 kilómetros		
Filtro de combustible	5	0.000
Alinear y balanceo	20	0.001
Pago Seguro	450	0.023
Cada 40.000 kilómetros		
Correa bomba de agua (verificar)	20	0.001
Freno de mano (verificar)	15	0.000
Líquido de frenos	15	0.000
Pastillas de freno	125	0.003
Líquido embrague	10	0.000
Líquido refrigerante (o dos años)	20	0.001
Bujías (si son de platino 100.000 Km)	60	0.002
Revisar latiguillos (cada 30.000 Km)	15	0.000
Revisar manguitos		0.000
Cada 50.000 kilómetros o más		
Alinear la dirección.	150	0.003
Amortiguadores (a los 50.000 Km)	180	0.004
Escape (80.000 kilómetros)	100	0.002
Discos de freno (de 80.000 a 100.000 Km)	300	0.006
Correa de distribución (cada 60.000 Km o 70.000 Km)	20	0.000
Escobillas limpiaparabrisas	30	0.001
Total		0.049

Calculo del costo para cada arco

TABLA PRINCIPAL			
Edad	Costo auto nuevo (cf)	Costo mantenimiento (cm)	Precio compra/venta (pv)
0	15900	735	13515
1	15900	808	11130
2	15900	889	8745
3	15900	978	6360
4	15900	1076	3975

De	A	cf	cm	pv	costo total
0	1	15900	622	11453	5068
	2	15900	1108	7993	9014
	3	15900	1480	5322	12058
	4	15900	1759	3280	14378
	5	15900	1961	1737	16123
1	2	13475.25	527	9706	4296
	3	13475.25	939	6773	7640
	4	13475.25	1254	4510	10219
	5	13475.25	1491	2779	12186
2	3	11419.38	447	8225	3641
	4	11419.38	796	5740	6474
	5	11419.38	1063	3822	8660
3	4	9676.74	379	6971	3084
	5	9676.74	674	4864	5486
4	5	8201.22	321	5907	2615

Los resultados de la obtención de la ruta más corta se encuentran en la tabla abajo. En amarillo está la ruta a seguir (nodos donde se debe vender el vehículo para comprar uno nuevo) y en negrilla los costos asociados más baratos en la ruta (desde el nodo 0 hasta el nodo i). \$16,124 es el costo total en valor presente que se incurre en 5 años si se compra el auto y se lo vende en 5 años. Dando un valor semanal (anualidad equivalente) de \$ 94.214.

Pasos realizados para encontrar la ruta más corta por el algoritmo de Dijkstra

Iteración	Lista de Candidatos (V)	d0	d1	d2	d3	d4	d5	Nodo Predecesor					Nodo seleccionado	
								p1	p2	p3	p4	p5		
1	0	0	∞	∞	∞	∞	∞	0	0	0	0	0	0	0
2	1,2,3,4,5	0	5069	9014.98	12058.43	14378.98	16123.9	0	0	0	0	0	0	1
3	2,3,4,5	0	5068.95	9015	12058.43	14378.98	16123.9	0	0	0	0	0	0	2
4	3,4,5	0	5068.95	9014.98	12656.4	14378.98	16123.9	0	0	0	0	0	0	3
5	4,5	0	5068.95	9014.98	12058.43	14379	16123.9	0	0	0	0	0	0	4
6	5	0	5068.95	9014.98	12058.43	14378.98	16124	0	0	0	0	0	0	5

ANEXO 7

A través de la zonificación del INEC y la zona de estudio, la tabla a continuación muestra las 36 zonas por estudiar, además del número de personas, la cantidad de familias, y el número de familias por categorías socio-económicas

SECTOR	ZONA	POB	# FAM	N. S. E. (%)			N.S.E. (#) FAM		
				A - B	C	D - E	A - B	C	D - E
NORTE	1	6211	1634			100	0.00	0.00	1634.00
NORTE	2	6316	1770			100	0.00	0.00	1770.00
NORTE	3	4851	1050	70	25	5	735.00	262.50	52.50
NORTE	15	5896	1224		15	85	0.00	183.60	1040.40
NORTE	42	4925	1195		75	25	0.00	896.25	298.75
NORTE	43	5707	1413		20	80	0.00	282.60	1130.40
NORTE	49	3337	823	10	80	10	82.30	658.40	82.30
NORTE	50	5421	1351	20	75	5	270.20	1013.25	67.55
CENNORTE	79	6476	1519		20	80	0.00	303.80	1215.20
CENTRO	100	7022	1757		40	60	0.00	702.80	1054.20
CENTRO	101	6713	1606		20	80	0.00	321.20	1284.80
CENTRO	102	6545	1702		40	60	0.00	680.80	1021.20
CENTRO	104	6329	1570		5	95	0.00	78.50	1491.50
CENTRO	105	5360	1440		5	95	0.00	72.00	1368.00
CENTRO	106	6270	1647		5	95	0.00	82.35	1564.65
CENTRO	125	6839	2050			100	0.00	0.00	2050.00
CENTRO	126	5963	1565			100	0.00	0.00	1565.00
CENTRO	127	6132	1554			100	0.00	0.00	1554.00
CENTRO	128	5190	1298			100	0.00	0.00	1298.00
CENTRO	129	5475	1352			100	0.00	0.00	1352.00
CENTRO	130	5746	1407			100	0.00	0.00	1407.00
CENTROSUR	131	4319	1027		2	98	0.00	20.54	1006.46
CENTROSUR	132	4638	1161		2	98	0.00	23.22	1137.78
CENTROSUR	133	4480	1196		13	87	0.00	155.48	1040.52
CENTROSUR	151	5260	1398		2	98	0.00	27.96	1370.04
CENTROSUR	152	4812	1183			100	0.00	0.00	1183.00
CENTROSUR	153	6201	1400			100	0.00	0.00	1400.00
CENTROSUR	154	6232	1410			100	0.00	0.00	1410.00
SUR	180	6306	1485			100	0.00	0.00	1485.00
SUR	181	6983	1594			100	0.00	0.00	1594.00
SUR	182	5815	1370			100	0.00	0.00	1370.00
SUR	200	5649	1323			100	0.00	0.00	1323.00
SUR	201	4963	1145			100	0.00	0.00	1145.00
SUR	202	5763	1415			100	0.00	0.00	1415.00
SUR	203	4689	1072			100	0.00	0.00	1072.00
SUR	204	7188	1701			100	0.00	0.00	1701.00

ANEXO 8

Encuestas realizadas para el estudio cualitativo de las tercenas

Encuesta para evaluar la venta de Carne de Res

Estimado Sr./Sra.

Somos un grupo de proveedores de carne de res y nos encontramos realizando un estudio de mercado acerca de la demanda y el consumo de la misma, para lo cual agradeceríamos su ayuda. Les agradecemos de antemano

1.- ¿Cuántas horas trabaja usted. al día?

2.- ¿Qué tan amables son sus clientes en general?

Mucho	<input type="checkbox"/>
Poco	<input type="checkbox"/>
Nada	<input type="checkbox"/>

3.- ¿Existen más personas que le ayudan en su negocio aparte de ud.? ¿quiénes?

4.- ¿Podría ud estimar el número promedio de clientes que vienen a su negocio diariamente?
Marque solo 1

Entre	
0 - 10	<input type="checkbox"/>
10 - 20	<input type="checkbox"/>
20 - 30	<input type="checkbox"/>
30 - 40	<input type="checkbox"/>
40 - 50	<input type="checkbox"/>
50 ó más	<input type="checkbox"/>

5.- ¿Podría ud. estimar desde qué tan lejos vienen sus clientes (lo más lejano)?
Marque solo 1

Cuadras	
1	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>
5	<input type="checkbox"/>
>5	<input type="checkbox"/>

6.- ¿En la actualidad vende Usted carne de res?

SI NO

Si respondió "SI" pase a la pregunta 7, si fue "NO" pase a la 10.

7.- ¿Qué tipo de carne vende (hueso, suave, etc) y en qué cantidad semanal, en libras?

Tipo de Carne	0-5	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30	30-35	más de 35

8.- Estaría dispuesto a cambiarse de proveedor sí:

SI NO

9.- Se cambiaría de proveedor porque

Ganaría más dinero

El proveedor se compromete a entregarle semanalmente la cantidad que necesita

Ambas

10.- Posee actualmente algún tipo de refrigerador donde podría almacenar carne?

SI NO

11.- ¿Le interesaría vender carne?

SI NO

12.- Cuántas libras de carne cree que podría vender semanalmente?

0-5	
5-10	
10-15	
15-20	
20-25	
25-30	
30-35	
más de 35	

Muchas Gracias Por su Ayuda

ANEXO 9

Encuestas realizadas para el estudio cuantitativo de los clientes potenciales.

Estimado Sr./Sra.

Somos un grupo de proveedores de carne de res y nos encontramos realizando un estudio de mercado acerca de la demanda y el consumo de la misma. Para lo cual apreciaríamos su ayuda. Les agradecemos de antemano

1.- Número de miembros en su familia

2.- ¿Come con algún miembro de su familia?

1	<input type="text"/>
2	<input type="text"/>
más de 2	<input type="text"/>

3.- Su familia come carne de res SI NO

4.- ¿Cuántas veces consumen carne de res por semana?

1	<input type="text"/>
2	<input type="text"/>
3	<input type="text"/>
4	<input type="text"/>
5	<input type="text"/>
6	<input type="text"/>
7	<input type="text"/>

5.- En dónde compra su carne?

Supermercado	<input type="text"/>
Tienda (Tercena)	<input type="text"/>
Mercado	<input type="text"/>

6.- Cuántas libras consume su familia de carne semanalmente?

Marque una sola vez por cada tipo

	0-5	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30	30-35	más de 35
Suave	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Hueso	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

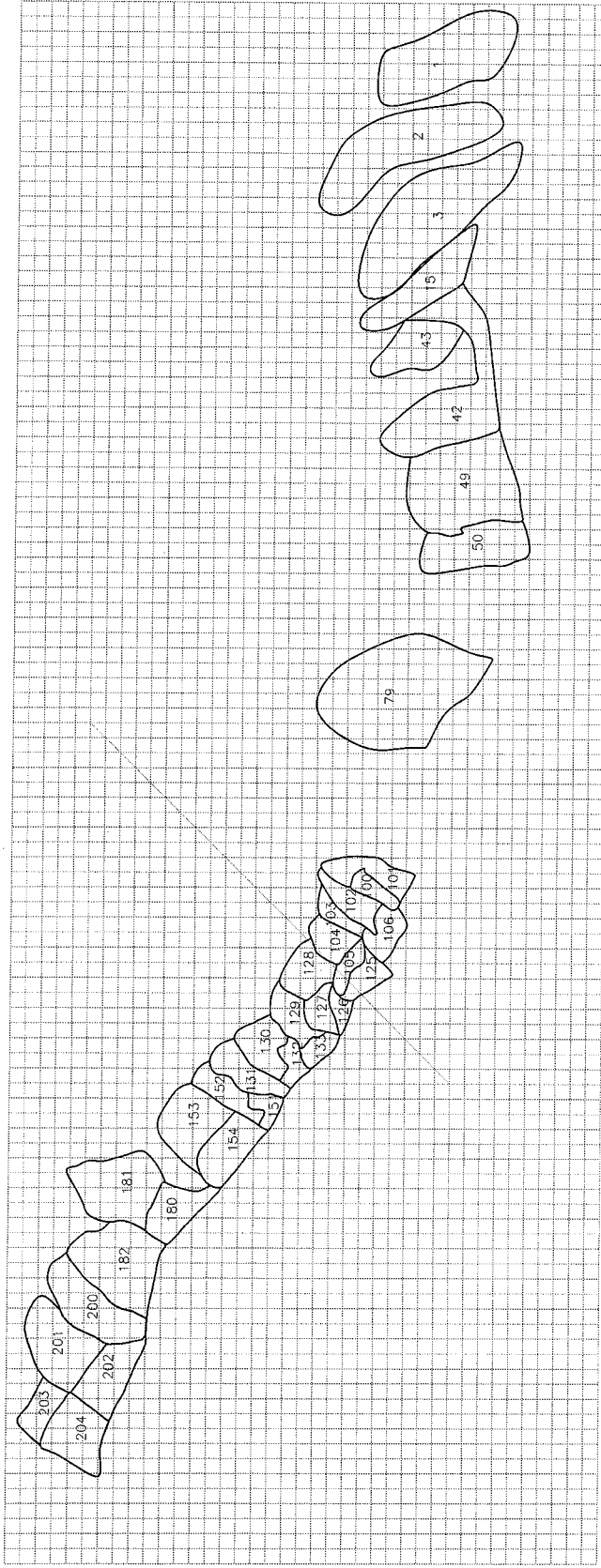
7.- Hasta cuánto estaría dispuesto a pagar por una libra de carne de buena calidad?:

	\$
suave	<input type="text"/>
hueso	<input type="text"/>

Muchas Gracias Por su Ayuda

ANEXO 10

Gráfico de los sectores introducidos en un plano cartesiano. El origen se encuentra en la esquina inferior izquierda.



ANEXO 11

Cada una de las secciones de la planta se calcularon de la siguiente manera:

1. Sección de Corte y Clasificación

Los espacios necesarios para este departamento son:

- Una mesa principal de 2.2 x 1 metros
- Espacio para la llegada de las canales de 0.6 x 1 metros a un extremo de la mesa
- Espacio para los carros de cortes 1 x 1 metros al otro extremo de la mesa
- Espacio para desenvolvimiento del operario 1 x 1 metros a cada lado de la mesa

En conclusión el espacio total será un rectángulo de 3.8 X 3 metros.

2. Sección de Limpieza de cortes

Esta sección requiere de los siguientes espacios:

- Una mesa para cortes de 1 x 0.8 metros
- Espacio para la ubicación de carros de cortes por limpiar de 0.6 x 0.8 metros a los dos extremos de la mesa
- Espacio para desenvolvimiento del operario 1 x 1 metros a cada lado de la mesa.

Finalmente, el espacio total de limpieza de cortes tendrá la forma de un cuadrado de 2.2 x 2.8

3. Sección de Ablandado

Esta sección requiere los siguientes espacios:

- Espacio ocupado por la ablandadora en la mesa es de 0.41x 0.2 metros
- La mesa requiere un espacio extra de 0.30 metros a cada lado de la ablandadora, por lo que su dimensión total es de 1 x 0.5 metros
- Espacio de los carros por ablandar y ya ablandado a cada extremo de la mesa de 0.6 x 0.8 metros
- Espacio para trabajo del operario 1 x 1 metros a un lado
- El área de limpieza de 0.4 metros
- El espacio total requerido es de 2.2 x 2 metros

4. Sección de Fileteado

Esta sección requiere los siguientes espacios:

- Espacio ocupado por la ablandadora en la mesa es de 0.53x 0.64 metros
- La mesa requerida tiene una dimensión de 1 x 0.8 metros
- La ubicación de los carros transportadores de 0.6 x 0.8 metros en ambos extremos
- El área de trabajo del operador de 1 x 1
- El área de limpieza de 0.4 metros

El área total de la sección es de 2.2 x 2.2 metros

5. Sección de Molida de Carne

Este proceso tiene los siguientes espacios:

- La mesa debe tener una dimensión de 1 x 0.8
- Los carros a los extremos de 0.6 x 0.8 metros
- La zona de movilidad del operario 0.8 x 1
- La zona de limpieza de 0.4 metros

el cálculo total es de 2.2 x 2.2 metros

6. Sección de Corte de Hueso

Esta sección requiere los siguientes espacios:

- La mesa requerida tiene una dimensión de 1 x 1 metros
- La ubicación de los carros transportadores de 0.8 x 0.8 metros en ambos extremos
- El área de trabajo del operador de 1 x 1
- El área de limpieza de 0.4 metros

El área total de la sección es de 2.6 x 3 metros

7. Sección de Empaque

Este proceso tiene los siguientes espacios:

- La mesa debe tener una dimensión de 1.2 x 0.8

- Los carros a un extremo de la mesa de 0.6 x 0.8 metros
- La zona de movilidad del operario 0.8 x 1 metros a cada lado
- La zona de limpieza de 0.4 metros
- La zona de apilamiento de los cartones 1.2 x 1.2

El cálculo total es de 3 x 3.4 metros

8. Sección de Almacenamiento en Cuarto frío

Este proceso tiene los siguientes espacios:

- Almacenaje de canales de 1.5 x 2 metros
- Almacenaje de carne en proceso 2 x 2 metros
- Almacenaje de Producto terminado 1.5 x 2 metros

El cálculo total es de 5 x 2 metros

ANEXO 12

ANEXO 13

Tasa **4.580%**
Capital **\$ 70,000.00**
Tiempo **40**

Periodo	Capital	Abono capital	Intereses	Pago
1	\$ 70,000.00	\$ 641.56	\$ 3,206.00	\$ 3,847.56
2	\$ 69,358.44	\$ 670.95	\$ 3,176.62	\$ 3,847.56
3	\$ 68,687.49	\$ 701.68	\$ 3,145.89	\$ 3,847.56
4	\$ 67,985.81	\$ 733.81	\$ 3,113.75	\$ 3,847.56
5	\$ 67,251.99	\$ 767.42	\$ 3,080.14	\$ 3,847.56
6	\$ 66,484.57	\$ 802.57	\$ 3,044.99	\$ 3,847.56
7	\$ 65,682.00	\$ 839.33	\$ 3,008.24	\$ 3,847.56
8	\$ 64,842.67	\$ 877.77	\$ 2,969.79	\$ 3,847.56
9	\$ 63,964.90	\$ 917.97	\$ 2,929.59	\$ 3,847.56
10	\$ 63,046.93	\$ 960.02	\$ 2,887.55	\$ 3,847.56
11	\$ 62,086.91	\$ 1,003.98	\$ 2,843.58	\$ 3,847.56
12	\$ 61,082.93	\$ 1,049.97	\$ 2,797.60	\$ 3,847.56
13	\$ 60,032.96	\$ 1,098.05	\$ 2,749.51	\$ 3,847.56
14	\$ 58,934.91	\$ 1,148.35	\$ 2,699.22	\$ 3,847.56
15	\$ 57,786.56	\$ 1,200.94	\$ 2,646.62	\$ 3,847.56
16	\$ 56,585.62	\$ 1,255.94	\$ 2,591.62	\$ 3,847.56
17	\$ 55,329.68	\$ 1,313.47	\$ 2,534.10	\$ 3,847.56
18	\$ 54,016.21	\$ 1,373.62	\$ 2,473.94	\$ 3,847.56
19	\$ 52,642.59	\$ 1,436.53	\$ 2,411.03	\$ 3,847.56
20	\$ 51,206.06	\$ 1,502.33	\$ 2,345.24	\$ 3,847.56

ANEXO 14

Índice General

1	Introducción.....	1
2	Producción y Comercialización de la Carne en la Cadena Agroindustrial Ecuatoriana.....	3
2.1	La Cadena de la Carne y Subproductos.....	3
2.2	Clientes de la Cadena de Producción y Comercialización.....	3
2.2.1	Proveedores.....	3
2.2.2	Productores.....	4
2.2.3	Acopiador.....	4
2.2.4	Mayorista.....	4
2.2.5	Minorista.....	5
2.2.6	Industrias.....	5
2.2.7	Matadero (Camal).....	5
2.3	Ubicación y Tipo de Bovinos.....	7
2.4	Cortes Ecuatorianos.....	8
2.4.1	Los Cortes Blandos Son:.....	8
2.4.2	Los Cortes Medios Son:.....	8
2.4.3	Los Cortes Duros Son:.....	9
2.4.4	Los Huesos Son:.....	9
2.5	Producción de Carne.....	9
2.6	Deficiencias de Infraestructura.....	10
2.6.1	Vías de Comunicación.....	10
2.6.2	Centros de Faenamiento y Procesamiento de Subproductos.....	10
2.6.3	Cadenas de Frío y Transporte de Carne.....	11
2.7	Precios de la Carne.....	11
2.7.1	Precio en Diferentes Mercados.....	11
2.7.2	Precio en el Tiempo.....	11
2.7.3	Incremento del Precio a través de la Cadena Productiva.....	12
3	Análisis de la Demanda y Opciones de Ingreso al Mercado.....	13
3.1	Lugares de Distribución.....	13
3.1.1	Empresas Privadas.....	14
3.1.2	Supermercados.....	14
3.1.3	Venta a la Canal.....	15

3.1.4	Mercados y Ferias	15
3.1.5	Micro Mercados, Tiendas y Tercenas	16
3.1.6	Restaurantes	16
3.1.7	Consumidores Finales (Hogares).....	16
3.2	Selección de Canales de Distribución.....	17
3.2.1	Estrategias Seleccionadas.....	17
3.2.2	Cálculo de los Ingresos y Egresos	20
3.2.3	Resultado de las Estrategias.....	22
3.3	Estudio de Mercado.....	24
3.3.1	Descripción del Mercado.....	25
3.3.2	Técnica de Investigación	26
3.3.3	Hipótesis Planteadas.....	27
3.3.4	Resultados Obtenidos.....	27
4	Procesos y Políticas de la Comercialización de la Carne.....	36
4.1	Procesos de la Comercialización de la Carne.....	36
4.2	Subproceso de Obtención de Materias Primas Cárnicas	39
4.3	Subproceso de Faenado en el Camal.....	40
4.4	Subproceso de Corte y Empaque	42
4.5	Subproceso de Transporte y Distribución.....	46
4.6	Políticas y Procedimientos para el Manejo de la Carne	47
4.6.1	Obtención de Materias Primas Cárnicas.....	47
4.6.2	Transporte de la Hacienda al Matadero	47
4.6.3	Transporte de Carnes en Canal a la Planta.....	47
4.6.4	Subprocesos de Corte y Empaque en la Planta.....	48
5	Localización y Distribución de la Planta	53
5.1	Localización de la Planta.....	53
5.1.1	Selección de Alternativas a través de los Modelos MINIMAX y MINISUM de Localización de Planta	54
5.1.2	Filtro de Alternativas de Localización Para Cumplimiento de Requerimientos	59
5.2	Distribución de Planta.....	60
5.2.1	Método de Obtención de la Distribución General de Planta.....	60
5.2.2	Distribución Detallada de Planta.....	71
5.3	Consideraciones Ergonómicas Tomadas en Cuenta en la Planeación de la Planta	73
5.3.1	Estaciones de Trabajo.....	73
5.3.2	Herramientas Más Utilizadas.....	75

5.3.3	Diseño de Tareas y Espacios Para Evadir los Problemas Más Comunes en las Industrias de Carne.....	76
5.4	Higiene y Seguridad Industrial.....	77
5.4.1	Higiene Personal y de los Productos.....	77
5.4.2	Seguridad Contra Accidentes.....	81
6	Análisis Financiero	83
6.1	Precio de Venta.....	83
6.2	Flujo de Caja.....	86
6.2.1	Inversión Inicial.....	86
6.2.2	Demanda.....	86
6.2.3	Costos y Beneficios.....	87
6.2.4	Construcción del Flujo de Caja.....	88
6.3	Valor Actual Neto (VAN).....	89
6.4	Tasa Interna de Retorno (TIR).....	90
6.5	Análisis de Sensibilidad de las Variables Más Importantes.....	90
6.6	Análisis de Sensibilidad a Través de la Simulación del Proyecto.....	90
7	Cronograma de Actividades	92
8	Conclusiones	93
	REFERENCIAS.....	98

Índice de Figuras

Figura 2.1 ESTRUCTURA DEL MAPA DE LA CADENA AGROINDUSTRIAL DE LA CARNE (Cortesía Proyecto SICA/MAG).....	6
Figura 2.2 CANALES DE COMERCIALIZACION DE GANADO DE ABASTO (Cortesía Proyecto SICA/MAG).....	7
Figura 2.3. Precios al consumidor en el tiempo	12
Figura 3.1 Estrategias de canales de Distribución.....	19
Figura 3.2 Representación Gráfica de las Zonas de Estudio dentro de Quito.....	25
Figura 4.1 Macroproceso de la Comercializadora de Carne	37
Figura 4.2 Macroproceso de la Comercializadora de Carne	38
Figura 4.2. Subproceso de Obtención de Materias Primas Cárnicas	39
Figura 4.4 Flujo de Subproceso de Faenado en el Camal.....	41
Figura 4.4 Flujo de Subproceso de la planta de Corte y Empaque.....	45
Figura 4.5 Flujo de Transporte y Distribución	46
Figura 5.1 Representación gráfica de las tres secciones seleccionadas	64
Figura 5.2 representación gráfica de las cuatro secciones seleccionadas	65
Figura 5.3 representación gráfica de las cinco secciones seleccionadas	65
Figura 5.4 representación gráfica de las seis secciones seleccionadas	66
Figura 5.5 representación gráfica de las siete secciones seleccionadas.....	66
Figura 5.6 representación gráfica de la alternativa de distribución.....	67
Figura 5.7 Distribución de la planta mediante el método gráfico	67
Figura 5.8 Distribución de la planta mediante el método relacional	69
Figura 5.9 Distribución General de la Planta	69
Figura 5.10 Distribución Detallada de Planta	73
Figura 5.11 Ganchos Ergonómicos de la compañía Bursur	75
Figura 5.11 Cuchillo de Cortes Grandes.....	75
Figura 5.12 Cuchillos para la limpieza de Cortes.....	76

Índice de Tablas

Tabla 2.1. Incremento del precio en los agentes de la Cadena Productiva	12
Tabla 3.1 Resultados del Sondeo de Mercados y Ferias.....	16
Tabla 3.2 Resultados del Sondeo de Tiendas y Tercenas	16
Tabla 3.3. Análisis de Utilidad Bruta Estrategia 1	23
Tabla 3.4. Análisis de Utilidad Bruta Estrategia 2 y 3	23
Tabla 3.5. Análisis de Utilidad Bruta Estrategia 4 y 5	24
Tabla 3.6 Consumo de Carne de Res.....	28
Tabla 3.7 Consumo de Carne sin Hueso	28
Tabla 3.8 Consumo de Hueso.....	29
Tabla 3.8 Precio de Carne sin Hueso.....	29
Tabla 3.9 Precio de carne sin Hueso solo en Tiendas y Tercenas	30
Tabla 3.10 Hasta cuánto se Pagaría por el Hueso.....	31
Tabla 3.11 de Precio de Hueso solo en Tercenas	32
Tabla 3.11 Porcentaje de Compra de carne por lugar de distribución.....	33
Tabla 3.12 Consumo Carne en Tiendas y Tercenas por Zonas	34
Tabla 3.13 Porcentaje de Mercado que se pretenderá satisfacer	35
Tabla 3.14 Cantidad de carne vendida por Tienda o Tercena.....	35
Tabla 5.1 Coordinada de los sectores y sus cálculos.	56
Tabla 5.2 Constantes y Coordenadas, los puntos extremos del segmento de línea.....	56
Tabla 5.3 Tablas con el Procedimiento del modelo MINISUM.....	58
Tabla 5.4 El cumplimiento de los requerimientos de los Sectores.....	60
Tabla 5.5 Cálculo de Cantidad de Carne Procesada a la Semana	61
Tabla 5.6 Flujo entre sección y sección de una sola dirección.....	62
Tabla 5.7 Tabla de flujo entre secciones.....	63
Tabla 5.8 Tabla de Relaciones entre departamentos.....	64
Tabla 5.9 Suma de Flujo para la 3ra selección.....	64
Tabla 5.10 Suma de flujo para la 4ta selección.....	65
Tabla 5.11 Suma de Flujo para la 5ta selección	65
Tabla 5.12 Suma de Flujo para la 6ta selección	66
Tabla 5.13 Suma de Flujo para la 7ta selección	66
Tabla 5.14 Relaciones entre departamentos.....	68
Tabla 5.15 Número de Horas Necesarias en Procesamiento de Carne.....	70
Tabla 5.16 Cálculo del Tamaño de las Secciones	72
Tabla 6.1 Cálculo de los costos semanales de Instalaciones y Maquinaria	84
Tabla 6.2 Costos unitarios y semanales para la obtención de precio de venta con un 8.5% de margen de utilidad.....	85
Tabla 6.3 Demanda de Carne sin Hueso en los diferentes periodos.....	87
Tabla 6.3 Estructura del Flujo de Caja.....	89
Tabla 6.5 Rangos de Variación de la Demanda	91

El proveedor se compromete a entregarle semanalmente la cantidad que necesita	114
Ambas	114

Índice de Anexos

ANEXO 1	101
ANEXO 2	104
ANEXO 3	105
ANEXO 4	106
ANEXO 5	107
ANEXO 6	108
ANEXO 7	112
ANEXO 8	113
ANEXO 9	115
ANEXO 10	116
ANEXO 11	116
ANEXO 12	119
ANEXO 13	121
ANEXO 14	122