

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA PRODUCCION DE HARINA  
DE CARNE EN BASE A LOS DESPERDICIOS GENERADOS EN EL  
RASTRO DE LA ESCUELA AGRICOLA PANAMERICANA

P O R

*Franklin Eduardo Terán Andrade*

TESIS

PRESENTADA A LA

ESCUELA AGRICOLA PANAMERICANA

COMO REQUISITO PREVIO A LA OBTENCION

DEL TITULO DE

INGENIERO AGRONOMO

BIBLIOTECA WILSON POPENO  
ESCUELA AGRICOLA PANAMERICANA  
APARTADO 83  
TEGUCIGALPA HONDURAS

MICROFIS: 7, 198  
FECHA: 5-4-94  
ENCARGADO: *Berta Alicia*

EL ZAMORANO, HONDURAS  
AGOSTO, 1993


RECIBIDO 69 *nov* 1993

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA PRODUCCION DE HARINA  
DE CARNE EN BASE A LOS DESPERDICIOS GENERADOS EN EL  
RASTRO DE LA ESCUELA AGRICOLA PANAMERICANA

Por

Franklin Eduardo Terán Andrade

El autor concede permiso a la Escuela  
Agrícola Panamericana para reproducir y  
distribuir copias de este trabajo para los  
usos que considere necesarios. Para otras  
personas y otros fines, se reservan los  
derechos de autor.



---

Franklin Eduardo Terán Andrade

Abril - 1993

## DEDICATORIA.

A DIOS por haberme dado la salud y capacidad necesarias para culminar esta carrera con éxito.

A mis queridos padres JAIME TERAN y CLEMENCIA ANDRADE, por su cariño, paciencia y apoyo en todo momento y en cualquier situación.

A mis hermanos JAIME GUSTAVO, MARIA EUGENIA y GRACIELA que son los mejores amigos que la vida me ha dado.

A mis abuelitos JOSE MARIA ANDRADE, CLEMENTINA AREVALO, ISABEL AREVALO y en especial a la memoria de mi abuelito MANUEL TERAN, por toda su sabiduría compartida conmigo y por supuesto por su grande e inagotable cariño para con los suyos.

A mis primos: F. Aramis, María Cristina, Christian, Fabricio, María Fernanda, María Gabriela, Anita Belén, Anita Lucía, Katy Belén, Victor Hugo (QDDG), Erika Andrea (QDDG), Paola, Priscila, Patricio, Nancy, Fernando, Jean, Andréa, por su amistad y cariño sincero, factor predominante por el que he logrado salir adelante.

A mis tíos: Hilda, Marlene, Ema, Nancy (mi segunda madre), Jaime, Norma, Arturo, Gustavo, Jorge, César, Celeste, Estela, María Pia, Anita, Walter, Hugo, Magdalena, por ser muchísimo mas que tíos.

A toda esa hermosa familia que tengo. !GRACIAS DE TODO CORAZON!

## AGRADECIMIENTO.

Al personal docente y administrativo del departamento de Economía Agrícola de la E.A.P. por sus enseñanzas compartidas.

A mis asesores por su ayuda en la elaboración de esta tesis.

Al Ing. Randolpho Cruz, al Agr. Francisco Torres por toda la información proporcionada.

A todas aquellas personas que me han honrado con su amistad y confianza como son: en Ecuador a Don Luis Vera, Doña Marlene Arteaga de Vera y sus hijas Karin, Karina, Earla y Virna. En Honduras a Doña Socorro de Guillén y su hija Leonela. A Doña Tessa de Steichman y sus hijas Karen, Tessa y Elke. A Don Luis Pedraza, su Señora Rosario y su hija Madelein. A Zenia Nuñez.

Al Dr. Leonardo Corral y su familia que han sido un gran apoyo, especialmente a Patricia.

A todos aquellos compañeros y amigos que han compartido tanto las buenas como las malas en este trayecto por la E.A.P. Gracias a: Jaime Suárez, Carlos Moscoso, José Román, Fernando Guamán, Raúl Estrada, Santiago Espinosa, J. Miguel Burgaentzle, Tulio Camacho, Diego Rivera.

## TABLA DE CONTENIDO

I.	INTRODUCCION.....	1
II.	OBJETIVOS.....	4
	A. Objetivo Principal.....	4
	B. Objetivos Especificos.....	4
III.	REVISION DE LITERATURA.....	5
	A. Generalidades.....	5
	1. Material comestible y no comestible.....	5
	2. Proceso de fabricación.....	6
	3. Etapas de producción.....	7
	a. Ebullición.....	8
	b. Coladura.....	9
	c. Prensado.....	9
	d. Secado.....	9
	e. Molienda.....	10
	4. Métodos de fabricación.....	10
	a. Fusión en húmedo.....	10
	b. Fusión en seco.....	11
	5. Fábrica de subproductos.....	13
	a. Medidas de higiene.....	14
	b. Ventilación.....	15
	c. Tamaño del equipo.....	16
	B. Preparación y Evaluación de Proyectos.....	17
	1. Estudio de mercado.....	19
	a. Mercado proveedor.....	20
	b. Mercado competidor.....	21
	c. Mercado distribuidor.....	21
	d. Mercado consumidor.....	21
	e. Mercado externo.....	22
	2. Estudio técnico.....	22
	a. Tamaño.....	23
	b. Localización.....	23
	c. Tecnología.....	24
	3. Estudio organizacional y legal.....	25
	4. Estudio financiero.....	26
	a. Método directo o lineal de depreciación.....	28
	b. Valor actual neto (VAN).....	30
	c. Relación beneficio costo.....	31
	d. Periodo de recuperación de inversión.....	31
	e. Tasa de retorno contable.....	33
	f. Rentabilidad de la inversión.....	34
	g. Tasa interna de retorno (TIR).....	34

h.	Punto de equilibrio.....	35
i.	Flujo de caja proyectado.....	35
j.	Estado de resultados proyectado.....	37
k.	Balance general proyectado.....	37
l.	Razones financieras.....	38
	1. Razones de liquidez.....	39
	a. Capital neto de trabajo.....	39
	b. Índice de solvencia..	39
	c. Razón ácida.....	39
	2. Razones de actividad.....	40
	a. Índice de rotación de inventarios.....	40
	b. Índice de plazo medio de cobranza....	41
	c. Índice de plazo medio de pago.....	41
	d. Índice de rotación de activos totales...	41
	3. Razones de endeudamiento..	41
	a. Razón de endeudamiento.....	42
	b. Razón pasivo/capital.	42
	4. Razones de rentabilidad...	42
	a. Margen bruto de utilidades.....	43
	b. Margen de utilidades de operación.....	43
	c. Margen neto de utilidades.....	43
	d. Rendimiento de la inversión.....	44
	e. Rendimiento del capital social.....	44
	5. Análisis del Riesgo.....	44
	a. Método del criterio subjetivo..	45
	b. Método basado en mediciones estadísticas.....	45
	c. Método de ajuste a la tasa de descuento.....	46
	d. Método de equivalencia a certidumbre.....	46
	e. Método de análisis del árbol de decisiones.....	46
	f. Método del análisis de sensibilidad.....	47
IV.	METODOLOGIA.....	48
V.	RESULTADOS.....	51

A. Estudio de Mercado.....	51
1. Demanda.....	51
2. Oferta.....	52
a. Oferta de materia prima.....	52
b. Oferta de producto terminado.....	55
3. Precios.....	56
a. Precio de materia prima.....	56
b. Precio del producto terminado.....	57
4. Comercialización.....	58
B. Estudio Técnico.....	59
1. Ubicación y tamaño.....	59
2. Maquinaria a utilizar en el proceso.....	60
3. Necesidades de personal.....	64
4. Materia prima.....	64
5. Cronograma de actividades.....	65
C. Estudio Organizacional.....	66
1. Descripción de los puestos de trabajo.....	67
a. Jefe de sección.....	67
b. Asistente.....	68
c. Trabajadores y estudiantes.....	68
D. Estudio Legal.....	69
E. Estudio Financiero.....	73
1. Activo fijo.....	73
a. Terreno.....	73
b. Inversión en obras físicas.....	73
c. Inversión en equipo.....	74
2. Activo nominal.....	77
a. Estudio de factibilidad.....	77
b. Imprevistos.....	77
c. Instalación.....	78
3. Ingresos y egresos.....	78
a. Ingresos.....	78
b. Egresos.....	80
1. Costos de mano de obra y personal.....	80
2. Gastos de depreciación.....	82
3. Costos de producción.....	82
4. Costos de materia prima.....	83
4. Evaluación financiera.....	84
a. Tasa interna de retorno (TIR).....	84
b. Valor actual neto (VAN).....	85
c. Análisis del punto de equilibrio.....	85
VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	87
A. Conclusiones.....	87
B. Recomendaciones.....	88
VII. RESUMEN.....	90
VIII. BIBLIOGRAFIA.....	93
IX. ANEXOS.....	95

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Esquema de una planta procesadora de harina de carne.....	62
Figura 2. Distribución de planta.....	63
Figura 3. Cronograma de actividades.....	66
Figura 4. Organigrama del rastro de la E.A.P. para el proyecto.....	67
Figura 5. Diseño de un cooker con capacidad para procesar 350 Kg de materia prima por carga.....	76

## LISTA DE CUADROS

Cuadro 1.	Evolución histórica del número de cabezas por especie sacrificadas en la E.A.P.....	54
Cuadro 2.	Evolución histórica en libras de peso vivo por especie sacrificadas en la E.A.P.....	54
Cuadro 3.	Proyección de materia prima (lbs) por especie y total.....	55
Cuadro 4.	Proyección de producto terminado (lbs).....	56
Cuadro 5.	Precios registrados en el mercado para harina de carne y sebo Lps/100 lbs.....	58
Cuadro 6.	Total de materia prima (lbs) con que se cuenta para los años de análisis del proyecto.	65
Cuadro 7.	Desglose de sueldos bases por categorías para el proyecto de producción de harina de carne por año.....	72
Cuadro 8.	Resumen de la inversión en obras físicas.....	74
Cuadro 9.	Costo del equipo a utilizarse en el proyecto..	77
Cuadro 10.	Cálculo del activo nominal del proyecto.....	78
Cuadro 11.	Resumen de ingresos del proyecto.....	80
Cuadro 12.	Detalle de los costos de mano de obra para el proyecto.....	81
Cuadro 13.	Cálculo de depreciaciones.....	82
Cuadro 14.	Consumos y costos de producción.....	84
Cuadro 15.	Cálculo del punto de equilibrio en lbs de harina de carne y en lbs de materia prima por año.....	85

## LISTA DE ANEXOS

Anexo 1.	Pesos de reses y porcentaje de peso vivo utilizable para el proyecto.....	96
Anexo 2.	Pesos de cerdos y porcentaje de peso vivo utilizable para el proyecto.....	97
Anexo 3.	Pesos de ovejas y porcentaje de peso vivo utilizable para el proyecto.....	98
Anexo 4.	Pesos de aves y porcentaje de peso vivo utilizable para el proyecto.....	98
Anexo 5.	Pesos vivos en lbs para el análisis de regresión.....	99
Anexo 6.	Proyección en lbs de peso vivo.....	99
Anexo 7.	Proyección en lbs de peso vivo de acuerdo al crecimiento estudiantil de 6% anual.....	100
Anexo 8.	Porcentaje proyectado (6% anual) en lbs de materia prima utilizable para el proyecto, por especie, total y porcentaje de transformación en harina de carne y sebo.....	100
Anexo 9.	Cantidad proyectada de producto terminado en lbs y qq.....	101
Anexo 10.	Determinación de los ingresos del proyecto...	101
Anexo 11.	Desglose de sueldos bases en un año.....	102
Anexo 12.	Cálculo de las depreciaciones.....	103
Anexo 13.	Consumos y costos variables de producción...	104
Anexo 14.	Análisis de inversiones.....	105
Anexo 15.	Cálculo del punto de equilibrio.....	106

## I. INTRODUCCION.

En los grandes frigoríficos de los Estados Unidos fue donde primeramente se comprendió los grandes beneficios económicos y sanitarios del aprovechamiento al máximo de cada animal sacrificado, muerto o decomisado.

Es de lamentar que en la mayoría de los países poco desarrollados se aplique un criterio rutinario a la matanza de animales, lo cual hace que se malgasten y pierdan toda una serie de subproductos valiosos. Esto es lo que en la actualidad está ocurriendo con el rastro de la Escuela Agrícola Panamericana, en donde se sacrifican especies bovinas, ovinas, porcinas, caprinas, búfalos, y pollos (sección de aves); cuyas vísceras y partes que no son destinadas al consumo humano, son recolectadas y depositadas en un "basurero", causando con esto un daño progresivo al medio ambiente,  ~~cuya conservación es un tema de mucha~~ actualidad, lo que trae como consecuencia la proliferación de aves de rapiña, ratas, perros vagabundos, y otros animales que representan una molestia para la población y hasta peligros para su salud. Además estos desperdicios se descomponen con rapidez, lo cual, no sólo da origen a malos olores sino que también forman un caldo de cultivo ideal para la proliferación

de microorganismos que pudieran transmitir enfermedades tanto para el humano como para los mismos animales. Con esto también cabe destacar que de esta forma se está desperdiciando una gran fuente alimenticia (proteína) cuyo potencial serviría para obtener un ganado más sano y más productivo.

Una de las formas más sencillas de aprovechar los subproductos no comestibles del matadero es darlos como alimento a los cerdos y a las aves de corral, pero este método no es conveniente desde el punto de vista sanitario.

El aprovechamiento racional de estos desperdicios generados en el matadero influyen en el precio de la carne y en el que se paga al productor por el ganado en pie; según sean las circunstancias, las utilidades obtenidas de los subproductos pueden ser destinadas a abaratar el precio de la carne para el consumidor o a que el ganadero obtenga mayor beneficio al disminuir sus costos de alimentación. En su defecto con el aprovechamiento de estos desperdicios se lograría incrementar las utilidades de una industria cárnica.

En los últimos años la E.A.P. ha venido experimentando un crecimiento en su estudiantado, lo que ha traído como consecuencia el incremento en la producción de las diferentes secciones de la Institución, entre las cuales se cuenta el Rastro, y cada año se producen más y más desperdicios que no son aprovechados. Sin embargo antes de montar una planta para el aprovechamiento de los subproductos generados en el

matadero es de suma importancia realizar un análisis económico para determinar la factibilidad de invertir en un proyecto de esta naturaleza, razón por la que se desarrolla este estudio dentro de la Escuela Agrícola Panamericana.

El aprovechamiento de los residuos, para su transformación en harina de carne, con el proceso que esto conlleva ayudaría a complementar la educación práctica del estudiantado que pasa por la sección de rastro.

Al aprovechar los residuos del matadero se logra nuevas oportunidades de empleo al transformarlas en subproductos, no solo en el lugar de producción, sino también en las industrias secundarias basadas en esas materias primas

BIBLIOTECA WILSON POPENO  
ESCUELA AGRICOLA PANAMERICANA  
APARTADO 82  
TEGUCIGALPA HONDURAS

## II. OBJETIVOS.

### A. Objetivo Principal

Determinar la factibilidad y viabilidad técnico-económico para la producción de harina de carne en el rastro de la Escuela Agrícola Panamericana.

### B. Objetivos Específicos

- Determinar el tamaño apropiado de la planta procesadora.
- Establecer la estructura de trabajo y organizacional para la administración del proyecto.
- Evaluar el proyecto desde el punto de vista financiero
- Dar una solución al problema de la contaminación ambiental
- Determinar el método más apropiado para la producción de harina de carne bajo las condiciones de la Escuela Agrícola Panamericana.

### III. REVISION DE LITERATURA

#### A. Generalidades

Según I. Mann, 1964 por harina de carne se entiende al producto obtenido de la fusión, ya sea en seco o en húmedo de tejidos animales siempre que no contenga más de 10 por ciento de ácidos fosfóricos, ni menos de 55 por ciento de proteínas.

Según A.J. Amos, 1968 también podría describirse como el producto del secado y triturado de los "restos" de todos los departamentos de una fábrica de productos cárnicos.

Este mismo autor dice que dos son las fuentes principales de materia prima para obtener este producto terminado. La primera la compone el material comestible limpio, como huesos, cartilagos, etc, que tratados industrialmente originan grasa de gran calidad; la otra fuente son los productos generalmente no comestibles, como carnes pigmentadas, productos decomisados, etc, la grasa que se obtiene de los mismos se vende siempre como sebo industrial.

#### 1. Material Comestible y No Comestible

Según James A. Libby, 1986 no existen definiciones bien delimitadas para estas dos categorías puesto que tanto las circunstancias económicas y las costumbres son muy variadas de país a país y de región a región, y así puede suceder que en una región o país se le atribuya valor a determinado órgano, el cual es inaprovechable en otro.

Este mismo autor dice que en los países mas desarrollados, donde los consumidores tienen gran poder adquisitivo, se incluyen como despojos la sangre, las patas, la cabeza, los pulmones, el garguero, el bazo, los intestinos, los órganos genitales, las piltrafas, las barreduras, las ubres, los fetos, y a veces hasta el mondongo. En los países menos desarrollados se comen todas, o casi todas estas partes.

I. Mann, 1964 dice que la utilización de materiales decomisados y no comestibles es deseable desde el punto de vista económico y necesario desde el punto de vista sanitario.

Entre las ventajas que presenta la transformación de los desechos estan:

- Los ingresos que se obtienen de los subproductos
- Higiene del matadero y sus alrededores
- Creación de valiosas fuentes de alimentos para el ganado

## 2. Proceso de Fabricación

Según V.E. Albertsen, 1959 muy pocas veces es posible utilizar inmediatamente los despojos hervidos o el material decomisado, lo cual indica la necesidad de transformarlos en harina de carne de buenas cualidades de conservación.

I. Mann, 1964 dice que aunque la desecación al sol del material fresco se aplica en países muy secos, esto no es aconsejable por el riesgo de propagar enfermedades, a más de que este material tiene un alto contenido de grasa que provocará la rancidez.

Este autor manifiesta que el proceso de fabricación de harina de carne debe responder a tres principios básicos:

- . Esterilizar el producto y hacerlo apto para la alimentación sin peligro del ganado
- . Reducir la humedad al mínimo para crear condiciones desfavorables al desarrollo de bacterias, evitar así la descomposición y lograr economías en el transporte
- . Recuperar la grasa del producto, para evitar la rancidez del mismo.

### 3. Etapas de Producción

Según I.Mann, 1964 las etapas de la producción son: la ebullición, la coladura, el prensado, la desecación y la molienda.

a. Ebullición.

El resultado de la ebullición es:

- . Esterilización de la materia prima
- . Eliminación parcial de la humedad
- . Separación de la grasa

Hay dos razones principales para eliminar la grasa: La una es económica pues esta se vende con fines industriales para la fabricación de jabón o su empleo en la curtición, se obtiene por ella mayor precio que por los piensos; la otra es para evitar la rancidez del producto, lo que causa un sabor desagradable y un peligro para la salud de los animales.

Para James A. Libby, 1986 mientras más pequeños sean los trozos en que se corta o pica la carne antes de iniciar la elaboración, más rápida será ésta y mejor calidad del producto final. Los huesos deben hervirse junto con la carne a fin de recuperar la grasa y aflojar algunos tendones, cartílagos o restos de carne que sería difícil y hasta imposible extraer de los huesos crudos, además sirve para esterilizar éstos que luego pueden ser utilizados sin ningún peligro en la fabricación de harina de hueso. Para la ebullición primero se añade agua en una proporción doble del volumen de la materia prima que se ha de cocer y una vez llegada al punto de ebullición, se arrojan en ella los despojos a medida que se reciben.

b. Coladura.

Según I. Mann, 1964 a fin de eliminar la humedad que aun quede en el material, es conveniente colarlo. Cuando se utiliza un cesto de alambre, esto se realiza automáticamente dejando la masa en el cesto durante diez o veinte minutos para que escurra.

c. Prensado.

Según Aurelio Revilla, 1977 puede usarse cualquier método que elimine la humedad de la masa hervida y aplicar aquí la experiencia obtenida en el prensado del queso, caseína o frutas; se pueden usar prensas hidráulicas o en su defecto manuales.

d. Secado.

Según I. Mann, 1964 el proceso de secado debe hacerse con la aplicación de calor, el cual debe ser moderado al principio, cuando la masa está húmedo, aumentando gradualmente su intensidad; más adelante, cuando la mezcla esté casi seca, debe reducirse la fuerza del fuego. Es preciso revolver y desmenuzar continuamente la masa a fin de lograr una desecación uniforme.

e. Molienda.

Según James A. Libby, 1986 una vez que el material está seco se lo puede utilizar directamente como alimento para aves de corral o cerdos sin mayor elaboración. Sin embargo, para la preparación de la verdadera harina de carne es preciso utilizar uno de los molinos existentes en el mercado pudiendo ser de bolas, de martillo, etc.

4. Métodos de Fabricación

a. Fusión en Húmedo.

I. Mann, 1964 dice que la fusión de la materia prima en húmedo consiste en someterla a la acción de agua o el vapor condensado. La caldera para la fusión en húmedo por lo común es un recipiente vertical y cilíndrico que tiene un fondo cónico, tiene también grifos de extracción colocados a diferentes alturas en el costado de la caldera para permitir la salida de la grasa y el agua.

Luego de introducido el material en la caldera, se cierra herméticamente y se hace penetrar por el fondo de la caldera vapor que circule entre la masa. La presión del vapor que se aplique deberá variar según el tipo de material, cuanto mayor

sea esta, más rápida será la desintegración del material; por lo general se aplica una presión de 3 kilogramos por centímetro cuadrado ya que una mayor presión hace perder la calidad del producto terminado; el tiempo necesario para lograr la desintegración de los tejidos varía de cinco a ocho horas dependiendo del tipo de material.

Una vez terminada la cocción, se deja decantar el material cocido por unas dos horas para lograr la separación de la materia prima, el agua y la grasa; tanto el agua como la grasa son desalojadas por los grifos laterales aprovechando las diferencias en sus densidades; en este punto el material puede contener hasta un 55 por ciento de humedad y alrededor del 15 por ciento de grasa por lo que se hace necesario someterla a una nueva desecación, para luego prensarla, secarla y triturarla. El método en húmedo es ya algo anticuado y no se recomienda para los establecimientos en que los despojos alcanzan cantidades regulares

#### b. Fusión en Seco.

Este mismo autor dice que por este método se elimina toda la humedad innecesaria sin perder ningún elemento nutritivo. La caldera de fusión conocida como "cocina" consiste en una camisa de vapor provista de agitadores, que mantiene en continuo movimiento al material. El vapor se aplica solamente

a la camisa y no directamente al material como ocurre en el método húmedo. El calor seco transmitido desde la camisa de vapor a la materia prima convierte la humedad presente dentro de ella en vapor que va haciendo subir gradualmente la presión interna que unida a la agitación continua, desintegra la materia prima y deshace las células adiposas. La presión a la que es sometida la carga en la fusión seca es por la humedad contenida en el mismo material y no, como en la fusión húmeda que es por la presión que crea una corriente de vapor inyectada.

Como se puede apreciar en este método, el proceso completo, la esterilización, la digestión y el secado, se hacen en una sola operación y en un solo recipiente sin perder ningún elemento nutritivo. El método en seco da un rendimiento mas o menos de 20 por ciento mayor que el método húmedo, economiza también bastante vapor y mucha mano de obra. Por lo tanto siempre que sea posible, debe instalarse el equipo de fusión en seco.

Según A.J. Amos, 1968 en la fusión en húmedo la grasa flota en la superficie del líquido y es extraído. En el método en seco, las células adiposas sueltan grasa, pero ésta permanece dispersa en toda la materia prima, que después del proceso es conocida como "chicharrón", los que están listos para continuar el proceso cuando al tacto son arenosos, fibrosos y ofrecer resistencia al tocarlos, esto se logra con

la experiencia.

La grasa que contienen los chicharrones se la puede extraer por medio de la utilización de una prensa hidráulica, un extractor de grasa de turbina centrífuga, con un expulsor de grasa, o por medios químicos.

### 5. Fábrica de Subproductos

Según A.J. Amos, 1968 una fábrica de subproductos puede justificarse aunque la producción de despojos del matadero sea reducida. Puede no ser una parte integrante del propio matadero, sino un edificio separado, aunque pertenezca a la misma empresa, tenga la misma administración, emplee los mismos elementos para obtener electricidad y vapor y reciba su materia prima del matadero y otras fuentes externas.

Según I. Mann, 1964 antes de proyectar el establecimiento de una fábrica de elaboración de subproductos es necesario tener la seguridad de contar con materia prima.

Cuando existe la posibilidad de mantener refrigerados los despojos se podría esperar dos o tres días hasta lograr una carga.

Según James A. Libby, 1986 muchas veces es preferible que el matadero combinado con la fábrica de subproductos esté construido a cierta distancia de las zonas habitadas, además

si el matadero está contiguo a la fábrica de subproductos, el corredor que los comunica debe tener siempre pavimento o algún material que sea fácil de limpiar, teniendo también siempre un desnivel para evitar la contaminación del matadero en caso de fuertes lluvias. Siempre que sea posible debe instalarse en el techo un riel que lleve directamente del matadero a la fábrica de subproductos los despojos y partes decomisadas en cestos suspendidos.

El edificio destinado a la elaboración de subproductos puede tener otros servicios y comodidades, como salazón de cueros, sala de calderas, laboratorio, lavandería, preparación de mondongo y depósito.

#### a. Medidas de Higiene.

James A. Libby, 1986 dice que debe tenerse presente que el estado de higiene de la fábrica de subproductos influye directamente en las cualidades de conservación de la carne y en otros productos comestibles y, que por lo tanto, no debe descuidarse en ningún momento la higiene del medio ambiente, ni siquiera en las instalaciones contiguas a los mataderos rurales. El único punto en que tal vez no sean necesarias medidas tan estrictas es el relativo a la dispersión de los malos olores, en virtud de la lejanía de las zonas urbanas.

I. Mann, 1964 dice que en la elaboración de subproductos debe existir una división neta entre la materia prima y la

elaborada. Para ello, el mejor método es el de instalar el equipo de manera que la plataforma de carga de la materia prima se encuentre en la parte "séptica" de la fábrica, mientras los productos esterilizados salen por la puerta de descarga a la parte "limpia" del edificio, donde se realizan las tareas de molienda, empaque y despacho. Esta separación es importante para evitar que los productos ya esterilizados vuelvan a contaminarse.

Las paredes y los pisos deben ser de un material duro, liso y de fácil lavado. Los locales destinados a subproductos deben tener en los pisos un declive que no sea inferior a 40 milímetros por metro . Es preciso instalar tuberías para agua caliente y vapor a fin de poder hacer con regularidad un enérgico lavado y una lixiviación al vapor por medio de mangas.

#### b. Ventilación.

A.J. Amos, 1968 dice que las operaciones propias de una fábrica de subproductos, como la fusión ya sea en húmedo o en seco, la extracción de grasas, la escaldadura de pezuñas y cuernos o el lavado de mondongos e intestinos, provocan la emisión de vapor en grandes cantidades y si no se han tomado las medidas necesarias al construir el edificio, la condensación de este vapor causa la corrosión de las

construcciones y equipos, creando además una humedad favorable al crecimiento de hongos y bacterias. Sin una ventilación apropiada las condiciones de trabajo pronto se vuelven intolerables. Por lo tanto, el edificio debe estar lo más abierto posible; para los climas cálidos son buenas las construcciones de acero con paredes hasta una altura de 1.8 metros solamente, lo más fácil es usar estructuras prefabricadas de acero, provista de una arista de ventilación a todo lo largo de la parte superior del techo y llenar entonces las paredes en el lugar elegido.

c. Tamaño del Equipo.

Según I. Mann, 1964 el equipo de una fábrica de subproductos debe tener tres partes principales: el fundidor, el expulsor, el extractor o prensa para eliminar la grasa y un molino. También se necesitan algunos otros aparatos menores como un depósito decantador, igualmente es necesario una caldera para la producción de calor y presión y un motor eléctrico o diesel para la energía necesaria.

Este mismo autor dice que los fabricantes de maquinaria para las fábricas de subproductos construyen equipos de varios tamaños, cuya capacidad va desde la tonelada hasta las dos toneladas.

Según A. J. Amos, 1968 en todos los mataderos hay

periodos de mayor actividad debido al aumento del consumo en algunas épocas del año, tales como las de fiestas religiosas o civiles. Nunca debe elegirse un equipo destinado a responder a las necesidades de esos periodos breves, salvo que se prevea un aumento considerable en el promedio de la producción durante los dos o tres años siguientes. resulta más, económico trabajar en dos turnos durante los periodos de mayor actividad, a fin de elaborar el volumen extra de despojos, que invertir un capital importante en un equipo destinado a funcionar durante la mayor parte del año a un nivel inferior de su capacidad. Como se necesitan de cuatro a cinco horas desde que se cargan los despojos hasta que se extraen del fundidor los chicharrones secos, un turno nocturno de obreros puede ocuparse dos cargas más, lo cual duplica la producción.

#### B. Preparación y Evaluación de Proyectos.

Según Baca, 1990 la evaluación de proyectos es muy importante para determinar si la puesta en marcha de un proyecto es aconsejable o no.

Para justificar una inversión es necesario hacer estudios o proyectos de factibilidad e inversión, los cuales, deben contener balances generales, estado de resultados, análisis

financieros, costos de inversión y proyecciones de los mismos, para que de este modo el inversionista pueda tomar una decisión acertada de invertir o no en cierto proyecto.

En un estudio de preparación y evaluación de proyectos es necesario tener conocimiento sobre:

¿Qué es lo que motiva a realizar el estudio?

¿Qué es un proyecto?

¿Cuáles son los pasos a seguir para elaborar un estudio?

¿De qué consta cada una de las etapas, y que es lo que hay que analizar en estas?

Según el mismo autor lo que impulsa a efectuar un estudio sobre determinado tema es la búsqueda de una solución al planteamiento de un problema no resuelto, y proyecto como una actividad de inversión la cual utiliza recursos financieros para obtener bienes de capital que generen beneficios dentro de un lapso de tiempo determinado.

Gittinger, 1983 lo define como una actividad específica desde el inicio hasta la culminación del mismo, teniendo como meta alcanzar objetivos que también son específicos.

Según Baca, 1990 en un estudio de evaluación de proyectos, se distinguen tres niveles:

- . Perfil. Identifica la idea. En términos monetario sólo presenta cálculos globales de las inversiones, costos e ingresos sin mayores investigaciones.
- . Anteproyecto. También llamado estudio de prefactibilidad.

Profundiza las investigaciones en fuentes secundarias y primarias sobre el mercado, detalla la tecnología a emplear, determina los costos totales y la rentabilidad del proyecto

- Proyecto definitivo. Contiene básicamente la información del anteproyecto, pero se tratan con mucho más detalle y se analiza cada aspecto.

El mismo autor dice que la realidad económica, política, social y cultural de la entidad donde se piense invertir, dará la pauta que se seguirá para realizar la evaluación, independientemente de la metodología empleada, pero siguiendo la estructura general de la evaluación de proyectos que usualmente está compuesta por un estudio de mercado, estudio técnico, estudio organizacional, estudio legal, estudio financiero y análisis del riesgo.

#### 1. Estudio de Mercado

El estudio de mercado es la primera fase o etapa en una evaluación de proyectos.

Según Sapag y Sapag, 1989 "un mercado es: la convergencia de potencialidades de la demanda y oferta existente en una sociedad en un momento dado, para establecer las condiciones de precio y cantidad de las transacciones realizadas".

Según Wentz, 1985 la finalidad del estudio de mercado contempla los siguientes objetivos:

- Determinar la demanda del producto en cuestión, que pueda justificar el emprendimiento de la actividad en un período determinado de tiempo.
- Descifrar las formas en que esta demanda es y será atendida por la oferta actual y futura.
- Determinar el valor del bien en el mercado.
- Determinar los mecanismos de comercialización del producto en cuestión.

Baca, 1990 dice que el objetivo general es el de verificar la posibilidad real de penetración del producto en un mercado determinado

A todo esto Sapag y Sapag, 1989 afirman que al estudiar el mercado de un proyecto (producto) es preciso reconocer todos y cada uno de los agentes que, con su actuación, tendrán algún grado de influencia sobre las decisiones que se tomarán al definir su estrategia comercial. Así mismo reconoce cinco submercados en la realización de un estudio de factibilidad, siendo estos:

#### a. Mercado Proveedor

Constituye en ciertas ocasiones un factor determinante por la dependencia que existe para con otros rubros en

cuestión de obtención de materias primas, sus costos, condiciones de compra, sustitutos y demoras. Es necesario conocer sus proyecciones en el tiempo.

b. Mercado Competidor.

Este mercado trasciende más allá de la simple colocación del producto en el mercado consumidor pues existe también la competencia en el mercado proveedor, así como en el distribuidor. El mercado competidor directo lo constituyen las empresas que elaboran y venden productos similares.

c. Mercado Distribuidor.

Requiere de un estudio de menor cantidad de variables sin restarle por eso un grado de importancia en la elaboración del proyecto. Los costos de distribución son, en todos los casos

un factor importante en el precio del producto.

d. Mercado Consumidor.

La complejidad del consumidor hace que se tornen imprescindibles varios estudios sobre él ya que así se podrá

definir diversos efectos sobre la composición del flujo de caja del proyecto y la estrategia de comercialización a seguir

e. Mercado Externo.

Hay variables en el mercado competidor, distribuidor y consumidor externos que deben estudiarse por su efecto esperado sobre las variables del proyecto.

El Instituto Latinoamericano de Planificación Económica y Social, 1973 señala que las conclusiones del estudio de mercado sirven de antecedentes necesarios para los análisis técnicos, financieros y económicos del proyecto.

## 2. Estudio Técnico

Al igual que en el estudio de mercado, muchas decisiones se basan en la experiencia de las personas más que en el desarrollo de complejos métodos de estudio. La combinación de ambos parece lo más recomendable.

Baca, 1990 y Sapag y Sapag, 1989 coinciden al afirmar que la tecnología es un factor muy importante, la cual debe adecuar el proyecto a las técnicas de producción que le permitan satisfacer en forma más eficiente y rentable las necesidades de los consumidores. Sin embargo, Guadagni 1976,

citado por Sapag y Sapag, 1989 sugiere que la alternativa que se debe elegir es la que presente un menor valor actualizado de sus costos

Este estudio técnico está constituido por diversos estudios parciales independientes, tales como: tamaño, localización y tecnología.

a. Tamaño.

Baca, 1990 afirma que el tamaño óptimo es difícil de cuantificar por que son muchos los factores que se tienen que analizar y las técnicas para evaluarlos son iterativas. A esto Sapag y Sapag, 1989 sugiere la consideración de dos factores en la determinación del tamaño óptimo del proyecto: la relación costo-volumen debido a las economías de escala

Fuentes, 1988 considera que los factores condicionantes del tamaño son: Tecnología, localización, financiamiento, disponibilidad de los recursos humanos así como la capacidad gerencial. A esto Sapag y Sapag (1989) agregan el factor económico del comportamiento de la demanda, puesto que esta define la capacidad máxima del proyecto.

b. Localización.

Baca, 1990 dice que la localización óptima es fundamental

porque facilita la operación de la planta o explotación y muchas veces permite una ventaja operacional difícil de aventajar por otras con mala ubicación; apoyando esto Sapag y Sapag, 1989 dicen que la adecuada localización del proyecto se manifiesta en diversas variables cuya recuperación económica podría hacer variar el resultado de la evaluación, comprometiendo en el largo plazo la inversión de carácter permanente de difícil y costosa alteración; estas variables que participan en la toma de decisiones sobre la localización del proyecto, entre las más relevantes están: Medios de comunicación, disponibilidad y costo de la mano de obra, factores ambientales, costo y disponibilidad del terreno, topografía, disponibilidad de insumos, tenencia de la tierra, condiciones socio-económicas, mercados y comercialización, etc.

### c. Tecnología.

Para Fuentes, 1988 la tecnología del proyecto se refiere al conjunto de procedimientos y medios que el proyecto utilizará para la producción del bien o el servicio para el cual se concibe.

Según Sapag y Sapag, 1989 el estudio de la tecnología del proyecto debe llegar a determinar la función de producción óptima para la utilización eficiente y eficaz de los recursos

disponibles para la producción del bien o servicio deseado.

Baracatt, 1991 dice que el estudio técnico no solamente demuestra la viabilidad técnica del proyecto, sino que también debe demostrar y justificar cual es la alternativa técnica que mejor se ajusta a los criterios de optimización que corresponde aplicar al proyecto.

Para Baca, 1990 la ingeniería del proyecto se refiere básicamente a la forma en que operará la planta o explotación, pudiendo ser manual, automatizada o mezcla de ambos, dependiendo de la disponibilidad de capital o del monto dispuesto a invertir, en esta se detallan las características de las construcciones y equipo necesario así como sus respectivos costos.

### 3. Estudio Organizacional y Legal.

Miragen et al, 1982 dice que el aspecto organizacional es de vital importancia, pues de él depende la implementación del proyecto. El éxito de un proyecto depende de la organización administrativa que éste presente, y define organización "como el conjunto de esfuerzos de un grupo de personas que tienen como meta alcanzar objetivos comunes".

Se debe analizar la capacidad de las personas que se van a encargar de la administración del proyecto y juzgar si son

capases de llevar un proyecto de gran envergadura, a lo que Gittinger, 1983 concluye que si el personal administrativo no tiene las cualidades suficientes, se puede ajustar el nivel tecnológico del proyecto usando variables menos complejas, se les puede dar formación profesional, ó se pueden contratar administradores extranjeros.

En cuanto se refiere a los aspectos legales de un proyecto Sapag y Sapag, 1985 dicen que un proyecto puede ser factible comercialmente ó técnicamente, pero si existen restricciones legales no es conveniente invertir en él. Algunas restricciones legales podrian ser: impuestos, limitaciones en la localidad, aranceles, usos del producto, políticas de crédito agrario, políticas proteccionistas del gobierno, entre otras.

#### 4. Estudio Financiero.

Para Miragen et al, 1982 los recursos financieros requieren una organización para su correcto manejo y un análisis que esté basado en el balance general, el estado de resultados y el flujo de caja.

El flujo de caja tiene importancia dentro de la evaluación financiera del proyecto porque indicará al responsable del mismo, el momento y el volumen de los

probables ingresos y egresos.

Según Salas, 1985 con la información del flujo de caja se podrán determinar las futuras necesidades de efectivo, así como planear tales necesidades o hacer uso adecuado del circulante. Después de elaborar el modelo contable se concreta la información en el balance general y en el estado de resultados y a través de éstos se podrán obtener los coeficientes de rentabilidad del proyecto.

Según Sapag y Sapag, 1985 la parte de las inversiones del proyecto que corresponde al estudio financiero trata de la sistematización de la información recabada en los estudios de mercado, técnico y organizacional, a fin de cuantificar la inversión en los activos que requiere el proyecto para la transformación de insumos, y la determinación del monto de capital de trabajo requerido para el funcionamiento normal del proyecto después de su implementación.

Si bien la mayor parte de las inversiones deben ser realizadas antes de la puesta en marcha del proyecto, pueden existir inversiones que sea necesario realizar durante la operación, ya sea porque se precise reemplazar activos desgastados o porque se requiera incrementar la capacidad productiva ante aumentos proyectados en la demanda.

Un aspecto importante que debe ser tomado en cuenta al establecer una inversión es la depreciación, que Miragen, 1982 la define "como la pérdida de valor de los activos fijos

(maquinaria, equipo, edificios, entre otros)"; también la define en términos de obsolescencia "como la disminución de su utilidad o servicio debido a la aparición de otros artículos similares más modernos".

Existen diferentes métodos de depreciación, pero el permitido a usar en Honduras es el método directo o lineal.

a. Método Directo o Lineal de Depreciación.

Es el método más sencillo y más usado. El valor de la depreciación es el mismo para todos los años de vida útil del activo. La fórmula usada para su cálculo es la siguiente:

$$\text{Depreciación anual} = \frac{\text{Valor inicial} - \text{Valor final}}{\text{Periodos de vida útil}}$$

Por valor inicial se entiende la cantidad que se pagó, o costo de determinado bien, vida útil se define como el tiempo que se podrá usar dicho bien antes de que se deteriore, y valor final o valor de rescate es aquel precio que se logrará obtener por el bien al momento de su descarte.

Sapag y Sapp, 1985 afirman que en el estudio financiero es donde se debe cuantificar la inversión en los activos que requiere el proyecto para la transformación de insumos, y la determinación del monto de capital de trabajo inicial requerido para el funcionamiento normal del proyecto después

de su implementación. Se determina la tasa mínima de rendimiento aceptable y el cálculo de los flujos netos de efectivo. Se puede incluir el cálculo del punto de equilibrio.

Tanto Baca, 1990 como Sapag y Sapag, 1989 afirman que se deben establecer consideraciones sobre el grado de financiamiento que conlleven a la optimización del proyecto, tomando en cuenta los factores de costo de capital y del riesgo involucrado.

Para Sapag y Sapag, 1989 el análisis de riesgo mediante el método del análisis de sensibilidad es muy importante porque permite cuantificar la variabilidad de los flujos de caja reales con respecto a los estimados.

Según Baca, 1990 el análisis de sensibilidad pretende determinar cuál es el riesgo que se corre al realizar una inversión monetaria y la manera de prevenir la quiebra de la empresa mediante cambios en los costos de los diferentes insumos, variaciones en los precios y en cualquier otra variable para visualizar su efecto en la explotación.

Baca, 1990 y Gitman, 1986 concuerdan en que dos aspectos fundamentales de la planeación financiera son la planeación del efectivo y la planeación de las utilidades. A esto Baca, 1990, agrega que se deben articular una serie de pronósticos que por lo general cubren un lapso de hasta varios años. A corto plazo, el énfasis es la liquidez, a largo plazo el factor fundamental es la estructura de la empresa y el impacto

que tiene sobre la rentabilidad de la empresa. Para estas proyecciones se utiliza el flujo de caja proyectado, el estado de resultados proyectado, el balance general proyectado y como complemento se pueden analizar las razones financieras proyectadas.

Sapag y Sapag, 1989 dicen que una vez que se ha recopilado la información, se hace preciso analizarla, para poder evaluar ciertos índices que le permiten al evaluador de proyectos formarse una idea de los beneficios, período de recuperación de la inversión, desenvolvimiento de la empresa a través del tiempo, rentabilidad, riesgo, sensibilidad.

b. Valor Actual neto (VAN).

Sapag y Sapag, 1989 y Gitman, 1986 concuerdan en que el VAN es una de las técnicas de evaluación de presupuestación de capital más ampliamente usadas. Dicho valor se obtiene de restar la inversión inicial del valor presente de los flujos de efectivo descontados a la tasa de costo de capital de la empresa.

Además Gitman, 1986 dice que el criterio de decisión de esta técnica es: si el Van = 0, entonces el proyecto se aprueba, de lo contrario se rechaza. Si el valor es superior a cero, la empresa está obteniendo ganancias sobre su costo de capital, de esta manera se aumenta o mantiene la riqueza de la

empresa.

La fórmula para el cálculo del VAN es:

$$W = - A_0 + \frac{A_1}{(1+k)^1} + \dots + \frac{A_n}{(1+k)^n}$$

donde, (W) es el valor actual neto, (A<sub>0</sub>) es la inversión inicial, (A<sub>1</sub>) hasta (A<sub>n</sub>) son los flujos de efectivo por período, (k) es la tasa pura de interés que se utiliza para descontar los flujos

c. Relación Beneficio Costo.

Según Gitinger, 1983 es la relación entre los ingresos actualizados con los costos actualizados en forma de razón o cociente. El valor de esta relación variará de acuerdo a la tasa de interés utilizada para descontar las corrientes de ingresos y costos, si esta es alta, menor será el valor resultante. Si es extremadamente alta, el valor puede resultar menor a uno. Por lo general se aceptan proyectos independientes con una relación beneficio - costo de uno o mayor que uno, cuando las corrientes de costos y beneficios se actualizan al costo de oportunidad del capital.

d. Período de Recuperación de la Inversión.

Otra de las maneras de evaluar el proyecto según Gitman, 1986 consiste en calcular el periodo que se tarda en recuperar la inversión inicial, en el que el plazo de recuperación de la inversión está relacionado con la liquidez del proyecto, entre más corto sea el plazo de recuperación, más líquido es el proyecto y menos riesgo involucra y viceversa.

Además dice que este método de evaluación es superior a la tasa promedio de rendimiento, ya que toma en consideración la regularidad de los flujos de efectivo, el tiempo, y sobre todo, es una medida de riesgo.

Su cálculo se lo puede hacer usando la siguiente fórmula:

$$PR = \frac{I_0}{BN}$$

donde (PR) es el periodo de recuperación, expresa el número de periodos necesarios para recuperar la inversión inicial ( $I_0$ ) cuando los beneficios netos generados por el proyecto en cada periodo son (BN).

La ventaja de la simplicidad de cálculo, no logra contrarrestar los peligros de sus desventajas. Entre éstas cabe mencionar que ignora las ganancias posteriores al periodo de recuperación, subordinando la aceptación a un factor de liquidez más que de rentabilidad. Tampoco considera el valor tiempo del dinero, al asignar igual importancia a los fondos generados el primer año con los del año n.

Según Sapag y Sapag, 1989 dicen que lo anterior se puede

solucionar descontando los flujos a la tasa de descuento y calculando la suma acumulada de los beneficios netos actualizados al momento cero.

e. Tasa de Retorno Contable.

Según Sapag y Sapag, 1989 es la tasa de retorno contable la que define una rentabilidad anual esperada sobre la base de la siguiente expresión:

$$TRC = \frac{BN}{I_0}$$

donde la tasa de retorno contable (TRC), es una razón porcentual entre la utilidad esperada de un período (BN) y la inversión inicial requerida ( $I_0$ ).

Como puede apreciarse, este criterio es el inverso del período de recuperación y, por lo tanto, sus desventajas son similares.

Cuando se evalúa un proyecto en base a varios períodos, la tasa de retorno contable sería:

$$TRC = \frac{r}{1 - (1/1+r)^n}$$

donde (TRC) es la tasa de retorno contable, (r) es la TIR del proyecto y (n) es el número de períodos del proyecto. Este tipo de relación sobreestima la rentabilidad real del proyecto

f. Rentabilidad de la Inversión.

Para Salas, 1985 desde el punto de vista económico y financiero se exige una retribución apropiada de la inversión que se ha hecho. Se deben aceptar tasa de rentabilidad iguales o mayores al costo de oportunidad del capital. Para obtener un índice de rentabilidad que incluya los ingresos y los pagos en el tiempo, se debe comparar los costos de capital con los beneficios netos, ambos actualizados.

g. Tasa Interna de Retorno.

Según Gitman, 1986 la tasa interna de retorno es "la tasa de descuento que iguala el valor presente de los flujos de efectivo con la inversión inicial asociada a un proyecto". Es decir, es la tasa que iguala a cero el VAN de una inversión.

Weston y Brigham, 1987 dan la siguiente definición para la TIR "medida que evalúa el proyecto en función de una única tasa de rendimiento por período con la cual la totalidad de los beneficios actualizados son exactamente iguales a los desembolsos expresados en moneda actual".

Gitman, 1986 dice que el criterio es: si la TIR = tasa de costo de capital, se aprueba el proyecto, de lo contrario se lo rechaza. Si se acepta el proyecto bajo éste criterio, se garantiza que la empresa mantendrá o aumentará su riqueza, ya

que el rendimiento de la inversión es mayor a la tasa de corte establecida.

La fórmula para calcular la tasa interna de retorno es como sigue:

$$\text{TIR: } \left[ \frac{\text{CF}_1}{(1+R)^1} + \frac{\text{CF}_2}{(1+R)^2} + \dots + \frac{\text{CF}_n}{(1+R)^n} \right] - I = 0$$

donde (CF) son los flujos en efectivos de cada año, los que son descontados a una tasa de descuento (R) que es la tasa interna de retorno, todo esto restado de la inversión (I).

#### h. Punto de Equilibrio.

Según Mao, 1986 se calcula para seguridad de las personas responsables del proyecto. Este cálculo da a conocer el nivel de producción en el que los ingresos igualan a los costos totales, esto quiere decir el punto en el cual no hay pérdidas ni ganancias. Su cálculo se lo realiza con la siguiente fórmula:

$$\text{Punto de equilibrio} = \frac{\text{Costos fijos totales}}{\text{Precio de venta} - \text{Costo variable unitario}}$$

#### i. Flujo de Caja Proyectado.

La proyección del flujo de caja constituye uno de los elementos más importantes del estudio de un proyecto, ya que la evaluación del mismo se efectuará sobre los resultados que en él se determinen.

El flujo de caja proyectado consiste en la proyección de futuros ingresos y egresos que la empresa tendrá en el horizonte temporal a analizar. Tanto Gitman, 1986 como Sapag y Sapag, 1989 afirman que el cálculo del flujo de efectivo de un proyecto requiere de cuatro elementos básicos: los egresos iniciales de fondos, los ingresos y egresos de operación, la determinación período a período de los ingresos y egresos por inversiones, amortizaciones de préstamos, diferentes pagos, etc. y del valor de desecho o salvamento del proyecto.

Para Gitman, 1986 el flujo de caja permite que la empresa programe sus necesidades de caja a corto plazo. Normalmente se presta atención tanto a la planeación de excedentes de caja, como a la planeación para déficits de caja. Una empresa que espere un excedente de caja puede programar inversiones a corto plazo, en tanto una que espere un déficit, debe planear la forma de obtener financiamiento a corto plazo. El presupuesto de caja ofrece al administrador financiero una visión clara de la ocurrencia tanto de entradas de caja como de salidas previstas en un período dado.

j. Estado de Resultados Proyectados.

Según Gitman, 1986 el proceso de planeación de utilidades radica en la elaboración de un estado de resultados pro-forma.

Según Gittinger, 1983 el estado de pérdidas y ganancias, también llamado estado de resultados, a diferencia del flujo de caja, expresa los resultados del proyecto considerando todos los costos efectivos y no efectivos. Para elaborar este estado financiero, se toma en cuenta el costo de capital o interés del crédito, pero no las amortizaciones del mismo, ya que éstos constituyen cuentas del Balance General donde se registran los pasivos de la empresa.

El estado de resultados es aquella que va a recoger las diferencias surgidas en el transcurso de un periodo contable de las corrientes de gastos e ingresos imputables al mismo.

k. Balance General Proyectado.

Gittinger, 1983 el Balance General presenta una imagen instantánea de una empresa en un momento determinado.

El balance consta de los activos y del pasivo mas el capital, los cuales están definidos de tal forma que siempre deben ser iguales:

$$\text{Activo} = \text{Pasivo} + \text{Capital de los propietarios}$$

Los activos son ordenados de arriba hacia abajo por orden de liquidez decreciente, es decir, los activos de la parte superior de la columna serán convertidos en efectivo más rápido que aquellos que se encuentran en la parte inferior. Se espera que los activos de la parte superior (efectivo, valores negociables, cuentas por cobrar e inventarios) se conviertan en efectivo dentro de un año y se definen como activos circulantes. Los activos que se encuentran en la parte inferior (terrenos, planta, equipo y otros) no se esperan que se conviertan en efectivo dentro de un año y se definen como activos fijos.

Según Weston y Brigham, 1987 la sección a la derecha de los activos del balance (pasivos) han sido dispuestos en misma forma que los primeros. Aquellas partidas que se encuentran en la parte superior de la columna de derechos sobre activos, vencerán y tendrán que ser liquidadas relativamente pronto, aquellas que se encuentran mas hacia abajo de la columna, vencerán en un futuro más distante. Los pasivos circulantes son aquellos que deberán ser pagados dentro de un año.

#### 1. Razones Financieras.

Según Weston y Brigham, 1987 dice que las razones financieras son de mucho interés por que permiten analizar las relaciones de liquidez, actividad, endeudamiento

(apalancamiento), y rentabilidad de una empresa.

1) Razones de liquidez.

Gitman, 1986 dice que las razones de liquidez miden la capacidad de una empresa de cumplir con sus compromisos financieros en el corto plazo. A continuación se describen éstas razones.

a) Capital neto de trabajo.

Esta medida es muy útil para control interno ya que obliga a la empresa a mantener suficiente liquidez de operación, además ayuda a proteger los préstamos del acreedor.

$$\begin{array}{l} \text{Capital neto} \\ \text{de trabajo} \end{array} = \text{Activos corto plazo} - \text{Pasivos corto plazo}$$

b) Índice de solvencia.

Mide la capacidad de la empresa de hacer frente a sus compromisos a corto plazo, si el valor de esta razón es uno el capital de trabajo es cero.

$$\text{Índice de solvencia} = \frac{\text{Activos circulantes}}{\text{Pasivos circulantes}}$$

c) Razón ácida.

Es similar al de solvencia, con la diferencia que se le quita el valor de los inventarios por ser los de menor liquidez en su categoría, a esto Weston y Brigham, 1987 agregan que la sustracción de los inventarios se debe a que éstos pueden presentar pérdidas en caso de una liquidación.

$$\text{Razón ácida} = \frac{\text{Activos circulantes} - \text{inventarios}}{\text{Pasivos circulantes}}$$

## 2) Razones de actividad.

Según Gitman, 1986 estas razones se emplean para medir la velocidad a la que diversas cuentas se convierten en ventas o efectivo. Hay varias de ellas entre las que siguen a continuación:

### a) Índice de rotación de inventarios.

Gitman, 1986 y Weston y Brigham, 1987 dicen que un índice alto de rotación puede significar eficiencia, pero también puede significar escasez de inventario y por lo tanto incurrir en pérdidas de ventas; lo contrario puede significar inventarios no líquidos, inactivos o abundancia de inventarios que reflejan un alto costo de oportunidad.

$$\text{Rotación de inventarios} = \frac{\text{Costo de las ventas}}{\text{Inventarios}}$$

b) Índice de plazo medio de cobranza.

Según Gitman, 1986 es útil para evaluar las políticas de crédito y cobranza y es significativo en relación con los términos de créditos de la empresa. Según Weston y Brigham, 1987 dicen que mide el número de días de ventas invertidos en cuentas por cobrar.

$$\text{Plazo medio de cobranza} = \frac{369 \times \text{cuentas por cobrar}}{\text{ventas anuales}}$$

c) Índice de plazo medio de pago.

Según Gitman, 1986 esto indica el lapso de tiempo promedio que tarda una empresa en pagar sus deudas.

$$\text{Plazo medio de pago} = \frac{360 \times \text{cuentas por pagar}}{\text{compras anuales}}$$

d) Índice de rotación de activos totales.

Según Gitman, 1986 este indica la eficiencia con que la empresa utiliza sus activos para generar ventas.

$$\text{Rotación de activos totales} = \frac{\text{Ventas}}{\text{activos totales}}$$

3) Razones de Endeudamiento.

Weston y Brigham, 1987 las llaman razones de

apalancamiento y la definen como "los fondos proporcionados por los propietarios en comparación con el financiamiento proporcionado por los acreedores de la empresa"

A continuación enumeramos algunas de estas razones:

a) Razón de endeudamiento.

Mide la relación entre el total del capital aportado por terceros y los activos totales. Entre mayor sea la razón, mayor será la participación de terceros en la empresa.

$$\text{Razón de endeudamiento} = \frac{\text{Pasivos totales}}{\text{Activos totales}}$$

b) Razón pasivo / capital.

Gitman, 1986 dice que esta razón indica la relación entre los fondos a largo plazo que aportan los acreedores de la empresa y los que aportan los propietarios de la misma, es decir, estiman el grado de apalancamiento.

$$\text{Razón pasivo/capital} = \frac{\text{Pasivo a largo plazo}}{\text{capital social}}$$

4) Razones de Rentabilidad.

Para Gitman, 1986 estas razones relacionan las ganancias

de la empresa con las ventas, activos ó capital. Weston Y Brigham, 1987 agregan que estas razones dan respuestas más completas con relación a la efectividad del manejo de la empresa. Entre las más usadas tenemos las siguientes:

a) Margen bruto de utilidades.

Gitman, 1986 dice que esta razon indica el porcentaje que queda sobre las ventas después que la empresa ha pagado sus existencias.

$$\text{Margen bruto de utilidades} = \frac{\text{Utilidad bruta}}{\text{Ventas}}$$

b) Margen de utilidades de operación.

Gitman, 1986 dice que esta razon representa la utilidad pura que obtiene la empresa de sus ventas, es decir, la ganancia que la empresa obtiene por cada unidad monetaria en ventas.

$$\text{Margen de utilidad de operación} = \frac{\text{Utilidades de operación}}{\text{Ventas}}$$

c) Margen neto de utilidades.

Según Weston y Brigham, 1987 dicen que esta razon indica el porcentaje de ganancia por cada unidad monetaria en ventas que queda después de deducir todos los gastos, incluyendo impuestos.

$$\text{Margen neto de utilidades} = \frac{\text{Utilidades netas después de impuestos}}{\text{Ventas}}$$

d) Rendimiento de la inversión.

Para Gitman esta razón mide la efectividad total de la empresa al generar ganancias con los activos disponibles, es decir, las utilidades sobre los activos totales de la empresa que se obtienen.

$$\text{Rendimiento inversión} = \frac{\text{Utilidades netas después de impuestos}}{\text{activos totales}}$$

e) Rendimiento del capital social.

Según Weston y Brigham, 1987 para los inversionistas esta medida es de suma importancia porque cuantifica el rendimiento sobre el patrimonio de la empresa.

$$\text{Rendimiento capital social} = \frac{\text{Utilidades netas después de impuestos}}{\text{capital de los accionistas}}$$

## 5. Análisis del Riesgo.

Según Sapag y Sapag, 1985 cuando se elaboran los flujos de fondos de un proyecto no se puede estar completamente .

seguros de que estos van a ser los mismos cuando se implemente el proyecto, esto es debido a que no se puede saber a ciencia cierta cual de todos los hechos que puedan ocurrir y que tienen efecto sobre los flujos de fondos cambiará el valor de estos; al no tener seguridad sobre cuales serán los futuros flujos de fondos que devengará el proyecto se está en una situación de incertidumbre. Todo proyecto tiene un riesgo que debe ser tomado en cuenta al momento de su elaboración, ya que esto hará que el mismo tenga mayor aceptación.

Estos mismos autores mencionan que hay diferentes métodos para medir el riesgo de un proyecto, los cuales no siempre conducen al mismo resultado por lo que se deberá escoger uno de estos, dependiendo de la situación y la información disponible en cada caso. Los métodos a usar son:

a. Método del Criterio Subjetivo.

Este es uno de los métodos más usados ya que usa el criterio personal de quien toma la decisión, este no incluya en sí el riesgo del proyecto, por lo que no es muy efectivo, sin embargo se ha tratado de mejorarlo incluyendo la desviación estándar y la media del VAN, lo que le da un carácter más objetivo pero no en toda su magnitud

b. Método Basado en Mediciones Estadísticas.

Es el que realiza un mejor análisis del riesgo asociado con un proyecto. Se basa en el análisis de la distribución de probabilidades de los flujos futuros de fondos y presentan los valores probables de los rendimientos y de la dispersión de la distribución de probabilidad; entre más grande sea la dispersión habrá mayor riesgo.

c. Método de Ajuste a la Tasa de Descuento.

Este método solo hace el análisis sobre la tasa pertinente de descuento, sin evaluar los flujos de fondos del proyecto; este método en términos generales presenta muchas deficiencias por lo que no es muy usado.

d. Método de Equivalencia a Certidumbre.

Este procedimiento se lo puede usar alternativamente al método de ajuste a la tasa de descuento. Aquí el flujo neto de fondos debe ajustarse a un factor que represente un punto de indiferencia entre flujos de fondos por recibir con certeza, y otros sujetos a riesgo.

e. Método de Análisis del Arbol de Decisiones.

Este método trabaja en forma gráfica y secuencial a

través del tiempo. Tiene la apariencia de un árbol que va bifurcando sus ramas y dando en cada una de ellas una alternativa de acción, se pueden asignar sucesos aleatorios que influyen en los resultados, se le asigna una probabilidad a cada rama. De esta forma se logra tener una estimación del valor esperado del resultado final.

f. Método del Análisis de Sensibilidad.

Este método es de suma importancia dentro del análisis de un proyecto, ya que es muy probable que los valores de las variables, tales como precios de los productos, insumos, no sean iguales a los valores tomados en dicho proyecto. Es necesario incluir en el proyecto un estudio sobre la manera que las variaciones de estos valores influirán en el mismo.

#### IV. METODOLOGIA.

El objetivo primordial de un estudio de factibilidad es el de determinar si la ejecución de un proyecto es o no económicamente viable, para esto es necesario efectuar una serie de estudios con una metodología que presenta bases establecidas, pero que al momento de implementarlas están en gran medida bajo el juicio del ejecutor del análisis.

Esta metodología a seguir se basó en el desarrollo de varios estudios de manera secuencial . Los estudios que se contemplaron en este proyecto son: un estudio de mercado, técnico, legal, organizacional y financiero.

El estudio de mercado se realizó con la recopilación de información de los registros del rastro de la E.A.P. con los que se proyectó la oferta de materia prima con que se contará para el proyecto, basándose en un aumento del 6% anual, incremento que está acorde al crecimiento estudiantil esperado hasta el año 2000 (esta información fue proporcionada por el Ing. Mariano Jiménez, gerente de la E.A.P.).

Para calcular la cantidad de producto terminado que se espera obtener con la implementación del proyecto, se aplicó un porcentaje de transformación (30% para harina de carne y 10% para sebo) a la oferta de materia prima, dato que se sacó

de información secundaria y de experiencias aportadas por personas conocedoras en este tipo de negocio.

La producción de harina de carne está destinada a suplir total o parcialmente la demanda de este producto por parte de la sección de concentrados de la E.A.P. la que por falta de registros fue determinada por una entrevista con el jefe de dicha sección, quien manifestó que para el año 92 fue de 100 quintales por mes, pero que se planeaba un incremento del 20% en la producción de la sección, siendo esto un tope, pues con este incremento se llegaría al total de la capacidad instalada de la sección de concentrados.

En cuanto a la demanda del sebo por parte de las distintas empresas jaboneras, esta no presenta un obstáculo ya que es lo suficientemente grande y constante durante todo el año, y la comercialización de este producto es mucho más fácil, aún que la de la harina de carne, según la experiencia del Ing. Randolpho Cruz. Gerente del grupo ganadero industrial.

En el estudio técnico se determinó los diferentes parámetros técnicos de la maquinaria a usar en el proceso de transformación, parámetros como: instalación, obras físicas, consumos, tiempos de trabajo, capacidades, caballajes, tipos, etc.

En el estudio legal se analizaron las reglamentaciones vigentes tanto para el sector obrero-patronal, como el marco legal para la producción de harina de carne.

El estudio organizacional pretende establecer los diferentes niveles de autoridad y responsabilidad que tendrán las personas que trabajen en el proyecto una vez puesto en marcha.

En el estudio financiero se hicieron diferentes cálculos, en los que se incluyen el monto de las inversiones en activo fijo, que está representado por todas las inversiones tangibles que se vayan a efectuar. El activo nominal que incluye el estudio de factibilidad, instalación e imprevistos, los que están determinados por un porcentaje del total de las inversiones. La depreciación fue calculada por el método de línea recta, el cual es recomendado por el Ministerio de Hacienda.

Los ingresos del proyecto se basan en la venta de harina de carne y sebo; en cuanto a los egresos, estos son caracterizados por los gastos administrativos, gastos por depreciación, costos de producción, gastos por mantenimiento.

Luego de haber estimado los ingresos y gastos se realizó la evaluación económica obteniendo la TIR y el VAN en base a los flujos de fondos sin financiamiento y un análisis de punto de equilibrio.

## V. RESULTADOS

### A. Estudio de Mercado

#### 1. Demanda

La Harina de Carne es un producto que por tener varios sustitutos para la elaboración de alimentos concentrados para los animales, presenta una demanda de tipo elástica; estos sustitutos entre otros están, la Harina de Soja, de Coquito, de Algodón, etc.

Para el caso del Sebo no comestible, que es otro producto que se obtiene del proceso de cocción y prensado de las partes no comestibles de los animales sacrificados en los rastros, presenta una demanda también de tipo elástica, por la sustitución que en la actualidad tienen los jabones por los detergentes.

Para el caso concreto del proyecto en estudio, este, intenta suplir las necesidades de harina de carne que tiene la sección de concentrados de la Escuela Agrícola Panamericana, en su totalidad o al menos parte de ella, para esto se cuantificó la demanda de dicha sección, la cual para el año

1992 fue de 100 quintales por mes, pero debido a que la sección va a tener un aumento en producción del 20% a partir del año 1993, esta demanda aumenta a 120 quintales por mes de harina de carne, la cual representa un tope en la capacidad instalada que se tiene en la sección de concentrados (Fuente. Ing. Flabio Martínez, encargado en jefe de la sección de concentrados de la E.A.P.)

Para el caso del Sebo, su demanda por parte de las diferentes industrias jaboneras de Honduras es bastante grande, no habiendo ningún tipo de problema para la venta de este producto. Según personas con experiencia en este negocio existe mas dificultades en la venta de Harina de Carne que en el Sebo no comestible, la que tiene una demanda continua durante todo el año (Fuente. Ing. Randolpho Cruz, Gerente del grupo ganadero industrial)

## 2. Oferta

### a. Oferta de Materia Prima.

Para este proyecto se entiende por materia prima a todas aquellas partes de los animales sacrificados que no son utilizados para la alimentación humana, o tengan otro tipo de uso, sino que simplemente son desechados, sin tomar en cuenta

aquellas partes que contengan huesos.

Para calcular la oferta de materia prima generada por el rastro de la Escuela Agrícola Panamericana, se tomaron diferentes pesos de animales de las especies bovinas, porcinas, ovinas y aves a las cuales se resto del peso vivo aquellas partes que de una u otra forma no son utilizadas para el propósito del proyecto, como son la cabeza, patas, cueros, sangre, contenido intestinal, ciertos tipos de tripas (que son usadas para envasado de embutidos). Estos cálculos se presentan en los anexos 1,2,3 y 4, mostrando el porcentaje utilizable para la producción de harina de carne para cada especie, tomando en cuenta que se considera igual los búfalos con ganado bovino y el ganado ovino igual al caprino, por sus parecidos morfológicos.

Para el caso de bovinos y búfalos la parte aprovechable para el proyecto corresponde al 8.1% del peso vivo, para ovejas y cabras es el 23.77% del peso vivo, para cerdos es el 11.6% del peso vivo y para las aves es del orden del 26.4% del peso vivo de los animales.

De acuerdo a la evolución histórica del rastro en cuanto a número de cabezas y sus respectivos pesos vivos desde el año 1985 a 1992 (Cuadro 1 y 2) y aplicando una regresión lineal para determinar la oferta futura, de las especies mas representativas, ésta arroja cantidades exageradas que no están de acuerdo a la realidad de la Escuela (Anexo 5 y 6).

Cuadro 1. Evolución Histórica del Número de Cabezas por Especie sacrificadas en la E.A.P.

ANO	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
RESES	213	295	390	439	627	610	744	559
CERDOS	538	867	788	972	1001	1111	1002	1054
OVEJAS	35	40	73	163	188	269	445	364
CABRAS	51	35	91	66	28	44	70	45
BÚFALOS				11	8		1	7
AVES								25000

Fuente. Agr. Francisco Torres jefe de la sección del rastro

Cuadro 2. Evolución Histórica en Libras de Peso Vivo por Especie Sacrificadas en la E.A.P.

ANO	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
RESES	207974	267364	351018	390542	523529	548487	643774	513899
CERDOS	128984	146727	171313	202138	211021	233034	203402	216471
OVEJAS	2791	3125	6027	10193	10357	16617	31180	21194
CABRAS	3366	2385	3990	6043	2582	2928	4301	2610
BÚFALOS				9696	7282		243	7183
AVES								107500

Fuente: Agr. Francisco Torres jefe de la sección de rastro

Al cuantificar esta oferta de materia prima en libras por año proyectados se tomó como base el crecimiento esperado que tendrá la institución en cuanto a su población estudiantil se refiere, la cual será de un 8% anual hasta el año 2000 (Información proporcionada por el Ing. Mariano Jiménez Gerente de la E.A.P.) y tomando como base las libras de peso vivo sacrificadas por el rastro en el año 1992, considerando que

esta es la alternativa que mas se ajusta con la realidad de la Institución por ser su objetivo principal la educación y por ende la alimentación de este estudiantado. A esta proyección se le sacó el porcentaje respectivo por especie para determinar la cantidad de materia prima para transformarla en harina de carne y sebo, el cual se muestra en el cuadro 3, y el detalle de los cálculos en el anexo 7 y 8).

Cuadro 3. Proyección de Materia Prima (Lbs.) por Especies y Total

Especie/Año	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Reses	46771	49577	52552	55705	59047	62590	66345	66345	66345	66345
Cerdos	28214	29907	31702	33604	35620	37757	40022	40022	40022	40022
Ovejas	5644	5982	6341	6722	7125	7553	8006	8006	8006	8006
Cabras	695	737	781	828	877	930	986	986	986	986
Bufalos	654	693	734	779	825	875	927	927	927	927
Aves	31888	33801	35829	37979	40257	42673	45233	45233	45233	45233
Total Lbs.	113886	120697	127939	135617	143751	152378	161519	161519	161519	161519

Fuente. Autor

#### b. Oferta de Producto Terminado.

En cuanto a la oferta de producto terminado, harina de carne y sebo, se refiere esta se la obtuvo aplicando un factor de transformación del proceso a la proyección, en libras, de materia prima que se obtuvo (Anexo 8), el cual es de un 30% para harina de carne y un 10% para el sebo, esta información

se obtuvo por revisión de literatura y por entrevistas personales con los gerentes de distintas industrias cárnicas como es el caso de Promdeca, Asociación de ganaderos, Proteinal (Ecuador). Estos datos proyectados para los años de estudio se muestran en el Cuadro 4.

Cuadro 4. Proyección de Producto Terminado (Lbs.)

Producto	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Harina de carne 30%	34159.8	36269.1	38381.7	40685.1	43125.9	45719.4	48455.7	48455.7	48455.7	48455.7
Sebo 10%	11386.6	12069.7	12793.9	13561.7	14375.1	15237.8	16151.9	16151.9	16151.9	16151.9

Fuente. Autor

Cabe recalcar que estos porcentajes son los que se obtienen por medio del método de fusión en seco y que además depende en gran medida del tipo de materia prima con que se cuente, o de la mezcla de esta.

### 3. Precios.

#### a. Precio de Materia Prima.

Para el caso de la materia prima, que son todas las

partes de los animales sacrificados que no son usadas en la alimentación humana, su costo es difícil de asignar por cuanto no tiene un valor comercial en el mercado, ya que si no se lo usa para transformarlo en productos como es la harina de carne, sebo, harina de carne y hueso, harina de hueso, etc, se acostumbra el botarlo.

En ciertos casos este material es destinado como alimento para perros, pero esto no es representativo ya que este mercado es muy reducido y se satura muy rápidamente, pudiendo de todas maneras tomar este dato para efecto de cálculos y asignación de un costo para este material; este precio está alrededor de Lps. 0.05 la libra.

b. Precio de Producto Terminado.

Los precios en el mercado del producto terminado de este proyecto, que son la harina de carne y el sebo, han tenido aumentos desde 1988 (datos proporcionados por el Ing. Randolpho Cruz, Gerente del grupo ganadero industrial), como se muestra a continuación en el Cuadro 5; pero para cuestiones de cálculo se tomará como base el precio existente para el año de 1993 para los dos productos, que luego en un posterior análisis de sensibilidad se comprobará la respuesta del proyecto ante cambios porcentuales en el precio del producto como en sus costos.

Cuadro 5. Precios Registrados en el Mercado para Harina de Carne y Sebo Lps/100 Lbs

AÑO	PRECIOS Lps/100 Lbs	
	H. carne	Sebo
1988	65	50
1989	70	50
1990	75	75
1991	75	75
1992	85	82
1993	85	82

Fuente. Ing. Randolpho Cruz.

#### 4. Comercialización.

Para el caso de la harina de carne, este producto, es envasado en un saco de yute con un peso de 100 libras, lo cual se considera como una unidad comerciable. Como el proyecto contempla el autoconsumo de la Escuela por parte de la sección de concentrados, no existen canales de distribución, habiendo tan solo una transferencia de una sección a otra. La promoción no es necesaria por la misma razón de autoconsumo que existe, teniendo este producto preferencia sobre los de la competencia.

El sebo es vendido a las empresas jaboneras y debido al pequeño volumen que se obtendría en este proyecto se lo puede

vender en tanques de 55 galones (500 libras). El canal de comercialización para este producto sería la venta directa del productor al consumidor final. Este producto no necesita de una mayor promoción, sino que se aprovecharía el buen nombre de la Institución como significancia de buena calidad.

## B. Estudio Técnico.

### 1. Ubicación y Tamaño.

El proyecto del aprovechamiento de los desperdicios generados en el rastro de la Escuela Agrícola Panamericana, estará ubicada en el departamento de zootecnia de la E.A.P. a continuación de la actual planta de industrias cárnicas por facilidad al momento de transportar la materia prima y aprovechamiento de algunos servicios como agua, luz, etc. Para la instalación de esta planta es necesario construir una ampliación de 8m X 8m siguiendo las características seguidas por la escuela para este tipo de construcciones.

En cuanto al tamaño en capacidad de procesamiento se refiere, se utiliza maquinaria capaz de transformar 350 Kg. de materia prima por carga.

## 2. Maquinaria a Utilizar en el Proceso

Para el proyecto se decidió usar el método de procesamiento o fusión en seco, por ser el mejor en cuanto a calidad de producto terminado se refiere y a sus mayores rendimientos con respecto al método de fusión en húmedo (20% más). Para esto es necesario contar con un caldero que proporciona el vapor, un cooker que cocina la materia prima, una prensa hidráulica que separa la grasa, y un molino. (En la figura 1 se muestra un esquema de las operaciones llevadas a cabo en la fusión en seco).

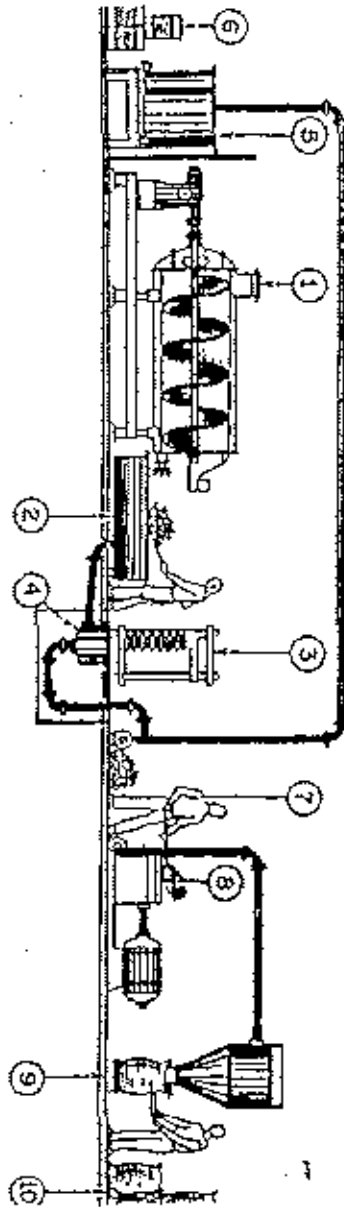
El caldero es una parte fundamental de todo matadero, aun en el caso de que no se elabore subproductos. Sin vapor y agua caliente no puede realizarse ningún lavado satisfactorio del local, el equipo, los utensilios y los propios trabajadores. El consumo medio de vapor para la fusión es de 1,25 kilos por kilogramo de materia prima elaborada, este vapor es necesario para "cocinar" la materia prima, no debiendo utilizarse calderas que tengan una presión efectiva menor a 5,5 kilogramos por centímetro cuadrado, para este proyecto se ha determinado usar un caldero que funciona a base de leña como material combustible (ya que el que se tiene en la actualidad en la sección no abastece la suficiente energía para el proyecto) teniendo un consumo de aproximadamente un metro estereo por carga.

El cooker o cocina es la pieza más importante del equipo, ésta es un cilindro de doble pared por la cual pasa el vapor y calienta el material que por su contenido de humedad y el movimiento continuo elevan la presión y la temperatura lo que permite esterilizar el producto y separar la grasa del mismo. El proceso de cocido toma alrededor de 5 horas a una presión máxima de 3-4 kilogramos por centímetro cuadrado

Como se puede ver en la figura 1 primero se cargan los despojos en una caldera de fusión en seco (1) para esterilizarlos y secarlos. Una vez concluida esta etapa, los chicharrones son arrojados a un tanque de filtración con fondo perforado (2) a fin de que mientras se está enfriando la masa, parte de la grasa se filtre a un colector (4). A fin de reducir todavía más el contenido de grasa, se someten los chicharrones a una prensa hidráulica manual (3) la que produce una presión de hasta 300 kilogramos por centímetro cuadrado. La grasa recuperada es enviada por una bomba (4) a una tubería que lleva la grasa a un tanque decantador-refinador (5), luego se carga en tambores (6) la grasa refinada.

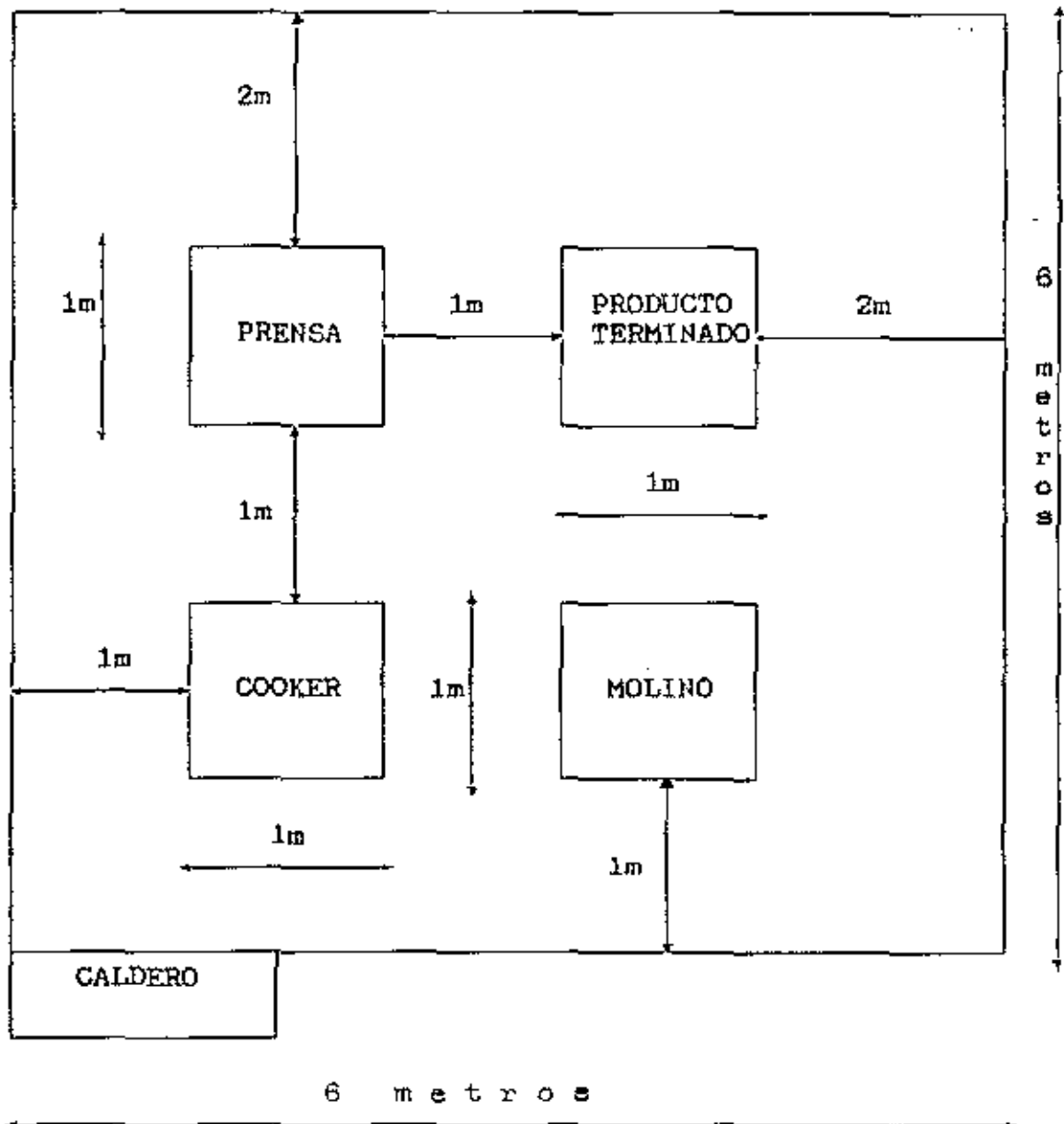
Los chicharrones (7), que a esta altura tienen un contenido de grasa no mayor del 8 al 10 por ciento, pasan luego a un molino (8) de 30 HP y 3500 RPM, luego el producto finamente molido es ensacado (9) y almacenado para su posterior venta (10).

FIGURA 1. Esquema de una planta procesadora de H. de carne.



La distribución que la planta procesadora tendría con su equipo se puede apreciar a continuación en la figura 2.

Figura 2. Distribución de planta.



### 3. Necesidades de Personal.

Para llevar acabo el proyecto es necesario contar con 2 obreros que se encargarán del manejo de la materia prima, como del producto terminado y manejo de la maquinaria, no se toma en cuenta la mano de obra del estudiantado por ser esta no entrenada por su corta estadía.

En cuanto a personal administrativo, no va a ser necesario aumentarlo, manteniéndolo sin cambio alguno a como está en la actualidad.

### 4. Materia Prima.

Como se ha dicho antes la materia prima que será utilizada en el proyecto comprende todos los desperdicios generados en la sección de industrias cárnicas de la Escuela Agrícola Panamericana, específicamente en la parte de matanza, en donde se recolectarán aquellas partes de las distintas especies de animales ahí sacrificados que no son de consumo humano, o que no son utilizadas en otros procesos, estas partes deben ser además lavadas para poder ser sometidas al proceso de transformación en harina de carne.

La cantidad de materia prima con que contará el proyecto fue determinada en la parte de mercado de este estudio, y se

muestra a continuación en el Cuadro 6.

Cuadro 6. Total de Materia Prima (Lbs.) con que se cuenta para los años de análisis del proyecto.

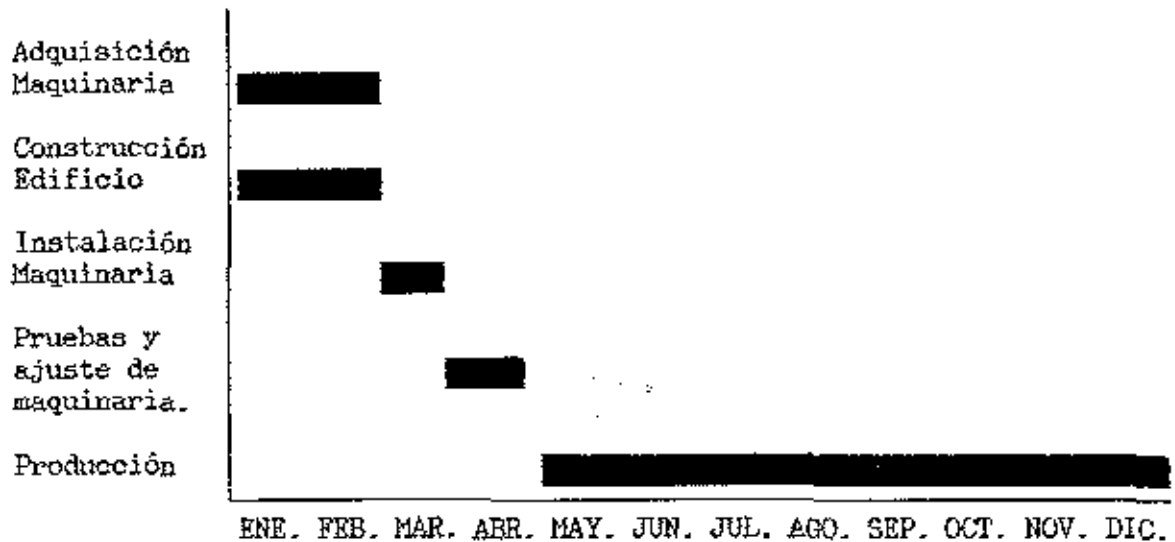
Año de análisis	Cantidad de Materia Prima en Lbs.
1994	113866
1995	120697
1996	127939
1997	135617
1998	143751
1999	152378
2000	161519
2001	161519
2002	161519
2003	161519

Fuente. Autor

### 5. Cronograma de Actividades

Las principales actividades que se llevarán acabo para la puesta en marcha del proyecto son, la construcción de las obras físicas, así como la adquisición e instalación de la maquinaria y equipo. Estas actividades serán llevadas acabo durante el primer año de vida del proyecto.

Figura 3. Cronograma de Actividades



### C. Estudio Organizacional.

La organización en el proyecto de producción de harina de carne con los deshechos generados en el rastro de la E.A.P. se basa en un esquema de autoridad y responsabilidad, el cual tiene tres niveles: el primer nivel lo ocupa el jefe encargado de la sección, el segundo nivel le corresponde al Asistente encargado, el tercer nivel lo componen los estudiantes y los trabajadores de la planta.

La implementación de este proyecto no alteraría la organización de la sección de productos cárnicos que se

mantiene en la actualidad, pues tan solo se trata de una ampliación o una diversificación de las actividades que actualmente se llevan a cabo dentro de esta sección, manteniéndose también cada una de las responsabilidades y deberes de cada nivel. El organigrama se presenta en la Fig.#4

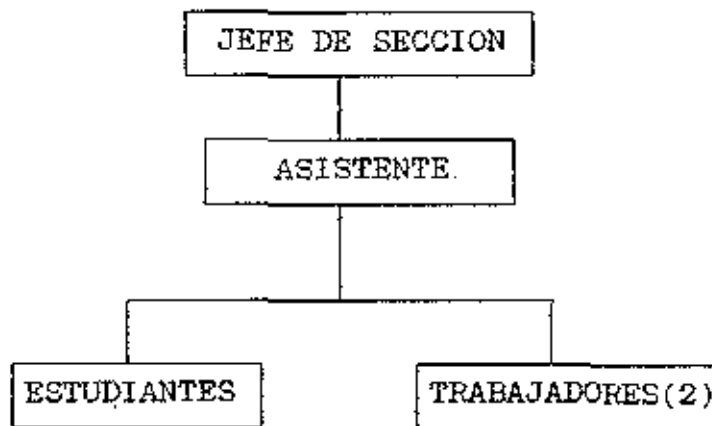


Figura #4. Organigrama del rastro de la E.A.P. para el proyecto

#### 1. Descripción de los puestos de trabajo

##### a. Jefe de Sección.

El jefe de la sección de rastro de la E.A.P. es el encargado de la toma de decisiones como: contratar y/o despedir trabajadores de la sección, coordinar los días de matanza, coordinar los tipos de productos a realizar en la

sección, decisiones de carácter financiero.

Tiene la responsabilidad de velar por que los objetivos de la institución se cumplan en cuanto a educación y producción. Manejar adecuadamente el presupuesto asignado por la administración central. Sus actividades deben ser reportadas al jefe del departamento de Zootecnia.

#### b. Asistente

Es la persona responsable por el trabajo de la planta, debiendo reportar sus actividades al jefe de la sección, así como posibles anomalías dentro de ella.

Es su responsabilidad el buen desempeño de la explotación, así como la de cumplir con todas las decisiones del jefe de la sección. Presentar reportes de trabajo y posibles mejoras al desarrollo de la actividad.

También debe encargarse de la asignación de tareas tanto para los estudiantes como para los trabajadores y velar por el buen funcionamiento de los equipos e instalaciones como de su mantenimiento.

#### c. Trabajadores y Estudiantes

Son los encargados de realizar los trabajos que les asigne el asistente cumpliendo a cavaldad y con

responsabilidad dichas tareas para el buen funcionamiento de la sección.

#### D. ESTUDIO LEGAL

En cuanto al ámbito legal del proyecto se refiere, es necesario conocer las reglamentaciones vigentes para la elaboración de la harina de carne, por lo que se recurrió al Ministerio de Recursos Naturales, donde un personero de dicho Ministerio estipuló que este tipo de producto no tiene una ley específica para su elaboración y no es necesario registrarla en el ministerio de Recursos Naturales; sin embargo, estaría enmarcado en el procedimiento para el registro de un establecimiento de sacrificio de animales, con su marco legal dentro de la ley de sanidad animal decreto 156 del 18 de Noviembre de 1974 y la ley de industrialización de las carnes decreto 40 del 16 de Mayo de 1978. Además este producto estaría caracterizado como materia prima para concentrados de uso animal, dentro del decreto 91 del 24 de Noviembre de 1969 y el acuerdo No. 62A del 08 de Diciembre de 1970.

Este proyecto por tener fines de conservación ambiental tiene ciertas ventajas y es contemplado en la ley de Modernización agropecuaria, que en su decreto número 31-92, es

entre otros el favorecer el desarrollo agroindustrial y el aprovechamiento racional de los recursos naturales renovables y de sus usos alternativos, orientando la expansión de las actividades agrícolas compatibles con la conservación y protección del medio ambiente y equilibrio ecológico del país.

Por medio de esta ley se declara de interés nacional la producción de alimentos y materias primas agrícolas para consumo interno y de exportación, pudiendo las personas productoras importar insumos, implementos y maquinaria sin necesidad de autorizaciones o permisos administrativos previos, observando las disposiciones sanitarias, aduaneras, cambiarias, de pago y tributarias vigentes.

La materia prima con la que se cuenta para este proyecto son los desechos producidos en el rastro de la Escuela Agrícola Panamericana, para con estos hacer alimento para animales el cual es definido como aquel artículo destinado para la alimentación de animales que ha sufrido procesamiento por medio de calor directo, indirecto o cualquier otra técnica .. tal como las harinas de carne, de hueso, de sangre y cebo, etc.

De acuerdo a lo anterior los animales sacrificados deben ser clasificados por las autoridades competentes para que se les dé el uso apropiado a todo el animal o parte de él.

A continuación se presenta una clasificación de animales o parte de ellos que pueden ser usados para ser transformados

en harina de carne.

Inspeccionado y aprobado HOND<sup>1</sup>: El producto así identificado, por medio de un sello o un estampado, ha sido inspeccionado y no presenta ningún tipo de anomalía de tipo físico-sanitario.

Aprobado para cocción HOND: Este término significa que la carne, producto o subproducto de la carne así identificados han sido inspeccionados y aprobados con la condición de que sean convertidos en lardo.

Inspeccionados y condenados HOND: Esto quiere decir que la carcasa, canal, vísceras o parte de ellas, así como cualquier otro subproducto identificado con un sello estampado o etiqueta, ha sido inspeccionado y encontrado anomalías de tipo ya sea físico o sanitario.

Condenado HOND: Significa que el ganado identificado así, ha sido inspeccionado, se encontró afectado por alguna enfermedad cualquiera u otro estado moribundo y requiere su eliminación.

Condenado tankaje HOND: Significa que los productos así identificados, han sido inspeccionados y se encontró afectado por alguna enfermedad u otro estado, volviéndolo impropio para la alimentación humana y eliminándolo en tankaje.

En cuanto a la parte obrero-patrono se refiere para el proyecto, este contempla la remuneración al factor trabajo,

---

<sup>1</sup> Indica que rige dentro de los límites físicos de Honduras

tanto para los obreros como para el personal administrativo de acuerdo a los salarios y diferentes beneficios que la Escuela Agrícola Panamericana dá a sus empleados.

Entre los principales beneficios a los que los empleados son acreedores están: seguro de accidentes, preaviso, cesantía, transporte, pago del impuesto a la renta y décimo tercer sueldo. En el cuadro 7 se muestra el sueldo total por categorías para los diferentes empleados del proyecto que serían pagados por la Escuela Agrícola Panamericana, en caso de ser aprobado este proyecto.

Cuadro 7. Desglose de Sueldos bases por Categorías para el Proyecto de Producción de Harina de Carne por año

Item/Personal	Obrero	Jefatura	Asistente	Perito
Sueldo	5040	48000	27000	13800
Seguro Acc.	25	200	140	53
Preaviso	90	865	615	230
Cesantía	110	2625	860	700
Transporte	240	0	0	936
Treceavo	420	4000	2250	1150
Imp. Renta	0	4500	2400	0
Total Lps.	5925	60190	33265	16869

Fuente. Lic. Fécator Flores, Jefe de Personal E.A.P.

## E. ESTUDIO FINANCIERO.

### 1. Activo Fijo.

#### a. Terreno.

Se asume el costo de mercado de la tierra al incluirlo dentro del proyecto. Se estableció la necesidad de terreno para la construcción de la planta en 36 metros cuadrados, considerando un precio de 3.24 Lps. el metro cuadrado, para la región del Zamorano según el Ing. Claudio Díaz del Dpto. de planificación, dando un total por concepto de terreno de 116.64 Lps.

#### b. Inversión en Obras Físicas.

En cuanto a la construcción de obras físicas necesarias para llevar acabo el proyecto se refiere, estas serán realizadas de ladrillo rafón como material principal, este tipo de construcción está valorada en 1000 Lps/m<sup>2</sup>, según información proporcionada por el Ing. Claudio Díaz del Dpto. de Planificación de la E.A.P., en este costo está incluido todo lo que es construcción, instalaciones de agua, y de luz.

Para este caso el total de la inversión en obras físicas sería de 36000 Lps. En el cuadro 8 se muestra un resumen de la inversión en obras físicas.

Cuadro 8. Resumen de la inversión en obras físicas

Rubro	Unidad	Necesidades	Costo/unidad Lps.	Costo total Lps.
Terreno	m <sup>2</sup>	36	3.24	117
Construcción e Instalación	m <sup>2</sup>	36	1000	36000
Total Lps.				36117

Fuente. Ing. Claudio Díaz, Dpto. Planificación E.A.P.

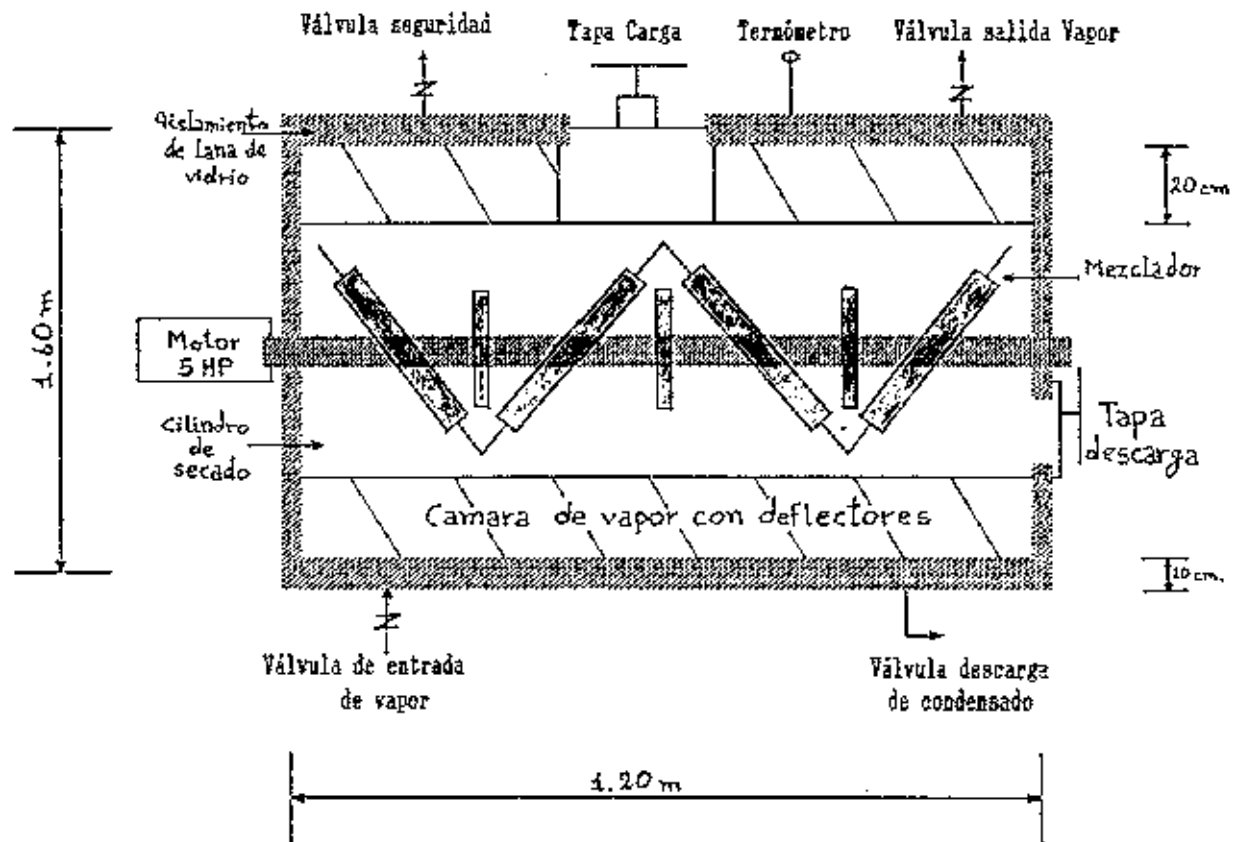
### c. Inversión en Equino.

Como se ha dicho en capítulos anteriores el equipo necesario para lograr hacer harina de carne en base a desperdicios generados del sacrificio de animales se resume en: un caldero, un cooker o cocina, una prensa y un molino, como equipo principal.

Debido a que la cantidad de materia prima con que se cuenta es pequeña se tomó para el proyecto la alternativa de

construir una maquinaria de tamaño apropiado y construcción local, sobre todo para el caso del cooker de cuyo diseño se encargó el Ing. Marcelo Espinosa del departamento de Ingeniería Agrícola de la E.A.P. (ver Figura 5) el cual tiene una capacidad para procesar 350 Kg. de materia prima por carga con una presión interna de 3Kg/cm<sup>2</sup>, temperatura de cocción de 90°C, y en base a esto se determinó las potencias y capacidades del resto de maquinaria como es, un caldero de leña con un motor de 15HP y una evaporación de 57 gal/hora, una prensa manual con cilindro de 50 toneladas de presión y un molino de 30HP y 3500 RPM.

Figura 5. Diseño de un cooker con capacidad para procesar 350 Kg. de materia prima por garga.



En el cuadro 9 se presenta un resumen de la maquinaria a utilizarse dentro del proyecto, con algunas de sus especificaciones y sus costos sin incluir el costo por instalación. El caldero es la única maquina que será comprada, pues las otras serán fabricada en casa.

Cuadro 9. Costo del equipo a utilizarse en el proyecto

Equipo	Descripción	Cantidad	Costo total
Caldero	15 HP. Evap. 57gal/hora	1	60000 Lps
Cooker	Cap. 350Kg. 90oC 3Kg/cm2 5HP	1	41000 Lps
Prensa Manual			
(+) Cilindro	Presión 50Ton	1	30000 Lps
Molino de triturado y terminado	30 HP 3500 RPM	1	12500 Lps
TOTAL Lps.			143500 Lps

Fuente. Ing. Marcelo Espinosa, Ingeniería Agrícola E.A.P.

## 2. Activo Nominal

Son todas las inversiones que se realizan sobre activos constituidos por los servicios o derechos adquiridos que sean necesarios para la puesta en marcha del proyecto, entre estas inversiones están:

### a. Estudio de Factibilidad.

El costo de este estudio de factibilidad se estimó en 6500 Lps.

### b. Imprevistos.

Se ha destinado un 5% de la inversión total de los activos para imprevistos, la cual es estimada en 8981 Lps.

c. Instalación.

Para la instalación de la maquinaria se asignó un 10% del costo total de dicha maquinaria, lo que resulta en Lps. 14350

Estos cálculos se presentan en el cuadro 10

Cuadro 10. Cálculo del Activo Nominal del Proyecto

CONCEPTO	COSTO Lps.
Infraestructura	36117
Maquinaria y Equipo	143500
Total	179617
Imprevistos (5% Total)	8981
Instalación (10% Maq. y Equipo)	14350
Estudio de Factibilidad	6500
Total Lps.	209448
Fuente. Autor	

### 3. Ingresos y Egresos

a. Ingresos.

Los ingresos de este proyecto van a provenir

principalmente de dos fuentes:

- La venta de harina de carne es la primera fuente de ingresos, la cual ha sido determinada en base a la proyección de la producción de materia prima, incrementandola en un 6% anual de acuerdo al incremento esperado en la población estudiantil de la Escuela, a esta materia prima se le sacó el 30% que representa la cantidad de producto terminado que se espera obtener luego del proceso de transformación; a esta cantidad de harina de carne se le multiplicó el precio de Lps. 85 por cada 100lbs.

- La venta por concepto del sebo producido en el proceso de producción de harina de carne es la segunda fuente de ingresos, la cual al igual que para la harina de carne se basó en la proyección de materia prima, sacándole a ésta un 10% que representa la cantidad de sebo producida por el proyecto, la cual multiplicada por un precio de Lps. 82 por cada 100lb. nos dará el ingreso generado por este rubro. A continuación se presenta un resumen de los ingresos del proyecto (Ver anexo 10 para más detalle).

Cuadro 11. Resumen de Ingresos del proyecto

Concepto/Ingreso Lps.	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Harina de Carne	29036	30778	32625	34582	36656	38856	41188	41188	41188	41188
Sebo	9337	9897	10491	11121	11788	12495	13245	13245	13245	13245
Total	38373	40675	43116	45703	48444	51351	54433	54433	54433	54433

Fuente. Autor

b. Egresos.

Los costos en que se incurrirán al implementar el proyecto se clasificaron de acuerdo a la actividad a la que pertenece cada uno, de ahí tenemos los siguientes:

## 1) Costos de mano de obra y personal.

Para determinar los costos en mano de obra y personal se recurrió al Lic. Héctor Flores (Jefe de personal de la E.A.P.) el cual dio las remuneraciones a las que tanto los obreros como el personal administrativo de la sección eran acreedores, con sus debidas cargas sociales como: seguro de accidentes, preaviso, cesantía, transporte, impuestos y décimo tercer sueldo, este sueldo es el que se tomará como base para todos los años de análisis del proyecto. Para el caso del personal administrativo se tomó tan solo un 5% de sus remuneraciones

como carga para el proyecto, por el tiempo que se estima dedicarán a éste. Para el caso de los obreros (2) se determinó su costo en base a un precio por hora de trabajo (incluyendo los beneficios), determinado de acuerdo al sueldo base, que multiplicado por el número de horas anuales (350Kg. procesada en 6 horas), en base a las libras de materia prima procesadas nos dá su total; esto se hizo debido a la poca materia prima con que se cuenta, por lo que se les pagará por destajo usando obreros que ya trabajan en el rastro. Los sueldos bases para el cálculo se pueden apreciar en el anexo 11 y un resumen en el cuadro 12.

Cuadro 12. Detalle de los costos de Mano de Obra para el proyecto

Personal	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Obreros (2)										
Precio/hora	3.086	3.086	3.086	3.086	3.086	3.086	3.086	3.086	3.086	3.086
+ Horas	887	840	997	1057	1120	1187	1259	1259	1259	1259
Subtotal Lps. (x)2 Obreros	5475	5802	6153	6524	6913	7326	7771	7771	7771	7771
Jefatura	3010	3010	3010	3010	3010	3010	3010	3010	3010	3010
Asistente	1663	1663	1663	1663	1663	1663	1663	1663	1663	1663
Perito	843	843	843	843	843	843	843	843	843	843
Total/año	10991	11318	11669	12040	12429	12842	13287	13287	13287	13287
Fuente: Autor										

## 2) Gastos de depreciación.

Los costos de depreciación fueron calculados por el método de línea recta, para el caso de edificios por el tipo de material de construcción se deprecian a 33 años, y el equipo a 10 años; siendo esta la forma en que lo hace la Escuela, según el Lic. Omar Sierra del departamento de contabilidad. Los cálculos de las depreciaciones se muestran con más detalle en el anexo 12 y un resumen en el cuadro 13.

Cuadro 13. Cálculo de las depreciaciones

Concepto	Monto	Año Inver.	Vida útil	Valor rescate	Deprs. anual	valor final Inver.
Infraestructura:	36117	0	33	7317	873	27396
Equipo:	143500	0	10	14350	12915	14350
Est. factibili.	6500	0	10	0	650	0
Imprevistos	8981	0	10	898	808	898
Instalación	14350	0	10	0	1435	0
TOTAL Lps.	209448				16681	42644

Fuente. Autor

## 3) Costos de producción.

Dentro de esta categoría de costos se agrupó lo que es el consumo de agua, energía eléctrica, combustible (leña), y

mantenimiento.

En el caso de la energía eléctrica se estimó un consumo de 41 KW por carga (350 Kg). Esta estimación se la realizó transformando los HP de los motores a KW hora multiplicando los primeros por el factor de transformación 0.736 (Información proporcionada por el Ing. Marcelo Espinosa de Ingeniería Agrícola) y luego multiplicando este resultado por el tiempo de trabajo de cada máquina, para el cooker 5h y para el Molino 1h, por último se agregó el precio del Kw/hora de 0.8322 Lps. y su proyección se realizó de acuerdo a las libras de materia prima de cada año.

El consumo de agua se estimó en 200 galones por carga con un precio de 0.0056 Lps. Esta agua es consumida principalmente en el aseo del local (Información proporcionada por el Ing. Randolpho Cruz).

En cuanto al consumo de combustible (leña) este se estimó en 1 metro estereo por carga con un precio unitario de Lps.30

El mantenimiento se determinó en base a un 5% del costo de la maquinaria obedeciendo este porcentaje a un mantenimiento de tipo preventivo mas que correctivo.

#### 4) Costos de materia prima.

Los costos por materia prima para el proyecto se determinó multiplicando la cantidad de esta por su costo de

oportunidad que es de Lps. 0.05 la libra y su desglose anual se muestra en el Anexo 13 y un resumen en el Cuadro 14 a continuación.

Cuadro 14. Consumos y costos de producción

Item	Cantidad Lps.									
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Agua	166	176	186	197	209	222	235	235	235	235
Luz	3833	4063	4307	4565	4839	5130	5437	5437	5437	5437
Leña	4440	4710	4980	5280	5610	5940	6300	6300	6300	6300
Materia prima	5693	6035	6397	6781	7187	7613	8076	8076	8076	8076
Mantenimiento	718	718	718	718	718	718	718	718	718	718
Mano de obra										
Obreros	5475	5602	6153	6524	6913	7328	7771	7771	7771	7771
Total	28325	21504	22741	24065	25476	26949	28537	28537	28537	28537

Fuente. Autor

#### 4. Evaluación Financiera.

##### a. Tasa Interna de Retorno (TIR).

Para determinar la Tasa Interna de Retorno, que el proyecto daría al ser éste implementado se realizó un análisis de la inversión sin financiamiento (Ver anexo 14), en el que se estimaron los ingresos, como los costos e inversiones, en donde la utilidad antes de impuestos es negativa hasta el año

cuatro del análisis del proyecto y positivo en los demás; luego para sacar el flujo neto sin financiamiento se sumó el valor de las depreciaciones lo que resultó en flujos positivos para todos los años de análisis, y al momento de calcular la TIR, ésta dio un resultado positivo de 0.5% lo que indica que el ingreso que se obtendría por la Harina de Carne y el Sebo son tan solo suficientes como para cubrir los costos en que se incurrirían para su producción, dejando un pequeño margen de utilidad. Hay que recalcar que este resultado se obtuvo sin financiamiento.

b. Valor Actual Neto (VAN).

Para el cálculo del valor actual neto del proyecto se utilizó un 23% como punto de corte, justificándose este por ser igual a la tasa de interés que los bancos cobran por un préstamo para este tipo de proyecto. Para este caso y para el tiempo de análisis del proyecto (10 años) el valor del VAN fué negativo (Lps. 143763), este cálculo al igual que el anterior se hizo sin financiamiento. Los cálculos tanto del TIR como del VAN se pueden ver con mayor detalle en el Anexo 14.

c. Análisis del Punto de Equilibrio.

Se realizó el cálculo del punto de equilibrio para

determinar la cantidad necesaria de materia prima a procesar para que el proyecto cubra tanto sus costos fijos (Administración, depreciación y mantenimiento) como los variables (Agua, luz, combustible, materia prima, mano de obra), estos cálculos se realizaron en base a la harina de carne asignando a todos los costos un porcentaje equivalente al 75.6%, el cual se obtuvo dividiendo el ingreso que se obtiene por la harina de carne para la suma del ingreso obtenido de la harina de carne más el del sobo en Lps. Con esto se determinó que el proyecto alcanza su equilibrio en el año quinto del análisis, el cual es de 138818 Lbs. de materia prima, contando el proyecto para este año con 143751 Lbs. de materia prima.

Estos cálculos se pueden apreciar con mas detalle en el anexo 15, y se presenta a continuación un resumen de los mismos en el cuadro 15.

Cuadro 15. Cálculo del Punto de Equilibrio en Lbs. de Harina de Carne y en Lbs. de Materia Prima por año.

Concepto	Año 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
H. C. Lbs	34160	36200	38382	40605	43125	45713	48456	48456	48456	48456
Punto Equi.	41636	41642	41622	41626	41645	41624	41646	41646	41646	41646
Mat. Prima Lbs	113866	120697	127939	135617	143751	152378	161519	161519	161519	161519
Punto Equi.	162471	138787	138897	138755	138818	138748	138821	138821	138821	138821

Fuente. Autor

## VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

### A. Conclusiones.

Bajo las condiciones específicas en las que se realizó este estudio se puede concluir lo siguiente:

Al realizar el estudio financiero del proyecto se determinó una Tasa Interna de Retorno de 0.5% para los diez años que contempló el estudio y un Valor Actualizado Neto de Lps.-143763 con una tasa de corte del 23% , estos resultados se obtuvieron sin tomar en cuenta el costo financiero en que se incurriría al financiar el proyecto con préstamo bancario lo que incrementaría los costos, disminuyendo el TIR. Este valor bajo del TIR que se observa se debe a que los ingresos que se obtienen por la venta de Harina de carne como de sebo cubren los costos en que se incurren para su fabricación, quedando tan solo un pequeño remanente de efectivo, todo esto debido a la poca materia prima con que se cuenta, esto se comprueba con el análisis del punto de equilibrio, el cual indica que se cubren los costos tanto fijos como los variables a partir del quinto año de vida del proyecto.

## B. Recomendaciones.

Luego de haber realizado el presente estudio, no se puede recomendar la implementación de este proyecto por que genera una pequeña tasa de retorno debido a las pequeñas cantidades de materia prima con se cuenta y al costo de la inversión, lo que resulta ademas en un valor negativo del VAN.

Como una de las principales causas que influyeron para realizar este estudio fue el tratar de encontrar una posible solución al problema de la contaminación ambiental que causan los desperdicios del rastro de la Escuela Agrícola Panamericana, se recomienda el dar otro uso a estos desperdicios como ser, el venderlos como alimento para perros y/o como tankage para los cerdos de la Escuela, buscando el proceso más adecuado para el buen aprovechamiento de este recurso que hasta ahora no ha sido usado.

También, es necesario hacer un análisis económico a la actual actividad realizada en el Rastro de la Escuela Agrícola Panamericana con el fin de determinar la posibilidad de aumentar su producción para un mejor uso de su capacidad instalada y por ende obtener una mayor cantidad de desperdicios que podrian hacer factible la implementación de este proyecto.

Sería ademas importante que las autoridades de la E.A.P.

analizaran la posibilidad de implementar este proyecto, aunque desde el punto financiero no es recomendable, pero desde el punto de vista social sería recomendable con el fin de conservar el medio ambiente y tener un instrumento de enseñanza-aprendizaje, siendo estos objetivos primordiales de la institución.

## VII. RESUMEN.

El presente estudio tuvo como objetivo principal determinar la factibilidad y viabilidad de producir harina de carne en base a los desperdicios generados en el rastro de la Escuela Agrícola Panamericana con el fin de encontrar una solución a la contaminación ambiental causada por dichos desperdicios, abastecer en cierta medida el consumo de harina de carne por parte de la sección de concentrados para alimento animal y con un fin educativo para que los estudiantes de la Institución aprendieran con la práctica este proceso de transformación y uso de los desperdicios de una industria cárnica.

El método de fusión en seco para la producción de harina de carne, el cual produce un 20% más que el de fusión en húmedo, consiste en cocinar la materia prima en un recipiente de doble fondo por el cual pasa vapor de agua, creando presión la cual junto con el calor se logra una digestión del material sin perder su contenido proteico. Para el efecto es necesario contar con un equipo básico que consiste en un caldero, un cooker, una prensa hidráulica y un molino. Para este estudio se analizó una maquinaria capaz de transformar 350 Kg. (770 Lbs.) en 6 horas de trabajo, este equipo fué diseñado por el

Ing. Marcelo Espinosa de Ingeniería Agrícola de la E.A.P.

Se determinó las necesidades de harina de carne por parte de la sección de concentrados en 120 quintales al mes como un tope debido a que la planta llega a su capacidad instalada y una producción estimada de este producto que va desde los 28 quintales hasta un máximo de 40 quintales por mes.

Para la determinación de la materia prima se tomaron los pesos de las diferentes vísceras y partes no comestibles de las diferentes especies sacrificadas en el rastro sacando un promedio, el cual multiplicado al incremento esperado de la sección de acuerdo al incremento en la población estudiantil dio la cantidad de materia prima esperada, con la que se logró determinar la cantidad de producto terminado a obtener (30% para harina de carne y 10% para sebo).

La inversión necesaria para poner en marcha este proyecto se determinó en Lps. 209448 la que incluye maquinaria, construcciones, estudio de factibilidad, instalación e imprevistos.

Entre los costos de operación se tomaron en cuenta la mano de obra (2 obreros) pagándoles por destajo, consumo de leña, luz, agua, costo de materia prima, mantenimiento.

Al realizar el análisis de las inversiones sin financiamiento se obtuvo un TIR de 0.5% y un VAN de Lps. -143763 debido a que, aunque, los ingresos por la venta tanto de harina de carne como sebo llegan a cubrir los costos, el

remanente de efectivo que queda es pequeño, por lo que no es viable el implementar este proyecto desde el punto de vista financiero.

Sin embargo este proyecto podría ser implementado, al pensar en el cuidado del medio ambiente y su servicio para la educación del estudiantado de la E.A.P.

## VIII. BIBLIOGRAFIA.

- 1.- AMOS, A.J. 1988. Manual de Industrias de los Alimentos. Editorial Acribia. Zaragoza, España. 1053 pag.
- 2.- ALBERTSEN V.E. 1959. Higiene de la Carne. FAO. Roma. 545 pag.
- 3.- BACA, G. 1990. Evaluación de Proyectos: Análisis y Administración del riesgo. 2<sup>da</sup>. Edición. México D.F, McGraw-Hill. 284 .pag
- 4.- BARACATT, J. Estudio de Factibilidad de la Ampliación de la Unidad de Cerdos de la Escuela Agrícola Panamericana. Tesis presentada como requisito previo a la obtención del título de Ing. Agr. E.A.P. 1991
- 5.- FUENTES MOHR, F. 1988. Análisis Técnico para Proyectos de Desarrollo. ICAP, Primera Edición, San José, C.R. 140pag.
- 6.- GITMAN, L. 1986. Fundamentos de Administración Financiera 3<sup>ra</sup> Edición. México. Marla. 782 pag.
- 7.- GITTINGER, J. 1983. Análisis Económico de Proyectos Agrícolas 2<sup>da</sup> Edición. Editorial Tecnos, Madrid, España. 532 pag.
- 8.- GUADAGNI, A. 1976. El Problema de la Optimización del Proyecto de Inversión: consideración de sus diversas variantes. BID-ODEPLAN. Sntiago, Chile. s.p.
- 9.- INSTITUTO LATINOAMERICANO DE PLANIFICACION ECONOMICA Y SOCIAL. 1973. Guía para la presentación de proyectos, Editorial Siglo Veintiuno, México. 230 pag.
- 10.-LIEBY, JAMES A. 1986. Higiene de la Carne. Editorial Continental S.A. de C.V. México. 659pag.
- 11.-MANN, I. 1964. Los Subproductos Animales: Su Preparación y su Aprvechamiento. FAO, Roma. 266pag.

- 12.-MAO, J. 1986. Análisis Financiero. Cuarta edición, Editorial El Ateneo, Buenos Aires, Argentina. 549 pag.
- 13.-MIRAGEN, S. et al. 1982. Guia para la elaboración de proyectos de Desarrollo Agropecuario. IICA, San José, Costa Rica. 382 pag.
- 14.-REVILLA, A. 1977. Alimentos para Uso Animal. Librería RTAC-EAP. Tegucigalpa-Honduras. 209 pag.
- 15.-SALAS, W. 1985. Factibilidad de los Proyectos Agropecuarios. Editorial Tecnológica de Costa Rica.
- 16.-SAPAG CHAIN, NASSIR Y SAPAG CHAIN, REINALDO. 1985. Fundamentos de Preparación y Evaluación de Proyectos. Editorial Presencia, Bogotá, Colombia. 438 pag.
- 17.-SAPAG, N. Y SAPAG, R. 1989. Preparación y Evaluación de Proyectos. 2<sup>da</sup> Edición. Guatemala, Guatemala Mc. Graw-Hill 277pag
- 18.-WENTZ, W.B. 1985. Investigación de Mercados. México, México. Editorial Trillas
- 19.-WESTON, F. BRIGHAM, E. 1987. Fundamentos de Administración Financiera. 7<sup>a</sup> Edición. México, D.F. Mcgraw-Hill. 813 pag.

IX. ANEXOS.

Anexo I. Peseo de reses y porcentaje de peso vivo utilizable para el proyecto

# DE ANIMAL	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
PESO VIVO	630.00	780.00	730.00	895.00	845.00	840.00	710.00	640.00	650.00	630.00	630.00	680.00	620.00
PESO C. CALIMANTE	424.50	405.50	363.50	367.00	443.00	323.00	346.50	324.50	244.00	325.50	295.50	353.50	309.50
PESO SANGRE	26.84	23.21	17.60	19.89	21.55	19.60	21.23	17.75	21.00	17.50	14.06	18.26	13.60
PESO CABEZA	30.69	29.26	27.56	23.87	31.33	28.40	26.20	26.36	29.17	24.73	28.05	31.22	26.62
PESO PIYAS	14.22	15.51	17.16	12.61	15.83	12.72	13.74	15.93	12.09	12.19	14.65	12.54	13.20
PESO CUERO	67.50	79.50	59.00	60.00	79.00	55.00	56.00	65.50	59.50	69.50	54.50	70.50	62.00
PESO CORAZON	2.88	2.77	2.95	2.23	2.64	2.31	2.09	1.98	2.64	1.74	2.05	2.31	2.20
PESO RINONES	1.58	1.54	1.42	1.85	1.10	1.14	1.23	1.12	1.25	1.34	1.32	1.10	1.01
PESO HIGADO	8.14	8.60	7.15	7.70	7.52	6.42	6.71	6.49	6.93	6.34	6.16	6.47	5.61
PESO TESTICULOS	1.47	0.62	0.57	0.55	0.66	0.97	0.68	0.68	0.66	0.66	1.10	0.64	0.70
CONTENIDO RUMEN	119.50	96.00	116.00	96.00	116.00	82.50	130.00	102.00	82.50	97.50	129.00	101.00	102.00
PESO MONDUNGO	24.50	25.00	22.00	23.50	24.50	21.00	22.50	20.00	22.50	20.50	22.50	23.50	22.00
CONT. INTESTINO	28.20	25.55	28.15	22.40	23.35	14.00	16.50	13.00	14.00	16.00	16.50	15.00	14.50
PESO COLA	1.92	2.20	1.76	1.98	2.10	1.76	1.87	1.80	1.78	1.43	1.87	1.63	1.58
TOTAL	752.44	715.26	664.84	639.24	766.78	575.82	648.45	598.51	598.21	584.99	587.46	637.67	679.53
PORCENTAJE DEL PESO VIVO A UTILIZAR	9.34	8.30	8.93	8.02	9.02	10.03	8.67	6.48	7.97	7.15	6.75	7.58	6.53
PROMEDIO DEL PORCENTAJE A UTILIZAR	8.06												

Fuente: Autor

Anexo 2. Pesos de carceras y porcentajes del peso vivo utilizable para el proyecto

1 DEL ANIMAL	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
PESO VIVO	187.00	181.40	182.00	187.00	204.60	192.60	189.20	191.40	200.20	182.60	187.00	182.60	187.00
PESO C. CALINNYE	131.00	136.50	94.50	129.50	142.50	126.00	131.00	124.50	156.00	131.50	130.50	129.00	134.50
PESO SANGRE	4.44	4.60	3.16	4.40	4.90	4.38	3.97	4.27	4.60	4.23	4.40	4.15	4.70
PESO CABEZA	12.76	13.04	11.22	13.20	13.54	11.63	12.76	13.37	12.94	13.07	14.96	12.23	14.30
PESO PATAS	2.86	2.97	2.77	3.63	3.08	2.73	2.99	3.19	3.12	3.34	3.28	3.17	3.06
CONT. INTESTINO	0.30	0.50	2.90	0.60	10.40	0.10	0.50	0.50	0.80	0.40	0.70	0.30	0.50
INT. BELGROD	2.20	3.56	2.86	3.74	3.92	4.40	4.18	3.74	3.12	3.19	3.12	3.56	3.17
TOTAL	161.56	171.37	122.41	163.35	178.44	157.49	163.00	153.17	189.73	163.73	164.86	160.41	169.23
PORCENTAJE DE PESO VIVO A UTILIZAR	13.60	10.46	7.27	12.65	12.79	13.75	13.42	16.64	5.20	10.33	11.79	12.15	10.04
PORCENTAJE A UTILIZAR	11.56												

Fuente: Autor

Anexo 3. Pesos de ovejas y porcentaje de peso vivo utilizable para el proyecto

# DE ANIMAL	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
PESO VIVO	52.60	66.00	61.60	63.80	52.80	46.20	50.60	41.80	44.00	50.60	50.60	57.20	37.40
PESO C. CALIANTE	18.00	22.50	18.50	25.50	20.00	22.50	17.00	16.00	17.00	19.50	18.50	21.00	14.00
PESO SANGRE	1.26	1.58	1.50	1.47	1.25	1.10	1.20	1.00	1.10	1.25	1.30	1.36	0.90
PESO CABEZA	2.88	4.00	3.50	3.76	3.15	2.66	2.75	2.64	2.95	2.57	2.77	3.30	3.08
PESO PATAS	1.39	2.05	1.58	1.76	1.45	1.43	1.41	1.45	1.41	1.34	1.36	1.58	1.10
PESO CUERO	4.99	7.97	6.25	8.58	5.99	4.82	6.05	5.98	5.63	6.38	5.37	6.60	4.25
CONT. GASTRICO	6.44	10.89	9.85	10.20	8.44	7.39	8.09	6.68	7.04	8.09	6.94	9.15	5.98
TOTAL	35.96	48.99	41.16	51.27	39.88	39.90	35.50	33.75	35.13	39.13	37.64	43.01	29.31
PORCENTAJE DEL PESO VIVO A UTILIZAR	30.00	25.77	33.15	19.64	24.40	19.64	27.87	19.26	20.16	22.67	25.61	24.81	21.63
PROMEDIO DEL PORCENTAJE A UTILIZAR	23.74												

Fuente. Autor

Anexo 4. Peso de aves y porcentaje del peso vivo utilizable para el proyecto

# DE ANIMAL	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
PESO VIVO	3.00	4.20	3.10	4.60	4.20	4.45	4.40	3.60	3.70	4.90
PESO HENUDO	0.40	0.40	0.40	0.50	0.50	0.60	0.40	0.40	0.50	0.50
PESO VISCERAS	0.20	0.20	0.20	0.30	0.30	0.35	0.20	0.30	0.20	0.30
PESO CABEZA	0.11	0.13	0.15	0.12	0.14	0.15	0.11	0.10	0.10	0.15
PESO PATAS	0.18	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.30	0.20	0.20	0.20
TOTAL	0.89	0.93	0.95	1.12	1.14	1.30	1.01	1.00	1.00	1.15
PORCENTAJE DEL PESO VIVO A UTILIZAR	0.30	0.22	0.31	0.24	0.27	0.29	0.23	0.26	0.27	0.23
PROMEDIO DEL PORCENTAJE A UTILIZAR	26									

Fuente. Autor

Anexo 5. Pesos vivos en libras para análisis de regresión

Año	X	Reses	Cerdos	Ovejas
1985	1	207974	128984	2791
1986	2	267364	146727	3125
1987	3	351018	171313	6027
1988	4	390542	202138	10193
1989	5	523529	211021	10357
1990	6	548487	233034	18817
1991	7	643774	203402	31180
1992	8	513899	216471	21194

Fuente. Agr. Francisco Torres jefe del rastro

Anexo 6. Proyección en libras de peso vivo

Año	X	Reses	Cerdos	Ovejas
1994	10	741764.7	260494.1	32395.86
1995	11	798299.47	273468.27	35979.538
1996	12	854834.24	286442.44	39583.216
1997	13	911369.01	299416.81	43146.894
1998	14	967903.78	312390.78	46730.572
1999	15	1024438.55	325364.95	50314.25
2000	16	1080973.32	338339.12	53897.928
2001	17	1137508.09	351313.29	57481.606
2002	18	1194042.86	364287.46	61065.284
2003	19	1250577.63	377261.63	64648.962
R <sup>2</sup>		0.8439	0.7834	0.7989

Fuente. Autor

Anexo 7. Proyección en libras de peso vivo de acuerdo al crecimiento estudiantil de 6% anual

Especie/Año	1992	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Reses	513899	577417	612062	648786	687713	726975	772714	819077	819077	819077	819077
Cerdos	216471	243227	257820	273290	289687	307068	325492	345022	345022	345022	345022
Ovejas	21194	23813	25242	26757	28362	30064	31868	33780	33780	33780	33780
Cabras	2610	2932	3108	3295	3493	3702	3924	4160	4160	4160	4160
Búfalos	7183	8071	8555	9068	9612	10189	10800	11449	11449	11449	11449
Aves	107500	120767	128034	135718	143869	152491	161640	171339	171339	171339	171339

Fuente. Autor

Anexo 8. Porcentaje proyectado (6% anual) en libras de materia prima utilizable para el proyecto, por especie, total y porcentaje de transformación en harina de carne y sebo

Especie/Año	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Reses 8.1%	46771	49577	52552	55705	59047	62590	66345	66345	66345	66345
Cerdos 11.6%	28214	29907	31702	33604	35620	37757	40022	40022	40022	40022
Ovejas 23.7%	5644	5982	6341	6722	7125	7553	8006	8006	8006	8006
Cabras 23.7%	695	737	781	828	877	930	986	986	986	986
Búfalos 8.1%	654	693	734	779	825	875	927	927	927	927
Aves 26.4%	31868	33801	35829	37979	40267	42673	45233	45233	45233	45233
Total Lbs.	113868	120697	127939	135617	143751	152378	161519	161519	161519	161519
Harina de carne 30%	34159.6	36209.1	38361.7	40685.1	43225.3	45713.4	48455.7	48455.7	48455.7	48455.7
Sebo 10%	11386.6	12069.7	12793.9	13561.7	14375.1	15237.8	16151.9	16151.9	16151.9	16151.9

Fuente. Autor

## Anexo 9. Cantidad proyectada de producto terminado, en libras y quintales

Producto\Año	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
H.C. Lbs.	34160	36209	38382	40685	43125	45713	48456	48456	48456	48456
Sebo Lbs.	11387	12070	12794	13582	14375	15238	16152	16152	16152	16152
H.C. qq	341.6	362.09	383.8	406.8	431.2	457.1	484.5	484.5	484.5	484.5
Sebo qq	113.8	120.7	127.9	135.6	143.7	152.3	161.5	161.5	161.5	161.5
H.C. qq/mes	28.46	30.174	31.98	33.90	35.93	38.09	40.38	40.38	40.38	40.38
Sebo qq/mes	9.489	10.058	10.66	11.30	11.97	12.69	13.46	13.46	13.46	13.46

Fuente. Autor

## Anexo 10. Determinación de los ingresos del proyecto

Concepto\Año	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Lbs. Harina Carne	34160	36209	38382	40685	43125	45713	48456	48456	48456	48456
Lps./Lb	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85
Subtotal Lps.	29036	30778	32625	34582	36656	38856	41188	41188	41188	41188
Lbs. Sebo	11387	12070	12794	13582	14375	15238	16152	16152	16152	16152
Lps./Lb	0.82	0.82	0.82	0.82	0.82	0.82	0.82	0.82	0.82	0.82
Subtotal Lps.	9337	9897	10491	11121	11788	12495	13245	13245	13245	13245
TOTAL Lps.	38373	40675	43116	45703	48444	51351	54433	54433	54433	54433

Fuente. Autor

## Anexo 11. Desglose de Sueldos Base de un año

Item/Personal	Obrero(1) 100%	Jefatura 100%	Asistente 100%	Perito 100%
Sueldo	5040	48000	27000	13800
Seguro Acci.	25	200	140	53
Preaviso	90	865	615	230
Cesantía	110	2625	860	700
Transporte	240	0	0	938
Treceavo	420	4000	2250	1150
Imp./Renta	0	4500	2400	0
<b>TOTAL</b>	<b>5925</b>	<b>60190</b>	<b>33285</b>	<b>18869</b>

Fuente. Lic Héctor Flores, Jefe de Personal

## Anexo 12. Cálculo de las depreciaciones

Concepto	Monto	Año	Vida	Valor	Depre.	valor final
		Inver.	útil	rescate	anual	Inver.
<b>Infraestructura:</b>						
Terreno	117	0		117	0	117
Construcción e Instalaciones	36000	0	33	7200	873	27279
<b>Equipo:</b>						
Caldero	60000	0	10	6000	5400	6000
Cooker	41000	0	10	4100	3690	4100
Prensa	30000	0	10	3000	2700	3000
Molino de triturado y terminado	12500	0	10	1250	1125	1250
<b>Intangibles:</b>						
Estudio Facti.	6500	0	10	0	650	0
Imprevistos	8981	0	10	898	808	898
Instalación	14350	0	10	0	1435	0
<b>TOTAL Lps.</b>	<b>209448</b>				<b>16681</b>	<b>42644</b>

Fuente. Autor

Anexo 13. Consumos y costos variables de producción

Item	Unidad	Continuidad Lps.	Cantidad Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
<b>Consumo:</b>												
Agua	Galón	0.0056	29600	31400	33200	35000	37400	39800	42000	42000	42000	42000
Luz	KW	0.6322	6053	6427	6812	7221	7654	8114	8600	8600	8600	8600
Letra	m estereos	30	148	157	166	176	187	198	210	210	210	210
Materia prima	Lbs.	0.05	113866	120697	127939	135617	143751	152378	161519	161519	161519	161519
<b>Costo Lps.</b>												
Agua			166	176	186	197	209	222	235	235	235	235
Luz			3833	4063	4307	4565	4839	5130	5437	5437	5437	5437
Letra			4440	4710	4980	5280	5610	5940	6300	6300	6300	6300
Materia prima			5693	6035	6397	6781	7187	7613	8076	8076	8076	8076
Mano de obra Obreros			5475	5802	6183	6624	7133	7726	7771	7771	7771	7771
<b>TOTAL Lps.-</b>			<b>19607</b>	<b>20786</b>	<b>22023</b>	<b>23347</b>	<b>24758</b>	<b>26231</b>	<b>27819</b>	<b>27819</b>	<b>27819</b>	<b>27819</b>

Fuente: Autor



Anexo 15. Cálculo del punto de equilibrio

Costos	Año 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Costos Fijos:</b>										
Gastos administrativos	4170.096	4170.096	4170.096	4170.096	4170.096	4170.096	4170.096	4170.096	4170.096	4170.096
Gastos de mantenimiento	542.808	542.808	542.808	542.808	542.808	542.808	542.808	542.808	542.808	542.808
Depreciaciones	12610.83	12610.83	12610.83	12610.83	12610.83	12610.83	12610.83	12610.83	12610.83	12610.83
Total costos fijos	17323.74	17323.74	17323.74	17323.74	17323.74	17323.74	17323.74	17323.74	17323.74	17323.74
<b>Costos Variables:</b>										
Costos de producción	14822.89	15714.21	16649.38	17650.33	18717.04	19830.63	21031.16	21031.16	21031.16	21031.16
Total costos variables	14822.89	15714.21	16649.38	17650.33	18717.04	19830.63	21031.16	21031.16	21031.16	21031.16
Total producto lbs.	34160	36209	38382	40595	43125	45713	48456	48456	48456	48456
Punto de Equilibrio Lbs. (Materia)										
Costos fijos totales	41626.14	41642.25	41621.70	41626.49	41645.45	41624.33	41646.20	41646.20	41646.20	41646.20
Precio variable Unitario										
Punto de equilibrio Lbs. (Materia Prima)	138787.1	138807.5	138739.0	138754.9	138818.1	138747.7	138820.6	138820.6	138820.6	138820.6

Fuente: Autor