

**Determinación del costo
de producción y comercialización
de harina de carne y hueso a partir
de productos secundarios bovinos y su
factibilidad financiera en Honduras**

Hilda Marisol Peña Paredes

Zamorano, Honduras
Diciembre, 2007

ZAMORANO
CARRERA DE ADMINISTRACIÓN DE AGRONEGOCIOS

**Determinación del costo
de producción y comercialización
de harina de carne y hueso a partir
de productos secundarios bovinos y su
factibilidad financiera en Honduras**

Proyecto especial presentado como requisito parcial para optar
al título de Ingeniera en Administración de Agronegocios
en el Grado Académico de Licenciatura

Presentado por:

Hilda Marisol Peña Paredes

Zamorano, Honduras
Diciembre, 2007

La autora concede a Zamorano permiso
para reproducir y distribuir copias de este
trabajo para fines educativos. Para otras personas
físicas o jurídicas se reservan los derechos de autor.

Hilda Marisol Peña Paredes

Zamorano, Honduras
Diciembre, 2007

**Determinación del costo de producción y comercialización de
harina de carne y hueso a partir de productos secundarios
bovinos y su factibilidad financiera en Honduras**

Presentado por:

Hilda Marisol Peña Paredes

Aprobado:

Adolfo Fonseca, M.A.E.
Asesor Principal

Ernesto Gallo, M.Sc.
Director Carrera Administración
de Agronegocios

Adela Acosta, Dra. C.T.A.
Asesora

Raúl Espinal, Ph.D.
Decano Académico

José Guillermo Berlioz, B.Sc.
Coordinador Tesis

Kenneth L. Hoadley, D.B.A.
Rector

DEDICATORIA

A Dios y la Virgen porque son parte fundamental de mi vida y mi inspiración.

A mis padres José Rigoberto Peña y María Hilda Paredes por su amor, su entrega y apoyo incondicional en todo momento.

A mis hermanos Othman Peña y Erick Peña por sus palabras de aliento y sus consejos.

AGRADECIMIENTOS

A mi familia por el apoyo y la confianza depositada en mí.

A todas las personas que colaboraron para la realización de este trabajo.

A mis asesores el Ing. Adolfo Fonseca y la Dra. Adela Acosta por su tiempo y dedicación.

A todas las personas y amigos que por su forma de ser han hecho de Zamorano una experiencia inolvidable.

A Luis Algañaz por su apoyo y cariño y por todo lo vivido en Zamorano.

A la familia Mancía Cruz por abrirme las puertas de su casa.

A todos los profesores e instructores en Zamorano por su tiempo y dedicación, han sido esenciales en mi formación profesional y personal.

RESUMEN

Peña, H. 2007. Determinación del costo de producción y comercialización de harina de carne y hueso a partir de productos secundarios bovinos y su factibilidad financiera en Honduras. Proyecto de graduación del programa de Ingeniería en Administración de Agronegocios. Zamorano, Honduras. 51 p.

La industria cárnica en Honduras es de gran importancia para la economía, el 19.9% del gasto en consumo alimenticio de los hondureños está dirigido a la compra de productos derivados de la res. Dicha producción de carne implica la generación de subproductos, mismos que pueden recibir un proceso de valor agregado e integrarse a la cadena de producción en forma de harina de carne y hueso y sebo entre otros. El objetivo de este estudio es determinar el costo y la factibilidad de producir harina de carne y hueso y su posterior comercialización en Honduras. Mediante la recolección de información primaria a través de entrevistas con expertos relacionados directamente con ciertos rastros del país se indagó acerca del manejo actual de sus subproductos, se recolectó información secundaria para describir la industria internacional tomando como base a los EUA y a partir de lo anterior se realizó un análisis de inversión y financiero para determinar los requerimientos y factibilidad de la propuesta. El proyecto de inversión consiste en una planta de procesamiento de subproductos que se localizará en la ciudad de Siguatepeque. Se calculó la demanda basándose en las importaciones que actualmente provienen de los EUA y de Nicaragua totalizando 17,564 quintales anuales. Para la determinación de la inversión se calculó una inversión inicial de L.10,134,464.13 en una planta con una capacidad de procesamiento de 40,000 lb. diarias. Dicha inversión genera un VAN negativo de L.888,721.00 y una TIR de 20% proyectado a cinco años con una tasa de descuento de 25% con el cual se concluye que no es económicamente rentable. Con un préstamo del 70% de la inversión a cinco años con una tasa de 15%, se obtiene un VAN de L.535,060.00 y una TIR de 34% con el cual se concluye que es económicamente rentable.

Palabras clave: industria cárnica, rastros, sebo, subproductos.

Adolfo Fonseca, M.A.E.
Asesor Principal

CONTENIDO

	Portadilla.....	i
	Autoría.....	ii
	Página de firmas	iii
	Dedicatoria	iv
	Agradecimientos.....	v
	Resumen.....	vi
	Contenido	vii
	Índice de cuadros.....	ix
	Índice de figuras	xi
	Índice de anexos	xii
1.	INTRODUCCIÓN	1
1.1.	DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	2
1.2.	ANTECEDENTES	2
1.3.	JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO.....	2
1.4.	LÍMITES DEL ESTUDIO	3
1.5.	OBJETIVOS.....	3
1.5.1.	Objetivo General	3
1.5.2.	Objetivos Específicos	3
2.	REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	5
2.1.	GENERALIDADES.....	5
2.1.1.	Definición de algunos productos del “Rendering”	6
2.1.1.1.	Harina de carne y hueso	6
2.1.1.2.	Harina de sangre	7
2.1.1.3.	Sebo	7
2.2.	VALOR NUTRICIONAL DE LOS PRODUCTOS DEL RENDERING	9
2.3.	PERFIL DE LAS PLANTAS DE PROCESAMIENTO DE SUBPRODUCTOS	10
2.4.	CONTROVERSIA	11
3.	METODOLOGÍA	12
3.1.	INFORMACIÓN PRIMARIA	12
3.1.1.	Empresas.....	12
3.1.2.	Institución gubernamental reguladora	12
3.1.3.	Cotización equipo.....	12
3.2.	INFORMACIÓN SECUNDARIA	12
3.3.	ANÁLISIS FINANCIERO.....	13

4.	DISCUSIONES Y RESULTADOS	14
4.1.	SITUACIÓN INTERNACIONAL	14
4.1.1.	Tendencias de la producción	14
4.1.2.	Tendencias de la exportación de los EUA.....	14
4.1.3.	Tendencia de los precios EUA	16
4.2.	SITUACIÓN NACIONAL	17
4.2.1.	Caracterización de los rastros	17
4.2.1.1.	Empacadora Continental, San Pedro Sula:	17
4.2.1.2.	Industrial Del Corral.....	19
4.2.1.3.	Rastro C&D.....	19
4.2.1.4.	Procarne Res y Cerdo, Mataderos municipales de San Pedro Sula y La Lima	19
4.2.1.5.	Planta de cárnicos EAP Zamorano	19
4.2.1.6.	Avícola del Norte S.A.	20
4.2.2.	SENASA.....	20
4.2.3.	Clientes	21
4.2.3.1.	Planta de concentrados de la EAP Zamorano.....	21
4.3.	ESTUDIO TÉCNICO – FINANCIERO	22
4.3.1.	Descripción de proceso e inversión inicial.....	22
4.3.2.	Ubicación de la planta	23
4.3.3.	Empresas cárnicas	24
4.3.4.	Costo de la recolección de materia prima.....	24
4.3.5.	Capacidad de planta.....	26
4.3.6.	Producción e Ingreso	26
4.3.7.	Costos	27
4.3.8.	Flujos de caja.....	29
5.	CONCLUSIONES	33
6.	RECOMENDACIONES	34
7.	BIBLIOGRAFÍA	35
8.	ANEXOS	37

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro		Página
1	Especificaciones mínimas y máximas para ciertos parámetros a considerar en la producción de harina de carne y hueso con un mínimo de 37% de proteína.	8
2	Especificaciones mínimas y máximas para ciertos parámetros a considerar en la producción de harina de carne y hueso con un mínimo de 45% de proteína.	8
3	Comparación de la composición promedio de nutrientes en productos de proteína animal y de proteína vegetal.....	9
4	Mercados meta para la producción de proteína animal.....	10
5	Producción de diferentes harinas fuente de proteína animal por los EUA (en toneladas métricas).....	14
6	Exportación de proteína animal de los EUA a Centroamérica (toneladas métricas).	15
7	Exportación de sebo no comestible de los EUA a Centroamérica (toneladas métricas).....	15
8	Exportaciones de productos de “rendering” de los EUA a diferentes regiones (toneladas métricas).....	16
9	Precios del sebo no comestible y grasas en los EUA (toneladas métricas).....	16
10	Precios de la harina de carne y hueso, harina de sangre y harina de soya en los EUA (toneladas métricas).....	17
11	Detalle de la inversión.....	23
12	Determinación de la mejor ubicación de la planta según el método Brown-Gibson.....	24

13	Listado de rastros incluidos, su ubicación y distancia en km. de Siguatepeque.....	24
14	Ruta de recolección de materia prima, distancia en Km. y costo real del flete tomando como base un costo de L.7.96/km.	25
15	Costo total semanal del flete para la recolección de la materia prima procedente de los diferentes rastros.....	25
16	Costo total anual del flete para la recolección de la materia prima procedente de los diferentes rastros.....	26
17	Ingreso reflejado a partir de la comercialización de harina de carne y hueso y de sebo.....	27
18	Determinación de costo unitario a partir del costo anual de producción de harina de carne y hueso.	27
19	Gastos variables de producción.....	28
20	Gastos fijos de producción.....	28
21	Gastos fijos de administración.....	28
22	Determinación de capital de trabajo.....	29
23	Depreciación de maquinaria y vehículos.....	29
24	Indicadores financieros.....	30
25	Flujo de caja sin financiamiento.....	30
26	Indicadores financieros.....	31
27	Flujo de caja con financiamiento.....	31
28	Tabla de amortización del préstamo.....	32

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	Página
1 Flujo de Proceso de Obtención de Harina de Carne y Hueso y Sebo.....	22

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo		Página
1	Listado de rastros divididos según las zonas.....	38

1. INTRODUCCIÓN

La industria cárnica en Honduras es un sector muy importante para la economía nacional, es una fuente de empleo que genera ingresos a diversos sectores del país y no solamente eso sino que además la carne de res es un importante componente en la dieta alimenticia de los hondureños. Según estadísticas del país, el 19.9% del gasto en consumo alimenticio esta destinado a la compra de productos derivados de la res.

La producción de carne por dicha industria es de gran variedad. Entre las más destacadas se encuentran la matanza de cerdos, reses, aves, ovejas, entre otros. En especial el proceso de la res genera un sin fin de productos primarios y secundarios que son luego procesados en la industria. Los secundarios se dividen en comestibles y no comestibles. Dentro de los no comestibles podemos encontrar: Cueros, sangre, cuernos y pezuñas, sebo, huesos y restos de carne. (CPM).

En ciertos países desarrollados los subproductos animales en vez de ser descartados, han sido por años procesados para la obtención de grasa. Dicha grasa es un ingrediente esencial en la producción de jabones, velas, glicerina y ácidos grasos industriales. Las proteínas animales se han usado para la producción de suplementos alimenticios destinados para animales de compañía, de engorde, aves, peces y la grasa se ha usado para la producción de biodiesel. (NRA).

Con el objetivo de volver las industrias más rentables y de proveer un servicio para evitar la contaminación del medio ambiente, se ha desarrollado una industria en la que se le da valor agregado a todos los subproductos obtenidos. Es un proceso de cocinado y secado del cual se obtienen grasas de diferentes calidades, comestibles y no comestibles y proteínas de mamíferos y avícolas al cual se le denomina “Rendering”.

Asociado con el procesamiento de subproductos se encuentra la Encefalopatía Espongiforme Bovina (EEB). Este es el nombre científico de una enfermedad que es conocida vulgarmente como “enfermedad de las vacas locas” y que fue diagnosticada por primera vez en el Reino Unido en los años 80. Ya sean creencias con fundamento o no, la preocupación acerca de la EEB ha sido el asunto que más ha afectado a la industria del “rendering” en los últimos diez años. La FDA, organización que regula el tipo de materiales que pueden ser incluidos en la alimentación animal, debido a lo anteriormente mencionado, en 1997 prohibió alimentar a rumiantes con alimento procesado a partir de rumiantes. Hasta la fecha se han diagnosticado en los Estados Unidos tres casos de la enfermedad, pero se comprobó que dichos animales nacieron antes de la fecha en que fue creada la ley. Esto deja a la industria avícola y porcina como las mayores consumidoras de harina de carne y hueso bovina. (NRA).

1.1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

La mayoría de los subproductos antes mencionados son utilizados en otros países por rastros con la tecnología adecuada como materia prima para la producción de harina de carne y hueso, harina de sangre y sebo.

Actualmente en Honduras no existe una industria definida que se encargue de desarrollar los productos secundarios no comestibles y de darles valor agregado. Se podría empezar a desarrollar dicha industria y así en un futuro ser capaces de tener alguna ventaja comparativa con respecto a productores internacionales. Existe una amplia gama de productos que se pueden obtener a partir de los subproductos, con ellos se puede generar un mayor margen de utilidades a partir de un proceso que hasta ahora no se ha explotado como se debe.

Sin embargo, debido a lo rezagado que se encuentra nuestro país en la materia, lo más factible a desarrollar para empezar sería el aprovechamiento de los subproductos para producir alimentos para mascotas, pollos y cerdos y al mismo tiempo el sebo.

1.2. ANTECEDENTES

La Empacadora Continental ubicada en San Pedro Sula y la Empacadora C&D ubicada en Catacamas, Olancho cuentan actualmente con el equipo necesario para el “rendering”. Los demás trabajan cada uno por su cuenta pero no se sabe con exactitud si algún rastro posee el equipo necesario para llevar a cabo el proceso.¹

Las dos empresas mencionadas son grandes y es por esta razón que tienen la capacidad de procesar sus subproductos. La inversión en el equipo necesario es alta y una pequeña o mediana empresa no tiene por sí sola la capacidad de producción necesaria para lograr que el procesamiento de los subproductos le traiga beneficios adicionales.

1.3. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

Los alimentos fuente de proteína son muy importantes para la elaboración de dietas para la nutrición animal. La proteína vegetal proveniente de la soya es una de las más utilizadas en las dietas animales. Los productos obtenidos del proceso de “rendering” compiten diariamente con productos vegetales. Los cambios recientes en las tendencias de producción así como invenciones de nuevas tecnologías pueden cambiar el clima de los negocios en los próximos años. Un ejemplo es el desarrollo de la creciente industria del etanol. El número de plantas dedicadas al molido de granos en seco es el que más ha aumentado en los últimos años. Estas plantas utilizan el maíz o la soya para la producción de concentrados. (NRA.).

1. Enamorado, C. 2007. Procesamiento de subproductos bovinos (entrevista). San Pedro Sula, HN, Empacadora Continental.

Debido a esto el mercado del maíz y la soya ha crecido, ahora son demandados por la industria para la producción de concentrados y además para la producción de etanol. Este aumento en la demanda provoca un aumento en el precio y esto al final aumenta los costos de producción a las fincas productoras de ganado, aves y cerdos. Este hecho representa una oportunidad para la comercialización de concentrados de proteína animal. La harina de carne y hueso y la harina de sangre tienen costos de producción menores y además un valor nutricional mayor.

En el caso particular de Honduras, no se encuentra ningún estudio en manos del Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria (SENASA) acerca de la factibilidad de llevar a cabo el proceso de transformación de subproductos en harinas para concentrados animales.

Sería interesante presentar un diagnóstico del potencial de la industria para sentar las bases y que en el futuro se considere el negocio y los dueños de mataderos o futuros inversionistas conozcan el mercado, su entorno y su rentabilidad.

1.4. LÍMITES DEL ESTUDIO

- La industria cárnica nacional y la apertura que la misma pueda tener para colaborar brindando información relevante para el presente estudio.
- Los mataderos Empacadora Continental, Industrial del Corral, Planta de cárnicos EAP Zamorano y Empacadora C&D.
- Estudio dirigido al aprovechamiento de los subproductos para harina de carne y hueso utilizada posteriormente para la producción de alimentos de mascotas y animales de engorde (cerdos, aves).

1.5. OBJETIVOS

1.5.1. Objetivo General

- Determinar el costo y la factibilidad de producir harina de carne y hueso y su posterior comercialización.

1.5.2. Objetivos Específicos

- Describir la situación actual de los mataderos con respecto al procesamiento de subproductos.
- Detallar el proceso de valor agregado y qué se puede obtener de dichos subproductos bovinos.

- Análisis de costos de producción y comercialización.
- Conocer los potenciales de mercado de la industria de carne a nivel nacional enfocado al procesamiento de los subproductos.
- Identificar la inversión estándar requerida para el aprovechamiento de productos secundarios para la producción de harina de carne y hueso.

2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1. GENERALIDADES

“Rendering” es el término con el que se denomina al proceso que convierte el tejido de desecho animal en materiales estables y con valor agregado. Dicho proceso se lleva a cabo con subproductos de cualquier animal procesado. Es un proceso de agregación de calor a los desechos a través del cual las grasas son separadas del agua y de los residuos con proteínas para la producción de manteca comestible y residuos proteínicos secos. No incluye procesos en los cuales no se recupera grasa. (NRA).

Existen básicamente dos procesos de rendering distintos:

- “Rendering” húmedo: la materia prima es hervida en agua. Este método fue uno de los primeros utilizados por los pioneros en la industria. Hoy en día se considera que representa mayores costos, ya que consiste en agregar agua para el cocinado y luego deshidratar, lo que representa un doble trabajo.
- “Rendering” en seco: proceso más eficiente utilizado por países con industrias de procesamiento de subproductos bien establecidas. El material es deshidratado en un sistema de cocinado por tandas o continuo. Este proceso elimina el tener que agregar agua y vapor a la materia prima. Existen dos tipos de sistemas en seco:
 - o En el sistema por tandas la cocinadora es llenada con el material y sellada. Se procesa bajo condiciones controladas a una presión atmosférica que depende del material, luego el producto cocinado se retira y el proceso se repite.
 - o En el sistema continuo el material es abastecido a la cocinadora casi continuamente y el producto cocinado es obtenido a una tasa constante. Tiene una capacidad mayor que el sistema por tandas. Esta característica eficiente el proceso y permite procesar mayor cantidad de subproducto en un menor tiempo. (NRA).

Según un informe de la FAO sobre la industria del rendering, ésta ha estado y continua estando integrada de cerca con la producción animal y de carne en países donde dichas industrias están bien establecidas. En una perspectiva global el “rendering” provee un servicio importante a la sociedad y a las industrias de alimentación para animales. (FAO, 2005).

Durante el sacrificio y procesamiento es removido y desechado entre un 33 y un 43% del peso en vivo del animal como desecho no comestible. Sin la existencia del “rendering” la acumulación de subproductos no procesados impediría la existencia sana de la industria cárnica y representaría un potencial peligro para la salud tanto humana como animal. (FAO, 2005).

La razón principal por la cual se usa el calor en el proceso es para remover la humedad y facilitar la separación de las grasas. Por ejemplo, la desecación puede reducir significativamente el volumen total de 60 millones de toneladas de materia prima en acerca de 8 millones de proteínas animales y 8.2 millones de grasas. Las temperaturas utilizadas (115 a 145 °C) son mas que suficientes para matar bacterias, virus y muchos otros microorganismos para producir un producto fuente de proteína aséptico y que está libre de potenciales daños biológicos y amenazas al ambiente. Llevado a cabo correctamente el proceso desnaturaliza un poco la proteína lo que incrementa su digestibilidad. (FAO, 2005).

2.1.1. Definición de algunos productos del “Rendering”

La composición media de los subproductos es: 64% agua, 20% grasa y 16% sólidos no grasos (proteínas, hidratos de carbono, sales, etc.). Las proteínas están compuestas de 20 diferentes aminoácidos que son liberados durante la digestión de los alimentos. Existen aminoácidos esenciales para la formación, mantenimiento y reparación de músculos, tejido y órganos. Los alimentos fibrosos (plantas incluyendo pastos, trigo, maíz, avena, centeno, cebada y sorgo) tienen una cantidad limitada de proteína, sin embargo la harina de carne y hueso bovina y aviar, de plumas, de sangre y de pescado tienen altos contenidos de proteína. (NRA).

Una variedad de materiales (animales muertos, despojos, pedazos de piel y huesos) contribuyen a la gran diversidad comercial de las distintas harinas de carne y hueso e influyen la calidad y cantidad de la proteína. Altos contenidos de hueso reducen la proteína cruda como un porcentaje del total pero incrementan los niveles de calcio y fósforo. (NRA).

2.1.1.1. Harina de carne y hueso

La harina de carne y hueso según (AAFCO 1996, citado en Harina de...1996) se define como un producto obtenido por la extracción de las grasas de los tejidos de mamíferos, incluyendo los huesos pero sin añadir sangre, pelos, pezuñas, cuernos, cueros, excrementos y los contenidos estomacales y del rumen, excepto en las cantidades que puedan ocurrir inevitablemente aun con las mejores prácticas de proceso. El alimento debe contener un mínimo de 4.0% de fósforo (P) y el nivel de calcio (Ca) no debe ser más de 2.2 veces el nivel actual de fósforo (P). No deberá contener más de 12% de pepsina indigestible. La etiqueta deberá garantizar la cantidad mínima de proteína, la cantidad mínima de grasa cruda, la cantidad máxima de fibra cruda, la cantidad mínima de fósforo (P) y las cantidades mínima y máxima de calcio (Ca). Si contiene un nombre y descripción del tipo, composición u origen, el producto debe corresponder a tal descripción.

A medida la proteína cruda aumenta en la harina, el contenido de aminoácidos disminuye. El contenido nutricional de la harina de carne y hueso y la harina de carne varía dependiendo de la planta de procesamiento. Se puede observar en los cuadros 1 y 2 como varían los porcentajes del contenido de harina dependiendo del porcentaje de proteína cruda que el producto garantice. Se establece que las regulaciones para cada productor deben de variar según el origen de los desechos para su producción. (NRA).

La harina de carne y hueso es una excelente fuente de lisina, fósforo disponible y calcio. Es también una moderada fuente de aminoácidos y energía digeribles y representa una buena fuente de proteínas para crianza de animales de engorde destinados al consumo humano. Debe ser principalmente considerada por su ventaja de costo sobre la harina de pescado y la harina de soya.

Todas estas propiedades son importantes ya que al momento de seleccionar los ingredientes que estarán incluidos en una dieta se toma en cuenta la composición de nutrientes, digestibilidad, palatabilidad y el riesgo de que puedan existir factores anti-nutricionales en los diversos ingredientes. (NRA).

2.1.1.2. Harina de sangre

“Se entiende por harina de sangre, el subproducto obtenido por la deshidratación de la sangre de los animales cualquiera sea su especie, sometido o no a un posterior prensado o centrifugado y siempre triturado.” Es un eficiente suplemento alimenticio producido de sangre fresca y limpia. No debe tener más de un 10% de humedad y garantizar un 85% de proteína cruda. Es utilizada para aumentar el apetito en cerdos de engorde y también en dietas de organismos acuáticos. (NRA.).

2.1.1.3. Sebo

Grasa obtenida por “rendering” a partir de subproductos bovinos. El sebo es posteriormente centrifugado y estabilizado con antioxidantes para su conservación. Es utilizado regularmente para alimentación animal y en la industria química. (NRA).

Cuadro 1 Especificaciones mínimas y máximas para ciertos parámetros a considerar en la producción de harina de carne y hueso con un mínimo de 37% de proteína.

Parámetros	Especificaciones	
	mínimo %	máximo
Proteína cruda	37	-----
Fibra cruda	-----	3.5
Extracto etéreo (grasa)	10	-----
Humedad	-----	10
Cenizas	-----	40
Digestibilidad en pepsina al 0.2%	85	-----
Calcio	12	-----
Fósforo	6	-----

Fuente: Secretaría de Economía Estados Unidos Mexicanos

Cuadro 2 Especificaciones mínimas y máximas para ciertos parámetros a considerar en la producción de harina de carne y hueso con un mínimo de 45% de proteína.

Parámetros	Especificaciones	
	mínimo %	máximo
Proteína cruda	45	-----
Fibra cruda	-----	3
Extracto etéreo (grasa)	8	-----
Humedad	-----	10
Cenizas	-----	36
Digestibilidad en pepsina al 0.2%	85	-----
Calcio	9	-----
Fósforo	4.5	-----

Fuente: Secretaría de Economía Estados Unidos Mexicanos

2.2. VALOR NUTRICIONAL DE LOS PRODUCTOS DEL RENDERING

Todos los productos finales obtenidos son una fuente concentrada de proteínas y amino-ácidos y algunos son al mismo tiempo buenas fuentes de vitaminas y minerales esenciales (Cuadro 3). Esta característica los hace importantes ingredientes para alimentación de aves y animales de compañía en los EUA y muchos otros países. Son funcionales para alimentar un amplio rango de especies animales incluyendo peces y camarones. El uso de proteína no animal en acuicultura es una práctica relativamente nueva. (FAO, 2005).

Cuadro 3 Comparación de la composición promedio de nutrientes en productos de proteína animal y de proteína vegetal.

Contenido	Harina de carne y hueso	Harina de sangre	Harina de Soya	Harina de Pescado
Proteína cruda (%)	50	80	42	65
Grasa cruda (%)	8.5	1	3.5	10
Fibra cruda (%)	2.8	1	6.5	1.0
Ceniza cruda (%)	33.0	4.4	6.0	15.0
Humedad (%)	7	11	11.0	9
Energía metabolizable Aves (Kcal. /Kg.)	2530	3220	2420	2820
Energía metabolizable Cerdos (Kcal. /Kg.)	2435	1925	2990	2950
TDN total de nutrientes digeribles (g/Kg.)	68	60	78	73
Calcio (%)	9.2	0.28	0.2	4.0
Fósforo (%)	4.7	0.22	0.6	2.85
Metionina (%)	0.67	1.0	0.6	1.9
Cisteína (%)	0.33	1.4	0.62	0.6
Lisina (%)	2.6	6.9	2.7	4.9
Triptófano (%)	0.26	1.0	0.58	0.75
Treonina (%)	1.70	3.8	1.7	2.7

Fuente: Feedstuffs ingredient analysis table.

La harina de soya está posicionada en el mercado como principal fuente de proteína vegetal para las dietas animales y sin embargo tiene un menor porcentaje de proteína cruda que los productos de proteína animal. Incluso los porcentajes de calcio y fósforo son mayores en estos productos que en la soya. La energía metabolizable cuando ha sido analizada en aves presenta la mayor cantidad de kilocalorías por kilogramos para la harina de carne y hueso en comparación con las demás harinas.

2.3. PERFIL DE LAS PLANTAS DE PROCESAMIENTO DE SUBPRODUCTOS

Los mataderos y empacadoras procesan animales vivos y producen carnes para consumo, pieles y menudencias animales (incluyendo vísceras, cabezas y otros desperdicios). Las menudencias o desperdicios son a menudo la principal materia prima para las operaciones de “rendering”. De esta materia prima los procesadores, quienes suplen necesidades de consumo e industriales, obtienen harina de carne y hueso y sebo. Los mataderos pueden estar verticalmente integrados o pueden estar afiliados a una planta de “rendering”. (FDA).

Las plantas de “rendering” que trabajan independientemente pueden obtener materia prima proveniente de una variedad de clientes incluyendo mataderos grandes y pequeños, reses muertas de fincas, supermercados y restaurantes. El peso de los animales procesados determina los ingresos para el matadero y la cantidad de subproductos disponibles para el “rendering”. Por ejemplo, de un buey que pesa en promedio 1,150 lb. se obtienen 567.8 lb. de carne aptas para venta al detalle y aproximadamente 360 lb. de subproductos. (FDA).

En EUA las plantas procesadoras de harina de carne no asignan su producto para la dieta de algún animal en específico, la mayoría lo venden a los productores de alimentos que hacen diferentes mezclas para una variedad de especies como se puede observar en el cuadro 4. También procesan animales que no son enviados a los mataderos o que son descartados, entre ellos se incluyen enfermos, discapacitados o muertos. Su industria provee un servicio de mucho valor para los dueños de fincas que no poseen las facilidades para desechar dichos animales. El agregar estos animales al procesamiento incrementa el contenido de proteína en la harina producida. La mayoría de industrias y especialmente las ubicadas en áreas urbanas también recolectan y procesan restos de carne y grasa proveniente de supermercados, restaurantes y carnicerías. (FDA).

Cuadro 4 Mercados meta para la producción de proteína animal.

Mercados meta para proteína animal	Porcentaje (%)
Alimento para mascotas	36
Aves	36
Cerdos	15
Ganado	10
Misceláneos	3
Total	100

Fuente: APPI/NRA 1996

La gran mayoría de plantas llevan a cabo procesos continuos de obtención de harina, aunque algunas plantas todavía utilizan el proceso por tandas.

Regularmente las plantas están localizadas razonablemente cerca de uno o más mataderos para minimizar el costo de transportar largos volúmenes de subproductos. Más del 90% de plantas están localizadas aproximadamente a 240 Km. de distancia de las fuentes de

materia prima. También podrían estar convenientemente cerca de los mercados de uso final del producto. Un poco más de un tercio de todos los productos del rendering son transportados menos de 80 Km. hacia los mercados de uso final, y aproximadamente un 65% recorren una distancia de 240 Km. hacia sus mercados. Sin embargo algunos productos especialmente la harina de carne y hueso es transportada cientos de kilómetros en algunos casos. (FDA).

2.4. CONTROVERSIA

El rápido crecimiento de la población en el mundo y el incremento en la demanda para productos de origen animal (carne, leche, huevos) han causado que la demanda a nivel mundial para fuentes de proteína tanto vegetal como animal que son usados para crianza de animales incremente. (FAO, 2002). Los productos de origen animal han sido tradicionalmente fuentes importantes de proteínas y otros nutrientes para ganado y aves en los Estados Unidos y su aceptación en Latinoamérica y Asia crecieron sustancialmente hasta diciembre del 2003 cuando fue reportado por primera vez un caso de EEB en los EUA (NRA).

No existe ninguna restricción para la alimentación de aves y cerdos con harina de carne y hueso, pero el ganado y otros animales rumiantes deben ser alimentados solamente con harina de carne y hueso que no provenga de animales rumiantes. Un serio problema de contaminación resultaría si las proteínas y las grasas animales no fueran utilizadas en la producción de alimentos para cerdos, aves, mascotas y/o acuicultura. (FAO, 2002).

La Unión Europea ha retirado la prohibición y actualmente es permitido producir siempre y cuando se cumpla con los requerimientos impuestos para su proceso de cocido y se pueda asegurar la inactivación del príon causante de la EEB.

El 6 de octubre de 2005 la FDA propuso modificar la regla de alimentación y estableció que los materiales que no deben incluirse en la harina son:(regla propuesta, Registro Federal, Vol. 70, No. 193, pp58570-58601). (1) El cerebro y la espina dorsal del ganado de 30 meses de edad o mayor que es inspeccionado y es autorizado para consumo humano, (2) el cerebro y la espina dorsal de ganado de cualquier edad que no ha sido inspeccionado y es autorizado para consumo humano (“de muerte natural o sacrificado”), y (3) la carcasa completa de animales muertos o sacrificados si el cerebro y la espina dorsal no han sido removidos. Además, la regla propuesta provee que el sebo conteniendo mas de 0.15% de impurezas insolubles esta también prohibido en todos los alimentos para animales si dicho sebo proviene de animales que cumplen con las especificaciones de lo propuesto. (NRA).

3. METODOLOGÍA

3.1. INFORMACIÓN PRIMARIA

3.1.1. Empresas

Visita a:

- Empacadora Continental
- Agroindustrial del Corral
- Planta de cárnicos de EAP Zamorano
- Planta Noraves del grupo CADECA
- Planta de concentrados EAP Zamorano

Entrevista telefónica a:

- Empacadora C&D.
- Alcón, subsidiaria del grupo Cargill.
- PROMDECA
- PROMUCA

3.1.2. Institución gubernamental reguladora

- Visita al Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria, División Inocuidad de Alimentos (SENASA) que es parte de la Secretaría de Agricultura y Ganadería Hondureña (SAG).

3.1.3. Cotización equipo

- Empresa R&D Equipment mediante e-mail y entrevista telefónica.
- Personal encargado en Empacadora Continental, C&D y Noraves.
- Contacto bodega de materiales en Zamorano para la compra de equipo

3.2. INFORMACIÓN SECUNDARIA

Investigación para recopilar todo tipo de información relacionada con la producción y comercialización de harina de carne y hueso, sebo y harina de sangre, para describir la situación internacional tomando como base el mercado estadounidense

3.3. ANÁLISIS FINANCIERO

- Realización de estudio técnico para determinar los aspectos esenciales requeridos para la producción de harina de carne y hueso y sebo mediante el desarrollo de la mejor opción para llevar a cabo la producción.
- Generación de flujo de caja para cuantificar el total de la inversión y detallar los aspectos involucrados en el mismo.
- Análisis de los distintos indicadores financieros como son el VAN, TIR, RCB y PRI para determinar la factibilidad de la producción y comercialización de harina de carne y hueso.
- Análisis de sensibilidad mediante las variables de ingresos y egresos para determinar la solidez de la inversión.

4. DISCUSIONES Y RESULTADOS

4.1. SITUACIÓN INTERNACIONAL

4.1.1. Tendencias de la producción

La producción de harina de carne y hueso en los Estados Unidos disminuyó notoriamente a partir de 1997 cuando la FDA prohibió el uso de la misma para alimentación de rumiantes. El primer caso de EEB detectado en dicho país fue en el 2003 y es debido a esto que en el 2004 la producción llegó a su nivel más bajo, pero la tendencia muestra que todo está volviendo a la normalidad (Cuadro 5). No hay hoy en día restricción alguna con respecto a su producción con tal la misma cumpla con los requisitos establecidos. El cambio en producción positivo en los últimos dos años indica que la producción tiende a ir aumentando de un año a otro, efecto que puede deberse a que nuevamente se está volviendo a confiar en la seguridad del producto y el mercado está creciendo.

Cuadro 5 Producción de diferentes harinas fuente de proteína animal por los EUA (en toneladas métricas).

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
De carne y hueso bovina	2,612,421	2,508,729	2,256,302	2,075,500	1,994,887	2,173,182	2,215,044
De carne y hueso Porcina	656,646	661,564	679,668	686,778	706,653	712,766	720,711
De carne y hueso aviar	1,137,919	1,149,788	1,187,861	1,196,468	1,226,239	1,260,068	1,283,035
TOTAL	4,406,986	4,320,081	4,123,831	3,958,746	3,927,779	4,146,016	4,218,790

Fuente: NRA

4.1.2. Tendencias de la exportación de los EUA

Existe una tendencia a la baja de las exportaciones por parte de los EUA en los años cercanos al 2000. En los años siguientes se observa el aumento de las mismas para la proteína animal y el sebo. (Cuadros 6 y 7).

La proteína animal presenta un cambio negativo para Honduras en el último año. Dicho efecto puede deberse a la falta de información sobre los beneficios de la harina y al mismo tiempo porque permanece la creencia de que la misma está relacionada con la transmisión de la EEB. Puede también considerarse el hecho de que se esté exportando de países vecinos y por tal razón disminuyan las importaciones de los Estados Unidos.

Cuadro 6 Exportación de proteína animal de los EUA a Centroamérica (toneladas métricas).

País	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2006/2005
Honduras	350	0	0	433	2454	1565	595	-0.62
Costa Rica	0	44	0	0	98	480	1011	1.106

Fuente: NRA

Cuadro 7 Exportación de sebo no comestible de los EUA a Centroamérica (toneladas métricas).

País	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2006/2005
Honduras	18145	10968	33794	35807	30195	17311	27267	0.575
Guatemala	42818	47232	42685	43116	38635	27735	36164	0.304
Nicaragua	8898	8999	12851	9784	16624	3000	10658	2.553
El Salvador	25372	11159	25749	24995	8578	5444	18329	2.367

Fuente: NRA

La mayoría de las exportaciones de los EUA están dirigidas a la región Latinoamericana. El medio oeste y el este asiático representan en conjunto el segundo mercado más grande para los productos del “rendering”. La disminución de las exportaciones a Europa es notable a partir del 2002, año en que fueron disminuidas en casi un 50%. En el este de Asia, África y Canadá también han disminuido considerablemente en los últimos seis años.(Cuadro 8).

Los países de la región centroamericana han mantenido un ritmo casi constante de incremento en la importación de los diferentes productos. El hecho que se de la importación constante de dichos productos por nuestra región indica el gran potencial de mercado que existe, mismo que podría cubrirse al menos parcialmente con la producción nacional, la cual va de la mano con la industria cárnica local.

Cuadro 8 Exportaciones de productos de “rendering” de los EUA a diferentes regiones (toneladas métricas).

Región	2001	2002	2003	2004	2005	2006	% Total
Latinoamérica							
<i>México</i>	464019	548030	526500	665826	619350	636497	
<i>Centro América</i>	112615	158593	140228	120459	81151	131925	
<i>Región Andina</i>	104488	171953	164337	144937	129660	154263	
<i>El Caribe</i>	49592	54992	44309	54200	66129	66882	
<i>Otros</i>	1256	1027	15673	661	903	1016	
Subtotal	731970	934594	891047	986083	897193	990583	66%
Europa	112046	57220	23863	27711	14338	35930	2%
Medio Oeste	98498	146192	127191	141076	134097	153089	10%
Sudasia	13647	31285	27528	27805	9526	16906	1%
África	110560	197604	150437	69292	63679	32307	2%
Este Asiático	335351	506942	487476	187369	182225	189390	13%
Canadá	116628	113814	102992	69622	65771	78409	5%

Fuente: NRA

4.1.3. Tendencia de los precios EUA

Se puede observar en el cuadro 9 que el precio más alto registrado ya sea para sebos comestibles o no comestibles se dio entre los años 2003 y 2004.

Cuadro 9 Precios del sebo no comestible y grasas en los EUA (toneladas métricas).

Producto	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
<i>Sebo no comestible/grasas</i>								
Sebo blanqueado (CIF Chicago-\$/TM)	286	220	258	297	392	402	384	371
Grasa Blanca de primera (FOB Central US-\$/TM)	251	208	232	247	342	362	351	314
Grasa animal grado alimenticio (FOB Central US-\$/TM)	207	170	182	206	289	329	316	282
Sebo Blanqueado (CIF Gulf-\$/TM)	291	219	257	294	394	355	367	343
<i>Sebo comestible</i>								
Sebo comestible (CIF Chicago-\$/TM)	334	256	302	327	424	434	427	417

Fuente: NRA

Asimismo la harina de carne y hueso registró su precio más alto en el año 2003. el precio alto se dio como producto de la escasez generada por las disminuciones registradas en la producción debido a la ley del FDA. A partir del 2004 el precio muestra la tendencia a volver a la normalidad y muestra la tendencia observada en años anteriores a la prohibición. (Cuadro 10).

La harina de soya es fuertemente utilizada para la producción de concentrados animales como fuente de proteína. Sin embargo su uso aumenta considerablemente los costos de los productores de animales de engorde. Existe una notable diferencia entre los precios de las harinas a base de proteína animal y la de soya que es de origen vegetal. La harina de soya tiene un precio mayor y a través del tiempo éste ha incrementado, a diferencia de la harina de carne y hueso.

Cuadro 10 Precios de la harina de carne y hueso, harina de sangre y harina de soya en los EUA (toneladas métricas).

Proteínas Animales	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Harina de carne y hueso, 50% Proteína (Centro EUA-\$/TM)	154	192	183	182	215	196	181	165
Harina de sangre, 85% Proteína (Centro EUA-\$/TM)	333	414	402	374	474	414	427	497
Harina de soya (44% proteína)	205.81	221.81	223.86	231.79	277.025	286.45	247.085	285.5

1. No hay dato.

Fuente: NRA

4.2. SITUACIÓN NACIONAL

4.2.1. Caracterización de los rastros

4.2.1.1. Empacadora Continental, San Pedro Sula

Es una de las dos empresas ya establecidas en la producción de harina de carne y hueso bovina en San Pedro Sula con el objetivo de identificar y tomar como referencia para nuestro estudio:

- Los detalles del procesamiento (cantidades de materia prima procesada, rendimientos y productos terminados obtenidos en el proceso).
- El flujo de proceso
- El equipo utilizado y los costos de mantenimiento del mismo.
- Costos involucrados en la operación, fijos y variables.

- Clientes, mercado actual y potencial
- Métodos de empaque y distribución del producto.

Ellos se dedican a la producción de la harina de carne aproximadamente desde hace 40 años. Mediante el aprovechamiento de los desechos obtienen tres diferentes productos que son: el sebo, la harina de carne y hueso y la harina de sangre.

Descripción de proceso: Llevan a cabo un proceso sencillo en el cual la caldera que genera la energía necesaria para el proceso es alimentada por combustible bunker, el proceso de obtención de sebo y de harina de carne y hueso inicia con la recepción de la materia prima, la que luego es transportada hacia un triturador (marca Rietz, modelo PB-15), posteriormente es transportada a una cocinadora (marca Dupps, modelo JJS286) que la lleva a más de 100 C durante 2-3 horas y la cual baja el porcentaje de humedad a un 12% y convierte los desechos en partículas finas, en seguida se transporta a la prensa (marca Expeller, modelo Duo 33) en la cual se comprime el producto y se obtiene el sebo por un lado y una torta de carne y hueso por otro lado, de ahí el sebo pasa a los tanques de almacenamiento y la torta pasa al molino de martillos (modelo 15374-LH) en el cual es convertido en harina fina ya lista para empacar en costales.

La harina de sangre por otro lado se obtiene mediante la extracción de la humedad en la cocinadora, de la sangre que se recoge mediante un sistema de vacío que la recibe directamente según se obtiene del sacrificio.

Rendimientos: El peso promedio de la canal de las reses sacrificadas es de 460 lb., obteniendo un rendimiento de 14% se consiguen alrededor de 150 lb. de hueso y pellejo y 130 lb. de tripas, intestino y desperdicios, totalizando 280 lb. de desperdicios. Se procesan los desechos de 60 animales aproximadamente en cada tanda y por cada res se obtienen aproximadamente 64 lb. de harina que luego es vendida a un precio de L. 270.00/ quintal, a diferentes compradores mayoristas y minoristas.

De las 280 lb. de desperdicios se obtienen alrededor de 20 lb. de sebo. El sebo es vendido por libra y tienen un contrato con los compradores que llegan a recogerlo a la planta. El precio de venta es de L.2.70 la libra.

Para la obtención de la harina de sangre se tiene calculado un rendimiento de 40 l. por res y obteniendo un rendimiento de 13.8% salen de 5-6 lb. de harina de sangre por res. La harina de sangre es vendida por separado y a un precio de L.2.70 lb.

Actualmente procesan solamente sus propios desechos y no reciben los de ningún otro rastro o carnicería. Se calcula que la vida útil de la harina es de 6 meses en lugares secos, de lo contrario el porcentaje de humedad se incrementaría y esto daría lugar a la formación de hongos. Normalmente el porcentaje de humedad es de 6-7 %.

4.2.1.2. Industrial Del Corral

Se visitó la empresa Industrial del Corral y se entrevistó al dueño de la empresa Ing. Gómez con el objetivo de determinar el manejo que actualmente le dan a los subproductos que obtienen ya que no cuentan la planta de producción de harina.

Empresa integrada verticalmente, se dedican a la cría de ganado, procesamiento y obtención de carne y venta al detalle en supermercado y restaurante. Actualmente se encuentran ampliando sus instalaciones pero no cuentan con el equipo para el proceso de “Rendering”, han identificado la necesidad de invertir en el y se encuentran realizando las cotizaciones respectivas.

Los desechos actualmente son en parte enviados al crematorio municipal y cualquier otro resto es dado gratuitamente a personas que llegan a recogerlo absorbiendo el gasto del transporte. Cualquier otro desecho es tratado en las lagunas de oxidación.

4.2.1.3. Rastro C&D

Al igual que Empacadora Continental se dedica a la producción de harina de carne y hueso. Actualmente sacrifican de 450-500 reses semanales de las cuales tienen un rendimiento de 70 lb. de harina de carne y hueso y 20 lb. de sebo por res. Lo comercializan a un precio de L.215.00 el quintal de harina y L.2.20 la lb. de sebo. Tienen clientes de todo el país que recogen el producto de la planta y entre los más destacados se encuentran plantas de producción de concentrados ubicadas en Choluteca, Danlí y Olancho. Cuentan con ocho trabajadores en el área de “rendering” que trabajan un turno de 12 horas diarias.

Actualmente venden todo lo que producen e incluso se quedan cortos ante la demanda por el producto.

4.2.1.4. Procarne Res y Cerdo, Mataderos municipales de San Pedro Sula y La Lima

No llevan a cabo ningún proceso de agregación de valor con respecto a los desechos del proceso de sacrificio ni venden a terceros, solamente lo desechan en el crematorio de su correspondencia o en lagunas de oxidación.

4.2.1.5. Planta de cárnicos EAP Zamorano

Rastro privado ubicado en la Escuela Agrícola Panamericana “El Zamorano” con una capacidad instalada para el sacrificio de 350 bovinos anuales. Actualmente vende a terceros algunos de los subproductos que obtienen del sacrificio, como son: cueros, cabezas y vísceras rojas. El resto de los subproductos incluyen: hueso pelado y con restos de carne y algunas vísceras blancas y son enviados al relleno sanitario donde son enterrados y se lleva a cabo la correcta descomposición de los mismos. Se ha establecido conveniente hacerlo dos veces a la semana. En la unidad de Servicios Generales de la EAP se contrata el servicio de un conductor, el cual se encarga de manejar un camión

mediano con capacidad para transportar 12,000 lb. Dicho servicio tiene un costo de L.700.00 semanales que incluye el transporte del desecho y limpieza del vehículo. El pago del obrero encargado de enterrar los desechos en el relleno es de L. 42.95 la hora y es pagado por la unidad encargada del tratamiento de desechos sólidos en Zamorano.

4.2.1.6. Avícola del Norte S.A.

Se visitó la planta de procesamiento de productos avícolas Noraves, ubicada en la recta de Sosoá, Cortés que es parte del grupo CADECA. Se dedica a la producción de pollo y cuenta con la planta de procesamiento de subproductos para la producción de harina de carne y hueso aviar y harina de plumas. El equipo utilizado es el mismo utilizado para la producción de harina de carne y hueso bovina por lo que se tomó también como referencia para la recolección de información.

4.2.2. SENASA

Se visitaron las instalaciones de SENASA en la Secretaría de Agricultura Hondureña y se entrevistó a la Dra. Yolanda Sosa, encargada de la sección de cárnicos en la División Inocuidad de Alimentos. Se investigó sobre las leyes establecidas para el manejo de los desechos en los rastros y acerca de la existencia de alguna ley de prohibición para el uso, importación o exportación de harina de carne y hueso.

Dicho departamento se encarga de la supervisión de los rastros y establecimiento de reglamentos que los mismos deben de cumplir. Vela por que se cumplan los requisitos de inocuidad internacional de los alimentos.

Según sus declaraciones no existe en el país ninguna restricción acerca de la producción y uso de harina de carne en las dietas alimenticias animales. No proveyeron las cantidades que actualmente se están importando y solamente dijeron que provienen de nuestro vecino país Nicaragua.

Dentro de los requisitos para establecer una exportación de harina de carne mencionaron la obtención de un certificado zoosanitario de exportación, formato que se tramita en el Centro de Trámites de Exportaciones (CENTREX) actualmente a un precio de L. 250.00 y al mismo tiempo se requiere la certificación de la planta en el lugar de origen, dando el visto bueno para exportar. Para ejemplificar la forma en que esto funciona, si una empresa en Honduras desea exportar a Guatemala, acude a la SAG y esta emite una carta al la entidad en Guatemala encargada de dichas autorizaciones. Los encargados en Guatemala envían una persona calificada a inspeccionar la planta en Honduras y los viáticos de esta persona son pagados por la empresa Hondureña (generalmente dura un día la inspección, lo que representa \$200/día de viáticos). Al haber obtenido la aprobación del inspector se le extiende una constancia de Planta Certificada en origen y está autorizada a exportar a Guatemala, en este caso.

4.2.3. Clientes

4.2.3.1. Planta de concentrados de la EAP Zamorano

Se realizó una entrevista al encargado de la planta de concentrados EAP Zamorano el Ing. Jaime Nolasco. La planta necesita utilizar en la formulación de las dietas una fuente de proteína y se indagó sobre las fuentes que utilizan, precios, cantidades y proveedores de la misma.

Esta planta incluye dentro de las dietas que prepara el uso de la proteína animal procedente de harina de carne y hueso de bovinos.

Según el Ing. Jaime Nolasco, actual encargado de la unidad, se compra harina de carne y hueso a la empresa Alimento ubicada en Tegucigalpa, misma que se dedica solamente a la distribución de harinas.

Se registra la entrada de aproximadamente 1500 q. al mes de harina de soya con un 46% de proteína a un precio de L. 3.28/lb. que es usada como fuente de proteína en las dietas preparadas por la planta. La harina de soya es comprada a la empresa Proteína localizada en San Pedro Sula. Asimismo la harina de carne y hueso con un 54% de proteína es comprada a un precio de L. 2.75/lb. de la empresa Alimento.

La harina de carne y hueso es utilizada como fuente de proteína para las diferentes dietas formuladas en la planta. La oferta de la harina de carne y hueso no es constante y es por esta razón que la planta compra mayor cantidad de harina de soya, la cual raramente escasea. La harina de carne representaría una reducción a los costos de producción de concentrados ya que tiene un menor precio y un mayor porcentaje de proteína cruda y otros nutrientes de gran valor para las dietas animales.

4.3. ESTUDIO TÉCNICO – FINANCIERO

4.3.1. Descripción de proceso e inversión inicial

Se realizó una entrevista vía telefónica con la empresa R&D Equipment, distribuidora de equipo y maquinaria nueva y usada utilizada para el proceso de “rendering”. Dicha empresa está localizada en Texas Forth Worth, Estados Unidos y se contactó para realizar la cotización del equipo y su descripción. Como complemento se utilizó una cotización de una planta de “rendering” de la empresa VaKuMa Engineering de Dinamarca.

El equipo necesario se identificó a partir de las visitas a las plantas y de las entrevistas realizadas ya que fue así como se desarrollo el flujo de proceso (Figura 1).

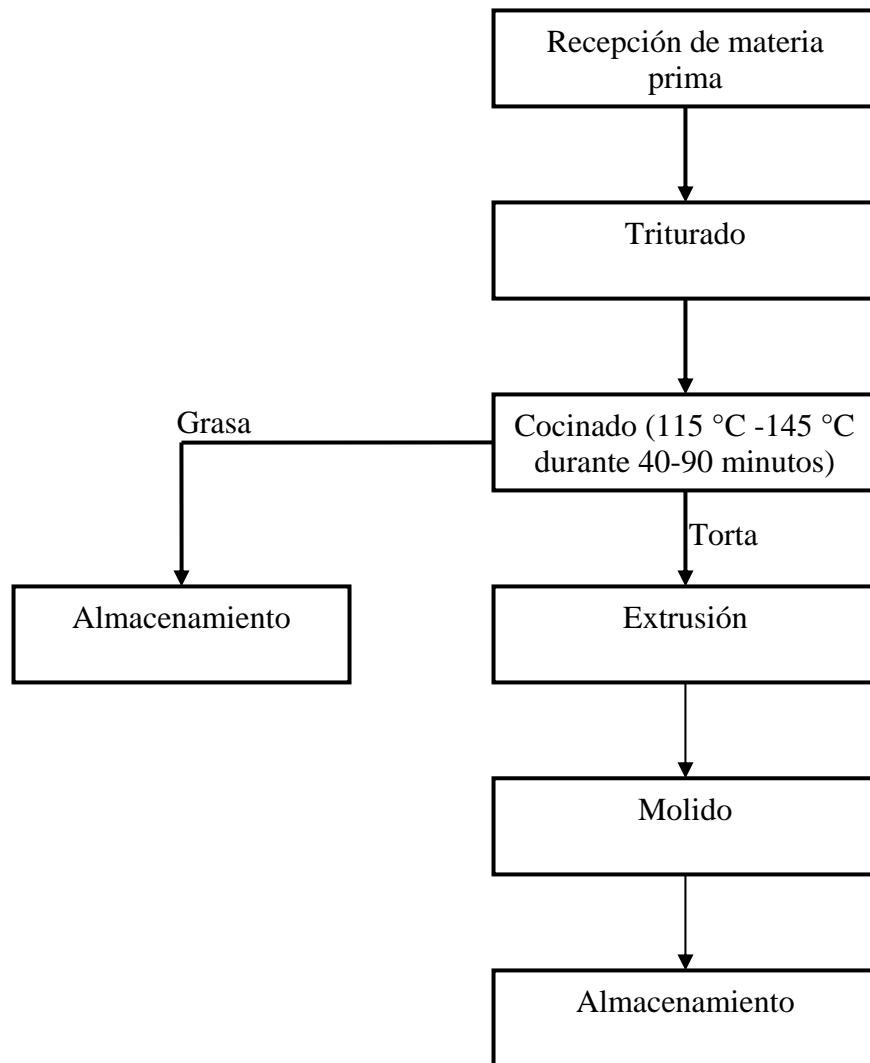


Figura 1 Flujo de Proceso de Obtención de Harina de Carne y Hueso y Sebo.

Dado el flujo de proceso se identificó la maquinaria necesaria. Se consideró también que la empresa iba a partir de cero y no iba a estar asociada a algún rastro. Razón por la cual se incluye dentro de la inversión inicial la compra de un terreno y la construcción de las instalaciones sencillas necesarias para la operación. (Cuadro 11).

Cuadro 11 Detalle de la inversión.

Inversión inicial	Precio (\$)	Precio (L.)
Caldera (200 HP, 3000Kg. /hr.)	60,000	1,141,200
Tolva recepción materia prima	10,000	190,200
Tolva almacenamiento sebo	5,680	108,034
Triturador	14,200	270,084
Cocinadora por tandas (2)	124,960	2,376,739
Prensa	100,000	1,902,000
Molino de martillos	13,916	264,682
Llenadora de sacos	2,840	54,017
Tornillo extractor (3)	10,650	202,563
Camión pequeño	47,000	893,940
Pago envío de maquinaria	8,000	152,160
Gastos instalación	5,000	95,100
Terreno (600m ²)	42,061	800,000
Instalaciones 300m ²	47,319	900,000
Total	491,626	9,350,719

Fuente: Cotización VaKuMa Engineering.

4.3.2. Ubicación de la planta

Se tomaron en cuenta tres localidades para decidir la mejor ubicación de una planta de “rendering” en el país. Según el método de Brown-Gibson se determinó que la mejor ubicación para la localización de la planta sería la ciudad de Siguatepeque en Comayagua. Se asignó la nota tomando en cuenta cuatro factores determinantes que se enumeraron del uno al cuatro, siendo uno el más importante y cuatro el menos importante, a estos valores se les dio un peso específico de 45%, 30%, 15% y 10% respectivamente para ponderar la nota y determinar la calificación de cada una de las localidades. (Cuadro 12).

Se estableció que la cercanía a los productores es el factor más determinante para el éxito de la planta ya que es la planta la encargada de la recolección de los desechos y representa un alto costo a mayor distancia se tenga que recorrer.

Cuadro 12 Determinación de la mejor ubicación de la planta según el método Brown-Gibson.

Factores Determinantes u Objetivos	Tegucigalpa		Siguatepeque		San Pedro Sula	
	Nota	Ponderado	Nota	Ponderado	Nota	Ponderado
Cercanía a los productores (45%)	30	13.5	65	29.2	40	18
Acceso de los consumidores (15%)	50	7.5	50	7.5	50	7.5
Servicios públicos (30%)	70	21	60	18	70	21
Mano de obra disponible (10%)	30	3	40	4	30	3
Total	180	42	215	58.75	190	49.5

4.3.3. Empresas cárnicas

Luego de haber escogido a Siguatepeque como escenario para la planta se determinó que los rastros de los cuales se comprarían desechos para la producción serían los enunciados en el cuadro 13. Se consideraron los rastros que actualmente no están aprovechando sus subproductos y los que se encontraban a una distancia máxima de alrededor de 250 km. de Siguatepeque.

Cuadro 13 Listado de rastros incluidos, su ubicación y distancia en km. de Siguatepeque

Rastro	Ubicación	Distancia de Siguatepeque(Km.)
PROMDECA	M.D.C. Fco. Morazán	200
A. El Zamorano	Tatumbra, Fco. Morazán	222
EAP El Zamorano	Zamorano, Fco. Morazán	232
A. del Corral	Siguatepeque, Comayagua	0
PROMUCAR	Progreso, Yoro	250
Municipal SPS	S.P.S. Cortes	200
PROMUCA	S.P.S. Cortes	200
PROCARNE	Villanueva, Cortes	150
Empacadora 2000	Sta. Cruz de Yojoa, Cortes	100

Fuente: SENASA

4.3.4. Costo de la recolección de materia prima

Tomando en cuenta que los rastros no trabajan al máximo de su capacidad actualmente, se consideró, siendo conservadores, que tienen una producción del 35% y 40% de la capacidad instalada para rastros públicos y privados respectivamente, esto nos da como resultado la cantidad de subproductos que producirán, basándonos en que por res se obtienen en promedio 280 lb. de desechos que sirven para la producción de harina y sebo. Se tomaron en cuenta solamente estas rutas para el cálculo del costo del flete debido a que los demás rastros se encuentran en el camino y los desechos se recolectaran en algunos casos de esta forma. Si se viaja a Zamorano a recoger materia prima, no se toma en cuenta

el viaje a Tatumbla ya que este se encuentra en el camino de regreso, es por esto que como podemos ver en el cuadro 14 el costo de algunos fletes se toma como cero.

Cuadro 14 Ruta de recolección de materia prima, distancia en Km. y costo real del flete tomando como base un costo de L.7.96/km.

Ubicación de rastros	Distancia ida y vuelta desde Siguatepeque (Km.)	Costo Real Flete (L.)
Zamorano	290	2,308.4
Tatumbla*	280	2,228.8
Tegucigalpa	230	1,830.8
Santa Cruz	160	1,273.6
El Progreso	210	1,671.6
Villanueva*	190	1512.4
San Pedro Sula	230	1,830.8

* Valor no tomado en cuenta para el cálculo del costo total del flete ya que son rastros ubicados en el camino.

Se tomó en cuenta el valor del flete establecido en el cuadro anterior para calcular el costo total de la recolección de materia prima, teniendo como base que el costo real de un km. es de L.7.96. La cantidad de viajes se calcula tomando en cuenta la capacidad del camión de 25,000 lb. y depende de la cantidad de desecho que se recoja de los distintos rastros. El costo total por semana de recolectar 196, 910 lb. de desecho es de L.16, 238.00 (Cuadro 15).

Cuadro 15 Costo total semanal del flete para la recolección de la materia prima procedente de los diferentes rastros.

Rastros	C.I.(Res/sem.)	Prod. real	Desecho	Compra/ viaje	Viajes	Flete L	Total L.
PROMDECA Agroindustrial	700	245	68,600	25,000	3	1,831	5,492
El Zamorano EAP El	150	60	16,800	16,800	1	0	0
Zamorano A. del Corral	10	7	1,960	1,960	1	2,308	2,308
PROMUCAR Empacadora	200	80	22,400	22,400	1	0	0
2000	150	52.5	14,700	12,600	1	1,672	1,672
PROMUCA	200	80	22,400	20,000	1	1,274	1,274
PROCARNE	125	43.75	12,250	10,500	1	1,831	1,831
SPS	75	30	8,400	5,000	1	0	0
Total	300	105	29,400	25,000	2	1,831	3,662
	1910	703.25	196,910	139,260			16,238

Cuadro 16 Costo total anual del flete para la recolección de la materia prima procedente de los diferentes rastros.

Rastros	C.I.*(Res es/año)	Prod. real	Desecho (280lb. / res)	Compra por viaje	Via- jes	Valor Flete	Costo total
PROMDECA	36400	12740	3567200	25,000	156	1,831	285,605
A. El Zamorano	7800	3120	873600	16,800	52	0	0
EAP El Zamorano	520	364	101920	1,960	52	2,308	120,037
A. del Corral	10400	4160	1164800	22,400	52	0	0
PROMUCAR	7800	2730	764400	12,600	52	1,672	86,923
Empacadora 2000	10400	4160	1164800	20,000	52	1,274	66,227
PROMUCA	6500	2275	637000	10,500	52	1,831	95,202
PROCARNE	3900	1560	436800	5,000	52	0	0
Municipal SPS	15600	5460	1528800	25,000	104	1,831	190,403
Total	99320	36569	10239320				844,397

* Capacidad Instalada

4.3.5. Capacidad de planta

Para el cálculo de la capacidad de la planta de “rendering” se tomó en cuenta la producción de los rastros seleccionados (Cuadro 13) ya que la materia prima para la producción depende directamente de los desechos generados en los rastros.

Como podemos observar en el cuadro 15 la cantidad semanal de desecho a recolectar será de 196,910 lb., por lo que diariamente se procesaran alrededor de 39,382 lb. de desecho. La maquinaria se tomó en cuenta para trabajar de 12 horas diarias y procesar dicha cantidad de desecho.

Dicha cantidad se calcula tomando como base la producción real de 36,569 reses sacrificadas anualmente y el hecho de que de las 280 lb. de desecho que se generan por res, un 71.4% se reduce al disminuir el contenido de humedad lo que nos deja 80 lb. de producto, de estas el 75% es harina de carne y hueso (60 lb.) y el 25% es sebo (20 lb.)

4.3.6. Producción e Ingreso

Uno de los objetivos de nuestro proyecto es promover la reducción de las importaciones que actualmente se están haciendo de harina de carne y hueso proveniente de los EUA y de Nicaragua. Se obtuvo que en promedio en los últimos cinco años han entrado al país 17,564 quintales de harina de carne y hueso anuales considerando sólo estos países de los que se tienen estadísticas. Además se consideró el hecho de que la demanda local no es suplida en su totalidad por la producción local. Con todo esto y habiendo determinado la cantidad de subproducto que se puede recolectar de los rastros anualmente, se estima que la producción de la planta será de 1,974,726 quintales de harina de carne y hueso a un

precio de venta establecido según el precio de mercado actual de L.270.00 el quintal, lo que representaría un ingreso de L.5,331,760.20 solamente por harina de carne y hueso. La producción de sebo es paralela a la de la harina y si se produce esa cantidad de harina se obtendrán al mismo tiempo 658,242 lb. de sebo que se vende a un precio establecido por el mercado de L.2.70 lb. Lo que representará un ingreso de L. 1,777,253.40 anualmente. (Cuadro 17).

Para el cálculo de la producción, dando lugar a un margen de error, se toma solamente un 90% de las 36, 569 reses que se identifican como la producción real de los rastros. Esto nos da un total de 32, 912 para el cálculo de la producción anual y el ingreso.

Cuadro 17 Ingreso reflejado a partir de la comercialización de harina de carne y hueso y de sebo.

Productos	No. Reses sacrificadas	Rendimiento (lb./res)	Producción	Precio venta (lb.)	Ingreso
Harina de carne y hueso	32,912	60.00	1,974,726.00	2.70	5,331,760.2
Sebo	32,912	20.00	658,242.00	2.70	1,777,253.4

Para el cálculo de la producción de la planta se tomó en cuenta la cantidad real de reses sacrificadas de los rastros seleccionados (Cuadro 16) ya que la materia prima para la producción depende directamente de dicha cantidad.

Cuadro 18 Determinación de costo unitario a partir del costo anual de producción de harina de carne y hueso.

Costos producción	Costo anual (L.)	Costo/unidad producida
Combustible bunker	1,954,027	0.74
Agua	81,972	0.03
Energía eléctrica	1,379,040	0.52
Sacos	133,848	0.05
materia prima	844,397	0.32
Mano de obra directa	341,600	0.13
Total	4,734,883	1.80

4.3.7. Costos

Los gastos variables que dependen directamente de la producción identificados son pocos. Solamente se necesita de materiales básicos como ser el combustible bunker para alimentar el vapor a las cocinadoras, el cual se adquiere a un precio de \$ 1.96/galón. El agua potable, a la cual se le agrega el hecho de que la empresa de servicio del país carga L.175.00/mes a cualquier industria. La energía eléctrica, a la cual se le suma un 30% de

ajuste por combustibles que se cobra en el país. Los sacos para el almacenamiento del producto terminado que son no membretados a un precio de L.4.29 y el transporte de la materia prima calculado previamente en el cual se toma en cuenta el valor real del flete de L. 7.96/km. (Cuadro 19)

Cuadro 19 Gastos variables de producción.

	Precio	Cantidad	Total diario	Total semanal
Combustible bunker	37.28	168.00	6,262.91	37,577.43
Agua m3	2.56	100.00	256.00	1,536.00
Energía eléctrica	1.70	2,000.00	4,420.00	26,520.00
Sacos	4.29	100.00	429.00	2,574.00
Valor materia prima	7.96	205.33	2,706.40	16,238.40
			11,367.91	84,445.83

Se contemplan dentro de los gastos fijos de producción solamente el personal de la planta. El jefe de planta deberá ser un técnico que tenga conocimiento del uso de las maquinas y del proceso de producción de harina. Se ha destinado un ayudante para el conductor ya que este será el encargado de cargar y descargar el desecho. Los operarios estarán a cargo de labores varias dentro de la planta y los conductores estarán encargados directamente de los vehículos y del transporte de la materia prima a la planta. (Cuadro 20).

Cuadro 20 Gastos fijos de producción.

Empleados	Salario	No. empleados	Total mensual	Anual
Jefe de planta	10,000.00	1.00	10,000.00	140,000.00
Ayudante conductor	2,400.00	1.00	2,400.00	33,600.00
Operario	3,500.00	2.00	7,000.00	98,000.00
Conductor	2,500.00	2.00	5,000.00	70,000.00
Total			24,400.00	341,600.00

Para el cálculo de los gastos fijos de administración se toma en cuenta el salario de una persona encargada solamente de llevar los registros contables de la empresa. (Cuadro 21)

Cuadro 21 Gastos fijos de administración.

Descripción	Mensual	Anual
Contabilidad	2,500.00	35,000.00

Se calculó el capital de trabajo con el método de desfase. Tomando en cuenta un periodo de desfase de 60 días. Se toma en cuenta una semana para obtener suficiente producto terminado para la venta, un mes de plazo para cobro a clientes y parte del otro mes en caso no se venda la totalidad del producto del primer mes. (Cuadro 22).

Cuadro 22 Determinación de capital de trabajo.

Detalle de gastos	Total en L.
Gastos variables	4,391,183.35
Gastos fijos de producción	341,600.00
Gastos fijos de administración	35,000.00
<i>Total</i>	<i>4,767,783.35</i>
Capital de trabajo para 60 días	783,745.21

Para el cálculo de la depreciación se toma en cuenta todo el equipo involucrado en el proceso y además los dos vehículos utilizados para el transporte de la materia prima. Se tomaron cinco años para la depreciación completa de los mismos. (Cuadro 23).

Cuadro 23 Depreciación de maquinaria y vehículos.

Descripción	Valor (L.)
Valor del equipo (L.)	7,403,459
Años de depreciación	5
Total anual (L.)	1,480,692

El proyecto llevado a cabo sin financiamiento presenta un VAN negativo de L. 888,721.00 por lo que no es económicamente rentable. Presenta un TIR de 20%, la cual es menor al costo de oportunidad del proyecto, esto confirma el hecho de que el proyecto no puede ser aceptado. La relación costo- beneficio nos indica que por cada lempira de beneficio se invirtieron en costos L.0.55 y el periodo de retorno de la inversión es de alrededor de dos años y medio, con lo que podemos inferir que el proyecto no es tan atractivo si se hace sin ningún tipo de financiamiento externo. (Cuadro 25).

4.3.8. Flujos de caja

El flujo de caja para determinar el flujo de neto de efectivo cada año se hizo para cinco años a una tasa de 25 %. Esto tomando en cuenta la posible devaluación de la moneda, el riesgo de la industria y el riesgo del país. Se evaluó la factibilidad del proyecto a través de un flujo de caja sin financiamiento siendo la inversión inicial de L. 9,350,719.00 más el capital de trabajo. (Cuadro 24).

Cuadro 24 Indicadores financieros.

Indicador	Resultado
VAN (L.)	-888,721.00
TIR (%)	20
RCB (L.)	0.55
PRI (años)	2.626

Cuadro 25 Flujo de caja sin financiamiento.

	0	1	2	3	4	5
Ingreso por ventas		7,109,014	7,109,014	7,109,014	7,109,014	7,109,014
Otros ingresos		1,511,720	1,511,720	1,511,720	1,511,720	1,511,720
Costos variables		-4,391,183	-4,391,183	-4,391,183	-4,391,183	-4,391,183
Gastos fijos admón. y ventas		-35,000	-35,000	-35,000	-35,000	-35,000
Gastos fijos prod.		-341,600	-341,600	-341,600	-341,600	-341,600
Depreciación		-1,480,692	-1,480,692	-1,480,692	-1,480,692	-1,480,692
<i>Utilidad antes impuestos</i>		2,372,258	2,372,258	2,372,258	2,372,258	2,372,258
Impuestos (25%)		-593,065	-593,065	-593,065	-593,065	-593,065
<i>Utilidad neta</i>		1,779,194	1,779,194	1,779,194	1,779,194	1,779,194
+ Depreciación		1,480,692	1,480,692	1,480,692	1,480,692	1,480,692
Inv. inicial	-9,350,719					
Inv. capital trabajo	-783,745					783,745
<i>Saldo neto de efectivo</i>	-10,134,464	3,259,886	3,259,886	3,259,886	3,259,886	4,043,631

El proyecto llevado a cabo con financiamiento da un VAN positivo por lo que el proyecto es mas atractivo y puede ser aceptado por el inversionista. Esto tomando en cuenta que se he hecho el cálculo para una planta con una capacidad de 40,000 lb. Diarias, por lo que el equipo tiene grandes capacidades y esto encarece la inversión inicial. La tasa interna de retorno de la inversión es mayor que la tasa con la que se ha castigado al proyecto y esto indica que el proyecto es atractivo para el inversionista. La relación costo beneficio es de un L.0.67 por L.1.00 invertido y el periodo de retorno de la inversión es menor al obtenido en el proyecto sin financiamiento. (Cuadro 26)

Cuadro 26 Indicadores financieros.

Indicador	Resultado
VAN (L.)	535,060.44
TIR (%)	0.34
RCB (L.)	0.67
PRI (años)	2.3

De la misma manera se evaluó la factibilidad financiera del proyecto mediante un flujo de caja proyectado a cinco años a una tasa de 25% con un financiamiento del 70 % de la inversión inicial. (Cuadro 27).

Cuadro 27 Flujo de caja con financiamiento.

	0	1	2	3	4	5
Ingreso por ventas	7,109,014	7,109,014	7,109,014	7,109,014	7,109,014	7,109,014
Otros ingresos	1,511,720	1,511,720	1,511,720	1,511,720	1,511,720	1,511,720
Costos variables	-4,391,183	-4,391,183	-4,391,183	-4,391,183	-4,391,183	-4,391,183
G. fijos admón. y ventas	-35,000	-35,000	-35,000	-35,000	-35,000	-35,000
Gastos fijos prod.	-341,600	-341,600	-341,600	-341,600	-341,600	-341,600
Interés del préstamo	-981,825	-836,205	-668,743	-476,160	-254,690	
(-)Depreciación	-1,480,692	-1,480,692	-1,480,692	-1,480,692	-1,480,692	-1,480,692
<i>Utilidad antes impuestos</i>	1,390,433	1,536,053	1,703,516	1,896,098	2,117,568	
Impuestos (25%)	-347,608	-384,013	-425,879	-474,025	-529,392	
<i>Utilidad neta</i>	1,042,825	1,152,040	1,277,637	1,422,074	1,588,176	
(+) Depreciación	1,480,692	1,480,692	1,480,692	1,480,692	1,480,692	1,480,692
Inversión inicial	-9,350,719					
Inversión capital trabajo	-783,745					
Préstamo	6,545,503					783,745
Amortización de deuda		-970,800	-1,116,420	-1,283,883	-1,476,465	-1,697,935
<i>Saldo neto de efectivo</i>	-3,588,961	1,552,717	1,516,312	1,474,446	1,426,300	2,154,678

Se realizó la amortización del préstamo calculando una anualidad fija de L. 1,952,625.00 a un plazo de cinco años pagando una tasa de interés de 15%. Se calcula el monto del préstamo tomando en cuenta solamente el 70% del total de la inversión inicial ya que las entidades financieras no corren el riesgo de financiar completamente la inversión ni el capital de trabajo requerido por el proyecto. (Cuadro 28).

Cuadro 28 Tabla de amortización del préstamo.

Final del año	Principal inicio año	Pago del préstamo	Interés	Principal	Principal Fin. Año
1	6,545,503	-1,952,625	-981,825	-970,800	5,574,703
2	5,574,703	-1,952,625	-836,205	-1,116,420	4,458,283
3	4,458,283	-1,952,625	-668,743	-1,283,883	3,174,400
4	3,174,400	-1,952,625	-476,160	-1,476,465	1,697,935
5	1,697,935	-1,952,625	-254,690	-1,697,935	0

5. CONCLUSIONES

- Actualmente no existe una comercialización formal de harina de carne y hueso en el mercado nacional.
- La mejor ubicación para la operación de la planta es en la ciudad de Siguatepeque, Comayagua dadas las facilidades determinadas en el lugar.
- Se determinó que el costo de producción por libra de harina de carne y hueso bovina y de sebo es de L.1.80 y su precio de venta es de L.2.70 con lo que se genera un margen de 50%.
- Se requiere de una inversión inicial de L.10,134,464.13 para implementar una planta con una capacidad de procesamiento de 40,000 Lb. diarias.
- El proyecto genera un VAN negativo de L.888,721.00 a una tasa de 25% y una TIR de 20% si se lleva a cabo sin financiamiento por lo que se considera económicamente no rentable.
- El proyecto genera un VAN a una tasa de 25% de L.535,060.44 y una TIR de 34% si se lleva a cabo con un financiamiento de la inversión inicial de 70%, por lo que se considera económicamente rentable.
- El proyecto es extremadamente sensible a implementación de otro igual en el país dada la producción actual de los rastros.

6. RECOMENDACIONES

- Realizar un estudio de mercado para determinar la demanda potencial nacional de harina de carne y hueso y de sebo.
- Realizar el estudio para la implementación de una planta con una capacidad menor y que cubra un doble turno de producción.
- Determinar el costo de producción de harina de carne y hueso porcina ya que el sacrificio de cerdos se lleva a cabo en mayoría de los rastros.

7. BIBLIOGRAFÍA

Amepa (Asociación Mexicana de Productores de Alimentos). Alimentos para animales. s.f. (en línea). México, D. F. Consultado el 20 de septiembre de 2007. Disponible en <http://amepa.org/nuevo/amepasite/normas/MNX/nmx-y-080-scfi-2006.pdf>

CPM (Centro de Producción más limpia de Nicaragua). Manual de buenas practicas operativas de producción mas limpia para la industria de mataderos (en línea). Consultado el 6 de mayo 2007. Disponible en <http://www.p2pays.org/ref/40/39946.pdf>

Darling Internacional Inc. 1996. Harina de carne y hueso 1(1) (en línea). Consultado el 20 de septiembre de 2007. Disponible en <http://www.darlingii.com/products/documents/mabspanish.pdf>

FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). 2004. Protein sources for the animal feed industry: real and perceived issues involving animal proteins (en línea). Rome. Ed. C.R. Hamilton. Consultado en 25 de septiembre de 2007. Disponible en <http://www.fao.org/docrep/007/y5019e/y5019e0g.htm>

FAO Globefish. Fishoil and fishmeal report (en línea). 2007. Ed. H. Josupeit. EUA. Consultado el 5 de octubre de 2007. Disponible en www.globefish.org

FDA (US Food and Drug Administration). Introduction and Profile of the Meat Animal Producing, Slaughtering and Rendering Industries (en línea). Consultado en 25 de septiembre de 2007. Disponible en <http://www.fda.gov/cvm/Documents/bse2.pdf>

Hosokawa Company. Crushing, Shredding, Mixing & Agglomeration Equipment (en línea). Consultado el 20 de septiembre de 2007. Disponible en http://www.hosokawa.co.uk/pdf/crush_shred_agglom.pdf

Machinery and Equipment Company Inc. Cotización equipo (en línea). Disponible en <http://www.machineryandequipment.com>

The Nacional Renderers Association. Essential Rendering Book. s.f. (en línea). Ed. D. Meeker. Consultado el 20 de septiembre de 2007. Disponible en <http://www.renderers.org/>

The National Renderers Association. North American Rendering. s.f. (en línea). 2 ed. Consultado el 20 de Septiembre de 2007. Disponible en <http://www.renderers.org/>

The National Renderers Association. Average anual Prices of Selected Rendered Products. 2006. Consultado el 20 de Septiembre de 2007. Disponible en <http://www.renderers.org/>

The National Renderers Association. US Production, Consumption and Export of Rendered Products. 2006. Consultado el 20 de Septiembre de 2007. Disponible en <http://www.renderers.org/>

The National Renderers Association. US Animal Protein Meal Production. 2006. Consultado el 20 de Septiembre de 2007. Disponible en <http://www.renderers.org/>

The National Renderers Association. US Export Customers by Product (in metric tons. 2006. Consultado el 20 de Septiembre de 2007. Disponible en <http://www.renderers.org/>

The National Renderers Association. US Exports of Rendered Products to Regions, anual. 2006. Consultado el 20 de Septiembre de 2007. Disponible en <http://www.renderers.org/>

Uffe Sandhold. 2007. Cotización Maquinaria Rendering (correo electrónico). Dinamarca. Vakuma Engineering.

Universidad Autónoma de Madrid (UAM). Tema 11. Aprovechamiento de subproductos Cárnicos (en línea). Consultado el 6 de mayo 2007. Disponible en http://www.uam.es/personal_pdi/ciencias/ljaime/subproductos.pdf

University of Georgia. 2004. Feedstuffs Ingredient Análisis Table. Ed. N. Dale, A. Batal. Estados Unidos.

8. ANEXOS

Anexo 1 Listado de rastros divididos según las zonas.

Nombre del establecimiento	Ubicación	Clasificación	Productos	Capacidad Instalada
<i>Distrito Central</i>				
Talanga de S.de R.L. de C.V.	Talanga, Fco. Morazán	R. Privado	Canal	20 Bov./día
PROMDECA	M.D.C. Fco. Morazán	R. Municipal	Bov/cer	160 Bov y 100 cer /día
Agroindustrial el Zamorano	Tatumbla, Fco. Morazán	R. Privado	Bov/cer	150 Bov y 250 cer/sem
EAP, El Zamorano	Zamorano, Fco. Morazán	R. Privado	Canal, cuero y vísceras rojas	10 bov y 18 cer/sem
<i>Zona Central</i>				
Agroindustrias del Corral	Siguetepeque, Comayagua	R. Privado	vísceras, canal s/huesos	40 Bov./día
<i>Zona Este</i>				
Empacadoras C&D	Catacamas, Olancho	R. Privado	Bovinos	300 Bov./sem
Rastro del ENA	Catacamas, Olancho	R. Privado	Cuero y carne	3 Bov y 30 cer/sem
<i>Zona Sur</i>				
Empacadora Carnilandia	Choluteca, Choluteca	R. Municipal	Bov/cer	300 Bov./sem
PROMUD	Danlí, El Paraíso	R. Municipal	Cuero, vísceras, carne c/hueso	50 Bov y 40 cer/día
<i>Zona Norte</i>				
PROMUCAR	Progreso, Yoro	R. Municipal	Cuero, vísceras y canal	600 Bov y cer/mes
PROMUO	Olanchito, Yoro	R. Municipal	Bov/cer	100/día
PROMUC	Atlántida	R. Municipal	Carne de res y cerdo	
Piara del norte	La Ceiba, Atlántida	R. Privado	Bov/cer	10 Bov y 12 cer/día
<i>Zona Noroeste</i>				
Empacadora 2000	Sta. Cruz de Yojoa, Cortes	R. Privado	Bovinos	40 Bov./día
PROMUCA	S.P.S. Cortes	R. Municipal	Bov/cer	25 Bov y 20 cer/día
Empacadora CORSA	S.P.S. Cortes	R. Privado	Bovinos	40/día
Ganadería Fuentes	Cortes, Cortes	R. Privado	Carne en canal y vísceras	56 Bov./mes
PROCARNE	Cortes, Cortes	R. Privado		
Empacadora Continental	S.P.S. Cortes	R. Privado	Bovinos	40/día
Municipal San Pedro Sula	S.P.S. Cortes	R. Municipal	Bov/cer	60 Bov y 70 cer/día

Fuente: SENASA