

**DISEÑO DE UNA PLANTA PROCESADORA DE MATERIAS PRIMAS PARA LA
FABRICACIÓN DE ALIMENTOS CONCENTRADOS**

**RONAL FABIAN FRANCO MARTELO
RICARDO JAVIER VISBAL MORENO**

**CORPORACIÓN UNIVERSITARIA TECNOLÓGICA DE BOLIVAR
FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIAL
Cartagena de Indias, D.T.
1999**

**DISEÑO DE UNA PLANTA PROCESADORA DE MATERIAS PRIMAS PARA LA
FABRICACIÓN DE ALIMENTOS CONCENTRADOS**

**RONAL FABIAN FRANCO MARTELO
RICARDO JAVIER VISBAL MORENO**

**proyecto de Grado presentado
como requisito para optar el
título de Ingeniero Industrial.**

**Director
GONZALO QUECANO OVALLE
Ingeniero Químico**

**CORPORACIÓN UNIVERSITARIA TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
Cartagena de Indias, D.T.**

1999

Cartagena de Indias, Abril 9 de 1999

Señores

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR

Comité de Evaluación de Proyectos

Facultad de Ingeniería Industrial

Ciudad

Apreciados señores:

Por la presente nos permitimos hacer entrega formal del **Proyecto de Grado** titulado “**DISEÑO DE UNA PLANTA PROCESADORA DE MATERIAS PRIMAS PARA LA FABRICACION DE ALIMENTOS CONCENTRADOS**” como requisito parcial para obtener el título de Ingenieros Industriales.

Agradeciendo la atención prestada, quedamos en espera de una pronta respuesta.

Atentamente,

RONAL FABIAN FRANCO MARTELO

RICARDO JAVIER VISBAL MORENO

Artículo 105. La corporación universitaria Tecnológica de Bolívar, se reserva el derecho de propiedad intelectual de todos los trabajos de grado aprobados y no pueden ser explotados comercialmente sin autorización.

Nota de aceptación

Presidente del jurado

Jurado

Jurado

Cartagena, _____

*A Dios, mis padres
y todas aquellas
personas que
contribuyeron a que
este proyecto se
llevara a cabo.*

Ronal

*A mis padres por
apoyarme a todo
momento y a Dios por
iluminarme a traves
de todo este tiempo.*

Ricardo

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan sus a agradecimientos a:

Carlos Del Castillo. Gerente de producción
PURINA S.A Cartagena

Gonzalo Quecano Ovalle.
Gerente Industrias Q-R. Ltda.

CONTENIDO.

INTRODUCCION

1.GENERALIDADES INDUSTRIAS Q-R.

2. MERCADO ACTUAL.

2.1 Clientes

2.2 Proveedores

2.3 Demanda actual.

2.3.1 Proyección de la demanda

2.4 Competencia y capacidad de satisfacción de la demanda

3 INGENIERIA DEL PROYECTO.

3.1 Materias primas.

3.1.1 Sangre

3.1.1.1 Porcentaje de sangre contenida en diversos animales.

3.1.1.2 Recolección de la sangre.

3.1.2 Sebo

3.1.2.1 propiedades de las grasas y sebos

3.1.3 Hueso

3.1.4 Chicharrón

3.2 Producto final

3.2.1 Harina de sangre

3.2.2 Harina de huesos

3.2.3 Harina de carne

3.2.4 Sebo

3.3 Proceso productivo

3.3.1 Descripción del proceso productivo

3.3.1.1 Descripción del proceso de obtención de harina de sangre

3.3.1.2 Descripción del proceso de obtención de sebo comestible utilizando como materia prima sebo en rama.

3.3.1.3 Descripción del proceso de obtención de harina de carne utilizando como materia prima chicharrón.

3.3.1.4 Descripción del proceso de obtención de harina de carne utilizando como materia prima tripas.

3.3.1.5 Descripción del proceso de obtención de harina de hueso

3.3.2 Diagrama de operaciones del proceso

3.3.2.1 Diagrama de operaciones del proceso de obtención de harina de sangre

3.3.2.2 Diagrama de operaciones del proceso de obtención de sebo comestible utilizando como materia prima sebo en rama.

3.3.2.3 Diagrama de operaciones del proceso de obtención de harina de carne utilizando como materia prima chicharrón.

3.3.2.4 Diagrama de operaciones del proceso de obtención de harina de carne utilizando como materia prima tripa.

3.3.2.5 Diagrama de operaciones del proceso de obtención de harina de hueso

3.3.3 Diagrama de análisis del proceso

3.3.3.1 Diagrama de análisis del proceso de obtención de harina de sangre

3.3.3.2 Diagrama de análisis del proceso de obtención de sebo comestible utilizando como materia prima sebo en rama.

3.3.3.3 Diagrama de análisis del proceso de obtención de harina de carne utilizando como materia prima chicharrón.

3.3.3.4 Diagrama de análisis del proceso de obtención de harina de carne utilizando como materia prima tripa.

3.3.3.5 Diagrama de análisis del proceso de obtención de harina de huesos

3.4 Maquinaria y equipos

3.4.1 Equipo de producción

3.4.2 Equipo de laboratorio

3.4.3 Reactivos necesarios en el laboratorio

3.4.4 Equipo de seguridad industrial

3.5 Descripción general de la planta

3.5.1 Descripción del terreno

3.5.1.1 Disponibilidad de servicios públicos

3.5.1.2 Agua

3.5.1.3 Energía eléctrica

3.5.1.4 Comunicaciones

3.5.2 Tipo de distribución

3.5.3 Area de almacenamiento

3.5.4 Area de producción

3.5.5 Area de oficinas

3.5.6 Otras áreas

4 CONTROL DE CALIDAD

4.1 Control de la materia prima

4.2 Control del proceso productivo

4.3 Control del producto

4.3.1 Harina de sangre
4.3.2 Harina de carne
4.3.3 Harina de huesos

4.3.4 sebo comestible

5 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

5.1 Legislación actual

5.2 Normas técnicas colombianas de administración ambiental

5.3 Identificación del impacto ambiental de los procesos

5.3.1 Diagrama de flujo del proceso de obtención de harina de sangre

5.3.2 Diagrama de flujo del proceso de obtención de sebo comestible utilizando como materia prima sebo en rama.

5.3.3 Diagrama de flujo del proceso de obtención de harina de carne utilizando como materia prima chicharrón.

5.3.4 Diagrama de flujo del proceso de obtención de harina de carne utilizando como materia prima tripa.

5.3.5 Diagrama de flujo del proceso de obtención de harina de hueso

5.4 Valoración del impacto

5.5 Plan de manejo

5.5.1 Minimización de efluentes

5.5.2 Manejo de residuos sólidos

5.5.3 Manejo de residuos gaseosos

6. SISTEMA DE LIMPIEZA DE LA PLANTA

6.1. Tipos de limpieza

6.2. Fases de la limpieza

6.3. Propiedades de las soluciones de limpieza

6.4. Desinfección

6.5. Secuencia de la limpieza

7 SALUD OCUPACIONAL

7.1 Subprograma de medicina preventiva y del trabajo

7.2 Subprograma de higiene industrial

7.3 Subprograma de seguridad industrial

7.3.1 Panorama de riesgo

7.3.1.1 Panorama de Riesgo área de producción

7.3.1.2 Panorama de Riesgo área de almacenamiento

7.3.1.3 Panorama de Riesgo área de oficina y servicio

7.3.1.4 Panorama de Riesgo área de patio de camiones

7.3.1.5 Panorama de Riesgo área de taller

7.3.2 Mapa de riesgos convencionales

8 ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA

8.1 Organización

8.2 Organigrama

8.3 Manual de funciones

9 ESTUDIO ECONOMICO DE LA INVERSION.

9.1 Inversiones del proyecto.

9.2 Fuentes de financiación.

9.2.1 Tabla de amortización.

9.3 Presupuestos de ingresos.

9.4 Presupuestos de gastos y costos de producción.

9.5 Punto de equilibrio.

9.6 Estado de pérdida y ganancias.

9.6.1 Estado de pérdida y ganancias presupuestado.

10 EVALUACION ECONOMICA.

10.1 Costo de capital o tasa mínima de rendimiento (TMAR).

10.2 Valor presente neto (VPN)

10.3 Tasa interna de retorno (TIR)

10.4 Análisis de sensibilidad con variación en el volumen de ventas

11 PROGRAMACION DEL PROYECTO

12 CONCLUSIONES Y RECOMENDADOS

ANEXOS

BIBLIOGRAFIA

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Contenido de subproductos en el animal

Tabla 2. Aplicaciones de los subproductos

Tabla 3. Empresas clientes

Tabla 4. Mataderos proveedores de la planta

Tabla 5. Mataderos opcionales como proveedores

Tabla 6. Producción de alimentos concentrados para animales (1996,97,98)

Tabla 7. Consumo de alimentos concentrados para animales (1996,97,98)

Tabla 8. Producción y consumo de materias primas fuentes de proteínas (1999)

Tabla 9. Producción estimada de alimentos concentrados para animales

Tabla 10. Producción en la costa de materias primas fuentes de proteínas

Tabla 11. Sacrificio de ganado vacuno en la ciudad de Cartagena

Tabla 12. Calculo de mínimos cuadrados

Tabla 13. Sacrificio pronosticado de ganado vacuno

Tabla 14. Calculo de mínimos cuadrados

Tabla 15. Peso pronosticado de los animales sacrificados

Tabla 16. Porcentaje de sangre en diversos animales

Tabla 17. Peso de animales comúnmente sacrificados

Tabla 18. Características de calidad del sebo comestible

Tabla 19. Inflación año (1996,97,98)

LISTA DE CUADROS

- Cuadro 1. Rendimiento de los subproductos
- Cuadro 2. Soluciones de limpieza
- Cuadro 3. Panorama de riesgo área de producción
- Cuadro 4. Panorama de riesgo área de almacenamiento
- Cuadro 5. Panorama de riesgo área oficinas y servicios
- Cuadro 6. Panorama de riesgo área patio de camiones
- Cuadro 7. Panorama de riesgo área de taller
- Cuadro 8. Simbología de los factores de riesgo
- Cuadro 9. inversión de equipo y maquinaria de producción
- Cuadro 10. inversión de equipo y maquinaria de oficina
- Cuadro 11. Costo de instalación de equipos
- Cuadro 12. Capital de trabajo para el primer mes de proceso
- Cuadro 13. Presupuesto de inversión inicial del proyecto
- Cuadro 14. Presupuesto de ingreso año 1999
- Cuadro 15. Presupuesto de ingreso año 2000
- Cuadro 16. Presupuesto de ingreso año 2001
- Cuadro 17. Presupuesto de ingreso año 2002
- Cuadro 18. Presupuesto de ingreso año 2003
- Cuadro 19. Depreciación
- Cuadro 20. Nomina
- Cuadro 21. Presupuesto de gastos y costos de producción

Cuadro 22. Calculo de punto de equilibrio del primer año

Cuadro 23. Costo de capital

Cuadro 24. Análisis de sensibilidad

LISTA DE FIGURAS

**Figura 1. Producción mensual de alimentos concentrados para animales
(1996,97,98)**

**Figura 2. Consumo mensual de materias primas fuentes de proteínas
(1996,97,98)**

Figura 3. Diagrama de flujo proceso harina de sangre

Figura 4. Diagrama de flujo proceso sebo comestible

Figura 5. Diagrama de flujo proceso harina de carne

Figura 6. Diagrama de flujo proceso harina de huesos

Figura 7. Distribución de planta

Figura 8. Mapa de riesgos

LISTAS DE ANEXOS

ANEXO A. Normas técnicas colombianas relacionadas a las materias primas para la fabricación de alimentos concentrados para animales.

GLOSARIO

Se establecen las siguientes definiciones para la mejor interpretación del proyecto.

AGENTE CONTAMINANTE: Toda aquella sustancia cuya incorporación a un cuerpo de agua natural conlleve el deterioro de la calidad física, química o biológica de este.

AGUA RESIDUAL: Agua que ha recibido un uso y cuya calidad ha sido modificada por la incorporación de agentes contaminantes. Para los efectos de este Reglamento, se reconocen dos tipos: ordinario y especial.

AGUA RESIDUAL DE TIPO ORDINARIO: Agua residual generada por las actividades domésticas del hombre (uso de inodoros, duchas, lavatorios, fregaderos, lavado de ropa, etc.)

AGUA RESIDUAL DE TIPO ESPECIAL: Agua residual de tipo diferente al ordinario.

ALCANTARILLADO SANITARIO: Red pública de tuberías que se utilizan para recolectar y transportar las aguas residuales hasta su punto de tratamiento y vertido.

CAUDAL: Volumen de agua por unidad de tiempo.

CIIU: Código Internacional Industrial Unificado

CUERPO RECEPTOR: es todo aquel manantial, zonas de recarga, río, quebrada, arroyo permanente o no, lago, laguna, marisma, embalse natural o artificial, estuario, manglar, turbera, pantano, agua dulce, salobre o salada, donde se vierten aguas residuales.

DBO5,20: Demanda Bioquímica de Oxígeno, medida a los cinco días y a 20 grados centígrados.

EFLUENTE: Un líquido que fluye hacia afuera del espacio confinado que lo contiene. En el manejo de aguas residuales se refiere al caudal que sale de la última unidad de conducción o tratamiento.

ENTE GENERADOR: Persona física o jurídica, pública o privada, responsable del reuso de aguas residuales, o de su vertido en un cuerpo receptor o alcantarillado sanitario.

MUESTRA SIMPLE: Es aquella muestra tomada en un corto período, de tal forma que el tiempo empleado en su extracción sea el transcurrido para obtener el volumen necesario.

MUESTRAS COMPUESTAS: Dos o más muestras simples que se han mezclado

en proporciones conocidas y apropiadas para obtener un resultado promedio de sus características. Las proporciones se basan en mediciones de tiempo o de flujo.

RECIRCULACION: Aprovechamiento del agua residual, tratada o no, dentro del espacio confinado en que se genera el agua residual.

REUSO: Aprovechamiento de un efluente antes o en vez de su vertido.

SISTEMA DE TRATAMIENTO: Conjunto de procesos físicos, químicos o biológicos, cuya finalidad es mejorar la calidad del agua residual a la que se aplican.

RESUMEN

El objetivo general de este proyecto fue Realizar el diseño de la nueva planta de proceso de industrias Q-R. Siguiendo adecuados estándares de calidad y teniendo en cuenta el impacto que la empresa origina al medio ambiente. Todo lo anterior teniendo como parámetro la infraestructura con que cuenta el nuevo terreno adquirido, ubicado en el municipio del Vizo donde antiguamente funciono el Ingenio Santa Cruz.

Los objetivos específicos que se persiguieron fueron:

- **Definir el pronóstico de ventas de acuerdo con la demanda de los productos.**
- Llevar a la estandarización de los procesos para así lograr cumplir con las mejores características de calidad requeridas para este tipo de producto.
- Desarrollar el sistema de control de calidad a aplicar en el proceso productivo.
- **Analizar y determinar el manejo correcto que se le debe dar a la materia prima, productos terminados y desechos del proceso, ya que estos son productos perecederos.**

- **Realizar la evaluación del impacto que la planta genera al medio ambiente y establecer las acciones para el control y mitigación de dicho impacto.**
- **Determinar la capacidad de los mataderos de la región y su posible vinculación como proveedores.**
- **Realizar la evaluación económica del proyecto.**
- **Definir el plan de montaje y puesta en marcha del proyecto.**

Toda esta información queda contemplada en los capítulos que se relacionan a continuación:

CAPITULO 1. GENERALIDADES INDUSTRIAS Q-R.

En este capítulo se presenta la descripción de la empresa, y se enuncian los inconvenientes que presento en su proceso anterior lo cual condujo a la realización de este proyecto.

CAPITULO 2. MERCADO

Se mencionan los clientes y proveedores que la empresa posee; se realizan las proyecciones de la demanda y las ventas de los productos basados en datos históricos.

CAPITULO 3. INGENIERIA DEL PROYECTO.

En este capítulo se trata todo lo concerniente a la materia prima, descripción de los procesos, maquinaria utilizada y la distribución de la planta de acuerdo a la infraestructura con que cuenta el terreno adquirido.

CAPITULO 4. CONTROL DE CALIDAD

En este capítulo se definen los parámetros y características necesarias a tener en cuenta para realizar un control de calidad a la materia prima, proceso productivo y se determinan las pruebas a realizar al producto final para determinar si cumple con las condiciones de calidad exigidas por el mercado para cada producto.

CAPITULO 5. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

Se realizó la evaluación del impacto ambiental que la planta genera y se plantearon las soluciones para la mitigación de dicho impacto.

CAPITULO 6. SISTEMA DE LIMPIEZA

Este capítulo abarca todo lo relacionado con la limpieza con la limpieza de los equipos y características de los productos necesarios para llevarla a cabo.

CAPITULO 7. SALUD OCUPACIONAL

En este capitulo se enuncian todas aquellas actividades necesarias tendientes a mantener y mejorar las condiciones de vida, controlando las situaciones de riesgo para la salud, disminuyendo la posibilidad de ocurrencia de los accidentes y las enfermedades.

CAPITULO 8. ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA

En este capitulo se describe el funcionamiento de la empresa, se diseño el manual de funciones y todo lo referente a la actividad administrativa.

CAPITULO 9. ESTUDIO ECONÓMICO

El estudio económico de la inversión pretende determinar cual es el total de los recursos económicos necesarios para la realización del proyecto, cual será el costo total de la operación de la planta, así como otra serie de indicadores que sirvan de base para realizar la evaluación económica.

CAPITULO 10. EVALUACION ECONÓMICA

La evaluación económica tiene como objetivo determinar el comportamiento o resultado económico que producirá la inversión realizada a través del tiempo. Determinando la rentabilidad del proyecto, presentando la conveniencia para la empresa de invertir o no en dicho proyecto.

CAPITULO 11. PROGRAMACION DEL PROYECTO

Teniendo en cuenta las actividades necesaria, el tiempo de duración de cada actividad y la secuencia de estas, para el diseño y montaje de una planta de este tipo se presenta en este capitulo un cronograma de estudio, diseño, montaje y puesta en marcha de la planta.

CAPITULO 12. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En este capitulo los autores presentan las conclusiones y las posibles recomendaciones a implementar después de la puesta en marcha de la planta, con el objetivo de alcanzar un mejor nivel operativo.

INTRODUCCION

Gracias al aumento de tecnología experimentado en muchos países del mundo se han desarrollado una serie de productos que se podrían considerar como exóticos, pero que tienen una fuerte aceptación por parte de los consumidores en nuestro mundo moderno. Entre estos muchos productos se encuentran los alimentos concentrados para animales. Los alimentos para animales son apenas una mención de la gran variedad de productos que se pueden obtener a partir de los considerados desechos en los mataderos. En los mataderos se obtiene una serie de subproductos originados del proceso de sacrificio del animal, que son considerados como desperdicios y a los cuales no se les da un manejo adecuado. Entre estos subproductos tenemos: sebos, sangre, huesos, cuernos, pezuñas, tripas etc. Que en el ganado vacuno alcanzan aproximadamente el 40% en peso del animal vivo. Este porcentaje varía de acuerdo a la raza y peso del animal. En la tabla 1. Se observa el contenido de subproductos que contiene el animal.

Tabla 1. Contenido de subproductos en el animal

SUBPRODUCTO	PORCENTAJE DEL PESO DEL ANIMAL VIVO
SEBO	3-4%
SANGRE	3-4%
MATERIA PRIMA NO COMESTIBLE	8-10%
MERMAS	2-10%
PELLEJO	7%
TRIPAS Y SU CONTENIDO	8%

FUENTE: Aprovechamiento integral de subproductos de matadero.

Los residuos de los animales que son sacrificados en los mataderos están compuestos de elementos de gran riqueza orgánica como proteínas, grasas, hidratos de carbono, agua, sales minerales, vitaminas etc. Todos estos de vital importancia para el correcto desarrollo de un ser vivo. La calidad de las proteínas que se pueden obtener a partir de estos subproductos es comparable a la de los huevos, leche en polvo y cebada. Estas proteínas están constituidas por una serie de aminoácidos tales como triptófano, metionina, lisina, leucina, isoleucina, valina,

tiroxina, ácido glutámico, cistina, esenciales para el desarrollo y crecimiento de los animales superiores, Por lo tanto deben estar presentes en su dieta y su falta pueden originar alteraciones orgánicas tales como: raquitismo y desarrollo lento, etc.

Debido a la composición orgánica que presentan estos subproductos se exalta su importancia como materia prima para satisfacer las necesidades de muchas industrias. En la tabla 2 se enuncian algunas de las aplicaciones que se les puede dar a estos subproductos:

Tabla 2. Aplicaciones de los subproductos de matadero

SANGRE	<i>grasas</i>	
	Comestibles	No comestibles
Harinas Aditivos para embutidos Cubiertas de papel. Plásticos. Artículos de cuero. Materiales colorantes. Fertilizantes. Betunes. Productos farmacéuticos.	Grasas para cocinar. Productos de panadería. Alimentos preparados Confitería. Margarina. Chicles.	Alimentos para animales. Jabones. Cosméticos. Lubricantes. Ceras. Detergentes. Explosivos.

FUENTE: Aprovechamiento integral de subproductos de matadero.

De ahí el gran potencial de explotación que contienen estos subproductos de mataderos, mal considerados como desperdicios.

Como consecuencia del mal manejo que se viene dando a este tipo de subproductos, se han originado pérdidas económicas y grandes consecuencias negativas para el medio ambiente. Si se toma el caso de la sangre, la cual es arrojada a los desagües, lagos o lagunas; llevando esto consigo una enorme carga contaminante representada por las miles de toneladas procedentes del sacrificio de animales en los mataderos. Durante el proceso de putrefacción de cada litro de sangre llevado a cabo por microorganismos, se necesitan grandes cantidades de oxígeno que es robado de las aguas dando como resultado el pudrimiento de estas, lo cual trae consecuencias negativas para el ecosistema.

GENERALIDADES INDUSTRIAS Q-R.

INDUSTRIAS Q-R LTDA. tiene como objeto social principal el procesamiento de materias primas grasas, grasas vegetales y animales y el mercado de sus diferentes productos. Como objeto social secundario todo lo relativo al diseño de equipos y procesos industriales; construcción y montaje de maquinarias; reconstrucción de maquinarias; comercialización de maquinarias para el mercado nacional y para exportaciones y asesorías técnicas.

A partir del año 1987 INDUSTRIA Q-R se dedica a la producción de materias primas (harina de carne, sebo comestible, harina de sangre, harina de huesos) utilizadas en la fabricación de alimentos concentrados para animales y el sebo comestible utilizado en la fabricación de jabones, todos estos productos a partir de los desperdicios de los mataderos (sebo en rama, sangre, huesos frescos y tripas).

El inconveniente que aqueja a INDUSTRIAS Q-R, es debido al incumplimiento de normas sanitarias y de calidad, lo cual trajo como consecuencias problemas de contaminación ambiental en el proceso anterior.

Por estar ubicados en un lugar no apropiado (sector arroz barato) para este tipo de empresa, se ve en la obligación de trasladarse a un terreno que se encuentra en el municipio del Vizo antiguo **Ingenio Santa Cruz**, lugar que por brindar todas las

condiciones necesarias para el proceso y después de haber realizado un respectivo estudio de impacto ambiental, cumple con todas las exigencias estipuladas por el gobierno.

El terreno cuenta con unas condiciones optimas para el montaje de la nueva planta, para el tratamiento de elementos contaminantes, descartando así la contaminación de recursos naturales.

El espacio reducido con que contaba INDUSTRIAS Q-R, en la antigua planta de Mamonal, no era apropiado para el cumplimiento de las normas sanitarias impuestas a este tipo de industria. Otra característica que presentaba este terreno era la mala distribución en la planta física, la cual originaba dificultades en los procesos, contribuyendo a que se presentaran demoras en las operaciones, y una gran cantidad de productos en línea de espera, aumentando la probabilidad de derrame de materias primas y obstaculizando la recolección y el almacenamiento de los subproductos, trayendo como consecuencia contaminación al medio ambiente caracterizada por olores putrefactibles y efluentes a los cuales nos se les estaba dando ningún tratamiento. Debido esto la empresa tomo la decisión de parar el proceso productivo en este lugar y evitar así posibles sanciones.

Desde el año 1995 la empresa se encuentra procesando bajo la modalidad de MAQUILA, con la empresa NUTRINAL en la ciudad de Barranquilla la cual se encarga de recoger la materia primas grasas(sebos y tripas) en la ciudad de Cartagena para procesarla y luego distribuir los productos obtenidos.

La sangre y los huesos frescos son procesados improvisadamente en una unidad que consta de un coccionador(cooker), una caldera, un molino para harinas y una prensa hidráulica, todos estos ubicados en el frigorífico de SANTA ANA, en el municipio de SANTA ROSA.

2. MERCADO

2.1 Clientes

Los clientes con los que la empresa ha venido trabajando y se planea seguir trabajando, en la primera etapa del proyecto que consiste en el montaje y puesta en marcha de la nueva planta son los siguientes:

TABLA 3 Empresas clientes INDUSTRIAS Q-R

EMPRESA	PRODUCTOS	CIUDAD
Purina	Sebo comestible y harinas	Cartagena
Acondesa	Sebo comestible y harinas	Barranquilla
Nutridiaz	Sebo comestible y harinas	Barranquilla
Jaboneria la insuperable	Sebo comestible	Barranquilla
Jaboneria la jirafa	Sebo comestible	Barranquilla
Gracetales	Sebo comestible	Barranquilla
Famar	Sebo comestible	Ciénaga- Magdalena
Gradesa	Sebo comestible	Ciénaga- Magdalena

FUENTE: INDUSTRIAS Q-R

2.2 Proveedores

En la primera etapa del proyecto que consiste en el montaje y puesta en marcha de la planta se trabajara con los mataderos que han sido proveedores fijos de la empresa anteriormente.

TABLA 4. Mataderos proveedores de la planta

MATADEROS	<i>Ganado Sacrificado</i> (sacrificio diario)
	280
Frigopesca-Vikingos	60
Turbaco	40
Santa Rosa	
TOTAL	380

FUENTE: INDUSTRIAS Q-R

También se puede recoger materias primas en otros mataderos de menor importancia; el producido de estos no se contemplan inicialmente en la primera etapa del proyecto, pero por su cercanía están disponibles para un futuro.

TABLA 5. Mataderos opcionales como proveedores

MATADEROS	<i>Ganado Sacrificado</i> (sacrificio diario)
Arjona	25
San Juan	20
San Onofre	30
María La Baja	15
Malambo	100
Sabangrande	100
Sabanalarga	30
TOTAL	320

FUENTE: INDUSTRIAS Q-R

2.3 Demanda actual

Las fabricas de la costa producen aproximadamente 15.000 toneladas mensuales de alimentos concentrados para animales¹, los cuales necesitan en promedio 30% de proteínas, dependiendo esto de la formulación de cada alimento en especifico.

Entre las 4.500 toneladas mensuales que se necesitan en promedio como materias primas fuentes de proteínas están las siguientes:

- Harina de pescado
- Harina de plumas
- Harina de carne
- Harina de vísceras de pollo
- Harina de sangre
- Harina de huesos
- Frijol de soya
- Torta de soya texturizada

En la costa atlántica la principal empresa productora de alimentos concentrados para animales es la planta de concentrados PURINA S.A ubicada en la ciudad de Cartagena, la planta esta en capacidad de producir aproximadamente el 30% de la cantidad de alimentos concentrados para animales que se consumen en la costa.

La producción de alimentos concentrados para animales, y la cantidad de materia primas fuentes de proteínas consumidas se enuncian a continuación:

¹ FUENTE: PURINA S.A Cartagena

Tabla 6. Producción de alimentos concentrados para animales (ton/mes)

AÑO	Ene.	Feb.	Marzo	Abril	Mayo	Jun.	Jul.	Ago.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	TOTAL
1996	5512	4235	4346	4921	5908	4150	4152	4813	5009	5506	4929	4438	57919
1997	5275	3974	4149	5136	4690	3667	3610	4314	4618	5557	4329	5276	54595
1998	5955	4827	5096	4779	3874	4614	4407	3926	3175	2633	2751	3129	49166
Promedio	5580	4345	4530	4444	4249	4335	4343	4309	4329	4327	4321	4326	53893

Fuente: Purina Cartagena.

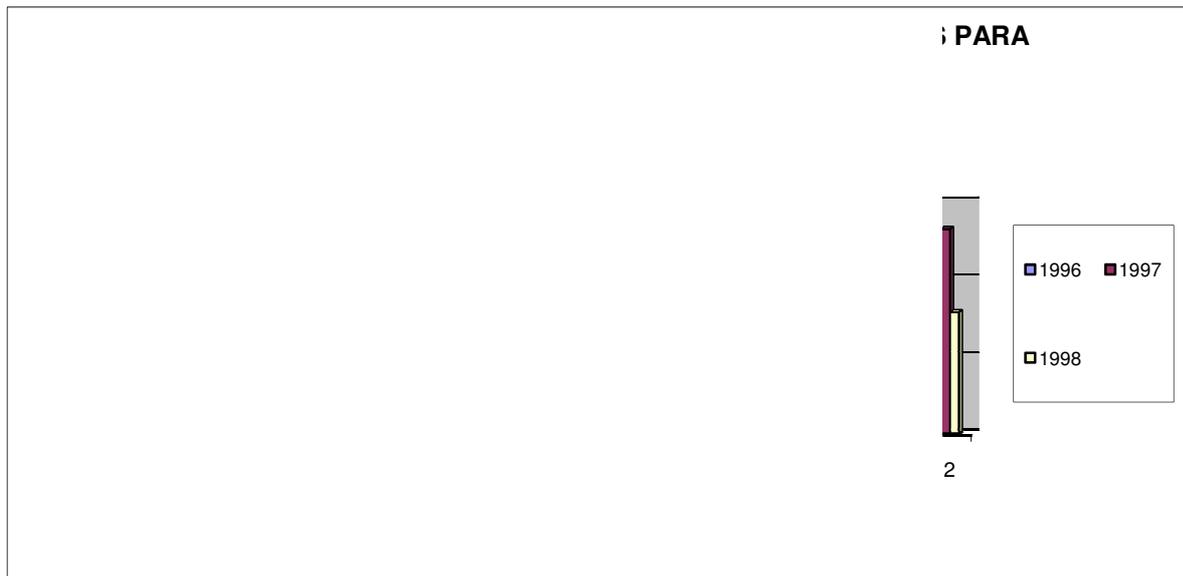


FIGURA 1. Producción mensual de alimentos concentrados para animales (1996,97,98)

Tabla 7. Consumo de materias prima fuentes de proteína (ton/mes)

AÑO	Ene	Feb.	Marz	Abri	May	Jun.	Jul.	Ago	Sept	Oct.	Nov	Dic.	TOTA
	.		o	l	o			.	.		.		L
1996	165 4	127 1	1304	147 6	1772	124 5	124 6	144 4	1503	165 2	147 9	133 1	17376
1997	158 3	119 2	1245	154 1	1407	110 0	108 3	129 4	1385	166 7	129 9	158 3	16379
1998	178 7	144 8	1529	143 4	1162	138 4	132 2	117 8	953	790	825	939	14750
Promedio	167 4	130 3	1359	133 3	1275	130 1	130 3	129 3	1299	129 8	129 6	129 8	16168

Fuente: Purina Cartagena.



FIGURA 2. Consumo mensual de alimentos concentrados para animales (1996,97,98)

2.3.1 Proyección de la demanda

De los datos obtenidos de la producción de alimentos concentrados para animales y consumo de materias primas fuentes de proteínas en los años 1996, 1997, 1998 se puede concluir que el comportamiento que presentó el mercado en los años 1996, 1997 y principio de 1998 fue un comportamiento estable, presentándose una disminución a partir del mes de agosto de 1998 en cuanto a producción y consumo de materias primas, que se atribuye a la crisis económica por la que atraviesa el país.

Para el año de 1999 no se espera un aumento significativo de la demanda de alimentos concentrados para animales, por lo que se pronostica un comportamiento similar a la del año 1998.

Tabla 8. Producción y consumo de materias prima fuentes de proteína (ton/mes)

1999	Ene	Feb.	Marz o	Abri l	May o	Jun.	Jul.	Ago	Sept	Oct.	Nov	Dic.	TOTA L
Producción	595 5	482 7	5096	477 9	3874	461 4	440 7	392 6	3175	263 3	275 1	312 9	49166
Consumo	178 7	144 8	1529	143 4	1162	138 4	132 2	117 8	953	790	825	939	14750

Fuente: Purina. Cartagena.

Por no contar con políticas que puedan precisar índices de recuperación en el país en los diversos sectores económicos, la producción estimada de alimentos

concentrados para animales en la costa para los años 2000, 2001, 2002 y 2003, se pronostica un comportamiento similar al del año 1999

TABLA 9. Producción estimada de alimentos concentrados para animales

AÑO	2000	2001	2002	2003
PRODUCCION (TONELADAS/AÑO)	49166	49166	49166	49166
MATERIAS PRIMAS (TONELADAS/AÑO)	14750	14750	14750	14750

Fuente: Los autores

2.4 Competencia y capacidad de satisfacción de la demanda

las fabricas de la costa están en capacidad de producir aproximadamente 1020 toneladas mensuales de materias primas fuentes de proteínas discriminadas así:

TABLA 10. Producción en la costa de materias primas fuentes de proteínas

EMPRESA	CANTIDAD(TON)	TIPO	CIUDAD
ATUNES DE COLOMBIA	200	PESCADO	CARTAGENA
VIKINGOS	200	PESCADO	CARTAGENA
INDUPOLLO	20	CARNE	CARTAGENA
ATUMEC	200	PESCADO	BARRANQUILLA
FRIGOGAN	100	PESCADO	BARRANQUILLA
GRANJAS EL SOCORRO	100	CARNE	BARRANQUILLA
NUTRILISTO	100	CARNE	BARRANQUILLA
OTROS	100	CARNE	BARRANQUILLA
TOTAL	1020		

FUENTE: Industrias Q-R

Se observa que al nivel de la costa hay una demanda insatisfecha de 3.480 toneladas mensuales de materias primas fuente de proteínas lo que obliga a las fabricas de alimentos concentrados para animales a comprar las materias primas a las fabricas ubicadas en el valle del Cauca o a su bien a importarlas, aumentando esto el costo de estas. Además que la planta de alimentos concentrados para animales PURINA S.A esta en capacidad de consumir la totalidad de la producción de materias primas fuentes de proteínas en la costa.

En la ciudad de Cartagena no hay ninguna otra empresa que se dedique al aprovechamiento de los desechos que se obtienen en el sacrificio del ganado vacuno con el fin de producir materias primas fuentes de proteína, lo cual representa una ventaja competitiva al momento de rivalizar con las demás plantas procesadoras de este tipo de productos al momento de fijar precios, lo cual resulta atractivo para la planta productora de alimentos concentrados para animales PURINA S.A

2.5 Proyecciones

Según el DANE el sacrificio de ganado vacuno en la ciudad de Cartagena presento el siguiente comportamiento desde el año 1992 a 1998:

Las proyecciones del presente proyecto son realizadas a cinco años que es el plazo estipulado para la cancelación del préstamo bancario realizado.

Tabla 11. Sacrificio de ganado en la ciudad de Cartagena

AÑO	CABEZAS DE GANADO SACRIFICADO	PESO OBTENIDO (KILOGRAMOS)
1992	62520	23132400
1993	62631	23048508
1994	62742	23214540
1995	62853	23129904
1996	62963	23296310
1997	63074	23400454
1998	63185	23441635

FUENTE: DANE. Cartagena

Teniendo en cuenta los datos históricos con que se cuenta el método, seleccionado para realizar la proyección del sacrificio de ganado vacuno en la ciudad de Cartagena para los años de 1999,2000,2001,2002 y 2003 es el método de los mínimos cuadrados, en cual se obtendrá una ecuación de regresión lineal de mejor ajuste.

Las variables utilizadas en el modelo de regresión lineal son las siguientes:

Y= CABEZAS DE GANADO SACRIFICADO

X= VARIABLE INDEPENDIENTE

A= INTERCEPCION AL EJE Y.

B= PENDIENTE.

Dando como resultado la siguiente ecuación: **Y= A+BX**

Tabla 12. Calculo de los mínimos cuadrados

AÑO	X	GANADO SACRIFICADO	XY	X	Y
1992	-3	62520	-187560	9	3908750400
1993	-2	62631	-125262	4	3922642161
1994	-1	62742	-62742	1	3936558564
1995	0	62853	0	0	3950499609
1996	1	62963	62963	1	3964339369
1997	2	63074	126148	4	3978329476
1998	3	63185	189555	9	3992344225
TOTAL	0	439968	3102	28	2765346380 4

De donde:

$$A = \frac{\sum Y_i}{n} - b \frac{\sum X_i}{n} = 62850$$

$$B = \frac{n \sum Y_i X_i - (\sum X_i * \sum Y_i)}{n \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2} = 110.8$$

Se obtuvo la siguiente ecuación: **Y= 62850 + 110.8(X)**

De donde se pronostica el sacrificio de ganado vacuno de la siguiente manera:

Tabla 13. Sacrificio de ganado vacuno pronosticado

AÑO	X	CABEZAS DE GANADO SACRIFICADO
1992	-3	62520
1993	-2	62631
1994	-1	62742
1995	0	62853
1996	1	62963
1997	2	63074
1998	3	63185
1999	4	63298
2000	5	63409
2001	6	63521
2002	7	63632
2003	8	63744

Fuente: Los autores

Con los datos históricos en cuanto al peso de los animales sacrificados en los años 1992, 1993, 1994, 1995, 1996, 1997, 1998 y con las proyecciones que se obtuvieron del sacrificio de ganado vacuno en la ciudad de Cartagena, se pronostica igualmente para los años 1999, 2000, 2001, 2002 y 2003 el peso a obtener en el sacrificio de ganado.

El método escogido para pronosticar el peso de los animales sacrificados es el **METODO CAUSAL DE REGRESION LINEAL** por desarrollar este un modelo de causa y efecto entre el numero de cabezas de ganado sacrificado y el peso

obtenido. El método de regresión usa los mínimos cuadrados para obtener el mejor ajuste entre las variables.

Las variables utilizadas en el modelo de regresión lineal son las siguientes:

Y= PESO DEL GANADO SACRIFICADO

X= GANADO SACRIFICADO.

A= INTERCEPCION AL EJE Y.

B= PENDIENTE.

Dando como resultado la siguiente ecuación: **Y= A+BX**

Tabla 14. Calculo de los mínimos cuadrados

AÑO	GANADO SACRIFICADO	PESO OBTENIDO (KILOGRAMOS)	XY	X	Y
1992	62520	23132400	1.446E+12	3908750400	5.35108E+14
1993	62631	23048208	1.444E+12	3922642161	5.3122E+14
1994	62742	23214540	1.457E+12	3936558564	5.38915E+14
1995	62853	23318463	1.466E+12	3950499609	5.43751E+14
1996	62963	23170384	1.459E+12	3964339369	5.36867E+14
1997	63074	23418521	1.477E+12	3978329476	5.48427E+14
1998	63185	23315265	1.473E+12	3992344225	5.43602E+14
TOTAL	439968	162617781	1.022E+13	2765346380	3.77789E+15

De donde:

$$A = \frac{\sum Y_i}{n} - b \frac{\sum X_i}{n} = -2006$$

$$B = \frac{n \sum Y_i X_i - (\sum X_i * \sum Y_i)}{n \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2} = 401.5$$

Se obtuvo la siguiente ecuación: $Y = -2006 + 401.5 (X)$

Utilizando la ecuación anteriormente calculada se puede pronosticar el peso del ganado a sacrificar en los años 1999, 2000, 2001, 2002 y 2003.

TABLA 15. Peso pronosticado de los animales sacrificados para los siguientes años

AÑO	1999	2000	2001	2002	2003
GANADO SACRIFICADO O PESO OBTENIDO (TONELADAS)	63298	63409	63521	63632	63744
	23409	23432	23493	23532	23555

Fuente: Los autores

De acuerdo al contenido de subproductos en el animal (ver tabla1) y el porcentaje de rendimiento de cada subproducto después de realizar el proceso productivo,(Cuadro 1) con los datos acerca del sacrificio de ganado vacuno en la

ciudad de Cartagena, se pronostica la producción de materias primas fuentes de proteínas para los siguientes años:

Tabla 1. Contenido de subproductos en el animal

SUBPRODUCTO	PORCENTAJE DEL PESO DEL ANIMAL VIVO
SEBO	3-4%
SANGRE	3-4%
MATERIA PRIMA NO COMESTIBLE	8-10%
MERMAS	2-10%
PELLEJO	7%
TRIPAS Y SU CONTENIDO	8%

FUENTE: Aprovechamiento integral de subproductos de matadero.

Cuadro 1. Rendimiento de los subproductos

SUBPRODUCTO	PORCENTAJE DE RENDIMIENTO	PRODUCTO OBTENIDO
SANGRE	20 %	HARINA DE SANGRE
SEBO	60 %	60 % SEBO COMESTIBLE 30 % HUMEDAD 10 % CHICHARRON (HARINA DE CARNE)
TRIPA	70 %	70 % HARINA DE CARNE 20 % HUMEDAD 10 % SEBO COMESTIBLE
HUESOS (SE DISPONDRA DEL 80 % DE LAS CABEZAS DE LOS ANIMALES SACRIFICADOS)	60 % (CADA CABEZA TIENE UN PESO APROX. DE 9 KG)	HARINA DE HUESOS

FUENTE: INDUSTRIAS Q-R

Cuadro 2. Producción pronosticada (1999,2000,2001,2002,2003)

AÑO	GANADO SACRIFICADO	PESO DE LOS ANIMALES SACRIFICADOS (TONELADAS)	SUBPRODUCTO (TONELADAS)	PRODUCCION (TONELADAS)
1999	63298	23409	SANGRE: 702.27 SEBO : 936.26 TRIPAS : 1170.45 HUESOS : 455.74	HARINA DE SANGRE: 140.45 SEBO COMESTIBLE: 678.8 HARINA DE CARNE: 906.94 HARINA DE HUESOS: 273.4
2000	63409	23432	SANGRE: 702.96 SEBO : 937.28 TRIPAS : 1171.60 HUESOS : 456.54	HARINA DE SANGRE: 140.59 SEBO COMESTIBLE: 679.53 HARINA DE CARNE: 913.85 HARINA DE HUESOS: 273.93
2001	63521	23493	SANGRE: 704.79 SEBO : 939.72 TRIPAS : 1174.65 HUESOS : 457.35	HARINA DE SANGRE: 140.96 SEBO COMESTIBLE: 681.30 HARINA DE CARNE: 916.23 HARINA DE HUESOS: 274.41

2002	63632	23532	SANGRE: 705.96 SEBO : 941.28 TRIPAS : 1176.60 HUESOS : 458.15	HARINA DE SANGRE: 141.19 SEBO COMESTIBLE: 682.43 HARINA DE CARNE: 917.75 HARINA DE HUESOS: 274.89
2003	63744	23555	SANGRE: 706.65 SEBO : 942.20 TRIPAS : 1177.45 HUESOS : 458.96	HARINA DE SANGRE: 141.33 SEBO COMESTIBLE: 683.10 HARINA DE CARNE: 918.65 HARINA DE HUESOS: 275.37

3 INGENIERIA DEL PROYECTO.

3.1 Materias primas.

Por tratarse de desechos, la materia prima a utilizar debe cumplir con los siguientes requisitos para así obtener productos de calidad.

- La materia prima debe utilizarse tan pronto como se pueda a partir de acabada la matanza. Cuando más tiempo pase mayor es su degradación y peor es la calidad de la grasa y las harinas obtenidas.
- Si es necesario almacenarla, se debe hacer a bajas temperaturas.
- Hay que evitar que el contenido de los intestinos y estomago, se mezcle con la sangre, sebo y huesos frescos, porque así la descomposición sería más rápida.
- El troceado solo debe efectuarse en el momento de iniciar el proceso de producción de harinas y sebos

3.1.1 sangre

La sangre del ganado vacuno esta compuesta de:

Humedad..... 80%

Sustancias Sólidas... 20%

A la hora de obtener harina de sangre, la composición dada es suficiente para hacerse una idea de la cantidad de agua que hay que evaporar hasta obtener un producto final con un 8% de humedad.

Si se profundiza mas en ese 20% de sustancias sólidas, se observa que se compone de diversas fracciones:

Glóbulos sanguíneos..... 12%

Albúmina..... 6.1%

Fibrina..... 0.5%

Grasa..... 0.2%

Extractos de otras sustancias..... 0.03%

Cenizas..... 0.9%

La sangre tiene aproximadamente una densidad de 1.05 g/Cm³. Si al separa la misma en sus dos principales componentes que son el plasma y los glóbulos rojos se observa que cada uno de estos presenta un elevado contenido en proteínas:

Composición del plasma

Humedad..... 91%

Proteínas..... 7-8%

Otras sustancias Sólidas..... 1-2%

Composición de los glóbulos rojos

Humedad..... 62%

Proteínas..... 34-38%

Otras sustancias Sólidas..... 1-3%

3.1.1.1 Porcentaje de sangre contenida en diversos animales.

A continuación se observa el porcentaje de sangre contenida en diversos animales

TABLA 9. Porcentaje de sangre en diversos animales

ANIMALES	PORCENTAJE EN PESO DEL ANIMAL VIVO
VACAS	3-4 %
TERNEROS	5-6 %
CERDOS	3-4 %
CERDAS	3-3,5 %

FUENTE: Aprovechamiento integral de subproductos de matadero

TABLA 17. Peso de animales comúnmente sacrificados.

ANIMALES SACRIFICADOS	PESO
VACUNO	250-600 Kg
TERNERO	200 Kg
CERDOS	60-120 Kg

FUENTE: Aprovechamiento integral de subproductos de matadero

De los datos anteriores se deduce que según el peso del animal a la hora de la matanza así será la cantidad de sangre obtenida. La tabla 9 muestra los animales más comúnmente sacrificados en un matadero y en la tabla 17 se observan los pesos de dichos animales. Por ejemplo en el caso de suponer un peso de 450 Kilogramos para las vacas y 90 Kilogramos para los cerdos, se tendrá que la cantidad de sangre que se podrá recoger por animal es de:

Sangre por vaca..... 13,5-18 litros.

Cerdos..... 2,7-3,6 litros.

Un dato muy importante a la hora de valorar el contenido en sustancias sólidas presentes en la sangre recogida en las matanzas es que, normalmente esta se encuentra disuelta con agua usada en limpieza, arrastre, etc. Por ello el porcentaje expresado de 18-21 % de sustancias sólidas se suele haber rebajado hasta 13-19 %.

3.1.1.2 Recolección de la sangre

La sangre se puede recoger bien en tolvas elevadas o en fosas enterradas, colocadas debajo del animal cuando este sé este desangrando. Recogida la sangre así, existe el riesgo de contaminación de la misma con pelos, residuos del animal etc. Si se desea obtener plasma o harinas es recomendable utilizar un sistema que consta de un cuchillo o cánula hueca que se introduce en el animal y que va conectado por una manguera de plástico a un tanque y a una bomba de vacío. Esta ultima succiona la sangre.

3.1.2 Sebo

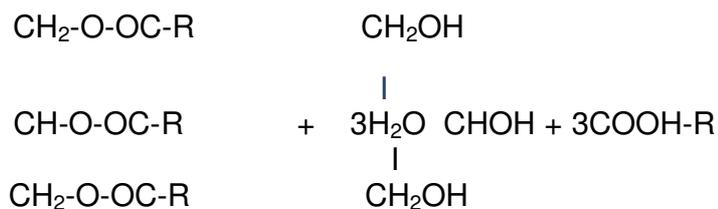
La grasa animal esta contenida principalmente en la zona adiposa que es un tejido conjuntivo especializado. Entre una trama proteínica que constituye el esqueleto del citado tejido, se encuentran contenidas las células o glóbulos de grasa. La proporción varia de acuerdo con la especie, sexo, alimentación y raza del animal.

Las grasas están formadas por tres elementos base: Carbono, Oxígeno e hidrogeno, la proporción de este ultimo en las grasas es muy fuerte, de aquí que en la combustión de las mismas se produzcan un mayor numero de kilocalorías.

Los sebos animales están compuestos casi en su totalidad por triglicéridos que son ésteres de la glicerina con diversos ácidos grasos, principalmente los ácidos oleico, estearico y palmitico. Dichos ácidos son todos de numero par de carbonos, ya que en el metabolismo intermedio de los organismos superiores se forma únicamente dicho tipo.

3.1.2.1 Propiedades de las grasas y sebos

Son solubles en éter y otros disolventes de las grasas, pero insolubles en agua. Cuando se someten a la acción del calor, álcalis o ácidos se hidrolizan según la siguiente reacción:



Este fenómeno se llama "Saponificación" y puede ser producido también por unos enzima conocidos como "Lipasas". Como se puede apreciar en la reacción antes expuesta, el triglicérido toma tres moléculas de agua y se descompone en glicerina y tres moléculas de ácido graso.

Si se hubiese empleado en la hidrólisis un álcali, este se combinara con el ácido graso produciendo un jabón.

Sometidas a temperaturas superiores a 200 °C, las grasas se descomponen dando lugar a una sustancia de olor penetrante y picante que produce tos. Esta sustancia es la acroleína.

Las grasas se oxidan fácilmente en presencia del oxígeno. En el proceso de oxidación se forman ácidos grasos inferiores que son fuertemente olorosos y

volátiles. Ello da lugar al enranciamiento.

En un matadero la materia prima que se destina a fundido suele proceder de distintas partes del animal:

- Grasa de riñonada.
- Grasa de lomo.
- Grasa intestinal.
- Grasa ventral.
- Grasa de triperia.
- Residuos grasos en general.

Esa materia prima debe contener entre un 65 a 95 % de grasas para poder ser destinado a fundido, siendo las de origen intestinal y de triperia las que dan los porcentajes bajos por la presencia de pequeños trozos de carne resultantes del cortado.

Es inevitable la presencia, aun en ínfimas proporciones, de otras sustancias en el sebo purificado. Dependiendo de los métodos usados para su fundido y purificación, el porcentaje de dichas impurezas será mayor o menor. Estas sustancias extrañas son:

- Gotas de agua.
- Restos proteicos.
- Acidos grasos libres producto de la hidrólisis.
- Productos originados en el enranciamiento.

- GOTAS DE AGUA

El agua presente en las grasas y sebos del animal pueden proceder de:

- Agua de constitución del propio tejido y que no ha sido completamente separada durante los métodos de fundido y purificación.
- Agua incorporada durante el propio proceso.
- Agua agregada durante la manipulación posterior a la grasa. Esta agua se incorpora a la grasa cuando por ejemplo, los tanques de almacenamiento no están secos, los envases han sido lavados pero no secados.

La presencia del agua en la grasa origina inconvenientes tales como:

- Aceleración del proceso de acidificación.
- Medio de cultivo bacteriano. Las bacteria y otros microorganismos necesitan agua para poder desarrollarse. Este desarrollo microbiano, como es lógico, perjudica enormemente a la grasa y afecta a su periodo de conservación, acortándolo sensiblemente.
- Presencia de impurezas solubles en agua. Existen una gran cantidad de enzima lipolíticas que son solubles en agua y desde ella, pueden atacar a los

glóbulos de grasa circundantes.

- RESTOS PROTEICOS

Estos provienen de la tracción proteica del tejido adiposo mal separado de la grasa durante el proceso de fundido y purificación. Estos restos contienen microorganismos y catalizadores que pueden alterar la grasa ya que por ejemplo, dichos microorganismos encuentran en los restos proteicos la fuente de nitrógeno necesaria para su crecimiento. Afecta pues sensiblemente al periodo de conservación del sebo o grasa fundido. Por ello hay que hacer lo posible para eliminar su presencia a base de:

- Elección de un método de fundido y purificación adecuado.
- Limpieza de los fondos de los tanques (que es donde se suelen depositar)

- ACIDOS GRASOS LIBRES

Los ácidos grasos libres presentes en las grasas y sebos son producto de la hidrólisis de las mismas después de la muerte del animal, ya que la proporción de dichos ácidos en la grasa del animal vivo es prácticamente nula. La circulación sanguínea se encarga de eliminarlos.

Los catalizadores de esta reacción son normalmente enzimas de origen

microbiano y se ha visto la serie de factores que al favorecer este desarrollo microbiano (presencia de agua, restos proteicos) favorecen la hidrólisis, que comienza con la muerte del animal.

Un sebo de buena calidad no debe tener una acidez superior al 0,2 %. De todas formas la acidez en si no es un gran inconveniente, pero nos da un índice del tratamiento a que ha estado sometido un sebo. Si este tiene una acidez elevada quiere decir que ha estado mal tratado, no se ha cuidado la higiene y por lo tanto estará muy alterado, conteniendo sustancias, producto de esa alteración que, incluso pueden ser tóxicas. El que la acidez por si, sin ir acompañada de alteraciones, no es un problema, lo demuestra la experiencia realizadas con alimentos hasta un 20% de acidez y los resultados han sido excelentes.

- PRODUCTOS ORIGINADOS EN EL ENRANCIAMIENTO

La oxidación de las grasas produce su enranciamiento. Los productos originados en el enranciamiento son:

- Aldehidos y cetonas.
- Alcoholes.
- Otros productos.

Ellos dan ese típico olor de rancio, aparte de ser algunas ocasiones tóxicos y pueden producir lesiones hepáticas, renales o nerviosas. Por supuesto que la calidad de la grasa final obtenida depende de muchos factores como son: tipo de materia prima empleado, tiempo y temperatura de almacenamiento y los métodos de fundido y purificación empleados.

Como ya se ha visto es importante mantener lo mas bajo posible el porcentaje en ácidos grasos libres que por otro lado afectan mucho a la estabilidad del producto final.

Los sebos y grasas que se quieren fundir y purificar pueden provenir primordialmente de: El propio matadero o del descuartizado de las canales en los puntos de destino. Estos últimos como es lógico, son de calidad inferior a los primeros ya que ha transcurrido mas tiempo y el proceso de acidificación estará mas avanzado. Pero tanto en un caso como en otro hay reglas que siempre se deben observar si se quiere una mejor calidad que son: higiene, bajas temperaturas de almacenamiento y reducción el tiempo entre la obtención del sebo y su fundido y purificación.

Es necesario que durante la matanza, se trate el sebo correctamente: lavarlo bien, si es posible en agua fría, no tocarlo con instrumentos sucios, mantenerlos colgados en vez de echarlos a cestos, almacenarlo a bajas temperaturas si no se van a fundir inmediatamente.

3.1.3 Hueso

Respecto al animal vivo, el esqueleto representa del 15 - 18 % de su peso, pudiendo llegar a porcentaje de solo el 10 – 12 % cuando se trata de animales muy grasos.

La composición media de los huesos del ganado vacuno es:

Humedad.....	40%
Sustancias sólidas no grasas.....	43%
Grasas.....	17%

3.1.4 Chicharrón

Subproducto obtenido del proceso del sebo en rama en la etapa de fundido, el cual es utilizado como materia prima en la producción de harina de carne.

Este conserva todas las propiedades químicas de las grasas, pero su contenido en agua se encuentra disminuido debido al proceso de fundido.

3.2 Producto final

3.2.1 Harina de sangre

Producto homogéneo obtenido por la deshidratación adecuada y molienda de la sangre fresca de los animales, cualquiera que sea su especie.

Desde el punto de vista nutricional, es una fuente muy concentrada en proteínas, conteniendo valores superiores al 80%.

La harina de sangre debe estar libre de impurezas y no debe presentar alteraciones producidas por rancidez, sobrecalentamiento o quemaduras.

En la fabricación de la harina de sangre no pueden utilizarse la mezcla de pelos, cerdas, astas, pezuñas, contenido gastrointestinal u otras sustancias extrañas.

La presentación de esta se hará en bolsa de 50 Kg. de polietileno. En cuanto a características de calidad del producto estas estarán regidas a la norma técnica colombiana **644 (Alimento para animales harina de sangre)**.

3.2.2 Harina de huesos

Harina de huesos vaporizada es el producto proveniente de la esterilización por cocción mediante vapor o presión, de residuos óseos de faena e industrialización de ovinos, bovinos, equinos y suidos. Debe presentarse molida, desangrada, con olor característico libre del olor de la rancidez o

putrefacción de la rancidez o putrefacción, de color blanco o blanco ceniciento.

La presentación de esta se hará en bolsa de 50Kg de polietileno. En cuanto a características de calidad del producto estas estarán regidas a la norma técnica colombiana **657 (Alimento para animales harina de huesos)**.

3.2.3 Harina de carne

Subproducto obtenido a partir de los residuos de carne, grasa y víscera de los animales, secado y finalmente triturado.

En la fabricación de la harina de carne no pueden utilizarse la mezcla de pelos, cerdas, astas, pezuñas, sangre, contenido gastrointestinal u otras sustancias extrañas.

La presentación de esta se hará en bolsa de 50Kg de polietileno. En cuanto a características de calidad del producto estas estarán regidas a la norma técnica colombiana **685 (Alimento para animales harina de carne)**.

3.2.4 Sebo

Subproducto obtenido a partir de la fundición y purificación de la grasa y sebo en rama obtenido en los mataderos.

Se debe encontrar bajo las siguientes características:

TABLA 18. Características de calidad del sebo comestible

CARACTERISTICAS DE CALIDAD

Humedad..... 1%
Impurezas..... 2%
Peróxido..... (-)
Acidos grasos..... 2%
Grasa mínima..... 95%

FUENTE: PURINA S.A

3.3 Proceso productivo

3.3.1 Descripción del proceso productivo

3.3.1.1 Descripción del proceso de obtención de harina de sangre

Después de ser recogida la sangre en canecas de 55 galones en los mataderos proveedores, esta es transportada a la planta para el procesamiento de esta. En la planta se procede a vaciar la sangre recibida en el coccionador (cooker) donde se realiza el proceso cocción-secado a través de vapor indirecto inyectado desde la caldera a una presión constante de 60 PSI y una temperatura de 110°C, durante un tiempo de 8 horas, hasta obtener un producto final con una humedad del 5-10%.

Durante el tiempo del proceso, se agrega grasa y huesos troceados en proporciones de 0.5-1KG por cada 100 Kilogramos de sangre bruta, a la masa, con objeto de suavizar el calentamiento de la misma. Los huesos troceados tienen la función de raspar durante el secado las superficies de calentamiento para así evitar que se pegue la sangre a las paredes del coccionador.

Terminado el proceso cocción secado la harina obtenida es recibida en una chaza donde se espera por espacio de 30 minutos a que baje la temperatura del producto para luego ser transportada al molino donde se pulveriza, realizando una inspección del producto final para luego ser ensacada y almacenada.

3.3.1.2 Descripción del proceso de obtención de sebo comestible utilizando como materia prima sebo en rama.

El sebo en rama obtenido en los mataderos es transportado en canecas de 55 galones para su procesamiento. En la planta las canecas son vaciadas en el tanque autoclave por medio de una grúa.

El sebo en rama dentro de la autoclave es fundido a través de vapor directo que proviene de la caldera, a una presión de 80 PSI y a una temperatura de 130°C, durante 3 horas. Al finalizar este tiempo se deja de inyectar vapor y se procede a abrir la válvula de salida, ubicada en la parte inferior del tanque autoclave, por donde se dejara correr una mezcla de agua y grasas, que será transportada por medio de una bomba al tanque decantador en el cual a través de vapor indirecto, a una temperatura de 90°C se realiza el proceso de decantación, en el que se separa la mezcla de agua y grasas, debido a la diferencia de densidades.

Después de 1 hora se abre la válvula de salida del tanque decantador, dejando pasar el agua que se encuentra en la parte inferior del tanque, para ser tratada y luego reutilizada. Terminada de salir el agua se procede a realizar las pruebas correspondientes al sebo obtenido como producto final para luego transportar el sebo purificado al tanque de almacenamiento.

En el proceso de obtención del sebo comestible, se obtiene un subproducto llamado chicharrón que es utilizado como materia prima para el procesamiento de la harina de carne. El chicharrón es obtenido al finalizar la etapa del fundido del sebo en rama.

3.3.1.3 Descripción del proceso de obtención de harina de carne utilizando como materia prima chicharrón.

El chicharrón obtenido como subproducto en el proceso de producción del sebo comestible, es vaciado en el coccionador(cooker), para ser sometido al proceso de coccion-secado; el cual tendrá una duración de 2 horas a una temperatura de 110°C y a una presión de 60Psi.

Después de realizar el proceso de coccion-secado se obtiene una harina gruesa, la cual es transportada inmediatamente a la prensa hidráulica, donde se realizara el prensado a una presión de 2500 Psi con el objeto de extraer la grasa que contenga la harina gruesa.

Finalizado el proceso de prensado la harina es transportada al molino para harinas para ser pulverizada y realizarle las respectivas pruebas de calidad y posteriormente ser ensacada y almacenada.

En el proceso de prensado se obtiene sebo comestible el cual es transportado al tanque de almacenamiento de este.

3.3.1.4 Descripción del proceso de obtención de harina de carne utilizando como materia prima tripas.

La tripa recibida en la planta es vaciada en el coccionador(cooker), para ser sometida al proceso de coccion-secado; el cual tendrá una duración de 2 horas y 30 minutos a una temperatura de 110°C y a una presión de 60Psi.

Después de realizar el proceso de coccion-secado se obtiene una harina gruesa, la cual es transportada inmediatamente a la prensa hidráulica, donde se realizara el prensado a una presión de 2500 Psi con el objeto de extraer la grasa que contenga la harina gruesa.

Finalizado el proceso de prensado la harina es transportada al molino para harinas para ser pulverizada y realizarle las respectivas pruebas de calidad y posteriormente ser ensacada y almacenada.

En el proceso de prensado se obtiene sebo comestible el cual es transportado al tanque de almacenamiento de este.

3.3.1.5 Descripción del proceso de obtención de harina de hueso

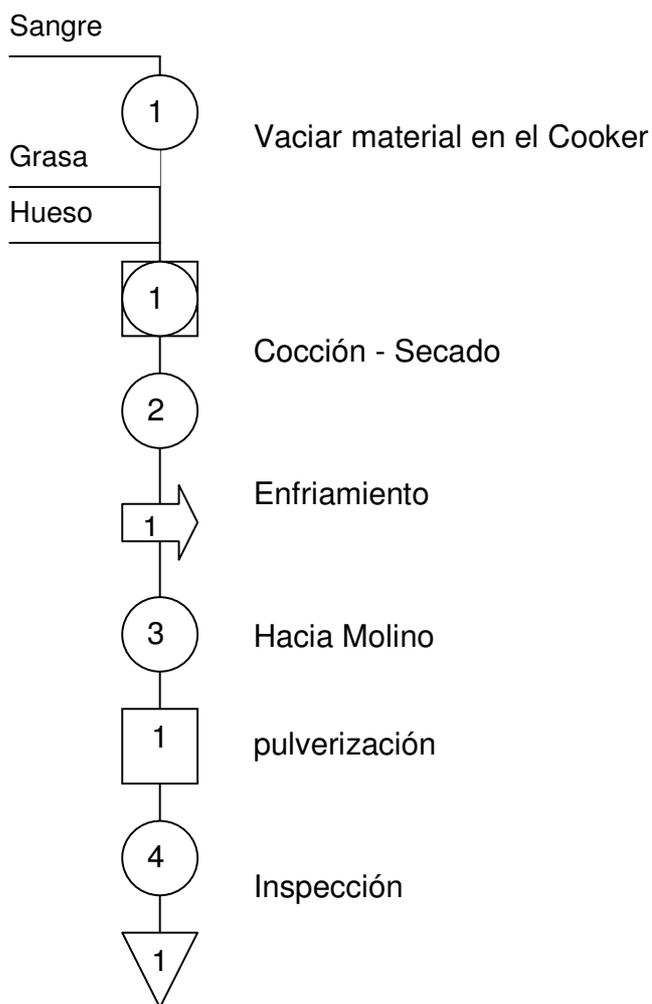
Los huesos a utilizar en el proceso de producción de harina de huesos son las cabezas frescas del animal sacrificado.

En la planta las cabezas son troceadas en el molino quebrantador de huesos durante un tiempo de 2 horas, terminada la trituración de las cabezas estas son transportadas hasta el coccionador(cooker), donde se realizara el proceso de coccion-secado durante un tiempo de 2 horas, a una presión de 60Psi y a una temperatura de 110°C.

Terminado el proceso de coccion-secado se obtendrá como resultado una harina gruesa la cual se dejara reposar a temperatura ambiente por un tiempo de 30 minutos, para luego ser transportada al molino para harinas, a ser pulverizada y realizarle las respectivas pruebas de calidad para ser ensacada y posteriormente almacenada.

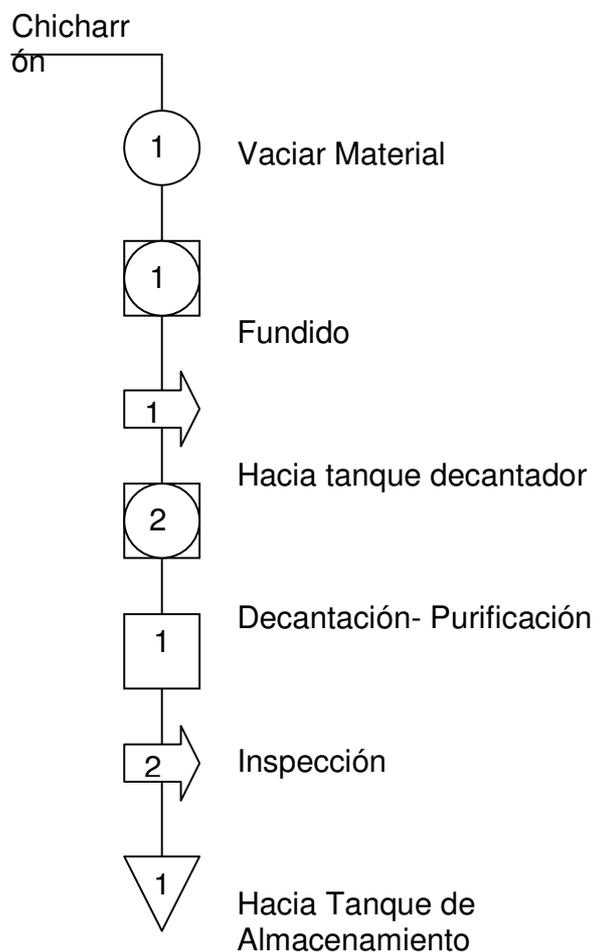
3.3.2 Diagrama de operaciones del proceso

3.3.2.1 Diagrama de operaciones del proceso de obtención de harina de sangre



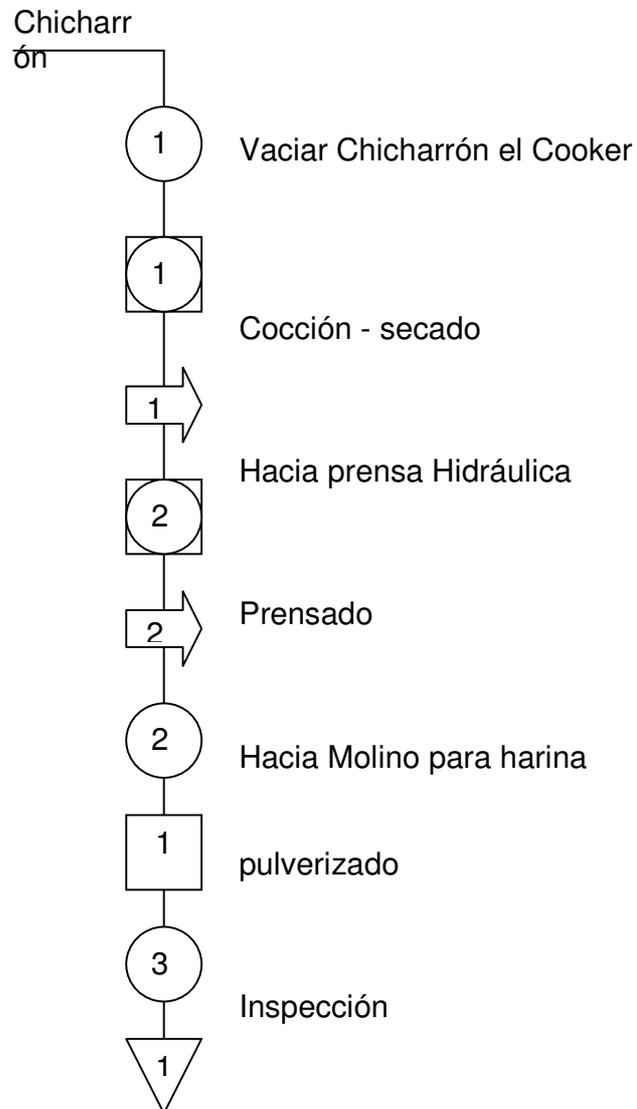
RESUMEN	TIEMPO ESTIMADO
Operaciones : 4 Operaciones- inspección: 1 Inspección: 1 Transporte: 1 Almacenamiento: 1	Vaciado Material: 30 minutos Cocción - Secado: 8 horas Enfriamiento: 30 minutos Pulverizado – ensacado: 1 hora

3.3.2.2 Diagrama de operaciones del proceso de obtención de sebo comestible utilizando como materia prima sebo en rama.



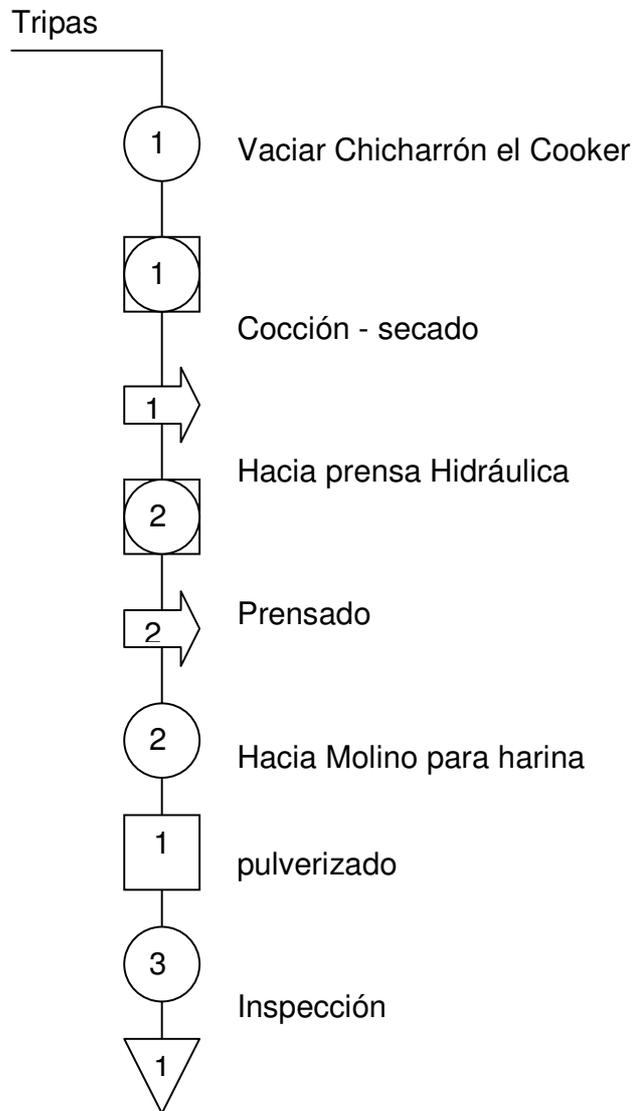
RESUMEN	TIEMPO ESTIMADO
Operaciones : 1 Operaciones- inspección: 2 Inspección: 1 Transporte: 2 Almacenamiento: 1	Vaciar Material: 30 minutos Fundido del Sebo: 3 horas Decantación - Purificación: 1 hora Inspección - almacenamiento:

3.3.2.3 Diagrama de operaciones del proceso de obtención de harina de carne utilizando como materia prima chicharrón.



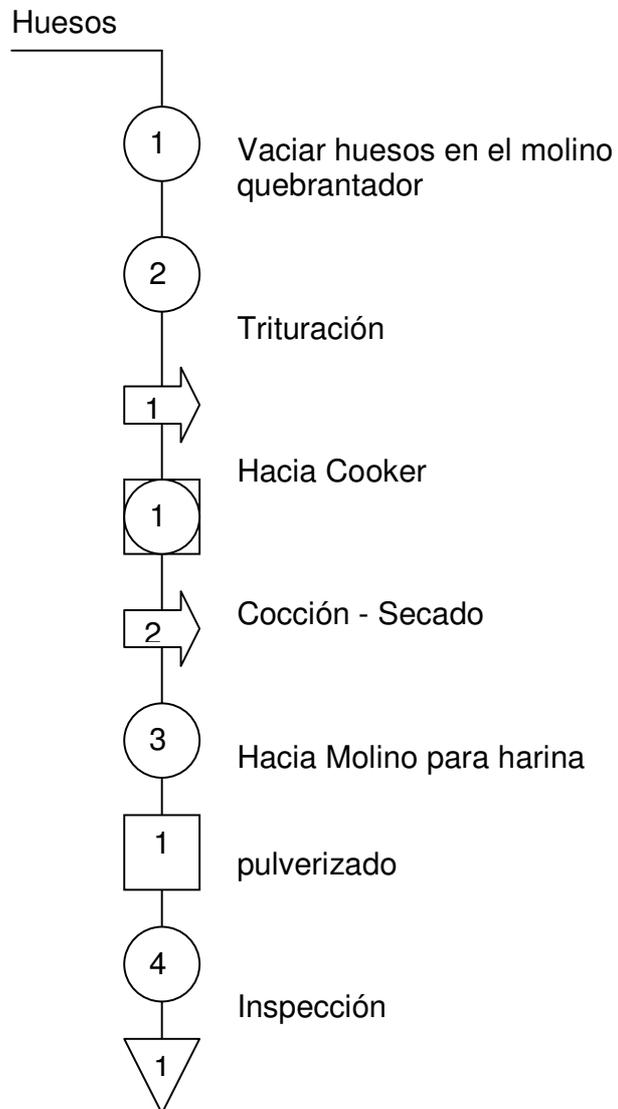
RESUMEN	TIEMPO ESTIMADO
Operaciones : 3 Operaciones- inspección: 2 Inspección: 1 Transporte: 2 Almacenamiento: 1	Vaciado Material: 30 minutos Cocción - Secado: 2 horas Prensado: 1 hora Pulverizado :1hora Inspección – ensacado: 1

3.3.2.4 Diagrama de operaciones del proceso de obtención de harina de carne utilizando como materia prima tripa.



RESUMEN	TIEMPO ESTIMADO
Operaciones : 3 Operaciones- inspección: 2 Inspección: 1 Transporte: 2 Almacenamiento: 1	Vaciar Material: 30 minutos Cocción - Secado: 2 horas y 30min Prensado: 1 hora Pulverizado :1hora

3.3.2.5 Diagrama de operaciones del proceso de obtención de harina de hueso



RESUMEN	TIEMPO ESTIMADO
Operaciones : 4 Operaciones- inspección: 1 Inspección: 1 Transporte: 2 Almacenamiento: 1	Vaciar Material: 20 minutos Triturar: 2 horas Cocción - Secado: 2 horas Pulverizado: 1 hora Inspección – ensacado: 1

3.3.3 Diagrama de análisis del proceso

3.3.3.1 Diagrama de análisis del proceso de obtención de harina de sangre

Número	Descripción	dist	T	Símbolos						Obs.	
				mts	(s)	□	⇒	○	◻		◐
1	Vaciar material en el Cooker										
2	Cocción - Secado										
3	Enfriamiento										
4	Hacia Molino										
5	pulverización										
6	Ensacado										
7	Almacenamiento										
					1	4	1		1		

3.3.3.2 Diagrama de análisis del proceso de obtención de sebo comestible utilizando como materia prima sebo en rama.

Número	Descripción	dist	T	Símbolos						Obs.	
				mts	(s)	□	⇒	○	◻		◐
1	Vaciar Material										
2	Fundido										
3	Hacia tanque decantador										
4	Decantación- Purificación										
5	Inspección										
6	Hacia Tanque de Almacenamiento										
7	Almacenamiento										
					1	2	1	2		1	

3.3.3.3 Diagrama de análisis del proceso de obtención de harina de carne utilizando como materia prima chicharrón.

Numero	Descripción	dist	T	Símbolos						Obs.	
				mts	(s)	□	⇒	○	◻		◇
1	Vaciar Chicharrón el Cooker					•					
2	Cocción - secado					•					
3	Hacia prensa Hidráulica				•						
4	Prensado					•					
5	Hacia Molino para harina				•						
6	pulverizado				•						
7	Inspección			•							
8	Ensamado					•					
9	Almacenamiento								•		
				1	2	3	2		1		

3.3.3.4 Diagrama de análisis del proceso de obtención de harina de carne utilizando como materia prima Tripa.

Numero	Descripción	dist	T	Símbolos						Obs.	
				mts	(s)	□	⇒	○	◻		◇
1	Vaciar Chicharrón el Cooker					•					
2	Cocción - secado					•					
3	Hacia prensa Hidráulica				•						
4	Prensado					•					
5	Hacia Molino para harina				•						
6	pulverizado				•						
7	Inspección			•							
8	Ensamado					•					
9	Almacenamiento								•		

				1	2	3	2		1
--	--	--	--	---	---	---	---	--	---

3.3.3.5 Diagrama de análisis del proceso de obtención de harina de huesos

Número	Descripción	dist	T	Símbolos						Obs.	
				mt	(s	□	⇒	○	◻		◇
1	Vaciar huesos en el molino Queb.										
2	Trituración										
3	Hacia Cooker										
4	Cocción - Secado										
5	Hacia Molino para harina										
6	pulverizado										
7	Inspección										
8	Ensacado										
9	Almacenamiento										
					1	2	4	1		1	

3.4 Maquinaria y equipos

3.4.1 Equipo de producción

la maquinaria esencial a utilizar en el proceso de producción es la siguiente:

Autoclave: Es un tanque en el cual, por medio de un vapor directo a una presión determinada se lleva a cabo el proceso de fundido de los productos grasos.

Material: acero inoxidable 3/6 calibre ¼ de espesor.

Capacidad: 5850 litros – 4.6 Toneladas de sebo.

Altura: 3.8Mts

Diámetro: 1.4Mts

Diámetro del manhole superior: 60.96Cm

Diámetro del manhole inferior: 40.64Cm

Forma: Cilíndrica.

Bombas : Dispositivo empleado para elevar, transferir o comprimir líquidos y gases. Las bombas centrifugas se utilizan para la impulsión de líquidos poco viscosos, tales como agua, zumos etc. Son utilizadas también para la impulsión de grasa animal en estado liquido a temperaturas de 40-97 C.

Tipo: Centrifuga de piñón

Capacidad: 10.000 Litros/hora

Potencia: 3HP

Velocidad: 1750 RPM

Tensión: 220V 3, fases

Caldera: Dispositivo utilizado para calentar agua o generar vapor a una presión superior a la atmosférica. Las calderas se componen de un compartimento donde se consume el combustible y otro donde el agua se convierte en vapor.

Este tipo de caldera es piro-tubular, se encuentra esta dotado por tubos rectos rodeados de agua por el cual pasan el calor obtenido de la combustión. Esta caldera cuenta con dos válvulas de seguridad, precalentador de combustible.

Diseño: Nacional

Caballos de vapor: 100 BHP

Longitud total: 4.5 metros

Diámetro: 1.5 metros

Presión: 100 PSI

Combustible: ACPM

Bomba de agua: 5HP de turbina

Ciclón: Tanque donde se recibe la harina entrando en una forma tangencial. La harina cae por gravedad canalizando por dos boquillas con el fin de facilitar el ensacado de esta.

Diseño: Nacional

Altura: 1.8 mts

Diámetro: 1 mt

Fondo: cónico

Cooper: Maquinaria donde se realiza el proceso cocción secado. Consta de dos chaquetas una externa y otra interna, entre las cuales circula el vapor procedente de la caldera generando el calor necesario para el proceso. En el interior del cooper se encuentra un eje giratorio al cual están acopladas unas paletas cuya

función es la de agitar el producto evitando el aglutinamiento.

El vapor que existe entre las chaquetas tiene una salida a través de una tubería llegando a una trampa de condensación que convierte el vapor en agua para luego reutilizarla en la caldera.

Forma: Cilíndrica con cabeza de vapor

Diseño: Nacional

Longitud: 3 metros

Diámetro: 1 metro

Capacidad: 2.400 litros – 2.5 Toneladas de sangre

Material de chaqueta interna: Acero al carbón

Calibre lamina interna: ½ pulgada

Material de chaqueta externa: Acero al carbón

Calibre lamina externa: 1/4 pulgada

Motor Reductor: 15HP

Tensión: 220v

Velocidad: 30RPM

Cantidad: 3

Prensa hidráulica: Maquina compuesta de dos elementos rígidos que se aproximan por accionamiento hidráulico, sirve para comprimir y es utilizado para

extraer la grasa del chicharrón y tripas.

Diseño: expeller anderson

Capacidad: 200 Kg/cochada

Material: acero fundido

Presión: 2500 PSI

Motor: 5 HP

Tanque decantador: Tanque donde se realizara el procedimiento de separación de un líquido y un sólido insoluble en él, o de dos líquidos no miscibles, aprovechando la acción de la gravedad.

Función: decantación del sebo

Diseño: Nacional

Capacidad: 3640 Litros

Altura Cilindro: 2.2mts

Altura cono: 0.5mts

Material: acero al carbón calibre 3/16

Diámetro: 1.4mts

Forma: cilindro cónico

Diámetro válvula alimentación de vapor: 1 Pulgada

Diámetro válvula de salida: 1½ Pulgada

Diámetro del Serpentín: ½ Pulgada

Diámetro de la Trampa: ½ Pulgada

Tanque de Almacenamiento sebo comestible:

Diseño: Nacional

Capacidad: 28270 Litros

Altura: 4 metros

Material: acero al carbón lamina de 1/4 Pulgada

Diámetro: 3 metros

Forma: cilíndrica con serpentín

Torre de enfriamiento: Dispositivo utilizado para disminuir la temperatura de un líquido, por lo general agua, al mantenerlo en contacto con una corriente de aire, de manera que una pequeña parte se evapora y la mayor parte se enfría.

Material: concreto

Altura: 2.8 mts

Largo: 4 mts.

Ancho: 3 mts.

3.4.2 Equipo de laboratorio

- Pipetas
- Soportes
- Calentador

- Balanza analítica
- Termómetro
- Vasos precipitantes
- Molino de laboratorios
- Horno
- Agitador
- Tubos de ensayo
- Embudos
- Estufa
- Mecheros
- Crisol
- Papel indicado de PH

3.4.3 Reactivos necesarios en el laboratorio

- Solución de amoníaco
- Acido clorhídrico
- Acido sulfúrico
- Acido nítrico
- Rojo de metilo
- Alcohol etílico
- Eter petróleo
- Sulfato de sodio
- Solución de tiosulfato de sodio
- Soda cáustica
- Fenoftaleina

3.4.4 Equipo de seguridad industrial

- Uniformes para operarios
- Batas de caucho a medio brazo

- Guantes de caucho a medio brazo
- Guantes plásticos a medio brazo
- Botas de caucho a media pierna
- Casco de ala completa resistente al fuego
- Uniformes para celador
- Equipo de primeros auxilios
- Extintores (tipo A,B,C)
- Anteojos de protección
- Caretas para soldadura
- Bomba de agua e hidrante

3.5 Descripción general de la planta

3.5.1 Descripción del terreno

La planta se encuentra ubicada en un terreno de aproximadamente 5.8 Hectáreas, a 3 Kilómetros de la carretera Troncal de occidente en el sitio denominado LA CRUZ DEL VIZO, corregimiento de Mahates en el departamento de Bolívar, en donde funciona el antiguo ingenio de SANTA CRUZ. Comunicándose por medio de la carretera Troncal de occidente con las principales ciudades de la costa así:

Cartagena..... 57 Km.

Barranquilla..... 190 Km.

Sincelejo..... 140 Km.

3.5.1.1 Disponibilidad de servicios públicos

3.5.1.2 Agua

El terreno cuenta con dos pozos profundos, uno ubicado en el sector de las oficinas y otro en la zona industrial propiamente dicha, su manejo incluye la instalación de bombas y tanques para su explotación.

3.5.1.3 Energía eléctrica

El lote cuenta con una línea de conducción de energía trifásica en una extensión de 3.5 kilómetros desde la carretera principal. Inicialmente se conectará el transformador actual de 30 KW para el montaje y posteriormente uno de 100KW, para iniciar la producción.

El programa incluye iluminación y elementos para la operación de los diferentes motores

La conexión implica el uso de todos los elementos señalados, tales como: postes, aisladores, condensadores, tornillería, transformadores, etc.

3.5.1.4 Comunicaciones

Las comunicaciones entre la planta de proceso ubicada en el vizo y las oficinas ubicadas en la ciudad de Cartagena se realizarán por medio de radiotéfonos o celular.

3.5.2 Tipo de distribución

“La distribución en planta implica la ordenación física de los elementos industriales. Esta ordenación, ya practicada o en proyecto, incluye tanto los espacios necesarios para el movimiento del material, almacenamiento, trabajadores indirectos y todas las otras actividades o servicios, como el equipo de trabajo y el personal del taller. ”

Por tratarse el presente proyecto del traslado de una planta ya existente, a un lugar que brinda ya una infraestructura desarrollada, el problema consiste en adaptar todos los elementos que interviene en el proceso productivo a esa infraestructura.

Entre los tipos de distribución de planta están los siguientes:

- DISTRIBUCION POR POSICION FIJA

En este tipo de distribución el material permanece invariable, aquí todas las herramientas, maquinarias, hombres y otras piezas de material concurren a ella.

- DISTRIBUCION POR PROCESO

En esta distribución todas las operaciones del mismo proceso o tipo de proceso se encuentran situadas de manera agrupada.

- DISTRIBUCION POR PRODUCTO

En esta distribución el producto o tipo de producto se realiza en un área, pero lo contrario de la distribución fija, el material esta en movimiento, esta distribución dispone cada operación inmediatamente al lado de la siguiente, por consiguiente es el tipo de distribución escogido a implementar en el presente proyecto.

Este tipo de distribución es ideal para las industrias de proceso, tales como las refinerías de petróleo o las fabricas de harinas.

Entre las ventajas de esta distribución tenemos:

1. Manipulación reducida del material.
2. Cantidades reducidas de material en proceso, permitiendo tiempo de producción reducido y baja inversión en materiales.
3. Utilización más efectiva de mano de obra:
 - Por mayor especialización.
 - Por facilidad de adiestramiento
 - Por mayor disponibilidad de mano de obra (personal semiespecialista o no especializado)
4. Control más fácil:

- De producción, permite menos papeleo.
 - Sobre los obreros y los pocos problemas interdepartamentales; permitiendo la fácil supervisión.
5. Reduce la congestión y la superficie ocupada por pasillos y almacenamiento.

3.5.3 Area de almacenamiento

La planta cuenta con una bodega de 400 metros cuadrados y seis metros de altura, donde se realizara el almacenamiento de los bultos de harina obtenidos en la producción diaria.

Las bolsas de harina se colocaran sobre estibas para evitar el contacto directo de estas con el piso, y así prevenir la presencia de humedad en el producto final.

3.5.4 Area de producción

Se cuenta con una bodega de proceso con un área de 600 metros cuadrados y una altura de seis metros.

Las paredes y pisos estarán cubiertos de loza debido a la gran cantidad de agua que recibirán estos durante el proceso y al momento de realizar las respectivas limpiezas y mantenimiento de los equipos.

El piso tendrá canales de desagüe que comunicaran directamente con las albercas de tratamiento donde se realizara el proceso de recuperación de los efluentes.

3.5.5 Area de oficinas

Se contara con tres oficinas donde laborara el personal administrativo.

3.5.6 Otras áreas

- Laboratorio
- Baño
- Parqueadero administrativo
- Parqueadero para visitas
- Zona para camiones
- Portería
- Zona verde
- Torre de enfriamiento
- Vivienda
- Laguna de oxidación
- Taller

4 CONTROL DE CALIDAD

4.1 Control de la materia prima

Para poder producir productos de calidad se debe trabajar con una materia prima en optimas condiciones debido a que se trabajara con desechos perecederos. El proceso solo se realizara con desechos frescos obtenidos el mismo día del sacrificio del ganado.

El operario realizara una inspección visual de todos los desechos a recoger en los mataderos para así asegurarse de contar con una materia prima en buenas condiciones.

Las características a observar en cada materia prima son las siguientes:

SANGRE

Esta debe presentar las siguientes características:

- Color característico rojo.
- La sangre debe estar libre de pelos, astas, pezuñas, contenido gastrointestinal u otras sustancias extrañas.

- La sangre debe estar lo más fresca posible, libre de olor a rancidez o putrefacción.

SEBO

Esta debe presentar las siguientes características:

- El sebo debe presentar un color blanco
- Los sebos deben estar recogidos en canastillas, evitando el contacto directo con el piso.
- Debe presentar su olor característico, libre de olor a rancidez o putrefacción.

TRIPAS

Esta debe presentar las siguientes características:

- Las tripas o intestinos deben estar limpios, lavados con agua.
- Las tripas no deben presentar contenido gastrointestinal como estiércol u

otros productos.

- Las tripas deben estar recogidos en canastillas, evitando el contacto directo con el piso.
- Debe presentar su olor característico, libre de olor a rancidez o putrefacción.

4.2 Control del proceso productivo

El control que se ejerza sobre el proceso productivo tiene el principal grado de importancia, debido a que al ejercer un correcto control se podrá incrementar la eficiencia en este, logrando productos que cumplan todas las características de calidad exigidas, al igual que se lograra contar con procesos seguros reduciendo las posibilidades de accidentes que puedan producir daños a las personas, al medio ambiente y a las instalaciones industriales.

Todas las actividades dentro de cualquier proceso productivo son importantes, pero se ha identificado la actividad central de cada proceso donde se combinan todas las herramientas operativas (maquinas, herramientas, operarios) para lograr un producto de calidad.

Después de contar con una materia prima que cumpla con todas las características organoeléctricas exigidas para poder procesarse, las variables a

controlar en los procesos de fundido del sebo y en el proceso de cocción-secado en la fabricación de las harinas son las siguientes:

- Presión
- Temperatura
- tiempo

A continuación se describen el control que se debe efectuar sobre el proceso principal de cada producto:

PROCESO DE FUNDIDO DEL SEBO EN RAMA

Las actividades necesarias para lograr un correcto control en el proceso productivo son las siguientes:

1. Verificar que el tanque autoclave se encuentre completamente limpio, sin presencia de residuos de sebos de los procesos anteriores.
2. Graduar la válvula de seguridad a una presión de 80 Psi, con el fin de que si se produce un aumento en la presión interna del tanque autoclave esta se dispare.
3. Después de dos horas de proceso se procederá a abrir la válvula de salida de vahos, para que se lleve cabo el proceso de recuperación de estos.

4. La temperatura interna del autoclave deberá oscilar entre 110 – 130 °C
5. Se verificara que la duración del proceso sea de 3 horas exactas.

Proceso coccion-secado proceso harina de sangre

Las actividades necesarias para lograr un correcto control en el proceso productivo son las siguientes:

1. Verificar que el cooker se encuentre completamente limpio, sin presencia de residuos de sangre de los procesos anteriores.
2. Verificar que el eje central se encuentre en movimiento.
3. Graduar la válvula de seguridad a una presión de 60 Psi, con el fin de que si se produce un aumento en la presión entre la chaqueta interna y externa esta se dispare.
4. Durante el proceso se debe verificar que la presión entre las chaquetas del cooker oscile entre 50 – 60 Psi.
5. La velocidad a la cual debe girar el eje central del cooker deberá ser de 30

rpm. Con el fin de que se produzca una agitación del material y evitar que este se pegue a las paredes del cooker.

6. Después de cuatro horas de proceso se procederá a abrir la válvula de salida de vahos, para que se lleve cabo el proceso de recuperación de estos.
7. Es importante verificar que la temperatura interna del material no sobrepase los 110°C y que el proceso se lleve a cabo durante las ocho horas y no menos tiempo, para así poder evitar que se produzca un quemamiento en el producto final.

Proceso coccion-secado proceso harina de carne

Las actividades necesarias para lograr un correcto control en el proceso productivo de la harina de carne basándose en chicharrón y tripas son las siguientes:

1. Verificar que el cooker se encuentre completamente limpio, sin presencia de residuos de los procesos anteriores.
- 2. Verificar que el eje central se encuentre en movimiento.**
- 3. Graduar la válvula de seguridad a una presión de 60 Psi, con el fin de que si se produce un aumento en la presión entre la chaqueta interna y**

externa esta se dispare.

6. Durante el proceso se debe verificar que la presión entre las chaquetas del cooker oscile entre 50 – 60 Psi.
7. La velocidad a la cual debe girar el eje central del cooker deberá ser de 30 rpm. Con el fin de que se produzca una agitación del material y evitar que este se pegue a las paredes del cooker.
8. Después de una hora de proceso se procederá a abrir la válvula de salida de vahos, para que se lleve cabo el proceso de recuperación de estos.
9. Es importante verificar que la temperatura interna del material no sobrepase los 110° C y que la duración del proceso sea la necesaria, para los chicharrones dos horas y para las tripas dos horas y treinta minutos.

Proceso coccion-secado proceso harina de huesos

Las actividades necesarias para lograr un correcto control en el proceso productivo de la harina de huesos son las siguientes:

1. Verificar que el cooker se encuentre completamente limpio, sin presencia de residuos de los procesos anteriores.

2. **Verificar que el eje central se encuentre en movimiento.**

3. **Graduar la válvula de seguridad a una presión de 60 Psi, con el fin de que si se produce un aumento en la presión entre la chaqueta interna y externa esta se dispare.**

4. Durante el proceso se debe verificar que la presión entre las chaquetas del cooker oscile entre 50 – 60 Psi.

5. La velocidad a la cual debe girar el eje central del cooker deberá ser de 30 rpm. Con el fin de que se produzca una agitación del material y evitar que este se pegue a las paredes del cooker.

6. Después de una hora de proceso se procederá a abrir la válvula de salida de vahos, para que se lleve cabo el proceso de recuperación de estos.

7. Es importante verificar que la temperatura interna del material no sobrepase los 110° C y que la duración del proceso sea de dos horas

4.3 Control del producto

4.3.1 Harina de sangre

Después de realizar el proceso de pulverización de la harina y antes de proceder a la operación de ensacado se realizarán las pruebas necesarias para verificar si el producto cumple con las características de calidad exigidas.

La toma de muestras y aceptación del producto se realizará de acuerdo a la norma técnica colombiana NTC 740.

Después de tomar las muestras se realizarán los siguientes ensayos:

Los siguientes ensayos se efectúan de acuerdo con la NTC 668.

- Determinación del contenido de fibra cruda.
- Determinación del contenido de grasa.

▪ DETERMINACION DEL CONTENIDO EN PROTEINAS

Se efectúa de acuerdo con la NTC 282. El factor de conversión en proteína en este caso es de 6,25

▪ DETERMINACION DEL CONTENIDO EN CENIZAS

Se efectúa de acuerdo con la NTC 435.

- DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD

Se efectúa de acuerdo con la NTC 508

- DETERMINACION DE LA SOLUBILIDAD

Se efectúa disolviendo 5 g de harina de sangre en 100 cm³ de agua en ebullición

- DETERMINACION DEL TAMAÑO DE PARTICULA

Se efectúa de acuerdo a la NTC 326.

- ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS

Se efectúa de acuerdo a la NTC 971

- DETERMINACION DE LA DIGESTIBILIDAD

Se efectúa de acuerdo a la NTC 719

Si la muestra ensayada no cumple con uno o más de los requisitos establecidos en la norma para harina de sangre NTC 644, se rechazara el lote. En caso de

discrepancia se repetirán los ensayos sobre la muestra reservada para tales efectos. Cualquier resultado no satisfactorio en este segundo caso, será motivo para rechazar el lote.

Después de verificar que el producto cumple con todas las características de calidad exigidas se procederá a realizar el empaque del producto de acuerdo a la norma técnica colombiana NTC 421. EMPAQUE Y ROTULADO.

4.3.2 Harina de carne

Después de realizar el proceso de pulverización de la harina y antes de proceder a la operación de ensacado se realizaran las pruebas necesarias para verificar si el producto cumple con las características de calidad exigidas.

La toma de muestras y aceptación del producto se realizara de acuerdo a la norma técnica colombiana NTC 740.

Después de tomar las muestras se realizaran los siguientes ensayos:

Los siguientes ensayos se efectúan de acuerdo con la NTC 668.

- Determinación del contenido de grasa.

- DETERMINACION DEL CONTENIDO EN PROTEINAS

Se efectúa de acuerdo con la NTC 282. El factor de conversión en proteína en este caso es de 6,25

- DETERMINACION DEL CONTENIDO EN CENIZAS

Se efectúa de acuerdo con la NTC 435.

- DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD

Se efectúa de acuerdo con la NTC 508

- DETERMINACION DE LA DIGESTIBILIDAD

Se efectúa de acuerdo a la NTC 719.

- DETERMINACION DEL TAMAÑO DE PARTICULA

Se efectúa de acuerdo a la NTC 326.

- ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS

Se efectúa de acuerdo a la NTC 971

- DETERMINACION DEL FOSFORO TOTAL

Se efectúa de acuerdo a la NTC 233.

- DETERMINACION DE CALCIO

Se efectúa de acuerdo a la NTC 479.

Si la muestra ensayada no cumple con uno o más de los requisitos establecidos en la norma para harina de carne NTC 685, se rechazara el lote. En caso de discrepancia se repetirán los ensayos sobre la muestra reservada para tales efectos. Cualquier resultado no satisfactorio en este segundo caso, será motivo para rechazar el lote.

Después de verificar que el producto cumple con todas las características de calidad exigidas se procederá a realizar el empaque del producto de acuerdo a la norma técnica colombiana NTC 421. EMPAQUE Y ROTULADO.

4.3.3 Harina de huesos

Después de realizar el proceso de pulverización de la harina y antes de proceder a la operación de ensacado se realizaran las pruebas necesarias para verificar si el producto cumple con las características de calidad exigidas.

La toma de muestras y aceptación del producto se realizara de acuerdo a la norma técnica colombiana NTC 740.

Después de tomar las muestras se realizaran los siguientes ensayos:

Los siguientes ensayos se efectúan de acuerdo con la NTC 668.

- Determinación del contenido de grasa.

- DETERMINACION DEL CONTENIDO DE NITROGENO

Sé efectúa de acuerdo con la NTC 282.

- DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD

Se efectúa de acuerdo con la NTC 508

- DETERMINACION DE LA DIGESTIBILIDAD

Se efectúa de acuerdo a la NTC 719.

- ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS

Se efectúa de acuerdo a la NTC 971

- DETERMINACION DEL FOSFORO TOTAL

Se efectúa de acuerdo a la NTC 233.

- DETERMINACION DE CALCIO

Se efectúa de acuerdo a la NTC 479.

- DETERMINACION DEL CONTENIDO DE FLOUR

Se efectúa de acuerdo a la NTC 625.

Si la muestra ensayada no cumple con uno o más de los requisitos establecidos en la norma para harina de huesos NTC 657, se rechazara el lote. En caso de discrepancia se repetirán los ensayos sobre la muestra reservada para tales efectos. Cualquier resultado no satisfactorio en este segundo caso, será motivo para rechazar el lote.

Después de verificar que el producto cumple con todas las características de calidad exigidas se procederá a realizar el empaque del producto de acuerdo a la norma técnica colombiana NTC 421. EMPAQUE Y ROTULADO.

4.3.4 Sebo comestible

La toma de muestras y aceptación del producto se realizara de acuerdo a la norma técnica colombiana NTC 740.

Después de tomar las muestras se realizaran los siguientes ensayos:

Los siguientes ensayos se efectúan de acuerdo con la NTC 668.

- Determinación del contenido de grasa.

5 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

5.1 Legislación actual

Con la creación de la ley 99 de 1993 mediante la cual se creo el ministerio del medio ambiente y se reordena el sector publico encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales, se crearon sanciones a las industrias que no cumplan con las normas sanitarias. Estas normas están divididas en tres grandes grupos: Normas sobre vertimientos, normas acerca del manejo de emisiones gaseosas y normas para el manejo de residuos sólidos.

En la parte relacionada con los vertimientos serán aplicadas las normas establecidas en el decreto 1594 de 1984 del ministerio de salud donde se dictan pautas para los vertimientos a las redes de alcantarillado publico, así como a corrientes superficiales y se fijan los limites de descargas para sustancias de interés sanitario.

En el manejo de emisiones gaseosas se deben aplicar los criterios fijados en el decreto 946 de 1995 por medio del cual se establece el reglamento de protección y control de la calidad del aire.

Para el manejo de residuos sólidos, serán aplicables el decreto 2104 de 1983 y la resolución 2309 de 1986 del ministerio de salud. El primero contiene normas sanitarias aplicables al almacenamiento, presentación, recolección, transporte, transferencia, tratamiento y disposición sanitaria de los residuos sólidos. La segunda norma contiene pautas para el manejo de residuos sólidos especiales como combustibles inflamables, explosivos, agentes tóxicos, etc.

5.2 Normas técnicas colombianas de administración ambiental

Organizaciones de toda índole tienen interés por lograr y demostrar un desempeño ambiental sano, controlando el impacto de sus actividades, productos o servicios sobre el ambiente, teniendo en cuenta su política y objetivos ambientales. Esto se hace en el contexto de una legislación cada vez más rigurosa, del desarrollo de políticas económicas y otros medios para fomentar la protección ambiental, y de un crecimiento generalizado de la preocupación de las partes interesadas por los asuntos ambientales, incluyendo el desarrollo sostenible.

Las normas internacionales sobre administración ambiental, ISO 14000, están previstas para proveer a las organizaciones de los elementos de un sistema

efectivo de administración ambiental, que se puedan integrar con otros requisitos administrativos, para ayudarles a lograr sus metas económicas y ambientales. Dichas normas, al igual que otras internacionales, no deben usarse para crear barreras arancelarias, ni para aumentar o cambiar las obligaciones legales de una organización.

La ISO 14000 es un conjunto de normas agrupadas que definen los elementos y requisitos de un sistema de gestión ambiental. La norma comprende documentos de especificación y una serie de guías que buscan ayudar a quienes implanten un sistema de gestión ambiental (SGA). Los elementos principales de la norma son los siguientes:

- **NORMA DE ESPECIFICACION Y DIRECTRICES PARA UN SISTEMA DE GESTION AMBIENTAL**

La norma contiene los requisitos específicos necesarios para que una organización adopte, bien por una certificación de terceros o por autodeclaración, la especificación. Se están estableciendo organizaciones registradoras en todo el mundo para facilitar la necesidad de certificación.

Ya que se pretende que la norma se aplique a organizaciones en todo el mundo, no se pretende tener organizaciones idénticas que se comporten de igual modo. Dos organizaciones pueden tener actividades, productos o servicios similares y alcanzar un comportamiento ambiental diferente y a la vez cumplir con la norma

ISO 14000.

▪ **AUDITORIA AMBIENTAL**

La auditoria ambiental tal es una revisión sistemática, documentada, periódica y objetiva, realizada por entidades reguladas, del funcionamiento de la instalación y de las practicas relacionadas con el cumplimiento de requerimientos ambientales.

La auditoria ambiental tiene los objetivos de:

- Verificar el cumplimiento de las leyes y regulaciones ambientales.
- Evaluar la efectividad de los sistemas puestos en marcha para gestionar responsabilidades ambientales.
- Evaluar los riesgos de actividades reguladas y no reguladas, así como de operaciones en planta.

▪ **EVALUACION DEL DESEMPEÑO AMBIENTAL**

Para convalidar un desempeño ambiental mejorado, la organización debe, en primer lugar, desarrollar medidas para medir el desempeño. El objetivo de la evaluación del desempeño ambiental (EDA) es lograr directrices para la medida del desempeño.

- **ETIQUETADO AMBIENTAL**

El público ha tomado conciencia del impacto negativo que las actividades, productos y servicios pueden tener en el medio ambiente.

Los consumidores han respondido, en parte con la compra y utilización de productos “verdes” productos que reclaman ser benignos para el medio ambiente.

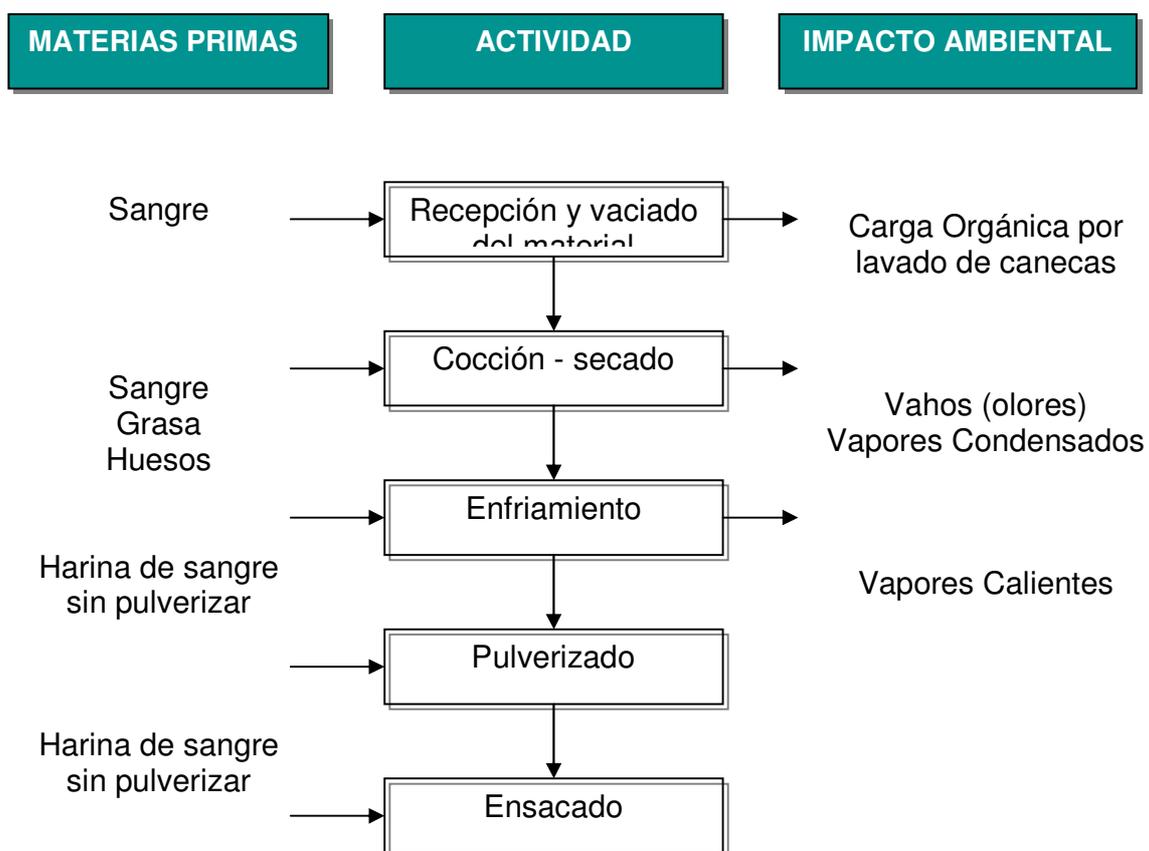
Pero como sabe un consumidor que un producto es benigno para el medio ambiente? Normalmente, por la etiqueta del producto. Actualmente, sin embargo no hay modo de verificar la exactitud de dicha etiqueta. Cualquier empresa puede colocar una etiqueta de “*protege el medio ambiente*” en sus productos.

- **EVALUACION DEL CICLO DE VIDA**

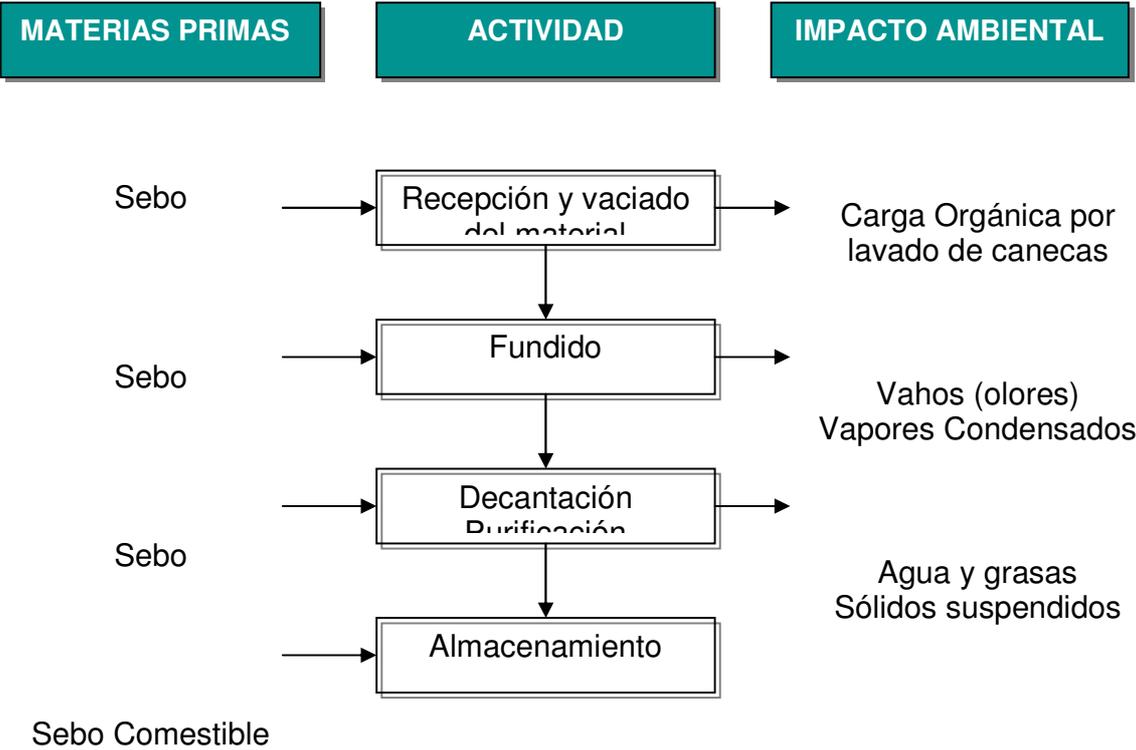
La evaluación del ciclo de vida es un método muy detallado para analizar un producto o servicio a lo largo de todas las etapas de su desarrollo y utilización. El proceso de evaluación comienza con la adquisición de las materias primas y el suministro de energía y evalúa los impactos ambientales de su fabricación, transporte, utilización, mantenimiento, reciclaje y vertido.

5.3 Identificación del impacto ambiental de los procesos

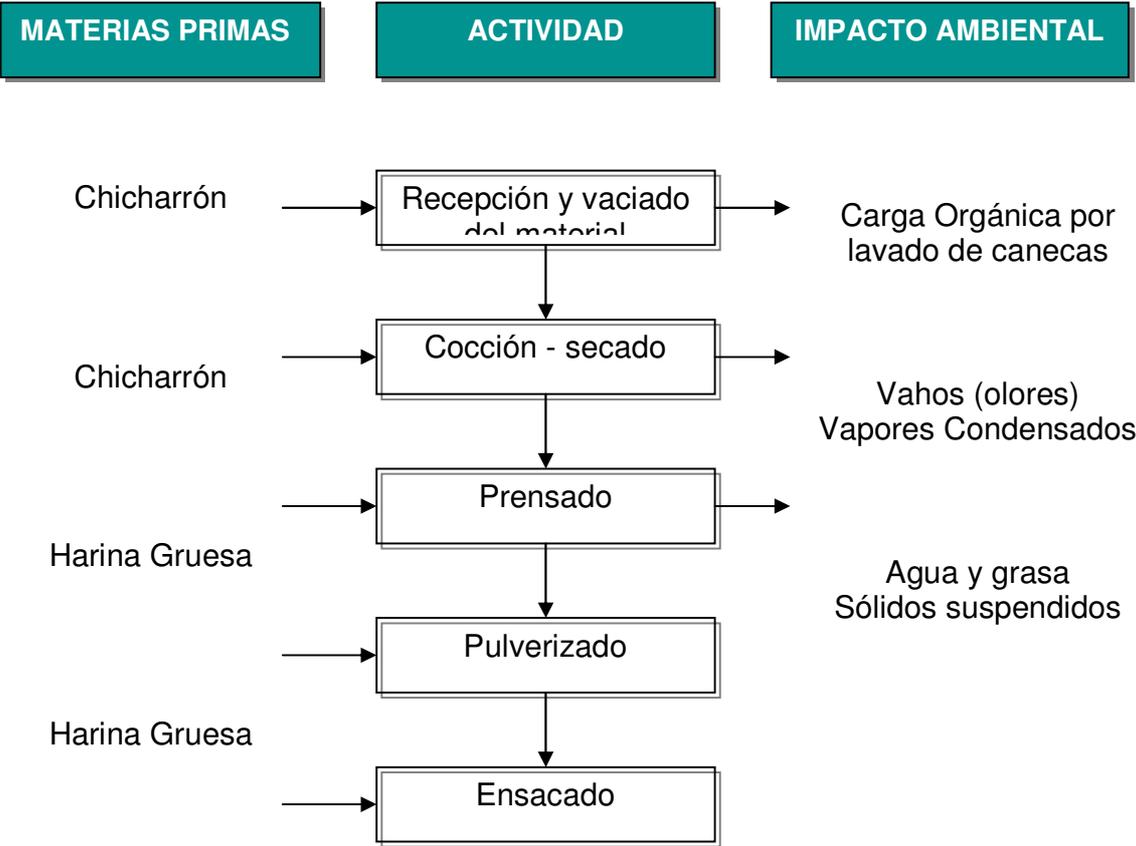
5.3.1 Diagrama de flujo del proceso de obtención de harina de sangre



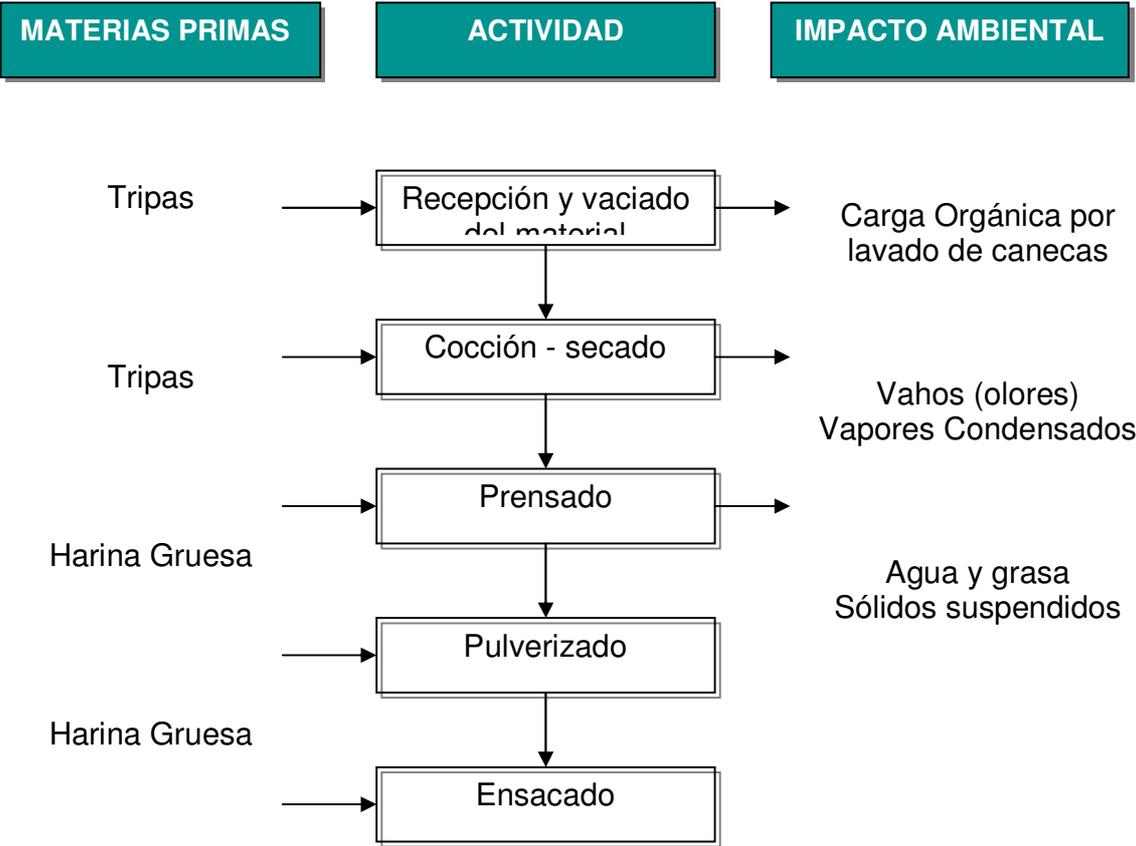
**5.3.2 Diagrama de flujo del proceso de obtención de sebo comestible
utilizando como materia prima sebo en rama**



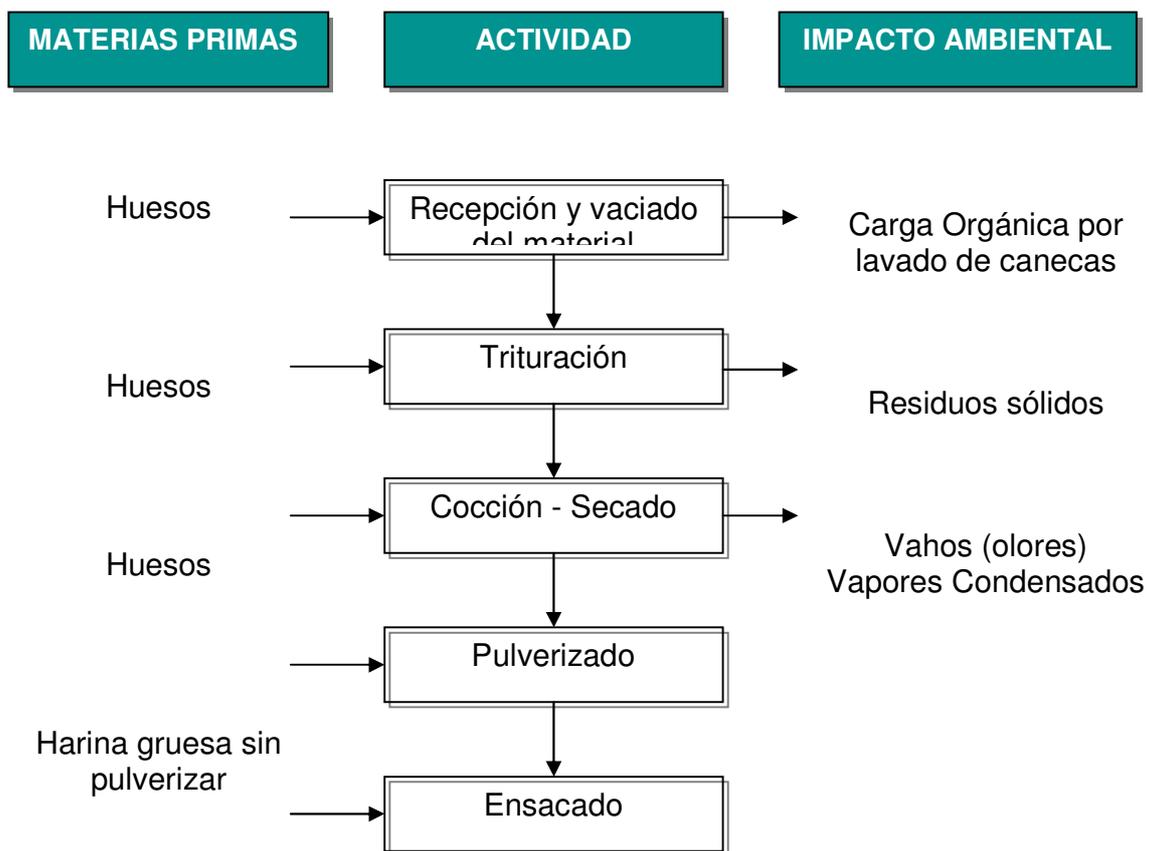
5.3.3 Diagrama de flujo del proceso de obtención de harina de carne utilizando como materia prima chicharrón.



5.3.4 Diagrama de flujo del proceso de obtención de harina de carne utilizando como materia prima tripa.



5.3.5 Diagrama de flujo del proceso de obtención de harina de hueso



5.4 Valoración del impacto

El sector productivo de aceites y grasas vegetales y animales es considerado de alta significación ambiental (ASA) debido fundamentalmente al impacto ambiental que se presenta con los residuos orgánicos putrefactibles, problemas de higiene, olores, manejo de calderas y con los residuos de ácidos grasos productos del proceso de las grasas, las cuales aportan grandes cantidades de carga orgánica a los efluentes manifestadas en DBO(demanda bioquímica de oxígeno).

EFLUENTES LIQUIDOS

Se presentan por las acciones de lavado de recipientes, pisos y equipos. Se caracteriza por su alto contenido de grasa libre, sangre, sólidos flotantes y suspendidos.

La demanda de oxígeno de las aguas residuales puede llegar a ser muy elevada cuando estas no son aprovechadas y son vertidas directamente al alcantarillado o a un cuerpo de agua debido, a su alto contenido de materia orgánica.

RESIDUOS SOLIDOS

El manejo inadecuado de los residuos y subproductos sólidos generan problemas ambientales, ya que al ser evacuados erróneamente a través del alcantarillado producen el taponamiento de las tuberías y al ser almacenados bajo condiciones

inapropiadas generan olores ofensivos y son foco de vectores patógenos.

EMISIONES ATMOSFERICAS

Se presentan emisiones de vapores calientes provenientes de los procesos de enfriamiento, vapores condensados y vahos de los procesos coccion-secado.

5.5 Plan de manejo

Con el fin de contrarrestar los impactos negativos que la planta genera al medio ambiente se desarrollaran los siguientes planes de manejo ambiental:

5.5.1 Minimizacion de efluentes

Los efluentes líquidos son un producto inevitable de la mayoría de los procesos industriales, el pretratamiento de un efluente se efectúa con el fin de cumplir con las condiciones mínimas exigidas para su descarga al sistema de alcantarillado o antes de un tratamiento secundario.

En la mayoría de los casos, el pretratamiento se aplica para cumplir con normas en cuanto a ph, temperatura, contenido de sólidos en suspensión, de grasas y aceites. En casos especiales, el pretratamiento puede estar orientado hacia la remoción de sustancias tóxicas que pueden afectar la salud de los trabajadores de mantenimiento del alcantarillado, afectar el tratamiento biológico posterior del vertimiento u ocasionar problemas a los habitantes cercanos a la planta.

Las operaciones de pretratamiento de efluentes son las siguientes:

- Remoción de sólidos

Los sólidos contenidos en un agua residual pueden presentarse en estado disuelto en forma de iones a la fase liquida o como material suspendido.

Los efluentes de los procesos y las aguas residuales producto del lavado de la maquinaria, canecas donde se transporta la materia prima y los pisos de la bodega de proceso serán bombeados a las albercas donde se realizara un proceso de separación por gravedad, donde las que tienen una gravedad específica superior a la de la fase líquida se sedimentan y las que tienen una gravedad específica menor permanecerán flotando. Durante el proceso se agregaran pequeñas dosis de hipoclorito de sodio con el fin de eliminar la posible formación de microorganismos. Después de que se lleve a cabo la separación se bombearan los vertimientos a un tanque donde se realizara un proceso de filtrado, en cual se hace pasar a través de un medio granular, en este caso cascarillas de arroz donde quedaran retenidas las partículas sólidas suspendidas.

Al finalizar el proceso de filtrado de los vertimientos estos serán bombeados a las piscinas donde se llevaran a cabo los procesos de oxidación, estabilización y purificación.

5.5.2 Manejo de emisiones atmosféricas

Los vahos producto de los procesos de cocción-secado y del proceso de fundido del sebo en rama serán sometidos a un proceso de absorción el cual consistirá en que el agua a temperatura ambiente se mezclare con los vahos absorbiéndolos produciéndose un aumento en la temperatura del agua, la cual será bombeada a la torre de enfriamiento con el fin de disminuir su temperatura y así ser recirculada a la torre de absorción de vahos para volver a repetir el proceso de absorción.

Los vapores condensados producto de los procesos serán recogidos en un tanque de condensados para ser recirculados al tanque de agua de suministro a la caldera.

5.5.3 Manejo de residuos sólidos

Los residuos industriales se pueden clasificar en tres categorías:

- Los residuos industriales, de características similares a las basuras urbanas, que se producen como consecuencia de actividades diarias tales como servicio de casinos, limpieza de oficinas etc. Los cuales por sus características pueden ser tratados con las basuras que se originan en el sector residencial.

- **Los residuos de características inertes que no representan riesgos para el medio ambiente dentro de los cuales se incluyen residuos de chatarra, vidrios, cenizas, polvos, escorias y otros.**

Los residuos orgánicos generados por los procesos serán manejados mediante un proceso de LOMBRICULTURA el cual consiste en construir unas cajas de concreto de dos metros de largo por uno de ancho, donde se arrojaran los residuos; en las cajas las lombrices se alimentaran de estos. Después de un tiempo aproximado las lombrices procesaran su alimento dando como resultado un excremento denominado HUMOS, el cual es utilizado como abono. Dentro de las cajas también se pueden arrojar desechos como hojas de arboles, cascaras de frutas, restos de comida etc.

6. SISTEMA DE LIMPIEZA

Dentro de cualquier industria el propósito que se persigue es la fabricación de productos finales de la más alta calidad al mínimo costo.

Cuando se trabaja con desperdicios orgánicos no-basta con que la materia prima este en condiciones de ser procesada, el mantenimiento y limpieza de los equipos utilizados en el proceso productivo tienen un alto grado de significación al momento de obtener productos de calidad y al contrarrestar los impactos ambientales negativos que se generan por falta de limpieza de los equipos.

Desgraciadamente, el estándar de higiene que mantienen muchas industrias alimentarias, incluidos mataderos, es muy bajo. Hace años, lo único que se pretendía era mantener las maquinas funcionando y si para ello había que hacer una limpieza periódica se hacía, pero sin mas pretensiones en cuanto a desinfección.

Cuando no se realiza un mantenimiento y limpieza correcta y periódica es posible oler a distancia olores putrefactibles.

Es necesario mantener una higiene adecuada con el fin de obtener productos de calidad y evitar infecciones que puedan tener efectos en la salud de los operarios.

6.1. Tipos de limpieza

los tipos de limpieza a utilizar en las plantas procesadoras de subproductos de matadero se pueden clasificar en cuanto a lo exhaustivas que sean, se clasifican en:

- LIMPIEZA FISICA

Es la que elimina todas las impurezas visibles de las superficies a limpiar

- LIMPIEZA QUIMICA

Elimina o destruye incluso las impurezas no visibles y los olores correspondientes

- LIMPIEZA MICROBIOLOGICA

Aquí se destruyen todos los microorganismos patógenos. Este tipo de limpieza se puede alcanzar sin haber conseguido la física o química.

Es equivocado considerar que la limpieza microbiológica como el grado más alto que se puede alcanzar en la higiene y cuidado de la maquinaria.

Lo ideal es alcanzar la limpieza química junto con la microbiológica, pero para que se pueda dar esto es necesario realizar primero una limpieza física.

6.2. Fases de la limpieza

Desde que una solución empieza a actuar sobre una superficie sucia hasta que esta aparece limpia, se pasa por varias fases:

- Disolución de las impurezas acumuladas sobre la superficie.
- Dispersión de esas impurezas en la solución de la limpieza
- Evacuación de las mismas para evitar que se vuelvan a depositar sobre las superficies que estaban.

Al mismo tiempo que se van desarrollando esas fases y sobre toda la segunda, tiene lugar la acción desinfectante (destrucción de microorganismos patógenos), siempre y cuando a la solución de limpieza se le haya añadido algún componente germicida.

Es importante hacer notar que la desinfección no es la destrucción de todos los microorganismos presentes, sino de los considerados como patógenos. El término esterilización se reserva para esa destrucción total, para lo cual es necesario operar a temperaturas altas que oscilan entre 90°C – 125°C durante periodos de tiempo que oscilan entre 10-60 minutos según sea el caso.

6.3. Propiedades de las soluciones de limpieza

las sustancias de lavado, para llevar a cabo su misión completa deben actuar en una serie de campos muy diversos provocando desencrustaciones, arrastres, etc. para lo cual necesitan tener muy diversas propiedades:

- Capacidad de remover partículas orgánicas pegadas a la superficie.
- Poder penetrante para entrar en las impurezas. Esto acelera mucho el proceso general.
- Poder emulsificante, rompiendo las impurezas.
- Poder dispersante, capaz de mantener en suspensión las impurezas y separadas.
- Eliminación fácil de las soluciones de limpieza. Es decir, que baste un enjuague sencillo para que desaparezca fácilmente cualquier traza de la solución de limpieza con todas las impurezas suspendidas. Esto es importante ya que muchos de los productos utilizados(sosa, ácidos) tienen un efecto tóxico y si no se eliminan bien en la limpieza, pueden quedar sobre la superficie, contaminando posteriormente los productos que pasen por ellas.

- Capacidad de disolución de incrustaciones formadas por sales tales como las cálcicas, potásicas y sódicas.
- Capacidad de mantener esas sales en disolución, sin que se vuelvan a depositar.
- Poder bacteriológico, que como ya se vio consiste en la destrucción de microorganismos considerados como perjudiciales.
- No producir corrosión. Este punto es muy importante también. Efectivamente, determinadas soluciones pueden ofrecer resultados muy buenos desde el punto de vista higiénico pero a su vez, pueden producir ataques a las superficies de contacto que resulten en disolución de sus elementos constituyentes (cobre, hierro etc.) o producir compuestos de desecho (óxidos) que inutilizan la instalación. El efecto corrosivo depende también de las concentraciones a que se trabaje. Por ejemplo el ácido nítrico a una concentración del 8% utilizado en la limpieza de acero inoxidable, no es corrosivo.

Como es lógico no hay producto que reúna todas las propiedades antes mencionadas, es necesario mezclar varios de ellos para lograr el resultado deseado. como por ejemplo:

- Alcalis

- Fosfatos
- Productos humectantes
- Quelatos
- Productos desinfectantes

Entre los álcalis tenemos la sosa (hidróxido sódico) como el producto mas usado ya que reúne muchas de las propiedades ya citadas. Tiene un buen poder de disolución de materias orgánicas, es saponificante transformando la grasa en sustancias miscibles. esta propiedad es muy importante en el caso de mataderos y plantas de subproductos de mataderos, donde la grasa esta por todas partes (suelos, maquinas, tanques)

La sosa tiene también un alto poder de desinfección es más económica en comparación con otros productos.

los fosfatos también ejercen varias acciones simultáneamente:

Poder emulsificante

Poder dispersante

Ablandan el agua

Cabe resaltar que los fosfatos combinan bien con los álcalis, por lo que resulta recomendable para utilizar en las limpiezas de este tipo de industrias.

Los Quelatos se utilizan para la eliminación de incrustaciones. Los quelatos tienen la ventaja de soportar altas temperaturas y pueden utilizarse en

combinación con productos humectantes (amonio cuaternario) lo que multiplica su acción.

Su aplicación no tiene que ser diaria, se pueden utilizar cuando se produzcan la aparición de incrustaciones. Es recomendable utilizar en equipos dedicados al proceso de coccion-secado de la sangre. De acuerdo al equipo en donde se vaya a realizar la limpieza se utilizara la respectiva combinación de sustancias.

Cuadro 2. Soluciones de limpieza

COMBINACION	COMPOSICION	CONCENTRACION	UTILIZACION
Sosa Humectante EDTA (etilen tetraacético)		1.5% 0.25% 0.1%	usos generales (No para cobre o aluminio)
Sosa SiO ₃ Na ₂ EDTA		1.3% 0.5% 0.1%	usos generales
Sosa SiO ₃ Na ₂ Humectante EDTA		1.5% 0.5% 0.25% 0.5%	Componentes de Cobre
SiO ₃ Na ₂ CO ₃ Na ₂ Humectante EDTA		0.5% 3.4% 0.25% 0.1%	Componentes de Aluminio
SiO ₃ Na ₂ PO ₄ Na ₃ Trifosfato sódico Preparado aniónico	77% 15% 5% 3%		usos generales
AC. Inorgánico Derivado de polioxietileno	42% 0.38%		usos generales
Sosa		Ca 1%	Tanques de acero inox
Sosa Glucosa sódica		3% 0.2%	Envases

FUENTE: Aprovechamiento integral de subproductos de matadero

Diariamente se efectuara un lavado de los equipos y pisos de la bodega de proceso con hipoclorito de sodio y creolina. El proceso de desinfección completa se realizara cada 15 días.

6.4. Desinfección

La desinfección es la destrucción de los microorganismos presentes en suelos, maquinas, etc. Que pueden afectar desfavorablemente la calidad de los productos.

Su destrucción se puede conseguir de varias formas:

- Tratamiento térmico
- Tratamiento químico

La destrucción por calor se consigue a base de pasar soluciones de limpieza a temperaturas altas (90-95 C) durante 10-20 minutos.

El tratamiento químico consiste en agregar a dichas soluciones de lavado, productos desinfectantes capaces de inactivar gérmenes patógenos. Estas sustancias desinfectantes deben tener dos cualidades básicas:

- Alto poder bactericida a altas y bajas temperaturas.
- No ser tóxico

Los desinfectantes se calsifican en:

- Ácidos
- Básicos
- Neutros

Los neutros son los más usados, teniendo entre ellos el amonio cuaternario, formaldehído y derivados halógenos. Otros desinfectantes son el hipoclorito y la cloramina.

Con el uso de un mismo desinfectante continuamente puede que se presente la aparición de capas de microorganismos resistentes capaces de habituarse al mencionado producto. En estos casos se recomienda lo siguiente:

- ⇒ Usar soluciones concentradas
- ⇒ Utilizar otros desinfectantes

6.5. Secuencia de la limpieza

Con el fin de conseguir mejores resultados se recomienda seguir la siguiente secuencia al momento de realizar la limpieza de los equipos:

Realizar un enjuague preliminar con agua que elimine las impurezas visibles. Se puede realizar con agua fría o caliente. Cuando se trate de limpiar superficies con grasa se recomienda el uso de agua caliente.

Lavado con álcalis, que después de utilizarlos se pueden botar o utilizar nuevamente.

Enjuagar nuevamente con agua con el fin de eliminar los restos de solución de álcalis y limpiar las superficies.

Lavar con una solución ácida. Este paso es recomendable realizarlo una o dos veces por mes con el fin de eliminar las incrustaciones salinas que se hayan podido formar durante ese periodo de tiempo.

Realizar nuevamente un enjuague con agua.

Realizar el lavado con productos desinfectantes.

Al momento de realizar la limpieza no hay un parámetro estricto el cual se deba seguir al momento de realizar una limpieza, sin embargo es aconsejable realizar pruebas y comparar resultados para poder establecer un programa adecuado de limpieza.

También se puede llevar a cabo una esterilización a temperaturas de 90-98 C durante un tiempo de 10-30 minutos.

SALUD OCUPACIONAL

La salud ocupacional es el conjunto de actividades interdisciplinarias tendientes a mantener y mejorar las condiciones de vida, controlando las situaciones de riesgo para la salud, disminuyendo la posibilidad de ocurrencia de los accidentes y las enfermedades.

Las actividades de salud ocupacional dependen del compromiso de todas las personas que laboran dentro de la empresa. Para el correcto desarrollo de un programa de salud ocupacional es necesario la creación y puesta en marcha de los subprogramas de apoyo que son: subprograma de medicina preventiva y del trabajo, subprograma de higiene industrial, subprograma de seguridad industrial.

Dentro del ambiente las personas están expuestas a diferentes tipos de agentes o condiciones que pueden favorecer la ocurrencia de lesiones o enfermedades; estos agentes o condiciones son denominadas como factores de riesgo en el ambiente de trabajo y se clasifican en:

- **FISICOS**

Son aquellos factores ambientales de naturaleza física que al ser percibidos pueden ocasionar efectos nocivos según la intensidad.

se destacan los siguientes:

- Ruido
- Iluminación
- Temperaturas extremas
- Vibración
- Radiaciones
- Presión anormal

- QUIMICOS

Son aquellos elementos o sustancias que al entrar al organismo por cualquier vía de ingreso (inhalar, absorción o ingestión), pueden provocar intoxicación, quemaduras o lesiones sintéticas según sea su grado de saturación y el tiempo de exposición. se clasifican en:

-SEGÚN SEA SU ESTADO FISICO:

polvos, líquidos, humos, gases y vapores

-SEGUN EFECTOS EN EL ORGANISMO:

irritantes, asfixiantes, anestésicos, alergias etc.

- BIOLÓGICOS

Trata de un grupo de microorganismos (hongos, bacterias, virus, parásitos) que están presentes en determinados ambientes laborales y que al ingresar al organismo desencadenan enfermedades infectocontagiosas, reacciones alérgicas o intoxicaciones; se pueden encontrar en:

- Servicios higiénicos-sanitarios

- Materias primas

- Desechos industriales (basuras, desperdicios)

- **ERGONOMICOS**

Involucran todos aquellos objetos puestos de trabajo, maquinas, equipos y herramientas cuyo peso, tamaño, forma y diseño pueden provocar sobreesfuerzo, así como posturas y movimientos inadecuados que traen como consecuencia fatiga física y lesiones osteomusculares. se pueden encontrar en:

- Diseño de puestos de trabajo, maquinas, equipos y herramientas.

- Características de los objetos(peso, tamaño y forma)

- **DE SEGURIDAD**

Se refiere a todos aquellos objetos, maquinas, equipos, herramientas, instalaciones eléctricas, incendios y explosiones, instalaciones locativas defectuosas, transporte y aseo, que pueden ocasionar accidentes a los operarios.

- **DE SANAMIENTO Y MEDIO AMBIENTE**

involucra:

- Disposición de basuras

- Suministro de aguas

- Servicios sanitarios

7.1 Subprograma de medicina preventiva y del trabajo

El subprograma de medicina preventiva y del trabajo tiene la función de coordinar la selección de los trabajadores que cuenten con las condiciones necesarias para desempeñarse correctamente en el cargo al cual aspiran.

dentro de este subprograma se desarrollaran las siguientes actividades:

- Identificar las condiciones necesarias que debe cumplir un trabajador para desempeñarse correctamente en el puesto de trabajo

- Coordinar la realización de las pruebas medicas necesarias para el ingreso de trabajadores a la planta. Estas pruebas serán realizadas por la EPS a la cual este afiliada la empresa.

- Determinar y analizar la repercusión de los riesgos físicos, químicos, biológicos, ergonómicos y de seguridad en la salud de los trabajadores.

- Coordinar la realización periódica de exámenes médicos que permitan evaluar la salud de los trabajadores y establecer los programas necesarios para la prevención de enfermedades que se puedan adquirir en el sitio de trabajo.

7.2 Subprograma de higiene industrial

Este subprograma esta encaminado al reconocimiento, evaluación y control de aquellos factores que se originan en o por lugares de trabajo que puedan ocasionar enfermedades profesionales o accidentes de trabajo.

Dentro de este subprograma se desarrollaran actividades como:

- Realizar la evaluación de los factores de riesgo a los cuales esta expuesto el operario en su lugar de trabajo, para así determinar la intensidad de estos y poder tomar las prevenciones necesarias.

- Establecer las normas para la utilización de equipos de seguridad en la planta.

- Coordinar los programas de limpieza, revisión y mantenimiento de herramientas y equipos necesarios en los procesos productivos de la planta.

7.3 Subprograma de seguridad industrial

Este subprograma esta destinado a conservar la vida, salud, integridad física de los operarios a través de la prevención, y corrección de los riesgos de accidentalidad que se puedan presentar en la planta.

El accidente de trabajo se define como un suceso inesperado e indeseable que se origina en el ambiente ocupacional. Es el resultado de una falla en algún elemento físico del trabajo o por el desempeño inseguro de alguna persona. Puede presentarse o no, lesión personal o daños sobre las instalaciones, los equipos o los materiales. De todas maneras interrumpe la marcha normal del trabajo y está asociado con pérdidas de tiempo.

Las actividades a realizar en el subprograma de seguridad industrial son las siguientes:

- **Realizar la señalización de todas las áreas de la planta.**
- **Capacitar a los empleados acerca del manejo seguro de los procesos de producción.**
- **Capacitar a los empleados en el manejo de los equipos de seguridad industrial, especialmente los extintores.**
- **Preparar a los operarios para casos de emergencia.**
- **Realizar inspecciones generales para prevención de incendios.**

7.3.1 Panorama de riesgo

Es un diagnostico integral de las condiciones de trabajo, donde se busca la identificación por sección o puesto de trabajo de los factores de riesgo presentes, su fuente, los cargos expuestos y se plantean las medidas de control a aplicar.

La valoración de los factores esta clasificada de la siguiente manera:

- **ALTA: factor de riesgo con gran potencial de atención**
- **MEDIO: factor de riesgo con potencial intermedio**

- **BAJO:** factor de riesgo con mínimo potencial de atención.

El diagnostico de los factores de riesgo por área de trabajo es el siguiente:

7.3.1.1 Panorama de Riesgo área de producción

Cuadro 3. Panorama de riesgos área de producción.

Agentes de Riesgo	Factor de Riesgo	Fuentes	Trabajadores Expuestos	Valoración			Método de Control
				A	M	B	
Físicos	Temperaturas altas	Cooker T. autoclave T. Decantador T. de Condensados	Operarios Jefe de producción Inspector de calidad	●			Ventilación suficiente
Químicos	Gases y vapores	Cooker T. autoclave T. Decantador T. de Condensados	Operario Jefe de producción Inspector de calidad	●			Sistema de absorción
Biológicos	Micro organismos	Materias Primas falta de orden y aseo	Operario Jefe de producción Inspector de calidad		●		Programa de orden y aseo
Ergonómicos	Sobre esfuerzo	Manejo de Cargas	Operarios		●		Capacitación para manejo de carga
Seguridad	Mecánicos Eléctricos Incendios Explosiones	Maquinas Herramientas Cableados	Operarios Jefe de producción Inspector de calidad		●		Equipos de seguridad. Aislamiento de instalaciones eléctricas. Delimitación de áreas de proceso.
Saneamiento	Disposición de Basuras	Desperdicios	Operario Jefe de producción Inspector			●	Programa de orden y aseo

			de calidad				
--	--	--	------------	--	--	--	--

7.3.1.2 Panorama de Riesgo área de almacenamiento

Cuadro 4. Panorama de riesgos área de almacenamiento.

Agentes de Riesgo	Factor de Riesgo	Fuentes	Trabajadores Expuestos	Valoración			Método de Control
				A	M	B	
Biológicos	Micro organismos	Materias Primas Falta de orden y aseo	Operarios Jefe de producción		•		Programa de orden y aseo
Ergonómicos	Sobre esfuerzo	Manejo de Cargas	Operarios		•		Capacitación para manejo de carga
Seguridad	Mecánicos Eléctricos	Herramientas Cableado	Operarios Jefe de producción		•		Equipos de seguridad. Aislamiento de instalaciones eléctricas. Delimitación de áreas. Utilización de equipo de seguridad
Saneamiento	Disposición de Basuras	Desperdicios	Operarios Jefe de producción		•		Programa de orden y aseo

7.3.1.3 Panorama de Riesgo área de oficina y servicio

Cuadro 5. Panorama de riesgos área de oficina y servicios.

Agentes de Riesgo	Factor de Riesgo	Fuentes	Trabajadores Expuestos	Valoración			Método de Control
				A	M	B	
Biológicos	Micro organismos	Materias Primas Orden y aseo	Gerente Secretaria Contador Mensajero		•		Programa de orden y aseo
Ergonómicos	Postura estática sentado	Posturas	Gerente Secretaria Contador		•		Capacitación sobre efectos de postura
Seguridad	Mecánicos Eléctricos	Herramientas Cableado	Gerente Secretaria Contador Mensajero			•	Aislamiento de instalaciones eléctricas. Delimitación de áreas de proceso.

7.3.1.4 Panorama de Riesgo área patio de camiones

Cuadro 6. Panorama de riesgos área patio de camiones.

Agentes de Riesgo	Factor de Riesgo	Fuentes	Trabajadores Expuestos	Valoración			Método de Control
				A	M	B	
Biológicos	Micro organismos	Materias Primas Orden y aseo	Operario Jefe de producción		•		Programa de orden y aseo
Ergonómicos	Sobre esfuerzo	Manejo de Cargas Posturas	Operario Jefe de producción		•		Capacitación para manejo de carga
Seguridad	Mecánicos	Camiones Herramientas	Operarios Jefe de producción		•		Delimitación de áreas de proceso. Utilización de equipo de seguridad

7.3.1.5 Panorama de Riesgo área de taller

7.3.1.5 Panorama de riesgo área de taller

Cuadro 7. Panorama de Riesgo área de taller

Agentes de Riesgo	Factor de Riesgo	Fuentes	Trabajadores Expuestos	Valoración			Método de Control
				A	M	B	
Físicos	Temperaturas altas	Caldera	Operarios	•			Ventilación suficiente
Químicos	Gases y vapores	Caldera	Operarios	•			Sistema de absorción
Biológicos	Micro organismos	Materias Primas Orden y aseo	Operarios		•		Programa de orden y aseo
Ergonómicos	Sobre esfuerzo	Manejo de Cargas Posturas	Operarios		•		Capacitación para manejo de carga

Seguridad	Mecánicos Eléctricos Incendios Explosiones	Maquinas Herramientas Cableado	Operarios		•	Equipos de seguridad. Aislamiento de instalaciones eléctricas. Delimitación de áreas de proceso.
Saneamiento	Disposición de Basuras	Desperdicios	Operarios		•	Programa de orden y aseo

7.3.2 Mapa de riesgos convencionales

La simbología utilizada para la identificación de los factores de riesgo es la siguiente:

Cuadro 8. Simbología de los factores de riesgo

FACTOR DE RIESGO	SIMBOLO
FISICOS (TEMPERATURAS ALTAS)	
QUIMICOS (GASES Y VAPORES)	
BIOLOGICOS (MICROORGANISMOS)	
ERGONOMICOS (SOBRESFUERZOS)	
SEGURIDAD (MECANICOS)	
SANEAMIENTO (DISPOSICION DE BASURAS)	

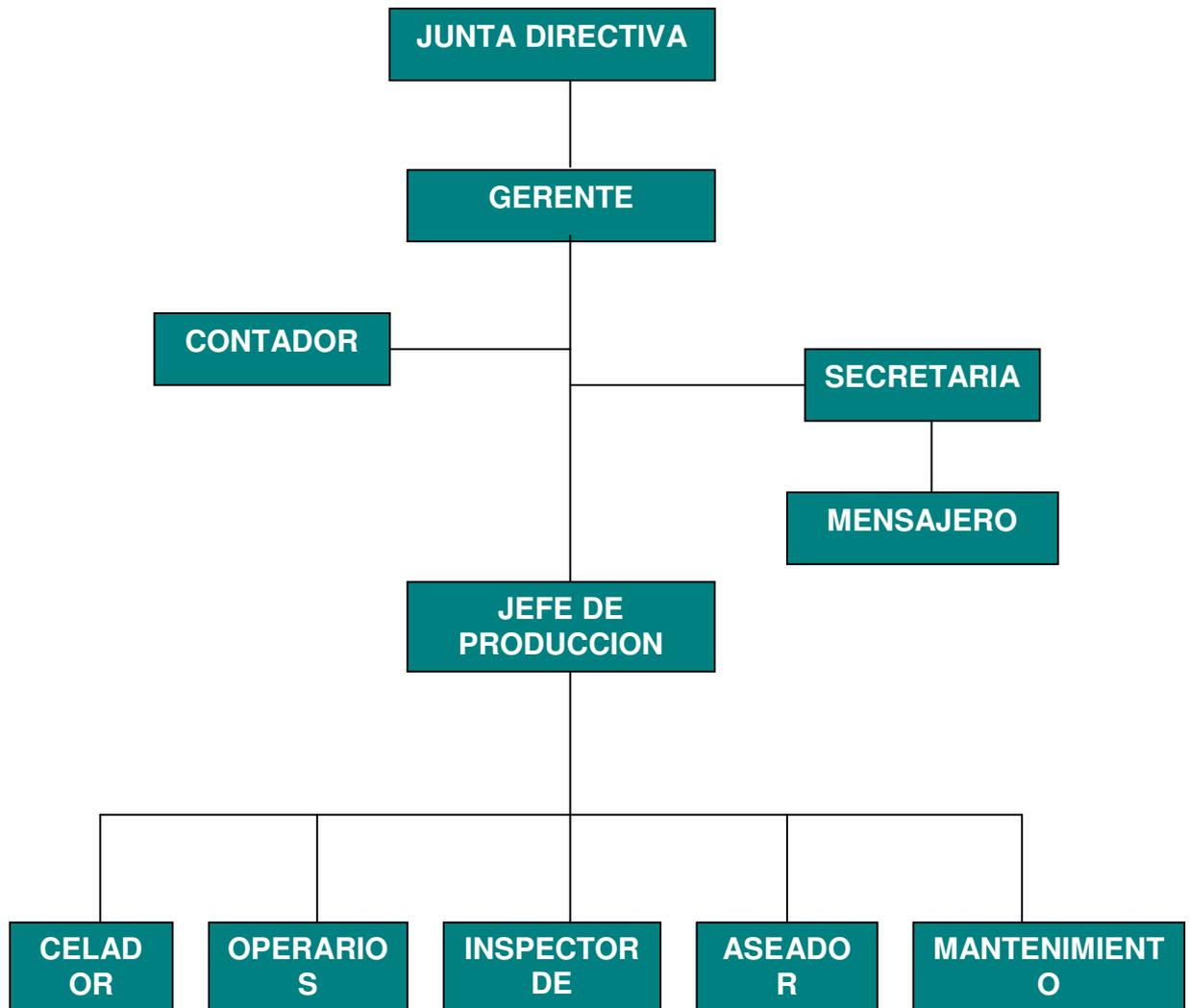
8 ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA

8.1 Organización

La organización tiene una forma centralista para ayudar a que la parte operativa y la parte de administración interactuen, esto facilitara la planeación y los controles respectivos entre la planta procesadora ubicada en el municipio del vizo y la oficina donde se llevara a cabo la parte administrativa, ubicada en la ciudad de Cartagena.

La parte operativa procesara de lunes a sábado sus productos, trabajando 16 horas diarias distribuida en dos turnos, uno que iniciara a las 5 a.m. hasta las 1 p.m. y otro de 1 p.m. hasta las 9 p.m. en cada turno de trabajo trabajarán cuatro operarios de mano de obra directa.

8.2 Organigrama



8.3 Manual de funciones

De manera general se puede decir que el manual de funciones, es un instrumento de trabajo necesario para normar y precisar las funciones del personal que conforman la estructura organizativa, delimitando a su vez, sus responsabilidades y logrando mediante su adecuada implementación la correspondencia funcional entre puestos y estructura.

A continuación se presenta una orientación general de los cargos y sus respectivas funciones.

▪ JUNTA DIRECTIVA

La junta directiva es el organismo principal de la empresa, esta constituida por los socios capitalistas de la empresa.

FUNCIONES:

- ◇ Establecer las directrices y desarrollo de la empresa.

- ◇ Vigilar el cumplimiento de las metas.

- ◇ Analizar y aprobar los proyectos y propuestas financieras, los cuales aparecerán en el transcurso de vida de la empresa.

- **GERENTE**

Esta asignado por la junta directiva de la empresa, a su vez es el representante legal. Es el encargado de planear, dirigir y controlar la ejecución de las políticas sobre administración de personal y demás servicios.

FUNCIONES:

- ◇ Poner en práctica todos aquellos decretos y acuerdos establecidos por la junta directiva.
- ◇ Mantener informada a la junta directiva de todas aquellas actividades de la empresa.
- ◇ Velar por que los empleados de la compañía cumplan con las funciones designadas.
- ◇ Preparar todos aquellos presupuestos requeridos para adoptar nuevas inversiones en la compañía.

- ◇ Velar por el correcto manejo financiero de la empresa, es el encargado del manejo de la cartera, conservación de fondos, transacciones comerciales y ventas.
- ◇ Realizar periódicamente proyecciones de ventas y analizar el mercado en busca nuevos clientes.
- ◇ Planear y coordinar semanalmente, con el jefe de la cantidad cea

▪ **CONTADOR**

Intervenir en el diseño de estructuras de organización administrativo contable y de sus sistemas de información. Participar en la confección, análisis, proyección y dictámenes de estados contables. Realizar análisis e informes sobre costos, auditorías contables y operativas, análisis económico y financiero de empresas, estudio sobre rentabilidad; participar en análisis de proyectos de inversión.

FUNCIONES:

- ◇ Emitir diagnósticos respecto a la situación financiera de la empresa.
- ◇ Diseñar sistemas y procedimientos contables y financieros que contribuyan al control eficiente de la empresa.

- ◇ Asesorar la empresa en asuntos contables, financieros y fiscales.
- ◇ Formular y evaluar proyectos de inversión.

▪ **SECRETARIA**

Asiste al gerente a cargo de la empresa en las diferentes funciones secretariales y tareas administrativas que requieren alto grado de discreción.

FUNCIONES:

- ◇ Redacta y transcribe cartas, documentos, tablas, etc.
- ◇ Recibe, tramita y archiva correspondencia y/o documentos. Da seguimiento a asuntos pendientes, coordina reuniones y lleva agenda.
- ◇ Origina y recibe llamadas telefónicas y atiende visitas.
- ◇ Otras tareas según asignadas por el supervisor y que resulten esenciales al puesto.

▪ MENSAJERO

Hacer todas las tareas realizadas fuera de la empresa, es decir efectuar las diligencias que le asignen, como son: ir a bancos, realizar compras, entregar facturas.

FUNCIONES:

- ◇ Hacer consignaciones en los bancos.
- ◇ Ir a la papelería en busca de factureros necesarios para hacer facturas, papel necesario para hacer realizar los trabajos administrativos de la empresa, etc.
- ◇ Entregar las facturas de cobro a los respectivos clientes.
- ◇ Velar por el buen funcionamiento de su medio de transporte.
- ◇ Y todas aquellas funciones propias de su cargos que le sean asignadas por sus superiores.

▪ JEFE DE PRODUCCION

Es el encargado de la producción diaria y semanal de la empresa y del proceso productivo junto con las personas designadas en esta área.

FUNCIONES:

- ◇ Pronosticar la producción diaria y semanal de la empresa.
- ◇ Cuidar de que no falten los recursos necesarios para el proceso.
- ◇ Velar por que el proceso productivo se lleve adecuadamente, teniendo en cuenta los controles de calidad respectivos.
- ◇ Controlar el cumplimiento de las normas de seguridad por parte del personal de la empresa.
- ◇ Preparar un informe diario y semanal de la producción obtenida.
- ◇ Cuidar de que las personas del área de producción cumplan con las

funciones designadas.

- ◇ Cumplir con todas las funciones asignadas por sus superiores.

▪ **CELADOR**

Los vigilantes tienen responsabilidades directas de toda la planta física, maquinaria, vehiculos, clientes

FUNCIONES:

- ◇ Atender cualquier anomalía que se pueda presentar, tomando las medidas que crea necesarias para evitar altercados y complicaciones.
- ◇ Velar por la seguridad total de la empresa, realizando eficientemente la vigilancia para que no existan faltantes o robos.
- ◇ Revisar a los trabajadores en el momento de retirarse de las instalaciones de la empresa, observando sus maletines para evitar perdidas de equipos y malos entendidos.

- ◇ Vigilar las distintas áreas de la empresa en jornadas distintas haciendo guardia en cada una de ellas para reforzar la seguridad.
- ◇ Colaborar en la recepción del vehículo que va a entrar la planta, autorizando su entrada y sirviendo de guía para evitar enredos o accidentes en la puerta.
- ◇ Realizar cualquier tarea encomendada por su jefe inmediato, ejecutando su orden con el fin de servirle de apoyo.

▪ **OPERARIO DE CALDERA**

Atender todo lo referente a la caldera.

FUNCIONES:

- ◇ Encender la caldera con un tiempo de anticipación.
- ◇ Revisar que exista el combustible necesario para el proceso productivo.
- ◇ Controlar la presión y temperatura de la caldera.
- ◇ Cuidar que la bomba suministre la suficiente agua.

- ◇ Realizar mantenimiento periódico a la caldera.

- **OPERARIO**

Llevar a cabo el proceso productivo de acuerdo a las operaciones estipuladas.

FUNCIONES:

- ◇ Recoger la materia prima que llega de los camiones y llevarla al cuarto de proceso.
- ◇ Revisar que la materia prima cumpla con los requisitos de la calidad especificados.
- ◇ Identificar el proceso a seguir y preparar las maquinas necesaria para este.
- ◇ Vaciar la materia prima en su respectiva maquina.
- ◇ Hacer el transporte necesario de cada producto en proceso de una maquinaria a la otra.
- ◇ Revisar que el proceso se realice de una manera segura, controlando

temperatura y presiones necesarias para cada proceso.

- ◇ Llevar el producto terminado a la bodega de almacenaje.

- ◇ Mantener limpio la bodega de proceso y las maquinarias que en el se encuentren.

▪ **MATENIMIENTO**

Es el encargado del cuidado y mantenimientos de las maquinas de la empresa tales como el cooker, autoclave, calderas prensa, y todos aquellos que forman parte del equipo productivo.

FUNCIONES:

- ◇ Revisar las maquinas periódicamente para llevar un control sobre ellas.

- ◇ Realizar la revisión de los tableros de control de las maquinarias de producción.

- ◇ Mantener las maquinas sin rastros de óxidos, picando y pintándolas las

respectivas secciones oxidadas.

- ◇ Realizar las instalaciones eléctricas correspondientes.

- ◇ Mantener aseado el taller.

▪ **INSPECTOR DE CALIDAD**

Es el encargado de tomar las muestras del producto para realizar las pruebas de calidad respectivas con el fin de entregar producto tenga las condiciones que el mercado requiera.

FUNCIONES:

- ◇ Velar por que la materia prima cumpla las especificaciones requeridas.

- ◇ Vigilar por que el proceso se lleve bajo las condiciones necesarias.

- ◇ Responder por el buen uso del equipo de laboratorio.

- ◇ Realizar informes diarios y semanales de las muestras y resultados obtenidos para facilitarlos al jefe de producción.

- ◇ Velar por que el producto terminado cumpla con las normas de calidad estipuladas por las normas técnicas colombianas NTC, respectivas para cada producto.

- ◇ Cuidar de que el producto terminado sea almacenado correctamente.

▪ **ASEADOR**

Es el encargado de mantener aseada la empresa.

FUNCIONES:

- ◇ Lavar los baños del área administrativa frotándolo con cepillos, escobas, entre otros elementos; y dotarlos de elementos de aseo para mantener la higiene y evitar infecciones y enfermedades.

- ◇ Asear los pisos de las oficinas y corredores trapeando y barriendo, para dar a las personas una imagen de aseo y limpieza.

- ◇ Recoger todos los papeles y basuras que se encuentren en un determinado lugar y arrojarlos en un tinaco de basura para colaborar con el orden y la limpieza.

- ◇ Mantener los patios limpios recogiendo basuras, residuos, grasas, repuestos entre otros para facilitar el trabajo entre los operarios.

- ◇ Llevar el control de los utensilios de aseo y pedirlos por medio de una orden en caso de que se acaben.

- ◇ Colaborar con cualquier imprevisto que se presente en la categoría de aseo, resolviéndolo para mejorar la imagen de la empresa.

9. ESTUDIO ECONOMICO DE LA INVERSION.

El estudio económico de la inversión pretende determinar cual es el total de los recursos económicos necesarios para la realización del proyecto, cual será el costo total de la operación de la planta, así como otra serie de indicadores que sirvan de base para realizar la evaluación económica.

En el presente proyecto la empresa cuenta con una maquinaria esencial para el proceso, estos costos no son considerados costos de inversión debido a que son desembolsos de dinero que se realizaron en el pasado y no tienen efectos para propósitos de evaluación, a estos costos incurridos en el pasado se les denomina costos hundidos. A los costos necesarios realizados en el presente se les denomina inversión del proyecto.

La maquinaria con que cuenta Industrias Q-R para llevar a cabo su proceso productivo se enuncia a continuación:

Una caldera, dos cooker, autoclave, tanque decantador, ciclón, prensa hidráulica, tanques de almacenamiento, equipo de laboratorio y protección personal con un costo estimado de \$162'201,000.

9.1 Inversiones del proyecto.

La inversión inicial abarca la adquisición de todos los activos fijos o tangibles, y los diferidos o intangibles necesarios para que la empresa empiece a funcionar.

Activos fijos: Son aquellos bienes o propiedades de la empresa que tienen una naturaleza tangible. Entre los cuales se encuentran edificios, terrenos, maquinaria herramientas, vehículos de transporte, etc.

Activos diferidos: Son aquellos bienes necesarios para el funcionamiento de la empresa y entre los cuales están estudios de evaluación, contratos de servicios, asistencia técnica, etc.

Cuadro 9. Inversión de equipo y maquinaria de producción

DESCRIPCION	VALOR
Cables eléctricos	\$500,000.00
Tuberías	\$500,000.00
Molino (prebraker) 404-80	\$800,000.00
Motor del molino anterior 405-81	\$1,000,000.00
Caldera pm 102-2	\$4,800,000.00
Motor del ventilador de la caldera	\$160,000.00
Filtro del agua de la caldera 106-6	\$225,000.00
Compresor de aire	\$900,000.00
Motor del compresor	\$900,000.00
Motor de repuesto del compresor	\$600,000.00
secador del compresor	\$36,000.00
Tanque para ACPM	\$128,000.00
Partes para torre de enfriamiento	\$500,000.00
Tanque receptor del cooker pequeño	\$90,000.00
Tanque receptor del cooker mediano	\$90,000.00
Tablero eléctrico (electrtaablero)	\$80,000.00
Tablero eléctrico westing house	\$30,000.00
Cooker mediano con motor	\$6,100,000.00
Molino de discos con su extractor	\$360,000.00
	\$17,799,000.00

Cuadro 10. Inversión de equipo y maquinaria de oficina

DESCRIPCION	Cantidad	Costo Unitario	Inversion
Escritorio de Oficina	3	\$180,000.00	\$540,000.00
Silla	7	\$20,000.00	\$140,000.00
Calculadora	2	\$50,000.00	\$100,000.00
Computador	2	\$2,100,000.00	\$4,200,000.00
Archivador	2	\$275,000.00	\$550,000.00
Telefono Celular	1	\$80,000.00	\$80,000.00
Aire acondicionado	1	\$700,000.00	\$700,000.00
			\$6,310,000.00

Cuadro 11. Costos de instalación de equipos

DESCRIPCION	VALOR
Construcción y montaje de la red interna de energia	\$8,500,000.00
Planta de tratamiento de agua para uso de la caldera	\$3,500,000.00
Controles para la caldera de vapor	\$8,500,000.00
Construcción de las redes de vapor a las diferentes unidades	\$12,500,000.00
Construcción de las bases de concreto para el montaje de las unidades de proceso	\$2,800,000.00
Construcción de las líneas de tuberías de las unidades de proceso	\$5,000,000.00
Sistema eléctrico de las unidades de proceso	\$10,500,000.00
Tuberías y montaje para el control de vahos	\$6,500,000.00
Bombas, controles y montaje para el tratamiento de aguas del proceso	\$8,500,000.00
Bombas y redes para el suministro de agua doméstica e industrial	\$5,000,000.00
Traslado de la maquinaria al sitio del proyecto	\$7,500,000.00
	\$78,800,000.00

Capital de trabajo: Es aquel capital adicional diferente al activo fijo y al activo diferido necesario para empezar a operar la empresa, se necesita para financiar la primera producción antes de recibir ingresos, comprende la compra de materia prima y cierta cantidad de dinero para sufragar imprevistos que se presenten durante el primer mes de proceso.

El capital de trabajo para el primer mes de proceso se determino de acuerdo a las proyecciones de materia prima con las que se contara en el año de 1999².

Cuadro 12. Capital de trabajo para el primer mes

Materia Prima	Kg	Costo Kg	Total
Sangre	58,522.50	\$0.00	\$0.00
Sebo	78,021.66	\$170.00	\$13,263,682.20
Tripa	97,537.00	\$50.00	\$4,876,850.00
Hueso	37,961.66	\$50.00	\$1,898,083.00
			\$20,038,615.20
Insumos	Cantidad mes	Costo Unid.	Total
Combustible para caldera	7500 Galones	\$300/gal	\$2,250,000.00
Energia electrica	12.500 Kw	\$150/Kw	\$1,875,000.00
			\$4,125,000.00
Total insumos y materia prima			\$24,163,615.20
Imprevistos			
15% de Insumos y materia prima			\$3,624,542.28
Total capital de trabajo			\$27,788,157.48

² TABLA 8

Cuadro 13. Presupuesto de inversión inicial del proyecto

ACTIVOS FIJOS	VALOR
Terreno con instalaciones actuales	\$120,000,000.00
Equipo y maquinaria de producción	\$17,799,000.00
Equipos y maquinaria de oficina	\$6,310,000.00
Reparaciones locativas	\$12,300,000.00
Costos de instalación de equipos	\$78,800,000.00
TOTAL INVERSION FIJA	\$235,209,000.00
ACTIVOS DIFERIDOS	VALOR
Estudio de impacto ambiental	\$3,000,000.00
Estudio economico	\$1,000,000.00
TOTAL DE ACTIVOS DIFERIDOS	\$4,000,000.00
CAPITAL DE TRABAJO	\$27,788,157.00
TOTAL INVERSION	\$266,997,157.00

9.2 Fuentes de financiación.

Para el desarrollo del proyecto Industrias Q-R cuenta con la suma de **\$126'997,157** como recursos propios y se solicitara un crédito por valor de **\$140'000,000** al Banco de Colombia para que sea redescontado a través de la línea de fomento para la pequeña y mediana industria del instituto de Fomento Industrial IFI.

Los recursos propios provienen de la generación interna de fondos de la empresa.

El financiamiento esta estipulado con un plazo a cinco años, de los cuales el primer año se realizara solamente pago de intereses a tres meses anticipados, los cuatro años siguientes se pagaran intereses y se amortizara la deuda homogéneamente.

El aporte de capital inicial queda dividido de la siguiente manera:

INDUSTRIAS Q-R.(recursos propios) = 47,6 %

PRESTAMO SOLICITADO (Banco de Colombia) = 52,4 %

9.2.1 Tabla de amortización.

PLAZO: 5 AÑOS PERIODO DE GRACIA: 1 AÑO AMORTIZACION: TRIMESTRAL INTERESES: DTF +6%					
AÑO	PERIODO	INTERESES	AMORTIZACION	SERV / DEUDA	SALDO
1	0	\$12,600,000.00		\$12,600,000.00	\$140,000,000.00
	1	\$12,600,000.00		\$12,600,000.00	\$140,000,000.00
	2	\$12,600,000.00		\$12,600,000.00	\$140,000,000.00
	3	\$12,600,000.00		\$12,600,000.00	\$140,000,000.00
	4	\$12,600,000.00		\$12,600,000.00	\$140,000,000.00
		\$63,000,000.00			
2	1	\$11,812,500.00	\$8,750,000.00	\$20,562,500.00	\$131,250,000.00
	2	\$11,025,000.00	\$8,750,000.00	\$19,775,000.00	\$122,500,000.00
	3	\$10,237,500.00	\$8,750,000.00	\$18,987,500.00	\$113,750,000.00
	4	\$9,450,000.00	\$8,750,000.00	\$18,200,000.00	\$105,000,000.00
			\$42,525,000.00	\$35,000,000.00	\$77,525,000.00
3	1	\$8,662,500.00	\$8,750,000.00	\$17,412,500.00	\$96,250,000.00
	2	\$7,875,000.00	\$8,750,000.00	\$16,625,000.00	\$87,500,000.00
	3	\$7,087,500.00	\$8,750,000.00	\$15,837,500.00	\$78,750,000.00
	4	\$6,300,000.00	\$8,750,000.00	\$15,050,000.00	\$70,000,000.00
			\$29,925,000.00	\$35,000,000.00	\$64,925,000.00
4	1	\$5,512,500.00	\$8,750,000.00	\$14,262,500.00	\$61,250,000.00
	2	\$4,725,000.00	\$8,750,000.00	\$13,475,000.00	\$52,500,000.00
	3	\$3,937,500.00	\$8,750,000.00	\$12,687,500.00	\$43,750,000.00
	4	\$3,150,000.00	\$8,750,000.00	\$11,900,000.00	\$35,000,000.00
			\$17,325,000.00	\$35,000,000.00	\$52,325,000.00
5	1	\$2,362,500.00	\$8,750,000.00	\$11,112,500.00	\$26,250,000.00
	2	\$1,575,000.00	\$8,750,000.00	\$10,325,000.00	\$17,500,000.00
	3	\$787,500.00	\$8,750,000.00	\$9,537,500.00	\$8,750,000.00
	4		\$8,750,000.00	\$8,750,000.00	\$0.00
			\$4,725,000.00	\$35,000,000.00	\$39,725,000.00
		\$157,500,000.00	\$140,000,000.00	\$297,500,000.00	

9.3 Presupuestos de ingresos.

Los precios con que trabaja la planta son los precios promedios del mercado, estos se incrementaran de acuerdo a la inflación promedio presentada en los últimos tres años que es el 18.5%.

De acuerdo a las proyecciones hechas sobre ventas de los años 1999, 2000, 2001, 2002 y 2003 se presentan a continuación los ingresos esperados a obtener en lo referente a venta en los próximos años.

Cuadro 14. Presupuestos de ingreso año 1999

PRODUCTO	Cantidad (Ton)	Precio de Venta (Kg)	TOTAL
Harina de sangre	140.45	\$600.00	\$84,270,000.00
Sebo comestible	678.8	\$600.00	\$407,280,000.00
Harina de carne	906.94	\$520.00	\$471,608,800.00
Harina de hueso	273.4	\$200.00	\$54,680,000.00
		TOTAL	\$1,017,838,800.00

Cuadro 15. Presupuestos de ingreso año 2000

PRODUCTO	Cantidad (Ton)	Precio de Venta (Kg)	TOTAL
Harina de sangre	140.59	\$711.00	\$99,959,490.00
Sebo comestible	679.53	\$711.00	\$483,145,830.00
Harina de carne	913.85	\$616.20	\$563,114,370.00
Harina de hueso	273.93	\$237.00	\$64,921,410.00
		TOTAL	\$1,211,141,100.00

Cuadro 16. Presupuestos de ingreso año 2001

PRODUCTO	Cantidad (Ton)	Precio de Venta (Kg)	TOTAL
Harina de sangre	140.96	\$842.54	\$118,763,733.60
Sebo comestible	681.3	\$842.54	\$574,019,095.50
Harina de carne	916.23	\$730.20	\$669,028,397.31
Harina de hueso	274.41	\$280.85	\$77,066,676.45
		TOTAL	\$1,438,877,902.86

Cuadro 17. Presupuestos de ingreso año 2002

PRODUCTO	Cantidad (Ton)	Precio de Venta (Kg)	TOTAL
Harina de sangre	141.19	\$997.77	\$140,875,146.30
Sebo comestible	682.43	\$997.77	\$680,908,181.10
Harina de carne	917.75	\$730.00	\$669,957,500.00
Harina de hueso	274.89	\$331.80	\$91,208,502.00
		TOTAL	\$1,582,949,329.40

Cuadro 18. Presupuestos de ingreso año 2003

PRODUCTO	Cantidad (Ton)	Precio de Venta (Kg)	TOTAL
Harina de sangre	141.33	\$1,182.36	\$167,102,578.41
Sebo comestible	683.1	\$1,182.36	\$807,668,374.10
Harina de carne	918.65	\$865.05	\$794,678,182.50
Harina de hueso	275.37	\$392.24	\$108,009,751.95
		TOTAL	\$1,877,458,886.95

9.4 Presupuestos de gastos y costos de producción.

Los gastos y costos de producción son todos aquellos que se necesitan para que la planta pueda cumplir con la producción proyectada, están comprendidos por los costos de materia prima, mano de obra directa, costos indirectos de fabricación y gastos generales de administración y ventas.

Materia prima es todo aquel material que entran al proceso y forma parte del producto terminado, denominamos como materia prima para el proceso los siguientes subproductos: Sangre, sebos en rama, tripa y huesos (cabezas del animal sacrificado).

La mano de obra directa es la que actúa de una manera directa sobre el proceso y están constituidos por los operarios.

Los costos indirectos de fabricación están constituidos por:

- **Mano de obra indirecta: Están constituidos por aquellas personas que participan de una manera indirecta en la transformación de los productos, esta compuesta del jefe de producción, inspector de calidad, mantenimiento, aseo y celador.**
- **Servicio Publico: Comprende la energía eléctrica, se estima un consumo promedio mes de 12,500 KW, a un costo de \$150, para un total de \$1,875 al mes.**
- **Combustibles: es aquel insumo necesario para el funcionamiento de la caldera se calculo de la siguiente forma: 25 días de trabajo por mes, cada día se consumen 300 Galones, a razón de \$300, los cuales son \$2'250,000 al mes.**
- **Depreciación: es aquel costo que se distribuye a través del tiempo por**

causa del desgaste, deterioro de las maquinas (método utilizado línea recta).

Cuadro 19. Depreciación.

Activo a depreciar	Costo adquisicion	Vida util	Valor depreciacion
Equipo	\$180,000,000	10	\$18,000,000
Muebles y enseres	\$6,310,000	5	\$1,262,000
Edificio	\$30,000,000	20	\$1,500,000
			\$20,762,000

- **Material de empaque:** Las materias primas se reciben en tambores, los productos al granel se despachan en carrotanques y las harinas se empacan bolsas de plásticas.

Se requieren 55 tambores a razón de \$15,000, para un total de \$825,000 los cuales se renuevan cada cuatro meses, al año son \$2'475,000, y para los productos empacados se necesitan 853 bolsas mensuales de 50 Kg, a un costo de \$300 cada una.

- **Otros insumos:** En el se estimo el valor correspondiente al agua utilizada para el proceso productivo así como también el agua fresca para consumo y otras necesidades, su valor se calculo en \$1'000,000 mensuales.
- **Dotaciones y otros:** La dotación que según la ley se debe entregar a los trabajadores, 9 uniformes al año, para los ocho operarios a un costo de \$7.500 cada uno.
- **Mantenimiento:** repuestos y elementos necesarios para realizar tareas preventivas a las maquinas de producción, se estimo un valor mensual de

\$750.000.

- **Gastos de administración y ventas:** son los costos que provienen de aquellas actividades administrativas y ventas, están constituidos por el sueldos(gerente, secretaria y el contador) Los servicios públicos de la oficina ubicada en ciudad de Cartagena, papelería, seguros, combustible y repuestos, depreciación, otros gastos (1% de las ventas), imporenta.

Cargo	#	Salario Basico	Prestaciones	Salario mensual	Salario anual
Gerente	1	\$3,000,000.00	50%	\$4,500,000.00	\$54,000,000.00
Secretaria	1	\$400,000.00	50%	\$600,000.00	\$7,200,000.00
Contador	1	\$400,000.00	50%	\$600,000.00	\$7,200,000.00
Jefe de produccion	1	\$1,500,000.00	50%	\$2,250,000.00	\$27,000,000.00
Inspector de Calidad	1	\$700,000.00	50%	\$1,050,000.00	\$12,600,000.00
Operario	8	\$240,000.00	50%	\$2,880,000.00	\$34,560,000.00
Mantenimiento	1	\$400,000.00	50%	\$600,000.00	\$7,200,000.00
Aseador	1	\$240,000.00	50%	\$360,000.00	\$4,320,000.00
Celador	1	\$300,000.00	50%	\$450,000.00	\$5,400,000.00
				\$13,290,000.00	\$159,480,000.00

Cuadro 20. Nomina

Las prestaciones sociales se establecieron de acuerdo a las políticas de la empresa.

Cuadro 21. Presupuesto gastos y costos año 1999

Materia Prima	Kg	Costo Kg	Total
Sangre	\$702,270	\$0	\$0
Sebo	\$936,260	\$170	\$159,164,186
Tripa	\$1,170,444	\$50	\$58,522,200
Hueso	\$455,540	\$50	\$22,776,996
			\$240,463,382
Mano de obra Directa	Salario anual	Cantidad	Total
Operario	\$4,320,000	\$8	\$34,560,000
CIF	meses		Total
Mano de obra indirecta	\$4,710,000	12	\$56,520,000
Servicio Publico	\$1,875,000	12	\$22,500,000
Combustibles	\$2,250,000	12	\$27,000,000
Depreciacion	\$1,500,000	12	\$18,000,000
Material de empaque	\$462,250	12	\$5,547,000
Otros insumos	\$1,000,000	12	\$12,000,000
Dotaciones y otros	\$60,000	12	\$720,000
Mantenimiento	\$750,000	12	\$9,000,000
			\$151,287,000
Gastos de Admon y ventas			Total
Sueldo y salario	\$5,700,000	12	\$68,400,000
Seguros	\$125,000	12	\$1,500,000
Servicio publico	\$300,000	12	\$3,600,000
Combustibles y repuesto	\$625,000	12	\$7,500,000
Depreciacion	\$105,167	12	\$1,262,000
Otros gastos	\$1,017,838,800	1%	\$10,178,388
Imporenta	\$1,017,838,800	3%	\$30,535,164
Papelera y otros	\$250,000	12	\$3,000,000
			\$125,975,552
Total Gastos y costos de produccion			\$552,285,934

9.5 Punto de equilibrio.

Es aquel punto en cual la empresa iguala sus ingresos y costos, por debajo de esta suma la empresa obtiene perdidas.

Cuadro 22. Calculo punto de equilibrio primer año de proceso.

Producto	Kg Presupuestados	PVU	CVU	MCU
Harina de sangre	140,450.00	\$600.00	\$0.00	\$600.00
Sebo comestible	678,800.00	\$600.00	\$170.00	\$430.00
Harina de carne	906,940.00	\$520.00	\$50.00	\$470.00
Harina de hueso	273,400.00	\$200.00	\$50.00	\$150.00
	1,999,590.00			
Costos Fijos Totales	\$311,822,552.00			
Producto	Kg Presupuestados	MCU	% de Part.	Pond
Harina de sangre	140,450.00	\$600.00	7.02%	\$42.14
Sebo comestible	678,800.00	\$430.00	33.95%	\$145.97
Harina de carne	906,940.00	\$470.00	45.36%	\$213.17
Harina de hueso	273,400.00	\$150.00	13.67%	\$20.51
	1,999,590.00		100.00%	\$421.80
CFT/Pond =	739,267.47	KG minimos a producir		
Producto	% de Part.	Kg min. a producir		
Harina de sangre	7.02%	51,925.70 KG		
Sebo comestible	33.95%	250,958.83 KG		
Harina de carne	45.36%	335,304.36 KG		
Harina de hueso	13.67%	101,078.58 KG		
		739,267.47		

PVU: Precio de venta unitario.

CVU: Costo variables unitario.

MCU: Margen de contribución unitario.

Podemos observar en el cuadro anterior que para alcanzar el punto de equilibrio necesitamos producir un mínimo de toneladas anuales de cada

producto: harina de sangre 51.9 toneladas, sebo comestible 250.9 toneladas, harina de carne 335.3 toneladas y harina de huesos 101 toneladas.

9.6 Estado de perdida y ganancias.

Se tomara como base para proyectar los estados financieros la inflación promedio de los costos de vida de los últimos tres años que equivale a un 18.5%.

Tabla 19. Inflación promedio año(1996,97,98)

1996	1997	1998	Promedio
21.60%	18.00%	16.00%	18.53%

Fuente: departamento nacional de planeación (DNP)

El incremento debido a la inflación va a influir en los estados financieros en lo que denominaremos gastos o costos como son: costo de materia prima, gastos de mano de obra, costos indirectos de fabricación y en los gastos de administración y ventas.

Se presentarán los estados de perdida y ganancias de los siguientes cinco años.

9.6.1 Estado de perdida y ganancias presupuestado.

INDUSTRIAS Q-R LTDA					
ESTADO DE PERDIDAS Y GANANCIAS					
PROYECTADO					
	1999	2000	2001	2002	2003
Ventas	\$1,017,838,800	\$1,211,141,000	\$1,438,877,903	\$1,582,949,329	\$1,877,458,887
Costo de Materia Prima	\$240,463,000	\$284,948,655	\$337,664,156	\$400,132,025	\$474,156,450
Costo de Mano de Obra	\$34,560,000	\$40,953,600	\$48,530,016	\$57,508,069	\$68,147,062
CIF	\$151,377,000	\$176,051,745	\$205,291,318	\$239,940,212	\$280,999,151
Servicios publicos	\$22,500,000	\$26,662,500	\$31,595,063	\$37,440,149	\$44,366,577
Combustibles	\$27,000,000	\$31,995,000	\$37,914,075	\$44,928,179	\$53,239,892
Depreciacion	\$18,000,000	\$18,000,000	\$18,000,000	\$18,000,000	\$18,000,000
Mantenimiento	\$9,000,000	\$10,665,000	\$12,638,025	\$14,976,060	\$17,746,631
Otros insumos	\$12,000,000	\$14,220,000	\$16,850,700	\$19,968,080	\$23,662,174
Mano de obra indirecta	\$56,520,000	\$66,976,200	\$79,366,797	\$94,049,654	\$111,448,841
Dotaciones y otros	\$810,000	\$959,850	\$1,137,422	\$1,347,845	\$1,597,197
Material de empaque	\$5,547,000	\$6,573,195	\$7,789,236	\$9,230,245	\$10,937,840
Costo de Produccion	\$426,400,000	\$501,954,000	\$591,485,490	\$697,580,306	\$823,302,662
Utilidad Bruta	\$591,438,800	\$709,187,000	\$847,392,413	\$885,369,024	\$1,054,156,225
Gastos de Admon y Ventas	\$125,575,552	\$148,773,640	\$176,210,326	\$203,690,927	\$241,206,836
Sueldos y salarios	\$68,000,000	\$80,580,000	\$95,487,300	\$113,152,451	\$134,085,654
Seguros	\$1,500,000	\$1,777,500	\$2,106,338	\$2,496,010	\$2,957,772
Servicios publicos	\$3,600,000	\$4,266,000	\$5,055,210	\$5,990,424	\$7,098,652
Papeleria y Otros	\$3,000,000	\$3,555,000	\$4,212,675	\$4,992,020	\$5,915,544
Imporenta	\$30,535,164	\$36,334,230	\$43,166,337	\$47,488,480	\$56,323,767
Combustibles y repuestos	\$7,500,000	\$8,887,500	\$10,531,688	\$12,480,050	\$14,788,859
Depreciacion	\$1,262,000	\$1,262,000	\$1,262,000	\$1,262,000	\$1,262,000
Otros gastos	\$10,178,388	\$12,111,410	\$14,388,779	\$15,829,493	\$18,774,589
Utilidad Operacional	\$465,863,248	\$560,413,360	\$671,182,087	\$681,678,097	\$812,949,389
Gastos Financieros	\$63,000,000	\$42,525,000	\$29,925,000	\$17,325,000	\$4,725,000
UAI	\$402,863,248	\$517,888,360	\$641,257,087	\$664,353,097	\$808,224,389
Provisiones de Impuestos	\$141,002,137	\$181,260,926	\$224,439,980	\$232,523,584	\$282,878,536
Utilidad neta	\$261,861,111	\$336,627,434	\$416,817,106	\$431,829,513	\$525,345,853

10 EVALUACION ECONOMICA.

La evaluación económica tiene como objetivo determinar el comportamiento o resultado económico que producirá la inversión realizada a través del tiempo.

Teniendo en cuenta la disminución del dinero a través del tiempo, se emplearan métodos de evaluación que tengan en cuenta el valor del dinero a través del tiempo.

Los métodos utilizados para determinar la rentabilidad económica del proyecto serán:

- Valor presente neto (VPN)
- Tasa interna de rendimiento (TIR)

10.1 Costo de capital o tasa mínima de rendimiento (TMAR).

Industrias Q-R: $TMAR = DTF + 10 \% = 20,99\% + 10 \% = 30,99 \%$
Banco de Colombia: $TMAR = DTF + 6 \% = 20,99 + 6 \% = 26,99 \%$

DTF: 20,99 % Trimestre anticipado. Abril 7 de 1999

Cuadro 23. Costo de capital

	% DE CAPITAL APORTADO	TMAR	PONDERACION
INDUSTRIAS Q-R	0,476	31 %	14.7
BANCO DE COLOMBIA	0,524	27 %	14.1
	TMAR (GLOBAL MIXTA)		28.8 %

10.2 Valor presente neto (VPN)

Es el valor monetario que resulta e restar la suma de los flujos descontados a la inversión inicial.

$$VPN = -P + \frac{FNE_1}{(1+i)^1} + \frac{FNE_2}{(1+i)^2} + \frac{FNE_3}{(1+i)^3} + \frac{FNE_4}{(1+i)^4} + \frac{FNE_5}{(1+i)^5}$$

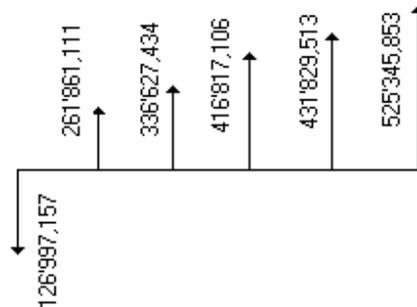
Donde:

VPN: valor presente neto.

P: Inversión inicial que realiza la empresa.

FNE: Flujo neto de efectivo, calculado del estado de resultados para cada año.

I : Interés de crecimiento de efectivo. I: TMAR



$$VPN = -126'997,157 + \frac{261'861,111}{(1.288)^1} + \frac{336'627,434}{(1.288)^2} + \frac{416'817,106}{(1.288)^3} + \frac{431'829,513}{(1.288)^4} + \frac{525'345,853}{(1.288)^5}$$

$$VPN = \$ 779'416,642.36$$

VPN > 0 Económicamente factible el proyecto.

Por ser el valor presente neto mayor que cero se considera económicamente Factible el proyecto.

10.3 Tasa interna de retorno (TIR)

La tasa interna de retorno debe reflejar la rentabilidad promedio que la empresa o el inversionista puede obtener al invertir su dinero con un nivel razonable de riesgo. Al realizar el calculo de la tasa interna de retorno no se debe cometer el error de incluir en la inversión inicial, la cantidad de dinero prestado ya que la única cantidad invertida son los fondos propios, y los pagos para cubrir la deuda se incluyen al calcular los flujos o utilidad neta.

La formula para calcular la TIR es la siguiente:

$$P = \frac{FNE_1}{(1+i)^1} + \frac{FNE_2}{(1+i)^2} + \frac{FNE_3}{(1+i)^3} + \frac{FNE_4}{(1+i)^4} + \frac{FNE_5}{(1+i)^5}$$

Donde:

P: es la inversión realizada por la empresa o inversionista.

FNE: Flujo neto de efectivo, calculado del estado de resultados para cada año.

I : Interés de crecimiento de efectivo.

El interés obtenido como resultado de esta formula se denomina interés de rentabilidad, y debe ser mayor o igual a la tasa mínima atractiva de retorno para que el proyecto sea económicamente rentable para el inversionista.

I > TMAR

$$126'997,157 = \frac{261'861,111}{(1+i)^1} + \frac{336'627,434}{(1+i)^2} + \frac{416'817,106}{(1+i)^3} + \frac{431'829,513}{(1+i)^4} + \frac{525'345,853}{(1+i)^5}$$

$$i = 229 \%$$

$$TMAR = 28,8 \%$$

229 % > 28,8 %. Es económicamente rentable el proyecto

10.4 Análisis de sensibilidad con variación en el volumen de ventas

La TIR obtenida en el proyecto se podrá lograr solamente y se cumplen los pronósticos anuales de ventas. Este análisis tiene como objetivo cual es el nivel mínimo de ventas que se puede tener para que la empresa siga siendo económicamente rentable.

Si se produce una disminución en el nivel de las ventas presupuestadas, no habría variación en la inversión inicial en activos fijos que realizó la empresa, debido a que con esta inversión se pretendía cumplir con los cálculos de ventas proyectados. Los costos generales tampoco variarían con el nivel de ventas; los únicos costos que variarían serán los costos de producción.

Si se mantiene una producción igual a la del primer año de funcionamiento durante los próximos cinco años, y con los precios de venta de los productos fijos se obtendría el siguiente resultado:

Cuadro 24. Análisis de sensibilidad.

VENTAS	\$1,017.838.800	\$ 1,017.838.800	\$ 1,017.838.800	\$1,017.838.800	\$1,017.838.800
UTILIDAD NETA	\$261,886.111	\$216,006.881	\$154,088.706	\$79,200.543	\$-11,057.081

Se observa una disminución en las utilidades netas de año en año debido a que los costos de materia prima y todos los desembolsos de dinero se encuentran afectados por la inflación cada año.

$$VPN = -126'997,157 + \frac{261'861,111}{(1.288)^1} + \frac{216'006,861}{(1.288)^2} + \frac{154'088,706}{(1.288)^3} + \frac{79'200,543}{(1.288)^4} - \frac{11'057,081}{(1.288)^5}$$

$$VPN = \$304,292.150 \quad VPN > 0$$

$$126'997,157 = \frac{261'861,111}{(1+i)^1} + \frac{216'006,861}{(1+i)^2} + \frac{154'088,706}{(1+i)^3} + \frac{79'200,543}{(1+i)^4} - \frac{11'057,081}{(1+i)^5}$$

$$I = 83\% \quad I > TMAR \quad 83\% > 28,8\%$$

Los resultados observados demuestran que el proyecto sigue siendo rentable, aunque se presenten pérdidas en el último periodo.

12 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El proyecto además de ser económicamente atractivo, ayudara a los mataderos de la región a solucionar problemas de contaminación ambiental por el mal manejo que se viene dando a los desperdicios.

Los productos elaborados harina de sangre, harina de carne, sebo comestible y harina de huesos, son productos de venta inmediata siempre y cuando se ofrezca con calidad.

El terreno ubicado en el municipio del Vizo cuenta con la infraestructura adecuada para el desarrollo del presente proyecto y para llevar a cabo el plan de manejo ambiental.

Para lograr productos de calidad solo se debe trabajar con subproductos obtenidos el mismo día de la matanza, debido a que la planta no contara con un cuarto frío para la conservación de estos.

La limpieza de los equipos deberá realizarse a diario para así evitar que queden residuos, que puedan entrar en estado de putrefacción y dañar el producto final.

Se recomienda brindar asesoría a los mataderos con el fin de que estos realicen un manejo adecuado de los desechos y así obtener unos subproductos en condiciones para ser procesados.

Establecer políticas en cuanto a calidad, manejo ambiental, administrativas que sirvan de directrices en la búsqueda del desarrollo y crecimiento de la empresa.

se recomienda que se realice una evaluación de desempeño ambiental guiados bajo la norma técnica de administración ambiental ISO 14000 con el fin de que se logren cuantificar los impactos que la planta esta generando al medio ambiente, llevar estadísticas acerca de los datos obtenidos y poder comprobar si los planes de mitigación de dicho impacto que se presentan en el proyecto están cumpliendo con los objetivos propuestos.

ANEXOS

