

UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIAL

DEPARTAMENTO DE GRADUACIÓN

TESIS DE GRADO

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TITULO DE:

INGENIERO INDUSTRIAL

ORIENTACION

PROYECTO DE INVERSION

TEMA:

PROYECTO PARA INSTALAR UNA PLANTA EXTRACTORA DE ACEITE DE

PALMISTE

AUTOR: VALENCIA DELGADO, ELIAS

DIRECTOR DE TESIS: Ing. Ind. CISNEROS ARMIJOS, JORGE

2002-2003

GUAYAQUIL - ECUADOR

“La responsabilidad de los hechos, ideas y doctrinas expuestos en esta tesis corresponden exclusivamente al autor”

Firma: _____

Valencia Delgado, Elías

CI#: 08-01799180

Dedicatoria

Dedico este trabajo a mis padres quienes me apoyaron en cada momento de mi vida, dándome confianza y convicción desde que era un niño para lograr todas las metas que me he propuesto, una de las cuales fue ser un profesional en Ingeniería Industrial. Para ellos dedico todos mis logros alcanzados hoy, mañana y siempre. Gracias por ser mis padres.

Agradecimiento

Agradezco primeramente a Dios todopoderoso quien al darme su aliento de vida hizo posible mi existencia.

A mis padres por haber inculcado en mí el deseo constante de conocimiento, por toda su ayuda y por estar siempre oportunos en el momento en que más los necesite.

De manera muy especial agradezco a mis compañeros por su amor, cariño y comprensión al haberme ayudado en todo este periodo de estudio; gracias por dejarte quitar un poco de tiempo para dedicarlo a este trabajo.

A mi familia, mis hermanos de quienes siempre recibí apoyo incondicional y desinteresado.

RESUMEN

TEMA.- Proyecto para instalar una Planta Extractora de Aceite de Palmiste

AUTOR.- VALENCIA DELGADO, ELÍAS

Mediante este trabajo se desea establecer la factibilidad técnico – económica de instalar una planta extractora de Aceite de (Palmiste o Almendra de Palma Africana) en el área de Quinindé en razón de que en esta zona se produce una gran cantidad de Palma Africana.

Se determinará sobre la base de una investigación de mercado cual es la demanda de aceite de palmiste, la cual podría ser aprovechada por la oferta de una nueva planta como lo propone este proyecto. Definiendo todos los aspectos concernientes al producto y el parámetro tecnológico de su proceso para aprovechar la Materia Prima que proveen las plantas extractoras de Aceite de Palma que por años ha sido desperdiciada. Crear una nueva empresa económicamente factible que contribuya al crecimiento de la industria ecuatoriana. Estructurando un análisis pormenorizado de inversiones y financiamiento que den una real dimensión los respectivos presupuestos de costos y gastos propios de la implantación de este tipo de plantas .

El trabajo realizado demuestra que aun existen signos de factibilidad y rentabilidad para la producción de aceite de palmiste en el Ecuador empezando por el análisis entre la oferta y la demanda en el cual se establece que en el año 2000 existirá un déficit de oferta nacional de este producto que se situara en **15871.56 TM**, y este hecho permitirá que nuevas empresas se puedan dedicar a la producción de este producto. La inversión total estimada para la instalación y funcionamiento de este proyecto es de US\$ 1069380, de los cuales a la inversión fija le corresponde el 95.10%, que equivale a 1016939.6. El saldo de la inversión se destina para el capital de operaciones con un monto de US\$ 52440.1 representando el 4.90% de la inversión total.

Se recomienda tener en cuenta la iniciativa de procesar e industrializar productos como la Palma Africana y añadir valor agregado a la explotación de este producto de manera que se generen nuevos ingresos al país proveniente de esta fuente. Un beneficio añadido a la explotación de palma africana es la capacidad de convertirse en fuente de trabajo para varias familias de sectores campesinos que actualmente han visto resentidos sus ingresos y dan inicio un ciclo de migraciones a la ciudad en busca de mejores días.

Ing. Ind. Cisneros Armijos, Jorge
DIRECTOR DE TESIS

Valencia Delgado, Elías
CI#: 08-01799180
AUTOR

ÍNDICE GENERAL

CAPITULO I

GENERALIDADES

1.1 Introducción	1
1.2 Justificativos	3
1.3 Objetivos	5

CAPITULO II

ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA

2.1 Conformación Jurídica	7
2.2 Estructura Orgánica de La Empresa	7

CAPITULO III

ESTUDIO DE MERCADO

3.1 El Producto a Fabricar	15
3.2 Mercado de Sustentación del Producto	18
3.3 Análisis de la demanda	18
3.3.1 Demanda externa	18
3.3.1.1 Destino de las exportaciones	18
3.3.1.2 Evolución histórica de las exportaciones	19
3.3.1.3 Proyección de las exportaciones	19
3.3.2 Demanda interna	20
3.3.2.1 Demanda interna histórica	20
3.3.2.2 Evolución de la demanda	20
3.3.2.3 Proyección de la demanda interna	21
3.3.3 Demanda total futura	21
3.3.4 Sistema de comercialización y precios	22
3.4 Análisis de la oferta	23
3.4.1 Tendencia histórica de la producción	23
3.4.2 Estimación de la producción futura	24
3.5 Balance entre oferta y demanda	24
3.6 Demanda disponible para el proyecto	24

CAPITULO IV

ESTUDIO TÉCNICO

4.1 Tamaño de la planta	26	
4.1.1 Restricciones de mercado	26	
4.1.2 Disponibilidad de materia prima	27	
4.1.3 Capacidad de financiamiento	28	
4.1.4 Conclusiones del tamaño de la planta	28	
4.2 Localización de la planta		30
4.2.1 Factores que influyen en la localización	30	
4.2.1.1 Servicios básicos	30	
4.2.1.2 Vías de comunicación	31	
4.2.1.3 Recursos humanos	31	
4.2.1.4 Materia prima y producto terminado	32	
4.2.1.5 Localización	32	
4.3 Organización del proceso	33	
4.3.1 Descripción del proceso de producción	33	
4.3.2 Diagrama de flujo	37	
4.3.3 Diagrama de operaciones	38	
4.4 Control del proceso de producción	38	
4.4.1 Aseguramiento de la calidad	38	
4.4.2 Control del proceso	39	
4.5 Mantenimiento	40	
4.6 Seguridad e Higiene Industrial	42	
4.7 Requerimientos de maquinas y equipos	43	
4.8 Distribución de planta	69	

CAPITULO V

INVERSIÓN Y FINANCIAMIENTO

5.1 Inversiones en el proyecto	71
5.1.1 Inversión fija	71
5.1.2 Capital de operación	72
5.2 Calendario de inversiones y financiamiento	72
5.3 Presupuesto de costos y gastos	73
5.3.1 Costos de producción	73
5.3.2 Costos de ventas	73
5.3.3 Costos administrativos	73
5.3.4 Costos financieros	74
5.4 Presupuesto de ingreso y utilidades	75
5.5 Flujo de caja	75
5.6 Punto de equilibrio	76

CAPITULO VI

EVALUACIÓN ECONÓMICA

6.1 Rentabilidad	77
6.1.1 Rentabilidad sobre la inversión total	77
6.1.2 Rentabilidad sobre capital propio	77
6.1.3 Rentabilidad sobre ventas	78
6.2 Tasa interna de retorno	78
6.3 Periodo de recuperación del capital	78
6.4 Análisis de sensibilidad	79

CAPITULO VII

IMPACTO AMBIENTAL

7.1 Agentes contaminantes que afectan el ecosistema	80
7.2 La higiene industrial en la planta	81
7.3 Sistemas de previsión y protección el medio ambiente	82

CAPITULO VIII

PROGRAMACIÓN DE OBRAS Y PUESTA EN MARCHA

8.1 Especificación de las actividades a realizar	84
8.2 Construcción y montaje	84
8.3 Puesta en marcha	85

CAPÍTULO IX

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

9.1 Conclusiones	87
9.2 Recomendaciones	88

ÍNDICE DE CUADROS

Composición de Ácidos grasos del aceite de Palmiste (Porcentaje en peso)	16
Zonas de Producción de Palma Africana	27
Cantidades de Producción	29

ANEXOS

1. Organigrama General	91
2. Destino de las Exportaciones de Aceite de Palmiste	92
3. Evolución de Exportaciones de Aceite de Palmiste	93
4. Cálculo de Proyecciones de Exportaciones de Aceite de Palmiste	94
5. Proyección de Exportaciones de Aceite de Palmiste	95

6. Demanda Histórica Interna de Aceite de Palmiste	96
7. Evolución de la Demanda Interna de Aceite de Palmiste (1994-1999)	97
8. Proyección de la Demanda Interna de Aceite de Palmiste	98
9. Proyección de la Demanda Interna de Aceite de Palmiste	99
10. Demanda Total Futura de Aceite de Palmiste	100
11. Evolución Histórica de la Producción de Aceite de Palmiste	101
12. Proyección de la Producción de Aceite de Palmiste	102
13. Proyección de la Producción de Aceite de Palmiste	103
14. Balance de Oferta y Demanda de Aceite de Palmiste (Ecuador)	104
15. Producción y Utilización de Nuez de Palma (Cantidades en Toneladas Métricas)	105
16. Proyección de la Producción de Nuez de Palma	106
17. Diagrama de Proceso de Extracción de Aceite	107
18. Diagrama de Operaciones del Proceso Rompedora y Obtención del Aceite de Palmiste	109
19. Distribución de Planta	110
20. Terreno y Construcciones	111
21. Maquinaria y Equipos	112
22. Instalaciones	113
23. Vehículos	114
24. Muebles y Enceres	115
25. Equipos de Oficina	116
26. Inversión Fija	117

27. Materiales Directos	118
28. Tabla de Salarios	119
29. Costo de Ventas	120
30. Carga Fabril Primer Año de Operaciones	121
31. Gastos de Administración General	123
32. Capital de Operación	124
33. Calendario de Inversiones	125
34. Resumen de Inversiones	126
35. Costos de Producción	127
36. Tabla de Amortización del Préstamo Propuesto	128
37. Costos Financieros	129
38. Ventas Netas	130
39. Presupuesto de Ingreso y Utilidades	131
40. Flujo de Caja	132
41. Cálculo del Punto de Equilibrio	133
42. Gráfico del Punto de Equilibrio	134
43. Cálculo de la Tasa Interna de Retorno	135
44. Tasa Interna de Retorno	136
45. Periodo de Recuperaciones de la Inversión	137
46. Análisis de Sensibilidad	138
47. Puesta en Marcha	139

BIBLIOGRAFÍA

141

CAPITULO I

GENERALIDADES

1.2 Introducción

Desde hace algunos años el panorama en el Ecuador se ha visto influenciado por inversionistas emprendedores que no aprovechan únicamente los recursos tal como la naturaleza se los ofrece, si no que tecnifican los procesos agrícolas para obtener productos de alta calidad logrando así la aceptación de los consumidores nacionales e internacionales.

Tradicionalmente nuestro país exporta sus productos sin industrializarlos lo que tiene sus ventajas y desventajas.

Entre las ventajas tenemos: la relación directa entre el productor y el consumidor, con esto se logra un precio justo por el producto.

Dentro de las desventajas tenemos: La generación de un alto número de desperdicio o rechazo debido a los problemas de distribución.

Teniendo en cuenta esto surge la iniciativa de procesarlos y agregarles valor. Uno de los productos que nuestro país está industrializando es la **Palma Africana** de la cual se obtiene el **Aceite Rojo de Palma** y el **Palmiste o Almendra de Palma**.

El sostenido crecimiento de la industrialización de la **Palma Africana** a dado como resultado la obtención de una gran cantidad de **Palmiste o Almendra de Palma** que en la mayoría de los casos no es aprovechada de la forma adecuada.

El aceite de Palmiste tiene un gran potencial para la exportación gracias a los esfuerzos mancomunados de los socios de **(ANCUPA) Asociación de Cultivadores de Palma Africana**, que en el momento que empezaron los excedentes en la producción crearon la **Fundación para el Fomento de las Exportaciones de Aceite de Palma (FEDAPAL)** con el fin de entrar de lleno con la venta del producto al exterior.

En los actuales momentos existe una gran cantidad países a los que el Ecuador exporta **Aceite de Palmiste** dentro de estos se tiene:

EEUU

BRASIL

MÉXICO

CHILE

COLOMBIA

REINO UNIDO

PERU

Por todo lo expuesto anteriormente un grupo de empresarios representantes de Extractoras de Aceite de Palma tomaron la decisión de realizar el **“PROYECTO PARA INSTALAR UNA PLANTA EXTRACTORA DE ACEITE DE PALMISTE”**

1.2 Justificativos

El Ecuador es un país eminentemente agrícola y consecuentemente tiene grandes posibilidades de industrializar una amplia gama de productos que no se han explotado de la forma adecuada.

En que en los sectores de Quevedo, Sto. Domingo, La Concordia, Quinindé existen grandes plantaciones de palma africana esto conlleva la existencia de industrias de procesamiento de este fruto, es así que existen 39 de las 42 plantas que hay en el país.

De este procesamiento de la palma se extrae el **aceite rojo de palma** y la materia prima de este proyecto él (**Palmiste o Almendra de palma**) esta materia prima no es debidamente aprovechada y se desperdician cientos de toneladas métricas.

Como podemos observar en el (anexo 15) de la cantidad de **fruto de palma** que se proceso en el Ecuador desde 1995 con **305166.7** toneladas métricas hasta **437666.7** toneladas métricas en 1999 de esto se obtuvo alrededor de **82395.01** toneladas métricas de **Nuez de Palma** en 1995 y **118170.** toneladas métricas en 1999 de esta cantidad de **Nuez** solo se procesó **37157.89** toneladas métricas en 1995 quedando **45237.12** toneladas métricas de nuez de palma sin utilizase, llegando en 1999 a **70340.84** toneladas métricas de Nuez de palma utilizadas y **47829.17** toneladas métricas no utilizadas para la producción de aceite de palmiste es por ello que se hace necesario una planta para procesar el palmiste y obtener **El Aceite de Palmiste.** (Ver anexo 15)

La mayoría del aceite producido en el mundo tiene como destino los siguientes países: **Pakistán, India, Japón, China, Egipto, UE**

El mercado de aceite de palma esta liderado por Malasia E Indonesia, que en conjunto fueron responsables de la producción mundial del 2000.Los Siguietes países que integran la clasificación es: Nigeria (4%), Colombia (2%), Tailandia

(2%), y el grupo formado por Ecuador, China, Honduras; Costa Rica, Papúa / Nueva Guinea, Congo, Rep.Dem, Camerún y Costa Ivoire.

Resulta interesante detenerse en la actuación de América, que a lo largo del decenio 91/00 se mantuvo en el 6% del volumen global producido. Para acompañar el crecimiento total sin perder la posición debió aumentar 77% llegando a 1,31 millones de ton. Los países que quedaron mejor ubicados dentro del continente son: Colombia (39%), Ecuador (20%), Honduras (10%), Costa Rica (8%), Brasil (7%), Venezuela (5%) y Guatemala (4%), quienes en dicha década experimentaron desarrollos porcentuales muy importantes: 77%, 67%, 56%, 44%, 36%, 906%, 420% en ese orden.

1.3 Objetivos

Objetivo general

Establecer la factibilidad **técnico – económica** de instalar una planta extractora de Aceite de **(Palmiste o Almendra de Palma Africana)** en el área de Quindé en razón de que en esta zona se produce una gran cantidad de Palma Africana

Objetivos específicos

Determinar sobre la base de una investigación de mercado cual es la demanda de aceite de palmiste, la cual podría ser aprovechada por la oferta de una nueva planta como lo propone este proyecto.

Definir todos los aspectos concernientes al producto y el parámetro tecnológico de su proceso para aprovechar la MP que proveen las plantas extractoras de Aceite de Palma que por años ha sido desperdiciada. Crear una nueva empresa económicamente factible que contribuya al crecimiento de la industria ecuatoriana.

Al implementar el proyecto este generará fuentes de empleo para la población cercana a la localización del Proyecto, contribuyendo a reducir la tasa de desempleo y mejorar las condiciones de vida.

Estructurar un Análisis pormenorizado de inversiones y financiamiento que den una real dimensión los respectivos presupuestos de costos y gastos propios de la implantación de este tipo de plantas.

CAPITULO II

ORGANIZACIÓN DE LA EMPRESA

2.3 Conformación Jurídica

La personería jurídica que puede adoptar la empresa es:

a) Compañía Anónima

b) Compañía Limitada

La primera es un tipo de sociedad abierta, estas acciones pueden ser negociadas en las bolsas de valores, como mínimo se requiere 5 accionistas para la conformación de este tipo de compañía. La segunda es un tipo de sociedad mercantil cerrada, en esta las participaciones no pueden ser negociadas libremente en bolsas de valores.

La empresa será una Compañía Anónima por las siguientes razones:

- 1) Permite una mayor capitalización por parte de los socios de la compañía.
- 2) Posibilita la integración de nuevos socios a la compañía.

2.4 Estructura Orgánica de La Empresa

El organigrama general propuesto para la empresa estará conformado de la

siguiente manera: Directorio, Presidente, Gerente General, los Jefes Departamentales y Empleados y Trabajadores, tal como lo indica él (anexo 1).

Las funciones que desempeñan los mandos o jerarquías que están en el organigrama son las siguientes:

Directorio

Este se conformara con los accionistas de la compañía y tiene la potestad de nombrar y remover los miembros de los organismos administrativos de la compañía, también a los gerentes de la compañía. Se reunirá cada dos meses de manera ordinaria y en cualquier momento de forma extraordinaria, previa notificación 48 horas antes. Resolverá las inquietudes y planteamientos del Presidente, así como los informes económicos de la compañía

Presidente

La misión de este es fijar las estrategias y políticas de la compañía siendo este el máximo responsable de su aplicación y resultados.

Sus responsabilidades son:

- Presidir las reuniones de la Junta General y Asamblea General de Accionistas.
- Determinarlas políticas a seguir.

- Establecer en coordinación con el Gerente las metas y objetivos generales de la empresa.
- Firma las actas de sesiones y los certificados de aportación de capital.
- Reemplaza al Gerente General en caso de ausencia ya que el Presidente como el Gerente son los representantes legales de la empresa.

Gerente General

Esta a cargo de dirigir las estrategias y políticas de la empresa, controlara que las metas y objetivos se cumplan a corto, mediano y largo plazo. Orientara a todo el personal hacia los objetivos deseados por la dirección de la misma.

Sus responsabilidades son:

- Ejecutar los planes a corto, mediano y largo plazo.
- Crear formas de motivación personal.
- Establecer un sistema de liderazgo
- Crear guías, patrones de actuación y estímulos.

Secretaria

Asistirá directamente al Gerente a fin de organizar su agenda diaria y la coordinación departamental. Sus responsabilidades son:

- Planificar Actividades de la Gerencia.

- Citar a junta a los Jefes de los diferentes departamentos.
- Redactar cartas comunicaciones de la Gerencia General.
- Manejar fondos de caja chica.

Jefe de Producción

Tendrá como misión el cumplir el cronograma de producción, estableciendo objetivos, planes y presupuestos de producción, coordinara con el supervisor de producción todas actividades a realizarse con el fin de obtener un producto terminado de alta calidad. Sus responsabilidades son:

- Diseñar el Plan Maestro de Producción.
- Realizar el presupuesto de producción.
- Coordinar el sistema compras de materia prima.
- Coordinar el sistema de almacenamiento de materia prima y producto terminado.
- Analizar nuevas tecnologías de producción.
- Optimizar los recursos Humanos, Físicos y Financieros.
- El mantenimiento y la Seguridad e Higiene Industrial

Supervisor de Producción

Su objetivo principal es coordinar con el Jefe de Producción y vigilar el cumplimiento de los planes de producción, ya que este tiene una relación directa

con la planta y los trabajadores.

Asegurarse de que los procesos productivos estén orientados a fabricar productos que cumplan con las normas de calidad establecidas por los organismos nacionales e internacionales, por medio de la capacitación de personal y la aplicación de controles que aseguren la buena calidad del producto fabricado.

Sus responsabilidades son:

- Supervisar la producción.
- Capacitar al personal de planta.
- Aplicar técnicas productivas par conseguir con los medios existentes mejoras en el proceso.
- Participar en los estudios de los planes de mejoras o implementación de nuevos procesos.
- Implementar sistemas de aseguramiento de la calidad.
- Controlar que se cumplan los índices de calidad establecido
- Asegurar la calidad de los proveedores
- Coordinar con los diferentes departamentos las políticas de calidad.

Operador

Estará a su cargo ejecutar las diferentes actividades productivas que lleven al funcionamiento y producción de la planta en funcionamiento, con la capacitación

respectiva realizara su trabajo cumpliendo las normas de calidad y Seguridad e Higiene Industria.

Sus responsabilidades son:

- Receptar la materia prima.
- Manejar de forma eficiente los equipos y maquinarias.
- Mantener el orden y el aseo en el área de trabajo.
- Realizar su trabajo sin poner en peligro su vida ni la de sus compañeros.

Jefe Financiero

Tiene a su cargo la dirección de todas las actividades de índole financiera – contable y la comercialización del producto. El será el encargado de realizar las ventas y mantener una constante comunicación con el cliente antes y después de la venta para conocer las necesidades del cliente, determinar condiciones de venta: precio, forma de pago, descuentos etc.

Sus responsabilidades son:

- Mantener relaciones y negociaciones con las entidades financieras.
- Gestionar y disponer recursos financieros para que la compañía alcance sus objetivos.
- Supervisar las actividades de análisis financiero, contabilidad general y de costos, tesorería y auditoria interna.

- Negociar dentro de las políticas de la empresa las condiciones de las ventas.
- Supervisar la distribución del producto.
- Realizar el informe de las ventas.

Contador

Tiene como misión realizar un adecuado registro de las operaciones financieras que se realizan en la empresa, elaborar los diferentes informes de financieros que se presentaran a la dirección.

Debe de definir procedimientos y normas de contabilidad interna garantizando una adecuada ejecución de los procedimientos estipulados para proporcionar a la dirección un informe correcto que permita tomar decisiones.

Sus responsabilidades son:

- Elaborar los informes financieros (Balance General, Estado de Perdidas y Ganancia, Etc.)
- Velar por el cumplimiento de las obligaciones tributarias financieras de la empresa según la ley.
- Trabajar en coordinación con el Gerente para realizar los estados financieros.
- Definir procedimientos contables e implementar normas.
- Contabilizar los costos.
- Tener registrados a los proveedores, y clientes.

- Roles de pago.
- Liquidación de beneficios.
- Realizar diariamente los asientos de diarios y libros auxiliares.

CAPITULO III

ESTUDIO DE MERCADO

3.1 El Producto a Fabricar

El presente proyecto contempla la producción de **Aceite de Palmiste** este proviene de la almendra de la **Palma Africana** en su estado liquido tiene un color amarillo claro que se vuelve casi blanco cuando se solidifica.

Su sabor y olor son parecidos a los de la avellana .

La composición en ácidos de una muestra típica de aceite de palmiste viene dada en la **tabla 1** .

En una muestra de aceite de palmiste analizada en el laboratorio se encontró que este cuenta con un 63% en glicéridos totalmente saturados. 26 % con un radical no saturado y 11% con dos radicales no saturados.

El índice de iodo varia entre 16 y 23 con un promedio de 18,6. Otras características medias para este aceite son las siguientes: índice de saponificación 248; índice de refracción a 60 °C, 1,4430; densidad a 60 °C, 0,892; punto de fusión 26 °C, y materia in saponificable 0,4 %.

TABLA # 1

Composición de Ácidos grasos del aceite de Palmiste (Porcentaje en peso)

Ácidos Grasos	Aceite de Palmiste
Caprico	-
Caprílico	2.7
Capricho	7.0
Láurico	46.9
Mirístico	14.1
Palmítico	8.8
Esteárico	1.3
Arcaico	-
Oleico	18.5
Palmitoleico	-
Linólico	0.7

Fuente : Aceites Industriales **Autor :** Alton Baylei

Del proceso de extracción del **Aceite** se obtienen subproductos como son:

- 1) La torta de **Palmiste**
- 2) La cáscara de la **Nuez**

La torta de Palmiste tiene (2075 Kcal. / Kg) y un alto grado de proteínas (21%) esta es utilizada para la alimentación de animales.

La cáscara de la Nuez es muy importante debido a su alto contenido de fibra (60%), carbohidratos (16%), potasio (5%) ya que este se utiliza como combustible para la caldera.

El uso del **Aceite de palmiste** se extiende a:

Alimentación.- Margarinas, Mantecas, Grasas para galletas y relleno, Grasa para confitería, Cobertura, Chocolatería (sustituto de la manteca de cacao) y productos imitantes a la leche.

Uso Técnico.- En la industria química como agentes tenso activos dispersantes, compuestos espumantes, detergentes sintéticos, cosméticos y emulsificantes. En estado natural se lo utiliza en jabonaría como agente catalizador de polimeración de cauchos sintéticos, en pinturas para carrocería y como agente espesante en los cauchos lubricantes.

Aceite de Cocina	82%
Óleo Química	7%
Jabón y Polvos para Lavar	4%
Jabón de Tocador	3%

Margarinas	3%
Grasas	1%

3.2 Mercado de Sustentación del Producto

El mercado de sustentación del producto a elaborar (demanda) es nacional e internacional.

Dentro de los países de destino de las exportaciones de Aceite de Palmiste Ecuatoriano según el Banco Central del Ecuador desde 1994 – 1999 se tiene: Brasil, Chile, México, Perú, Estados Unidos, Colombia, y Reino Unido.

3.3 Análisis de la demanda

3.3.1 Demanda externa

3.3.1.1 Destino de las exportaciones

La mayor parte del Aceite de Palmiste que el Ecuador exporta desde 1994 hasta 1999 se dirigió a México con un 64.09% del total, seguido por Chile con el 13.7%, Reino Unido con 10.69%, Colombia 8.81, Perú 2.06, Brasil 0.53%, EEUU 0.13%; basándonos obtenemos que el 89.31% de las exportaciones Ecuatorianas tuvieron como destino Países de América Latina.(Ver anexo 2).

3.3.1.2 Evolución histórica de las exportaciones

En el periodo comprendido entre 1994 – 1999 el Aceite de Palmiste ha tenido una evolución positiva incrementándose de 667.566 TM en el año de 1994 a 6591.612 TM en el año de 1999 obteniendo una tasa de crecimiento promedio del 79.032% anual. Aunque en el año 1997 hubo un descenso de las exportaciones debido a una reducción en el orden del 21.28% con relación al año anterior debido a una reducción en la demanda de México ver el (Anexo 3).

3.3.1.3 Proyección de las exportaciones

Existen algunos métodos para proyectar la demanda del producto , tales como la regresión lineal, exponencial, logarítmica, promedios móviles, etc. De los métodos mencionados, se llego a establecer que la ecuación mas adecuada en este caso era la regresión lineal (Ver el anexo 4).

La proyección de las exportaciones de Aceite de Palmiste fue basada en el criterio de los mínimos cuadrados ya que esta permite un mejor ajuste reduciendo al mínimo la suma de las desviaciones cuadráticas entre los valores reales y estimados la regresión lineal es de la forma $Y = A+Bx$, ajustando los datos históricos desde 1994 hasta 1999 los cálculos se presentan en él (anexo 4).

Según las proyecciones se puede observar que para el año 2000 se tendrá

exportaciones en el orden de las **6463.96** Toneladas Métricas de Aceite de Palmiste llegando en el 2006 hasta **12343.96** Toneladas Métricas.

Los resultados del calculo se encuentran en él (anexo 5)

3.3.2 Demanda interna

3.3.2.1 Demanda interna histórica

No existen datos registrados del valor de la demanda interna de aceite de palmiste, pero según la información que obtuvimos de **APROGRACEC** y **ANCUPA** en la que determinan que el aceite de palmiste se lo utiliza en un porcentaje de el 12 % en la producción nacional de: Aceites comestibles, Mantecas, Margarinas y Grasas especiales con esto podemos determinar la gran demanda de este producto.

El calculo de la demanda se muestra en el (Anexo 6)

3.3.2.2 Evolución de la demanda

En el periodo comprendido entre 1994 – 1999 la demanda de aceite de palmiste en el Ecuador a evolucionado positivamente, ya que en 1994 tuvimos una demanda de **22774.72 TM** y en 1999 que es el ultimo año del periodo analizado

llegamos a **28100.34 TM**, esto nos indica que el crecimiento de esta no es tan significativo pero esta se mantiene en alza. . (Ver el anexo 7)

3.3.2.3 Proyección de la demanda interna

Después de establecer que la ecuación más adecuada en este caso es la regresión lineal debido a que la demanda histórica mostró una tendencia lineal (Ver anexo 8) En este también se encuentra la proyección de la demanda interna de aceite de palmiste que se la realizó ajustando los datos históricos del periodo comprendido entre 1994 – 1999 a la fórmula de regresión lineal $Y = A + Bx$.

Los resultados de esta proyección los podemos observar en el (Anexo 9), en el que nos indica que para el año 2000 tendremos una demanda de **43301.23 TM** de aceite de palmiste hasta llegar en el 2006 a **73994.95 TM**.

3.3.3 Demanda total futura

La demanda total de aceite de palmiste está compuesta por la demanda externa (exportaciones) y la demanda interna (consumo nacional) estas cifras se presentan en el en el (Anexo 10).

En el primer año de la demanda proyectada esta se situará en el orden de los **49566.96 TM** llegando hasta **86338.91 TM** en el año 2006, registrando un

crecimiento promedio de **9.7 %** anual.

3.3.4 Sistema de comercialización y precios

a.- Comercialización

La comercialización del **aceite de palmiste** en el mercado externo a las empresas refinadoras que lo procesan y obtienen aceite comestible y también lo utilizan en las empresas confiteras como sustituto del cacao se puede realizar de las siguientes formas:

Productor – empresas extranjeras

Productor – empresas – exportadoras

El producto es trasladado en tanqueros ya sean de la empresa productora o de la compradora.

Para el mercado interno se lo comercializa de la siguiente forma:

Productor – empresas refinadoras

Productor – empresas confiteras

En este proyecto por ser una empresa nueva la comercialización la

realizaremos de la siguiente forma:

Productor – empresas refinadoras

Productor – empresas confiteras

Productor – empresas exportadoras

b.- Precios

El precio del aceite de palmiste para el mercado internacional es fijado basándose en los precios internacionales de los principales exportadores como son : Malasia, Indonesia, Singapur.

En lo que tiene que ver con el precio local este es fijado por los productores y este se mantiene basado en los acuerdos firmados.

Para este proyecto tomaremos el precio establecido por los productores (\$350

3.7 Análisis de la oferta

3.4.1 Tendencia histórica de la producción

La producción de aceite de palmiste se encuentra detallada en el (Anexo 11) esta en el año de 1994 se posesionó en **6020 TM** llegando hasta **14033 TM** en

1999 registrando un crecimiento regular teniendo como promedio 18.61 %.

3.4.2 Estimación de la producción futura

Para estimar la producción futura nos basamos en la producción de aceite de palmiste del periodo comprendido entre 1994 – 1999 y para esto utilizamos la ecuación de regresión : $Y = A + BX$ aplicando mínimos cuadrados, los cálculos los encontramos en el (Anexo 12) y los resultados en el (Anexo 13). Si observamos el anexo 13 nos daremos cuenta que en el año 2000 la producción nacional de aceite de palmiste alcanzara las **16049.47 TM** has llegar a **26158.27 TM** en el año 2006.

3.8 Balance entre oferta y demanda

Realizando el análisis entre la oferta y la demanda de aceite de palmiste logramos establecer que de el año 2000 existirá un déficit de oferta nacional de este producto que se situara en **15871.56 TM**, con esto existen grandes posibilidades de que nuevas empresas se puedan dedicar a la producción de este producto. (Ver Anexo 14)

3.9 Demanda disponible para el proyecto

La demanda disponible para el proyecto seria la que se muestra en el (Anexo 14), pero nuestra aspiración es captar alrededor del 15% de esta demanda

disponible considerando el crecimiento de la oferta ya que el negocio del aceite de palmiste por ser un negocio rentable tiene grandes expectativas de crecimiento, y así no arriesgarnos a realizar una inversión que luego no podremos justificarla y aprovecharla.

CAPITULO IV

ESTUDIO TÉCNICO

4.1 Tamaño de la planta

El tamaño de la planta no se refiere únicamente al espacio físico que será ocupado por la planta, sino también a la capacidad de producción que esta tendrá.

Esta capacidad se determinara considerando los factores establecidos en el estudio de mercado en lo tiene que ver a la demanda, materia prima, etc.

Factores que determinan el tamaño de la planta

En el momento de determinar el tamaño de la planta tomamos las siguientes consideraciones:

4.1.1 Restricciones de mercado

Como se detalla en el capitulo 14, se tendrá para el periodo 2000- 2006 una demanda insatisfecha promedio de **46874.38** toneladas métricas (nacional e internacional) de **TM** de aceite de palmiste esta cantidad nos indica si es factible la instalación de la planta.

4.1.2 Disponibilidad de materia prima

En lo que se refiere a la materia prima contamos con varias zonas de producción de palma africana:

Zona 1: Quinde – Quevedo	99000 – 110000 Ha
Zona 2: Guayas	2000 – 3000 Ha
Zona 3: Oriente	12000 – 14000 Ha
Zona 4: San Lorenzo	3200 Ha

De esta producción de palma en el país se extrae el aceite rojo de palma y el palmiste, para calcular la cantidad de nuez y la almendra de palma utilizaremos este esquema de producción:

Fruto de Palma {
Fibras 13 %
Nueces 27 %
Aceite Crudo 60 %

Nuez {
Almendra 47.5 %
Cuesco 47 %
Impurezas 5.5%

Almendra {
Aceite 42 %
Torta 55%
Impurezas 1.8 %
Humedad 1.2 %

Los resultados de este calculo lo podemos observar en el (Anexo 15). Para saber cual será la cantidad de materia prima con la que podremos contar en los próximos años realizamos una proyección de la producción de nuez. (Ver Anexo 16).

Con esto queda demostrado que no tendremos restricciones en materia prima ya que contamos para el periodo 2000-2006 con un superávit promedio de **34183.91 TM** esta materia prima podrá ser utilizada en este proyecto.

4.1.3 Capacidad de financiamiento

Este es otro factor que en ocasiones limita el tamaño de la planta en función de la critica situación que atraviesa el país, por que no existen estabilidad jurídica y leyes que protejan a los inversionistas.

Sin embargo en este proyecto se intenta establecer un tamaño aceptable que cuente con tecnología de alto nivel lo mas automatizada posible, con este criterio de que exista un equilibrio entre la inversión y el rendimiento que se debe obtener de esta para que el proyecto sea rentable.

4.1.4 Conclusiones del tamaño de la planta

Teniendo en cuenta los parámetros antes detallado como son: **33517.49**

Toneladas Métricas de Aceite de palmiste de demanda insatisfecha promedio del 2000 – 2006.

34183.91 Toneladas Métricas de materia prima promedio del 2000 – 2006 que esta siendo mal utilizada.

Y contando con la facilidad de financiar el proyecto si este cumple con las exigencias de rentabilidad, se decidió una planta con las siguientes características:

CAPACIDAD

Capacidad de producción de la rompedora:	3.60 Ton / hora
Tiempo de producción diaria:	20 horas
Tiempo promedio de producción:	83 %

CANTIDADES DE PRODUCCIÓN

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD (TON)		
	DIARIA	MENSUAL	ANUAL
NUEZ	72,00	1800,00	21600,00
ALMENDRA	34,20	855,00	10260,00
ACEITE	14,36	359,10	4309,20
TORTA	18,81	197,50	2370,00

En este proyecto se trabajaran 20 horas diaria ya que lo recomendable para en estos procesos es que se realice una limpieza de la línea de producción para que las maquinarias puedan trabajar a una capacidad optima, esta limpieza se la realizará antes de iniciar la producción cada uno de los dos turnos para esto se le asignan 2 horas y solo trabajaran 10 horas cada turno.

4.2 Localización de la planta

4.2.1 Factores que influyen en la localización

Existen varios factores considerables en el momento de determinar la localización de la planta, dentro de estos tenemos:

4.2.1.1 Servicios básicos

La energía eléctrica que se consumirá será trifásica de 220 V, además se hace necesario la adquisición de un **Grupo Electrónico** para contar con nuestra propia fuente de energía en caso de apagones.

El agua es uno de los insumos de suma importancia para el proceso productivo. De ser posible se contara con un servicio de potabilización propia, ya que por la experiencia de otras plantas esto es aconsejable por el bajo costo comparado con el valor que cobran las empresas de agua potable del país también contaremos con el servicio de la red pública del lugar que será un fuente secundaria.

Para la comunicación se contratara un servicio telefónico de tipo convencional y celular.

4.2.1.2 Vías de comunicación

Las vías de comunicación que utilizaremos serán:

Quininde – Sto. Domingo

Quininde – Esmeraldas

Las mismas que se encuentran actualmente en buen estado.

Para el acceso a la planta se aprovecharán las vías de comunicación existentes y en caso de que la localización no coincida directamente con estas se construirá una vía específica para este proyecto.

4.2.1.3 Recursos humanos

Para este proyecto es necesario contar con mano de obra calificada es por ello que para la instalación de la planta el personal que se contrate será capacitado por empresa constructora ya que ellos serán los encargados del manejo de la planta.

El personal que trabajara en la planta será de preferencia del mismo sector de influencia.

4.2.1.4 Materia prima y producto terminado

Para el transporte de la **Materia Prima** contrataremos volquetas que trasladan esta desde las extractoras de **Aceite de Palma** hasta nuestra planta. Para el **Producto Terminado** se contrataran tanqueros que llevaran el aceite ha nuestros clientes.

4.2.1.5 Localización

Para este proyecto contaremos con un área de terreno de 4800 m2 este esta localizado en el sector de **Quinde**, para acceder este aprovecharemos la vía de comunicación construida por el Ministerio de obras publicas.

La empresa eléctrica de la provincia de Esmeraldas le proveerá de energía, también se contara con un grupo electrógeno en caso de apagones

Las comunicaciones serán por medio de un sistema celular.

La empresa proveerá de vehículo para la movilización de los empleados y trabajadores .

4.3 Organización del proceso

4.3.1 Descripción del proceso de producción

El proceso de producción de la extracción de aceite de palmiste comprende dos fases principales que son:

a) Rompedora de la cáscara para la obtención de la almendra.

b) Prensado de la almendra.

a) Rompedora de la cáscara para la obtención de la almendra

1) Recepción y almacenamiento de la materia prima.- El aceite de palmiste se lo extrae de la nuez de la palma africana, esta es obtenida del proceso de extracción de aceite de palma. La nuez es transportada desde las extractoras de aceite de palmiste en volquetas que al ingresar a la planta es pesada en una bascula de plataforma para así saber que cantidad de producto ingresa a la bodega

2) Tolva de alimentadora.- La nuez que esta almacenada en las bodegas es transportada por medio de una cargadora hasta la tolva que introducida en el piso y cuenta con un tornillo sin fin que es el que regula la caída de la nuez alimentador del elevador de cangilones.

3) Pulido.- La nuez es transportada por medio de un **elevador de cangilones** desde unos 5mt bajo el nivel hasta 7mt sobre el nivel, luego cae a una banda transportadora que ingresa la nuez al **tubo desfibrador** que por medio de un

ventilador extrae la fibra dejando caer la nuez hasta el tambor pulidor, en este la nuez es expuesta al contacto con una maya rotatoria que separa la fibra de la cual cae en una banda transportadora de combustible que la ingresa al caldero.

4) Desperdigador.- Después del pulido la nuez cae en una banda transportadora que la ingresa aun transportador desperdigador que por medio de un ventilador calibrado succiona la nuez y deja caer las piedras u otras impurezas cuyo peso sea mayor al de la nuez.

5) Clasificador.- En este tambor de cuatro compartimentos se clasifica la nuez dependiendo de su diámetro, estos diámetros son obtenidos de las muestras que se toman de los proveedores de la nuez, estos son: 12, 15, 17, >17 mm, esta se transporta por gravedad hasta los rompedores.

6) Rompedores.- La nuez que tiene de 12 - < 17mm se rompe por rozamiento y en el caso de las > 17mm se rompe golpeándolas contra las paredes, estas caen de los rompedores hasta el transportador por gravedad

7) Válvulas rotatorias.- En estas válvulas se clasifican las nueces en dos grupos:

a) Las nueces rotas enteras y las no rotas caen por gravedad hasta el transportador (tornillo sin fin) que las lleva al tambor clasificador de nueces.

b) Las cáscaras con las nueces rotas pero no enteras se las lleva al hidrociclón.

8) Tambor clasificador de nueces .- En este tambor se clasifican las nueces las **no rotas** son devueltas a la banda transportadora que ingresa al desperdigador para reprocesarlas y **la nueces rotas** caen a una banda que las transporta hasta el elevador que las ingresa al silo de almendras.

9) Tanque de hidrociclón.- En el tanque de hidrociclón se clasifica la almendra y la cáscara por centrifugación, este proceso consiste en la separación en una corriente de agua animada por un rápido movimiento de rotación en el interior de un recipiente metálico de forma cilíndrica, este movimiento lleva la almendra hacia arriba y las cáscaras hacia abajo, después pasan a un tambor escurridor; las cáscaras pasan por un transportador escurridor (tornillo sin fin) luego se las eleva por medio de un ventilador hasta el transportador de combustible que la lleva a la caldera, las almendras se las lleva por medio de un transportador escurridor hasta el elevador de cangilones que las deposita en el silo de almendras mojadas.

10) Tratamiento Térmico de almendras.- Este se lo realiza para poder extraer la mayor cantidad posible de aceite de almendra de palmiste.

En los silos introducimos aire caliente de (60-80° C) con ventiladores impulsamos el aire que al pasar por medio de radiadores por los cuales circula vapor este se calienta.

b) Prensado de la almendra

1) Transporte de almendras.- Este es de tipo sinfín y esta ubicado en la parte inferior de los silo de almendras, cuenta con un moto reductor de esta forma se llevara la almendra hacia la los molinos y así extraer el aceite.

Prensas .- Este cuenta con anillos de diferentes diámetros ya que el tamaño de almendra oscila entre 6 y 14 mm. En este caso tendremos anillos para laminar almendras de 6, 8 10, 12,14 mm, en esta etapa del proceso se obtiene una mezcla del aceite y la torta de palmiste. En esta parte del proceso se logra separar el aceite y la torta por medio del prensado.

Estas prensas funcionan por medio de un de un tornillo sinfín que al presionar por medio de los anillos la almendra sobre la camisa deja pasar el aceite a través de la camisa. La torta seca cae a u tornillo sinfín que la envía a la tolva de pulverizado.

Tamizado del aceite.- El tamizado consiste en pasar el aceite que sale de la prensa por un tamiz vibrador fabricado en acero inoxidable que contiene una malla (mesh 30 y 40) para separar las impurezas de tamaño mayor a 0.65 mm, es necesario que el aceite pase por este proceso ya por el filtro – prensas se pasa cierta cantidad de torta de palmiste este logra separar esta torta que sale con restos de aceite y de se la envía a un reservorio donde se filtra el aceite por gravedad.

El aceite que sale de aquí es enviado a un tanque de recepción primaria de donde se bombea al de almacenamiento que es 3 ton aproximadamente, de este tanque se traslada el aceite a el filtro de limpieza.

Filtro de limpieza.- Este es un filtro de tipo de lona que separa las impurezas de menor tamaño que no han sido retenidas por el tamiz. En algunos casos también se utiliza los filtros de tela jeans de color blanco, cabe resaltar que en esta parte del proceso se puede observar por medio de unos ductos transparentes el color amarillo del aceite y de esta forma asegurarnos del proceso del filtrado.

Este cae en un tanque de aceite filtrado de donde es bombeado al tanque de almacenamiento final de donde se despacha a los clientes; cabe resaltar que estos tanques cuentan con serpentines de calentamiento para mantener al aceite en una temperatura por encima de los 15°C que es la temperatura de solidificación.

El proceso de producción del Aceite de Palmiste se obtuvo del **manual de operaciones** de Empresa extractora de **AEXAV**, esta información fue ratificada en una pasantía realizada en esta empresa y en otras dedicadas a la producción de **Aceite de Palmiste**.

4.3.2 Diagrama de flujo

En este grafico podemos ver representadas las operaciones y el transporte de

la materia prima en todas las etapas del proceso de obtención del aceite de palmiste, aquí esta representados los equipos utilizados por medio de los símbolos correspondientes en el (anexo 17).

4.3.3 Diagrama de operaciones

En este diagrama podemos observar las diferentes operaciones e inspecciones que normalmente se realizan para obtener el aceite de palmiste, y podemos ver como se realiza el ingreso de la materia prima y el vapor que en este caso es lo que se utiliza aparte de la nuez. (Ver el anexo 18)

4.4 Control del proceso de producción

4.4.1 Aseguramiento de la calidad

El aseguramiento de calidad se lo hará principalmente trabajando en la capacitación permanente de nuestro empleados y trabajadores para llegar a obtener calidad total en nuestro proceso aunque también se tomaran ciertas precauciones en las siguientes etapas:

- a)** Recepción de materia prima
- b)** Tratamiento térmico
- c)** Producto terminado

- a) **Recepción de la Materia Prima.-** Se verificara que este tenga las dimensiones estimadas para que se pueda realizar el proceso de la rompedora de buena forma ya que esta se calibra según las dimensiones de la Materia Prima.
- b) **Tratamiento térmico.-** En esta etapa se tendrá especial cuidado de que la almendra se encuentre totalmente seca ya que de esto depende que se pueda extraer la mayor cantidad de aceite posible.
- c) **Producto terminado.-** Este es el análisis final que se le realiza al aceite para verificar que cumpla con las normas y especificaciones que demandan nuestros clientes.

4.4.2 Control del proceso

El control del proceso se realizara en todas las etapas del proceso verificando especialmente la calibración y el buen funcionamiento de las maquinarias, para esto tendremos en cuenta un buen sistema de mantenimiento, aparte de las etapas que hemos nombrado en el control de calidad tomaremos en cuenta las siguientes:

El Caldero.- El buen funcionamiento de el caldero será una de nuestras principales preocupaciones ya que este es de suma importancia especialmente en **Tratamiento Térmico.**

Rompedora.- Se verificara de que esta se realice de forma adecuada ya si no es así

existirán pérdidas por reprocesó de la Materia Prima y mala extracción del aceite.

Prensado.- En esta parte del proceso se verificara que se separe el aceite de la torta de palmiste esto se lograra regulando el proceso de prensado

4.5 Mantenimiento

El mantenimiento estará a cargo del supervisor de mantenimiento quien será el responsable del optimo funcionamiento de las maquinas y equipos que intervienen en el proceso de producción.

El Electromecánico debidamente capacitado e instruido por los manuales de funcionamiento entregado por la empresa constructora de la planta estar en capacidad de resolver cualquier situación anormal que se presente en medio de la producción, cuando el electromecánico necesite de un mayor numero de personas para realizar algún trabajo contara con la ayuda de los obreros de el área donde se realice el trabajo.

Cuando sea posible las reparaciones se realizaran en el mismo sitio del trabajo de otra forma se las hará en el taller de la planta

El mantenimiento preventivo se realizara en horas en las cuales no interfiera con la producción normal de la planta, cuando sea necesario la reparación de una

maquinaria dependiendo de el daño se podrá contratar los servicios de los talleres calificados del área.

El personal tendrá la obligación de realizar el mantenimiento de las maquinarias al terminar su jornada de trabajo así se disminuirá el tiempo de alistamiento de las maquinas.

En la planta se realizaran dos tipos de mantenimiento el preventivo y el correctivo.

Mantenimiento Preventivo.- Con este se busca la conservación de las instalaciones, maquinarias y equipos, también logramos reducir al mínimo las paralizaciones por daños.

Si logramos dirigir efectivamente el mantenimiento preventivo podremos reducir costos ya sea por reparación como por interrupción en la producción. El mantenimiento se lo realizara en todas las secciones de la planta este se basara en inspecciones periódicas según las recomendaciones del constructor esto permitirá averiguar las condiciones en las que se encuentran las instalaciones maquinas y equipos.

Contaremos con un inventario de partes y piezas de las maquinas y equipos para cambiar las que sean necesarias debido al desgaste o averías, también

tendremos aceites, grasas y material de limpieza.

Se llevara un registro de las operaciones de mantenimiento (hoja de vida del equipo) por medio de este se observara estadísticamente la frecuencia de las operaciones realizadas en el equipo y cuales han sido las partes más afectadas y así tomar los correctivos .

Mantenimiento Correctivo.- Este se lo realiza en caso de algún desperfecto y sera realizado de forma más rápida para que afecte en lo mínimo a la producción.

4.6 Seguridad e Higiene Industrial

Cuando hablamos de Seguridad e Higiene Industrial nos referimos a ofrecer al trabajador un ambiente de trabajo que salvaguarde su salud e integridad física, es decir que el pueda desarrollar su trabajo con peligros mínimos, de esto se encargara el **Jefe de Producción** que por ser un Ing. Industrial tendrá los conocimientos necesarios par capacitar y vigilar a los trabajadotes para que cumplan con las normas de Seguridad e Higiene Industrial establecidas. Con los trabajadores capacitados ellos mismos se encargaran de eliminar los actos y condiciones inseguras así como de mantener un ambiente de trabajo limpio y libre de obstáculos que puedan atentar a su propia seguridad.

El Jefe de Producción como encargado de la seguridad se preocupara que el

trabajador este fuera de todo riesgo incluso de los indirectos como: Problemas personales, defectos físicos, desobediencia, alcoholismo, violencia y cualquier otro que ponga en riesgo a sus compañeros y a las instalaciones.

4.7 Requerimientos de maquinas y equipos

Las maquinas y equipos necesarios para llevar a cabo las actividades de producción en esta planta industrial son de procedencia extranjera, de la empresa **TECNINTEGRAL (Colombiana)**.

Después de analizar tres propuestas que realizaron a la empresa **PALCIEN (extractora de aceite de palma)** las siguientes compañías : **ROVICON, DE SMET** y **TECNINTEGRAL** se tomo la decisión de que sea la empresa **TECNINTEGRAL** quien provea las maquinas y equipos conjuntamente con su instalación, esta empresa tiene las siguientes ventajas:

- Calidad de los equipos a contratarse.
- Experiencia y prestigio alcanzado en la instalación de plantas como: Palcien , TISAY.S.A , AEXAV ,etc.
- Ofrece las mejores garantías sobre la eficiencia del proceso y los rendimientos.
- Los principales equipos son importados (Colombia)
- Garantía completa de los equipos durante 1 año

- Servicios de ingeniería (planos, diagramas, manuales de operación y mantenimiento)

Se ha considerado una vida útil de 10 años para las maquinas y equipos

Especificaciones técnicas para la Rompedora.

Especificaciones Generales

Todos los motores eléctricos para corriente trifásica 440 V. 60Hz, del tipo de jaula de ardilla con aislamiento tropical clase B, IP 55 o similar para ambientes húmedos.

Todos los transportadores de tornillo sinfín van equipados con placas de desgaste mediante un sistema que permita una fácil reposición .

Todas las pistas de rodaduras para cadenas de transporte de los elevadores inclinados llevara una platina de desgaste en acero especial atornillados sobre los ángulos guías. Todas las conexiones de agua, vapor, aceite, etc, sobre los aparatos provistas de bridas y contradirías correspondiendo a las normas DIN.

Todos los elementos de transmisión de potencia como cadenas, piñones, limitadores de torque y acoples directos de marcas de reconocido prestigio, moto

reductor de la marca FLENDER, SEW ó similar y motores marca SIEMENS.

Todos los elementos de comando eléctrico en los tableros o a control remoto, de la marca Klockner Mohecer.

Todos los circuitos para control de motores a 220 V – 60 Hz.

Puente báscula para camiones.- Una báscula de plataforma en concreto reforzado con estructura de acero. Suspensión móvil oscilante en todas las direcciones, permitiendo el paso de vehículos sin causar disturbios en los instrumentos internos de transmisión de la pesada y equipada con dispositivos equilibradores de esfuerzos horizontales debidos al frenazo o arranque de vehículos.

La plataforma con rejilla desmontable, fácilmente para permitir el acceso del personal encargado del mantenimiento del mecanismo que se encuentra dentro de la fosa y la limpieza de la misma.

Todas las piezas metálicas estarán protegidas por tres manos de pintura anticorrosiva, cada una como mínimo, 60 micrones de espesor, aplicadas después de su limpieza con chorro de arena (sand blasting).

El tipo de indicador de peso es digital, con impresor de peso sobre tiquetes de cartón graduado de 10 en 10Kg, con impresión de fecha, código, tara y peso bruto,

con elementos de desplazamientos para permitir pesadas continuas. El equipo es totalmente electrónico.

Error de la pesada inferior al 0.012 % del peso real.

Dimensiones aproximadas de la plataforma:

Marca	Tecnintegral
Modelo	BC60
Longitud	18.25 m
Ancho	3.20 m

Un (1) Transportador alimentador de nueces con tolva.- Un transportador alimentador para llevar las nueces hasta el separador de fibras y nueces.

El transportador, construido en varias secciones, es del tipo sinfín con hélice en forma helicoidal, en acero al manganeso para una alta resistencia al desgaste.

El canal de transporte con lamina de acero de 1/8" de espesor fijada para facilitar su reemplazo.

Soportes al piso, con pasarela de servicio a todo lo largo para mantenimiento.

El transportador en la parte de la columna de separación estará colocado en

voladizo aislándolo de dicha columna .

Los apoyos al piso del equipo permiten la libre dilatación. La proyección de las nueces dentro de la columna del desfibrador, mediante unas aletas colocadas en el extremo del transportador. Incluye moto reductor eléctrico y acople directo flexible.

Marca	Tecnintegral
Modelo	TANT
Longitud aproximada	8000 mm
Diámetro	400 mm
Potencia	4.0 Kw.
Tolva de recepción	2500 x 2500 con rejilla

Un (1) Desfibrador neumático.- Este comprende:

Marca	Tecnintegral
Modelo	DN

a) **Una columna de desfibración.-** Una columna de sección rectangular, para la separación de las fibras y las nueces de la tolva proveniente de las nueces. Provista de mirillas de control en plexiglás, dispositivo de regulación de la velocidad del aire mediante un baffle en forma de arco ajustable. También con una entrada de aire

sobre el conducto de transporte, regulable con compuerta. Con conexiones al transporte secador de torta y al tambor pulidor de nueces

b) **Un ciclón de fibras y ductos.-** Un ciclón para fibras completo y los conductos de transporte de fibras desde la columna de separación hasta el ciclón, equipados con su sistema de tapas herméticas para permitir el acceso de la inspección y limpieza, en caso de obstrucción de la instalación. Se colocan chapas para desgaste fácilmente reemplazables, en acero corriente, en los codos de los conductos. Incluye estructura de soporte del ciclón, para el ventilador y la válvula rotatoria completa, con plataforma de inspección y escalera de acceso.

c) **Un ventilador de fibra y válvula rotatoria.-** Para la aspiración de las fibras, desde la columna de separación hasta el ciclón. Completo, con un motor, poleas y correas para transmisión de potencia. Una válvula rotatoria hermética, colocada en la descarga del ciclón para permitir la salida de las fibras sin entrada de aire. Completa, con motor reductor de comando. Provista de bridas para facilitar el montaje en el ciclón y la colocación de un conducto hacia el transportador de combustible a la caldera.

Marca	Tecnintegral
Modelo	VFV
Potencia del ventilador	11KW
Potencia de la válvula rotatoria	1.1KW

Tanto los motores del ventilador como el de la válvula rotatoria con

protección especial para trabajo a la intemperie.

Un (1) Tambor pulidor.- Es de tipo cilíndrico horizontal, completo con moto reductor, transmisión de potencia por piñones y cadena de rodillos. En la parte final del tambor, se prevé una hélice para ayudar a desalojar los residuos grandes como raquis, piedras, etc. Incluye una sección de pulimento, una de descarga de polvo y otra de descarga de nueces.

Marca	Tecnintegral
Modelo	TP II
Diámetro	1000 mm
Longitud	6000 mm
Potencia motriz	4.0 Kw.

Un (1) Sistema neumático para transporte de nueces con eliminación de piedra.- Para una capacidad de 3600 Kg/h de nueces. Para llevarlas al tambor de la trituración, con ducto ensanchado para eliminación de piedra, compuesto por los siguientes elementos:

Marca	Tecnintegral
Modelo	SNTEP

Un ventilador centrífugo para aire.- Completo con motor trifásico y transmisión

por poleas y correas en V

Marca	Tecnintegral
Modelo	SNTN
Potencia motriz	22 Kw.

Tolva de alimentación de nueces a conducto de transporte en la lamina de acero HR 1/8". Conductos de transporte para las nueces, fabricados en lamina de acero HR de 3/16" de espesor.

Todos los codos incluyendo lamina de desgaste intercambiable, con sección cuadrada y fabricados en lamina de acero HR 1/8". Un ciclón para coleccionar el polvo, la sección cilíndrica fabricada en la lamina de acero HR de 3/16" y el cono en 1/4".

Una válvula rotatoria hermética, accionada con motor reductor eléctrico, piñones y cadena de rodillos, con motor reductor de 1.1 Kw. Un transportador alimentador, diámetro 350, accionado con moto reductor de 1.5 Kw.

Un (1) Tambor clasificador de nueces secas.- Para clasificar las nueces en cuatro (4) tamaños. Completo con soporte. Cuerpo y tolvas de descarga. El tambor formada por laminas perforadas intercambiables con agujeros de tamaño de

acuerdo al histograma de frecuencia que se elaborará oportunamente.

Moto reductor eléctrico de 2.2 Kw. con transmisión por piñones y cadena de rodillos.

Marca	Tecnintegral
Modelo	TCNS
Diámetro	1000mm
Longitud	2400mm

Tres (3) Trituradores de nueces “Ripple Mill”.- Con rotor montado sobre un eje horizontal, provisto de tolva de alimentación y descarga.

Un conducto de alimentación y un imán permanente para atrapar partículas ferrosas.

Marca	Tecnintegral
Modelo	TMRM
Capacidad	4500 Kg./h de nueces c/u
Potencia motriz	5.0 Kw. c/ u

Un (1) Triturador de nueces D x D.- Comprende un rotor montado sobre eje vertical provistos de martillos de impacto, tolva de alimentación de nueces, con imán y tolva de descarga de mezcla triturada.

Motor eléctrico trifásico y transmisión de velocidad fija por poleas y correas.

Marca	Tecnintegral
Modelo	TNDD
Capacidad	Hasta 3000 Kg./h de nuez
Potencia	11 Kw.

Un (1) Transportador de mezcla triturada.- De tipo sinfín horizontal para tomar la mezcla de cáscaras, almendras y polvo y llevarla a la columna de separación neumática de polvo.

El transportador totalmente hermético para evitar la salida de partículas finas.

La hélice fabricada en lamina de acero HR de 3/16", en canal de transporte provisto de lamina de desgaste de fácil reposición en acero HR de 1/8" de espesor.

Marca	Tecnintegral
Modelo	TMT
Diámetro del sinfín	300 mm

Longitud aproximada	4000 mm
Potencia motriz	1.5 Kw.

Una (1) Columna de separación neumática de polvo.- Columna de separación de polvo apta para una capacidad equivalente a 3600 Kg./h de nueces. La eficiencia es tal que no solo el polvo este separado, sino adicionalmente también la mayoría de las cáscaras pequeñas son arrastradas por la corriente del aire.

Columna de sección rectangular en lamina de acero HR de 1/8", para la separación del polvo y las partículas ligeras. Compuertas para regulación del caudal de aire y mirillas en plexiglass. Conexión totalmente hermética con el transportador de mezcla triturada. La fase más liviana cae directamente al sistema de alimentación de combustible de la caldera, la fase semipesada pasa a la segunda columna y las almendras caen al transportador de banda.

Un ventilador centrífugo para la separación neumática de polvo. Completo, con motor, poleas y correas para transmisión de potencia.- El ventilador colocado en la succión , sobre el ciclón de polvo.

Potencia motriz	22 Kw.
-----------------	--------

Dos válvulas rotatorias herméticas, colocadas en la descarga inferior del ciclón de polvo y en la fase intermedia de la columna.

Las válvulas con su motor reductor, piñones y cadenas para transmisión de potencia.

Potencia motriz 1.1 Kw.

Un ciclón para polvo, completo. El cuerpo fabricado en lamina de acero HR 3/16” y el con de 1/4 “ de espesor. Compuerta de inspección en la descarga inferior.

Conductos para transporte neumático de polvo hasta el ciclón en lamina de acero de 1/8”, con tapas herméticas para la inspección y limpieza en caso de obstrucción de la instalación. Laminas de desgaste fácilmente reemplazables, en los codos de los ductos.

Marca	Tecnintegral
Modelo	CSNP
Longitud aproximada de conductos	20m

Separación neumática de cáscaras y almendras.- Equipo compuesto de:

a) Un tambor rotatorio horizontal para ayudar al desplazamiento de las cáscaras y las almendras salientes de la columna de separación neumática de polvo.

b) El tambor fabricado en lamina de acero HR de 1/4” de espesor, con aletas interiores, montado sobre un eje en tubería de acero de 3” de diámetro y

rodamientos autoalineables. Accionamiento mediante moto reductor y transmisión por piñones y cadena de rodillos.

Marca	Tecnintegral
Modelo	SNCA
Diámetro	800 mm
Longitud	2000 mm
Potencia motriz	1.5 Kw.

Un (1) Separador hidráulico de cáscaras y almendras.- Un sistema para la separación hidráulica de cáscaras y almendras de mezcla triturada, compuesta por:

Tanque doble para hidrociclones.- Un tanque de doble compartimiento para recibir la mezcla triturada proveniente del sistema neumático para separación de polvo. La parte inferior de los dos compartimientos de forma inclinada con conexión para la succión de las bombas . El cuerpo de tanque fabricado en lamina HR de ¼” y el fondo en 5/16”, con estructura de soporte para los ciclones y tuberías de carga y descarga de almendras y cáscaras.

Dos hidrociclones de separación.- Uno para almendras y otro para cáscaras, con elementos internos fácilmente ajustables y recambiables, fabricados en material muy resistente al desgaste por abrasión. Con manómetro de carátula en la tubería de entrada de cada uno.

La boquilla inferior de cada hidrociclón (underflow) puede reemplazarse para mejorar la eficiencia tanto en el caso de las almendras como de las cáscaras.

Dos motobombas para hidrociclones.- Bombas centrífugas completas con elementos internos fabricados en material muy resistente al desgaste por abrasión. Con motor eléctrico, poleas y correa para transmisión de potencia, velocidad variable. Estas bombas toman las cáscaras y almendras en suspensión dentro del agua en el tanque doble y las envían a los hidrociclones, a la presión requerida.

Marca	Tecnintegral
Modelo	SHCA
Potencia motriz	30 HP

Dos tambores escurridores.- Tambores escurridores rotativos, uno para cáscaras y otro para almendras colocados sobre el tanque doble, accionados por un motor reductor, piñones y cadena de rodillos.

Marca	Tecnintegral
Modelo	TE II
Potencia motor reductor	1.5 HP
Velocidad de giro de los tambores	120 rpm aprox.

Un transportador escurridor de almendras.- Es de tipo de tornillo sinfín para

llevar las almendras al elevador, provenientes de los separadores hidráulicos de almendras (hidrociclones) con cuerpo inferior perforado para facilitar el escurrido de las almendras.

Acondicionado por motor reductor y acople directo flexible

Marca	Tecintegral
Modelo	TEA
Diámetro	350 mm
Longitud aproximada	4000 mm
Potencia motor reductor	1.5 Kw.

Un elevador de almendras.- Elevador de cangilones, del tipo vertical, para llevar las almendras hasta el silo, con sus bocas de alimentación y de descarga.

Los cangilones fabricados en nylon, montados sobre una banda plana de 200mm de ancho, fabricada en caucho con dos lonas de nylon. Ejes superior e inferior de acero ST 50, que llevan las ruedas de transporte, están montados sobre rodamientos auto alineables de rodillo y se prevé un sistema para tensionamiento de la cadena de transporte.

El suministro incluye un moto reductor, piñones y la cadena de rodillos para la transmisión de potencia.

Marca	Tecnintegral
Modelo	DCEA
Distancia entre centros de ejes aprox.	8000 mm
Capacidad del elevador	3500 Kg/h almendras
Potencia moto reductor	2.4 HP

Un (1) Silo para secado de almendras húmedas.- Fabricado en lamina de acero HR de 3/16”, con ductos de entrada de aire caliente, con las compuertas reguladoras de paso.

Todo el sistema estructural en ángulos de los canales de distribución y salida de aire dentro del silo y la tolva inferior para pasar las almendras a la extracción. El sistema de calentamiento compuesto por tres (3) intercambiadores de vapor y un ventilador centrífugo para aire acoplado directamente a un motor eléctrico.

La parte inferior del silo constituida en una tolva en forma cónica con un sistema de descarga de almendras del tipo de compuerta deslizante, con su respectivo moto reductor eléctrico y su correspondiente sistema de transmisión de potencia.

Marca	Tecnintegral
Modelo	SSAH
Volumen del silo	32 m ³

Potencia motor ventilador	22 Kw.
Potencia moto reductor descarga	1.1 Kw.

Un transportador de almendras bajo tambor de nueces no rotas.- De tipo de tornillo sinfín para llevar las almendras separadas en seco bajo las zarandas para llevarlas al transportador tipo banda.

Con cuerpo fabricado en lamina 3/16" HR, accionado por moto reductor y acople flexible.

Marca	Tecnintegral
Modelo	TATN
Diámetro	350 mm
Longitud aprox.	6000 mm
Potencia	1.5 Kw.

Un transportador de banda para clasificación de almendra.- Con muy baja velocidad lineal, que permite separa manualmente ciertas impurezas que pueden existir con las almendras separadas. El transportador de tipo de rodillos planos, con banda en PVC con 2 lonas de nylon.

Completo con moto reductor y transmisión por medio de piñones y cadena de rodillos.

Marca	Tecnintegral
Modelo	TBCA
Longitud	6000 mm
Ancho	600 mm (24")
Potencia motriz	1.5 Kw.

Un elevador de almendras.- Elevador de cangilones, del tipo vertical, para llevar las almendras hasta el silo, con sus bocas de alimentación y descarga.

Los cangilones fabricados en nylon, montados sobre una banda plana de 200 mm de ancho, fabricada en caucho con 2 lonas de nylon. Ejes superior e inferior de acero ST 50, que llevan ruedas de transporte, están montados sobre rodamientos autoalineables de rodillos y se prevé un sistema para tensionamiento de la banda de transporte.

El suministro incluye un moto reductor, piñones y la cadena de rodillos para transmisión de potencia.

Marca	Tecnintegral
Modelo	ECA
Distancia entre centros de ejes aprox.	10200 mm
Capacidad del elevador	2700 Kg/h almendras
Potencia moto reductor	1.5 Kw.

Un (1) Silo de secado de almendras recuperadas en seco.- Fabricado en laminas de acero HR de 3/16”, con ductos de entrada de aire caliente, con las compuertas reguladoras de peso.

Todo el sistema estructural en ángulo de los canales de distribución y salida de aire dentro del silo y la tolva inferior para ensacado de almendras. El sistema de calentamiento compuesto de dos (2) intercambiadores de vapor y un ventilador centrífugo para aire acoplado directamente a un motor eléctrico.

La parte inferior del silo constituida en una tolva en forma cónica con un sistema de descarga de las almendras del tipo de compuerta deslizante, con su respectivo moto reductor eléctrico y correspondiente sistema de potencia.

Marca	Tecnintegral
Modelo	SSAR
Volumen del silo	60 m ³
Potencia motor ventilador	27 Kw.
Potencia moto reductor compuerta deslizante	1.1 Kw.

Un transportador de almendras.- De tipo sinfín para llevar las almendras sobre los silos secadores de almendra.

Accionado por moto reductor y acople directo flexible.

Marca	Tecnintegral
Modelo	TAS
Diámetro	350 mm
Longitud aproximada	6000 mm
Potencia moto reductor	1.5 Kw.

Un transportador neumático para cáscaras.- De tipo sinfín para llevar las cáscaras provenientes del separador hidráulico de cáscaras y almendras (hidrociclón) con cuerpo inferior perforado para facilitar el escurrido de las cáscaras.

Accionado por moto reductor y acople directo flexible.

Marca	Tecnintegral
Modelo	TNC
Diámetro	350 mm
Longitud aprox.	5000 mm
Potencia moto reductor	1.5 Kw.

Estructura y plataformas de palmisteria.- Incluye las plataformas y escaleras de acceso necesarias para soporte, inspección y control de los trituradores, sistema neumático para separación de polvo, separación neumática de cáscaras y almendras, etc.

Las escaleras con pasos en rejilla, las plataformas en lámina anti-deslizante guardapiés en ángulo y barandas en tubería de hierro negro con costura.

Estructura metálica para soporte de los ciclones para polvo y cáscaras adosada a la estructura para el ciclón de fibras existente, de forma que tanto el polvo como las cáscaras puedan ser alineadas por gravedad al transportador de combustible a las calderas.

Un transportador de combustible a caldera.- De tipo de tornillo sinfín para llevar las fibras y cáscaras provenientes de los ciclones a las calderas. Accionado por un moto reductor y acople directo flexible.

Marca	Tecnintegral
Modelo	TCC
Diámetro	350 mm
Longitud	9000 mm
Potencia moto reductor	3.0 Kw.

Una (1) Caldera para producción de vapor del tipo piro tubular, baja presión.

Datos técnicos

Marca	Tecnintegral
-------	--------------

Modelo	CPV
Potencia	240 BHP c/u
Presión de trabajo	10 Kg/cm ² g
Presión de prueba hidráulica	15 Kg/cm ² g
Generador de vapor	3000 Kg/h c/u
Tipo de vapor	Saturado
Temperatura agua de alimentación	70°C
Combustible	Cascarilla de planta
Poder calórico inferior promedio	3200 Kcal/Kg
Calidad material	Cuerpo (tambor) lamina A515 Gr 70 tubos, SA 178 Gr

La caldera compuesta de un tambor generador, tuberías, cámara de humo, ducto de salida de gases hacia la chimenea con compuerta para regulación del tiro chimenea, aislamiento en lana de vidrio, manómetro para vapor, presostato para alarma por alta presión de vapor, dos válvulas de seguridad del tipo de resorte, purgas, control automático del tipo “ON-OFF” para la bomba de alimentación de agua, nivel visible. Incluye la válvula para descarga de vapor.

El hogar de la caldera esta compuesto por paredes refrigeradas por agua en circuito cerrado, diseñado especialmente para quemar cascarilla de nuez. La parrilla del tipo fijo inclinada, refuerza exterior del horno con estructura metálica. Incluye sistema de recolector de partículas de los gases.

El conjunto incluye la puerta principal del hogar fabricada en hierro fundido y la puerta de entrada de aire y de acceso al cenicero en lamina HR de espesor 1/4”.

Para la caldera, 2 bombas de agua, cada una es accionada por un motor eléctrico para 6 m³/h c/u a una cabeza manométrica total de 130 M.C.A.

Tablero eléctrico de control que contiene los arrancadores de las bombas eléctricas con selector para operación manual o automática, sistema de alarma audible, con silenciador por pulsador de retorno por resorte, para alta presión de vapor y sistema de alarma audible para indicar bajo nivel de agua dentro de la caldera.

Un tanque de alimentación de aguas a la caldera.- tanque cilíndrico vertical destinado a almacenar el agua para alimentación de la caldera. El tanque construido en lamina de acero HR de 1/4”, tapa en 1/4”.

Escalera vertical hasta la parte superior, tubo interno con perforaciones para inyección de vapor directo, tapa con manhole para inspección y limpieza, chimenea para evacuación de vapores, conexiones para entrada y salida de agua, conexión para termómetro y estructura de soporte.

Volumen total	4 m ³
Diámetro	1570 mm

Longitud cilíndrica

2440 mm

Un Sub-tablero para desfibración- palmisteria.- Un centro de control provisto de cuadro sinóptico con luces piloto para control. El centro incluye lo siguiente:

- Un seccionador general
- Un voltímetro con selector de fases
- Un juego completo de aparatos de maniobra eléctrica para arranque y parada de motores, los arrancadores directos con protección mediante guarda motores y los arrancadores estrella.-triangulo con relé térmico, botones pulsadores, luces indicadoras, etc.
- Sistema de enclavamiento entre motores de los equipos de transporte, con los respectivos switches de desenclavamiento.
- Los equipos en armarios metálicos herméticos , con puertas y empaques de caucho suave, acrílicos de protección de barajes, borneras para conexión, etc.

Set de cables y accesorios eléctricos.- Comprende todos los cables eléctricos requeridos y sus soportes desde el tablero a los motores eléctricos. Incluyendo las canaletas aéreas, la tubería conduit, grapas, etc.

Válvulas y accesorios para líneas de agua, aceite, lodos, condensados.- El suministro incluye válvulas y accesorios de proveedores de reconocido prestigio mundial y ampliamente probados en muchas de las instalaciones de esta industria.

- Todas las válvulas para vapor y agua
- Filtros para vapor y condensados
- Válvulas de seguridad y de flotador
- Válvulas reductoras de presión
- Trampas para condensado, del tipo flotador
- Termómetros
- Manómetros
- Válvulas de retención

Tuberías, accesorios y aislamiento térmico.- Todas las tuberías para agua, vapor en acero SCH40/80 galvanizado para agua fría y caliente que será instalada dentro del perímetro del edificio.

Aislamiento térmico.- Para tuberías calientes con cañuela rígida en lana de vidrio cubierta con lamina de aluminio de 0.8 mm rebordeada y atornillada.

El espesor de las cañuelas es de acuerdo con la temperatura y el diámetro de las tuberías.

El suministro comprende el material de aislamiento requerido para las tuberías calientes dentro del perímetro del edificio principal y de calderas.

Grupo electrógeno

Marca	Caterpillar
Motor	CAT
Potencia de Generación	300KW
Fases	3
Factor potencia	0,8
Frecuencia	60Hz

Mini cargadora

Marca	CASE
Modelo	60 XT
Motor	CASE
Potencia	75 HP
	1636
Capacidad de carga	Kg.
Combustible	Diesel

Especificaciones técnicas para la extracción

Descripción	cantidad
Transportador de almendras	2
Elevador de almendras	1
Imanes permanentes	1
Transportador distribuidor	1
Tolvas de almendras	3
Prensas de operación continua	3
Transportador de torta	1
Tamiz vibratorio	1
Tanque de aceite primario	1
Motobombas	2
Filtro prensa	1
Tanque de aceite filtrado	1
Motobombas	2
Tanque de almacenamiento	1
Motobombas de cargue	2
Tablero de control	1
Set de cables y accesorios	1

4.8 Distribución de planta

La distribución de esta deberá satisfacer ciertos requerimiento básicos para que no interrumpa el flujo de las actividades. Se tiene que considerar el espacio que

cubran los equipos y maquinarias así como el espacio de trabajo y el área de movilización de la cargadora. En este caso no se ocupara mucho espacio para la transportación de la materia prima lo mismo con el proceso de la rompedora ya que este es en su mayoría vertical.

Se tendrá especial cuidado de que no se obstaculicen entre si el transporte de **MP** y El de **PT**. Las secciones estarán distribuidas así:

- Área de puente bascula
- Área de almacenamiento de MP
- Área de la rompedora
- Área de extracción
- Área de almacenamiento de PT
- Área de caldero
- Área de purificación de agua
- Área administrativas, taller, comedor, vestidor y baños
- Área para parqueadero

El esquema se presenta en el (anexo 19).

CAPITULO V

INVERSIÓN Y FINANCIAMIENTO

5.1 Inversiones en el proyecto

La inversión total para la instalación y funcionamiento de este proyecto se ha estimado en US\$ 1069380, de los cuales a la inversión fija le corresponde el 95.10%, que equivale a 1016939.6.

El saldo será destinado a capital de operaciones con un monto de US\$ 52440.1 que representan el 4.90% de la inversión total (Ver anexo 34)

5.1.1. Inversión fija

En la inversión fija existe un rubro que es el mas significativo que corresponde a las Maquinas y Equipos que equivale al 74.12% del total de esta con un valor de US\$ 753704.88

Seguida por otros activos como: Terrenos y Construcciones con una participación del 10.30% y una inversión de US\$ 104783.08 y otros activos (Instalaciones, Imprevistos de inversión fija, etc) con una participación de 15.58%. (Ver anexo 26)

5.3.2 Capital de operación

Este esta constituido por algunas partidas del activo circulante, utilizado para iniciar la operación de la planta industrial. Los valores de cada una de estas se estimaron para un mes (30 días) , el rubro de los materiales directos asciende a US\$ 32130;a la mano de obra directa le corresponde US\$ 2474.64 ; a la carga fabril US\$ 13546.06 ; a los costos de ventas la cantidad de US\$ 262.5 ; a los costos de administración US\$ 4026.86 (Ver anexo 32)

5.4 Calendario de inversiones y financiamiento

En el (anexo 33) se presentan los desembolsos por meses que deben realizarse para la puesta en marcha este proyecto. En el primer mes se muestra que los egresos estarán en el orden del 30.13% de la inversión total, esto es US\$ 306435, en el segundo mes deberán desembolsarse US\$ 25462, en el tercer mes los egresos ascenderán a US\$ 303633, en el cuarto US\$ 25462 en el quinto mes se completa la inversión en la maquinaria que se realizara con el préstamo esto es US\$ 286133, en el sexto mes se culmina con el total de la inversión con US\$ 69814, todos estos valores dan un total de US\$ 1016939.58; el séptimo mes estará constituido por el capital de operación con un monto de US\$ 52440.

En cuanto al financiamiento, este será : capital propio con la cantidad de US\$ 569379.6 que representa el 53.52% de la inversión total y con el préstamo por US\$

500000 que significa el 46.76% con este dinero se comprara la maquinaria y los desembolsos se realizaran previo acuerdo con el proveedor. (ver anexo 33).

5.5 Presupuesto de costos y gastos

5.6.1 Costos de producción

El costo de producción en el primer año asciende a US\$ 664579.97; el rubro mas significativo corresponde a materiales directos que alcanza la suma de US\$ 385560; la mano de obra directa US\$ 29695 y la carga fabril con US\$ 249324.29. Estos valores esta en el (Anexo35). En el transcurso del primero al tercer año de operación de la planta esta trabajara 85% el primer año, 90% el segundo año, 100% el tercer año de la capacidad.

5.6.2 Costos de ventas

Por concepto de los gastos de ventas se ha presupuestado US\$ 3150 los cuales corresponden a publicidad y propaganda y los imprevistos de estas.(Ver anexo 29)

5.6.3 Costos administrativos

Incluye todo lo que tiene que ver con el área administrativa donde se

contempla el personal directivo y oficinista, así como la depreciación de muebles y enseres, constitución de la sociedad, costo del estudio y equipos electrónicos. El egreso total por este concepto asciende a US\$ 48322.34. (ver anexo 31)

5.6.4 Costos financieros

Después de hacer una investigación financiera en lo concerniente a las tasas de interés que las instituciones financieras cobran por los préstamos que ofrecen obtuvimos los siguientes resultados:

Banco Bolivariano	18% anual	Máx. 3 años plazo
Banco de Guayaquil	18% anual	Máx. 3 años plazo
Banco del Pichincha	18% - 20% anual	Máx. 3 años plazo
C F N	14% anual	Máx. 5 años plazo (1año de Gracia)

Con esta referencia se tomo la decisión de tomar un préstamo de la corporación financiera para financiar parte de la maquinaria de este proyecto.

En lo referente a los costos financieros, estos se derivan del crédito bancario por un valor de US\$ 500000, a una tasa de interés del 14% anual, con desembolsos trimestrales a 5 años plazo y con un año de gracia tiempo en el cual no se amortiza el préstamo (Anexo 36). Por concepto de costos financieros que genera el préstamo bancario, la empresa desembolsara US\$ 70000 el primer año (Anexo 37)

5.7 Presupuesto de ingreso y utilidades

Los ingresos que generara el proyecto provienen de la venta de **Aceite y Torta de Palmiste** que será vendido en el mercado interno.

Las cantidades a venderse del primer al tercer año se presentan en el (Anexo 38). En el primer año las ventas alcanzaran la cantidad de US\$ 1809607.5, en el segundo año US\$ 1916055 y en el tercer año US\$ 2128950.

En el Estado de Perdidas y Ganancias (Anexo 39) pueden apreciar las utilidades que arrojan las operaciones de este proyecto durante un periodo de tres años.

En el primer año la utilidad será US\$ 652516.43; en el segundo año US\$ 707956.09 y en el tercero US\$ 820941.68.

5.8 Flujo de caja

Se elaboró el Flujo de Caja con la liquidez y riesgo que puede tener la empresa, de no cumplir con sus obligaciones financieras.

En el (anexo 40) se presenta el flujo de caja que generaría la empresa en sus tres primeros años de operación, pudiéndose observar que del primero al tercero

tendrá un saldo caja positivo.

Esta situación permite expresar que la empresa no tendrá problemas de liquidez para hacer frente a sus compromisos con terceras personas, la solvencia de la empresa permitirá desde el primer año distribuir dividendos de utilidades a los socios y accionistas.

5.9 Punto de equilibrio

El Punto de Equilibrio representa el volumen de ventas que debe alcanzar la empresa para nivelar sus egresos con los ingresos, es decir no obtener ni pérdidas ni ganancias.

Esta empresa alcanzara su punto de equilibrio con el 27% de sus ventas que equivale a US\$ 488594.02, lo cual deja un amplio margen de seguridad para generar utilidades. (Ver anexo 39 y 40)

CAPITULO VI

EVALUACIÓN ECONÓMICA

6.5 Rentabilidad

6.5.1 Rentabilidad sobre la inversión total

Este índice se calcula relacionando la utilidad antes de impuestos con la inversión total. Del resultado económico y financiero al final de cada año de operación se determino la rentabilidad sobre la inversión total, obteniéndose en el primer año una rentabilidad del 81.36%; en el segundo año 88.27% ; en el tercer año 102.36%.(Ver anexo39).

Como se puede ver, estos rendimientos financieros son muy superiores a los que pudiera lograr cualquier inversionista colocando sus capitales en otras fuentes tales como: Certificados de Depósitos, Pólizas de Acumulación, Bonos del Estado, etc.

6.5.2 Rentabilidad sobre capital propio

La rentabilidad sobre el capital propio se mide dividiendo la utilidad antes de impuestos para el capital o recurso que aportan los accionistas.

En este proyecto este índice resultante en el primer año sería del 152.8%, en el segundo año aumentara al 165.8% y en el tercer año subirá al 19202%. (Ver anexo 39)

6.5.3 Rentabilidad sobre ventas

Al relacionar la utilidad antes de impuestos con las ventas se obtiene la rentabilidad sobre ventas.

En este proyecto en el primer año de operación se alcanzara una rentabilidad del 48.07% ; en el segundo año 49.26% ; en el tercero 51.41% . (Ver anexo 39).

6.6 Tasa interna de retorno

La Tasa Interna de Retorno (TIR) representa la máxima tasa de interés con que se recupera la inversión total durante la vida útil del proyecto, y se la compara con la tasa interna vigente en el mercado de competencia. En el presente proyecto la TIR resultante alcanzará el 104.9%, la cual es muy superior a la tasa de interés del 14% del préstamo para financiar este proyecto.(Ver anexos 43 y 44).

6.7 Periodo de recuperación del capital

El periodo de recuperación de la inversión constituye un indicador muy

importante en la toma de decisiones para inversiones, ya que este mide el tiempo en que se recupera la inversión, mediante los flujos netos de fondos generados por dicho proyecto.

Los cálculos realizados indican que el porcentaje de recuperación es de 198.89% en el segundo año de vida útil, lo que significa que en dicho tiempo se recuperara un valor superior a la inversión total del proyecto (Ver anexo 45).

6.8 Análisis de sensibilidad

El análisis de sensibilidad tiene por objetivo evaluar el rendimiento económico de una empresa cuando los factores que conforman los costos e ingresos varían, según la situación del mercado en un mercado dado.

Para este proyecto las variables a sensibilizar fueron: Los Costos de Producción, Costos de Ventas, Costos Administrativos, Costos Financieros. A partir de la hipótesis básica se analizó lo que pasaría si los costos antes mencionados se incrementaran en un 10 o 20%, los resultados del análisis de sensibilidad se presentan en el anexo 46, donde se puede apreciar que en las dos variantes planteadas (10% y 20%) se logran resultados positivos en términos de utilidades, rentabilidad sobre la inversión total, sobre capital propio y sobre ventas.

CAPITULO VII

IMPACTO AMBIENTAL

7.1 Agentes contaminantes que afectan el ecosistema

En este proyecto se tratara que los dos procesos que aquí se dan originen las mínima contaminación. Estos elementos se podrán controlar sin mayor esfuerzo por la capacitación en lo que tendrán los trabajadores en lo que tiene ver a los riesgos sanitarios a los que están expuestos ellos y la población existente en el entorno de el proyecto.

El Jefe de Producción que de preferencia será un Ingeniero Industrial tendrá la suficiente capacitación para dirigir la búsqueda permanente de riesgos que puedan afectar a las personas antes mencionadas y al medio ambiente en general. En este proceso de producción, se puede decir que no se emplearan agentes contaminantes que puedan afectar de forma significativa al ecosistema ya que en las etapas de el proceso lo único que interviene es el vapor que se lo utiliza para el tratamiento térmico de la almendra.

Por otro lado los gases que se emanan en la planta son los que se generan por la combustión de la cáscara de la nuez que se la utiliza como combustible para el funcionamiento de la caldera.

Otros pueden ser las aguas utilizadas en el proceso que lo único que contiene es el polvo de la cáscara esta se la utiliza para regar las plantaciones de palma africana.

7.2 La higiene industrial en la planta

Esta se refiere la forma de prevención por medio de la cual la empresa mantendrá la integridad de los trabajadores, materiales y equipos que estén vinculados al proceso de producción y todos los procesos que puedan producir: gases, ruido, calor, combustión, y altas temperaturas ya que estas pueden afectar al libre desenvolvimiento de las trabajadores y al entorno de la planta, para reducir esto se deben realizar controles periódicos.

Tomando en cuenta lo expresado deben aplicarse normas que prevengan las enfermedades ocupacionales y profesionales manteniendo un equilibrio basado en los siguientes parámetros:

- Salud Física
- Salud Psíquica
- Salud Social

Estas pueden ser afectadas por contaminantes :

- Químicos
- Biológicos

- Mecánicos
- Sociales
- Psíquico

La asepsia se mantendrá en toda la planta esto disminuirá las enfermedades.

En el momento de la construcción se tomara en cuenta las siguientes precauciones:

- a) El piso será de hormigón con el drenaje que facilite la limpieza de este.
- b) El acceso y los pasillos de la planta estarán libre de grasas u otras sustancias que puedan ocasionar accidentes.
- c) El personal de planta cumplirá las siguientes normas:
 - Mantener el orden y la compostura en el área de trabajo
 - Gozar de buena salud
 - Usar indumentarias limpias
 - Capacitación en Seguridad e Higiene Industrial
 - Mantener limpia y sin obstáculos el área de trabajo

7.4 Sistemas de previsión y protección el medio ambiente

La protección del medio ambiente se realizara de forma general con algunos controles sanitarios, tales como:

- Control sanitario del aire
- Control sanitario de agua y excretas

Control sanitario del aire

Los gases que emane la empresa deberán estar dentro de los parámetros establecidos por la autoridades de salud, sin embargo es necesario que estas sean controladas para prevenir que estas en un determinado tiempo pueda causar enfermedades.

Control sanitario de agua y excretas

Las aguas residuales que generen el proceso de producción serán descargadas al cuerpo hídrico receptor adyacente a la planta ya que lugar donde estará localizado el proyecto no cuenta con el servicio de alcantarillado, aguas lluvias.

Es importante acotar que antes de descargar las aguas estas deben ser debidamente tratadas para cumplir con los parámetros establecidos en el reglamento de descargas de aguas residuales industriales y así no afectar las especies acuáticas.

CAPITULO VIII

PROGRAMACIÓN DE OBRAS Y PUESTA EN MARCHA

8.1 Especificación de las actividades a realizar

Las actividades que se deben realizar para la ejecución de este proyecto están contenidas en un cronograma que se ha analizado previamente con el fin de que estas no se vean interferidas ya sea por efectos externos o unas con otras.

Adquisición de bienes.- Dentro los bienes que se deben adquirir tenemos: Terreno, Construcciones civiles y Mecánicas (Galpón del área de fabricación, Área administrativa, Caseta de transformadores, etc), Maquinas (Cargadora) y Equipos(Grupo electrógeno), Vehículos, etc.

Contratación de servicios.- Se contrataran profesionales en área de la construcción **civil** par la edificación, **mecánica, eléctrica**, para la construcción y montaje de la planta.

8.2 Construcción y montaje

La construcción y montaje de la planta estará a cargo de la empresa constructora así como la capacitación de los trabajadores para esto ellos

participaran directamente en el montaje de la planta, de esta forma tendrán un conocimiento total del funcionamiento del proceso.

8.3 Puesta en marcha

Esta fase esta comprendida entre la construcción y montaje y el funcionamiento en si de la planta.

En esta etapa se realizan las verificaciones y el ajuste de las maquinas y equipos instalados, para comprobar la correcta instalación de estas.

Cuando ya se cumplió con la verificación y ajuste se pasa a la etapa experimental en la cual se pone a funcionar en forma parcial las maquinas con el objeto de comprobar la calibración de las mismas.

Por ultimo tenemos las fases de recepción y entrega de la planta que consiste en una inspección general del funcionamiento total del proceso.

Dentro de las actividades que se deben de realizar para implantar este proyecto tenemos:

- Estudio de factibilidad
- Constitución de la sociedad
- Adquisición del préstamo

- Obras civiles y Mecánicas
- Adquisición de bienes
- Contratación de servicios
- Construcción y montaje
- Prueba de Maquinas y Equipos
- En el (anexo 47) se muestra el diagrama de Gantt en el cual se especifican la secuencia de las actividades y el tiempo requerido.

CAPÍTULO IX

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

9.1 Conclusiones

El trabajo realizado demuestra que aun existe signos de factibilidad y rentabilidad para la producción de aceite de palmiste en el Ecuador empezando por el análisis entre la oferta y la demanda realizado en el capítulo 3 en el cual se establece que en el año 2000 existirá un déficit de oferta nacional de este producto que se situara en **15871.56 TM**, y este hecho permitirá que nuevas empresas se puedan dedicar a la producción de este producto.

La demanda disponible para el proyecto está en promedio de 46874.38 toneladas métricas anuales, pero se aspira captar cerca del 15% de esta demanda disponible es decir 7031.16 toneladas métricas anuales considerando el crecimiento de la oferta ya que el negocio del aceite de palmiste se presenta como un negocio rentable y de grandes expectativas de crecimiento. La factibilidad tecnológica demuestra la posibilidad de contar con equipos y maquinarias adecuadas para la producción de aceite de palmiste y en las cantidades que se proponen exportar anualmente (ver punto 4.1.4).

La inversión total estimada para la instalación y funcionamiento de este

proyecto es de US\$ 1069380, de los cuales a la inversión fija le corresponde el 95.10%, que equivale a 1016939.6. El saldo de la inversión se destina para el capital de operaciones con un monto de US\$ 52440.1 representando el 4.90% de la inversión total (Ver anexo 34)

Se tomo la decisión de tomar un préstamo de la corporación financiera para financiar parte de la maquinaria de este proyecto por un valor de US\$ 500000, a una tasa de interés del 14% anual, con desembolsos trimestrales a 5 años plazo y con un año de gracia tiempo en el cual no se amortiza el préstamo (Anexo 36). Por concepto de costos financieros que genera el préstamo bancario, la empresa desembolsara US\$ 70000 el primer año (Anexo 37). Se estima que en el primer año las ventas alcanzaran la cantidad de US\$ 1809607.5, en el segundo año US\$ 1916055 y en el tercer año US\$ 2128950. Así mismo se estima que en el primer año la utilidad será US\$ 652516.43; en el segundo año US\$ 707956.09 y en el tercero US\$ 820941.68. Los rendimientos financieros demostrados en este trabajo (ver capítulo 6) son muy superiores a los que pudiera lograr cualquier inversionista colocando sus capitales en otras fuentes tales como: Certificados de Depósitos, Pólizas de Acumulación, Bonos del Estado, etc. convirtiéndose en una opción a tomar en cuenta para inversores interesados.

9.2 Recomendaciones

Se recomienda tener en cuenta la iniciativa de procesar e industrializar

productos como la Palma Africana y añadir valor agregado a la explotación de este producto de manera que se generen nuevos ingresos al país proveniente de esta fuente. Un beneficio añadido a la explotación de palma africana es la capacidad de convertirse en fuente de trabajo para varias familias de sectores campesinos que actualmente han visto resentidos sus ingresos y se inicia un ciclo de migraciones a la ciudad en busca de mejores días.

GLOSARIO

Aceite de palmiste : Líquido graso y untuoso que se extrae del palmiste

Aceite rojo de palma: Líquido graso y untuoso que se extrae del fruto de la palma africana

Almendra de palma o Palmiste : Semilla de la palma africana

Ancupa : Asociación de cultivadores de palma africana

Aprogracec : Asociación de productores de aceites y grasas comestibles

Cuesco : Hueso de la fruta

Densidad : Relación entre el peso de un cuerpo y el igual volumen de agua.

Nuez de palma : Semilla del fruto de palma que está cubierta por el cuesco

Palma africana : Palmera de origen africano

Punto de fusión : Temperatura en la cual el aceite hierve

Refracción : Cambio de dirección que experimenta la luz al pasar de un lado a otro.

Rompedora : Una de las dos partes del proceso que se encarga de romper la nuez para extraer la almendra.

Saponificación : Transformación de materias grasas en jabón a causa de su descomposición por una base en sal de ácido graso y en glicerina.

Torta de palmiste : Resto o bagazo de la almendra que se obtiene al extraerle el aceite a la almendra de palma.

BIBLIOGRAFÍA

AEXAV Cia Ltda. Estudio de factibilidad para la extracción de aceite de palmiste.

(Ing. Alfonso Cahueñas)

Perspectivas de la producción y comercialización del aceite de palma en el Ecuador y el mundo. (Diseño e impresión **PASQUEL PRODUCCIONES** , Agosto de 2002).

Ministerio de Agricultura y Ganadería, Aprogracec y Ancupa (Producción de aceites crudos en el Ecuador).

Aprogracec, Ancupa (Producción de aceites, mantecas, margarinas y grasas especiales)

Preparación y elaboración de proyectos . Por Nassir Sapay Chain y Reinaldo Sapay. De Mc Graw Gill Santa Fé de Bogotá D.C. Colombia.

Manual de proyectos de desarrollo económicos. Publicado por O.N.U

Banco Central del Ecuador (Indicadores del sector externo www.bce.fin.ec)