



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Mecánica industrial

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA INSTALAR UNA PLANTA
PROCESADORA DE LA NUEZ DEL JOCOTE MARAÑÓN
(Anacardium occidentale L.) EN EL MUNICIPIO DE
MOYUTA, DEPARTAMENTO DE JUTIAPA**

ZOILA ELIZABET HERNÁNDEZ SOLIS

Asesorada por Ing. Agr. Germán Lazo Lemus

Guatemala, julio de 2005

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA INSTALAR UNA PLANTA
PROCESADORA DE LA NUEZ DEL JOCOTE MARAÑÓN
(Anacardium occidentale L.) EN EL MUNICIPIO DE
MOYUTA, DEPARTAMENTO DE JUTIAPA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA

POR

ZOILA ELIZABET HERNÁNDEZ SOLÍS

ASESORADA POR ING. AGR. GERMÁN LAZO LEMUS

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERA INDUSTRIAL

Guatemala, julio de 2005

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Sydney Alexander Samuels Milson
VOCAL I	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
VOCAL II	Lic. Amahán Sánchez Álvarez
VOCAL III	Ing. Julio David Galicia Celada
VOCAL IV	Br. Kenneth Issur Estrada Ruiz
VOCAL V	Br. Elisa Yazminda Vides Leiva
SECRETARIA	Inga. Marcia Ivonne Véliz Vargas

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Julio I. González Podszueck
EXAMINADOR	Inga. Lizzette Sosa
EXAMINADOR	Ing. Sergio Torres
EXAMINADOR	Ing. Aldo García
SECRETARIO	Ing. Francisco J. González López

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

Cumpliendo con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA INSTALAR UNA PLANTA PROCESADORA DE LA NUEZ DEL JOCOTE MARAÑÓN (Anacardium occidentale L.) EN EL MUNICIPIO DE MOYUTA, DEPARTAMENTO DE JUTIAPA

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Mecánica-Industrial con fecha 17 de febrero de 2004.

Zoila Elizabet Hernández Solís

ACTO QUE DEDICO

A:

DIOS	Padre nuestro. Gracias por la existencia y la oportunidad que me das de alcanzar este logro.
MIS PADRES	Abraham de J. Hernández Sandoval (). Victoria Solís Oliveros, por todo su amor.
MIS HERMANOS	Juan Ramón, Abraham (), María Adela, Héctor Augusto.
MI ESPOSO	Por todo su apoyo y comprensión.
MI HIJA	María José Porque ha sido un motivo que me impulsó a perseguir este logro.
A USTED	Especialmente.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	VI
LISTA DE SÍMBOLOS	IX
GLOSARIO	XI
RESUMEN	XV
OBJETIVOS	XVII
INTRODUCCIÓN	XIX

1 ESTUDIO DE MERCADO

1.1 Antecedentes históricos	1
1.2 El producto y subproductos	3
1.2.1 Producto	3
1.2.2 Subproductos	6
1.3 Variedades	6
1.4 Rendimiento	7
1.5 Consideraciones del reglamento de descentralización industrial	8
1.6 Aspectos legales locales	17
1.7 El mercado proveedor	18
1.8 Competencia	19
1.9 Canales de distribución	20
1.10 Análisis de mercado	22
1.10.1 Marco geográfico	23
1.10.2 Método de investigación	24
1.11 Precio de venta	24

1.12 Proyección de venta	27
2 ESTUDIO TÉCNICO	
2.1.Localización del proyecto	29
2.2.Tamaño del proyecto	30
2.2.1. Capacidad del secador	31
2.2.2.Capacidad de almacenamiento	32
2.2.3.Capacidad del tostador	32
2.3.Tipo de maquinaria y especificaciones	34
2.4.Descripción del proceso	36
2.4.1.Materia prima	36
2.4.2.Proceso	38
2.4.3. Empaque	40
2.4.4.Transporte	41
2.4.5.Almacenamiento	41
2.4.6.Diagrama de flujo de proceso	42
2.5.Control de la producción	46
2.5.1.Registro de materia prima y producto terminado	46
2.5.2.Evaluación de rendimiento	46
2.5.3.Verificación de los planes de producción	47
2.5.4.Acciones correctivas	47
2.6.Control de calidad	49
2.6.1.Impurezas	50
2.6.2.Humedad	50
2.6.3.Calibración	51
2.7.Distribución de planta	51
2.7.1Tipo de Edificio	52
2.7.2.Iluminación	53
2.7.3Ventilación	53

2.8.Diseño del proyecto	54
3 ESTUDIO FINANCIERO	
3.1 Análisis de costos	57
3.1.1 Costos de inversión inicial	57
3.1.1.1 Costo de construcción de la obra física	58
3.1.1.2 Costo de maquinaria y equipo	58
3.1.1.3 Costo de mobiliario	61
3.1.1.4 Costo de operación y mantenimiento	61
3.1.1.5 Costo total de inversión	64
3.1.2 Costo unitario	64
3.1.2.1 Costo fijo anual	65
3.1.2.2 Costo variable anual	65
3.2 Punto de equilibrio	66
3.3 Proyección de ingresos	67
3.4 Proyección de egresos	69
3.4.1 costo de comercialización y acopio	69
3.4.2 Gastos de financiamiento	69
3.5 Evaluación financiera	70
3.5.1 Flujo de caja	72
3.5.2 Valor actual neto (VAN)	74
3.5.3 Tasa interna de retorno (TIR)	75
3.5.4 Beneficio-costo	75
3.5.5 Análisis de sensibilidad	76
4 ESTUDIO ECONÓMICO	
4.1 Oferta y demanda	79
4.2 Asignación de recursos	87
4.3 Análisis del punto de equilibrio, margen de utilidad	88

4.4	Análisis de beneficio-costo	89
5	ESTUDIO ADMINISTRATIVO	
5.1	Organización y recursos humanos	91
5.1.1	Organigrama	92
5.1.2	Descripción técnica de puestos	93
5.1.3	Descripción general	93
5.1.4	Especificaciones del puesto	93
5.1.4.1	Atribuciones	93
5.1.4.2	Autoridad y responsabilidad	93
5.1.4.3	Requisitos de admisión	93
6	IMPACTO AMBIENTAL	
6.1	Identificación de impactos	101
6.1.1	Impactos negativos importantes	102
6.1.1.1	Etapa de construcción	102
6.1.1.2	Etapa de operación	103
6.2	Evaluación de impactos	104
6.3	Plan de protección del medio/ambiente	106
6.4	Operación, seguridad y mantenimiento recomendado	107
6.4.1	Fase de ejecución	107

6.4.2 Fase de operación	108
6.5 Manejo de desechos	108
6.6 Programa de monitoreo ambiental	109
CONCLUSIONES	110
RECOMENDACIONES	112
BIBLIOGRAFÍA	114
ANEXOS	
ANEXO 1. DENSIDAD DE PLANTAS Y PRODUCCIÓN POR HA.	116
ANEXO 2. Plaguicidas registrados por la Agencia de Protección Ambiental (EPA) de los Estados Unidos para marañón (Anacardium occidentale L.)	117
ANEXO 3. COSTOS DE PRODUCCIÓN DEL CULTIVO (Q/ Ha.)	118

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1. Precios de competencia en México y Centro América	19
2. Precios de la almendra en los países mayores productores del mundo	
20	
3. Canales de distribución para la comercialización de jocote marañón	22
4. Importaciones de nuez de marañón en Estados Unidos	26
5. Proyección de ventas en los primeros años de operación	28
6. Diagrama de flujo de operaciones	
43	
7. Diagrama de operaciones	
44	
8. Distribución en planta	
54	
9. Punto de equilibrio	
67	
10. Flujo neto de caja	
74	
11. Producción nacional de jocote marañón (<i>Anacardium occidentale</i> L.)	83
12. Países exportadores de nuez de marañón en el año 2001	84
13. Demanda total de nuez de marañón en Estados Unidos	86
14. Organigrama estructural de funcionamiento de la planta procesadora de la nuez del jocote marañón	92

TABLAS

I. Clasificación y calibración de las almendra según su peso	4
II. Clasificación y calibración de las almendras según su calidad	5
III. Identificación y clasificación de las almendras para Dessert Grades	6
IV. Plaguicidas registrados por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA), para el jocote marañón	18
V. Precios de competencia en el mercado local	25
VI. Precios de competencia en Centro América	25
VII. Estructura del costo unitario del producto	26
VIII. Comportamiento de los precios del jocote marañón en Estados Unidos (Valores CIF en US \$/Ton.)	27
IX. Proyección de ventas, en toneladas de producto terminado	28
X. Capacidad del secador, proyectado a 5 años	31
XI. Capacidad de almacenamiento, proyectado a 5 años	32
XII. Capacidad de Tostador, Proyectado a 5 Años	33
XIII. Capacidad requerida del equipo necesario en la planta	34
XIV. Requerimiento de área en los diferentes departamentos de la planta	36
XV. Costos para la construcción de la obra física de la planta	58
XVI. Costos de maquinaria y equipo	58
XVII. Costos de mobiliario	61
XVIII. Costo de producción mensual	62
XIX. Costo de producción anual	63
XX. Costo total de inversión	64
XXI. Costo fijo anual	65
XXII. Costo variable anual	65

XXIII. Proyección de ingresos por comercialización para el primer año de operación	68
XXIV. Proyección de ingresos por comercialización anual para los cinco años de operación	68
XXV. Plan de inversiones	71
XXVI. Fuentes de financiamiento	71
XXVII. Flujo de caja	73
XXVIII. Evaluación económico financiera, para el primer año de operación	75
XXIX. Análisis de sensibilidad financiera + 20% de costos	76
XXX. Análisis de sensibilidad financiera – 20% de ingresos	76
XXXI. Oferta total de nuez de marañón, en el mundo	80
XXXII. Oferta de jocote marañón en Guatemala	82
XXXIII. Principales exportadores de nuez de marañón	84
XXXIV. Proyección de la demanda potencial, de nuez de marañón, en Guatemala y Estados Unidos	87
XXXV. Costo, precio de venta y márgenes de utilidad	89
XXXVI. Matriz de impacto ambiental (Matriz de Leopold)	104
XXXVII. Cronograma de ejecución del programa de monitoreo	109

LISTA DE SÍMBOLOS

CNSL	Cashew Nut Shell Liquid.
°C	Grados centígrados.
cm.	Centímetro.
FONAPAZ	Fomento Nacional Para la Paz.
Has.	Hectáreas.
%	Porcentaje.
Kg.	Kilogramos.
MAGA	Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación.
m²	Metros cuadrados.
Mz.	Manzanas.
Q	Quetzales.
qq	Quintales.
\$	Dólar Norteamericano.
Ton.	Tonelada.
Tm.	Tonelada métrica.
V²	Varas cuadradas.

GLOSARIO

Acondicionamiento	Conocido también como humedecimiento, consiste en sumergir las nueces en agua hasta que el contenido de humedad llegue a 16%, sin que la temperatura del sistema exceda los 30°C.
Acopiar	Juntar, reunir en cantidad alguna cosa.
Almacenamiento	Colocación de las nueces, calibradas por tamaños, en silos de concreto.
Almendra	Está contenida dentro de la nuez. El peso de la almendra con relación a la nuez puede llegar a ser entre 19 y 35%.
Biocida	Productos químicos que matan microbios.
Brokers	Compradores que importan principalmente en bruto, los cuales venden a transformadores que procesan y reexportan el producto empaquetado para venta al detalle.
Calibración	Clasificación por tamaños preestablecidos.
CECI	Centro de estudios de cooperación internacional.
Centrifugado	Eliminación del aceite, producto de la operación de tostado, por medio de centrifuga.
CNSL	Por sus siglas en inglés, Cash Nut Shell Liquid, líquido viscoso, aceitoso y su color va de amarillo pálido a marrón oscuro, contenido en el pericarpio de la almendra.
COGUANOR	Comisión Guatemalteca de normas.

Dessert grades	Clasificación que se da a las almendras utilizadas en repostería.
EPA	Enviromental protection agency.
Endospermo	Almendra contenida dentro de la semilla.
IGGS	Instituto Guatemalteco de seguridad social.
INTECAP	Instituto técnico de capacitación y productividad.
IRTRA	Instituto de recreación para los trabajadores.
Limpieza	Eliminación de polvo, arena, piedras pequeñas, piezas de madera y otros materiales que son considerados impurezas y que deben ser separados de la materia prima antes de comenzar el procesamiento.
MAGA	Ministerio de agricultura, ganadería y alimentación.
Nombre comercial	Se refiere al nombre con que se conoce un plaguicida en el mercado, sin ser este el nombre científico.
Nombre técnico	Se refiere al nombre científico y/o agrícola de un plaguicida.
Nuez	Conocida también como semilla, es el verdadero fruto y contiene la almendra.
ONG	Organización no gubernamental.
Pera	Parte carnosa del marañón, también conocida como falso fruto. Es hasta 10 veces más grande que la nuez, puede ser de color rojo o amarillo cuando madura , dependiendo de la variedad.
Pericarpio	Cáscara que envuelve la almendra.
PREPAZ	Proyecto de reactivación socioeconómica para la paz.
Secamiento	Eliminación del exceso de humedad de las nueces, hasta un 9%, antes de ser almacenadas.

Transporte	Trasladar de un lugar a otro el producto.
Tostar	Implica el uso de calor sobre la nuez, para liberar el CNSL, ayudar a que la cáscara se vuelva quebradiza y facilitar la extracción de la almendra.
Variedad	Nombre botánico para diferentes plantas de la misma especie.
Yema	Brote que nace en el tallo de una planta o en la axila de una hoja y que da origen a una rama, una flor o varias hojas.

RESUMEN

El presente trabajo de graduación, tiene como principal objetivo determinar la factibilidad técnica y económica, para instalar una planta procesadora de la nuez del jocote marañón (*Anacardium occidentale* L.) en el municipio de Moyuta, departamento de Jutiapa. Se compone de seis capítulos, el primero contiene antecedentes históricos importantes, consideraciones del Reglamento de descentralización industrial, además, un estudio de mercado con información del producto, competencia, canales de comercialización, precio y proyección de venta.

En el segundo capítulo se desarrolla un estudio técnico de Ingeniería, se determina la capacidad de la planta, maquinaria y equipo a utilizar, controles en la producción y se presenta el diseño de la planta.

En el tercer capítulo se determina el costo de inversión a realizar, el costo de producción, el punto de equilibrio, el flujo de caja, y se hace una evaluación económico- financiera, para determinar la rentabilidad del proyecto.

Para el cuarto capítulo se presenta un estudio económico, con información acerca de la oferta y la demanda, se analiza el punto de equilibrio, el margen de utilidad y beneficio-costos.

El quinto capítulo es un estudio administrativo en donde se sugiere un organigrama de la empresa como tal, juntamente con la descripción de todos los puestos de trabajo.

En el último capítulo se identifican los impactos positivos y negativos que durante la operación del proyecto puedan afectar el medio ambiente del área de influencia. Se hace una evaluación de los mismos y se describen los mecanismos de mitigación. Se plantea un programa de protección y monitoreo ambiental.

Asimismo, se presentan las conclusiones y recomendaciones propias del presente trabajo de graduación.

OBJETIVOS

GENERAL

Realizar un estudio de factibilidad para instalar una planta procesadora de la nuez del jocote marañón (*Anacardium occidentale* L.) en el municipio de Moyuta, departamento de Jutiapa.

ESPECÍFICOS

1. Realizar un estudio de mercado en donde se define el producto, requerimientos de calidad de la materia prima y las especificaciones del producto terminado, el mercado proveedor, competencia, los proveedores, se establezcan los canales de distribución, el precio de venta, proyecciones y toda la información que se obtiene al realizar un estudio de esta naturaleza.
2. Realizar un estudio técnico en donde se diseña la planta de acuerdo con las características del producto y el tamaño del proyecto.
3. Realizar un estudio financiero que permite determinar los costos del producto, proyecciones, índices financieros y una evaluación financiera que permite confiabilidad.
4. Realizar un estudio económico para conocer la oferta y demanda del producto y análisis de los recursos.

5. Realizar un estudio administrativo, con el propósito de analizar los diferentes aspectos de la organización, delimitando los diferentes puestos de trabajo.
6. Hacer mención del impacto ambiental en la instalación de una planta procesadora de la nuez del jocote marañón en esa región del país, así como proponer soluciones para tratamiento de desechos.
7. Analizar toda la información recopilada con el propósito de tomar la decisión de invertir o no en el proyecto en mención.

INTRODUCCIÓN

La realización del presente trabajo de graduación atiende a la inquietud formulada por un grupo de productores de jocote marañón (*Anacardium occidentale* L.) del área costera del municipio de Moyuta, departamento de Jutiapa, éstos, ante la creciente demanda de la nuez, en el mercado nacional e internacional y el incremento de agricultores que se dedican al cultivo de esta fruta, de allí surge la inquietud de instalar una planta procesadora de la nuez de marañón en dicho municipio.

Con el apoyo técnico de varias entidades de desarrollo y cooperación de ONG'S, se realizó el diagnóstico socioeconómico para incentivar el crecimiento económico e identificar proyectos con potencial de financiamiento, por parte de dichas entidades.

Para contribuir, en parte, con el desarrollo del municipio, se propone realizar el **ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA PROCESADORA DE LA NUEZ DEL JOCOTE MARAÑÓN (*Anacardium occidentale* L.)** e incentivar a los pequeños y medianos productores del área.

La importancia de realizar un estudio de factibilidad, previo a la implementación de un proyecto es vital, para determinar la inversión inicial así como la rentabilidad, antes de invertir en el mismo, y, con base en los estudios implícitos en el estudio, establecer un plan de operaciones para el óptimo funcionamiento del proyecto, obteniendo mayores utilidades, invirtiendo menos recursos.

1. ESTUDIO DE MERCADO

1.1. Antecedentes históricos

El marañón (*Anacardium occidentale* L.) pertenece a un género de 400 especies de árboles y arbustos, es un árbol de crecimiento rápido, de madera blanca, de copa frondosa y hojas tupidas, propagado por semilla. El clima más adecuado para el cultivo del marañón es cálido seco, aunque se adapta bien al clima cálido húmedo, pero el exceso de humedad expone a la planta al ataque de insectos y enfermedades. La producción inicia a los tres años y tiene un promedio de vida de 20 a 25 años, la producción es estable a los 8 ó 10 años. En los primeros años de plantación, se recomienda intercalar cultivos de ciclo de vida corto, por ejemplo el maíz (*Zea mays*) y piña (*Ananas comosus*). El fruto está compuesto por dos partes, la nuez y la pera. La pera es la parte carnosa y es hasta 10 veces más grande que la nuez que, a la vez, contiene una almendra rodeada por una cubierta dura y una capa intermedia llamada pericarpio.

Este fruto tiene su origen en el Noreste de Brasil y en las planicies del bajo Amazonas. Los portugueses lo introdujeron en Asia, de donde se diseminó rápidamente.

En Guatemala existe un enorme potencial para la producción de este cultivo, sobre todo, en aquellas áreas ubicadas entre los 100 y 250 msnm, donde sería posible producir marañón de alta calidad de acuerdo con los requerimientos del mercado internacional, en cuanto a tamaño, color, sabor, etc. La temporada de cosecha dura 4 meses, de marzo a junio.

- 2 El marañón puede explotarse en su totalidad: la semilla, la pera, el CNSL y la cáscara. La explotación y procesamiento de la pera puede llegar a ser tan rentable como los de la propia nuez. El CNSL obtenido bajo procesos industriales, puede llegar a ser hasta un 10% del valor de las almendras, este aceite en otros países es utilizado, principalmente, para la industria de insecticidas y funguicidas, pegamentos, preservantes para madera y, principalmente, en lubricantes de altas temperaturas. La cáscara se usa normalmente como combustible y para la producción de abono orgánico.

El procesamiento del marañón, utilizando técnicas manuales, se inició en la India. Fue en la década de los 60' cuando se iniciaron los procesos de mecanización. En Guatemala se cultiva desde hace muchos años, sin embargo, no se ha explotado industrialmente. En la década de los 80' las autoridades del ministerio de ganadería y alimentación iniciaron el proyecto denominado Fomento del Cultivo del Marañón, con el objetivo de producir nuevos cultivos para diversificar la producción nacional. Sin embargo, los resultados no fueron los esperados, debido a que se sembraron zonas inadecuadas, se orientaron las producciones a suelos marginales y muy degradados. Actualmente, se está fomentando nuevamente la producción del cultivo de Marañón orientando la producción hacia el aprovechamiento de la semilla con fines industriales y de exportación, ya que tiene un amplio mercado en el exterior.

1.2. Producto y subproductos

1.2.1. Producto

La semilla está formada por el pericarpio y el endospermo, conocida comercialmente como nuez. Tiene forma de riñón, de color gris o pardo grisáceo y con una longitud que varía de 2.5 a 3.00 cm de largo y peso variable, de ésta se extrae una almendra con alto contenido de aceite y proteínas.

Al final del proceso de producción, se obtiene una mezcla de almendras, que serán clasificadas para, luego, ser empacadas en cajas de cartón corrugado, con el interior forrado de papel aluminio de 11.34 Kg. (25 libras), después de llenar las cajas, se reemplaza el aire que hay en la caja por dióxido de carbono y se cierra herméticamente. En adelante se usará el término de unidad para referirse a cada caja de producto terminado.

Clasificación de las almendras

- **Según su peso**

Se expresa en número de almendras por libra, llamadas “contadas” (del inglés, “counts”). Hay diferencias considerables en precio entre los diferentes grados. La calibración y clasificación pueden dar como resultado entre 11 y 24 grados, provenientes de un lote de almendra.

Tabla I. Calibración y clasificación de las almendras, según su peso

Grado	Almendras/libra
W210	200/210
W240	220/240
W280	260/280
W320	300/320
W400	350/400
W450	400/450
W500	450/500

Fuente: Mills, Harry A. y J.B. Jones, **Cashew Production**. 88-91 pp.

- **Según su calidad**

- Blancas enteras (Whole white kernels) están en el grado W210 y contienen de 200 a 210 almendras por libra.
- Blancas partidas (White pieces).
- Quemadas (Scorched): se consideran quemadas las que sufrieron una ligera sobretostada, pero que en forma general, están sanas.

Tabla II Clasificación y calibración de las almendras, según su calidad

Grado	Nombre comercial	Descripción
B	Butts (puntas, cabos)	Almendras rotas transversalmente y sus mitades pegadas
S	Splits (mitades)	Almendras separadas longitudinalmente
LWP	Large White Pieces (pedazos blancos grandes)	Almendras rotas en más de dos pedazos y que no pasan por una malla de 4 mesh 16SWG
SWP	Small White Pieces (pedazos pequeños blancos)	Almendras rotas menos que LWP, pero que no pasan por una malla de 6 mesh 20 SWG
BB	Baby Bits (pedacitos)	Almendras rotas y pedazos menos que SWP, pero que no pasan por una malla de 10 mesh
SW	Scorched Whole (quemadas enteras)	Almendras enteras, con pequeñas manchas o decoloraciones (el color puede ser ligeramente marrón, azul claro o marfil claro, causado por el beneficio), ligeramente arrugadas o inmaduras.
SB	Scorched Butts (puntas o cabos quemados)	Almendras rotas transversalmente y que fueron ligeramente quemadas durante el beneficio.
SP	Scorched pieces (quebradas quemadas)	Almendras rotas en pedazos que no pasan por la malla de 4 mesh 16 SWG.
SP	Scorched Small Pieces (pedazos pequeños quemados)	Almendras rotas en pedazos menores que SP, pero que no pasan a través de una malla de 6 mesh SWG.

Fuente: Mills, Harry A. y J.B. Jones, **Cashew Production**. 88-91 pp.

Para todas las clasificaciones, se tolera un máximo del 5% del siguiente grado inferior al momento del empaçado.

- Dessert grades.

No pertenecen a las clasificaciones anteriores y se utilizan en la repostería.

Tabla III. Identificación y clasificación de almendras Dessert Grades

Grado	Nombre comercial	Descripción
DW	Dessert Wholes (enteras para repostería)	Nueces enteras que pueden tener una mancha negra o que presentan una coloración que no permite clasificarlas como enteras quemadas o que estén arrugadas.
SPS	Scorched Pieces Seconds o Scorched Pieces IA	Almendras quemadas rotas, que no pasan el tamiz de 4 mesh 16 SWG, deformes por inmaduras o con manchas negras.

Fuente: Mills, Harry A. y J.B. Jones, **Cashew Production**. 88-91 pp.

1.2.2. Subproductos

No se consideran subproductos en este estudio, dejando para futuras investigaciones el aprovechamiento de los mismos. A partir de la pera del marañón se puede hacer pasta de fruta, encurtidos, pulpa de fruta, fruta acaramelada, fruta enlatada, mermelada, gelatina, jugos, vino, alcohol, vinagre. El CNSL extraído bajo procesos industriales, es utilizado principalmente para la industria de insecticidas y funguicidas, pegamentos, preservantes para madera y, principalmente, en lubricantes de altas temperaturas. La cáscara se usa normalmente como combustible y para la producción de abono orgánico.

1.3. Variedades

Las variedades de marañón más conocidas, de acuerdo con sus orígenes son:

- **Trinidad:** los árboles de este grupo son rústicos, vigorosos, precoces en la producción y dan frutos rojos de tamaño grande;

- **Martinica:** es una variedad procedente de la isla de Martinico, es recomendado por sus características de nueces y pedúnculos grandes, árboles robustos y producción temprana;
- **Jamaquina:** son árboles vigorosos de copa más abierta, frutos de color amarillo grande y son precoces en su producción;
- **Criolla o India:** esta variedad fue introducida probablemente desde la época de la colonia, crece en las tierras más calientes, presenta variaciones de caracteres como: color, tamaño pequeño, forma y sabor del falso fruto y del fruto verdadero, además, la forma de crecimiento, tamaño y carga del árbol.

1.4. Rendimiento

El rendimiento es muy variable y depende de la densidad de la siembra, edad del cultivo, estado sanitario, fertilización, variedad y otros factores.

- **En plantación:** se consideran rendimientos aceptables en cultivos adultos bien mantenidos, producciones superiores a los 800 Kg./Ha (17.64 qq/Ha) de nuez seca. Ver ANEXO 3;
- **En planta de producción:** se considera aceptable obtener un 25% de producto terminado respecto de la materia prima que ingresa a la planta, es decir, por cada quintal que ingresa a la planta se obtienen 25 libras de producto terminado.

1.5 . Consideraciones del reglamento de descentralización industrial

Según el Decreto número 24-79 del Congreso de la República (Ley de fomento para la descentralización industrial), el organismo ejecutivo, por conducto del ministerio de economía, emitió el reglamento a dicha ley; y, consideraron que para la correcta y eficaz aplicación de la ley era conveniente dar los lineamientos pertinentes para lograr este objetivo; a continuación se mencionan los más importantes.

Artículo 1º del Reglamento, Decreto 24-79. Definiciones.

- a) Nuevas empresas industriales: son las consideradas de prioridad y necesidad nacional y las que refiere el artículo 1º del Decreto 24-79 que dice: la promoción y el establecimiento de nuevas empresas industriales que se localicen fuera del departamento de Guatemala y que contribuyan a impulsar el desarrollo regional, crear oportunidades de trabajo, aprovechar las materias primas de las diferentes regiones, elevar el nivel de vida de la población de esas regiones, establecer el mercado interno, incorporar el mayor número de habitantes al progreso nacional, aumentar las exportaciones y sustituir importaciones, asimismo, que cumplan con lo estipulado en el artículo 3º del Decreto 24-79 que dice: Podrán disfrutar total o parcialmente de los estímulos y facilidades, que se señalen en el artículo 6º de este Decreto 24-79, las empresas que se establezcan fuera del departamento de Guatemala para producir:
 - a. bienes de consumo que satisfagan necesidades básicas de la población, utilizando de preferencia materias primas nacionales;
 - b. materiales básicos para la construcción;
 - c. bienes intermedios y de capital para las industrias señaladas anteriormente, para las ya existentes y/o para la agricultura;

- d. bienes no contemplados en los incisos anteriores, pero, que su producción requiere de elevados niveles de ocupación de mano de obra nacional.

Artículo 4 °. Disfrutarán parcialmente de los estímulos y facilidades a que se refiere el artículo 6°. Del Decreto 24-79 siempre que produzcan bienes y materiales señalados anteriormente las empresas industriales siguientes:

- a) las ya establecidas fuera del departamento de Guatemala en cuanto a las ampliaciones que hicieren de su capacidad instalada;
- b) las ya establecidas en el departamento de Guatemala que reinviertan sus utilidades en la creación de nuevas empresas industriales fuera del departamento de Guatemala.

Artículo 6° del Decreto 24-79. Las empresas a que se refieren los artículos 3° y 4° del mismo Decreto, que se establezcan en los departamentos y municipios clasificados en la categoría II, III y IV (Norte, Sur-oriente, Sur-Occidente, respectivamente) podrán gozar en las proporciones y forma, a que se refieren los artículos 7°, 8°, 9°, 10°, de este Decreto, de los beneficios siguientes:

- a) exoneración parcial del Impuesto Sobre la Renta;
- b) financiamiento de instituciones del Estado a plazos adecuados, dependiendo de la naturaleza del proyecto;
- c) asistencia técnica prioritaria gratuita de parte de instituciones estatales en el desarrollo de estudios de prefactibilidad y factibilidad, capacitación y adiestramiento de la mano de obra, incremento de la productividad, estudio de mercado y comercialización para la exportación;
- d) prioridad en la utilización de estudios de preinversión industrial que elaboren las instituciones del Estado;
- e) trato preferencial en la utilización de instalaciones industriales construidas por el Estado.

Las empresas que se establezcan en los municipios y departamento clasificados en la categoría I (área metropolitana) no gozarán de ninguno de los beneficios de los establecidos en esta ley.

Artículo 7° del Decreto 24-79. Las empresas industriales a que se refiere el artículo 3° de este Decreto, que se establezcan en los departamentos y municipios clasificados en la categoría II (Norte) gozarán de exoneración del 70% del pago del Impuesto sobre la Renta por el plazo de 8 años.

Artículo 8° del Decreto 24-79. Las empresas industriales a que se refiere el artículo 3° de este Decreto, que se establezcan en los departamentos y municipios clasificados en la categoría III (Sur-oriente) gozarán de exoneración del 80% del pago del ISR por el plazo de 8 años.

Artículo 9° del Decreto 24-79. Las empresas industriales a que se refiere el artículo 3° de este Decreto, que se establece en los departamentos y municipios clasificados en la categoría IV (sur-Occidente) gozarán de exoneración del 90% del pago del ISR por el plazo de 10 años.

Artículo 10° del Decreto 24-79. Las empresas industriales a que se refiere el artículo 3° y 4° de este Decreto, que se establezcan en los departamentos y municipios clasificados en la categoría II, III, IV, además del beneficio a que se refieren los artículos 7°, 8°, 9° de esta ley, gozarán de los siguientes:

- a) financiamiento preferencial, por monto y plazo, más adecuados según la importancia del proyecto;
- b) derechos preferenciales a instalarse en las áreas industriales que construya el Estado, así como utilizar los servicios de dichas áreas;
- c) asistencia técnica para la obtención de créditos, investigación de mercados internos y abastecimiento de materias primas, relacionadas con los requisitos y trámites que deben cumplir.

Para poder realizar su establecimiento y para la adquisición, selección de maquinaria y equipo y procesos de fabricación;

- d) asistencia técnica del INTECAP en la capacitación y adiestramiento de mano de obra, así como en los campos de organización, planificación de la producción y control de calidad;
- e) asistencia técnica de GUATEXPRO en la promoción y comercialización de sus productos en el exterior;
- f) prioridad en la utilización de los estudios de preinversión industrial que elabora cualquier entidad calificada del Estado;
- b) bienes de consumo que satisfacen necesidades básicas de la población: son los productos industriales de uso perecedero y no perecedero que se consideran como bienes finales para su consumo inmediato y que se utilicen para satisfacer necesidades de alimentación, vestuario, vivienda, salud;
- c) elevado nivel de ocupación de mano de obra nacional: cuando una empresa industrial emplee en forma permanente un número no menor de 40 trabajadores guatemaltecos, de los cuales un 20% podrá ser administrativo;
- d) pequeña industria: es el establecimiento manufacturero dedicado a la producción de artículos terminados, semiterminados o bienes intermedios, que reúnan las siguientes condiciones:
 - que provea ocupación a un máximo de 30 trabajadores;
 - que el nivel de la maquinaria, equipo y herramientas no sea mayor de cincuenta mil quetzales (Q50,000.00);
 - que el dueño o gerente de la empresa desempeñe también labores administrativas técnicas;
 - que el proceso de producción se base en tecnología simple, utilizando herramientas manuales, maquinaria o equipo mecánico, pero que no dependa de proceso o maquinaria automática;
 - que utilice, preferentemente, materia prima de origen nacional o de los demás países centroamericanos;
- e) parque industrial: es el área debidamente urbanizada, con adecuada infraestructura que esté en condiciones de permitir, exclusivamente, la instalación y desarrollo de empresas industriales;

- f) costo directo de producción: es la suma total en valor de materia prima, mano de obra directa, energía eléctrica, agua, combustible, lubricantes, productos semielaborados y envases utilizados, estrictamente, en el proceso de producción.

Artículo 2° del Reglamento, Decreto 24-79. Las empresas a que se refiere el inciso a) del artículo 4° del Decreto número 24-79, deberán demostrar ante el Ministerio de Economía, que el monto de la inversión fija y capital de trabajo que se requiera para aumentar su capacidad instalada, se traduzca en un incremento de su capacidad productiva, medida en kilos o unidades, igual o superior a un 10% que la del año anterior.

Artículo 3° del Reglamento, Decreto 24-79. Las entidades a que se refiere el artículo 10 del Decreto 24-79, deberán, en todo momento, dar cumplimiento a las funciones que ahí se les indica.

Artículo 5° del Reglamento, Decreto 24-79. Para los efectos del artículo 13 del Decreto 24-79, los interesados deberán presentar ante el Ministerio de Economía, lo siguiente:

- a) documento legal que acredite los pagos al exterior por concepto de adquisición o derechos de uso, de patentes, marcas o nombres comerciales que se hagan en forma de regalías, asistencia técnica, participaciones en producción, ventas, utilidades o bajo otras denominaciones;
- b) informe de la comisión Guatemalteca de normas COGUANOR de que existan o no, normas oficiales de calidad para los productos que elaborará la empresa. En caso de que no existieran normas oficiales, el interesado deberá presentar declaración, especificando la calidad de los productos que elaborará.

Artículo 13 del Decreto 24-79. Para tener derecho a los beneficios que otorga esta ley, las empresas industriales deberán reunir los siguientes requisitos:

- a) que sus pagos al exterior por concepto de adquisición o derechos de uso de patentes, marcas o nombres comerciales que se hagan en forma de regalías, asistencia técnica, participación en producción, ventas o utilidades o bajo otras denominaciones, ya sean en especie, valores en crédito o numerario, que no sean en conjunto superior al 15% de sus ventas brutas anuales;
- b) cumplir con las normas oficiales de calidad, en la elaboración de sus productos;
- c) tener, como mínimo, un 50% de contenido de origen nacional dentro de su costo directo de producción. El Ministerio de Economía podrá acordar que se otorguen los beneficios que esta ley establece, aunque la empresa inicie sus operaciones con un grado menor de contenido nacional, siempre que se ajuste al programa de integración que el Ministerio de Economía apruebe para alcanzar dicho contenido. Podrá exceptuarse la obligación de operar con el 50% de contenido nacional a las empresas que requieran materia prima no disponible en el país o en el área centroamericana;
- d) dar ocupación a un mínimo de treinta trabajadores guatemaltecos en la nueva industria o en la ampliación de las existentes, sujetándose, en todo, a lo preceptuado en la legislación laboral vigente.

Artículo 6° del Reglamento, Decreto 24-79. Las empresas industriales que deseen acogerse a los beneficios indicados en el artículo 6° del Decreto número 24-79, deberán presentar su solicitud al Ministerio de Economía, llenando los requisitos establecidos en el artículo 13 del referido Decreto, y, 5°, 7° y 8° de este reglamento.

Artículo 7º del Reglamento, Decreto 24-79. La solicitud a que se refiere el artículo anterior, deberá presentarse en papel español con tres copias, conteniendo, como mínimo:

- a) designación concreta de la autoridad a quien se dirige;
- b) razón social, denominación, domicilio, nombre, nacionalidad y demás datos personales del mandatario o representante legal;
- c) nombre, nacionalidad y demás datos personales del solicitante;
- d) lugar preciso para recibir notificaciones, en la ciudad de Guatemala;
- e) ubicación de la planta industrial, con indicación del departamento y municipio;
- f) monto e integración del capital;
- g) plan global de inversiones de la empresa;
- h) capacidad de producción proyectada y porcentaje de utilización de la misma;
- i) fecha en que iniciará la producción a escala industrial;
- j) descripción detallada de los productos que elaborará;
- k) según el caso, porcentaje de sus pagos al exterior por concepto de adquisición o derechos de uso de patente, marcas o nombres comerciales que se hagan en forma de regalías, asistencia técnica, participación en producción o ventas o utilidades o bajo otras denominaciones, ya sean en especie, valores, en crédito o numerario;
- l) declaración de que se obliga a cumplir con las normas oficiales de calidad, obligatorias y recomendadas;
- m) porcentaje del contenido de origen nacional, de su costo directo de producción;
- n) en su caso, programa de integración de la empresa para ser aprobado por el ministerio de economía;
- o) número de trabajadores a emplear en la industria, con especificación de los que laborarán en producción y administración;
- p) lugar, fecha de la solicitud y firma del solicitante o representante legal.

Artículo 8° del Reglamento, Decreto 24-79. Con los datos a que se refiere el artículo anterior, deberán adjuntarse:

- a) el poder o nombramiento debidamente registrado, si la solicitud se efectúa por medio del mandatario o representante legal;
- b) fotocopia legalizada del testimonio de la escritura constitutiva de la sociedad o de la patente de comercio según el caso;
- c) estados financieros proyectados para el primer año de operaciones (Estado de Pérdidas y Ganancias, Balance General y Estado de Costo de Producción con indicación de origen de la materia prima) elaborados por contador autorizado.

Artículo 9° del Reglamento, Decreto 24-79. Si la solicitud presentada al Ministerio de Economía, llena los requisitos exigidos en los artículos 13 del Decreto 24-79 y 5°, 7° y 8° de este reglamento, según sea el caso, procederá a aceptarlo para su trámite. En caso contrario, se pedirá a los interesados los datos o documentos que hubiesen sido omitidos, quienes deberán presentarlos dentro de un término de 15 días contados a partir de la fecha de notificación, si el interesado no cumpliera con tal requerimiento, se ordenará el archivo de la solicitud sin más trámite.

Artículo 10° del Reglamento, Decreto 24-79. Cumplidos los requisitos enumerados en los artículos precedentes, el Ministerio de Economía, procederá a calificar la solicitud y, según el caso, podrá pedir los informes y documentos que considere convenientes, previo a emitir el dictamen respectivo. El dictamen deberá emitirse, a más tardar, 30 días hábiles después de presentada debidamente la solicitud.

Artículo 11° del Reglamento, Decreto 24-79. El Ministerio de Economía, con base en el dictamen de la Dirección de Política Industrial, emitirá el acuerdo en

un término de 15 días contados a partir de la fecha en que se emitió el dictamen. Dicho acuerdo deberá contener lo siguiente:

- a) en el primer considerando, identificación de la solicitud que se resuelva con señalamiento de:
 1. fecha de su presentación;
 2. nombre, razón social o denominación del solicitante y el monto de su capital;
 3. nombre del mandatario o representante legal si lo hubiere;
- b) en el segundo considerando, una relación de los hechos;
- c) en los considerandos siguientes, la apreciación de los fundamentos del derecho de la solicitud y de la calificación de la empresa conforme la ley;
- d) en el por tanto, los fundamentos legales del Acuerdo;
- e) En la parte resolutive:
 1. La calificación y categoría que le corresponda;
 2. los bienes específicos que fabricará la empresa;
 3. Porcentajes de la exoneración del ISR y período que le corresponda;
 4. especificación de que las empresas tendrán trato preferencial de INTECAP, GUATEXPRO;
 5. plazo en que deberá iniciar la producción a escala industrial;
 6. número de trabajadores que obligadamente empleará la empresa;
 7. obligación de la empresa a realizar el proyecto, conforme a solicitud y los documentos que sirvieron de base para efectuar la calificación conforme a la ley;
 8. obligación por parte de la empresa, de comunicar al Ministerio de Economía, dentro de los 30 días hábiles siguientes, las modificaciones en los planes y proyectos iniciales que hubiese;
 9. cumplir con las leyes y reglamentos que regulan el IGSS, INTECAP, IRTRA y cualquier otra de similar naturaleza;
 10. obligación de cumplir con los reglamentos y demás disposiciones legales sobre normas de calidad, oficiales y vigentes;

11. obligación de la empresa de proporcionar al ministerio de Economía los demás datos que se le solicite.

1.6. Aspectos legales locales

Los aspectos legales que hay que tomar en cuenta para instalar una planta procesadora de jocote marañón, en el municipio de Moyuta, departamento de Jutiapa, son:

- a) desde el momento de establecer la planta procesadora, el interesado tiene 30 días, como plazo, para su legalización;
- b) acudir a la Administración de Rentas Departamental, para la adquisición del formulario DRI-RTU 01;
- c) presentar el formulario a dicha institución, pero acompañado de una fotocopia de la cédula de vecindad del interesado, para que le asigne su NIT;
- d) tramitar la Patente de Comercio en el Registro Mercantil, con sede en Guatemala;
- e) presentar toda la documentación a la Administración de Rentas Departamental, para habilitar los libros contables;
- f) gestionar la autorización de las facturas que se utilizarán en el ejercicio comercial.

1.7 El mercado proveedor

Para el proceso de producción, los materiales básicos son semillas de jocote marañón, se obtienen principalmente de la compra a los productores de los departamentos de Jutiapa, Escuintla, Suchitepéquez, Retalhuleu.

Los plaguicidas autorizados, por la EPA (Environmental Protection Agency), para el cultivo del jocote marañón, se obtienen en los distintos distribuidores de productos agroquímicos.

Tabla IV. Plaguicidas registrados por la EPA de los Estados Unidos, para el jocote marañón

Registro	Nombre técnico	Nombre comercial	Tolerancia
180.123	Methyl bromide (fumigante del suelo)	Bromuro de metilo, Cloropicrina	200.00
180.225	Aluminium phosphide	Fosfuro de aluminio, Phostoxin	0.10
180.375	Magnesium phosphide	Fosfuro de magnesio, Magtoxin	0.10

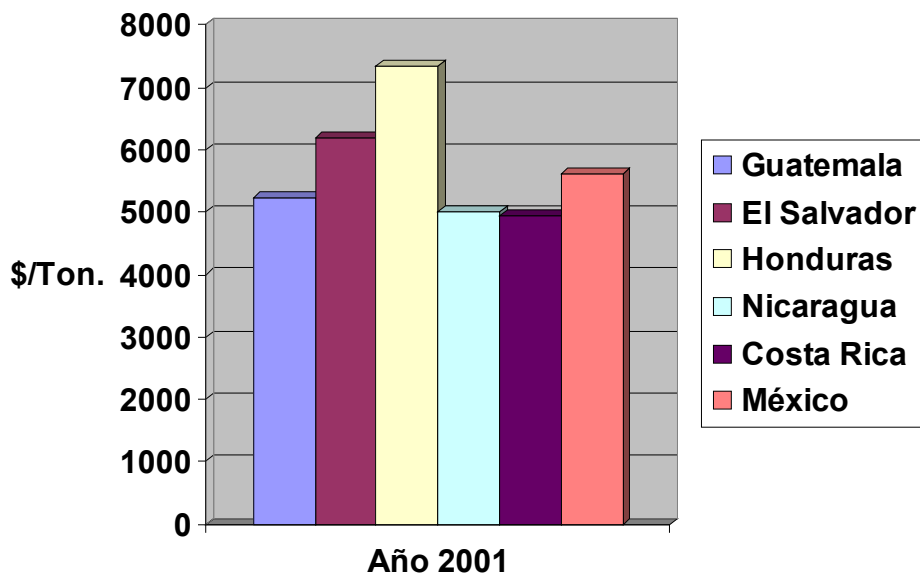
Fuente: Environmental Protection Agency, **Establishes Tolerances Maximum Residue Levels For Pesticides to be use on Cashew**. 4 pp.

1.8 Competencia

La producción nacional no es suficiente para cubrir las necesidades del mercado local, razón por la que se importa producto de El Salvador, es por eso que la competencia no se considera significativa.

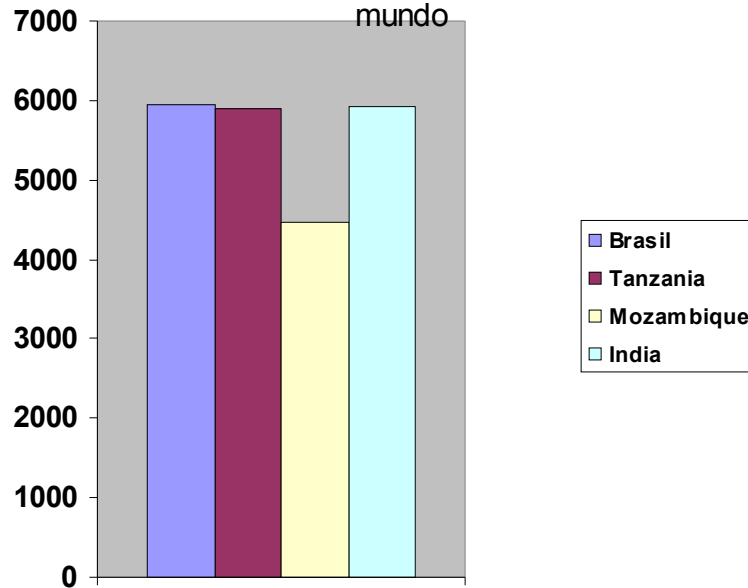
Sin embargo, las empresas que constituyen la competencia en el mercado local son: MARAÑONES, S.A., AGROPECUARIA SAN FERNANDO, PRONUGUA, S.A. En Estados Unidos existe una demanda insatisfecha, por lo que tampoco se considera significativa la competencia para este producto.

Figura 1. Precios de competencia en México y Centro América



Fuente: HS: 0801320000. Merchandise Trade-- U.S: Imports by Commodity.USDOC, Bureau of Census. STAT-USA. 1999.

Figura 2. Precios de la almendra en los países mayores productores del mundo



Fuente:FAOSTAT Database Gateway. **Estadísticas de FAO.** 145.

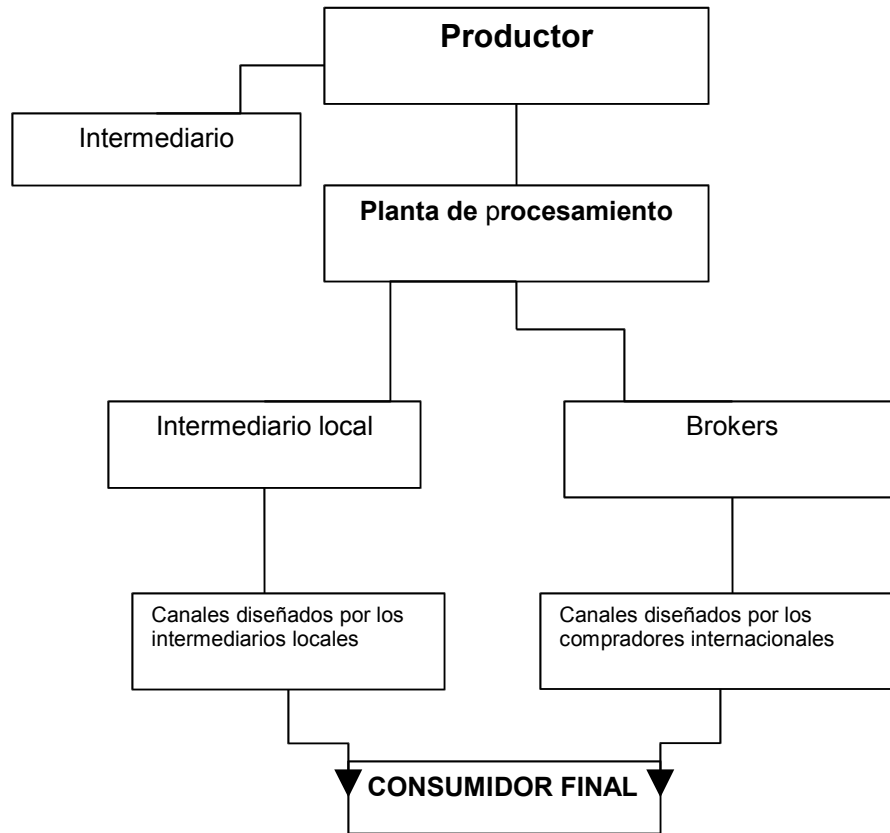
1.9 Canales de distribución

La comercialización es la actividad que permite al productor, hacer llegar un bien o servicio al consumidor con los beneficios de tiempo y lugar. En este proyecto se evaluarán los diferentes canales de distribución, aclarando que se trata de un producto destinado para mayoristas ya sea para el mercado interno como para el mercado externo, por tal motivo el consumidor final no es analizado en este documento.

Los canales de comercialización de la nuez del jocote marañón, inicia cuando los agricultores cosechan el producto, separando la semilla de la pera. Algunos productores llevan directamente la semilla al centro de acopio de la planta, mientras que otros la venden a compradores que llegan al lugar, y, son ellos los que llevan la materia prima al centro de acopio, en donde es procesado hasta convertirlo en producto terminado, de donde se distribuye un 20% a los intermediarios, para el consumo interno, y el 80% restante, para el mercado externo.

- **Intermediario local:** son los encargados de empacar el producto para los detallistas, quienes se encargan de poner al alcance el producto al consumidor final. Se planifica venta directa, mediante la comunicación directa a las empresas distribuidoras.
- **Intermediario internacional:** se encargarán de empacar el producto, según sea su propósito, y, diseñar sus propios canales de distribución. Este sistema se denomina “brokers”, los cuales importan principalmente en bruto, para vender a transformadores que procesan y reexportan el producto empaquetado para venta al detalle.

Figura 3. Canales de distribución para la comercialización de la nuez del jocote marañón



1.10 Análisis de mercado

El comportamiento del consumidor es el factor que tiene mayor repercusión en el estudio de mercado. Estados Unidos es el mayor importador de nuez de marañón a nivel mundial, le siguen Inglaterra, Alemania y Holanda.

1.10.1 Marco geográfico

El marco geográfico del proyecto es Estados Unidos de Norte América con el 80% de la producción y, Guatemala, con el 20% restante.

La demanda de este producto ha ido incrementando (ver Figura 1), de manera que en el año 2,002, en Estados Unidos, hubo una demanda de 71,000 Toneladas y en Guatemala de 1,500 toneladas para el mismo año.

El área de influencia del proyecto produce 2,640 toneladas de semilla/año, La participación del proyecto representa el 37.88% de la producción del área y el 25.05% de la producción nacional.

Del total procesado, el 20% se distribuirá en Guatemala y el 80% restante se exportará a los Estados Unidos de Norteamérica. El producto que se queda en Guatemala, representa el 3.33% de la demanda nacional, mientras que el producto que se exporta representa el 0.28% de la demanda.

La naturaleza del proyecto, permite acaparar un segmento de mercado muy significativo, debido a que a nivel nacional el departamento de Jutiapa produce el 16.53% del total de la producción nacional de marañón.

1.10.2 Método de investigación

Se realiza una investigación bibliográfica, buscando información en el MAGA, AGEXPRONT, USAC, con el objeto de determinar la oferta y la demanda del producto. Dado que será un producto que tendrá como destino el mercado local (20% del total de la producción) y Estados Unidos (el 80% restante), se investiga para ambos mercados. Igualmente, se recopila información acerca de los procesos de manufactura del producto, maquinaria y sus especificaciones, etc., para diseñar una planta que se ajuste a las necesidades de este proyecto.

1.11 Precio de venta

Generalmente, la estimación del precio de venta se hace en base al costo, incrementando un porcentaje esperado de utilidades, sin embargo, en este caso el precio del producto se establece de acuerdo con la oferta y demanda del producto. Los precios se dan en dólares americanos, por tonelada.

El precio del producto en el mercado debe compararse con el costo de producción y calcular el margen de utilidad (ver sección 3.9. Índices de rentabilidad).

Tabla V. Precios de competencia en el mercado local

Empresa	\$/Ton. Métrica	
	2001	2002
Marañones, S.A.	\$3,825.0 1	\$5,186.22
Guatexport	\$3,778.8 3	\$5,231.02
Agropecuaria San Fernando	\$3,741.1 3	\$5,156.25
Pronugua, S.A.	\$3,819.9 2	\$4,968.16

Fuente: Ventanilla Única para las Exportaciones (VUPE) SEADEx-AGEXPRONT. **Exportaciones realizadas por partida y país.** 22-29

Tabla VI. Precios de competencia en Centro América

CIUDAD	\$/Ton. Métrica	
	2001	2002
México	\$4,484.2 6	\$5,602.38
Guatemala	\$3,778.8 3	\$5,229.02
El Salvador	\$5,604.0 1	\$6,186.22
Honduras	\$6,666.6 7	\$7,333.02
Nicaragua	\$3,839.9 2	\$4,454.62
Costa Rica	\$6,709.8 0	\$7,418.01

Fuente: AGEXPRONT, **Agencia de Exportaciones Agrícolas no Tradicionales**, 178 pp.

Figura 4. Importaciones de nuez de marañón en Estados Unidos

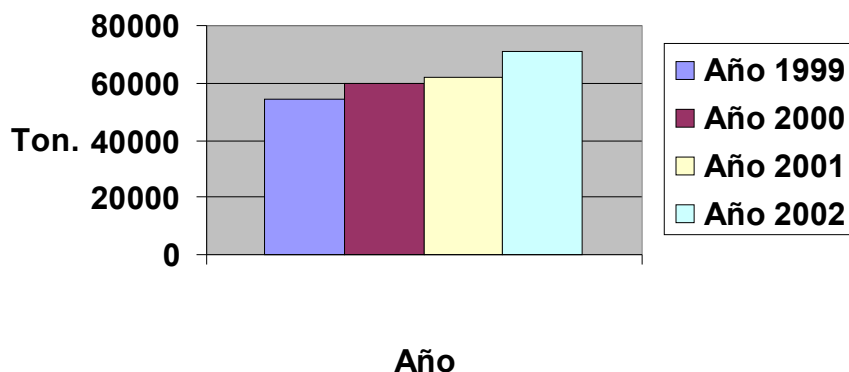


Tabla VII. Estructura del costo unitario del producto

Calculado a partir de los costos y producción anual.

Concepto	W240	W320	W450	Butts	Splits	LWP	SWP
Materia prima*1	190,800	47,700	12,720	15,900	15,900	15,900	19,080
Gastos directos	78,254	189,564	5,217	6,521	6,521	6,521	7,825
Gastos indirectos*2	107,143	26,786	7,143	8,929	8,929	8,929	10,714
Costo total	376,198	94,049	25,079	31,349	31,349	31,349	37,620
Costo unitario	41.80	39.71	31.35	22.99	25.08	24.24	20.49

*1 Materia prima. Ver estudio financiero, inciso 4.1.2. “Costos variables unitarios”.

*2 Gastos indirectos. Estimados a partir de los gastos correspondientes a un nivel de operación del 60% de la capacidad instalada. Ver estudio financiero, inciso 3.9.1, “flujo de caja proyectado para los primeros dos años”. El costo de materia prima se distribuye entre la producción/año y se agrega hasta el final.

Tabla VIII. Comportamiento de los precios de la nuez del jocote marañón en Estados Unidos (Valores CIF en US\$/Ton.)

Clasificación	AÑO				
	1998	1999	2000	2001	2002
W240				6,910	6,400
W320	5,720	5,720	4,280	6,700	6,260
W450	--	--	--	--	4,960
Sw	--	--	--	--	---
Butts	4,280	4,280	3,910	5,990	3,630
Splits	3,760	3,760	3,930	--	3,750
LWP	2,520	2,520	3,240	3,800	3,700
SWP	--	--	--	3,170	3,110

Fuente: Central Building Research Institute Roorkee (U.P). 26 pp.

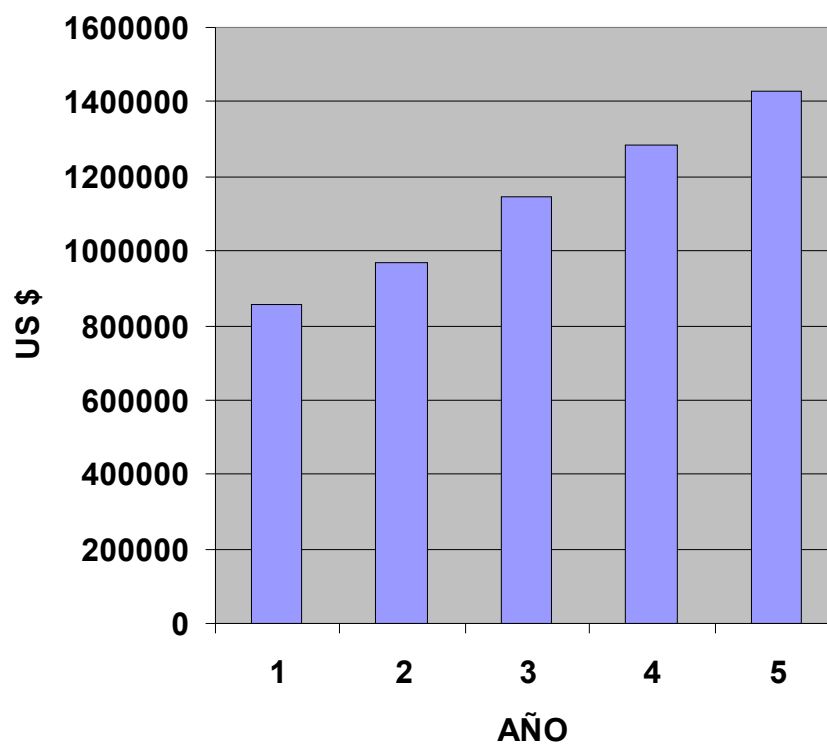
1.12 Proyección de venta

Para considerar una proyección de ingresos probables durante varios años es indispensable conocer el precio del producto en el mercado, por lo tanto, se consideró el precio al que se venderá el producto al primer intermediario. Tomando en cuenta la capacidad instalada de la planta y la proyección de la producción, se puede hacer una proyección de los ingresos. Ver Estudio Técnico, inciso 3.3, "Proyección de Ingresos".

Tabla IX Proyección de ventas, en toneladas de producto terminado

Clasificación	Porcentaje	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
W240	60	90	105	120	135	150
W320	15	22.50	26.25	30	33.75	37.50
W450	4	6.00	7.50	8	9.00	10
Butts	5	7.50	8.75	10	11.25	12.50
Splits	5	7.50	8.75	10	11.25	12.5
LWP	5	7.50	8.75	10	11.25	12.50
SWP	6	9.00	10.50	12	13.50	15
TOTAL	100	150	175	200	225	250

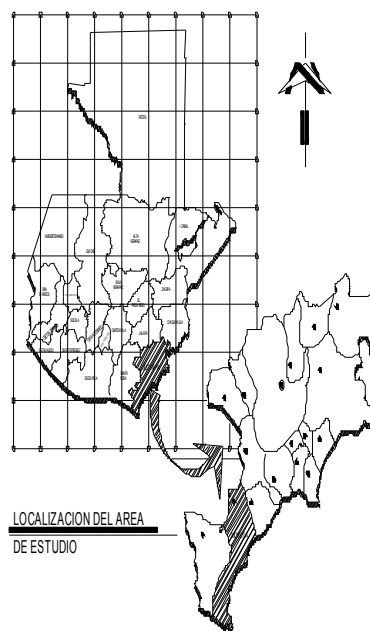
Figura 5. Proyección de ventas en los primeros años de operación



2. ESTUDIO TÉCNICO

2.1. Localización del proyecto

La localización de la planta es el Km. 154 carretera a Ciudad Pedro de Alvarado, Aldea El Toro, municipio de Moyuta, departamento de Jutiapa. La ubicación se presenta en el siguiente plano:



2.2.Tamaño del proyecto

La determinación del tamaño del proyecto es uno de los aspectos fundamentales del estudio técnico. La planta debe tener capacidad para procesar toda la materia prima que ingrese a la misma, de acuerdo con la disponibilidad en la región.

Se instalará una planta con capacidad de procesar 1,000 toneladas de semilla. En el primer año de operación, solamente se utilizará el 60% de la capacidad instalada, incrementándose anualmente en un 20% hasta llegar a trabajar a la máxima capacidad instalada. El área de influencia del proyecto produce 2,640 toneladas de semilla/año.

La participación del proyecto (a su máxima capacidad) representa el 37.88% de la producción del área y el 25.05% de la producción nacional y el 1.13% de la demanda en Estados Unidos, el cual puede ser asimilado fácilmente.

Tomando en cuenta que la temporada de cosecha es de abril a junio, aproximadamente de 60 a 90 días y que la semilla es vulnerable a la humedad, el proceso de secado de toda la semilla, se lleva a cabo durante esos meses y el proceso restante se extenderá el resto del año.

Con base en el Código de trabajo y en sus leyes sobre jornadas, se determinará la capacidad requerida, de maquinaria y tamaño de la planta. Las jornadas involucradas son:

- jornada diurna especial: 6:00 AM a 3:00 PM,
lunes a jueves 9 horas diarias,
viernes 8 horas,
44 horas/semana;
- jornada mixta especial: 3:00 PM a 10:00 PM,
lunes a viernes 7 horas diarias,
sábado 7 horas: 8:00 AM a 3:00 PM,
42 horas/semana, 344 horas/mes entre las dos jornadas;
- jornada diurna: 8:00 AM a 5:00 PM,
lunes a viernes: 44 horas/semana = 176 horas/mes.

2.2.1. Capacidad del secador

Tomando en cuenta la proyección de la producción de la planta y el período de cosecha, se tiene disponibilidad de 3 meses máximo para secar la semilla, se calcula la capacidad del secador, trabajando jornada diurna especial y jornada mixta especial.

Tabla X. Capacidad del secador, proyectado a 5 años

AÑO	1	2	3	4	5
Toneladas materia prima	600	700	800	900	1000
Capacidad en Ton./hora	0.388	0.465	0.543	0.620	0.698

Pr

Promedio = 0.5428 Ton./hora

Para el primer año de funcionamiento de la planta se requerirá maquinaria con un mínimo de capacidad de secado de semilla de 0.388 Ton / hora ó 3.104 Ton./día aprovechándose solamente el 55.58% de la capacidad instalada, para que la planta pueda funcionar durante la proyección del mismo.

2.2.2. Capacidad de almacenamiento

Para efectos de diseño, se proyectó la construcción de silos de concreto, con capacidad de almacenamiento de 1,000 toneladas métricas de semilla por temporada de cosecha. Sin embargo, la planta iniciará utilizando solamente el 60 % de la capacidad instalada, incrementándose anualmente.

Tabla XI. Capacidad de almacenamiento, proyectado a 5 años

	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	Año 5
Capacidad aprovechada	60%	70%	80%	90%	100%
Almacenamiento de semilla (T m)	600	700	800	900	1000

2.2.3. Capacidad de tostador

El resto del proceso se realizará durante 8 meses, dejando un mes para mantenimiento y reparación de equipo y para vacaciones del personal.

Tabla XII. Capacidad de tostador, proyectado a 5 años

	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	Año 5
Producción en toneladas	600	700	800	900	1000
Capacidad toneladas/hora	0.284	0.341	0.398	0.455	0.511

Promedio = 0.398 toneladas/hora

De la misma forma se ha calculado la capacidad para las diferentes etapas del proceso, quedando de la siguiente forma:

Tabla XIII. Capacidad requerida del equipo necesario en planta

EQUIPO	CAPACIDAD
Limpieza mediante una tolva elevada	2 toneladas
Secador mediante aire caliente	698 Kg./hora
4 Silos para nuez en cáscara	90 m cúbicos c/u
Silos para humidificado	30 m cúbicos
Tostador	511 Kg./hora
Descascarado	460 Kg./hora
Horno	472 Kg./hora
Repelado	500 Kg./hora
Banco de selección y acabado	400 Kg./hora
Pesadora de corta 3 canales digital	10 Kg.
Envasadora vertical termosellable	400 Kg./hora

2.3 Tipo de maquinaria y especificaciones

Luego de analizar diferentes tipos, modelos, precios, rendimientos, capacidad, garantía y asesoría, de maquinaria, se evaluaron las ventajas y

desventajas de las mismas, determinándose que la que cumple los requerimientos del proyecto, es la siguiente:

- fosa de recepción: incluye tolva de recepción con rejilla de prelimpieza, motor y nivelador de tanque de 1 HP y 220/240 V;
- transportador helicoidal;
- fosa de recepción para elevadores;
- elevadores de cangilones (3), modelo Senior 130, capacidad de 0.60 Tm/hora, con una altura de descarga de 48”;
- unidad de fuerza de 3 HP130RPM reductor Dodge montado en el eje, transmisión por bandas V;
- silo secador vertical mediante aire caliente con capacidad de 550 Kg./hora;
- quemador diesel con controles de temperatura de 1 aire, consumo máximo de 9.3 GPH para un diferencial de temperatura de 140°F;
- unidad térmica con ventilador centrífugo, motor de 3HP, 220/240v;
- cestas para tostar las nueces (3) con capacidad de 10 Kg;
- separadoras de cáscara;
- horno de convección, de banda, eléctrico 220/240 V;
- bandas transportadoras;
- plataforma de trabajo Modelo Senior, galvanizada;
- descascaradora de nuez, capacidad 500 Kg./hora, motor y arrancador;
- clasificadora de semilla por longitud;
- transportador de gusano;
- shaker, de 4 tamices, timer y motor de vibración;
- 2 válvulas de descarga helicoidales: nivelador en el tanque superior con unidad de fuerza independiente;
- analizador de humedad: Precisa HA60, desecador rápido de rutina por infrarrojo, ofrece máxima precisión y rapidez de resultados;

- silos de almacenamiento de materia prima tendrá capacidad de 800 Tm., estará dotado de un transportador de descarga y gusanos transportadores. Estará compuesto de tres estructuras principales:
 - a) el edificio-silo formado estructuralmente por cimentación de hormigón armado, pilares de hormigón armado, cerramiento con placas prefabricadas de hormigón pretensado y cubierta formada por cercas que descansan sobre los pilares y viguetas de hormigón previamente tensado;
 - b) el túnel de descarga del silo será construido de hormigón armado y tendrá una sección transversal de 1.2 m de ancho por 1.8m de altura para permitir el paso de los operarios;
 - c) la cámara de descarga del silo estará situada en el interior del mismo.

Las instalaciones descritas anteriormente necesitan una energía eléctrica de 380/220 V y 50 Hz. con una potencia contratada de 40 Kw.

Con base en la decisión de la maquinaria a instalar, se determinó la distribución de la misma, tomando como principales parámetros, el flujo de proceso utilizado y el área ocupada por las mismas. Se calculó el área que ocupa cada máquina y se dividió la planta en áreas: producción, acopio y almacenamiento, secado y descascarado, etc.

Tabla XIV. Requerimiento de área en los diferentes departamentos de la planta

Descripción		Superficie (m ²)
3.	Recepción oficinas, vestuario, taller de mantenimiento	84.4
4.	Descascarado	100.3
5.	Banco selección manual	19.8
6.	Cámara frigorífica	86.4
7.	Tostado y envasado	148.6
8.	Almacenamiento y otros servicios	728.5
TOTAL		1,168

2.4.Descripción del proceso

2.4.1Materia prima

La entrada de materia prima a la Agroindustria no es uniforme en tamaño, peso, humedad, impurezas, etc. Altos contenidos de humedad pueden causar deterioro de la almendra por ataques de hongos, bacterias ó enzimas, las almendras afectadas pierden su aroma y sabor característico, dejando como consecuencia la pérdida de calidad.

La materia prima ingresa con porcentajes de humedad entre 15 y 25%, el contenido máximo, considerado seguro para el almacenamiento de las nueces, es del 9%. Como parte del tratamiento, se propone incorporar a la planta un

centro de recepción-almacenaje en donde se eliminarán impurezas, se acondicionará la humedad al 9% y se efectuará la primera calibración.

- **La recepción** se realiza, al ingresar los camiones conteniendo la semilla, a las bodegas de la planta, en donde se toma una muestra de cada saco, para determinar el porcentaje de humedad e impurezas contenidas en el mismo, por medio de un tester.
- **Limpieza preliminar:** todas las impurezas, como polvo, arena, piedras pequeñas, piezas de madera y otros materiales, serán separadas de la materia prima, vaciando la semilla en una fosa de recepción, luego, son trasladadas a una tolva elevada, utilizando un transportador de gusano.
- **Acondicionamiento de humedad,** las semillas se transportan hacia la parte superior del secador, por medio de un elevador de cangilones, en donde fluyen lentamente por gravedad.
Sometiéndose a la acción de aire caliente insuflado mecánicamente, por un quemador, el cual es alimentado por diesel, mediante un ventilador accionado por energía eléctrica a las semillas. La humedad se lleva a 9%.
- **Primera calibración:** una vez realizada la limpieza y acondicionada la humedad, se procede a una primera calibración por tamaño, se recomiendan 3 grupos. Cada calibre es almacenado separadamente, para las fases de acondicionamiento y tostado.

2.4.2. Proceso

De los silos de almacenamiento, la semilla es transportada a la planta para extraer la almendra, el proceso puede resumirse en los siguientes pasos:

- a. **acondicionamiento**: la nuez debe prepararse para facilitar la extracción del CNSL presente en la cáscara sin que la almendra se contamine, carbonice o quiebre durante el tostado. Consiste en aumentar el porcentaje de humedad, hasta un nivel óptimo de 16%, sumergiéndolas en agua. El tiempo medio de humedecimiento varía entre 1 y 2 días, y, la temperatura en este proceso debe ser inferior a 30°C, de lo contrario, el tanino de la cutícula se disolverá y penetrará las almendras dañándolas;
- b. **tostado y centrifugado**: las semillas, calibradas por tamaño y acondicionadas, son colocadas dentro de una cesta metálica que se sumerge en un tanque que contiene CNSL caliente, entre 185 y 190°C, por un período de, aproximadamente, 90 segundos. Debajo del tanque hay una caldera para calentar el aceite. A ambos lados del tanque debe haber bandejas para recoger el líquido que drena y que puede ser devuelto al tanque en caso de ser necesario. Después de retirada la cesta, se colocan las nueces sobre una malla para enfriarlas y completar el drenado.
Los tanques se deben desocupar y limpiar después de cada día de tostado;
- c. **segunda calibración**: se hace una segunda calibración, esta vez haciendo clasificación entre 5 y 7 tamaños, ya que cada tamaño necesita un par de cuchillas de corte, y, se trasladan a la siguiente fase del proceso, utilizando una banda transportadora;
- d. **corte y descascarado**: el equipo consiste básicamente en un par de cuchillas que tiene la forma de una media nuez y que cortan la cáscara por los lados, dejando la nuez intacta.

Las cuchillas se calibran para cada tamaño de semilla. Esta fase la realizan dos personas por mesa, en la que uno corta las semillas y otro separa la almendra de la cáscara;

- e. **secado:** las almendras descascaradas pueden tener contenidos de humedad superiores al 6% por que deben secarse hasta un contenido cercano al 3%; el encogimiento de la cutícula que cubre la almendra por el secado, hace más fácil su separación. Las almendras no deben secarse mas allá del 3%, ya que se tornan frágiles, provocando que se partan demasiado en los procesos posteriores. Para ello se usan cámaras de secado, normalmente a 70°C por períodos de alrededor de 6 horas, en la que se meten las almendras en bandejas. Se recomienda que el secado se lleve a cabo el mismo día que se realiza el descascarado de la nuez, de esta forma se reduce el contenido de humedad en forma rápida y, además, se las esteriliza atacando cualquier posible infestación por hongos y/o insectos. La capacidad de las instalaciones de secamiento se han diseñado con mayor capacidad que la de descascarado; para que durante los periodos lluviosos, en el que el secado se hace mas lentamente ya que las almendras absorben humedad del ambiente rápidamente, no quede almendras para secar el siguiente día. Estando seca la almendra es frágil y se quiebra con facilidad, se estima que en cada manipulación de las almendras, por lo menos, 1% de ellas se rompen. A partir de esta fase y hasta que sean empacadas, las almendras son altamente susceptibles a la infestación por insectos por lo que las operaciones subsiguientes deben hacerse lo más rápido posible;
- f. **pelado y calibración:** las almendras que aún conserven la cutícula, pueden ser peladas frotándolas suavemente con las manos, las partes que aún se mantengan adheridas, pueden ser removidas con una navaja de metal o de bambú.

Los peladores deben separar las almendras en varios grupos, de acuerdo con especificaciones internacionales reconocidas y se basa en el color y tamaño de las almendras, debe hacerse a medida que se van pelando las semillas y no al final de la operación de pelado, evitando así una manipulación adicional. Las almendras son separadas por grupos, según clasificación tabla II, página 5;

- g. **acondicionamiento**: después de la calibración, el contenido de humedad debe ser controlado una vez más, ya que las almendras son cuidadosamente revisadas al llegar así a su destino. Ante todo, si son comercializadas como blancas enteras, deben llegar enteras a su destino bajo esas mismas características, por lo menos, el 90% de las almendras. Las almendras no deben presentar “Spot” (mancha por ataque de hongos). Si la humedad de las almendras es superior al 6%, se ven atacadas por hongos, por otra parte, si el contenido es inferior al 4%, las almendras se vuelven frágiles y se rompen fácilmente durante el transporte. Por estas razones, las almendras, antes de ser empacadas, deben ser llevadas a un contenido de humedad del 5%. Si están demasiado secas, deben colocarse en un ambiente húmedo hasta que alcancen el contenido de humedad óptimo y, si por el contrario, el contenido de humedad es superior al 5% deberán llevarse al horno.

2.4.4 Empaque

Se empacará en cajas de cartón corrugado, con el interior forrado con papel aluminio de 11.34 Kg. (25 libras) después de llenar las cajas, se reemplaza el aire que hay en la caja por Dióxido de Carbono y se cierra herméticamente.

La ventaja en el uso de Dióxido de Carbono en lugar de aire, radica en que si las almendras están infestadas con insectos o huevos de ellos, el Dióxido inhibe su crecimiento, evitando el ataque durante el almacenamiento en las cajas.

Una vez terminado el proceso de empaque, se procede a etiquetar y anotar la siguiente información:

- número de lote;
- fecha de producción y expiración;
- código del empleado responsable.

2.4.4. Transporte

Una vez finalizado el empaque, se trasladan las cajas al área de almacenamiento de producto terminado, utilizando una faja transportadora.

2.4.5. Almacenamiento

Para la efectiva rotación de inventarios, se propone el Método última entrada-primera salida, se procede a ubicar las cajas con el producto terminado en el lugar asignado.

2.4.6. Diagrama de flujo de proceso

Es la representación gráfica de todas las operaciones, transportes, inspecciones, demoras y almacenamientos, que tienen lugar durante el proceso. Contiene el tiempo requerido y la distancia recorrida en cada actividad.

Pone de manifiesto los costos ocultos, distancias recorridas, retrasos y almacenamientos temporales, los cuales son períodos de tiempo no productivos.

- Operación: se efectúa cuando la parte estudiada es transformada intencionalmente o cuando es estudiada o planeada, antes de desarrollar un trabajo productivo en ella.
- Inspección: es cuando la parte estudiada se examina para determinar si está de acuerdo con lo planeado.
- Actividad combinada: tiene lugar, cuando la parte estudiada es sometida a una operación y una inspección simultáneamente.
- Transporte: implica movimiento de un producto de un lugar a otro, se considera como transporte cuando la distancia recorrida es de 3 metros como mínimo.
- Demora: se presenta cuando no se puede ejecutar ninguna otra actividad, es decir, no se puede procesar inmediatamente al llegar a la siguiente estación de trabajo.
- Almacenamiento: es cuando un producto se guarda en un lugar asignado, sin estar sujeto a operaciones, inspecciones o transportes y se le protege de un traslado no autorizado.

Figura 6. Diagrama de flujo de operaciones

DISEÑO DE UNA PLANTA PROCESADORA DE JOCOTE MARAÑÓN (*Anacardium occidentale* L.)

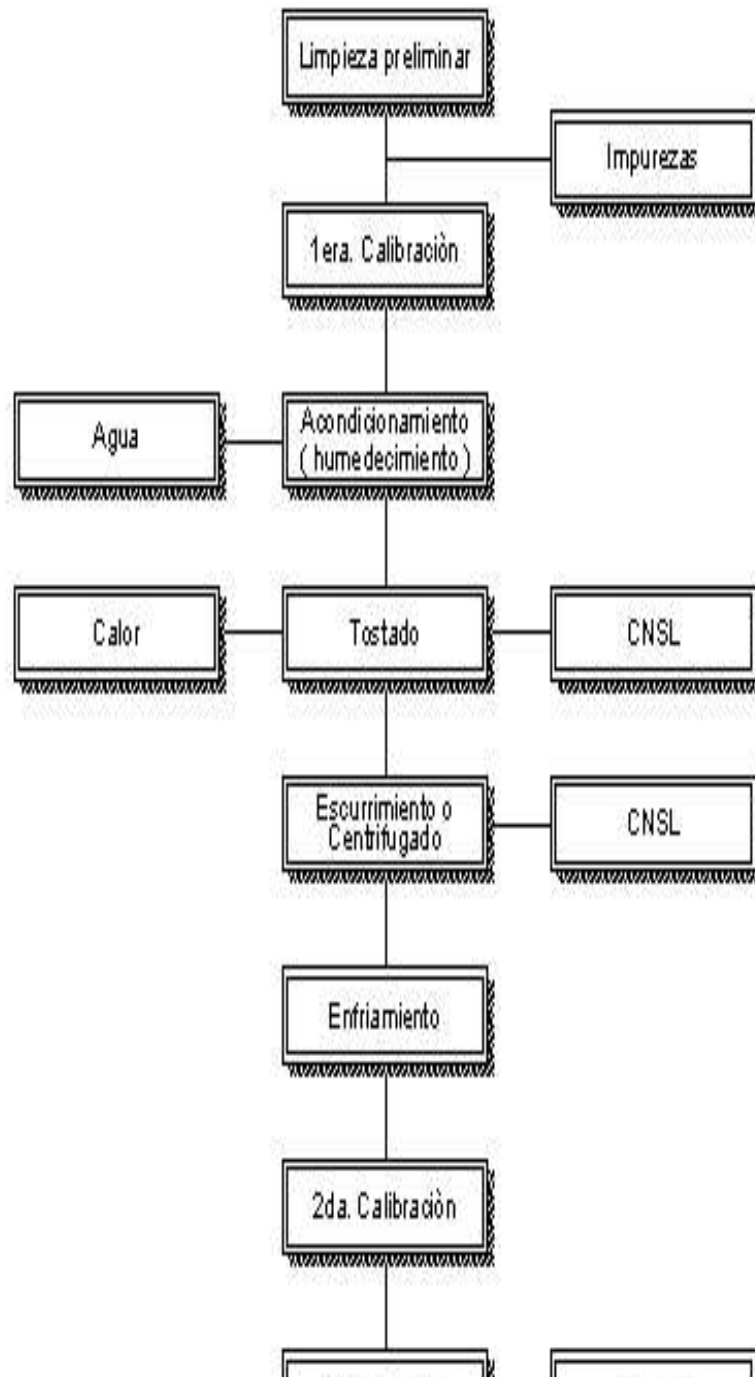
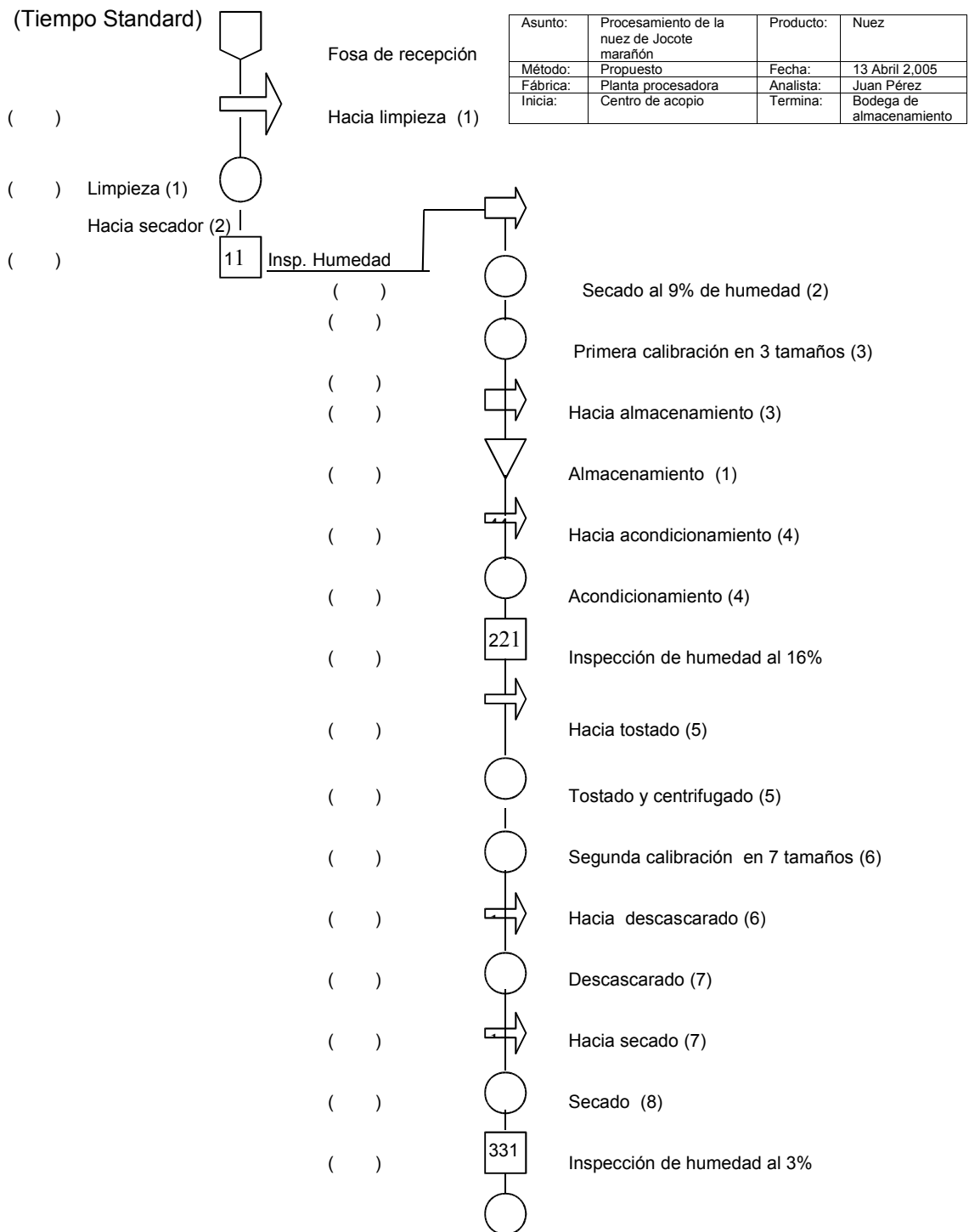
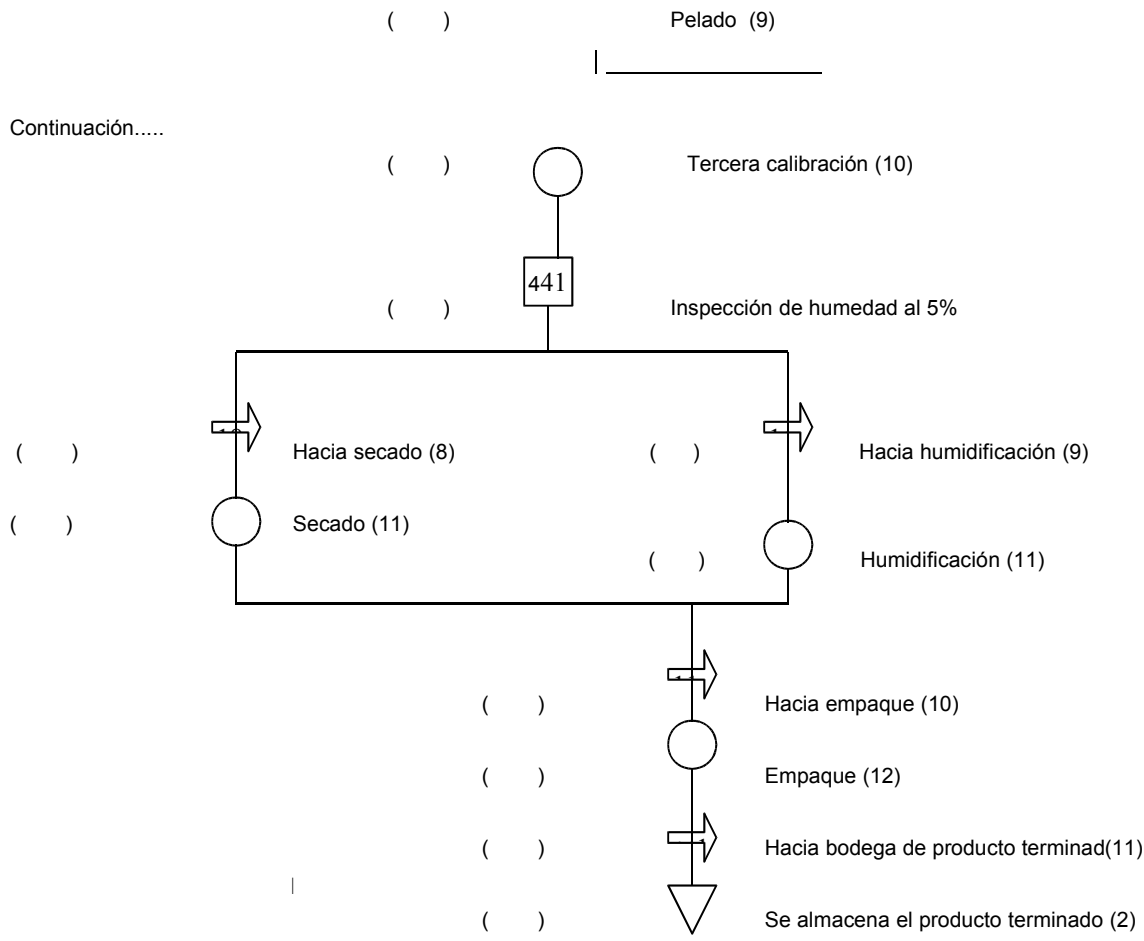


Figura 7. Diagrama de operaciones





RESUMEN			
SÍMBOL O	EVENTO	CANTIDAD	TIEMPO
	Inspección	4	
	Operación	12	
	Transporte	11	
	Almacenaje	2	
TOTAL		29	



2.5.Control de producción

Se propone llevar control del trabajo para verificar si se está cumpliendo con las metas definidas, comparándolas con los resultados de la ejecución real de las actividades de producción, además se proponen los controles de calidad en todas las operaciones del proceso.

A continuación se proponen los siguientes controles:

2.5.1.Registro de materia prima y producto terminado

Este formato registra el nombre del operario, fecha, cantidad de materia prima utilizada, cantidad y tipos de nuez producido en el día.

2.5.2.Evaluación de rendimiento

Se compara la producción real con la producción planificada, según el estudio de mercado realizado. Esto proporciona una muestra del avance real de la producción, en función de la cantidad programada. El objetivo es evaluar el rendimiento del operario, respecto a la cantidad de nueces producidas en un período de tiempo dado, comparándolo con la cantidad que se espera producir en ese mismo período.

2.5.3.Verificación de los planes de producción

Al final de un período de producción, se necesita saber si se está cumpliendo con los planes de producción definidos al principio del período. Si no se llegó a la producción esperada, lo más importante es investigar las causas por las cuales no se llega a la meta de producción o si dicha meta es sobrepasada.

2.5.4. Acciones correctivas

Son las decisiones que deben tomarse para prevenir los errores que se cometieron en el período de producción analizado. Los resultados obtenidos en el período de producción actual sirven para mejorar o corregir la planificación del siguiente período de producción. Darle mantenimiento preventivo a la maquinaria, capacitar al operario para operar con mayor destreza la maquinaria, asegurarse que no se queden sin materia prima los operarios en ninguna fase del proceso. Se proponen los siguientes formatos:

Planta procesadora de la nuez del jocote marañón

Reporte semanal de producción

Nombre del operario: _____

Fecha

Tipo / Kh Día	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Total Esperado	Total Real	% Real Vs. Esperado
W210									
W240									
W280									
W320									
W400									
W450									
W500									
Blancas partidas									
Quemadas									

(F) _____
Nombre del responsable

(F) _____
Encargado de producción

Planta procesadora de la nuez del jocote marañón

Reporte diario de producción

Nombre del operario: _____ Fecha _____

Kilogramos de semilla _____

Tipo de nuez	Kg. obtenidos
W210	
W240	
W280	
W320	
W400	
W450	
W500	
Blancas partidas	
Quemadas	

(F) _____
Nombre del responsable

(F) _____
Encargado de producción

2.6. Control de calidad

Calidad es el juicio que tienen los clientes sobre un producto o servicio, es el punto en el que sienten que sobrepasa sus necesidades y expectativa. Con el objeto de obtener un producto que se ajuste a los estándares establecidos y competir en el mercado extranjero, se propone un control de calidad durante todo el proceso.

2.6.1 Impurezas

Son retiradas cuando ingresan a la planta, se ha diseñado un centro de recepción en donde se eliminan las impurezas.

2.6.2.Humedad

Se realizan en cuatro de las operaciones del proceso (ver sección 2.4.2 Proceso)

- Al momento de la compra de materia prima, el porcentaje de humedad permitido está entre el 9% y 25%, se rechazarán los lotes que salgan de ese parámetro.
- Después de eliminar las impurezas de la materia prima y antes de trasladar la semilla a los silos, la humedad se lleva al 9%, por medio de un secador
- En la fase de acondicionamiento, las semillas se sumergen en agua y se lleva la humedad al 16%, cuidando que la temperatura no exceda 30°C.
- Antes de pasar a la fase de pelado se lleva la semilla al 3% de humedad.
- Antes de pasar al empaque y etiquetado se realiza el último control de humedad, llevando las nueces a un 5% de humedad.
-

2.6.3.calibración

1ª calibración: una vez realizada la limpieza se procede a una primera calibración, se separan las semillas en 3 grupos según su tamaño. Se hace mediante el uso de mallas vibratorias.

2ª calibración: antes de ingresar al descascarado, se hace una clasificación entre 5 y 7 tamaños.

3ª calibración: se realiza de acuerdo con especificaciones internacionales reconocidas y se basa en el color y el tamaño de las almendras o de los pedazos. La primera separación se divide en:

- blancas enteras (Whole White Kernels): se clasifican nuevamente en 6 grupos diferentes de acuerdo con la clasificación en la Tabla II, página 14;
- blancas partidas (White pieces)
- quemadas (Scorched)

Para todas las clasificaciones, se tolera un máximo de 5% del siguiente grado inferior al momento del empacado.

2.7.Distribución de planta

El objetivo básico de la distribución en planta es el desarrollo de un sistema productivo que satisfaga los requerimientos de capacidad y calidad de manera más económica, mediante la distribución de las máquinas, lugares de trabajo, áreas de almacenamiento, servicios auxiliares de producción como herramientas, mantenimiento y personal.

El método utilizado para el diseño de distribución es el de la distribución orientada hacia el producto, es decir que se dispone o ubica el equipo de acuerdo al proceso de producción

2.7.1. Tipo de edificio

El edificio se conforma del área administrativa y de producción.

- ✓ **Área administrativa:** el tipo de edificio recomendado para esta área se define como de primera categoría, es decir, una construcción de concreto armado con techo de losa de concreto reforzado, de dos niveles, con paredes de block con repello y pintadas, las ventanas son de aluminio y vidrio, las puertas son contrachapadas de madera, piso cerámico, iluminación natural y artificial, ventilación natural y con aire acondicionado.
- ✓ **Área de producción:** será de una sola planta, definido como de segunda categoría, es decir de acero estructural, con paredes de block con revestimiento de repello y pintura, techo de lámina de cinc, con piso de concreto. Optar por este tipo de construcción ofrece las siguientes ventajas:
 - espacios libres de columnas;
 - mejor aprovechamiento del espacio;
 - flexibilidad si se necesita hacer cambios en las instalaciones;
 - rutas de trabajo más eficiente;
 - son instalaciones más seguras;
 - aprovechamiento de la ventilación e iluminación natural.

2.7.2. Iluminación

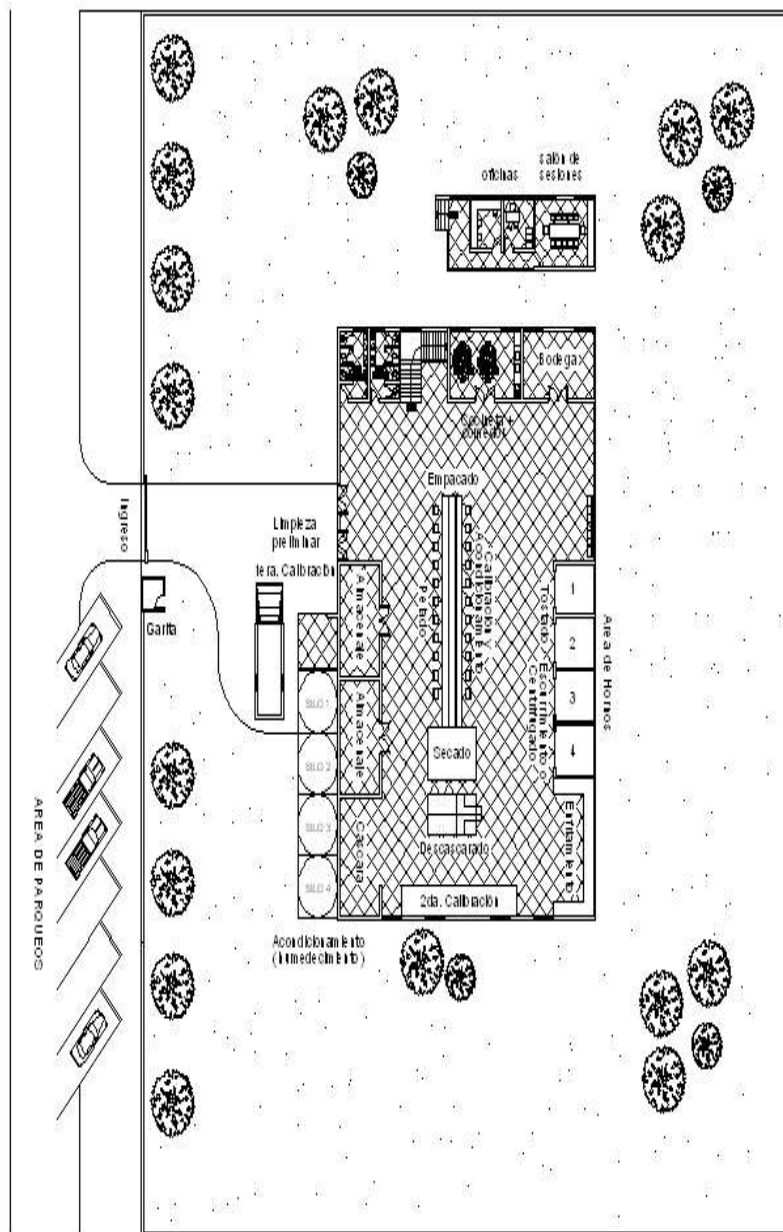
- **Natural:** se trata de aprovechar al máximo las fuentes naturales de iluminación, instalando ventanales en las paredes laterales de los edificios. Cabe agregar que en el área administrativa los ventanales estarán a una altura estándar mientras que en el área de producción se instalarán a 3 metros medidos desde el nivel de piso, de manera que no distraiga la atención de los operarios y que el sol no de directamente en las superficies de trabajo a ninguna hora del día.
- **Artificial:** el requerimiento estándar para el área de oficina es de 300 Lux, mientras que para el área de producción el requerimiento es de 420 Lux. *1

2.7.3. Ventilación

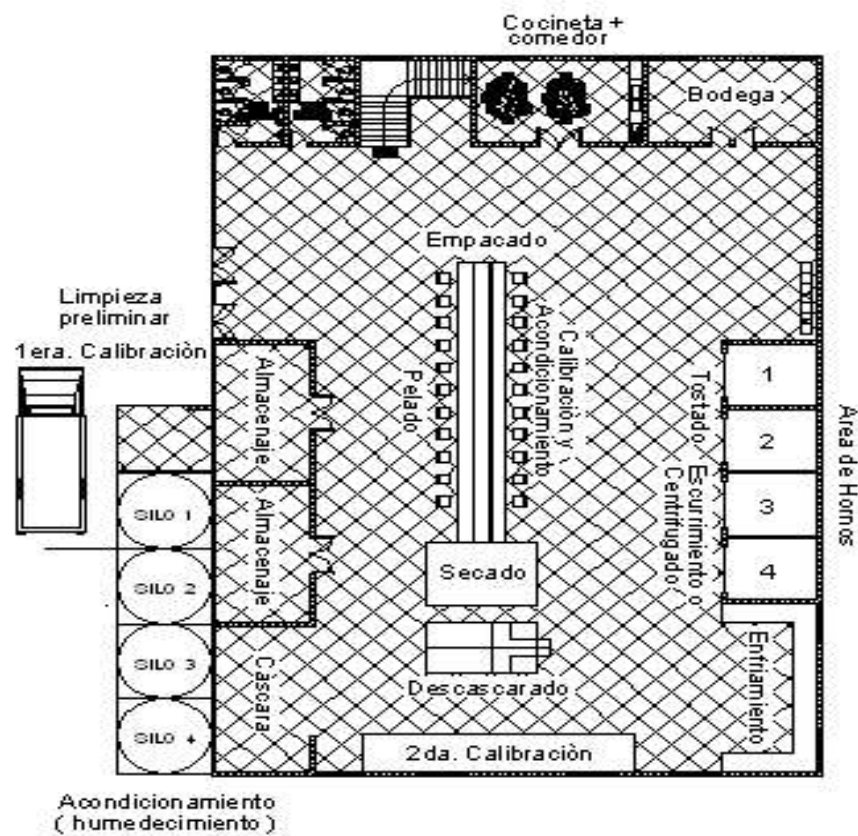
Debido a que la planta se instalará en un lugar en donde la temperatura promedio durante todo el año supera los 30°C debe ventilarse lo suficiente para que las condiciones sean agradables para todo el personal. *2. La ventilación para el área de producción es de fuente natural, se logra por la forma en que se instalarán las ventanas, construyendo una especie sifón entre las ventanas e instalando extractores en el techo, esto garantiza aire fresco fluyendo en toda la planta.

2.8. Diseño del proyecto

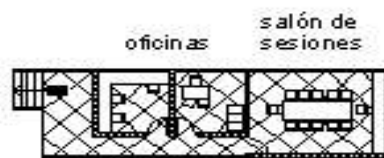
Figura 8. Distribución en planta



DISEÑO DE UNA PLANTA PROCESADORA DE
JOCOTE MARAÑON (*Anacardium occidentale* L.)



PLANTA BAJA



PLANTA ALTA

**DISEÑO DE UNA PLANTA PROCESADORA DE
JOCOTE MARAÑON (Anacardium occidentale L.)**

3. ESTUDIO FINANCIERO

3.1. Análisis de costos

El estudio financiero tiene como principal objetivo, determinar la inversión inicial para implementar el proyecto y la factibilidad financiera del mismo.

La inversión inicial se clasifica en costos de inversión fija y costos de operación; estos últimos se consideran para un período de 6 meses.

3.1.1. Costos de inversión inicial

La inversión inicial se clasifica en costos de inversión fija y los costos de operación. La inversión fija está dada por la suma de los costos construcción de obra física, maquinaria, equipo, mobiliario, etc. Los costos de operación se calculan para 6 meses, asumiendo un tiempo suficiente para iniciar operaciones de comercialización de producto.

El comportamiento de los costos puede observarse en la Tabla XVIII para costos mensuales de operación y en la Tabla XIX para costos anuales.

3.1.1.1. Costo de construcción de la obra física

Tabla XV. Costos para la construcción de la obra física

CONCEPTO	Costo US \$
Terreno de 10,000 V	30,000
Construcción de planta procesadora	75,000
Muro perimetral,	30,000
Garita de control,	5,000
Acceso y balastro	7,000
TOTAL	147,000

Total costo de construcción de la obra física: US \$ 147,000

3.1.1.2. Costo de maquinaria y equipo

Tabla XVI. Costos de maquinaria y equipo

DESCRIPCIÓN	Costo US \$
Fosa de recepción y tolva elevada para limpieza de nueces	3,500
1 silo secador con corriente de aire caliente	18,780
Silo de almacenamiento de nuez en cáscara	6,863
Faja transportadora de materia prima	3,506
Elevador de cangilones	5,000
SUBTOTAL DE MAQUINARIA Y EQUIPO DE SECADO	37,649
Banda inyectora	5,106
Silo de acondicionamiento	3,621
Tanques para tostar la semilla	5,000
Quemador con ventilador y banda inyectora	6,106
Freidora	11,782
Enfriador de frutos secos tostados con agitador giratorio y electroventilador para circulación de aire	3,780
Electroventilador refractario para aspirar aire caliente circundante	7,742
SUB TOTAL EQUIPO DE TOSTADO	43,137
Máquina rompedora de cáscara	8,182

Horno giratorio para torrefacción de fruto seco equipado con termómetro, toma de muestras, introducción y extracción de semillas secas	10,572
Máquina peladora de nuez	12,185
SUB TOTAL EQUIPO DESCASCARADO	30,939
Determinador de humedad	2,800
Equipo de seguridad industrial	300
Báscula para pesar materia prima	5,500
Báscula electrónica de lectura digital con fracciones de 5 gramos y capacidad de 15 Kg.	1,345
SUB TOTAL EQUIPO DE CONTROL DE CALIDAD	9,945
Máquina clasificadora-tamizadora	8,849
Cinta elevadora de fruto seco tostado	3,710
Máquina envasadora termosoldadora con incorporador de dióxido de carbono con bandas termosoldadoras para cartón forrado de papel aluminio	8,037
SUB TOTAL DE EQUIPO DE DESCASCARADO	20,596
Elevador de cangilones (5)	5,238
Básculas (para materia prima y producto terminado)	5,500
Repuestos y accesorios	4,000
SUBTOTAL DE MAQUINARIA Y EQUIPO DE DESCASCARADO Y TOSTADO	14,738
Carretillas transportadoras	1,754
Cestas de malla metálica	1,300
Tamices de separación por calibres	1,065
Mesas y banco de trabajo	1,200
Mesas con tablero de material sintético, para manipulación de envasado y etiquetado	1,200
SUBTOTAL ACCESORIOS	6,519
Banco de transformadores	1,223
Instalaciones eléctricas	2,275
SUB TOTAL EQUIPO ELÉCTRICO DE POTENCIA	3,498
Montaje maquinaria secado	1,250
Montaje maquinaria tostado	500
Montaje maquinaria descascarado	500
Montaje maquinaria calibración	500
Montaje maquinaria empaque	500
SUB TOTAL MONTAJE DE MAQUINARIA Y EQUIPO	3,250
Impuestos maquinaria de secado	2,500
Impuestos maquinaria de tostado	1000
Impuestos maquinaria de descascarado	1000

Impuestos equipo de calibración	1000
SUBTOTAL IMPUESTOS IMPORTACIÓN DE MAQUINARIA Y EQUIPO	5,500
COSTO TOTAL DE MAQUINARIA Y EQUIPO	175,771

Total costo de maquinaria y equipo: US \$ 175,771

3.1.1.3. Costo de mobiliario

Tabla XVII. Costo de mobiliario

CONCEPTO	Costo US \$
7 Escritorios	1,000
7 Sillas	700
7 Computadoras	7,000
Otros	1,000
TOTAL	9,700

Total costo de mobiliario: US \$ 9,700

3.1.1.4. Costo de operación y mantenimiento

Para la capacitación técnica y administrativa del personal, se solicitará la cooperación de FONAPAZ y CECI-PREAPAZ. Actualmente, en el área de influencia se tiene una producción estimada de 2,640 toneladas de semilla de jocote marañón, se tiene proyectado captar la producción de la región en un 22% durante el primer año de funcionamiento de la planta. Para efectos de cálculo, se asume una vida útil de la maquinaria de 5 años.

En la tabla XVIII se desglosa el costo promedio de producción mensual, para una producción de 600 toneladas de semilla. Los costos anuales de producción corresponden a 12 meses de operación. Durante los 3 meses de cosecha, se trabajará jornada diurna especial y jornada mixta especial, para secar y almacenar la semilla, los 9 meses restantes se trabajará jornada diurna. Estos costos se han expresado en moneda nacional (quetzales) y en US \$.

Tabla XVIII. Costo de producción mensual

Concepto	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo total Q	Costo total \$
Combustible diesel secador	Galones	2135	Q 11.75	Q29,356	\$3,670
Energía eléctrica secador	KW	3100	Q 1.12	Q3,472	\$434
Energía eléctrica iluminación	KW	450	Q 1.12	Q1,008	\$126
Aceites y lubricantes	Galones	140	Q 1.12	Q1,320	\$165
Envases y etiquetas	Unidades	1250	Q 11.60	Q14,500	\$1,812
Sub-total costos directos				Q49,656	\$6,207
Jefe de producción		1		Q5,000	\$625
Técnico en control de calidad		1		Q2,500	\$313
Operarios		30	Q 1,850	Q55,500	\$6,937
Ayudantes		2	Q 1,850	Q3,700	\$462
Bodeguero		2	Q 1,850	Q3,700	\$463
Sub-total mano de obra directa				Q70,400	\$8,800
Sueldos Administración				Q35,000	\$4,375
IGSS, Aguinaldo, Vacaciones, Bono 14, Indemnizaciones (35% del total)			Q 105,400	Q36,140	\$4,517
Sub-total mano de obra indirecta				Q71,140	\$8,892
Papelería				Q 100	\$ 13
Agua potable				Q 200	\$25
Teléfono				Q 1,500	\$187
Sub-total gastos de administración				Q 1,800	\$225
Mantenimiento y reparación de maquinaria y equipo				Q 2,000	\$250
Sub-total mantenimiento				Q 2,000	\$250
Sub-total depreciaciones				Q11,001	\$1,375
COSTO TOTAL MENSUAL				Q205,997	\$25,750

Tabla XIX.

Costo de producción anual

Concepto	Costo mensual Q	Costo anual Q	Costo anual US \$
Combustible diesel secador	Q 29,356	352,272	44,034
Energía eléctrica secador	Q 3,472	41,664	5,208
Energía eléctrica iluminación	Q 1,008	12,096	1,512
Aceites y lubricantes	Q 1,320	15,840	1,980
Envases y etiquetas	Q 14,500	174,000	21,750
Sub-total costos directos	Q 49,656	595,872	74,484
Jefe de producción	Q 5,000	60,000	7,500
Técnico en control de calidad	Q 2,500	30,000	3,750
Operarios	Q 55,500	666,000	83,250
Ayudantes	Q 3,700	44,400	5,550
Bodeguero	Q3,700	44,400	5,550
Sub-total mano de obra directa	Q 70,400	844,800	105,600
Sueldos Administración	Q 35,000	420,000	52,500
IGSS, Aguinaldo, Vacaciones, Bono 14, Indemnizaciones , (35% del total)	Q 36,140	433,680	54,210
Sub-total mano de obra indirecta	Q 71,140	853,680	106,710
Papelería	Q 100	1,200	150
Agua potable	Q 200	2,400	300
Teléfono	Q 1,500	18,000	2,250
Sub-total gastos de administración	Q 1,800	21,600	2,700
Mantenimiento y reparación de maquinaria y equipo	Q 2,000	24,000	3,000
Sub-total mantenimiento	Q 2,000	24,000	3,000
Sub-total depreciaciones	Q 11,001	132,012	16,501
COSTO TOTAL ANUAL	Q 205,997	Q 2,471,964	US \$ 308,995

3.1.1.5. Costo total de inversión

Tabla XX. Costo total de inversión

DESCRIPCIÓN	Costo US \$
Construcción de la obra física	147,000
Maquinaria y equipo, montaje e impuestos	175,771
Mobiliario	9,700
Costos de operación	97,715
Costos de comercialización	318,000
Capacitación técnico-administrativa	15,000
TOTAL	763,186

3.1.2. Costo unitario,

Costo unitario = (Costo fijo anual + costo variable anual)/unidades
producidas durante el año

3.1.2.1 Costo fijo anual

Tabla XXI. Costo fijo anual

Gastos fijos		
Concepto	Monto US	Observaciones
	\$	
Depreciación de maquinaria	16,502	se contempla la depreciación de recepción y manipulación
Mano de obra indirecta	106,710	Gerencia, administración, seguridad, transporte
Iluminación	1,512	Interior y exterior
Otros	5,700	Gastos mantenimiento y administración
TOTAL GASTOS FIJOS	130,424	

3.1.2.2 Costo variable anual

Tabla XXII. Costo variable anual

Concepto	Monto US \$	Observaciones
Material de empaque	21,750	15,000 unidades a \$ 1.45 c/u
Mano de obra directa	105,600	Operarios
Materia prima	318,000	A US\$ 530.00/Tm. de semilla
Combustible	44,034	Secador
Otros	7,188	Aceites, energía eléctrica para secador, lubricantes
TOTAL GASTOS VARIABLES	496,572	

Costo unitario = (Costo fijo + costo variable)/unidades producidas

Costo unitario = (130,424 + 496,572)/15,000 = US \$ 41.80

3.2. Punto de equilibrio

El punto de equilibrio es el nivel de producción en el que los beneficios obtenidos por las ventas, son iguales los costos fijos y variables. Se determina por medio de la siguiente fórmula:

$$\text{Punto de equilibrio} \approx \left\{ \frac{\text{C.F.}}{\text{C.V./V.T.}} \right\}$$

Donde:

C.F.= costos fijos = \$ 130,424

C.V.=costos variables = \$496,572

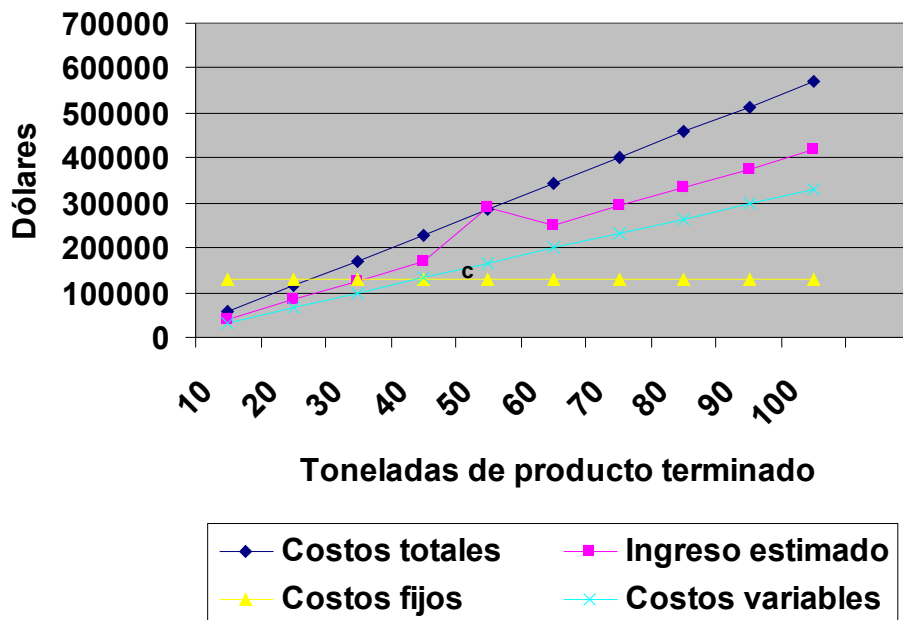
V.T. =ventas totales = \$ 857,700

Sustituyendo valores

$$\text{Punto de equilibrio} = 130,424 / (496,572 / 857,700) = \mathbf{\$225,273}$$

Equivalentes a 5,389 cajas de producto terminado.

Figura 9. Punto de equilibrio



3.3. Proyección de ingresos

Se plantea en el presente estudio, la comercialización de la nuez de jocote marañón, acopiando la producción para, luego, ser comercializada. Los ingresos generados por el proyecto, serán producto de la comercialización de la nuez, se estiman ingresos de acuerdo con la producción, se pretende la comercialización de 150 toneladas de producto terminado, aproximadamente, en el primer año de funcionamiento de la planta y en los siguientes años aumentarse, según se muestra en la tabla XXIII.

Tabla XXIII. Proyección de ingresos por comercialización para el primer año de operación

CONCEPTO	Toneladas	Costo p/unidad	Total US \$
W240	90	\$6,400	576,000
W320	22.5	\$6,260	140,850
W450	6.00	\$4,960	29,760
BUTTS	7.50	\$3,630	27,225
SPLITS	7.50	\$3,750	28,125
LWP	7.50	\$3,700	27,750
SWP	9.00	\$3,110	27,990
TOTAL			857,700

Tabla XXIV. Proyección de ingresos para los primeros 5 años de operación

PRODUCTO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
W240	576,000	672,000	768,000	864,000	960,000
W320	140,850	164,325	187,800	211,275	234,750
W450	29,760	34,720	39,680	44,640	49,600
BUTTS	27,225	31,762	36,300	40,837	45,375
SPLITS	28,125	32,812	37,500	42,188	46,875
LWP	27,750	32,375	37,000	41,625	46,250
SWP	27,990	32,655	37,320	41,985	46,650
TOTAL	857,700	968,028	1,143,600	1,286,550	1,429,500

3.4. Proyección de egresos

Los egresos proyectados para la operación de la planta, se calcularon con base en los costos de operación, costos de comercialización, gastos de financiamiento, abonos a capital y pago de intereses, la comercialización y acopio.

3.4.1. Costo de comercialización y acopio

En el costo de comercialización y acopio se cargará la compra de materia prima, para el proceso de secado y procesamiento, la cual se calcula en la compra de cada quintal de semilla secado a Q210.00, equivalentes a US \$ 525.00 por tonelada.

3.4.2. Gastos de financiamiento

Se plantea trabajar con diferentes líneas de crédito con el objetivo de disminuir al mínimo posible los gastos sobre intereses. El financiamiento para la infraestructura y la adquisición y montaje de maquinaria y equipo, se plantea para un plazo de 5 años a una tasa del 23% anual, sobre saldos y con un año de gracia, para la capitalización y fortalecimiento de la organización.

El financiamiento para comercialización y operación se plantea para seis meses, a una tasa de 23% anual, período suficiente para iniciar operaciones, hasta llegar al punto de equilibrio y pueda pagarse el capital más intereses.

3.5. Evaluación financiera

Con base en los estudios anteriormente realizados, se analiza la rentabilidad económica del proyecto, por lo que para ser más certeros en la determinación del mismo, se debe realizar utilizando diferentes métodos de análisis, tomando en cuenta como principal factor, el valor del dinero o inversión a través del tiempo.

Para tal efecto se evalúa, financieramente, con los métodos de Valor Actual Neto (VAN), Tasa Interna de Retorno (TIR) y Relación Beneficio Costo, partiendo del flujo de caja proyectado.

El proyecto a realizarse en la aldea El Toro, del municipio de Moyuta, departamento de Jutiapa para la instalación de una planta procesadora de la nuez del jocote marañón (*Anacardium occidentale* L.) requiere de una inversión de **US \$ 763,186** con un crédito a gestionarse, ante entidades de cooperación internacional como FONAPAZ y CECI-PREAPAZ, previo a revisión del presente estudio, han propuesto cooperar en la capacitación técnica y administrativa.

Tabla XXV. Plan de inversiones

Concepto	Moneda extranjera US\$
a) Inversiones fijas	
Terreno (3 manzanas)	30,000
Infraestructura planta procesadora, administración, muro perimetral, garita de control, acceso y balastro	117,000
Instalaciones (maquinaria y equipo) montaje e impuestos	175,771
Mobiliario	9,700
Total de inversiones fijas	332,471
b) gastos de organización	
Costos de operación (6 meses)	97,715
Gastos de comercialización (toda la temporada)	318,000
Capacitación técnico-administrativa	15,000
Total de gastos de organización	430,715
TOTAL DE INVERSIONES (a+b)	763,186

(1) El tipo de cambio es de Q8.00 por US\$ 1.00

Tabla XXVI. Fuentes de financiamiento

INVERSIONES	Moneda extranjera US\$	FUENTE
CAPITAL PROPIO		

Terreno (3 manzanas)	30,000	Capital propio
Muro perimetral	30,000	
Garita de control	5,000	
Acceso balastro	7,000	
Total de aporte propio	72,000	
CRÉDITO A SOLICITAR		
Costos de maquinaria y equipo y montaje	175,771	FONAPAZ
Mobiliario	9,700	FONAPAZ
Costos de operación (5 meses)	97,715	CECI- PREAPAZ
Gastos de comercialización (temporada)	318,000	CECI- PREAPAZ
Total de crédito a solicitar	601,186	
DONACIONES		
Costos de infraestructura planta procesadora y administración	75,000	FONAPAZ
Capacitación técnico-administrativa	15,000	CECI- PREAPAZ
Total de donaciones	90,000	
COSTO TOTAL	763,186	

(1) El tipo de cambio es de Q8.00 por US\$ 1.00

3.5.1. Flujo de caja

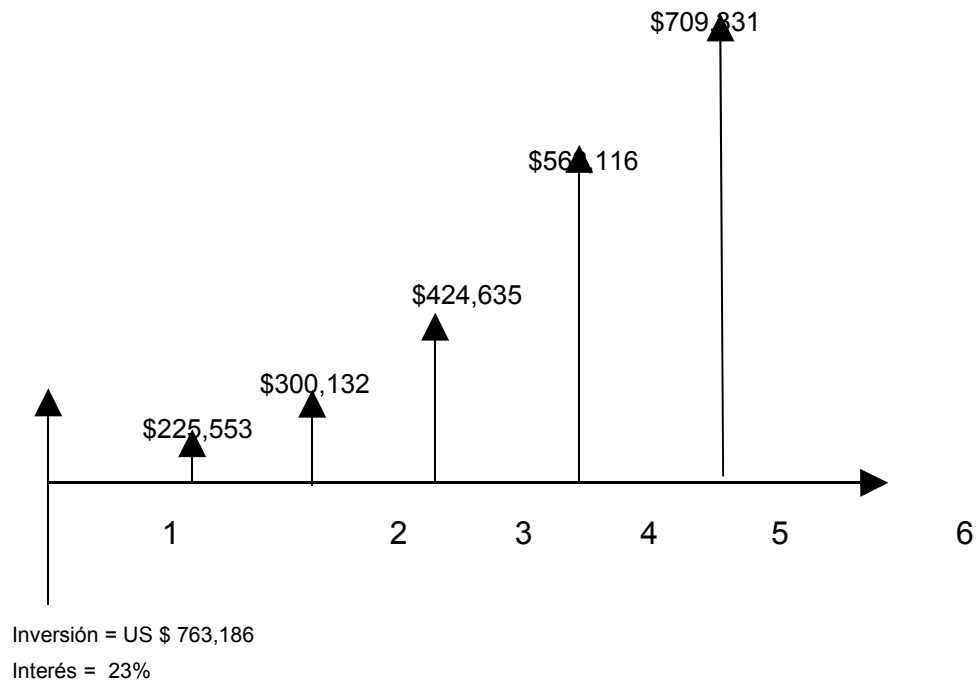
Con base en los montos de inversión, ingresos y egresos se puede realizar una proyección de los mismos, para este caso en particular se proyectó el flujo de fondos durante 5 años. Tomando como base diferentes factores, como el porcentaje de crecimiento de la planta, período de gracia, para efecto de financiamiento de la maquinaria, se solicitará un crédito para 5 años con un período de gracia de un año y a una tasa del 23% sobre saldo, de tipo hipotecario.

Para la compra de materia prima y costos de operación, se gestionará un crédito, para un período de un año, hasta alcanzar el punto de equilibrio de la producción y reducir los costos de financiamiento.

Tabla XXVII. Flujo de caja

AÑO	0	1	2	3	4	5
INGRESOS	347,471	1,273,415	1,193,581	1,443,732	1,711,185	1,991,616
Saldo anterior		00.00	225,553	300,132	424,635	562,116
Ventas		857,700	968,028	1,143,600	1,286,550	1,429,500
Terreno	30,000					
Crédito infraestructura	42,000					
Crédito maquinaria y equipo	185,471					
Crédito operación		97,715				
Crédito comercialización		318,000				
Donación construcción planta	75,000					
Donación gastos organización	15,000					
EGRESOS	347,471	972,677	793,406	877,552	916,697	1,045,842
Terreno	30,000					
Infraestructura	42,000					
Maquinaria y equipo	185,471					
Compra semilla		318,000	371,000	424,000	477,000	530,000
Costo de operación		136,801	341,265	372,411	403,556	434,701
Amortización infraestructura			8,400	8,400	8,400	8,400
Intereses infraestructura		6,582	6,582	6,582	6,582	6,582
Amortización maquinaria			37,095	37,095	37,095	37,095
Intereses maquinaria		29,064	29,064	29,064	29,064	29,064
Amortización operación		97,715				
Intereses operación		15,635				
Amortización comercialización		318,000				
Intereses comercialización		50,880				
Gastos organización	15,000					
Construcción de la Planta	75,000					
UTILIDAD BRUTA	00.00	300,738	400,175	566,180	749,488	945,774
Fondos sociales 10% excedente		30,074	40,017	56,618	74,949	94,577
Impuestos, (IVA, ISR)		45,111	60,026	84,927	112,423	141,866
UTILIDAD NETA		225,553	300,132	424,635	562,116	709,331

Figura 10. Flujo neto de caja



3.5.2. Valor actual neto (VAN)

Es el valor monetario resultante de restar la suma de los flujos conectados a la inversión inicial, presenta un valor positivo en su evaluación, de **\$183,373.00**, determinándose que se recupera la inversión inicial de **\$763,186.00**, solventando el monto de capital e intereses por préstamos, y, una rentabilidad del 24.03 %, haciendo el proyecto factible, económicamente.

3.5.3. Tasa interna de retorno (TIR)

Si la Tasa Interna de Retorno es mayor que la de rendimiento se concluye que el proyecto es factible. Se evaluó con los valores proyectados a una tasa de rendimiento del 23% y se obtuvo una Tasa Interna de Retorno de 33.01%, por lo que se concluye que el proyecto es factible, desde el punto de vista económico.

Tabla XXVIII. Evaluación económica financiera, para el primer año de operación

INDICE	VALOR
VAN	\$ 183,376
RB/C	1.37
TIR	33.01%

3.5.4. Beneficio-costo

Se determinó con un valor de Q 1.67, significa que por cada quetzal que se invierte, se recuperan Q 1.67 y en su evaluación si es mayor que 1 se determina que un proyecto es factible, en este caso 1.67 es superior a 1 por lo que el proyecto es factible, económicamente.

3.5.5. Análisis de sensibilidad

Para determinar la bondad del proyecto, se somete el flujo de ingresos y egresos a diferentes ponderaciones, disminuyendo o aumentando ingresos y costos respectivamente, en el proyecto se elaboró el análisis de sensibilidad, disminuyendo los ingresos generados en un 20% y aumentando los costos en un 20%.

Tabla XXIX. Análisis de sensibilidad financiera + 20% costos

AÑO	0	1	2	3	4	5
Ingresos	0	1,273,415	1,193,581	1,443,732	1,711,185	1,991,616
Egresos		1,167,212	-952,087	-1,053,062	-1,154,036	-1,255,010
Utilidad neta	-365,096	106,203	241,494	390,670	557,149	736,606
VAN		86,344	159,623	209,940	243,417	261,643
Tasa	23%					
TIR	7%					
RB/C	1.09					

Tabla XXX. Análisis de sensibilidad -20% ingresos

AÑO	0	1	2	3	4	5
Ingresos	0	1,018,732	954,865	1,154,986	1,368,948	1,593,293
Egresos		- 972,677	-793,406	-877,552	-961,697	-1,045,842
Utilidad neta		46,055	161,459	277,434	407,251	547,451
VAN		37,443	106,722	149,089	177,927	194,455
Tasa	23%					
TIR	4%					
RB/C	1.05					

- Al someter el flujo de fondos a una disminución del 20% de los ingresos y un incremento del 20% de los costos, se obtuvieron resultados positivos en ambos casos.
- El proyecto es más sensible a una disminución de los ingresos que al aumento de los costos, lo que significa que el proyecto podría estar en riesgo si los precios del producto cayeran en un rango mayor al 20%.

4. ESTUDIO ECONÓMICO

4.1. Oferta y demanda

El objetivo de este estudio es proporcionar información económica sobre la situación de la oferta y la demanda de la nuez de jocote marañón, en Guatemala y Estados Unidos.

La oferta no es más que la cantidad de bienes y servicios que un cierto número de oferentes ponen a disposición del mercado a un precio determinado. El análisis de la oferta servirá para determinar la cantidad y condición de poner a disposición un bien o servicio en un mercado. Para el caso de productos agrícolas, la situación se complica por el hecho que, una vez efectuadas las plantaciones y obtenida la cosecha, la oferta tiende a ser inelástica, afectando asimismo, la oferta para períodos posteriores. De esta forma, se produce un efecto intemporal que sólo podrá corregirse en períodos futuros de cosecha. Las condiciones climáticas, especialmente adversas en el sector agrícola, llevan aparejada una disminución en la cantidad ofrecida del bien que se vio afectado por el fenómeno climático. Una sequía, inundaciones o heladas significan la disminución de la oferta de los productos que se han visto afectados por los fenómenos climáticos.

La unidad básica de producción es la empresa. Allí los productores transforman los insumos y los factores productivos en bienes y servicios destinados a satisfacer las necesidades y la demanda.

Mediante la realización del presente estudio de mercado, se determinó la oferta de nuez de jocote marañón a nivel nacional e internacional. Los principales oferentes del mundo se describen a continuación.

Tabla XXXI. Oferta total de nuez de marañón en el mundo

CIUDAD	CANTIDAD (Tm)		TOTAL (US \$)	
	1998	1999	1998	1999
Mundial	68,540	76,300	\$318,535,128	\$447,775,316
Latinoamérica	22,378	18,364	\$103,252,744	\$109,114,220
Centro América	104	91	\$454,536	\$503,735
América del Sur	22,252	18,264	\$102,696,236	\$108,556,915
Unión Europea	66	171	\$263,769	\$927,421
Nuevos Estados Independientes	-----	1	-----	\$5.220
Asia	42,256	55,670	\$200,170,131	\$323,284,695
Oceanía	23		\$63,477	-----
África	3,791	2,009	\$14,622,624	\$8,948,160
Francia y Andorra	-----	2	-----	\$14,530
Alemania	-----	16	-----	\$61,353
Italia y San Marino	17	-----	\$28,165	-----
Australia	23	-----	\$63,477	-----
Canadá	25	86	\$162,473	\$495,600
México	23	10	\$101,972	\$53,570
Guatemala	71	61	\$266,498	\$318,918
El Salvador	33	29	\$185,588	\$177,000
Honduras	0	1	\$2,450	\$7,817
Venezuela	-----	80	-----	\$486,560
Bolivia	79	32	\$263,156	\$94,470
Brasil	22,173	18,151	\$102,433,080	\$107,975,885
Reino Unido	33	76	\$161,700	\$487,800
Irlanda	-----	16	-----	\$58,875
Nueva Zelanda	16	61	\$73,814	\$304,863

Turquía	35	15	\$202,561	\$40,500
India	34,059	50,205	\$164,358,742	\$296,891,538
Sri Lanka	24	-----	\$127,975	-----
Tailandia	81	16	\$431,823	\$98,591
Vietnam	5,301	3,935	\$23,119.158	\$23,298,742
Malasia	-----	16	-----	\$103,185
Singapur	10	56	\$59,892	\$312,800
Indonesia	2,346	1,170	\$10,306,452	\$6,285,292
China	253	101	\$965,601	\$521,131
Hong Kong	147	139	\$595,774	\$624,416
Taiwan	-----	16	-----	\$108,500
Nigeria	33	29	\$126,158	\$128,363
Kenia	20	53	\$77,338	\$178,942
Mozambique	3,691	1,842	\$14,173,032	\$8,204,355
Madagascar	25	-----	\$166,430	-----

Fuente: FAOSTAT Database Gateway. Estadísticas de FAO. 1999.

La oferta de jocote marañón a nivel nacional está distribuida de la siguiente forma:

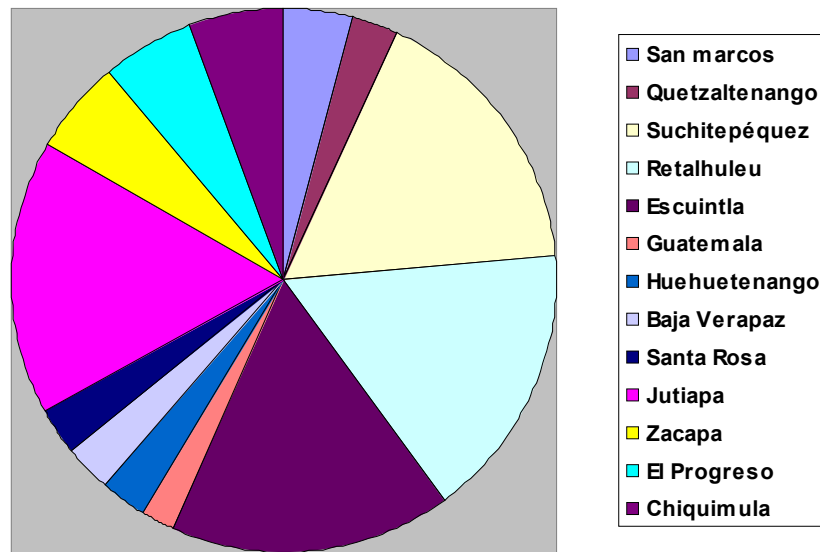
Tabla XXXII. Oferta de jocote marañón en Guatemala

Departamento	Productores involucrados	Área destinada a este cultivo	Producción (Ton.)
San Marcos	150	150	165.00
Quetzaltenango	100	100	110.00
Suchitepéquez	600	600	660.00
Retalhuleu	600	600	660.00
Escuintla	600	600	660.00
Guatemala	75	75	82.50
Huehuetenango	100	100	110.00
Baja Verapaz	95	95	104.50
Santa Rosa	100	100	110.00
Jutiapa	100	600	660.00
Zacapa	200	200	220.00
El Progreso	200	200	220.00
Chiquimula	200	200	220.00
TOTAL	3,120	3,620	3,992.0

Fuente: Planes Estratégicos de Desarrollo, MAGA 1999.

La oferta en el territorio nacional se ilustra en la siguiente gráfica, con los principales productores:

Figura 11. Producción nacional de jocote marañón (*Anacardium occidentale* L.)



Fuente: Planes estratégicos de desarrollo, MAGA 1999.

Se observa que los departamentos que producen más jocote marañón son: Suchitepéquez, Retalhuleu, Escuintla y Jutiapa y representan el 66.13 % del total de la oferta nacional.

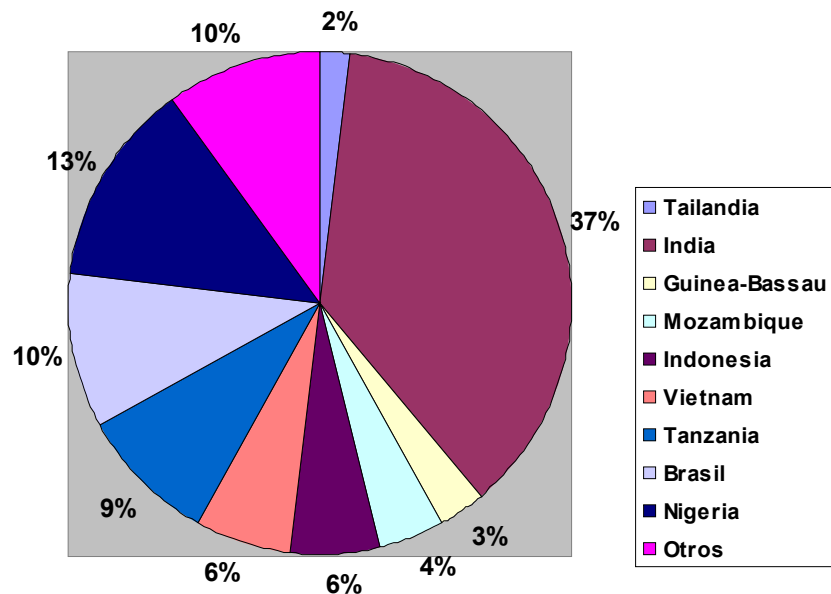
Los principales productores de semilla de marañón a nivel mundial se presentan a continuación:

Tabla XXXIII. Principales exportadores de nuez de marañón
(en toneladas)

PAIS	1997	1998	1999	2000
Brasil	62,421	126,248	164,156	164,657
India	150,000	150,000	150,000	150,000
Mozambique	23,935	23,000	30,000	32,000
Tanzania	42,300	46,500	-----	-----

Fuente: FAOSTAT Database Gateway. Estadísticas de FAO. 1999.

Figura 12. Países exportadores de nuez de marañón en el año 2001



Fuente: FAOSTAT Database Gateway. Estadísticas de FAO. 1999.

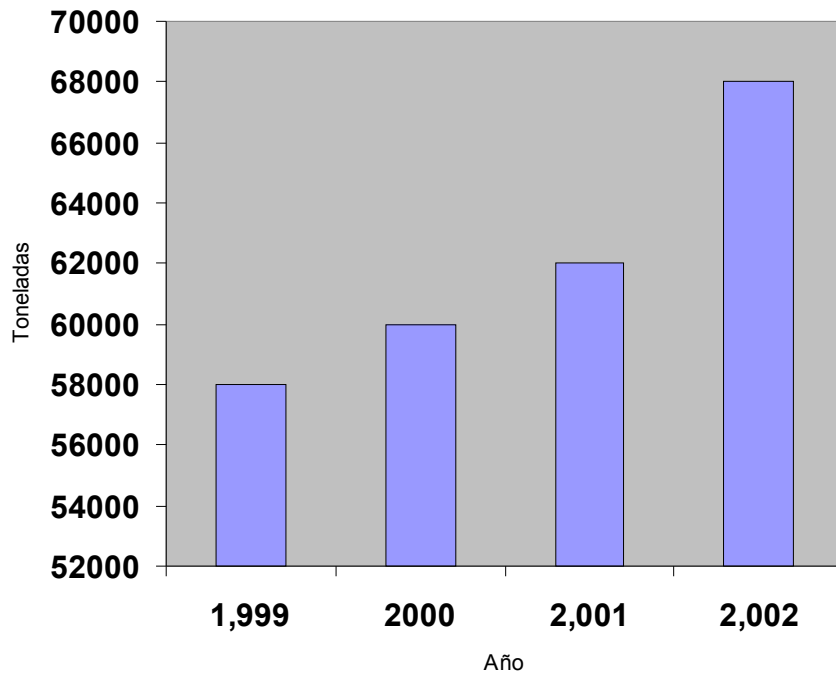
Demanda es la cantidad de bienes y servicios que el mercado requiere para la satisfacción de una necesidad específica a un precio determinado. El propósito del análisis de la demanda, es determinar los factores que afectan los requerimientos de mercado con respecto al bien en estudio, cuantificar el tamaño de la demanda potencial insatisfecha, y, la factibilidad de participación del proyecto en la satisfacción de dicha demanda.

Estados Unidos es el mayor importador de nuez de marañón a nivel mundial. Europa, Inglaterra, Alemania y Holanda son los mayores importadores. Dichos países importan y reexportan a través de “brokers”, los cuales importan, principalmente, en bruto, para vender a transformadores que procesan y reexportan el producto empaquetado para venta al detalle. Europa importa, principalmente, de India y África del Este. Brasil exporta tradicionalmente, a Norteamérica.

Las almendras de marañón representan alrededor del 12% del mercado de las almendras y tienen el más alto precio. En el mercado internacional, la nuez brasileña es considerada la más robusta y la de la India la más sabrosa, pero, el factor robustez (menos almendras rotas) es el factor que contribuye en buen aporte a la posición de Brasil en el mercado. La calidad como forma, color, apariencia, etc., son considerados los factores imperativos para ganar o penetrar en el mercado. Las importaciones en el mercado asiático están aumentando, procedentes de India, Tailandia, Vietnam e Indonesia.

El comportamiento de la demanda en Estados Unidos se observa en la siguiente gráfica:

Figura 13. Demanda total de nuez de marañón en Estados Unidos



Fuente: H.S. 0801320000. Merchandise Trade—U.S. Imports by Commodity. USDOC, Bureau of Census. STAT-USA. 2002.

La demanda potencial insatisfecha, es la cantidad de bienes y servicios que es probable que el mercado consuma en los años futuros, sobre la cual se ha determinado que ningún productor actual podrá satisfacer.

Debido a la característica del proyecto, el cual consiste en posicionarse de una parte del mercado actual, el cual funciona de la siguiente manera: el

productor comercializa su producto, con los compradores que llegan al lugar, de donde es trasladada a la planta de procesamiento.

Desde este punto de vista, el volumen de oferta continúa constante, por lo que con los datos recopilados de la oferta y la demanda, puede determinarse la demanda potencial insatisfecha, para los siguientes 5 años.

Tabla XXXIV. Proyección de la demanda potencial, de nuez de marañón, en Guatemala y Estados Unidos

AÑO	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Guatemala	4254	4467	4691	4925	5772	5430
Estados Unidos	73500	77175	81034	85085	89340	93807
Total (Ton.)	77,754	81,642	85,725	90,010	95,112	99,237

4.2. Asignación de recursos

El personal necesario, para cumplir con el volumen de producción programado es el siguiente:

- 1 jefe de producción;
- 1 técnico en control de calidad;
- 30 operarios;
- 2 ayudantes;
- 1 bodeguero;
- 1 jefe administrativo-financiero;
- 1 encargado de comercialización;
- 1 perito contador;
- 1 encargado de compras;
- 6 agentes de seguridad (2 por turno)

- 1 jefe de recursos humanos;
- 1 secretaria;
- 1 gerente general.

Esto hace un total de 47 personas, que permite el funcionamiento de la planta.

Los operarios, ayudantes y bodeguero, devengarán un salario promedio de Q1,850.00. Los sueldos restantes estarán dentro del promedio de su categoría.

4.3. Análisis del punto de equilibrio, margen de utilidad

En el inciso 3.2 de la página 66 se calculó el punto de equilibrio y, además, se hizo una representación gráfica del comportamiento de los ingresos obtenidos, los costos incurridos en el proceso de producción, los costos fijos y los costos variables. Puede observarse que el punto de equilibrio calculado es el punto de intersección entre las gráficas de ingresos y costos totales. Esto significa que cuando se hayan vendido 53.89 toneladas de producto terminado, equivalentes \$308,143, se habrá alcanzado cubrir todos los gastos sin incurrir en pérdidas, pero no se obtienen utilidades. De acuerdo a la proyección de ingresos de la Tabla XXIII, representa el 26.27% del total de ventas en el año.

Con esa información se puede medir la eficiencia operativa y controlar el cumplimiento de cifras predeterminadas mediante la comparación con las reales para normar, correctamente, las operaciones y las políticas de administración de la empresa; también se pueden planificar las operaciones futuras de la empresa con el objeto de obtener mayores utilidades.

El margen de utilidad o margen de contribución a la ganancia se presenta a continuación:

Tabla XXXV. Costo, precio de venta y márgenes de utilidad

CONCEPTO	Costo \$/TM	Precio de venta \$/TM	Margen de utilidad/TM
W240	4,180	6,400	2,220
W320	4,088	6,260	2,172
W450	3,240	4,960	1,720
BUTTS	2,370	3,630	1,260
SPLITS	2,450	3,750	1,300
LWP	2,416	3,700	1,284
SWP	2,031	3,110	1,079

Se observa que los márgenes de utilidad más altos se obtienen de la almendra W240 y W320, lo que justifica capacitar al personal para hacerlo más eficiente en la obtención del producto terminado.

4.4. Análisis de beneficio-costos

Se calcula una inversión inicial de \$763,186 (Ver Tabla XX, pág. 66) y un costo unitario promedio de \$4,180/TM (ver inciso 3.1.2, pág. 66).

El proyecto presenta las condiciones adecuadas que inclinan a ponerlo en marcha dentro de una elevada probabilidad de alcanzar los beneficios deseados.

5. ESTUDIO ADMINISTRATIVO

5.1. Organización y recursos humanos

El presente estudio constituye una propuesta para el buen funcionamiento de la planta, proponiéndose, para el efecto, líneas generales de dirección, las que servirán de referencia a la hora de poner en funcionamiento la planta, y, sean los encargados de la misma, profundizar en los componentes mencionados. Seguidamente una descripción de funciones que se estiman necesarias para lograr el buen funcionamiento de la empresa e indicar la autoridad y responsabilidades asignadas a las personas que tienen a su cargo la ejecución de las funciones respectivas. Cabe resaltar que es solamente una propuesta, serán el gerente y el jefe de recursos humanos los que definan el perfil para cada puesto de trabajo.

5.1.1. Organigrama

Figura 14 Organigrama estructural de funcionamiento de la planta procesadora de la nuez del jocote marañón

GERENTE GENERAL

5.1.2. Descripción técnica del puesto	
Cargo a desempeñar:	gerente general
Ubicación administrativa:	gerencia empresarial
Inmediato superior:	ninguno
Subalternos:	todo el personal de la planta
5.1.3 Descripción general	
Las decisiones más importantes son tomadas por el gerente general, las políticas de la empresa, las demás jefaturas dependen directamente del gerente general. Recibe reportes mensuales de todos los jefes de departamento.	
5.1.4. Especificaciones del puesto	

5.1.4.1 Atribuciones

- Aprobar presupuestos, programas, innovaciones, evaluar estados financieros

5.1.4.2 Autoridad y responsabilidad

- Tiene toda la autoridad sobre los demás jefes de áreas y las responsabilidades de la empresa.

5.1.4.3 Perfil

- Grado académico: ingeniero agrónomo, ingeniero industrial o administrador de empresas
- Experiencia: 5 años
- Habilidades y destrezas: planificación, organización, dirección

JEFE DE PRODUCCIÓN

5.1.2 Descripción técnica del puesto

Cargo a desempeñar: jefe de producción

Ubicación administrativa: departamento de producción

Inmediato superior: gerente general

Subalternos: técnico en control de calidad, operarios, ayudantes

5.1.3. Descripción general

Será el encargado de la planificación de la producción, tendrá a su cargo el personal de ese departamento y verificará que se cumpla con el procedimiento establecido. Solucionará los problemas que surjan en el proceso, reparación y mantenimiento de la maquinaria y equipo

5.1.4. Especificaciones del puesto

5.1.4.1 Atribuciones

- Planifica y proyecta la producción
- Soluciona problemas relacionados con la producción
- Informa acerca de la situación de la empresa a gerencia general

5.1.4.2 Autoridad y responsabilidad

- Tiene autoridad sobre las personas del departamento de producción
- Tiene a su cargo el personal de mantenimiento de maquinaria y equipo.
- Es el responsable de que las metas de producción se cumplan.

5.1.4.3 Perfil

- Grado académico: ingeniero industrial o carrera afín
- Experiencia: 3 años en el área de producción
- Habilidades y destrezas: planificación, mecanismos de control para la producción, liderazgo, relaciones humanas.

JEFE DE RECURSOS HUMANOS

5.1.2 Descripción técnica del puesto

Cargo a desempeñar: jefe de recursos humanos

Ubicación administrativa: departamento administrativo

Inmediato superior: gerente general

5.1.3 Descripción general

Será el encargado de coordinar los aspectos administrativos de toda la empresa, conformando los aspectos de dirección, organización, recursos humanos. Informa al gerente sobre despidos, contrataciones, prestaciones, sanciones, suspensiones, rotación de personal, etc.

5.1.4. Especificaciones del puesto

5.1.4.1. Atribuciones

- Atiende y soluciona los problemas que surjan entre el personal de la planta.
- Informa al jefe de personal de las contrataciones o despidos que deban llevarse a cabo.

5.1.4.2. Autoridad y responsabilidad

- Tiene autoridad sobre el encargado de la contabilidad, encargado de comercialización, encargado de compras, conserjería y seguridad de la empresa. Da apoyo logístico al jefe de producción. Es responsable de que la administración de la empresa se lleve conforme lo planeado.

5.1.4.3 Perfil

- Grado académico: administrador de empresas, ingeniero industrial o carrera afín.
- Experiencia: 3 años en el área administrativa

JEFE ADMINISTRATIVO Y FINANCIERO

5.1.2 Descripción técnica del puesto

Cargo a desempeñar: jefe administrativo y financiero

Ubicación administrativa: departamento de mercadeo

Inmediato superior: gerente general

Subalternos: encargado de comercialización, contador general, encargado de compras, conserjería, seguridad

5.1.3 Descripción general

Estudia la situación del mercado del producto y planifica estrategias para incrementar los beneficios para la empresa, se encarga de coordinar el mercadeo del producto.

5.1.4 Especificaciones del puesto

5.1.4.1 Atribuciones

- Coordina con el gerente general la forma de lograr la expansión del mercado
- Planifica estrategias para incrementar los beneficios de la empresa
- Analiza el mercado local e internacional
- Estudia mecanismos para ingresar al mercado
- Analiza la tendencia de los precios

5.1.4.2 Autoridad y responsabilidad

- Tiene autoridad sobre el encargado de comercialización, el contador general, encargado de compras, conserjería y seguridad. Es responsable de las labores definidas

5.1.4.3 Perfil

- Grado académico: administrador de empresas o carrera afín
- Experiencia: 3 años en el área

CONTADOR GENERAL

5.1.2 Descripción del puesto

Cargo a desempeñar: contador general

Ubicación administrativa: departamento administrativo

Inmediato superior: jefe administrativo y financiero

Subalternos: ninguno

5.1.3 Descripción general

Será el encargado de llevar la contabilidad y auditoria interna de la organización, tendrá a su cargo operaciones contables originadas por las acciones financieras, de acuerdo a normas y principios establecidos por la ley (SAT, Registro Mercantil)

5.1.4 Especificaciones del puesto

5.1.4.1 Atribuciones

- Registra todas las operaciones contables de la empresa
- Es el encargado del control de inventarios
- Presenta estados financieros y pérdidas y ganancias, de la empresa, cada seis meses
- Calcula sueldos y salarios para todo el personal
- Calcula impuestos a pagar

5.1.4.2 Autoridad y responsabilidad

- No tiene autoridad y es responsable de las labores definidas

5.1.4.3 Perfil

- Grado académico: perito contador con estudios en administración de empresas
- Experiencia: 3 años en el área

SECRETARIA EJECUTIVA BILINGÜE

5.1.5 Descripción técnica del puesto

Cargo a desempeñar: secretaria ejecutiva bilingüe

Ubicación administrativa: gerencia empresarial

Inmediato superior: gerente general

Subalternos: ninguno

5.1.6 Descripción general

Es la encargada de la recepción y control de la agenda, recibirá y transmitirá la información relacionada con la actividad administrativa.

5.1.7 Especificaciones del puesto

5.1.7.1 Atribuciones

- Recibe y canaliza las llamadas telefónicas
- Atiende a las personas que lleguen a la planta
- Controla la agenda del gerente

5.1.7.2 Autoridad y responsabilidad

- No tiene autoridad y es responsable de las labores definidas

5.1.7.3 Perfil

- Grado académico: secretaria ejecutiva bilingüe
- Experiencia: 3 años en el área

ENCARGADO DE COMPRAS

5.1.2 Descripción técnica del puesto

<p>Cargo a desempeñar: encargado de compras</p> <p>Ubicación administrativa: departamento administrativo</p> <p>Inmediato superior: jefe administrativo y financiero</p> <p>Subalternos: ayudante</p>
<p>5.1.3 Descripción general</p> <p>Se encarga registrar las compras de materia prima, transmite órdenes de compra para el requerimiento de insumos, verifica la calidad y cantidad de los insumos de acuerdo a las especificaciones de calidad.</p>
<p>5.1.4 Especificaciones del puesto</p>
<p>5.1.4.1 Atribuciones</p> <ul style="list-style-type: none"> • Registra las compras de materia prima • Emite órdenes de compra de insumos • Recibe y verifica los insumos que se compran • Trata con el personal de otros departamentos para coordinar actividades de control de materiales y contacta con clientes y proveedores para tratar asuntos sobre los materiales.
<p>5.1.4.2 Autoridad y responsabilidad</p> <ul style="list-style-type: none"> • No tiene ninguna autoridad y es responsable de las labores definidas.
<p>5.1.4.3 Perfil</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grado académico: título de educación media • Experiencia: un año en el área • Habilidades y destrezas: dominar Windows, Project y demás software relacionado con la actividad de la empresa.

OPERARIOS Y AYUDANTES

5.1.2 Descripción técnica del puesto	
Cargo a desempeñar: operario	
Ubicación administrativa: departamento de producción	
Inmediato superior: jefe de producción	
Subalternos: ninguno	
5.1.3 Descripción general	
Son los encargados de trabajar directamente en el proceso de la nuez,	
5.1.4	Especificaciones del puesto
	5.1.4.1 Atribuciones
	<ul style="list-style-type: none"> • Los operarios se encargarán de tostar la nuez • Otros de partirlas y clasificarlas •
	5.1.4.2 Autoridad y responsabilidad
	<ul style="list-style-type: none"> • No tiene autoridad, es responsable de cumplir con la programación de la producción y con el control de la calidad del producto terminado.
	5.1.4.3 Perfil
	<ul style="list-style-type: none"> • Grado académico: saber leer y escribir • Experiencia: no requerida • Antecedentes penales y policíacos • Estar en buenas condiciones de salud física.

6. IMPACTO AMBIENTAL

Los riesgos que implica la ejecución de determinado proyecto y su impacto sobre el medio/ambiente son factores que no deben ignorarse en la planificación del mismo.

El objetivo de este estudio es identificar los factores ambientales que puedan ser afectados, determinar el nivel de impacto y la factibilidad ambiental del proyecto. Asegurándose que durante la operación del proyecto el impacto sobre el medio/ambiente pueda mitigarse.

6.1. Identificación de impactos

Para determinar los niveles de impacto ambiental, y, establecer el grado (positivo o negativo) que presente el proyecto para la **Instalación de una planta procesadora de nuez del jocote marañón (*Anacardium occidentale* L.)** en la aldea El Toro, Moyuta, departamento de Jutiapa, se analizó el impacto ambiental, incluyendo los efectos posibles causados por las actividades a realizar; en las etapas de construcción, operación, mantenimiento y post-operación.

6.1.1. Impactos negativos importantes

Las etapas de construcción y producción son las que se enmarcan en el proceso de ejecución del proyecto, identificando en cada uno de ellos, diferentes elementos ambientales, los principales son: medio/ambiente natural, medio ambiente socioeconómico y problemas ambientales; en cada una de las etapas se describe el grado de impacto que puedan tener éstas, en los elementos mencionados.

6.1.1.1. Etapa de construcción

Esta etapa se considera la de mayor impacto ambiental, ya que será necesaria la introducción de maquinaria y equipo pesado para el mismo. El área donde se ubicará la planta, actualmente, es utilizada para potreros (pastoreo de ganado vacuno), de tal forma que el área forestal es nula, además, se introducirán cinturones forestales, áreas verdes y jardines.

El grado de impacto que tiene sobre el medio/ambiente será positivo, mitigándose el efecto negativo (si existiese) y aportando al mejoramiento del medio/ambiente del área. La construcción de la obra civil se subdivide en otras etapas:

- limpieza del terreno;
- levantamiento topográfico;
- circulación;
- cimentación;
- levantado de muros;

- colocación de techos;
- acabado;
- jardines;
- cinturones forestales.

6.1.1.2. Etapa de operación

Durante la etapa de operación, el medio/ambiente socioeconómico, tendrá un impacto positivo debido a que se generarán fuentes de trabajo; actividades productivas como agricultura, agroindustria y comercio, reflejarán un incremento durante el funcionamiento de la planta. La operación de la planta no contaminará el medio/ambiente de la comunidad, debido a que el proceso no conlleva el uso de contaminantes, a excepción del combustible (diesel) mismo que será mitigado, por medio de filtros. Existe la posibilidad de contaminar el aire durante el proceso de tostado de la semilla por la emisión de vapores, al extraerse el CNSL, que será mitigado mediante el uso de máquinas aspiradoras de vapor y la protección con mascarillas para los operarios.

Otro tipo de impactos negativos a tomarse en cuenta son: el ruido provocado por la circulación de camiones y por la operación de la planta en el proceso de secado. Los problemas ambientales mencionados anteriormente no afectan a la comunidad, éstos se presentan dentro de la planta y pueden tomarse medidas de mitigación y seguridad e higiene industrial, para contrarrestarlas.

6.2. Evaluación de impactos

La matriz de Leopold es un método de evaluación por medio del cual se pueden evaluar y ponderar los elementos ambientales, que afectan durante la realización del proyecto.

Tabla XXXVI. Matriz de impacto ambiental (Matriz de Leopold)

COMPONENTES DEL PROYECTO ELEMENTOS AMBIENTALES	ETAPA DE CONSTRUCCIÓN			ETAPA DE OPERACIÓN		
	A1	B1	C1	A2	B2	C2
1. Medio/ambiente						
1.1. Tierras						
1.2. Topografía	0	0	0	0	0	0
1.3. Suelo	-1	0	0	-1	0	-1
1.4. Erosión y sedimentación	1	0	0	0	0	0
2. Microclima	0	0	0	0	0	0
3. Aguas	0	0	0	0	0	0
3.1. Ríos y lagos	0	0	0	0	0	0
3.2. Manto freático	1	0	0	1	1	1
3.3. Calidad del agua	0	0	0	0	0	0
4. Ecosistema	1	0	0	0	0	0
4.1. Flora	2	0	0	-1	0	-1
4.2. Fauna	1	0	0	-1	-1	-1
4.3. Biodiversidad	-1	0	0	-1	-1	-1
5. Medio ambiente socioeconómico	0	0	0	0	0	0
5.1. Población	2	0	0	2	2	2
5.2. Uso de la tierra	-1	0	0	1	1	1
5.3. Uso del agua	-1	0	0	0	0	0
5.4. Actividades productivas	2	0	0	2	2	2
5.5. Mercado y comercio	1	1	1	2	2	2
5.6. Empleo	2	0	0	2	2	1
5.7. Salud y sanidad	-1	-1	-1	-1	-1	-1
6. Problemas ambientales	0	0	0	0	0	0
6.1. Contaminación del aire	-1	0	-1	-1	-2	-1
6.2. Contaminación del agua	0	0	0	0	0	0
6.3. Contaminación del suelo	0	0	0	-1	-1	0
6.4. Ruido y vibración	-1	-1	-1	-1	-2	-2
TOTAL	6	-1	-2	2	2	1

Construcción

A1: Levantamiento de infraestructura
B2: Montaje de maquinaria
C1: Implementación de maquinaria y equipo

Producción

A2: Acopio
B2: Secado
C2: Molido

Nota:

+2: Impacto positivo grande
-2: Impacto negativo grande
0: No influencia

1: Impacto positivo pequeño
-1: Impacto negativo pequeño

Los resultados obtenidos en la matriz de impacto ambiental, permiten determinar que las fases de montaje de maquinaria y acopio, son las que tienen mayor impacto ambiental, arrojando datos negativos, los cuales pueden ser mitigados, debido a que se ubican dentro del área industrial, facilitando su control.

En las fases de ejecución y operación del proyecto, los impactos más significativos se dan entre los ítemes de:

- salud y sanidad;
- contaminación del aire;
- ruido y vibración.

Todos estos impactos pueden mitigarse implementando un plan de seguridad e higiene industrial.

6.3. Plan de protección del medio/ambiente

Al analizar los resultados obtenidos en la matriz de impacto ambiental, las fases que presentan mayor impacto negativo son: montaje, mantenimiento y acopio. Se diseñarán medidas viables y efectivas para prevenir, eliminar, reducir, mitigar o compensar los impactos adversos del proyecto.

- Se emplearán medidas de mitigación como: un programa de seguridad e higiene industrial, cinturones forestales, áreas verdes y sistemas de disposición de desechos.
- Se implementarán medidas para recuperar y restablecer el medio/ambiente afectado durante la fase de ejecución del proyecto, optando por medidas de mitigación, tales como: realizar un contrato de ejecución de infraestructura, donde la empresa ejecutora se comprometería a realizar una gestión ambiental, sin dejar residuos, desechos, materiales, etc.
- Se adjuntará un cronograma de iniciación de las medidas, correlación etapas del proyecto/acciones ambientales, ya que su oportuna aplicación evitará impactos secundarios, inducidos o residuales.

6.4. Operación, seguridad y mantenimiento recomendado

El plan de seguridad industrial se perfila como la principal opción para mitigar el impacto ambiental negativo, aunado a esto, el plan de seguridad y gestión ambiental debe implementarse para que la ejecución y operación de la planta no cause mayores efectos ambientales negativos. El plan se divide en dos fases: ejecución y operación.

6.4.1. Fase de ejecución

Durante la construcción de la infraestructura de la planta, la empresa que ejecute dicha obra deberá cumplir con el presente plan, o, uno propuesto, que será evaluado por el gerente general y sea afín con una visión de gestión ambiental limpia. La supervisión durante la ejecución del proyecto será vital, observando el proceso y al finalizar la obra, no deben quedar residuos industriales, ni desechos que puedan contaminar el área y, principalmente, que los mismos no sean depositados en el área de influencia, sino que la empresa debe especificar un área especial para depositar los mismos.

Durante el montaje de maquinaria y equipo se deberá seguir la misma metodología, en los términos de referencia para la implementación del mismo deberá especificarse el plan de seguridad implementado por la empresa y su punto de vista sobre la gestión ambiental.

6.4.2. Fase de operación

En esta fase, el proceso de acopio es crítico debido a la alta concentración de vehículos, personas, materia prima, etc. porque es un período crítico de 3 meses de cosecha. Para este proceso y ampliado al proceso de descascarado de la semilla, se presenta una propuesta para el plan de seguridad industrial, el cual debe ser analizado por las personas encargadas de la operación de la planta y organización.

6.5. Manejo de desechos

Durante el proceso de descascarado de la semilla, los desechos son totalmente biodegradables; además, pueden utilizarse como fuentes de energía. Para tal caso se elaborarán aboneras orgánicas, que pueden ser utilizadas como disposición de desechos orgánicos producidos cotidianamente en la planta. También se regalará a los pobladores del lugar para que lo usen, como combustible, en lugar de leña o carbón y, de esa manera, se evitará la tala de los árboles.

Para los desechos industriales como aceites y lubricantes, se establecerá una fosa de filtración, en donde se dispondrán los desechos industriales, analizando el área para asegurarse de que no contamine los mantos freáticos.

6.6. Programa de monitoreo ambiental

Tabla XXXVII. Cronograma de ejecución del programa de monitoreo

AÑO	2006												2007											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ejecución de obra física																								
- Elaboración de términos de referencia	X																							
-Supervisión de obra	X	X	X	X																				
-Señalización industrial				X			X																	
Montaje de maquinaria y equipo																								
-Elaboración de términos de referencia	X																							
-Supervisión de obra						X	X		X		X													
Operación																								
-Capacitación									X	X	X	X	X	X										
-Control			X	X		X		X		X			X											
-Evaluación							X				X				X									

CONCLUSIONES

1. El estudio de factibilidad determinó el potencial del área, en los aspectos productivos, localización, situación económica, accesos y capacitación.
2. El estudio de mercado determinó que existe demanda potencial insatisfecha, debido al aumento de la misma en el mercado internacional; además, Guatemala importa el producto de El Salvador para cubrir el mercado local.
3. El estudio técnico determinó que existe la maquinaria, para la instalación y montaje de una planta procesadora que cumple con los requisitos de capacidad exigidos en el estudio. Se procesarán 711 Kg./hora de materia prima, utilizando un secador con capacidad de 472 Kg./hora, tostador 511 kg/hora, horno 472 Kg./hora, descascarado 460 Kg./hora, repelado 500 Kg/hora, etc.

4. El análisis financiero arroja índices como: Valor Actual Neto (VAN) de **\$ 86,344**, Relación Beneficio Costo de **\$1.37** y una Tasa Interna de Retorno (TIR) de **33.01%**, evaluado con una tasa de interés del 23%. Lo que determina la factibilidad económica y financiera del proyecto, recuperándose el capital invertido, solventando todos los gastos, préstamos e intereses obteniendo al final de la misma, un excedente positivo.

5. El análisis financiero determinó datos positivos, al incrementar los costos en un 20% ó disminuir los ingresos en un 20%, con los diferentes indicadores utilizados para su evaluación. Por lo que se analizó que el proyecto es económico y financieramente factible su realización.

6. El establecimiento y montaje de una **Planta procesadora de la nuez del jocote marañón (Anacardium occidentale L.)** debidamente equipado y tecnificado, en el municipio de Moyuta, del departamento de Jutiapa, implica la generación de nuevos puestos de trabajo y de una serie de actividades indirectas que beneficiarán a la colectividad cercana a la comunidad; también fomentar la agroindustria y la comercialización.

RECOMENDACIONES

1. El estudio de factibilidad para la instalación de una planta procesadora de la nuez del jocote marañón (*Anacardium occidentale* L.) en el municipio de Moyuta, departamento de Jutiapa, determinó la factibilidad del mismo, en los aspectos técnicos, administrativos y de mercado. Por lo que se sugiere implementar el proyecto, para aprovechar la infraestructura, accesos y potencial de producción del área de influencia del mismo.
2. Con la ejecución del presente trabajo de graduación se considera que la organización tiene la oportunidad de fortalecerse en todos sus aspectos, ya que con el apoyo de organizaciones para el desarrollo, gubernamentales y cooperaciones internacionales, escogerá y aprovechará los aspectos elementales del programa de capacitación que aquí se incluye.
3. Realizar los estudios necesarios para el aprovechamiento del aceite que se extrae en la operación de tostado CNSL (Cash Nut Soil Liquid, por sus siglas en inglés) el fruto o pera y la cáscara de la semilla.

4. La ejecución del proyecto puede realizarse en etapas, pues, está planificada para iniciar operaciones aprovechando solamente el 60% de la capacidad instalada, por lo tanto, las áreas de producción y almacenaje pueden acomodarse a las necesidades inmediatas y gradualmente incrementarlas según el crecimiento de la empresa.

5. Solicitar a las organizaciones, que han ofrecido el apoyo, se capacite a los pequeños agricultores y se les motive para incluir el cultivo del jocote marañón (*Anacardium occidentale* L.) como un cultivo alternativo que les generará más beneficios que los que les generan los cultivos tradicionales.

BIBLIOGRAFÍA

1. AGEXPRONT. **Análisis de la Organización de la Producción y de las Organizaciones de Productores en Guatemala. Programa para el Desarrollo de la Capacidad Competitiva Agrícola Exportable no Tradicional de Guatemala BID-FOIMN**, 126 pp.
2. Baca Urbina, Gabriel. **Evaluación de Proyectos**. 3ª ed. México. Editorial McGrawHill. 1998.
3. Benítez, Díaz, Víctor. Estudio del cultivo del Marañón y su importancia en las Zonas marginales de Guatemala. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía, 1978. 35 pp.
4. Environmental Protection Agency. **Establishes Tolerances Maximum Residue Levels For Pesticides to be Use on Cashew**. Estados Unidos, 2000. 4pp.
5. FAO. **Pesticide Residue in Cashew**. Food and Nutrition Division, Food and Agriculture. Roma, Italia, 2000.2pp.
6. Larry, W. Cantor. **Manual de Evaluación de impacto Ambiental**. 2ª ed. España. Editorial McgrawHill. 1,997.
7. Mérida, Arias Eduardo. Estudio de factibilidad para la instalación de una planta procesadora de arroz en una cooperativa agrícola del área costera del departamento de San Marcos. Tesis Ing. Ind. Guatemala, universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 1,983.

8. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, **Consideraciones sobre el Cultivo, Industrialización y Comercialización del Marañón.** Proyecto de Fomento del Cultivo del Marañón. Guatemala. 38 pp.
9. Moreira, Ch. Isidro. **Manual Técnico del Cultivo del marañón.** Programa Nacional de Exportaciones, CEI-Pridex. Managua. 13 pp.

ANEXOS

ANEXO 1. DENSIDAD DE PLANTAS Y PRODUCCIÓN POR HECTÁREA

EDAD DE LA PLANTA (AÑOS)	PRODUCCIÓN KG/ÁRBOL	SISTEMA SUGERIDO	
		No. Árboles/Ha	Kg/Ha
1	0.00	277	0.00
2	0.00	277	0.00
3	0.70	277	194
4	1.80	277	498
5	3.00	277	831
6	4.80	138	662
7	6.00	138	828
8	7.80	138	1,076
9	9.00	138	1,242
10	9.00	138	1,242

Fuente: Montenegro y Barba, El Cultivo del marañón en el Salvador. 36-51 pp.

ANEXO 2. Plaguicidas registrados por la agencia de protección ambiental (EPA) de los Estados Unidos para marañón (*Anacardium occidentale* L.)

REGISTRO	NOMBRE TÉCNICO	NOMBRE COMERCIAL	TOLERANCIA (ppm)
180.123	Methyl bromide (Fumigante del suelo)	Bromuro de metilo, Cloropicrina	200.00
180.225	Aluminum phosphide	Fosfuro de aluminio, Phostoxin	0.10
180.375	Magnesium phosphide	Fosfuro de magnesio, Magtoxin	0.10

Fuente: Environmental Protection Agency, Establishes Tolerances Maximum Residue Levels For Pesticides to be use on Cashew. 4 pp.

**ANEXO 3. COSTOS DE PRODUCCIÓN DEL CULTIVO
(Q/Ha)**

CONCEPTO	AÑOS						TOTAL
	1,2 y 3	4	5	6	7	8	
i. COSTO DIRECTO	4,935	1,450	1,575	1,775	1,900	2,000	13,635
1. Mano de obra	1,650	850	975	1,175	1,300	1,400	7,350
• Preparación del terreno	200	0	0	0	0	0	200
• Trazo y ahollado	100	0	0	0	0	0	100
• Siembra	300	100	100	100	100	100	800
• Fertilización	450	150	150	150	150	150	1,200
• Limpias y plateos	300	100	100	100	100	100	800
• Control de plagas	200	100	100	100	100	100	800
• Podas	0	400	525	725	850	950	700
• Cosecha							3,450
2. INSUMOS	3,285	600	600	600	600	600	6,285
ii. COSTO INDIRECTO	396	146	158	178	190	200	1,368
iii. COSTO TOTAL	5,431	1,596	1,733	1,953	2,090	2,200	15,003
iv. PRODUCCIÓN EN TM	000	0.64	0.82	1.09	1.27	1.45	5.27
v. COSTO PROMEDIO TM							2,846.87
vi. VALOR DE LA PROD. I.B.	000	2,710.40	3,472.70	4,616.15	5,378.45	6,140.75	22,318.45
VIII. UTILIDAD (INGRESO NETO)	- 5,431	1,114.40	1,739.70	2,663.15	3,288.45	3,940.75	7,315.45
IX. TIR							19.32
X. VAN							2,820.10
XI. RBC							1.03

Fuente: Compilación y cálculos efectuados a partir de "Exportaciones agrícolas no tradicionales-situación actual y estrategia futura, al año 2020" AGEXPRONT, 1994 y cálculos efectuados por GEOMAR/UPADI 2000.