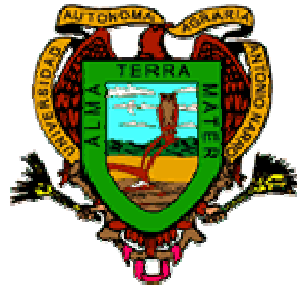


**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA  
“ANTONIO NARRO”  
DIVISIÓN DE CIENCIAS SOCIOECONÓMICAS**



**ANÁLISIS DE RENTABILIDAD DE LA PALMA AFRICANA (*Elaeis guineensis*)  
EN EL EJIDO SIERRA MORENA, MUNICIPIO DE VILLACORZO, CHIAPAS.**

**POR:**

**ELENA DEL CARMEN HERNÁNDEZ ALBORES**

**TESIS**

**Presentada como Requisito Parcial para**

**Obtener el Título de:**

**Licenciado en Economía Agrícola y Agronegocios.**

**Buenavista, Saltillo, Coahuila, México**

**Junio de 2011**

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA

"ANTONIO NARRO"

DIVISIÓN DE CIENCIAS SOCIOECONÓMICAS

ANÁLISIS DE RENTABILIDAD DE LA PALMA AFRICANA (*Elaeis guineensis*)  
EN EL EJIDO SIERRA MORENA, MUNICIPIO DE VILLACORZO, CHIAPAS.

POR

ELENA DEL CARMEN HERNÁNDEZ ALBORES

TESIS:


QUE SE SOMETE A CONSIDERACIÓN DEL COMITÉ ASESOR COMO

REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

LICENCIADO EN ECONOMÍA AGRÍCOLA Y AGRONEGOCIOS

APROBADA

ASESOR PRINCIPAL

  
M.C. José Guadalupe Narro Reyes

Coasesor

  
Lic. Oscar J. Martínez Ramírez

Coasesor

  
M.C. Heriberto Martínez Lara

COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CIENCIAS SOCIOECONÓMICAS

Universidad Autónoma Agraria

"ANTONIO NARRO"

  
M.A.E. Tomas E. Alvarado Martínez

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México

  
DIV. CS. SOCIOECONOMICAS  
COORDINACION

## **DEDICATORIA**

### ***A dios***

*A mi Señor, Jesús, quien me dio la fe, la fortaleza, la salud y la esperanza para terminar este trabajo y por ser mi creador, el amigo que nunca falla y la luz que guía mi camino. También por no haber dejado que me rinda en ningún momento e iluminarme para salir adelante, porque todo lo que tengo, lo que puedo y lo que recibo es regalo que él me ha dado.*

### ***A mis padres***

*Adela y Jaime, a quienes amo profundamente, les agradezco y dedico esta tesis por haberme brindado su comprensión, amor y apoyo incondicional durante toda mi carrera, por apoyarme en los momentos más difícil y por sus palabras de aliento para seguir adelante en todo momento que me hicieron orientar a tomar las mejores decisiones y me impulsaron a lograr mis sueños y anhelos.*

### ***A mis hermanas(o)***

*Por su inmenso cariño, muestras de afecto y darme ánimos para alcanzar esta meta tan importante en mi carrera profesional. Gracias por estar conmigo y apoyarme en cada momento aún cuanto están tan lejos.*

### ***Mis abuelos y tíos***

*Por estar siempre en los momentos importantes de mi vida, por ser el ejemplo a seguir adelante y por los consejos que han sido de gran ayuda para mi vida y crecimiento. Además por la confianza, amor, comprensión y por todo el apoyo que contribuyeron en mi carrera profesional. Los quiero mucho.*

### ***A mis amigos***

*Muchas gracias por estar conmigo en todo este tiempo donde he vivido momentos felices y tristes, gracias por ser mis amigos y recuerden que siempre los llevaré en mi corazón.*

### ***A mi novio***

*Orlando, gracias por darme tu amor, apoyo, confianza, y compartir nuevos e inolvidables momentos en mi vida. También por estar a mi lado en este tiempo tan importante para mí y por darme fortalezas en momentos difícil de mi vida. Gracias por todo mi amor.*

## AGRADECIMIENTOS

*Doy gracias a Dios, por permitirme terminar este camino, por darme valor, perseverancia y fuerza para afrontar en los momentos difíciles, y capacidad para disfrutarlo en los momentos felices.*

*A mi Alma Mater, por darme la oportunidad de ser parte de ella y por todos aquellos momentos más lindos de mi vida compartir con personas valiosas como los profesores y amigos que siempre llevare en mi corazón. ¡Gracias!*

*A los profesores, que contribuyeron realmente en mi formación, por todos sus sabios consejos, su paciencia y amistad como persona.*

*Al M.C José Guadalupe Narro Reyes, por ser mi asesor principal y gracias por su tiempo, por su apoyo y por haber guiado en el desarrollo de la tesis y llegar a la culminación del mismo, que mediante las correcciones y recomendaciones hicieron mejorar cada vez mas.*

*Al Lic. Oscar J. Martínez Ramírez y M.C Heriberto Martínez Lara, gracias por aceptar ser mis coasesores, por sus apoyo, por su valiosos tiempo y dedicación en la revisión y observaciones para el mejoramiento de la tesis que fueron de gran ayuda, lo cual estoy eternamente agradecida.*

*A los siguientes ingenieros que son: Ismael, Domingo y Francisco Javier, gracias por apoyarme con información dentro el proceso de la redacción de la tesis.*

*A todos mis amigos en general por compartir momentos tan especiales que han pasado en el largo de mi vida. A mis amigas NELGESA y Ada luz, por sus linda amistad y por ser mis mejores amigas que me apoyaron en cada momento durante la estancia de la universidad, las quiero mucho. Especialmente Normita, por ser una de mis amigas de hace mucho tiempo que siempre tratamos de salir adelante juntas y enfrentando cada obstáculo, ya que no es solo una amiga, sino como una hermana que me apoyo en la tesis y en los momentos más difícil de mi vida. Gracias por todo amigas (o) que estarán siempre en lo más profundo de mi corazón.*

## ÍNDICE

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO I</b> .....	<b>3</b>
<b>FUNDAMENTOS DE LA INVESTIGACIÓN</b> .....	<b>3</b>
1.1 Antecedentes .....	3
1.2 Planteamiento del Problema .....	4
1.3 Justificación .....	5
1.4 Objetivos .....	6
<i>General</i> .....	6
<i>Específicos</i> .....	6
1.5 Hipótesis.....	6
1.6 Variables .....	6
1.7 Metodología empleada .....	7
<b>CAPITULO II</b> .....	<b>8</b>
<b>METODOLOGIA PARA LA FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS</b> .....	<b>8</b>
2.1 Definición de Proyectos.....	8
2.2 Tipología de proyectos .....	9
2.3 Fundamentos de la Formulación y Evaluación de Proyectos .....	10
2.4 Análisis de Mercado .....	10
2.4.1 Análisis producto .....	11
2.4.2 Análisis de la demanda .....	12
2.4.3 Análisis de la oferta .....	13
2.4.3 Análisis de precios.....	13
2.4.4 Análisis de la comercialización.....	14
2.5 Estudio técnico .....	14
2.5.1 Análisis y determinación de la localización óptima del proyecto.....	15
2.5.2 Análisis y determinación del tamaño óptimo del proyecto .....	16
2.5.3 Identificación y descripción del proceso de producción.....	16
2.6 Análisis financiero.....	16
2.6.1 Presupuesto de egresos.....	17
2.6.2 Presupuesto de ingresos.....	17
2.7 Evaluación del proyecto .....	17
2.7.1 Indicadores de Evaluación Económica de Proyectos .....	18
2.8 Análisis de riesgo .....	24
2.9 Estudio de impacto ambiental .....	26

<b>CAPITULO III.....</b>	<b>27</b>
<b>FORMULACIÓN DEL PROYECTO DE INVERSIÓN PARA LA PALMA</b>	
<b>AFRICANA .....</b>	<b>27</b>
3.1 Análisis de Mercado .....	27
3.1.1 Descripción del producto .....	28
3.1.2 Análisis de la oferta .....	30
3.1.3 Análisis de la demanda.....	35
3.1.4 Análisis de precios .....	39
3.1.5 Análisis de la comercialización .....	40
3.2 Análisis Técnico.....	41
3.2.1 Localización .....	41
3.2.1.1 Macrolocalización .....	42
3.2.1.2 Microlocalización .....	43
3.2.2 Ingeniería.....	44
3.2.2.1 Selección de tecnología.....	44
3.2.2.2 Descripción del proceso de producción .....	46
3.2.3 Insumos .....	56
3.2.4 Herramientas, materiales y equipos .....	57
3.2.5 Proceso de producción .....	57
3.3 Análisis financiero.....	59
3.3.1 Presupuesto de egresos .....	59
3.3.1.1 Inversión fija.....	60
3.3.1.2 Depreciación.....	62
3.3.1.3 Costo de producción .....	64
3.4 Evaluación financiera .....	72
3.4.1 Valor Actual Neto (VAN).....	72
3.4.2 Relación Beneficio Costo.....	73
3.4.3 Tasa Interna de Rentabilidad (TIR).....	73
3.4.4 Punto de equilibrio .....	75
3.4.5 Análisis de riesgo.....	76
3.4.6 Impacto Ambiental y Sostenibilidad .....	77
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>78</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>81</b>
<b>ANEXOS DE EVALUACIÓN FINANCIERA DEL PROYECTO .....</b>	<b>83</b>
Anexos I. Presupuesto de egresos.....	83
Anexos II. Presupuesto de Ingresos.....	87
Anexos III. Proyección de ingresos y egresos .....	89

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Producción de palma africana en México 2001 - 2009.....	32
Cuadro 2. Participación de los estados en la producción de palma africana ....	33
Cuadro 3. Participación de los distritos y municipios en el estado de Chiapas en la producción de palma africana en el 2009. ....	34
Cuadro 4. Producción de la palma africana en los municipios de Chiapas del 2001- 2009 .....	35
Cuadro 5. Plantas para la extracción de aceite de palma en México.....	38
Cuadro 6. Precios medios rurales en Chiapas de la palma del 2001-2009 .....	39
Cuadro 7. Producción total por hectárea de palma africana .....	45
Cuadro 8. Niveles críticos de nutrientes en hojas en %.....	51
Cuadro 9. Recomendaciones de aplicación de fertilizantes para los sembradíos de palma de aceite en todos los países .....	51
Cuadro 10. Recomendaciones de aplicación de fertilizantes a los sembradíos de palma africana por año en el estado de Chiapas ..	52
Cuadro 11. Uso de volumen de agua para el control de plagas .....	53
Cuadro 12. Herbicidas e insecticidas a utilizar en la palma africana .....	55
Cuadro 13. Insumos para el cultivo de la palma africana .....	56
Cuadro 14. Requerimiento de herramientas, materiales y equipo .....	57
Cuadro 15. Requerimientos de inversión fija .....	62
Cuadro 16. Depreciación anual del terreno, bodega y vehículo .....	63
Cuadro 17. Depreciación anual de herramienta y equipo .....	64
Cuadro 18. Depreciación anual de herramientas.....	64
Cuadro 19. Presupuesto anual de egresos para 8 hectáreas de palma africana .....	65
Cuadro 20. Calculo del Ingresos por venta.....	67
Cuadro 21. Flujo de caja.....	71
Cuadro 22. Cuadro del cálculo de Valor Actual Neto.....	72
Cuadro 23. Calculo de Relación Beneficio-Costo .....	73
Cuadro 24. Cálculo del VAN1 .....	74
Cuadro 25. Cálculo de VAN 2 .....	74
Cuadro 26. Calculo de la TIR.....	75
Cuadro 27. Determinación del punto de equilibrio .....	75
Cuadro 28. Análisis de riesgo del proyecto con un incremento de costos y decremento de precios del 10% (valores actualizados a una tasa de descuento del 10%).....	76
Cuadro 29. Impacto del proyecto sobre aspectos ambientales.....	77

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Etapas de la formulación y evaluación de proyectos .....	10
Figura 2. Esquema del estudio de mercado .....	11
Figura 3. Etapas del estudio técnico .....	15
Figura 4. Punto de equilibrio .....	24
Figura 5. Localización del ejido Sierra Morena, Villacorzo, Chiapas.....	43
Figura 6. Ubicación específica del proyecto en el ejido Sierra Morena.....	44
Figura 7. Proceso de producción de la palma africana .....	58



## INTRODUCCIÓN

En México, según SAGARPA, existe déficit en la producción de aceites y grasas de origen vegetal. En atención a esta problemática, la explotación de la palma africana busca disminuir ese déficit, razón por la cual, en años recientes su cultivo ha registrado un dinamismo importante en algunas regiones del país.

Un elemento adicional que influye en el aprovechamiento de la palma, es que en México existe la recomendación de que en la producción de biodiesel como fuente alternativa de energía se evite en lo posible utilizar cultivos cuyo destino sea el consumo humano (soya, cártamo, girasol, etc.); y esta situación favorece a la palma africana que se explota en el sureste del país.

En este contexto, la palma africana es un cultivo que dadas sus propiedades puede ser aprovechada para diversos usos industriales y representa una alternativa económica importante para la agricultura nacional.

La palma africana, es un cultivo que desde hace muchos años habita en el sureste mexicano, y en los últimos años la superficie sembrada ha registrado un aumento, debido tal vez, a la creciente demanda de los aceites que produce. En los estados de Chiapas, Veracruz, Campeche y Tabasco del sureste mexicano, que presentan condiciones favorables para la producción de este cultivo se han iniciado proyectos para el establecimiento de la palma africana.

Gracias a la gran biodiversidad que presenta Chiapas, este estado es el principal productor de la palma africana a nivel nacional. Al interior del estado son las regiones Selva y Soconusco donde se concentra la producción de este cultivo; y los productores la venden por tonelada a las plantas extractoras ubicadas en los municipios de las regiones mencionadas.

El ejido Sierra Morena municipio de Villacorzo, Chiapas, cuenta con una riqueza en biodiversidad, lo que le representa una ventaja para la implementación de proyectos ecoturísticos para el cuidado de zonas protegidas. La riqueza agroecológica de esta comunidad la hace apta para la producción de la palma africana, ya que este cultivo se desarrolla en zonas con mucha vegetación y además se adapta a la mayoría de las regiones de Chiapas.

El propósito de realizar la presente investigación es analizar si la palma africana representa una alternativa económica para los productores del ejido, partiendo de que es un cultivo nuevo para ellos y que puede llegar a ser una fuente segura de empleos e ingresos, al tiempo que se aprovechan los recursos naturales con que cuenta.

El trabajo se estructura en tres capítulos. El primero contiene los fundamentos de la investigación, para ello, se describen los antecedentes, planteamiento del problema, justificación, objetivos, hipótesis, variables y metodología. En el segundo se describe el marco conceptual y la metodología empleada para la formulación y evaluación de proyectos. En el tercer capítulo se realiza el análisis de rentabilidad con bases a la estructura que se propuso en la metodología integrando el análisis de mercado, técnico y financiero. Así como también la evaluación financiera, que permite cumplir con el objetivo general de la investigación. Al final se incluyen las conclusiones y recomendaciones del resultado de la investigación.

**Palabras Claves:** Análisis, Rentabilidad, Palma Africana, Sierra Morena, Villacorzo, Chiapas, Proyecto, Evaluación.

## **CAPÍTULO I FUNDAMENTOS DE LA INVESTIGACIÓN**

En este capítulo se dan a conocer los antecedentes, planteamiento del problema de investigación, justificación, objetivos, hipótesis, variables y metodología empleada para llevar a cabo esta investigación.

### **1.1 Antecedentes**

La palma africana (*elaeis guineensis*) proviene de África y es utilizada desde hace millares de años para obtener aceite de ella.

La palma de aceite es un cultivo perenne que empieza a producir después de 2 a 3 años de establecida y su fruto se encuentra adherido al racimo, se extraen dos tipos de aceite: el aceite de palma extraído de la pulpa o mesocarpio, y el denominado aceite de palmiste que se obtiene de la almendra, el cual deja un residuo denominado torta de almendra o de palmiste, de gran valor para la elaboración de alimentos concentrados para animales. Esta planta es solitaria con una vida productiva que puede durar más de 50 años, pero a partir de los 25 se dificulta su cosecha por la altura del tallo.

En México los principales estados productores de la palma africana son: Chiapas, Veracruz, Campeche y Tabasco.

Actualmente el estado de Chiapas ocupa el primer lugar a nivel nacional en producción de palma africana. En el estado, la explotación de la palma de aceite se empezó a promover en el periodo del gobernador General Absalón Castellanos Domínguez (1982-1988), iniciando su cultivo en los municipios de

Villacomaltitlán, Escuintla, Acapetahua, Mazatán, Acacoyagua y Tapachula; pero gracias a la diversidad de climas con que cuenta también se promovió en otras regiones y municipios como Salto de Agua, Playas de Catazajá, Chilón, Tumbalá, Palenque, Villacorzo y Cintalapa.

El cultivo de la palma africana representa para Chiapas una alternativa productiva, económica, social y ecológica, ya que se impulsa en zonas ya devastadas, las que a través de varias décadas se han utilizado para la ganadería intensiva u otras actividades que han resultado improductivas y dañinas al medio ambiente

El gobernador de Chiapas, Juan Sabines Guerrero, en el 2007 promovió apoyos a proyectos de la palma africana, con dos propósitos fundamentales: ver al cultivo como una alternativa para la producción de biodiesel y de reforestación. Estos proyectos de biocombustibles fueron implementados por la CONAFOR.

## **1.2 Planteamiento del Problema**

A partir del 2007 en el estado de Chiapas la palma africana es uno de los cultivos perennes más importantes dentro de la actividad agrícola debido a la rentabilidad que tiene, en comparación a otros cultivos. El motivo del gran interés por la palma africana es por la implementación de proyectos por parte de la CONAFOR como una alternativa de reforestación para zonas devastadas y otra por la importancia que ha venido teniendo los biocombustibles en los últimos años en México. Uno de los propósitos del gobierno es ayudar a los productores a tener una opción más de que producir, pero analizando detenidamente el que obtendrá mayor beneficio será el estado y las empresas transnacionales que se están posesionando en Chiapas, como por ejemplo: Costa Rica.

En el ejido Sierra Morena municipio de Villacorzo, Chiapas, se dedica a la agricultura y se orienta a la producción de: maíz, café y palma camedor pero

estos cultivos no generan suficientes ingresos a los productores. Partiendo de esto, es necesario implementar otro cultivo como es la palma africana que se puede adaptar a cualquier región del estado. Además la producción de la palma africana no es una actividad difícil de realizar, ya que es similar a otros cultivos explotados en la región frailesca.

Para llevar a cabo el establecimiento de plantaciones de palma africana es necesario realizar un análisis de rentabilidad para poder determinar si el cultivo es rentable. También si generaría ingresos a los productores y empleos en el ejido Sierra Morena.

### **1.3 Justificación**

La palma africana en el estado de Chiapas ha tenido buenos resultados en su producción y comercialización, porque es un producto que se destina a diferentes refinerías a nivel nacional para la industrialización del aceite crudo.

Actualmente el estado cuenta con siete plantas extractoras y una refinería ubicadas en los diferentes municipios productores de las regiones Selva y Soconusco.

Cabe resaltar que la palma aceitera es un cultivo de alta rentabilidad y representa la mejor opción para las tierras bajas de las regiones tropicales. Para la siembra requiere por lo regular grandes extensiones de tierra, pocos insumos y mano de obra.

La incorporación de la palma africana en el ejido Sierra Morena debe basarse en un estudio integral que analice la viabilidad técnica, de mercado y económica del cultivo. La producción que se obtenga se trasladaría por toneladas de fruta fresca a Palenque, Chiapas, municipio donde se encuentra la planta extractora de aceite más cercana al ejido.

## **1.4 Objetivos**

### ***General***

Analizar la viabilidad técnica, de mercado y económico financiero de incorporar el cultivo de la palma africana al ejido Sierra Morena, municipio de Villacorzo, Chiapas, así como determinar si constituye una alternativa para la generación de empleos e ingresos para los productores del ejido.

### ***Específicos***

Analizar la situación actual de la producción y el mercado potencial de la palma africana en Chiapas.

Determinar y analizar los aspectos de mercado, técnicos y económico-financieros del cultivo de la palma africana.

## **1.5 Hipótesis**

La producción de palma africana es una actividad económica que representa una alternativa viable desde el punto de vista de mercado, técnico y económico financiero para los productores en el ejido Sierra Morena municipio de Villacorzo, Chiapas, el cual posee las condiciones agroecológicas para el establecimiento del cultivo, y los productores pueden tener en él una fuente de empleos e ingresos.

## **1.6 Variables**

Las variables que se utilizan para esta investigación son las siguientes:

- Demanda
- Oferta
- Competitividad
- Precio
- Viabilidad
- Rentabilidad
- Costo de producción

- Mano de obra
- Inversión
- Volumen de producción
- Superficie sembrada por ha.

### **1.7 Metodología empleada**

La metodología de la investigación consta de tres etapas que son: la primera se llevo a cabo de una revisión documental de formulación y evaluación de proyectos y sus etapas de análisis de mercado, técnico y financiero, lo cual sirvió para la elaboración del marco teórico de la investigación. La segunda se realizo a través de consulta bibliográfica y documental, en la que se consultaron diversas fuentes como son: Banco de México (BM), Secretaria de Campo, Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), Secretaria de Economía (SE). También se realizó una revisión de literatura con información relacionada al tema, de consultas de libros, apuntes y páginas web. En la tercera etapa se analizó e interpretó la información de mercado, técnica y financiera para poder realizar la evaluación financiera.

## **CAPITULO II METODOLOGIA PARA LA FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS**

El objetivo de este capítulo es revisar la metodología que se utiliza para la formulación y evaluación de proyectos, la cual consiste en hacer estudios de mercado, técnico y análisis financiero. El capítulo inicia describiendo las etapas de la formulación y evaluación de proyectos, en la que su contenido sirve como base para poder realizar la evaluación financiera de la producción de la palma africana, y así, determinar la rentabilidad. La descripción de las etapas y su contenido se basa en lo establecido por Sapag Chain (2008), Gabriel Baca Urbina (2008) y Apuntes del INCA RURAL (2010).

### **2.1 Definición de Proyectos**

El proyecto se puede definir como un plan de acción para la utilización productiva de los recursos económicos que dispone una empresa, que son sometidos a un análisis y evaluación para fundamentar una decisión de aceptación o rechazo (Apuntes del INCA RURAL, 2010).

El proyecto de inversión se puede describir como un plan que, si se le asigna determinado monto de capital y se le proporcionan insumos de varios tipos, podrá producir un bien o un servicio, útil al ser humano o a la sociedad en general. (Gabriel Baca Urbina, 2008).

También nos permite elegir entre diferentes alternativas, para la aplicación de recursos limitados de una manera organizada contrarrestando



elementos que limitan la producción. Podemos decir, que un proyecto es un medio que nos permite crear una empresa.

## **2.2 Tipología de proyectos**

En la preparación del proyecto se reconocen, a su vez, dos subtemas: una que se caracteriza por recopilar información a través de estudios específicos, de mercadeo, de ingeniería, de organización y financiero, y otra que se encarga de sistematizar, en términos monetarios, la información proporcionada por estos tres estudios, mediante el mismo estudio financiero.

Las fases del proyecto son las siguientes: Identificación de ideas, perfil, anteproyecto, proyecto definitivo y evaluación.

Según Sapag Chain (2008), uno de los primeros problemas que se presentan al evaluar un proyecto es la gran diversidad de tipos que se pueden encontrar, dependiendo ya sea del objetivo del estudio como de la finalidad de la inversión. Según el objetivo o finalidad del estudio, es decir, de acuerdo con lo que se espera medir con la evaluación, es posible identificar tres tipos de proyectos que obligan a conocer tres formas de obtener los flujos de cajas para lograr el resultado deseado:

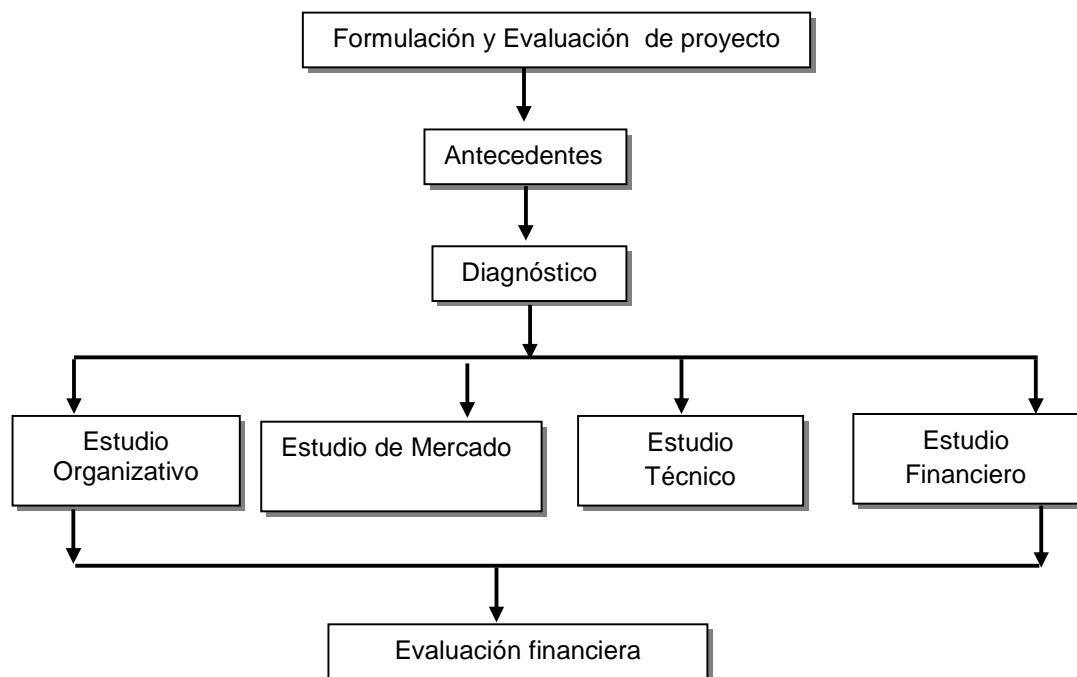
- a) Estudio para medir la rentabilidad del proyecto, es decir, del total de la inversión, independiente de dónde provengan los fondos,
- b) Estudios para medir la rentabilidad de los recursos propios invertidos en el proyecto y
- c) Estudios para medir la capacidad del propio proyecto para enfrentar los compromisos de pago asumidos en un eventual endeudamiento para su realización.

Para este proyecto se utilizara el estudio tipo a), solo se busca medir la rentabilidad del proyecto de inversión, independiente de dónde provengan los fondos y de quienes aporten.

### 2.3 Fundamentos de la Formulación y Evaluación de Proyectos

A continuación se da conocer la estructura de la Metodología de la evaluación de proyectos (Figura 1).

**Figura 1. Etapas de la formulación y evaluación de proyectos**



Fuente: Diagrama elaborado con base en Baca Urbina Gabriel, 2008. Evaluación de Proyectos

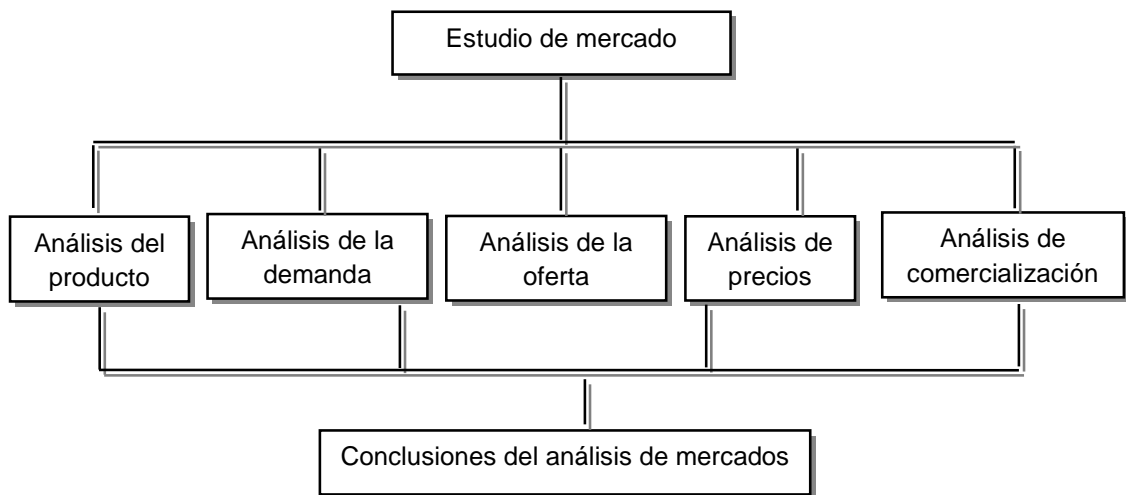
La descripción de cada etapa está contenida en los siguientes apartados:

### 2.4 Análisis de Mercado

El objetivo central del análisis de mercado es ratificar la existencia de una necesidad insatisfecha en el mercado; para poder determinar la cantidad de bienes y servicios que el mercado estaría dispuesto a adquirir el producto y a qué precio.

La estructura de éste estudio tiene un orden según se esquematiza en la figura 2.

**Figura 2. Esquema del estudio de mercado**



Fuente: Elaborado en base Baca Urbina Gabriel, (2008). Evaluación de proyectos

También el estudio de mercado proporciona información para la localización y tamaño de la planta, precio de venta, costos y canales de comercialización, grado y tipo de competencia.

A continuación se realiza una breve descripción del esquema del estudio de mercado.

#### **2.4.1 Análisis producto**

En esta parte debe hacerse una descripción exacta del producto o los productos que se pretenda elaborar. Esto debe ir acompañado por las normas de calidad que edita la Secretaria de Estado o Ministerio correspondiente.

Los tipos de productos son los siguientes:

- No diferenciado (commodities). En este caso los consumidores no diferencian el producto de un proveedor del de los otros, por lo que no

están dispuestos a pagar a un precio diferente por éste. Como ejemplo están la mayoría de los productos agropecuarios.

- Diferenciado. Se trata de un producto por el que los consumidores están dispuestos a pagar a un precio diferente, ya que consideran que tiene diferencias significativas sobre los demás. Como ejemplo se puede mencionar yogur “light”, leche pasteurizada baja en grasas, café orgánico, etc.

Las características de los productos existentes en el mercado son.

- Calidad intrínseca: propiedades tecnológicas, sabor, consistencia vida anaquel y color.
- Empaque y presentación
- Existencia de productos sustitutos cercanos (importe para nuevos productos).

#### ***2.4.2 Análisis de la demanda***

Se entiende por demanda la cantidad de bienes y servicios que el mercado requiere o solicita para buscar la satisfacción de una necesidad específica a un precio determinado. El principal propósito que persigue con el análisis de la demanda es determinar y medir cuales son las fuerzas que afectan los requerimientos del mercado con respecto a un bien o servicio, así como determinar la posibilidad de participación del producto en la satisfacción de dicha demanda.

La demanda está en función de una serie de factores, como la necesidad real que se tiene del bien o servicio, su precio, el nivel de ingreso de la población entre otros.

### **2.4.3 Análisis de la oferta**

La oferta es la cantidad de bienes o servicios que un cierto número de oferentes están dispuestos a poner a disposición del mercado a un precio determinado.

El propósito que se persigue mediante el análisis de la oferta para determinar o medir las cantidades y las condiciones en que una economía puede y requiere poner a disposición del mercado un bien o un servicio. La oferta, al igual que la demanda, está en función de una serie de factores como son: los precios en el mercado de productos, los apoyos gubernamentales a la producción, etc.

### **2.4.3 Análisis de precios**

El establecimiento del precio es de suma importancia, debe conocerse si lo que busca el consumidor es la calidad, sin importar mucho el precio o si el precio es una de las principales variables de decisión. En muchas ocasiones una errónea fijación del precio es la responsable de la mínima demanda de un producto o servicio.

Es importante considerar el precio de introducción en el mercado, los descuentos por compra en volumen o pronto pago, las promociones, comisiones, los ajustes de acuerdo con la demanda, entre otras.

- Una empresa puede decidir entrar al mercado con un alto precio de introducción.
- Ingresar con un precio bajo en comparación con la competencia.
- Entrar con un precio cercano al de la competencia.

El precio de un producto o servicio es una variable, ya que va relacionada con los otros tres elementos de la mezcla de mercadotecnia: plaza, publicidad y producto.

Los precios pueden ser locales, nacionales, de zona fronteriza o internacionales, ya que es importante conocer el precio porque es la base para calcular los ingresos futuros, y hay que distinguir exactamente de qué tipo de precio se trata y como se ve afectado al querer cambiar las condiciones en que se encuentra, principalmente el sitio de venta.

#### **2.4.4 Análisis de la comercialización**

Es la actividad que permite al productor hacer llegar un bien o servicio al consumidor con los beneficios de tiempo y lugar. Para esto es importante el análisis de canales de distribución, forma de comercialización, área de influencia, etc.

Los canales de comercialización para la distribución de un producto, son básicamente cuatro formas de introducir el producto desde el productor hasta el consumidor final:

- a) Del productor directamente al consumidor.
- b) Del productor al mayorista y de éste al consumidor.
- c) Del productor al mayorista y de éste al minorista y de éste al consumidor.
- d) Del productor al minorista y de éste al consumidor.

La comercialización no es la simple transferencia de productos hasta las manos del consumidor; esta actividad debe conferirle al producto los beneficios de tiempo y lugar; es decir, una buena comercialización es la que coloca al producto en un sitio y momento adecuados, para dar al consumidor la satisfacción que él espera con la compra.

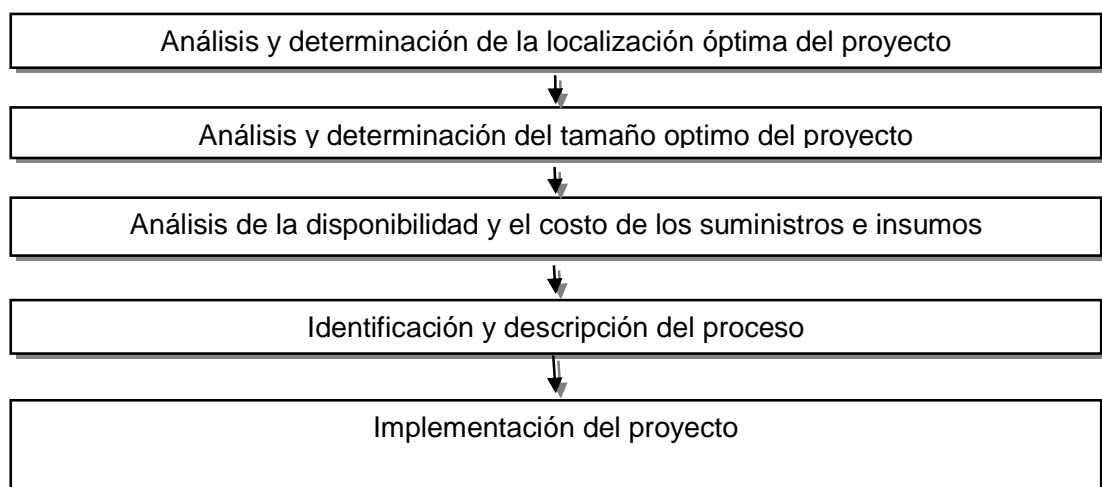
### **2.5 Estudio técnico**

Tiene como propósito fundamental diseñar el proceso de producción que mejor utilice los recursos disponibles así como describir los medios y métodos más apropiados para obtener la cantidad y calidad de productos deseados.

En este estudio se deberá definir la función de producción que optimice el empleo de los recursos disponibles en la producción del bien o servicio del proyecto. De aquí podrá obtenerse la información de las necesidades de capital, mano de obra y recursos materiales, tanto para la puesta en marcha como para la posterior operación del proyecto.

El estudio técnico consta de las siguientes etapas:

**Figura 3. Etapas del estudio técnico**



Fuente: Diagrama elaborado en base de Baca Urbina G., (2008). Evaluación de Proyectos

En el estudio técnico como en el estudio de mercado y financiero se pretende resolver las preguntas referentes dónde, cuánto, cuándo, cómo, y con que producir lo que se desea, porque el aspecto técnico de un proyecto comprende todo aquello que tenga relación con el funcionamiento y la operatividad del propio proyecto.

### **2.5.1 Análisis y determinación de la localización óptima del proyecto**

La localización óptima de un proyecto es la que contribuye en mayor medida a que se logre la mayor tasa de rentabilidad sobre el capital (criterio privado) u obtener el costo unitario mínimo (criterio social). (Baca Urbina, 2008).

El objetivo principal de la localización óptima del proyecto es llegar a determinar el sitio donde se instalará la planta.

### ***2.5.2 Análisis y determinación del tamaño óptimo del proyecto***

El tamaño óptimo de un proyecto es su capacidad instalada, y se expresan en unidades de producción por año. Se considera óptimo cuando opera con los menores costos totales o la máxima rentabilidad económica.

En la determinación del tamaño óptimo se deben considerar aspectos como la disponibilidad de materia prima o insumos, la tecnología, los equipos y el financiamiento.

### ***2.5.3 Identificación y descripción del proceso de producción***

El proceso de producción es un proceso técnico que se utiliza en el proyecto para poder obtener los bienes y servicios a partir de insumos, y se identifica como la transformación de las materias primas para convertirla en artículos mediante determina función de manufactura (Baca Urbina, 2008).

La selección del proceso productivo en ocasiones está determinada por el tipo de producto o servicio que se requiere o por las condiciones climáticas, agronómicas y ecológicas del lugar en que se localizará el proyecto.

En el momento de elegir la tecnología que se empleará, hay que tomar en cuenta los resultados de la investigación de mercado, pues este dictará las normas de calidad y la cantidad que requieren, factores que influyen en la decisión dentro del proceso de producción.

## **2.6 Análisis financiero**

El análisis financiero consiste en determinar si el proyecto es capaz de generar ingresos para recuperar las inversiones y además obtener utilidades netas suficientes.

Una de las bases más importantes del estudio, lo constituye la estimación de la inversión y los costos operacionales. En esta parte de la evaluación, recae la decisión prácticamente final de invertir o no hacerlo, ya que se analiza sí ha de ser buen negocio o no, por lo tanto esta etapa se basan en



técnicas fundamentales de evaluación, que toman en cuenta el valor del dinero en el tiempo, tales técnicas son: tasa interna de rentabilidad, el valor presente neto, rendimiento contable medio, índice de recuperación e periodo de recuperación descontado que es la cantidad que debe transcurrir para que la suma de los flujos de efectivo descontados sea igual a la inversión inicial.

### ***2.6.1 Presupuesto de egresos***

Se entiende por egresos a los gastos que se realizan por estudios, instalación y operación del proyecto. También comprende costos de producción (directos e indirectos), gasto de operación (gastos e venta, de administración y financieros).

### ***2.6.2 Presupuesto de ingresos***

Los ingresos son los beneficios que se obtendrán en cada periodo de operación del proyecto, es decir, es el valor monetario de las ventas que arrojan la producción de un bien o servicio, por una empresa o productor.

Para realizar este presupuesto es necesario tener información del estudio técnico para obtener el número de unidades para la venta, y estas multiplicarlas por el precio, lo que nos daría el monto del ingreso por ventas. El ingreso total se obtendría al sumar al ingreso por ventas los ingresos que no corresponde a la actividad principal de la empresa (recuperación de los activos fijos).

## **2.7 Evaluación del proyecto**

La evaluación de un proyecto de inversión tiene por objeto conocer su rentabilidad económica y social, de tal manera que se asegure resolver una necesidad humana en forma eficiente, segura y rentable. Sólo así es posible asignar los escasos recursos económicos a la mejor alternativa. (Gabriel Baca Urbina, 2008).

Uno de los objetivos principales de la evaluación es justificar o determinar ampliamente si se justifica la asignación de recursos para un proyecto determinado.

También la evaluación financiera es la etapa en que se analiza el comportamiento del dinero en el tiempo conforme al horizonte para el proyecto, en la cual se determina la capacidad financiera del proyecto para recuperar durante la vida útil del proyecto la inversión realizada más una tasa de interés como premio al riesgo de la inversión.

### **2.7.1 Indicadores de Evaluación Económica de Proyectos**

Los criterios de evaluación son instrumentos que permiten obtener una medida objetiva de la rentabilidad de un proyecto y por consiguiente orienta respecto a su conveniencia y un ordenamiento de los diferentes proyectos alternativos. Los parámetros que se utilizan para medir la rentabilidad financiera son: La Tasa Interna de Retorno (TIR), Valor Actual Neto (VAN) y La Relación Beneficio Costo (R B/C).

En este proyecto para la evaluación financiera se utilizara los métodos de valor del dinero a través del tiempo y las que no consideran el dinero a través del tiempo como el punto de equilibrio.

#### **A) Métodos que consideran el valor del dinero a través del tiempo**

La evaluación económica de un proyecto requiere de métodos de análisis para comprobar su rentabilidad económica. Se sabe que el dinero disminuye su valor real con el paso del tiempo, a una tasa aproximadamente igual al nivel de inflación vigente. Esto implica que el método de análisis empleado deberá tomar en cuenta este cambio de valor real del dinero a través del tiempo.

Para expresar los diferentes valores del dinero en el tiempo en un solo lenguaje, se utiliza el procedimiento denominado actualización, también llamado descuento, que consiste precisamente en el procedimiento inverso al cálculo del

interés compuesto y cuya explicación radica en el hecho de que en nuestro sistema económico todo el dinero tiene derecho a ganar un interés, y de hecho siempre existe la alternativa más inmediata de obtener ese interés al recurrir a los organismos que han institucionalizado ese derecho: los bancos (Arellano Perla Rocío, 2008).

A continuación se da a conocer como el dinero se va capitalizando a través del tiempo.

Como podemos ver en el primer periodo de capitalización ( $n=1$ ), generalmente un año, denominando F (futuro) a la cantidad acumulada en ese futuro:

$$F_1 = P + Pi = P(1+i) = P(1+i)^1$$

En el periodo  $n=2$ , la cantidad acumulada hacia el fin de año sin retirar la primera ganancia  $Pi$ , sería la cantidad acumulada en el primer periodo ( $P+Pi$ ), más esa misma cantidad multiplicada por el interés que se gana por periodo:

$$F_2 = P + Pi + (P+Pi)i = P + Pi + Pi + Pi^2 = P(1+2i+i^2) = F_1 + P(1+i)^2$$

Puesto que el dinero puede ganar un cierto interés cuando se invierte por un cierto periodo, es importante reconocer que un peso que se reciba en el futuro valdrá menos que un peso que se tenga actualmente. Es decir, cantidades iguales de dinero no tienen el mismo valor si se encuentran en puntos diferentes de tiempo.

Para poder encontrar la equivalencia entre la cantidad presente (P) con una cantidad futura (F) se aplica la siguiente ecuación:

$$F = P(1+i)^n$$

Donde:

$i$  = tasa de interés

$n$  = número de periodos

Conforme se va capitalizando una suma de dinero a través del tiempo se despeja la ecuación del valor presente (P) como muestra a continuación:

$$P = \frac{F}{(1+i)^n}$$

Esta ecuación nos permite calcular el valor presente de cualquier cantidad que se recibirá en el futuro pero conociendo la tasa de interés. (Garniel Baca Urbina, 2008).

En el valor del dinero en el tiempo se usan los indicadores siguientes:

- Valor Actual Neto (VAN)
- Relación Beneficio – costo (B/C)
- Tasa Interna de Retorno (TIR)

Cabe mencionar que para el proyecto que se pretende realizar son los indicadores anteriores que se utilizarán.

#### **a) Valor Actual Neto (VAN)**

Este indicador considera el valor que el dinero tiene en el tiempo y consiste en trasladar al momento presente el valor del dinero que se espera recibir en un futuro (Apuntes del INCA RURAL, 2010).

La fórmula para calcular el Valor Actual Neto es la siguiente:

$$VAN = \frac{VF}{(1+i)^n}$$

Donde:

VAN= Valor Actual Neto

VF= Valor Futuro

i= Tasa de Descuento

n= Número de Años

Los resultados de la VAN de todo flujo de efectivo generado del proyecto es importante para la aceptación o no de un proyecto. Por lo tanto, si es mayor o igual a cero se acepta el proyecto pero si es menor que cero el proyecto se rechaza porque no se recupera la inversión.

### **b) Relación Beneficio/Costo**

Esta relación nos indica cuánto se obtiene de utilidades o pérdidas según sea la magnitud de los ingresos. Para obtener esta relación al igual con el VAN es necesario actualizar a una tasa de descuento determinada tanto los ingresos como los egresos de todos los años de la vida útil del proyecto (Apuntes del INCA RURAL, 2010).

Su fórmula de cálculo es la siguiente:

$$RB/C = \frac{\textit{Beneficios Actualizados}}{\textit{Costos Actualizados}}$$

Para la interpretación de los resultados de la relación beneficio- costo se considera lo siguiente:

- Si es igual a uno significa que los ingresos son iguales a los egresos, por lo tanto nos indica que no hay ganancias ni pérdidas.
- Si el valor es menor que uno significa que los egresos son mayores que los ingresos y que por lo tanto, no se recupera la inversión propuesta.

- Si el resultado es mayor que uno significa que los ingresos son mayores que los egresos. Entre más alejado de uno sea el resultado más rentable será el proyecto.

### c) Tasa Interna de Retorno

Representa la tasa de rendimiento de capital, una vez que los beneficios cubren los costos, es decir, es la máxima tasa de interés que puede pagar un proyecto después de recuperada la inversión (Apuntes del INCA RURAL, 2010).

La tasa interna de retorno también es conocida como la tasa de rentabilidad producto de la reinversión de los flujos netos de efectivo dentro de la operación propia del negocio y se expresa en porcentaje.

Para calcular la TIR es la siguiente fórmula:

$$TIR = T_1 + (T_2 - T_1) \frac{VAN_1}{VAN_1 - VAN_2}$$

Donde:

$T_1$  = Tasa Menor;  $T_2$  = Tasa mayor;  $VPN_1$  = Valor Presente Neto 1 (Tasa Menor)

$VPN_2$  = Valor presente Neto 2 (Tasa Mayor)

La obtención de la TIR se calcula por medio de la aproximación sucesiva estimando al flujo de efectivo de los diferentes años del proyecto varias tasas de descuento hasta encontrar dos valores actuales, uno negativo y otro positivo, se aplica su fórmula hasta llegar al valor presente neto igual a cero, el cual proporciona el valor preciso del rendimiento esperado del proyecto, es decir la tasa de interés que podría soportar el proyecto sin sufrir pérdidas.

## **B) Métodos que no consideran el valor del dinero a través del tiempo**

Existen técnicas que no toman en cuenta el valor del dinero a través del tiempo y que propiamente no están relacionadas en forma directa con el análisis de la rentabilidad económica, sino con la evaluación financiera de la empresa.

El análisis de las tasas o razones financieras es el método que no toma en cuenta el valor del dinero a través del tiempo. Esto es válido, ya que los datos que toma para el análisis provienen de la hoja del balance general.

Los indicadores que no consideran el valor del dinero en el tiempo más utilizados son: el punto de equilibrio y periodo de recuperación de la inversión.

### **a) Punto de equilibrio**

El punto de equilibrio es el nivel de producción donde las ventas son iguales a los costos y gastos. Requiere clasificar los costos y gastos en que incurre la empresa en fijos y variables, los primeros están en función del tiempo y los segundos en función de las ventas (Apuntes del INCA RURAL, 2010).

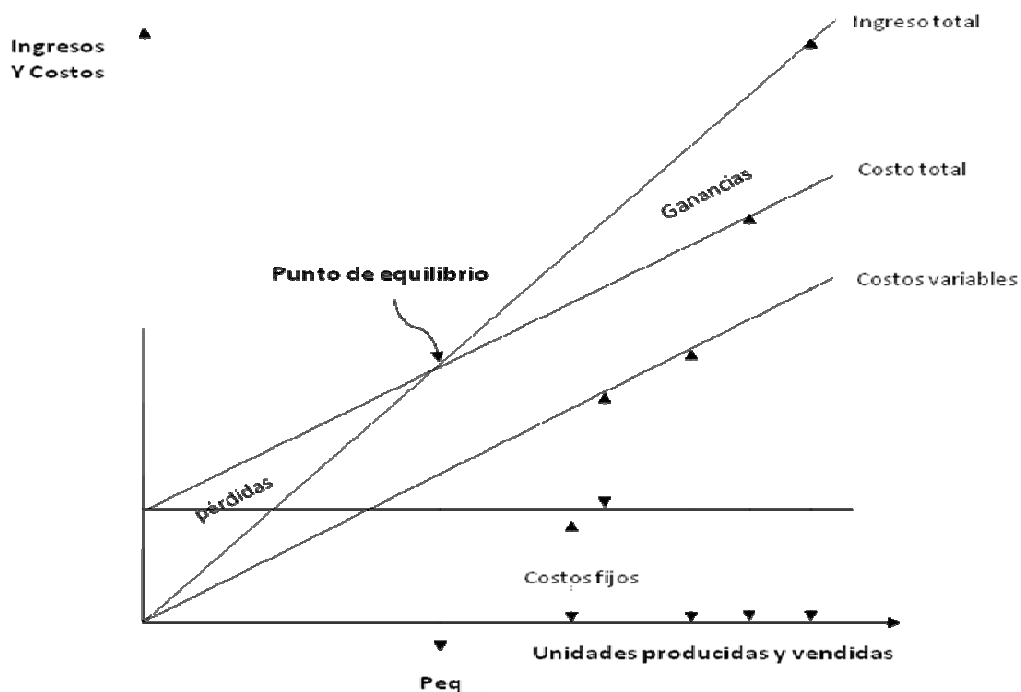
Para determinar el punto de equilibrio en ingresos mínimos (pesos) se utilizaron valores actualizados para poder aplicar la siguiente fórmula:

$$PE = \frac{\text{Costos fijos}}{1 - \frac{\text{Costo Variable}}{\text{Ventas}}}$$

Esta fórmula se utilizara para la determinación del punto de equilibrio en el proyecto de inversión.

A continuación el punto de equilibrio se puede mostrar con la ayuda de la figura 4 corresponde al punto de cruce de la línea de ingreso total con la del costo total.

**Figura 4. Punto de equilibrio**



Fuente: Elaborado en base a los apuntes del INCA RURAL 2010.

El punto de equilibrio constituye un primer indicador de la operación del proyecto y está asociado principalmente con el riesgo del proyecto. A mayor punto de equilibrio mayor será el nivel de operación que requiere la empresa la empresa para no incurrir en pérdidas.

## 2.8 Análisis de riesgo

El riesgo es la posibilidad de obtener un resultado distinto al que se pretendía conseguir con una acción.

Un proyecto de inversión sólo proporcionará su rendimiento esperado cuando no sea posible otro resultado, es decir, cuando carezca de riesgo.

Las características del análisis de riesgo son:

- Probabilidad de que se presente un resultado desfavorable.



- Está asociado a algo que puede o no ocurrir en el futuro (contingencias).
- En proyectos siempre existe el riesgo porque el futuro no se puede prever con precisión.

Los factores de riesgo que pueden incidir en el éxito de un proyecto. Entre los principales factores de riesgos para las empresas rurales se encuentran los siguientes:

- Fenómenos naturales (heladas, sequias, granizo, etc.)
- Elementos tecnológicos (uso y mantenimiento de equipos, capacitación de la mano de obra, etc.)
- Aprovechamiento de insumos (disponibilidad, precio y calidad)
- Comercialización de productos (precios y volumen)
- Aspectos organizativos, (cacicazgo, corrupción, desintegración, etc.)
- Aspectos administrativos y laborales (falta de experiencia y control, huelga y conflictos diversos, etc.)
- Aspectos financieros (liquidez, tasa de interés, solvencia, cobranza, etc.)

Los factores de riesgo cualitativos cuando sus fluctuaciones no pueden expresarse en magnitudes numéricas, como es el caso de los factores de riesgo asociados a la organización. Los factores de riesgo son cuantitativos cuando sus fluctuaciones pueden expresarse en magnitudes numéricas como los precios, volúmenes de venta, rendimientos y tasas de interés.

Los factores de riesgo pueden ser internos como los laborales, administrativos y tecnológicos, o bien externos como el mercado, el clima, los proveedores, los competidores, las políticas macroeconómicas, el financiamiento (Apuntes del INCA RURAL, 2010).

## **2.9 Estudio de impacto ambiental**

El estudio de impacto ambiental como parte de la evaluación de un proyecto se observa como un elemento cada vez más necesario, tanto por el cambio en la cultura ambientalista de la sociedad como por el efecto directo sobre los costos o beneficios que una determinada iniciativa de inversión pudiera tener. La teoría disponible de tres tipos de instrumentos para medir estos costos y beneficios: los métodos cualitativos, los cualitativos- numéricos y los cuantitativos (Sapag, 2008)

## **CAPITULO III FORMULACIÓN DEL PROYECTO DE INVERSIÓN PARA LA PALMA AFRICANA**

En este capítulo se aplica la metodología descrita en el capítulo anterior, se inicia con la primera etapa del estudio de mercado, continua con el estudio técnico y, por último, el estudio financiero, esta información ayuda en la formulación del proyecto.

### **3.1 Análisis de Mercado**

El mercado de la palma africana actualmente es muy amplio debido a la gran importancia que ha recobrado el biocombustible en México y la necesidad del consumo de aceite crudo de la palma. En México hace tiempo se empezó la producción de la palma africana pero aún no se tenía la gran importancia de este cultivo, pero a partir del 2007 se impulsaron proyectos mediante la CONAFOR para la reforestación de tierras deforestadas y otra como la producción de cultivos para extracción de aceite. A nivel nacional solo se cuenta con cuatro estados principales productores que son: Chiapas, Tabasco, Campeche y Veracruz; además estos cuentan con plantas extractoras donde los productores pueden vender sus productos, a la vez que distribuyen el aceite crudo a las diferentes refinerías a nivel nacional.

A continuación se describen las características de la producción de la palma africana, de su oferta, y realiza una estimación de la demanda y el precio promedio esperado de la venta del cultivo.

### **3.1.1 Descripción del producto**

El mercado de la palma africana en México, está constituido por los productores, las plantas extractoras y refinerías. El cultivo solo se produce en cuatro estados del sur del país donde los productores se encargan de vender directamente los racimos frescos a las plantas para la extracción del aceite crudo, y posteriormente, venderlo a las refinerías de los diferentes estados para la industrialización de más de novecientos productos finales.

Para Chiapas el mercado de la palma africana está constituido por siete plantas extractoras de aceite donde se ofrecen por tonelada los racimos de fruta fresca de la palma de aceite.

#### **a) La palma africana**

La palma africana (*Elaeis guineensis*) es originaria del Golfo de Guinea (África occidental) y se extiende hasta 15° de latitud norte y sur. Deriva su nombre del griego Eleia, que quiere decir oliva, por sus frutos ricos en aceite, y de guineensis por la zona de origen. Es una planta perenne, alcanzando más de 100 años, pero bajo cultivo solo se le permite llegar hasta los 25 años, que es cuando alcanza los 12 m de altura. En su estado natural llega a superar los 40 metros.

Es propia de la región tropical calurosa (selva húmeda tropical cálida), crece a altitudes por debajo de los 500 m sobre el nivel del mar, aunque se desarrolla bien en regiones pantanosas, ya que es cultivo de alta rentabilidad y es de buena opción para tierras bajas en las regiones tropicales. Su tallo o estípote es erecto y tiene la forma de un cono invertido. Antes de envejecer es áspero, pero cuando llega a la vejez se vuelve liso y se presenta segmentado por las cicatrices que le imprimen sus cerca de cuarenta hojas al marchitarse y caer.

Tarda entre 2 y 3 años para producir frutos y puede hacerlo durante más de 25 años. Nacen por millares, en forma ovoide, de 3-6 cm de largo y con un

peso de 5-12 g aproximadamente, para conformar racimos compactos de entre 10 y 40 kg de peso y la producción son de 12-14 racimos por año. Antes de adquirir el alegre y vistoso color anaranjado rojizo que les brinda la madurez, los frutos son de color violeta oscuro, casi negro. En su interior guardan una única semilla, la almendra o palmiste, que protegen con el cuesco, que es un endocarpio o hueso leñoso rodeado a su vez.<sup>1</sup>

La maduración óptima de racimos se refiere al momento en que logra mayor contenido de aceite en el racimo y menor porcentaje de ácidos grasos libres. Los criterios utilizados para tratar de cosechar racimos con maduración óptima son: cambio de coloración de los frutos de violeta a anaranjado y otro criterio muy utilizado en las plantaciones, es cuando se desprenden aproximadamente dos frutos por cada kilogramo de racimo.

Al mercado se venden los racimos de fruto de la palma africana en su etapa de madurez, ya que los productores son los que se encargan en trasladar las toneladas de racimos a las extractoras ubicadas en los estados de Chiapas, Campeche, Veracruz y Tabasco.

Como se menciono anteriormente la palma aceite empieza a producir sus frutos entre los 2 a 3 años. A partir de la primera cosecha su proceso productivo es rápida lo hace cada 15 días por toda la época del año, es por ello que se considera un cultivo de alta rentabilidad.

## **b) Usos**

Por su composición física, el aceite de palma africana puede usarse en diversas preparaciones sin necesidad de hidrogenarse. Actualmente, es el segundo aceite más consumido en el mundo y se emplea como aceite de cocina, para elaborar productos de panadería, pastelería, confitería, heladería, sopas

---

<sup>1</sup> <http://www.purapalma.com/index.php>

instantáneas, salsas, diversos platos congelados y deshidratados, cremas no lácteas para mezclar con el café.

A su vez, los aceites de palma y palmiste sirven de manera especial en la fabricación de productos oleoquímicos como los ácidos grasos, alcoholes grasos, compuestos de nitrógeno graso y glicerol, elementos esenciales en la producción de jabones, detergentes, lubricantes para pintura, barnices, gomas y tinta.

En los últimos tiempos ha venido tomando fuerza su utilización como biocombustible. El biodiesel en la actualidad es una nueva alternativa para la utilización del aceite de palma como materia prima de otros productos.

### **c) Presentación del producto**

La venta de racimos de palma africana es cuando el fruto está maduro que tiene un color pardo-rojizo en la punta y rojo-anaranjado en la base. También se vende el fruto suelto, ya que es la recolección de lo que se desprende de los racimos.

La comercialización de la palma es por toneladas y cada racimo pesa aproximadamente de 10 a 40 kg y entre 5 a 12 g cada fruto. Los rendimientos de la producción están en función al mantenimiento que el productor tenga en la plantación de la palma africana.

En el cultivo no existe un criterio de calidad para el producto, ya que es para extracción de aceite y se extraen dos tipos: el aceite de palma extraído de la pulpa, y el denominado aceite de palmiste, obtenido de la almendra, el cual deja un residuo denominado torta de almendra o de palmiste, de gran valor para la elaboración de alimentos concentrados para animales.

### **3.1.2 Análisis de la oferta**

En México existe déficit de aceites y grasas de origen vegetal. La industria aceitera mexicana está haciendo esfuerzos por disminuir el déficit, y para ello,

está impulsando la producción de cultivos que producen aceites para poder contrarrestar la alta demanda de aceites y grasas de origen vegetal, así como también para la producción de biocombustibles. Debido a ello, la palma de aceite es un cultivo cuyo fruto oleaginoso ha cobrado un dinamismo en periodos recientes.

El Gobierno Federal y los gobiernos estatales de Veracruz, Tabasco, Campeche y Chiapas han iniciado un ambicioso proyecto para desarrollar este cultivo en las regiones que presenten las condiciones más favorables para su establecimiento.

En México la palma de aceite se encuentra distribuida en tres grandes regiones que se localizan en el sur y sureste dentro de la clasificación climática del trópico húmedo; participando en la zona pacífico, el estado de Chiapas con dos regiones, que son El Soconusco en la costa y la Región de la Selva en la zona de Palenque; en el Golfo de México participan los estados de Veracruz con las regiones de Texistepec, Jesús Carranza, las Choapas y Uxpanapán, y Tabasco con tres regiones importantes, Balancán, Tenosique y Jalapa. Finalmente en la Península de Yucatán, el estado de Campeche, este con tres regiones importantes que son Sabancuy-Escárcega, Aguacatal y Palizada.

Los productores trasladan sus cosechas a las extractoras de aceites correspondientes de cada estado para vender sus productos a un precio por tonelada de \$1,198.19 que más adelante se detalla.

#### **a) La oferta de la palma africana en México**

En la actualidad la producción de la palma africana en México va incrementando su importancia en la agricultura del país, como se muestra en el cuadro 1, la producción por tonelada fue en el 2001 fue de 135,696.09 y en el 2009 de 367,084.27, con un una TMAC de 13.25% y el valor de la producción de 67,848.04 en el 2001 y en el 2009 es de 401,833.08, con un Tasa de Media Anual de Crecimiento (TMAC) del 24.90%. Este aumento ésta relacionado

fundamentalmente con la expansión de la superficie del cultivo, que incremento a una tasa anual de crecimiento del 8.55%, y el incremento paulatino que se observa en la superficie cosechada que crece a una TMAC del 19.3% durante el período de estudio.

**Cuadro 1. Producción de palma africana en México 2001 - 2009**

<b>Año</b>	<b>Superficie Sembrada (Ha)</b>	<b>Superficie Cosechada (Ha)</b>	<b>Producción</b>	<b>Rendimiento (Ton/ha)</b>	<b>Valor de la Producción (Miles de Pesos)</b>
2001	18,767.0	6,884.0	135,696.09	19.71	67,848.04
2002	25,183.2	6,884.0	137,102.2	19.92	57,582.92
2003	29,166.7	13,557.5	217,062.97	16.01	158,728.75
2004	36,374.0	17,836.0	247,904.76	13.89	155,509.05
2005	33,329.3	18,376.5	219,269.54	11.93	118,899.46
2006	29,704.3	22,033.3	309,581.89	14.05	197,596.41
2007	30,034.8	23,804.4	292,499.18	12.28	340,238.57
2008	32,538.4	25,917.6	307,756.87	11.87	281,096.72
2009	36,189.1	28,239.3	367,084.27	12.99	401,833.08
<b>TMAC</b>	<b>8.55%</b>	<b>19.30%</b>	<b>13.25%</b>	<b>-5.07%</b>	<b>24.90%</b>

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP

No obstante lo anterior, la producción no ha logrado su pleno desarrollo, al respecto, se puede observar que el rendimiento de la palma africana disminuyó en un promedio de 19.71 ton/ha en el 2001 a otro de 12.99 en el año 2009, con una TMAC del 5.07% durante el periodo de referencia. Esto es debido que hace poco tiempo algunos estados empiezan a producir la palma africana, ya que es un proyecto que apenas se está implementando. También hace disminuir el rendimiento del 2001 al 2009 porque anteriormente solo el estado de Chiapas era productor de la palma africana.

La expansión de la superficie del cultivo, está creciendo porque existe una mayor demanda de aceites derivados de la palma africana en México, ya que actualmente se tiene un déficit de aceites y grasa de origen vegetal, y la palma africana se está implementando en los estados para poder reducir el déficit que existe en nuestro país. Otro factor importante del incremento de las superficies es debido a la rentabilidad de la palma de aceite en cuanto a sus



mejores precios por tonelada y por sus mayores rendimientos, en comparación de otros cultivos agrícolas que se producen en los estados surestes.

### **b) Participación de los estados**

La palma africana, es un cultivo establecido hace años en el sureste mexicano, cuyo crecimiento en superficie sembrada ha venido aumentando en relación a la enorme y creciente demanda de los aceites que produce esta palmera.

Debido a la gran importancia de los biocombustibles en México la palma africana es una de las alternativas para la extracción de aceite, ya que es una de las oleaginosas que mayor aceite produce. Debido a la gran importancia de este cultivo se han implementado proyectos de plantación de palma de aceite y mantenimiento de las plantaciones existentes más en el estado de Chiapas. La producción nacional de la palma africana se concentra en cuatro estados (Cuadro 2).

**Cuadro 2. Participación de los estados en la producción de palma africana**

<b>Estados</b>	<b>% de la producción total</b>
Chiapas	71.28
Veracruz	16.22
Tabasco	10.21
Campeche	2.28

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP

Como se puede observar de los cuatro estados productores de palma africana (Chiapas, Veracruz, Tabasco y Campeche), el principal productor es Chiapas con 71.28% del total de la producción y con el menor porcentaje es el estado de Campeche con 2.28%.

### **c) Participación del estado de Chiapas**

Entre los elementos que influyen para que Chiapas sea el principal productor de palma de aceite, podemos señalar que cuenta con los recursos naturales apropiados para este cultivo, y desde hace tiempo se han implementado acciones por parte del gobierno estatal para fomentar su cultivo.

A continuación se dará a conocer la participación de la producción de la palma africana a nivel distrito y municipio del estado de Chiapas.

**Cuadro 3. Participación de los distritos y municipios en el estado de Chiapas en la producción de palma africana en el 2009.**

<b>Distrito</b>	<b>% de la producción total</b>
Tapachula	88.88
Palenque	9.68
Tonalá	1.44
Total	100%
<b>Municipio</b>	<b>% de la producción total</b>
Acapetahua	33.40
Mapastepec	23.13
Villa Comaltitlan	20.57
Palenque	5.90
Huehuetan	2.72
Total	100%

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP

El que tiene mayor participación a nivel distrito es Tapachula con el 88.88% del total de la producción, ya que allí se concentra la mayor cantidad de superficies sembrada. Dentro de los municipios el que mayor porcentaje tiene es Acapetahua con 33.40% dentro de los 22 municipios productores de la palma africana en el estado de Chiapas.

#### **d) Producción de la palma africana en el estado de Chiapas**

Debido a la gran importancia que ha tenido la palma africana en el estado de Chiapas podemos ver en el cuadro 4, la producción por tonelada fue en el 2001 de 135,696.09 y en el 2009 de 261,657.92, con una TMAC de 8.55%. Dentro del valor de la producción para el 2001 fue de 67,848.04 y en el 2009 de 294,117.81, con Tasa Media anual de Crecimiento (TMAC) del 22. 12%. El incremento de la producción y valor de la producción están relacionado con el aumento de la superficie sembrada, con una tasa del 6.25%. Así como también la superficie cosechada creció en una TMAC del 11.30% durante el periodo del 2001 al 2009. En rendimiento de la palma africana en el 2001 era de 19.71 y

para el 2009 disminuyó a 16.14 con una TMAC de -2.47% durante los periodos de referencia debido a que en el 2007 se empezó la producción en más municipios del estado de Chiapas debido a los proyectos de reforestación por parte de la CONAFOR y por la importancia de los biocombustibles en México.

**Cuadro 4. Producción de la palma africana en los municipios de Chiapas del 2001- 2009**

Año	Sembrada (Ha)	Cosechada (Ha)	Producción (Ton)	Rendimiento	Valor de la Producción (Miles de Pesos)
2001	13982	6884	135696.09	19.71	67848.04
2002	17159.7	6884	137102.2	19.92	57582.92
2003	16793.2	10818.5	200491.97	18.53	150036.92
2004	16608	12687	227309.26	17.92	142852.67
2005	16760.5	13864.5	185211.54	13.36	97032.32
2006	16789	15274.5	229614.3	15.03	151401.3
2007	17032	15448.5	228215.46	14.77	267794.3
2008	19290.05	16197	242615.89	14.98	195215.57
2009	22701.77	16211	261657.92	16.14	294117.81
<b>TMAC</b>	<b>6.25 %</b>	<b>11.30 %</b>	<b>8.55 %</b>	<b>-2.47 %</b>	<b>20.12 %</b>

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP

Como se menciona anteriormente el incremento de las superficies es debido a la rentabilidad de la palma africana a comparación con otros cultivos agrícolas del estado. Es por ello que los productores han optado por este, además por los apoyos que el gobierno Juan Sabines Guerrero les brinda para el establecimiento de las plantaciones en los diversos municipios.

### 3.1.3 Análisis de la demanda

En México la oferta y la demanda de palma de aceite han crecido en forma significativa y se observa un crecimiento exponencial en las importaciones de aceite derivado de esta planta. El cultivo crece y muestra perspectivas comerciales debido a sus diversos usos industriales.

La oferta de la palma africana en México puede definirse como el total de la producción de fruta fresca que se vende a las extractoras de los diferentes estados productores de palma de aceite y a su vez estas venden el aceite

crudo a la refinadoras en otros estados que es utilizada para la producción de aproximadamente 900 productos finales como por ejemplo aceite de cocina, para elaborar productos de panadería, pastelería, confitería, heladería, sopas instantáneas, salsas, diversos platos congelados y deshidratados, cremas no lácteas para mezclar con el café. También es utilizado para productos no comestibles como productos oleoquímicos como los ácidos grasos, alcoholes grasos, compuestos de nitrógeno graso y glicerol, elementos esenciales en la producción de jabones, detergentes, lubricantes para pintura, barnices, gomas y tinta etc.

Los demandantes de este cultivo son las extractoras y refinerías, ya que el aceite crudo por sí solo no se puede consumir porque requiere de industrialización para poder ser utilizado como productos comestibles, no comestibles etc.

Como ya se señaló, Chiapas cuenta con siete extractoras en los diferentes municipios de la región Soconusco y Selva para la extracción del aceite crudo, para después vender el aceite a las refinerías de otros estados y una mínima parte a la única refinería del mismo estado.

#### **a) Consumo de palma africana**

Según Imagen Agropecuaria (2011), publicado por Paulina Garfías Camacho. En los últimos años el consumo de aceite de palma se ha incrementado exponencialmente, ya que en el 2000 México importó 50 mil toneladas y el año pasado se alcanzó un volumen de importación de cerca de medio millón de toneladas de este producto.

La palma dadas sus propiedades que le permiten aprovecharse para diversos usos industriales, es un cultivo de gran importancia económica, y por lo mismo es la oleaginosa más comercializada en el mundo. No obstante los programas que para impulsar cultivos oleaginosos se han implantado, México

presenta un déficit del 90 por ciento en producción de aceites vegetales, incluyendo la palma de aceite.<sup>2</sup>

Entre los principales usos del aceite de palma, sobresale su consumo en la industria alimenticia, cosmética, jabonera y de detergentes; también es utilizado para la rehidratación de la leche en polvo y en la elaboración de crayones. Pero sin duda el consumo más importante es en la industria alimenticia, donde llega a los consumidores como aceite vegetal, principalmente utilizado para freír y como sustituto de la manteca de cacao, para las coberturas de chocolate.

Nuestro país cuenta aproximadamente con 10 mil productores de palma de aceite, principalmente en los Estados de Chiapas, Tabasco, Veracruz y Campeche. A nivel nacional Chiapas cuenta con alrededor de 80 por ciento de las hectáreas sembradas de palma africana en el país, con dos polos de desarrollo: el Soconusco y la zona de la selva en Palenque.

#### **b) Definición del segmento del mercado que se va a atender**

El segmento de mercado para la palma africana son las plantas extractoras que son intermediarias donde los productores venden por tonelada los racimos, para la extracción de aceite de los frutos. Las plantas extractoras se encuentran ubicadas en los estados de Chiapas, Veracruz, Tabasco y Campeche que son los principales productores de la palma de aceite.

Las plantas extractoras distribuyen a las refinerías el aceite crudo para su industrialización y elaboración de productos finales, las refinerías se localizan en los estados de Chiapas, Distrito Federal, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Nuevo León, San Luis Potosí y Sonora. Las refinerías distribuyen los productos a los consumidores finales.

---

<sup>2</sup> <http://imagenagropecuaria.com>

Para el proyecto el segmento que se atenderá son las extractoras de aceite ubicadas en el estado Chiapas, que se venderá solo la fruta fresca por tonelada.

### c) Destinos de la palma africana

Los frutos frescos de la palma africana tienen como destino las plantas extractoras ubicadas en los diferentes estados sureste del país, con base a su localización geográfica (Cuadro 3).

**Cuadro 5. Plantas para la extracción de aceite de palma en México**

Planta extractora	Municipio	Estado
La Lima	Villa Comaltitlan	Chiapas
El Desengaño	Villa Comaltitlan	Chiapas
Bepasa	Acapetahua	Chiapas
Agroimsa	Mapastepec	Chiapas
Propalma	Acapetahua	Chiapas
Compañía Aceitera Campechana	Escarcega	Campeche
Aceites de Palma	Acayucan	Veracruz
Soc. de Prod. De Palma	Jalapa	Tabasco
Agroipsa	Palenque	Chiapas
Palmatica	Palenque	Chiapas
Refinerías		
Chiapas		1
Hidalgo		1
Michoacán		1
Nuevo León		1
San Luis Potosí		1
Sonora		3
D. F.		3
Jalisco		2

Fuente: Elaboración propia en base a la consulta <http://www.fundacionproduceagro.org.mx>

En Chiapas cuenta con siete plantas extractoras que actualmente compiten para acaparar la producción de las diferentes regiones, ya que es el estado que concentra la mayor producción, para los estados de Campeche, Veracruz y Tabasco con menor producción, solo existe una extractora por estado.

La capacidad de las plantas extractoras se calcula con base de producción más alta de fruta. Sin embargo, no se registra una producción uniforme durante el año. En los meses con mayor precipitación pluvial es

cuando se obtienen los mayores volúmenes de producción de fruta, y por ende, de extracción de aceite. De enero a marzo se presenta la temporada de baja producción. Una alternativa para incrementar la productividad son los sistemas de riego.

Para el proyecto la producción de la fruta fresca se entregara a la planta extractoras ubicado en el municipio de Palenque, Chiapas, en las empresas Agroipsa y Palmatica, S.A de C.V ubicada en el mismo municipio.

### 3.1.4 Análisis de precios

El precio de la fruta fresca en México está relacionado directamente con el precio internacional del aceite de palma, el cual al igual que otros aceites de oleaginosas es un commodity. El precio de referencia de la fruta fresca es, en promedio, el 12.5% del precio internacional del aceite crudo. Derivado de la escasez de la fruta para cubrir las necesidades de abastecimiento de las industrias extractoras de aceite establecidas, éstas en ocasiones pagan sobreprecios, sin embargo, en el mediano plazo es más probable que el precio esté relacionado con la calidad de la fruta y el rendimiento que se obtenga en el proceso de extracción

**Cuadro 6. Precios medios rurales en Chiapas de la palma del 2001-2009**

<b>AÑO</b>	<b>Precio Medio Rural (\$/Ton)</b>	<b>Precios reales de la palma africana</b>
2001	500	760
2002	420.00	607.70
2003	748.34	1036
2004	628.45	830.80
2005	523.90	666.83
2006	659.37	808,89
2007	1,173.43	1,384.59
2008	804.63	901.44
2009	1,124.05	1,198.19
<b>TMAC</b>	<b>10.65%</b>	<b>5.86%</b>

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP

El precio por tonelada de la palma en el estado de Chiapas, existió alto y bajo porque que apenas se empieza a producir en los municipios de las

regiones selva y soconusco. Otra porque el precio está determinado en base a los precios internacionales, a medida que aumente el precio de aceite crudo favorecerá el precio por tonelada de fruta fresca o viceversa. El precio del aceite crudo no se encuentra estable a nivel internacional que afectara de manera directa en la determinación del precio de la fruta fresca, por lo tanto, en el 2001 al 2009 se obtuvo una tasa anual de crecimiento del 5.86%% que es un porcentaje no muy representativo por motivo de la diferenciación de precios que existió en los años antes señalados.

Para el cálculo de los ingresos del proyecto se considerará precio real registrado en el periodo del 2009 de \$ 1,198.19. Dentro la determinación del precio se tuvo que deflactar los precios medios rural del estado de Chiapas y tomando como base al año 2009 en el Índice Nacional de Precios al Consumidor.

### **3.1.5 Análisis de la comercialización**

Para la comercialización de la fruta de palma africana son muy importantes las condiciones físicas que debe tener para poder ser aceptada por las extractoras. Entre estas se encuentre en estado de madurez que se caracteriza de color rojizo.

Las extractoras no buscan ningún tipo de presentación o características de fruta en especial para pagar un mayor valor por la fruta, ya que se encuentra previamente determinado por el precio internacional

La cadena de comercialización de racimos de fruta fresca está compuesta por productores y las industrias de las plantas extractoras que son los centro de acopio de esta fruta. Estas industrias extraen el aceite crudo y palmiste para luego distribuir el producto a las refinerías que se encargan de procesar el aceite crudo a productos finales que son los que distribuyen a las diferentes tiendas comerciales y consumidores finales.



Las plantas extractoras, compran los racimos de fruto fresco directamente a los Palmicultores. Toda la producción de la fruta fresca generada es vendida en su totalidad a las extractoras establecidas en los estados productores de la palma africana.

Cabe mencionar que para el proyecto se entregara un producto con las características anteriormente señaladas. Su cadena de comercialización será de productor a plantas extractoras, ya que solo se pretende la producción de la palma africana; los productores se encargaran de trasladar el fruto fresco a las plantas extractoras de palenque Chiapas.

### **3.2 Análisis Técnico**

En el estudio técnico se mencionara los insumos y herramientas que se utilizara para el proceso productivo de la palma africana se ocupara una tecnología manualmente. Todos los insumos y herramientas son fáciles de adquirir dentro del municipio y además los productores ya están relacionados con algunos de ellos porque son utilizados para otros cultivos. Únicamente las plantas de palma africana lo trasladaran de otros municipios del estado de Chiapas, pero para ello se encarga la CONAFOR por motivo que es un cultivo de reforestación de zonas devastadas y protegidas para la conservación medio ambiente.

Con el análisis técnico nos proporcionara elementos necesarios para la determinación de los costos de producción para realizar la evaluación financiera y determinar si el proyecto es rentable para el ejido Sierra Morena Municipio de Villacorzo, Chiapas.

#### **3.2.1 Localización**

El proyecto de la palma africana se llevara a cabo en el ejido Sierra Morena municipio de Villacorzo, Chiapas, que cuenta con las condiciones necesarias para la producción de dicho cultivo.

### **3.2.1.1 Macrolocalización**

El ejido Sierra Morena del municipio de Villacorzo, Chiapas (Región Frailesca) se encuentra ubicado al sureste de la Reserva de la Biosfera La Sepultura con coordenadas 16° 09.294 Latitud Norte y 93° 36.588 Longitud Oeste, tiene una altitud que oscila entre los 800 y 1500 metros sobre el nivel del mar (Mapa 1).

Según datos del INEGI el ejido cuenta con 147 habitantes, y su tipo de clima es semicálido húmedo con abundantes lluvias en verano, esta temperatura es característica de las partes más altas y laderas de la serranía Tres Picos.

Sierra Morena está rodeada de bosques y selvas con abundantes arroyos y numerosas especies de plantas y animales, muchas de ellas en peligro de extinción y otras habituales. Es un sitio donde los habitantes obtienen ingresos económicos por la conservación de los bosques, y actualmente tienen un proyecto ecoturístico para aprovechar los recursos naturales que cuenta esta comunidad.

Los servicios que cuenta la comunidad son luz eléctrica, sanitarios, transporte con dos corridas diarias, cabañas integrado cocina-comedor, radio comunicación, teléfono celular local y señal de telefonía celular únicamente en el Mirador del parteaguas de la Sierra.

En la figura 5 se dará a conocer la localización del Ejido Sierra Morena partiendo del municipio de Villacorzo, Chiapas.

**Figura 5. Localización del ejido Sierra Morena, Villacorzo, Chiapas**



Fuente: <http://mexico.pueblosamerica.com/i/sierra-morena/>

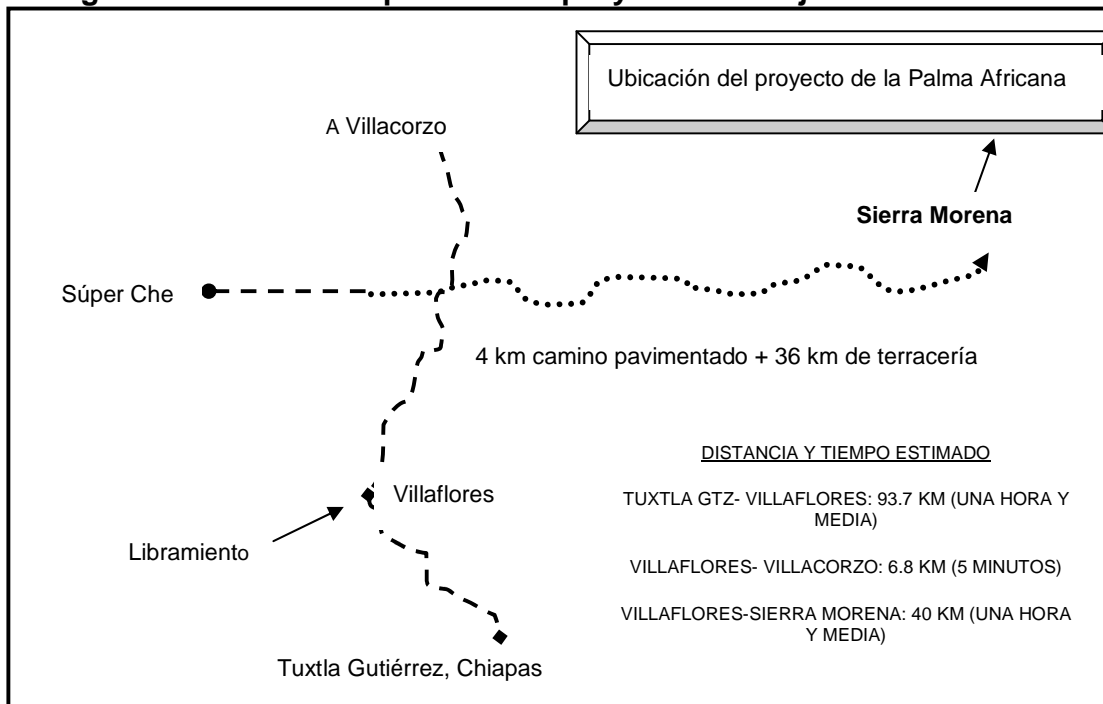
Para el trasplante y cosecha de la palma africana se comprarán los insumos, materiales, herramientas y equipo en el municipio de Villaflores, Chiapas, dado que es el que se encuentra más a mediano con una distancia de 40 km que son aproximadamente una hora y media.

### **3.2.1.2 Microlocalización**

El proyecto de la plantación de palma africana se pretende establecer en el ejido Sierra Morena, y será de una superficie de 8 hectáreas y ubicada al suroeste del ejido.

A continuación se señala la ubicación del proyecto de la palma africana en el ejido antes mencionado:

**Figura 6. Ubicación específica del proyecto en el ejido Sierra Morena**



Fuente: Elaboración propia

### 3.2.2 Ingeniería

El proyecto para la palma africana requerirá tecnología manualmente para el proceso productivo, ya que son actividades fáciles de realizar desde el trasplante hasta la cosecha de dicho cultivo. Dentro el proceso productivo no se requiere muchos insumos y tampoco mucha mano de obra.

#### 3.2.2.1 Selección de tecnología

Para la producción de la palma africana se hará manualmente desde la siembra como la cosecha. En el proyecto se utilizaran cualquiera de las variedades siguientes: ECONA, COMPACTA, LAME, GANA Y NIGERIA que se adaptan favorablemente a todas regiones del estado de Chiapas, y la seleccionada dependerá de las plantas de que disponga en los viveros de los municipios de Palenque, Tonalá, Benemérito de las Américas, Chiapas que serán los lugares donde se puede adquirir las plántulas. Para el traslado de las plántulas del vivero al municipio de Villacorzo se encargara la CONAFOR porque son

proyectos que se están estableciendo como reforestación a través del programa PROARBOL, para ello no tiene ningún costo alguno tanto las plántulas como el transporte. Los productores lo adquirirán las plántulas en el municipio para poder trasladar al ejido Sierra morena corriendo con los gastos de transporte por los interesados.

En el cuadro 5 se da a conocer la producción anual proyectada por hectárea:

**Cuadro 7. Producción total por hectárea de palma africana**

143 plantas por hectárea								
Total de producción por año	No. de racimos por planta							
	12				14			
	10kg	20kg	30kg	40kg	10kg	20kg	30kg	40kg
Racimos por año	1716	1716	1716	1716	2002	2002	2002	2002
No. de racimos por tonelada	100	50	33	25	100	50	33	25
Toneladas por año	17	34	52	68	20	40	60	80

Fuente: Elaboración propia

Para el trasplante de las ocho hectáreas será una densidad de 143 plantas por hectáreas, y se estima que su producción sea entre 12 a 14 racimos de fruto con un peso aproximado entre 10 kg a 40 kg por racimo. En el cálculo de la producción total esperada anualmente se manejaron dos rangos en cuanto al número de racimos por planta uno de 12 y otro de 14, ya que es lo que puede producir una planta de palma de aceite con un peso entre 10 a 40 kg por cada racimo.

La producción total esperada en el año se toma como base el peso de los racimos de menor peso de 10 kg y el de mayor de 40 kg. En el primer caso para los 12 racimos por planta con un peso de 10 kg cada uno se espera una producción de 17 toneladas y el 40 kg será de 68 toneladas. En el caso de 14 racimos por planta con un peso de 10 kg será de 20 toneladas y los racimos de

10 kg con una producción de 80 toneladas. La explotación del cultivo se contempla durante todo el año.

### **3.2.2.2 Descripción del proceso de producción**

Antes de describir el proceso productivo es necesario volver a mencionar que las plantas se adquirirán en cualquiera de los viveros de los municipios de Palenque, Tonalá, Benemérito de las Américas, Chiapas, mediante una solicitud de los productores y dictaminada por un técnico especializado en el cultivo, que para ello se requiere que se encuentren organizados un grupo de productores. El trámite de la solicitud de plántulas es de manera rápida, nada más es necesario verificar antes en cualquier de los viveros que tengan disposición de plantas que para ello se estima un tiempo aproximado de un mes de trámite y traslado de plántulas al municipio de Villacorzo, Chiapas. Para tener en el ejido Sierra Morena las plántulas será en mes y medio.

Cabe mencionar que las plántulas no tienen costo, ya que el gobernador Juan Sabines Guerrero ha establecido viveros en diferentes municipios de la región Selva y Soconusco para disposición de los chiapanecos de todas las regiones.

Para poder realizar la descripción del proceso productivo será en base a los paquetes tecnológico del estado de Chiapas, porque la Secretaria de Campo se encarga actualmente de dar asesoría a los productores para el establecimiento de plantaciones de la palma africana. Dentro de todo el proceso productivo no requiere de un mayor trabajo, ya que todas las actividades es fácil de realizar, así como también los insumos y herramientas se pueden adquirir dentro del mismo municipio de la región frailesca.

El proceso productivo de la palma africana que se considera en el proyecto, se describe a continuación:

- a) Aspectos agroecológicos

Los principales suelos y clima para la producción de la palma africana son los siguientes:

- Una temperatura de 22- 33°C( óptimo 28°C)
- Suelos de tipo franco arcilloso o franco limoso, con buen drenaje
- Su PH de 5,5 a 6,5
- La precipitación pluvial anual de 1500-1300 bien distribuido
- Altitud entre 0 – 500 msnm
- Humedad relativa de 80%
- Luminosidad entre 1500 a 2000 horas luz al año( óptimo)

b) Selección de material

Para el proyecto no se tiene definida la variedad de la palma africana que todo dependerá con la que se cuente en los viveros de los municipios antes mencionado. Las variedades de palma son las siguientes: ECONA, COMPACTA, LAME, GANA Y NIGERIA, ya que estas variedades se adaptan para todas las regiones del estado de Chiapas por su biodiversidad con la que cuenta.

Estas variedades de palma de aceite sus frutos nacen por millares, en forma de ovoide, de 3-6 cm de largo y con un peso de 5-12 g aproximadamente, para conformar racimos compactos entre los 10 a 40 kg cada uno y con una producción de racimos de 12 a 14 racimos por año. La palma es un cultivo de alta rentabilidad por su producción que lo hace todo el año y cada quince días es la cosecha de racimos de frutos a partir del 2 a 3 años que empieza producir. Estos racimos de frutos no se consideran ningún criterio de calidad porque son utilizados para extracciones de aceite.

Para que se tenga un mejor rendimiento en la producción al paso de los años se requiere de un buen mantenimiento de la plantación en cuanto a la aplicación de fertilizantes, control de plagas y enfermedades etc., para que se tenga un buen desarrollo de las plantas y frutos de este cultivo.

#### c) Preparación del suelo

La preparación del suelo se realiza dependiendo del estado del área a cultivar. Esta labor se puede realizar manual o mecánicamente. La preparación del suelo debe hacerse escalonadamente, concluyendo esta labor de manera que coincida con las épocas de siembra.

Las labores para la preparación de suelo son:

- Eliminación de arbustos
- Tala de árboles grandes
- Quema principal
- Derrame y corte de troncos

#### d) Siembra

Para una mayor probabilidad de que se reinicie el crecimiento de la palma se debe efectuar el trasplante al principio de la época de lluvias evitando la siembra definitiva durante las temporadas demasiado lluviosas y al final de la época de lluvias.

Se debe realizar un agujero de un diámetro un poco mayor que la bolsa y de una profundidad tal que el cuello llegue al nivel del suelo. Se corta la bolsa y se quita, entonces se levanta la palma verticalmente por el cuello, colocándola en el fondo del agujero, si el cuello está situado demasiado alto, se vuelve a cavar levemente el hoyo de lo contrario se echa un poco de tierra en el fondo para levantarlo hasta que el cuello quede perfectamente aras con la superficie



del suelo. Entonces se inicia el relleno con tierra. Es necesario destacar que un cuello demasiado enterrado queda bañado por el agua cada vez que llueve; en cambio si queda encima del nivel del suelo, las lluvias arroyan el montículo formando desnudas las raíces superficiales.

Se aprieta cuidadosamente con la planta del pie la periferia del terrón pero nunca éste, ya que de hacerlo así se podrían dañar o cortar las raíces superficiales de la palma joven.

Las hileras de palmas siempre deben de estar orientadas de norte a sur, para facilitar la insolación, ésta es máxima con la siembra "triángulo equilátero". En buenas condiciones de lluvias, insolación y suelo; la densidad óptima es de 143 palmas por hectárea, lo que corresponde a un triángulo de 9 metros de lado; por la tanto la distancia entre las "calles" es de 7.8 metros y la distancia entre las palmas es de 9 metros.

#### e) Resiembra

En el segundo año es necesario reponer las palmas perdidas. El porcentaje de palmas perdidas puede llegar a un 3%.

#### f) Mantenimiento de la plantación

Una vez que se encuentran trasplantadas las plántulas en el campo se deben realizar un conjunto de actividades indispensables para lograr el éxito de los sembradíos de palma africana, ellas son: control de malezas, podas, control de plagas y enfermedades y cosecha.

#### g) Control de malezas

Especial atención entre las especies vegetales ameritan las gramíneas, ya que su sistema radical activo se ubica en los estratos superficiales del suelo, compitiendo con la palma. Aún cuando existen patrones técnicos en cuanto a las condiciones edafoclimáticas óptimas para el cultivo de la palma, la

problemática de las malezas es diferente entre y dentro de las plantaciones. Su distribución, frecuencia y densidad responden a las características de cada zona. Por esta razón, los controles de la misma en la palma de aceite deben realizarse considerando cada caso en forma particular.

El control de malezas en este cultivo se realiza en los callejones y en los círculos; en los callejones se efectúa fundamentalmente usando cultivos de cobertura, de las cuales la más generalizada es el Kudzú Tropical (*Pueraria phaseoloide*), pero hay otras tales como: *Desmodium ovalifolium* el *Centrosema pubescens*, *Calopogoníum spp.*, estas especies cubren totalmente las calles, formando una masa vegetal de hasta 1 m. de altura, evitando el desarrollo de especies indeseables.

El control de malezas en los círculos se puede hacer manual o químico, el manual en época lluviosa y palmas jóvenes se ejecuta cada 36-60 días y en palmas adultas cada 60-90 días, en cambio, para el control químico y utilizando los gramínicidas que existen actualmente en el mercado, las rondas de aplicación pueden variar entre 60 y 135 días.

#### h) Poda

La remoción de hojas secas y seniles o no funcionales se realiza en el momento del corte del racimo (cosecha), sin embargo, es conveniente hacer una ronda anual de poda para eliminar inflorescencias masculinas deterioradas, racimos podridos y algunas epifitas que se desarrollan en el estipe.

#### i) Fertilización

El programa de fertilización debe diseñarse tomando en cuenta el análisis químico del suelo, el análisis foliar de rendimiento y la edad de las palmas. Los niveles críticos de diferentes elementos en las hojas 9 y 17, expresados en porcentaje de materia se exponen en el cuadro siguiente:

**Cuadro 8. Niveles críticos de nutrientes en hojas en %**

Hoja	Nitrógeno	Fósforo	Potasio	Calcio	Magnesio
9	2.17	0.160	1.25	0.500	0.230
17	2.50	0.150	1.00	0.600	0.240

Fuente: Elaboración de datos en base de la Guía general del productor, elaborado por German Quesada Herrera, Ministerio de Agricultura y Ganadería.

Los niveles críticos por debajo de estos porcentajes se consideran deficiencias. Para la aplicación de fertilizantes, debe tenerse en cuenta que el mayor porcentaje de raíces absorbentes se encuentra a unos 25 cm de profundidad, y que las raíces se extienden en la misma forma que su follaje o corona.

La primera fertilización se debe realizar al momento de la siembra aplicando roca fosfórica o triple superfosfato (200 gr/ hoyo recubiertos de tierra). Dos meses después de la siembra, se debe aplicar 200 g / planta de urea o doble cantidad de nitratos (nitrato de amonio).

A partir del primer año (1-2 años) se deben seguir las indicaciones del extensionista, según las características propias de cada región y en último caso aplicar las cantidades de fertilizantes recomendadas de forma general en el cuadro siguiente:

**Cuadro 9. Recomendaciones de aplicación de fertilizantes para los sembradíos de palma de aceite en todos los países**

Fuente	Plantas jóvenes kg/palma				Palmas adultas	
	Años				Kg/ palma/año	
	0-1	1-2	2-4	3-5		
Urea	0.5	1	1.5	2	2.0	En 3 aplicaciones
Triple Super Fosfato	0.2	0.5	0.75	0.75	0.75	Una aplicación 1er. semestre
Sulfato de Potasio	0.75	0.75	1.5	1	1	Una aplicación, 2do. semestre
Cloruro de Potasio	-	-	-	1	1	Una aplicación
Bórax	-	0.06	0.06	0.06	0.06	Una aplicación
Sulfato de Magnesio	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	Una aplicación

Fuente: Elaboración de datos en base de la guía general del productor, elaborado por German Quesada Herrera, Ministerio de Agricultura y Ganadería.

Estas recomendaciones de fertilización son de manera general que utilizan todos los países y recomendaciones de todos los técnicos especialistas.<sup>3</sup>

Para el proyecto se tomara la técnica de fertilización que se está utilizando en el estado de Chiapas, para poder adquirir los tipos de fertilizantes en las empresas de la misma región.

Los tipos de fertilizantes a utilizar de acuerdo a las recomendaciones de un técnico de la Secretaria de Campo del estado de Chiapas se describen a continuación en el Cuadro 10.

**Cuadro 10. Recomendaciones de aplicación de fertilizantes a los sembradíos de palma africana por año en el estado de Chiapas**

Producto		Aplicación por año
Formula urea 46-00-000		3 aplicación por ha
Urea	18-46-00	3 aplicación por ha
Triple 17		Una aplicación por ha

Fuente: Elaboración de datos en base consulta de Domingo Mayo Díaz

j) Control de plagas y enfermedades

En este punto primeramente se dará a conocer los tipos de plagas y enfermedades, para luego mostrar la aplicación de herbicidas e insecticidas para el control de las plagas y enfermedades que puede llegar a presentar la palma africana.

Plagas: Las plagas más comunes son: los zompopos, roedores, escarabajos y el picudo de la palma. Para el control de estos predadores es necesario el uso de insecticidas.

<sup>3</sup> <http://galeon.com/subproductospalma/guiapalma>.

## Enfermedades:

- Algunas de las enfermedades de la palma africana son: pudrición de la flecha, pudrición del tronco, arco defoliado, pudrición de racimos; y para esto debe acudir a los fungicidas. Pudrición del tronco: las palmas exteriores decaen a partir de su punto de inserción, pero se mantienen verdes durante algún tiempo antes de amarillear y marchitarse. Estos síntomas se extienden pronto al resto de la corona.
- Arco defoliado: las palmas se curvan en arco por su parte media. Esta enfermedad se encuentra por lo general en plantaciones de 2 a 3 años.

Las aplicaciones de plaguicidas se pueden realizar a través de atomizaciones o inyección de producto sistémico en el tronco de la palma.

### Atomizaciones de plaguicidas

El volumen de la mezcla de plaguicida con agua es determinante para un buen manejo del control de plagas. A continuación se muestra en el cuadro 11 los volúmenes a utilizar acorde a la edad de la planta.

**Cuadro 11. Uso de volumen de agua para el control de plagas**

Edad de palmeras	Volumen MI/palma	Equipo
1-10	20	Bomba manual
17-10	100	Bomba manual
17-24	300-400	Bomba de motor
24-30	500-700	Bomba de motor
30-48	1,000-3,000	Equipo de aspersión en un tractor a una velocidad de 3 Km/hora.

Fuente: Elaboración de datos en base de la guía general del productor, elaborado por German Quesada Herrera, Ministerio de Agricultura y Ganadería.

### Inyección de plaguicidas sistémico en el tronco de la palma

- Esta aplicación es útil en los árboles mayores de 10 años. Consiste en taladrar en el tronco un agujero entre 15 a 20 centímetros de profundidad

y 12 milímetros de diámetro, a 25 centímetros del suelo y a un ángulo de 45°.

- Este sistema ha sido utilizado con éxito para el control de chupadores (chinche de encajes) y defoliadores diversos (*Opsiphanes*, *Stenoma*, *Sibine*, entre otros).
- En árboles jóvenes (menores de 10 años) se debe aplicar el plaguicida en dos agujeros opuestos.

No es recomendable tratar dos veces a un mismo árbol ante cualquier situación.

#### Tratamiento de plaguicida a través de la raíz

Este método consiste en buscar una raíz primaria sana lignificada a 1.5 metros de la base de la palma, y luego se hace un corte transversal, se introduce una bolsa plástica de 5 por 15 centímetros a la que se le agrega el plaguicida sistémico sin diluir.

Las ventajas de este sistema de aplicación son:

- Las aplicaciones se realizan en áreas muy localizadas de la palma, esto limita la dispersión del producto, reduciendo la contaminación del entorno con respecto a las atomizaciones de productos.
- No se eliminan la fauna benéfica,
- Se reduce el costo de la aplicación con respecto a las atomizaciones.

La palma africana no requiere de muchos insumos agroquímicos, ya que es una planta resistentemente a plagas y enfermedades. Es por ello que para la producción de la palma no se utilizaran muchos herbicidas e insecticidas.

A continuación se mostrara todos los tipos de herbicidas e insecticidas a utilizar desde la siembra, cosechas y mantenimientos de las plantas durante toda su vida útil.

**Cuadro 12. Herbicidas e insecticidas a utilizar en la palma africana**

<b>Producto</b>	<b>Aplicaciones por ha/año</b>
Gramoxone	2
Paraquat	2
Faena	2
Rival	2
Velsofato	2
Furadan	2 a 3
Furadan 5 G	2 a 3
Thiodan	2 a 3

Fuente: Elaboración de datos en base consulta al Ing. Domingo Mayo Díaz

k) Cosecha y recolección de la fruta

Es una de las actividades más importantes en las plantaciones de la palma africana aceitera y el éxito de la misma dependerá de una planificación racional.

La producción de racimos, con las variedades disponibles en el mercado, se inicia entre los 30 y los 36 meses de plantada en el campo.

La cosecha en la palma se realiza durante todo el año y para su ejecución es conveniente conocer los siguientes aspectos: frecuencia de cosecha, maduración óptima y controles de cosecha. La frecuencia de cosecha o ciclos de cosecha, se refiere al intervalo entre cosechas en un mismo lote y está asociada con la edad de la palma, con el material genético utilizado, con las condiciones climáticas de la región, en general, los ciclos oscilan entre 7 a 12 días en palmas jóvenes y entre 9 y 15 días en plantas adultas; en épocas lluviosas, los ciclos son más frecuentes que en épocas secas.

La maduración óptima de racimos se refiere al momento en que logra mayor contenido de aceite en el racimo y menor porcentaje de ácidos grasos libres. Los criterios utilizados para tratar de cosechar racimos con maduración óptima son: cambio de coloración de los frutos de violeta a anaranjado y otro criterio muy utilizado en la madurez del racimo cuando de él se han desprendido de 5 a 10 frutos, además cambia el color y textura.

### I) Controles de cosecha

Para lograr un máximo rendimiento y óptima calidad del aceite extraído en la planta, es conveniente que en las plantaciones se lleven registros rigurosos de los siguientes parámetros: racimos maduros sin cortar, racimos maduros cortados y dejarlos en los círculos o en los centros fruteros, racimos inmaduros cortados, frutos sueltos sin recoger de los círculos y de los centros fruteros, esto con la finalidad de establecer los niveles de tolerancia de los mismos y en base a los resultados obtenidos, hacer los ajustes correspondientes.

### 3.2.3 Insumos

Todos los insumos que se utilizaran son fáciles de adquirir en cualquier Veterinaria y distribuidores de productos químicos del municipio de Villaflores, Chiapas; además los productores ya están familiarizados con algunos de ellos porque los utilizan para otros cultivos. Los insumos que se necesitaran para la producción de la palma africana son los siguientes:

**Cuadro 13. Insumos para el cultivo de la palma africana**

<b>Concepto</b>	<b>Unidad de medida</b>
Plántulas	Plántulas
Formula urea 46-00-00	Kg
Urea 18-46-00	Kg
Triple 17	Kg
Gramoxone	Litro
Paraquat	Litro
Faena	Litro
Rival	Litro
Velfato	Litro
Furadan	Litro
Furadan 5 Granulado	Kg
Thiodan	Litro

Fuente: Elaboración propia



### 3.2.4 Herramientas, materiales y equipos

Las herramientas, materiales y equipos se comparan en las ferreterías de la ciudad de Villaflores, Chiapas, que son fáciles de adquirirlas porque son muy utilizados por todos los productores de la región frailesca.

Para tener un amplio conocimiento de todas las herramientas, materiales y equipos que se utilizarán desde la preparación del terreno hasta la cosecha se enumeran de manera general a continuación:

**Cuadro 14. Requerimiento de herramientas, materiales y equipo**

Descripción	U. m
Machetes	Pieza
Cinta métrica de 5 y 50 mts	Pieza
Mecatillo o cordel	Pieza
Martillo con mango de madera	Pieza
Tijera de poda	Pieza
Navajas	Pieza
Ahoyador	Pieza
Pala	Pieza
Barretón	Pieza
Palin de corte punta cuadrada	Pieza
Balanza digital	Uno
Cucharas dosificadores de 100 piezas de 25 gr	Pieza
Carretilla rueda de goma	Pieza
Lima	Pieza
Motosierra	Pulgada
Vehículo	Uno
Carreta	Uno
Envases de plástico	Piezas
Cuchillo malayo y filosos	Piezas
Sacos	Piezas
Cestas plásticas	Piezas
Bomba manual	Litros

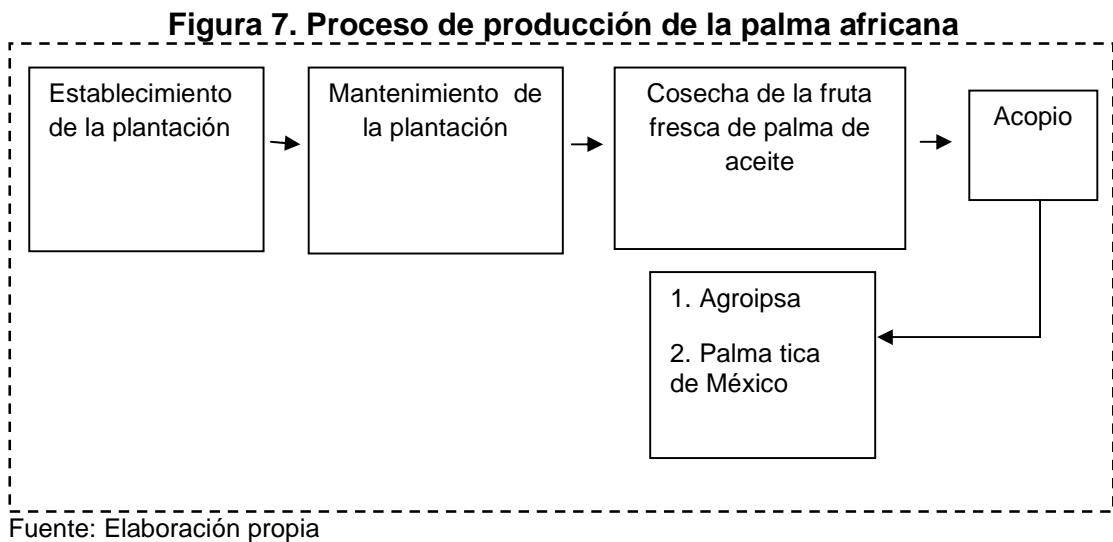
Fuente: elaboración en base a la pág. <http://intranet.inces.gob.ve/index.php>

### 3.2.5 Proceso de producción

El proceso productivo de la palma africana no es complicado porque son similares a cultivos que producen en la región frailesca como por ejemplo la palma camedor. Se requerirá de asesoría técnica al momento de trasplante por

las distancias entre planta y planta y en la cosecha de los racimos de frutos para poder identificar cuando se encuentra en etapa de madurez.

Para llevar a cabo el proyecto de la palma africana su proceso productivo para las ocho hectáreas es la siguiente:



El proceso productivo de la palma africana incluye a las actividades siguientes:

- La preparación del terreno y establecimiento de la plantación de las ocho hectáreas mediante el trasplante de plántulas de palma de aceite será en un tiempo aproximado de dos meses.
- Mantenimiento de las plantaciones de control de malezas, plagas y enfermedades es todos el tiempo de vida productiva de la palma africana.
- A partir del segundo año de haber plantado la palma de aceite se realizara la cosecha de la fruta para el corte de racimos maduros para posteriormente venderlos.

- Para trasladar los racimos de fruta a los centros de acopio de Palenque, Chiapas, será por toneladas. Los productores para vender su cosecha lo realizarán en un día aproximadamente.
- El producto se entregará a las plantas extractoras de Agropisa y Palmática de México de Palenque, Chiapas.

### **3.3 Análisis financiero**

En este apartado se analizará todo lo referente a las actividades de egresos e ingresos que se incurrirá para el establecimiento de plantación de palma africana en las ocho hectáreas. Esto nos facilitará para la elaboración de los presupuestos de egresos e ingresos y flujo de efectivo para poder realizar la evaluación financiera que nos ayude a determinar si el proyecto es rentable para el ejido Sierra Morena, municipio de Villacorzo, Chiapas. Para tener un amplio conocimiento de la corrida financiera que se realice en este proyecto se dará a conocer en los anexos que se encuentran al final del documento.

#### **3.3.1 Presupuesto de egresos**

Dentro de los presupuestos de egresos se realizará para el primer año con una inversión fija de \$ 182,474.00, inversión diferida de \$27, 371.10 que hacen un costo total de inversión de \$ 209, 845.10.

El costo de producción para la palma africana es de \$ 230,795.00 que se tiene estimado durante un periodo de diez años. Esta cantidad se empezará a desembolsar a partir del tercer año porque es donde se adquirirá todos los insumos necesarios para el mantenimiento de las plantaciones.

Para poder hacer un buen uso del dinero que se invertirá desde el establecimiento de plantaciones de las ocho hectáreas, solo se requerirá un monto de inversión fija de \$ 152, 884.00, la inversión diferida será la misma de \$27,371.10 que es la cantidad que corresponde para la elaboración del proyecto fue calculada en base al 15% del monto de la inversión fija.

El costo de producción se hará uso de los insumos necesario para el establecimiento de las plantaciones para poder realizar la limpieza del terreno, fertilizantes, deshierbe y costos fijos será de mano de obra permanente y combustible durante el primer año, que esto se empleara un monto de \$ 207,894.5. A partir del segundo año se correrá con los gastos de costo de producción de \$ 218, 802.50, ya que se utilizara todos los fertilizantes, herbicidas y insecticidas para el control de plagas y enfermedades de las plantaciones. Nada más no se hará uso todavía de la energía eléctrica y la mitad de combustible para el segundo año y para el tercer año se ocupara el monto de \$ 230,795.00 como costo de producción como se muestra en el cuadro 19.

De acuerdo a lo señalado de la inversión fija, diferida y costos de producción se realizara una inversión para el primer año de \$ 388, 149.6. En el tercer año se adquirirá algunas herramientas que se contemplan en la inversión fija como los cuchillos malayos, cuchillos filosos, navajas, cestas, botellas de plástico, sacos de azúcar, motosierra para poder realizar la cosecha de la fruta de la palma africana que se invertirá una cantidad de \$ 7,043.00. También se ocupara una bodega, y pago de luz eléctrica que se realizara un gasto de \$ 21,680.00. En total se invertirá \$ 28,723.00.

#### **3.3.1.1 Inversión fija**

En la inversión fija se tiene un monto aproximado de \$ 182,474.00 para adquisición de materiales, herramientas y equipos para el establecimiento de plantaciones y cosecha de la palma africana de las ocho hectáreas. Todo esto se comprará en el municipio de Villaflores, Chiapas, porque es el lugar que se encuentra más cercano de la comunidad Sierra Morena.

Como se menciono anteriormente para el primer año solo se utilizara un monto total de inversión fija de \$ 152, 884.00, porque solo se invertirá en lo más necesarios para el primer año en establecer las plantaciones de palma de aceite. Pero a partir del tercer año se adquirirá lo faltante de las herramientas,

materiales y equipo que se contemplan en la inversión fija para poder realizar la cosecha de racimos de fruta de la palma africana.

Para la elaboración del presupuesto de inversión fija se realizó a precios nacionales y municipales del estado de Chiapas de este año, según consulta telefónica de ferreterías de la ciudad de Villaflores, Chiapas y a través de consulta vía internet de mercado libre de México para algunas herramientas.

Para poder recuperar el capital de trabajo será en el cuarto año porque la producción de la palma africana es a partir del tercer año.

Una de las alternativas para poder generar ingresos durante el periodo de tres años será intercalar cultivos en las ocho hectáreas; para ello sería consultar con técnicos especializados que cultivos podemos sembrar por motivo que la palma africana requiere de mayor espacio porque se expande mucho a su alrededor.

Unos de los cultivos que se pueden intercalar son: maíz y frijol que son los que mayor producen en la región frailesca y se adaptan en cualquier tipo de terreno.

A continuación se da a conocer cada uno los materiales, herramientas y equipos considerando el precio unitario de cada concepto, su costo total para poder obtener el monto total de la inversión fija

**Cuadro 15. Requerimientos de inversión fija**

CONCEPTO	U.M.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (\$)	COSTO(\$)
Plántulas	Plantas	1800	0	0
Terreno	Uno	8	8,000	64,000
Bodega de 10 X 20 m <sup>2</sup>	Uno	1	20,000	20,000
Motosierra a gasolina TRUPER de 20 pulgadas.	Pulgada	1	2,499	2,499
Camioneta de 3.5 ton. CHEVROLET C3500 Modelo 2006, 64500KMS	Uno	1	100,000	100,000
Carreta	Uno	1	3,000	3,000
Balanza digital royal de 2.2 kg.	Kg	1	499	499
Cucharas dosificadores de 100 piezas de 25 gr	Gr	1	120	120
Asperjadora espalda 20 litros (bomba manual)*	Litros	3	1,500	4,500
Machete marca CERILLO	Pieza	4	70	280
Martillo con mago de madera*	Pieza	5	130	650
Tijera de poda Freund 5310 A 2 manos	Pieza	3	849	2,547
Ahoyador STIHL	Pieza	2	650	1,300
Barretón	Pieza	2	110	220
Pala punta cuadrada con cabo marca TRUPER	Pieza	3	70	210
Navaja automática de acero y madera SHOPYGO	Pieza	2	95	190
Palin de corte punta cuadrada con mango de madera y puño TRUPER	Pieza	2	145	290
Cinta métrica de 5 mts MOTA	Pieza	1	25	25
Cinta métrica de 50 mts MOTA	Pieza	1	54	54
Mecatillo o cordel sintético de colores	Pieza	4	30	120
Estacas de madera	Pieza	20	5	100
Carretilla rueda de goma TRUPER	Pieza	2	240	480
Lima	Pieza	2	18	36
Cuchillo malayo STANDARD	Pieza	3	60	180
Cuchillo( filosos) SHOPYGO	Pieza	10	99	990
Envases de plástico	Pieza	4	1	4
Cestas plásticas	Pieza	10	8	80
Sacos vacíos de azúcar o fertilizantes	Pieza	20	5	100
<b>TOTAL</b>				<b>\$182,474</b>

Fuente: Ferreterías de la ciudad de Villaflores y [www.mercadolibre.com.mx/](http://www.mercadolibre.com.mx/)

### 3.3.1.2 Depreciación

La depreciación cuantifica el desgaste físico de los activos fijos como consecuencia de uso. Este desgaste implica una disminución del valor del

activo que se incluye como costo para la obtención de los productos que genera el proyecto para la palma africana.

La fórmula que se utilizo para el cálculo de la depreciación de la inversión fija para el establecimiento y cosecha de la palma africana es la siguiente:

$$\text{Depreciación: } \frac{\text{Valor original (V.O)} - \text{Valor Residual}}{\text{(V.R.)}}$$

Para el cálculo de la depreciación de los activos de la inversión fija para la producción de la palma africana, se realizaran por separados debido que hay conceptos que tienen una vida útil y vida residual diferente.

**a) Depreciación del terreno, bodega y vehículo**

En la depreciación de una vida útil de diez años se está contemplando el terreno, la bodega y el vehículo como el valor original (V.O) de la inversión fija de \$ 164,000.00. De acuerdo al monto de la inversión corresponde una depreciación anual de \$ 13, 120.00.

**Cuadro 16. Depreciación anual del terreno, bodega y vehículo**

<b>AÑO</b>	<b>COSTO</b>	<b>DEP. ANUAL \$</b>	<b>DEP. ACUMULADA \$</b>	<b>VALOR DEL ACTIVO \$</b>
0	164,000.00	0.00	0.00	164,000.00
1	164,000.00	13,120.00	13,120.00	150,880.00
2	150,880.00	13,120.00	26,240.00	137,760.00
3	137,760.00	13,120.00	39,360.00	124,640.00
4	124,640.00	13,120.00	52,480.00	111,520.00
5	111,520.00	13,120.00	65,600.00	98,400.00
6	98,400.00	13,120.00	78,720.00	85,280.00
7	85,280.00	13,120.00	91,840.00	72,160.00
8	72,160.00	13,120.00	104,960.00	59,040.00
9	59,040.00	13,120.00	118,080.00	45,920.00
10	45,920.00	13,120.00	131,200.00	32,800.00

Fuente: Elaboración propia con datos del cuadro 15.

## b) Depreciación de herramientas y equipo

Para el cálculo de la depreciación de herramienta como la motosierra y la carreta es un monto de inversión fija de \$5,499.00 De acuerdo al monto de inversión fija corresponde una depreciación anual de \$879,84.00.

**Cuadro 17. Depreciación anual de herramienta y equipo**

<b>AÑO</b>	<b>COSTO</b>	<b>DEP. ANUAL \$</b>	<b>DEP. ACUMULADA \$</b>	<b>VALOR DEL ACTIVO \$</b>
0	5,499.00	0.00	0.00	5,499.00
1	5,499.00	879,84	879,84	4,619.16
2	4,619.16	879,84	1,759.68	3,739.32
3	3,739.32	879,84	2,639.52	2,859.48
4	2,859.48	879,84	3,519.36	1,979.64
5	1,979.64	879,84	4,399.20	1,099.80

Fuente: Elaboración propia con datos del cuadro 15.

## c) Depreciación de herramientas

En el cálculo de la depreciación de las herramientas a utilizar desde la preparación del terreno para el establecimiento de la plantación hasta la cosecha se contempla una inversión fija de \$12,975.00 que corresponde una depreciación anual de \$ 5,190.00.

**Cuadro 18. Depreciación anual de herramientas**

<b>AÑO</b>	<b>COSTO</b>	<b>DEP. ANUAL \$</b>	<b>DEP. ACUMULADA \$</b>	<b>VALOR DEL ACTIVO \$</b>
0	12,975.00	0.00	0.00	12,97.00
1	12,975.00	5,190.00	5,190.00	7,785.00
2	7,785.00	5,190.00	10,380.00	2,595.00

Fuente: Elaboración propia con datos del cuadro 15.

### 3.3.1.3 Costo de producción

Los costos de producción son aquellos gastos que se incurrirán para la producción de la palma africana dentro del proceso productivo.

Los costos que se incurrió son: fertilizantes, herbicidas, insecticida, energía eléctrica, combustible y mano de obra permanente.



Para elaborar el presupuesto de egresos de los insumos que se utilizaran se realizo a través de consulta precios de la veterinaria “LA VAQUITA” de Villaflores, Chiapas, y consulta vía internet de mercados nacionales y precio de mercado agrícolas del Sistema Nacional de Información de Mercados y Secretaria de Economía de precios de frutas.

Todos los insumos a utilizar son fácil de adquirirlo en la ciudad de Villaflores, Chiapas, que algunos son muy comunes para otros cultivos, nada más pueden diferenciar algunos productos químico como son: el fertilizante Tripe 17, herbicida Velsolato e insecticida de Thiodan que no se encuentran familiarizados los productores con estos productos pero si se pueden adquirir en la veterinaria.

A continuación se dan a conocer cada uno de los insumos, considerando el precio unitario de cada concepto, su costo total, para poder obtener el monto total de egresos para este cultivo, Cuadro 19.

**Cuadro 19. Presupuesto anual de egresos para 8 hectáreas de palma africana**

Concepto	Unidad de mediada	Cantidad	Costo unitario (\$)	Total (\$)
<b>Costos variables</b>				
Formula urea 46-00-000	Saco	8	300	2,400.00
Urea 18-46-00	Saco	8	470	3,760.00
Triple 17	Saco	8	500	4,000.00
Gramoxone	Litro	24	100	2,400.00
Paraquat	Litro	24	85	2,040.00
Faena	Litro	16	110	1,760.00
Rival	Litro	16	137	2,192.00
Velsolato	Litro	16	150	2,400.00
Furadan	Litro	24	200	4,800.00
Furadan 5 G	Kg	24	32	768
Thiodan	Litro	24	130	3,120.00
<b>Costos fijos</b>				
Energía eléctrica	Mes	12	140	1680
Mano de obra permanente	Jornal	7	25550	178, 850.00
Combustible	Mes	50	412.5	20,625.00
<b>TOTAL</b>				<b>230,795.00</b>

Fuente: Elaboración en base a la Veterinaria LA VAQUITA y [www.economia-sniim.gob.mx](http://www.economia-sniim.gob.mx)

Los costos fijos que se contemplan anualmente dentro del proyecto son: energía eléctrica que se requerirá en la bodega a partir del tercer año para poder almacenar el fruto de la palma africana en épocas de cosecha que se estima una cantidad de \$1,680.00 y se ocupara mano de obra permanente de siete jornaleros que se tendrá un gasto de \$178,850.00 y el combustible se ocupara la mitad para los dos primeros años. A partir del tercer año si se empleara la cantidad de \$20,625.00.

Este cultivo no requiere de muchos insumos agroquímicos porque es muy resistente a plagas y enfermedades. Además se adapta a todas las regiones del estado de Chiapas, por su amplia vegetación con que cuenta.

### **3.3.3 Presupuesto de ingresos**

En el presupuesto de ingresos se contempla fuentes de financiamiento por parte de una institución e ingresos por venta por tonelada del fruto de la palma africana

Para este proyecto se tomara en cuenta la Dependencia del Gobierno de Chiapas de la Secretaria de Desarrollo Rural COPLANTA, que administra el proyecto de las plantaciones en el estado y se tramitan los subsidios por medio del programa fomento Agrícola (Alianza Contigo) de SAGARPA.

Como se menciona anteriormente SAGARPA será quien pueda financiar a través de Alianza Contigo con el 50% del monto de la inversión fija de \$182,474.00 que sería la mitad de esta cantidad de \$91,237.00, considerando que la otra mitad será por aportación de los productores.

Los criterios y requisitos para obtener apoyos de los programas de la SAGARPA son los siguientes:

- Presentar solicitud en escrito libre que contenga los siguientes datos: nombre del grupo u organización solicitante, nombre del representante

legal del grupo (en su caso), domicilio y teléfono para recibir notificaciones y nombre del proyecto.

- Presentar proyecto productivo de acuerdo al Guión para la Elaboración de Estudios de Proyectos Económicos de Fomento Agropecuario, Pesquero y Rural (anexo 1).
- Declarar por escrito, bajo protesta de decir verdad que no está recibiendo apoyos de otros programas para los mismos componentes y conceptos solicitados; y comprometerse a efectuar las inversiones complementarias que requiera el proyecto productivo, así como a proporcionar la información que le sea requerida para la evaluación, supervisión y auditoría de los programas.

Los ingresos por venta serán anuales a partir del tercer año porque es cuando empieza a producir sus primeros frutos la palma africana. Este es un cultivo quizás es tardado para tenerlas primeras cosechas pero cuando lo empieza hacer es cada 15 días y por lo tanto, se considera un cultivo de alta rentabilidad por la cantidad de aceite que produce y porque es su producción es prácticamente todo el año.

Para el cálculo del ingreso por venta se realizó anualmente con una producción estimada de 320 toneladas en las ocho hectáreas. El precio de venta que se utilizara serán precios reales en base al precio medio rural del estado de Chiapas del año 2009 que es de \$1,198.19 por tonelada, que se obtendrá una venta total de \$383,420.8 que será a partir del tercer año

A continuación se mostrara en el cuadro 20 el cálculo de los ingresos por venta:

**Cuadro 20. Cálculo del Ingresos por venta**

Concepto	Producción (Ton)	Precio (\$/ton)	Total de ventas(\$)
Ventas	320	1,198.19	383,420.8

Fuente: Elaboración propia.

Para el análisis financiero se hace el supuesto de que, en caso de mantenerse la situación actual de los ingresos de producción durante los próximos años será de manera constante.

#### **3.3.4 Flujo de caja**

El flujo de caja nos dará un panorama sobre los movimientos de entrada y salidas de dinero para la producción de la palma africana.

Las entradas serán las ventas por tonelada de los racimos de la fruta de la palma de aceite y las salidas todos aquellos gastos que se incurrirá para la siembra y cosecha del cultivo.

Con el flujo de efectivo nos dirá de dónde, cuánto y cuándo vamos a generar el efectivo suficiente para pagar nuestros gastos, manejar nuestras operaciones y pagar una parte de las utilidades que se espera ansiosamente.

En el cuadro 21 nos mostrara los ingresos que son a partir del tercer año cuando empieza a producir la palma africana para poder restar todos los gastos que se tendrá que realizar en base a los costos de producción para el establecimiento y producción de la palma de aceite. Para posteriormente determinar el saldo disponible de flujo de efectivo que será la utilidad que los productores podrán hacer uso y pueden ser destinados, ya sea a nuevas inversiones, re-inversiones en el mismo proyecto o bien retiradas como participación de utilidades.

Los resultados del flujo de efectivo nos indican lo siguiente:

- Para el año cero se realizará la inversión en el establecimiento de las plantaciones de las ocho hectáreas con una cantidad de \$176,182.32 que serán el desembolso por parte de los productores sin generar ninguna fuente de ingreso entrante.
- En primer año y segundo año no tendrá tampoco ningún ingreso entrante por la producción de la palma africana, solo se estará dando

mantenimiento de las plantaciones y el costo de producción que se invertirá para poder tener un buen manejo y control de las plantaciones para que el tercer año empiece la producción.

- En el tercer año tendremos los ingresos por venta de la palma africana que restando todos los ingresos y los egresos nos da una utilidad que tendremos por primera vez de \$141,086.05.
- En el cuarto año podremos recuperar el capital de trabajo por este motivo solo se dispondrá de una utilidad de \$108,774.75
- En el quinto y el séptimo año en adelante se tendrá una misma utilidad de \$ 141,086.05 por la producción de la palma africana.
- En excepción en el sexto año será de \$136,088.05 porque se adquirirá dos motosierra para la poda de las hojas de la palma de aceite porque se expande demasiado a sus alrededor.

Dentro de las utilidades que tendremos de la producción de la palma africana se puede decir, que es más atractivo a comparación de otros cultivos como por ejemplo el maíz, frijol, y hasta la ganadería. Según opiniones de autores dicen: que muchos productores del estado de Chiapas, están dejando de producir cultivos que anteriormente se dedicaban y hasta la ganadería por empezar a producir palma africana.

Los primeros años no habrá ninguna fuente de ingreso por venta que nos pueda ayudar con los gastos que incurrirá la empresa. Una de las soluciones sería ver que posibles cultivos se pueden intercalar dentro de las ocho hectáreas para poder aprovechar el terreno durante tres años a mientras la palma de aceite empieza a producir. Es necesario que se consulte con un técnico especializado de los cultivos a intercalar por motivo que la palma africana requiere de mucho espacio a sus alrededores, por lo tanto, no se maneja en el flujo de efectivo ningún otro cultivo como fuente de ingreso por lo antes mencionado.

Con el flujo de efectivo del cuadro 21 nos ayudara para poder realizar la evaluación financiera y poder realizar los cálculos de los indicadores de rentabilidad del proyecto. El flujo de caja se construyo en base a la estructura general que se aplica para medir la rentabilidad de la inversión.

**Cuadro 21. Flujo de caja**

CONCEPTO	AÑOS										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingresos por ventas	0.00	0.00	0.00	383,420.80	383,420.80	383,420.80	383,420.80	383,420.80	383,420.80	383,420.80	383,420.80
Ingresos Diversos	0.00	0.00	0.00	0.00	-32,311.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	36,494.80
Aportaciones diversas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Costos de Producción	0.00	0.00	230,795.00	230,795.00	230,795.00	230,795.00	230,795.00	230,795.00	230,795.00	230,795.00	230,795.00
Depreciación	0.00	19,189.85	19,189.85	19,189.85	19,189.85	19,189.85	19,189.85	19,189.85	19,189.85	19,189.85	19,189.85
Intereses Pagados	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>Ganancia Gravable</b>	0.00	-19,189.85	-249,984.85	133,435.95	101,124.65	133,435.95	133,435.95	133,435.95	133,435.95	133,435.95	169,930.75
Impuesto Directo 0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>Ganancia Neta</b>	0.00	-19,189.85	-249,984.85	133,435.95	101,124.65	133,435.95	133,435.95	133,435.95	133,435.95	133,435.95	169,930.75
Costos de Inversión fija	176,182.32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4,998.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Depreciación	0.00	19,189.85	19,189.85	19,189.85	19,189.85	19,189.85	19,189.85	19,189.85	19,189.85	19,189.85	19,189.85
Imprevistos	0.00	0.00	11,539.75	11,539.75	11,539.75	11,539.75	11,539.75	11,539.75	11,539.75	11,539.75	11,539.75
<b>Flujo Operativo</b>	<b>-176,182.32</b>	<b>0.00</b>	<b>-242,334.75</b>	<b>141,086.05</b>	<b>108,774.75</b>	<b>141,086.05</b>	<b>136,088.05</b>	<b>141,086.05</b>	<b>141,086.05</b>	<b>141,086.05</b>	<b>177,580.85</b>
Préstamo Recibido	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Amortización Pagada	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Flujo de Efectivo	-176,182.32	0.00	-242,334.75	141,086.05	108,774.75	141,086.05	136,088.05	141,086.05	141,086.05	141,086.05	177,580.85

Fuente: Elaboración propia con los datos obtenidos en cuadro anteriores.

\*Concepto de ingresos diversos: En el último año de la vida útil se recuperara el equivalente al valor residual de los activos.

\*\*Impuesto directo se considera del 0%, ya que al ser una actividad agropecuaria está exenta de éste.

### 3.4 Evaluación financiera

Con la evaluación financiera nos permitirá conocer y determinar los indicadores rentabilidad para la producción de la palma africana u conocer hasta donde será rentable el proyecto.

#### 3.4.1 Valor Actual Neto (VAN)

Para obtener el factor de actualización se utilizó una tasa de descuento o actualización del 10% que es la tasa de interés bancaria o promedio de financiamiento, posteriormente se determino el Valor Actual Neto, los resultados como se muestran en el cuadro 22.

**Cuadro 22. Cuadro del cálculo de Valor Actual Neto**

Año	Factor de actualización	Ingresos Actualizados	Egresos Actualizados	Saldo actualizado
0	10.000	0	176,182.32	-176,182.30
1	0.9091	0	0	0
2	0.8264	0	200,276.65	-200,276.65
3	0.7513	288,069.72	182,069.68	106,000.04
4	0.6830	239,812.51	165,517.89	74,294.62
5	0.6209	238,074.15	150,470.81	87,603.34
6	0.5645	216,431.05	139,612.89	76,818.16
7	0.5132	196,755.50	124,356.04	72,399.45
8	0.4665	178,868.63	113,050.95	65,817.68
9	0.4241	162,607.85	102,773.59	59,834.26
10	0.3855	161,895.64	93,430.54	68,465.11
TOTAL		1,682,515.05	1,447,741.37	234,773.68
<b>VAN</b>				<b>\$234,773.68</b>

Fuente: Elaboración propia en base a cuadros anteriores.

El Valor Actual Neto indica que a una tasa de inflación del 10%, el proyecto recuperara la inversión en 10 años (supuesta vida útil del proyecto). Para este plazo, se obtuvo un VAN de \$234,773.68, cuyo monto indica que se acepta la inversión, por lo tanto, es rentable, y que el proyecto tendrá un ingreso actualizado de poco menos de trescientos mil.



### 3.4.2 Relación Beneficio Costo

Para el análisis de la Relación Beneficio Costo se actualizo el total de ingresos y posteriormente, el total de egresos, con una tasa de descuento del 10%.

**Cuadro 23. Calculo de Relación Beneficio-Costo**

		$\text{RB/C} = \frac{\text{INGRESOS ACTUALIZADOS}}{\text{EGRESOS ACTUALIZADOS}}$	
	$\text{RB/C} = \frac{1,682,515.05}{1,447,741.37}$		$\text{RB/C} = 1.16$

Fuente: Elaboración propia en base al cuadro anterior

Con base a los indicadores de la VAN obtenidos la RB/C de 1.16%, es decir la Relación Beneficio Costo indica que por cada pesos invertido en el proyecto, recuperaremos la inversión y obtenemos adicionalmente 16 centavos de ganancia.

### 3.4.3 Tasa Interna de Rentabilidad (TIR)

Este indicador nos representara la tasa de interés que se puede pagar en el proyecto para la palma africana después de recuperada la inversión. También la TIR es una herramienta para la toma de decisiones de inversión utilizada para conocer la factibilidad de diferentes opciones de inversión.

El cálculo de la Tasa Interna de Rentabilidad se realiza a través de aproximaciones sucesivas estimando el flujo de efectivo de los diferentes años del proyecto varias tasas de descuento hasta encontrar dos valores actuales, uno negativo y otro positivo, como se especifica en el cuadro 24 y 25.

Para el cálculo del VAN 1 se tomara una tasa del 15%.

**Cuadro 24. Cálculo del VAN1**

Años	Factor de Actualización	Ingresos	Egresos	Saldo
0	1	0.00	176,182.32	176,182.32
1	0.8696	0.00	0.00	0.00
2	0.7561	0.00	155,094.24	183,239.89
3	0.6575	252,105.40	124,075.39	159,339.03
4	0.5718	200,748.00	99,260.31	138,555.68
5	0.4972	190,627.90	79,408.25	120,483.20
6	0.4323	165,763.39	64,836.80	106,928.77
7	0.3759	144,142.08	50,821.28	91,102.61
8	0.3269	125,340.94	40,657.02	79,219.66
9	0.2843	108,992.12	32,525.62	68,886.66
10	0.2472	103,796.71	26,020.50	59,901.44
TOTAL		1,291,516.55	1,183,839.26	107,677.29
<b>VAN 1</b>				<b>107,677.29</b>

Fuente: Elaboración propia en base a cuadros anteriores

Como el primer VAN 1 al 15 % no presenta cambio es positivamente, ahora procedemos calcular en VAN 2 al 25% para poder calcular la TIR a través de su fórmula que se dará a conocer más adelante.

**Cuadro 25. Cálculo de VAN 2**

Años	Factor de Actualización	Ingresos	Egresos	Saldo
0	1	0.00	176,182.32	-176,182.32
1	0.8	0.00	0.00	0.00
2	0.64	0.00	155,094.24	-155,094.24
3	0.512	196,311.45	124,075.39	72,236.06
4	0.4096	143,814.45	99,260.31	44,554.14
5	0.3277	125,639.33	79,408.25	46,231.08
6	0.2621	100,511.46	64,836.80	35,674.67
7	0.2097	80,409.17	50,821.28	29,587.89
8	0.1678	64,327.34	40,657.02	23,670.31
9	0.1342	51,461.87	32,525.62	18,936.25
10	0.1074	45,088.09	26,020.50	19,067.60
TOTAL		807,563.16	848,881.73	-41,318.57
<b>VAN 2</b>				<b>-41,318.57</b>

Fuente: Elaboración en base a cuadros anteriores

Como el VAN al 25% se opera el cambio de signo, se está en condiciones de aplicar la fórmula de la TIR empleando los resultados de los VAN'S.

**Cuadro 26. Calculo de la TIR**

$TIR = 10 + (15-10) \frac{107,677.29}{107,677.29 - (-41318.57)}$	$TIR = 22.23$
--	---------------

Fuente: Elaboración propia en base al cuadro anterior

De acuerdo al resultado de la TIR fue de 22.23%, siendo la máxima tasa que el proyecto puede soportar sin que exista pérdidas. Con este resultado no podemos decir, que éste, presente una rentabilidad atractiva.

#### 3.4.4 Punto de equilibrio

Para la determinación del punto de equilibrio, se realizó una clasificación de los costos variables y fijos como se muestra en el cuadro 27; dentro de los fijos se incluyó la mano de obra permanente, luz eléctrica, combustibles; y en los variables todos los costos de producción. Los ingresos considerados para la determinación del punto de equilibrio, fueron los generados por la venta de la palma africana.

**Cuadro 27. Determinación del punto de equilibrio**

Concepto	Años 1-10
Costos Fijos	201,155.00
Costos Variables	29,640.00
Ingresos Totales	383,420.80
Punto de Equilibrio	174,418.12
	45.49%

Fuente: Elaboración propia en base a cuadros anteriores

Este indicador nos dice que a ese nivel de ventas de la producción de la palma africana encuentra su punto de equilibrio, es decir, un nivel de operación en el que ni pierde ni gana. El punto de equilibrio promedio para toda la vida útil

del proyecto es del \$174,418.12 es decir, el 45.49% de la venta de la producción esperada en este proyecto opere en equilibrio.

### 3.4.5 Análisis de riesgo

Con el propósito de realizar un análisis de los riesgos que correría el proyecto, se realizó un análisis de sensibilidad en incrementar los costos de producción y operación del 10% y simultáneamente se disminuyeron los precios de venta en la misma proporción. Esta situación pueda ser poco probable porque cuando aumentan los costos de producción por lo consiguiente, aumentan los precios o disminuyen en cuanto a un porcentaje de muy poca proporción. La inflación en México se encuentra entre 3 y 4 por ciento. Pero a partir del tercer trimestre del 2011 se proyecta la inflación que sea permanente al 3% considerando un intervalo de variabilidad de +/- por ciento, según datos de Banxico.

**Cuadro 28. Análisis de riesgo del proyecto con un incremento de costos y decremento de precios del 10% (valores actualizados a una tasa de descuento del 10%)**

Indicador	Normales	Modificado
VAN	\$234,773.68	\$64,773.77
RB/C	1.16	1.04
TIR	22.23	15.57
Peq	174,418.12	174,435.26
	45.49%	45.58%

Fuente: Elaboración propia

Los datos obtenidos nos dan un panorama si se diera un incremento del 10% en los costos de producción y simultáneamente de los precios de venta disminuyendo de igual proporción, esto refleja una disminución de ingresos de la empresa (Cuadro 28). De acuerdo a los indicadores económicos podemos observar en el cuadro anterior que la empresa mantiene niveles de rentabilidad aceptables. Tendríamos un VAN positivo de más de 64 mil pesos, así como una RB/C de 1.04, lo que significa, que de cualquier forma ganaríamos cuatro centavos por peso invertido. El punto de equilibrio está por debajo de la mitad de las ventas que se puede llegar a realizar con más del 40%

Con los resultados obtenidos del análisis de sensibilidad nos indica que el proyecto garantiza una viabilidad financiera.

Para este proyecto es probable que existan apoyos económicos por parte de instituciones públicas porque el Gobierno del estado de Chiapas, esta brindado todo el apoyo para el cultivo de la palma africana, ya que su principal objetivo es incrementar el número de hectáreas sembradas en todo el estado.

### 3.4.6 Impacto Ambiental y Sostenibilidad

Este proyecto nos refleja que su explotación no representa ningún riesgo de impacto ambiental, de acuerdo con los aspectos que enseguida se presenta.

**Cuadro 29. Impacto del proyecto sobre aspectos ambientales**

Aspecto	Positivo	Nulo	Negativo Moderado	Negativo Significado
Suelo			X	
Corrientes o cuerpos de agua		X		
Aires		X		
Paisaje	X			
Vegetación o fauna		X		
Ruido		X		

Fuente: Elaboración propia

Desde el punto de vista del gobierno del estado de Chiapas la palma africana se está utilizando como plantas de reforestación para ayudar a la conservación del medio ambiente, También la palma de aceite se esta producción para la extracción de aceite para la elaboración de productos y utilizarlo como biocombustibles.

La palma africana durante su vida útil de los cincuenta años hace que el suelo pierda la fertilidad, ya que no se puede utilizar ese terreno para otros cultivos.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Con los resultados de la evaluación del proyecto de la producción de la palma africana, se llega a las siguientes conclusiones:

La situación actual del mercado de la palma africana presenta un ámbito atractivo de inversión, ya que es un cultivo de alta potencialidad para el estado de Chiapas, por ser el principal productor de la palma de aceite. Por lo tanto, es una oleaginosa con crecientes demandas nacionales e internacionales. El 71.28 % es la participación de la palma africana del estado de Chiapas, que la producción va con destino a las industrias extractoras de aceite de los diferentes municipios de las región Selva y Soconusco.

El estudio técnico muestra que se requiere de tecnologías manualmente desde el trasplante y cosecha de frutos para la producción de la palma de aceite. Para poder tener un alto rendimiento se necesita llevar a cabo un buen control en cuanto al mantenimiento de cada hectárea debido a que su producción es prácticamente todo el año. Las ocho hectáreas que se establecerán en el ejido Sierra Morena, municipio de Villacorzo, Chiapas, se tiene una producción estimada de 320 toneladas anualmente con un ingreso por venta de \$ 383,420.80.

Con base a los resultados del presupuesto de egreso e ingresos del análisis financiero se deduce lo siguiente: los presupuestos de egresos estimada para las ocho hectáreas se obtuvo un monto total de inversión fija de \$182,474.00 pesos para el establecimiento y cosecha de la palma africana; el costo de producción y operación anual será de \$230,795.00 pesos incluyendo la luz eléctrica, combustible y la mano de obra permanente que serán 7 personas, ya que para este cultivo no se requiere mucha mano de obra e insumos. Tomando en cuenta el monto de inversión fija y costo de producción tendremos

una inversión inicial de \$ 413, 269.00, pero cabe destacar que no se utilizara la cantidad indicada, ya que se empleara en lo más necesario para el primer año.

La evaluación financiera, muestra que los costos de inversión no son altos para realizar este proyecto de palma africana, existe viabilidad financiera, esto de acuerdo a los indicadores de rentabilidad.

<b>VAN</b>	\$234,773.68
<b>RB/C</b>	1.16
<b>TIR</b>	22.23
<b>Peq</b>	174,418.12
	45.49%

Los indicadores económicos-financieros como el VAN indica que se acepta la inversión, por lo tanto, es rentable el proyecto de la palma africana que tendrá un ingreso actualizado de un poco más de doscientos mil pesos; la RB/C calculada nos dice que por cada peso invertido se tendrá una ganancia de 0.16 centavos, la TIR obtenida de 22.23%, siendo la máxima tasa que el proyecto puede soportar sin que exista pérdidas. El punto de equilibrio se ubica por debajo de la mitad del nivel total de producción y ventas de la empresa, el cual es bastante aceptable.

Los objetivos planteados en la presente investigación se cumplen, porque se llevo a analizar el mercado potencial de la palma africana en Chiapas. De acuerdo a los resultados que se obtuvieron en los indicadores de la evaluación financiera nos muestran que el proyecto de inversión de la palma de aceite será rentable para el ejido Sierra Morena, municipio de Villacorzo, Chiapas. La hipótesis también se acepta porque Chiapas cuenta con los recursos necesarios en la producción de este cultivo, y como se menciono anteriormente los indicadores económicos demuestran que es factible el proyecto de inversión. Además el ejido cuenta las características agroecológicas para la producción de la palma africana.

Las recomendaciones para esta investigación son las siguientes:

- De acuerdo a los resultados de la evaluación financiera se recomienda llevar a cabo el proyecto de inversión.
- Para poder llevar a cabo este proyecto se necesita que se ajusten a los lineamientos de las normativas de las instituciones del estado de Chiapas. También actualizar los costos de producción y precios por tonelada de la palma africana de años más reciente.
- Antes de de establecer las plantaciones de la palma africana es necesario saber el impacto que pueda tener en la estructura del suelo en un determinado periodo, ya que puede llegarse al caso de no ser utilizado nuevamente el terreno para otros cultivo.



## **BIBLIOGRAFÍA**

Baca U. G. 2008. Evaluación de proyectos. Editorial. MC. Graw Hill Tercera edición, México, D.F

Heriberto Martínez Lara, 2010. Apuntes del INCA RURAL del curso-taller Diseño de Proyectos para el Desarrollo Rural

Perla Rocio, 2008. Rentabilidad del tomate cherry bajo invernadero. Tesis Licenciatura, Buenavista, Saltillo, Coahuila.

Sepag C., N. y R. Sapag C. 2008. Preparación y Evaluación de Proyectos. Editorial McGraw Hill.

<http://galeon.com/subproductospalma/guiapalma.pdf>

<http://imagenagropecuaria.com>

<http://intranet.inces.gob.ve/index.php>

<http://mexico.pueblosamerica.com/i/sierra-morena/>

<http://portal.anime.com/uploads/palmadeaceite>.

[http://w4.siap.gob.mx/sispro/IndModelos/PRector/30\\_VER/AG\\_Palma.pdf](http://w4.siap.gob.mx/sispro/IndModelos/PRector/30_VER/AG_Palma.pdf)

<http://www.agrochiapas.gob.mx/tmp/SP/archivos/SP-PalmaAceite.pdf>

<http://www.amsda.com.mx/PRNacionales/Nacionales/PRNpalmadeaceite2.pdf>

<http://www.banxico.org.mx/publicaciones-y-discursos/publicaciones/informes-periodicos/trimestral-inflacion>.

<http://www.devida.gob.pe/Documentacion/documentosdisponibles/Manual%20Palma%20Aceitera.pdf>

<http://www.economia-sniim.gob.mx>

<http://www.ecoportal.net>.

<http://www.fao.org/inpho/content/documents/vlibrary/ae620s/Pfrescos/PALMAD EACEITE.HTM>

<http://www.fedepalma.org/palma.htm>

<http://www.fundacionproducegro.org.mx/agendadeinnovacion/Agenda%20de%20Innovacion%20-%20Tercera%20parte.pdf>

<http://www.iica.int/Esp/organizacion/LTGC/agroenergia/Documentos%20Agroenergia%20y%20Biocombust>

[http://www.infoagro.com/herbaceos/oleaginosas/palma\\_africana\\_aceitera\\_coroto\\_de\\_guinea\\_aabora.htm](http://www.infoagro.com/herbaceos/oleaginosas/palma_africana_aceitera_coroto_de_guinea_aabora.htm)

<http://www.infoaserca.gob.mx/claridades/marcos.asp?numero=122>

<http://www.infoaserca.gob.mx/claridades/revistas/122/ca122.pdf#page=3>

<http://www.purapalma.com/index.php>

<http://www.sagarpa.gob.mx/agronegocios/ Palma.pdf>

[http://www.secretariadelcampo.gob.mx/index.php?option=com\\_content&task=view&id=325&Itemid=46](http://www.secretariadelcampo.gob.mx/index.php?option=com_content&task=view&id=325&Itemid=46)

<http://www.siap.sagarpa.gob.mx/>

## ANEXOS DE EVALUACIÓN FINANCIERA DEL PROYECTO

### Anexos I. Presupuesto de egresos

#### Anexo 1. Inversión fija

CONCEPTO	U.M	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO(\$)	COSTO(\$)
Plántulas	plantas	1800	0	0
Terreno	1	8	8,000	64,000
Bodega de 10 X 20 m <sup>2</sup>	1	1	20,000	20,000
Motosierra a gasolina TRUPER de 20 pulgadas.	Pulgada	1	2,499	2,499
Camioneta de 3.5 ton. CHEVROLET C3500 Modelo 2006, 64500KMS	1	1	100,000	100,000
Carreta	1	1	3,000	3,000
Balanza digital royal de 2.2 kg.	Kg	1	499	499
Cucharas dosificadores de 100 piezas de 25 gr	Gr	1	120	120
Asperjadora espalda 20 litros (bomba manual)*	Litros	3	1,500	4,500
Machete marca CERILLO	Pieza	4	70	280
Martillo con mago de madera*	Pieza	5	130	650
Tijera de poda Freund 5310 A 2 manos	Pieza	3	849	2,547
Ahoyador STIHL	Pieza	2	650	1,300
Barretón	Pieza	2	110	220
Pala punta cuadrada con cabo marca TRUPER	Pieza	3	70	210
Navaja automática de acero y madera SHOPYGO	Pieza	2	95	190
Palin de corte punta cuadrada con mango de madera y puño TRUPER	Pieza	2	145	290
Cinta métrica de 5 mts MOTA	Pieza	1	25	25
Cinta métrica de 50 mts MOTA	Pieza	1	54	54
Mecatillo o cordel sintético de colores	Pieza	4	30	120
Estacas de madera	Pieza	20	5	100
Carretilla rueda de goma TRUPER	Pieza	2	240	480
Lima	Pieza	2	18	36
Cuchillo malayo STANDARD	Pieza	3	60	180
Cuchillo( filosos) SHOPYGO	Pieza	10	99	990
Envases de plástico	Pieza	4	1	4
Cestas platicas	Pieza	10	8	80
Sacos vacios de azúcar o fertilizantes	Pieza	20	5	100
			<b>TOTAL</b>	<b>\$182,474</b>

## Anexo 2. Depreciación

### Depreciación del terreno, bodega y vehículo

<b>AÑO</b>	<b>COSTO</b>	<b>DEP. ANUAL \$</b>	<b>DEP. ACUMULADA \$</b>	<b>VALOR DEL ACTIVO \$</b>
0	164,000.00	0.00	0.00	164,000.00
1	164,000.00	13,120.00	13,120.00	150,880.00
2	150,880.00	13,120.00	26,240.00	137,760.00
3	137,760.00	13,120.00	39,360.00	124,640.00
4	124,640.00	13,120.00	52,480.00	111,520.00
5	111,520.00	13,120.00	65,600.00	98,400.00
6	98,400.00	13,120.00	78,720.00	85,280.00
7	85,280.00	13,120.00	91,840.00	72,160.00
8	72,160.00	13,120.00	104,960.00	59,040.00
9	59,040.00	13,120.00	118,080.00	45,920.00
10	45,920.00	13,120.00	131,200.00	32,800.00

### Depreciación de herramientas y equipo

<b>AÑO</b>	<b>COSTO</b>	<b>DEP. ANUAL \$</b>	<b>DEP. ACUMULADA \$</b>	<b>VALOR DEL ACTIVO \$</b>
0	5,499.00	0.00	0.00	5,499.00
1	5,499.00	879.84	879.84	4,619.16
2	4,619.16	879.84	1,759.68	3,739.32
3	3,739.32	879.84	2,639.52	2,859.48
4	2,859.48	879.84	3,519.36	1,979.64
5	1,979.64	879.84	4,399.20	1,099.80

### Depreciación de herramientas

<b>AÑO</b>	<b>COSTO</b>	<b>DEP. ANUAL \$</b>	<b>DEP. ACUMULADA \$</b>	<b>VALOR DEL ACTIVO \$</b>
0	12,975.00	0.00	0.00	12,975.00
1	12,975.00	5,190.00	5,190.00	7,785.00
2	7,785.00	5,190.00	10,380.00	2,595.00

### Anexo 3. Inversión diferida

CONCEPTO	U.M	CANTIDAD	COSTO UNITARIO \$	TOTAL \$
Elaboración de proyecto	Proyecto	1	27,371.10	27,371.10
<b>TOTAL</b>				<b>27,371.10</b>

### Anexo 4. Costo de producción y operación

#### Costo de producción

Concepto	Unidad de mediada	Cantidad	Costo unitario (\$)	Total (\$)
<b>Costos variables</b>				
Formula urea 46-00-000	Saco	8	300	2,400.00
Urea 18-46-00	Saco	8	470	3,760.00
Triple 17	Saco	8	500	4,000.00
Gramoxone	Litro	24	100	2,400.00
Paraquat	Litro	24	85	2,040.00
Faena	Litro	16	110	1,760.00
Rival	Litro	16	137	2,192.00
Velsolato	Litro	16	150	2,400.00
Furadan	Litro	24	200	4,800.00
Furadan 5 G	Kg	24	32	768
Thiodan	Litro	24	130	3,120.00
<b>Costos fijos</b>				
Energía eléctrica	Mes	12	140	1680
Mano de obra permanente	Jornal	7	25550	178, 850.00
Combustible	Mes	50	412.5	20,625.00
<b>TOTAL</b>				<b>230,795.00</b>

Se adquirirá las plántulas de palma africana sin ningún costo alguno y la mano de obra permanente se les pagara los 365 días a razón de \$ 70.00 diarios.

#### Costo de operación anual

CONCEPTO	U M	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (\$)	TOTAL (\$)
Gastos de Comercialización				
Combustible	Mes	50	412.5	20,625.00
<b>TOTAL</b>				<b>20,625.00</b>

Anexo 5. Resumen de costo de producción y operación anual

<b>CONCEPTO</b>	<b>COSTO \$</b>
Costos de producción	210,170.00
Costos de operación	20,625.00
<b>TOTAL</b>	<b>\$230,795.00</b>

Anexo 6. Resumen de egresos

<b>CONCEPTO</b>	<b>AÑO</b>										
	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
Inversión fija	182,474.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4,998.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Inversión diferida	27,371.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Costos de prod. y operación		\$230,795.00	\$230,795.00	\$230,795.00	\$230,795.00	\$230,795.00	\$230,795.00	\$230,795.00	\$230,795.00	\$230,795.00	\$230,795.00
<b>TOTAL</b>		<b>\$230,795.00</b>	<b>\$230,795.00</b>	<b>\$230,795.00</b>	<b>\$230,795.00</b>	<b>\$230,795.00</b>	<b>\$230,795.00</b>	<b>\$230,795.00</b>	<b>\$230,795.00</b>	<b>\$230,795.00</b>	<b>\$230,795.00</b>

Nota: En el año 6 se adquirirá dos Motosierra para la poda de las palmeras porque empiezan a crecer y expandirse a los alrededores.

## **Anexos II. Presupuesto de Ingresos**

### Fuentes de financiamiento

#### Anexo 7. Aportación SAGARPA y apoyo a la inversión fija

<b>CONCEPTO</b>	<b>MONTO \$</b>
Costo total	182,474.00
% de apoyo	50
<b>TOTAL DE APOYO</b>	<b>\$91,237.00</b>

Los apoyos para proyectos de plantaciones de palma africana COPLANTA que es una Dependencia de Chiapas, realiza los tramites de subsidios a través del programa de Fomento Agrícola (Alianza Contigo) de SAGARPA.

#### Anexo 8. Aportación de los socios

<b>CONCEPTO</b>	<b>MONTO \$</b>
inversión fija	<b>\$91,237.00</b>

#### Anexo 9. Ingreso por venta

<b>PRODUCTO</b>	<b>UNIDAD DE MEDIDA</b>	<b>CANTIDAD</b>
Palma africana	Toneladas	320.00

CONCEPTO	AÑO										
	Precio Unitario (\$/TON)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Palma africana	1,198.19	0.00	0.00	383,420.80	383,420.80	383,420.80	383,420.80	383,420.80	383,420.80	383,420.80	383,420.80
<b>TOTAL</b>		<b>\$0.0</b>	<b>\$0.0</b>	<b>\$383,420.80</b>	<b>\$383,420.80</b>	<b>\$383,420.80</b>	<b>\$383,420.80</b>	<b>\$383,420.80</b>	<b>\$383,420.80</b>	<b>\$383,420.80</b>	<b>\$383,420.80</b>

A partir del tercer año se considera que se empezara a producir la palma africana esperando 320 toneladas por las ocho hectáreas. Se tomo como referencia que una planta de palma de aceite en el año produce 14 racimos con un peso de 20 kg.



### Anexos III. Proyección de ingresos y egresos

#### Anexo 10. Flujo de caja

CONCEPTO	AÑOS										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingresos por ventas	0.00	0.00	0.00	383,420.80	383,420.80	383,420.80	383,420.80	383,420.80	383,420.80	383,420.80	383,420.80
Ingresos Diversos	0.00	0.00	0.00	0.00	-32,311.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	36,494.80
Aportaciones diversas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Costos de Producción	0.00	0.00	230,795.00	230,795.00	230,795.00	230,795.00	230,795.00	230,795.00	230,795.00	230,795.00	230,795.00
Depreciación	0.00	19,189.85	19,189.85	19,189.85	19,189.85	19,189.85	19,189.85	19,189.85	19,189.85	19,189.85	19,189.85
Intereses Pagados	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>Ganancia Gravable</b>	0.00	-19,189.85	-249,984.85	133,435.95	101,124.65	133,435.95	133,435.95	133,435.95	133,435.95	133,435.95	169,930.75
Impuesto Directo 0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>Ganancia Neta</b>	0.00	-19,189.85	-249,984.85	133,435.95	101,124.65	133,435.95	133,435.95	133,435.95	133,435.95	133,435.95	169,930.75
Costos de Inversión fija	176,182.32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4,998.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Depreciación	0.00	19,189.85	19,189.85	19,189.85	19,189.85	19,189.85	19,189.85	19,189.85	19,189.85	19,189.85	19,189.85
Imprevistos	0.00	0.00	11,539.75	11,539.75	11,539.75	11,539.75	11,539.75	11,539.75	11,539.75	11,539.75	11,539.75
<b>Flujo Operativo</b>	<b>-176,182.32</b>	<b>0.00</b>	<b>-242,334.75</b>	<b>141,086.05</b>	<b>108,774.75</b>	<b>141,086.05</b>	<b>136,088.05</b>	<b>141,086.05</b>	<b>141,086.05</b>	<b>141,086.05</b>	<b>177,580.85</b>
Préstamo Recibido	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Amortización Pagada	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Flujo de Efectivo	-176,182.32	0.00	-242,334.75	141,086.05	108,774.75	141,086.05	136,088.05	141,086.05	141,086.05	141,086.05	177,580.85

Anexo 11. Calculo del capital de trabajo

CONCEPTO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
Requerimientos mensuales	16,155.65	16,155.65	16,155.65	21,925.53	20,771.55	21,925.53	20,771.55	21,925.53	20,771.55	21,925.53	16,155.65	16,155.65	<b>230,795.00</b>
Ingresos mensuales/venta	0.00	0.00	38,342.08	38,342.08	38,342.08	38,342.08	38,342.08	38,342.08	38,342.08	38,342.08	38,342.08	38,342.08	<b>383,420.80</b>
Requerimiento acumulado	<b>-16,155.65</b>	<b>-32,311.30</b>	<b>-10,124.87</b>	<b>6,291.69</b>	<b>23,862.22</b>	<b>40,278.77</b>	<b>57,849.30</b>	<b>74,265.86</b>	<b>91,836.39</b>	<b>108,252.94</b>	<b>130,439.37</b>	<b>152,625.80</b>	<b>152,625.80</b>

Anexo 12. Resumen de ingresos y egresos

CONCEPTO	AÑOS											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
INGRESOS	0.000	0.000	0.000	383,420.800	383,420.800	383,420.800	383,420.800	383,420.800	383,420.800	383,420.800	383,420.800	383,420.800
EGRESOS	176,182.315	0.000	242,334.750	242,334.750	242,334.750	242,334.750	247,332.750	242,334.750	242,334.750	242,334.750	242,334.750	242,334.750
SALDO	<b>-\$176,182.315</b>	<b>\$0.000</b>	<b>-\$242,334.750</b>	<b>\$141,086.050</b>	<b>\$108,774.750</b>	<b>\$141,086.050</b>	<b>\$136,088.050</b>	<b>\$141,086.050</b>	<b>\$141,086.050</b>	<b>\$141,086.050</b>	<b>\$141,086.050</b>	<b>\$625, 755.550</b>

Anexo 13. Calculo del Valor actual neto

	$VF/(1+i)^n$
Valor Actual Neto =	$1/(1+i)^n$
Factor de Actualización (FA) =	$VF * FA$
VAN =	
	$i = 10\%$
Valor Actual Neto =	$1/(1+i)^n$

Año	Factor de actualización	Ingresos Actualizados	Egresos Actualizados	Saldo actualizado
0	10.000	0	176,182.32	-176,182.30
1	0.9091	0	0	0
2	0.8264	0	200,276.65	-200,276.65
3	0.7513	288,069.72	182,069.68	106,000.04
4	0.6830	239,812.51	165,517.89	74,294.62
5	0.6209	238,074.15	150,470.81	87,603.34
6	0.5645	216,431.05	139,612.89	76,818.16
7	0.5132	196,755.50	124,356.04	72,399.45
8	0.4665	178,868.63	113,050.95	65,817.68
9	0.4241	162,607.85	102,773.59	59,834.26
10	0.3855	161,895.64	93,430.54	68,465.11
TOTAL		1,682,515.05	1,447,741.37	234,773.68
<b>VAN</b>				<b>\$234,773.68</b>

Anexo 14. Relación beneficio costo

$RB/C = \frac{\text{INGRESOS ACTUALIZADOS}}{\text{EGRESOS ACTUALIZADOS}}$	
$RB/C = \frac{1,682,515.05}{1,447,741.37}$	$RB/C = 1.16$

Anexo 15. Tasa interna de retorno (TIR)

$$TIR = 10 + (15 - 10) \frac{107,677.29}{107,677.29 - (-41318.57)} = 22.23$$

Anexo 16. Calculo del VAN 1

Años	Factor de Actualización	Ingresos	Egresos	Saldo
0	1	0.00	176,182.32	176,182.32
1	0.8696	0.00	0.00	0.00
2	0.7561	0.00	155,094.24	183,239.89
3	0.6575	252,105.40	124,075.39	159,339.03
4	0.5718	200,748.00	99,260.31	138,555.68
5	0.4972	190,627.90	79,408.25	120,483.20
6	0.4323	165,763.39	64,836.80	106,928.77
7	0.3759	144,142.08	50,821.28	91,102.61
8	0.3269	125,340.94	40,657.02	79,219.66
9	0.2843	108,992.12	32,525.62	68,886.66
10	0.2472	103,796.71	26,020.50	59,901.44
TOTAL		1,291,516.55	1,183,839.26	107,677.29
<b>VAN 1</b>				<b>107,677.29</b>

Anexo 17. Calculo del VAN 2

Años	Factor de Actualización	Ingresos	Egresos	Saldo
0	1	0.00	176,182.32	-176,182.32
1	0.8	0.00	0.00	00.0
2	0.64	0.00	155,094.24	-155,094.24
3	0.512	196,311.45	124,075.39	72,236.06
4	0.4096	143,814.45	99,260.31	44,554.14
5	0.3277	125,639.33	79,408.25	46,231.08
6	0.2621	100,511.46	64,836.80	35,674.67
7	0.2097	80,409.17	50,821.28	29,587.89
8	0.1678	64,327.34	40,657.02	23,670.31
9	0.1342	51,461.87	32,525.62	18,936.25
10	0.1074	45,088.09	26,020.50	19,067.60
TOTAL		807,563.16	848,881.73	-41,318.57
<b>VAN 2</b>				<b>-41,318.57</b>

Anexo 18. Punto de equilibrio

$$PE = \frac{\text{Costos fijos}}{1 - \frac{\text{Costo Variable}}{\text{Ventas}}}$$

CONCEPTO	AÑOS										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	PROMEDIO
Costos Fijos	201,155.00	201,155.00	201,155.00	201,155.00	201,155.00	201,155.00	201,155.00	201,155.00	201,155.00	201,155.00	201,155.00
Costos Variables	29,640.00	29,640.00	29,640.00	29,640.00	29,640.00	29,640.00	29,640.00	29,640.00	29,640.00	29,640.00	29,640.00
Ingresos Totales	0.00	0.00	383,420.80	383,420.80	383,420.80	383,420.80	383,420.80	383,420.80	383,420.80	383,420.80	383,420.80
Punto de Equilibrio	\$0.00	\$0.00	\$218,007.90	\$219,701.81	\$218,007.90	\$218,007.90	\$218,007.90	\$218,007.90	\$218,007.90	\$216,431.98	174,418.12
	0.00%	0.00%	56.86%	62.57%	56.86%	56.86%	56.86%	56.86%	56.86%	51.54%	45.49%

Este indicador nos dice que ese nivel de ventas la empresa encuentra su Punto de Equilibrio, es decir un nivel de operación en el nivel que ni pierde ni gana. El Punto de Equilibrio promedio para toda la vida del proyecto es del 174,418.12, es decir, el 45.49 % de la venta de la producción esperada la empresa opere en equilibrio.

#### Anexo 19. Resumen de indicadores

VAN	\$234,773.68
RB/C	1,16
TIR	22,23
Peq	174,418.12
	45.49%