

19  
Gen



# Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Ingeniería

## PLANEACION DE UNA EMPRESA PARA LA INDUSTRIALIZACION DE LA PAPAYA

### T E S I S

Que para obtener el título de:  
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA  
( AREA INDUSTRIAL )

P r e s e n t a n :

BLAKE SOLIS CARLOS ERNESTO  
CARRILLO MENDO CAROLINA  
LOPEZ RAMIREZ MARIO  
PRECIADO GARCIA SOFIA  
REYES MARTINEZ MIGUEL ANGEL  
VALDES MUÑIZ LEOPOLDO



Director: ING. ALFREDO RICO GARZA

1985

## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## **I N D I C E**

- 1. INTRODUCCION**
  - 2. CARACTERISTICAS DE LA PAPAYA**
  - 3. NORMAS Y CONTROLES OFICIALES**
  - 4. ESTUDIO DE MERCADO**
  - 5. ESTUDIO TECNICO**
  - 6. ASPECTOS FINANCIEROS**
  - 7. EVALUACION ECONOMICA Y SOCIAL**
- CONCLUSIONES**

## 1. INTRODUCCION

El aprovechamiento de los recursos naturales de --- cualquier comunidad es factor preponderante para la -- misma. Máxime si estos recursos son perecederos y es-- tán relacionados de alguna manera, a la alimentación - humana. Tal es el caso en el presente proyecto, en el que se definen las condiciones para el establecimiento de una planta industrializadora de la papaya.

El principal objetivo de este proyecto es el aprove-- chamiento del fruto del papayo, y la vía de hacerlo es mediante una planta industrializadora.



Panorama de un sembradío de papaya

Se cuidará principalmente que el beneficio a obtener tendrá repercusiones en el ámbito social, es decir, este trabajo va dirigido al sector social que tiene necesidad de algún cambio en su medio para mejorar sus condiciones de vida, aprovechándose un recurso natural específico, además se producirán derivados de la papaya - que tengan impacto sobre la economía nacional, aprovechando la tecnología, así como materias primas y materiales nacionales; así mismo se aprovecharán las condiciones de fomento industrial que ofrece el país y la infraestructura existente para lo cual se establece en el - proyecto una localización de planta que reúne las características adecuadas para cubrir las necesidades de una planta industrial que debe tener condiciones especiales, las cuales se especifican en el contenido de este trabajo.

Actualmente el fruto del papayo en nuestro país es - mínimamente explotado, siendo que en algunas regiones - papayeras, la cosecha es alarmantemente desaprovechada, hasta el caso de incluso no cosecharla y dejarla desper - diciarse, y dadas las condiciones actuales de la econo - mía, y sobre todo del costo y precio de los productos - agrícolas, este desaprovechamiento tan profundo incita a la proposición fundamentada en la investigación, de - alguna alternativa que solucione esta cuestión.

Se ha propuesto la vía de la industrialización como solución para el aprovechamiento de la papaya, ya que - es necesaria la transformación a productos derivados y que tengan valor agregado, dado que el fruto de la papaya es de características tales que promueven a que así sea, por ejemplo, su volumen y peso hacen que se tenga gran cantidad de fruto por pieza de papaya, y por lo - tanto, el precio por kilo tiene que ser bajo. Por los - precios bajos, se tiene poco atractivo para su venta lo

que ocasiona que solo una mínima parte de la cosecha sea colocada en el mercado como fruta fresca y lo demás se desperdicia.

Introduciéndole valor agregado por transformación industrial, los volúmenes de fruta se aprovecharían conservándose los precios estables, e incluso se elevarían, asegurándose así la producción del fruto por el atractivo en cuanto a ingresos que representa para el fruticultor, además ésta transformación (recurso natural a producto industrializado) representa un modo de desarrollo de la región, en primera instancia, y de la Nación en general.

Otro aspecto que se cuida en el proyecto, es que los productos a elaborarse en la planta, sean de importancia significativa, ya sea como producto final a consumirse, o como materia prima para otros procesos industriales. El objeto de esto último, es con el fin de romper en algún grado el círculo existente en el ámbito agroindustrial mexicano como es la exportación de productos agrícolas sin proceso e importación de los derivados de estos mismos productos, pero con la desventaja de un obvio desequilibrio en la balanza de pagos, ya que los productos industrializados tienen más costo y precio precisamente por su valor agregado. Este no es exactamente el caso de la papaya, ya que según la investigación realizada, la papaya no se exporta, pero sí se importan derivados de la papaya, lo que hace pensar en lo ilógico del asunto, pues mientras se desaprovecha la materia prima, se gastan divisas en la importación de los productos derivados. Esto se acentúa en esta época en que las condiciones cambiarias de la moneda obligan a la sustitución

de las importaciones con productos nacionales.

En la realización de este proyecto fué indispensable la investigación, el análisis y selección de la información recabada, para obtener los parámetros necesarios y proponer una alternativa eficiente, entendiéndose como eficiencia no solamente el éxito económico de la empresa, sino que está relacionada con el sentido moderno de la Ingeniería Industrial, es decir, el contemplar al -- proyecto como un sistema dinámico global, en el que sus elementos se interrelacionan y los resultados del sistema dependerán tanto de estas relaciones como del medio en que se establezcan.

La metodología que se siguió en la elaboración de este proyecto, permitió que los resultados expuestos estén apegados estrictamente a condiciones actuales de la situación, ya que se recurrió tanto a información existente de varios años atrás, como a información reciente para valorar el ritmo de cambio de los parámetros que influyen en el proyecto; incluso se recurrió a entrevistas directas con especialistas en el ramo, que tienen mayor visión por haber estado en contacto durante su -- trayecto profesional en los aspectos relacionados a este proyecto y que por estar precisamente en el medio, conocen los últimos avances o cambios que ha sufrido la información impresa.

No obstante, toda la información obtenida fué sometida al análisis, con el firme propósito de que sea lo -- más veráz y accesible posible.

Entre las fuentes de información a las que se acudió destacan: Comisión Nacional de Fruticultura (Conafrut),

Secretaría de Programación y Presupuesto, Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, Laboratorios Mixim, Laboratorios Travenol, Laboratorios Signa, Productos Gerber, Cámara Nacional de la Industria de la Transformación (Canacintra), Nafinsa, Polingenieros, Universidad de Chapingo.

También se recurrió directamente al campo para conocer de cerca los aspectos que pueden influir para el establecimiento de esta planta, particularmente -- al lugar propuesto en el estudio técnico, determinado por medio de selección por calificación. Esta visita permitió, de alguna manera, ver ciertas condiciones que imperan actualmente, según la versión de los campesinos dedicados al cultivo de la papaya.

Queda explícito el agradecimiento a todas las personas que colaboraron para la realización de este -- trabajo, específicamente a aquellas cuya ayuda desinteresada fué encaminada al bienestar común.

## 2. CARACTERISTICAS DE LA PAPAYA

### 2.1 DESCRIPCION Y CLASIFICACION

La papaya, es el fruto de una planta herbácea llamada Papayo, cuyo cultivo es oriundo de America tropical, aun que actualmente su cultivo se practica en la mayor parte de los trópicos y subtrópicos.

CLASIFICACION. Según su clasificación sistemática el papayo se ordena de la siguiente manera:

División:	Spermatophyta
Subdivisión:	Angiospermatophyta
Clase:	Dicotiledónea
Subclase:	Evantidae
Familia:	Caricaceae
Género:	Carica
Especie:	Papayo

Presenta una gran diversidad de tipos florales, aun - que estos pueden ser reducidos a tres: femenino, masculino y hermafrodita, es decir, pueden tener flores de los dos sexos en la misma planta, o ser masculinos y femeninos exclusivamente.

Estas características en cuanto a flor y sexo determinan la producción del fruto, siendo las plantas femeninas y hermafroditas las que producen fruto. Las plantas masculinas polinizan a las femeninas.

Para su cultivo se requieren buenas condiciones fisi-



Planta en floración, se presenta en los tres casos:  
femenino, masculino y hermafrodita.

cas de suelo y de drenado, precipitación pluvial entre - 1500 y 2000 mm. anuales, temperatura ambiental entre 21 y 33° C. y altitud inferior de 400 mts.

Una característica tanto de la planta como del fruto es la existencia de un líquido lechoso llamado látex del cual se extrae una enzima denominada papaina. Este látex se encuentra en el fruto verde, en las hojas, en el tallo y en las raíces del papayo.

Para su cultivo se siembran plántulas, los cuales se trasplantan en un periodo de 6 a 8 semanas, durante el cual las plantas alcanzan 20 cm. de altura. Estas se siembran en hileras, a una distancia entre planta de unos tres metros para evitar el contacto. La fruta se cosecha entre los 8 y 14 meses de edad de la planta, la que puede seguir produciendo aproximadamente hasta los ocho años, sin embargo es recomendable eliminarla después de los tres años, porque la producción es mejor durante estos años,

La composición química de la papaya es la siguiente:

Agua	88.0 %
Proteínas	0.5 %
Azúcares	6.2 %
Grasa	0.1 %
Fibra	0.7 %
Cenizas	0.5 %

La composición por 100 gr. de pulpa es como sigue:

Calcio	2.3 %
Hierro	0.46%

Fósforo	12.0%
Vitamina C	4.8%

En México los tipos de papaya que se cultivan son:

Papaya verde  
 Papaya amarilla o de cera  
 Papaya mamey  
 Papaya chichona  
 Papaya de pájaro  
 Papaya solo o Bluestern

Siendo las de tipo mamey y cera las más destacadas para su consumo.

Los estados productores de papaya más importantes en México son: Veracruz, Guerrero y Jalisco respectivamente.

## 2.3 USOS DE LA PAPAYA

### 2.3.1. Usos generales.

La papaya en su gran mayoría se consume como fruta fresca, sin embargo ofrece una amplia diversidad de derivados:

Tanto a nivel casero como industrial se aprovecha para hacer bebidas refrescantes como aguas, jugos o néctares, ya sea sola o acompañada con otras frutas, preferentemente cítricos como naranja, piña, limón y sus combinaciones; se utiliza para hacer dulces como mermeladas, papaya criticalizada o deshidratada, papaya en almibar, así como nieves y helados.

A nivel industrial se obtiene, de la papaya, una enzima proteolítica llamada papaína, similar en su acción a la pepsina y a la tripsina, cuyas aplicaciones en orden de importancia se enlistan:

- Se utiliza para la clarificación de cerveza y de vinos.
- Para producir medicamentos digestivos y vermícidas.
- Para obtener ablandadores de carne.
- Como sustituto de la pepsina en polvo dentrífico.
- Para reblandecer cuero en la industria de la tene---ría.
- Tiene además aplicaciones en la industria textil, en la fotográfica, en la elaboración de jabones y para fabricar goma líquida.

Otros productos industriales derivados de la papaya son:

- Concentrados de papaya.
- Compota de papaya o "chutney de papaya".
- Purés de papaya.
- Papaya en salmuera.

2.3.2. Análisis de las características, especificaciones y usos de los posibles productos a elaborarse con -- un breve panorama de su mercado.

En base a la investigación preliminar realizada en -- las fuentes descritas, se establece que de los productos mencionados anteriormente, los que tienen mayor importancia tanto para el aprovechamiento de la papaya, como por sus características específicas y por su alta probabilidad de éxito en el mercado son los siguientes:

## (a) Papafna

La papafna es un complejo enzimático que posee propiedades proteolíticas, es decir, rompe y hace más simples los enlaces amídicos y peptídicos que actúan en forma similar al fermento digestivo que se conoce como "pepsina"

Tanto el jugo desecado (látex) obtenido de las papayas, como las dos fracciones (papafna y quimopapafna) - que se obtienen mediante la deshidratación de dicho látex, se les designa bajo el nombre de papafna.

La papafna se comercializa en las siguientes presentaciones: en polvo, en tabletas, en líquidos cuajados (papafna cruda), etcétera. La forma en que comúnmente se conoce es como una sustancia en polvo blanco-cremoso de sabor astringente, que es soluble en agua y que puede presentar diferentes concentraciones o potencia que determinará su poder proteolítico y su actividad enzimática (catalizar procesos metabólicos) de acuerdo al uso que se destine. Para conservar el producto en estado puro, se empaca en recipientes opacos herméticamente cerrados como son latas, pomos de cristal o frascos de color ámbar.

La papafna tiene una multiplicidad de usos; el principal es en la elaboración y clarificación de la cerveza, ya que esta bebida contiene proteínas parcialmente divididas que se precipitan por el enfriamiento y mediante la adición de papafna, se rompen esos fragmentos proteínicos precipitables, hasta un punto en que se separan de la solución, dando como resultado que cuando la cerveza se está refrigerando, el líquido no se torne nebuloso.

En la industria alimenticia, la papafna se utiliza también como materia prima en la elaboración de produc-

tos concentrados para el ablandamiento de carnes.

En la industria farmacéutica se utiliza como sustituto de la pepsina ya que la papaína es más activa en estado neutro o alcalino.

El valor terapéutico de la papaína consiste en que contribuye a la digestión de los alimentos proteínicos como son: carne, pescado, leche, huevos; produciéndose así los aminoácidos individuales que eliminan a las sustancias auto-intoxicantes.

Se utiliza también como vermífida para atacar y destruir parásitos intestinales (oxiuros, áscaris, tricocéfalos anquilostomas (de la familia de los nemátodos), así como en la preparación de medicamentos para acelerar y ayudar la digestión.

La papaína, representa actualmente, el producto industrializado de la papaya más importante, ya que es materia prima para la fabricación de otros productos, influye de manera significativa al aprovechamiento de la papaya y en general su producción presenta un panorama de industrialización completo.

Por estas razones en el presente trabajo se pone mayor atención a la posible obtención de la papaína.

#### (b) Puré de Papaya y Concentrado de Papaya

El puré de papaya se prepara mediante cocción, rebanao, afinación y tamizado de manera que nos quede un extracto de pulpa de papaya, de consistencia más o menos pastosa y blanda. Esto puede ser preparado agregándole o

no azúcar, saborizantes, colorizantes y en la concentración y fineza que se desee de acuerdo al uso que se le vaya a dar al producto.

El puré de papaya es uno de los derivados de mayor importancia, pues a partir de este producto se podrán fabricar una gran cantidad de productos de gran aplicación sobre todo en la industria alimenticia.

Algunos de los productos elaborados a partir del puré de papaya son:

- Néctares y Jugos: estos se hacen actualmente de papaya combinados con otras frutas, como son los cítricos (limón, naranja, piña, etc.).
- Alimentos infantiles, como pures y picados de frutas.
- Confituras en pastelerías.

El envase del puré de papaya se hace en bolsas de plástico reforzadas en cartón y se conserva en perfecto estado en un frigorífico hasta el momento de su uso para la elaboración de otros productos,

La factibilidad que presenta el puré de papaya para su producción es buena, según un preliminar vislumbraamiento de su panorama, ya que además de ser materia prima para varios productos, su fabricación provoca la utilización de la papaya rayada, que sería un desperdicio de la obtención de la papafina. No obstante en el siguiente capítulo, se analizan los principales factores de mercado para determinar con precisión esta factibilidad.

El concentrado de papaya es un producto que se obtiene por medio de evaporación, deshidratación y sintetización de la papaya, conservándose las características y propiedades de esta última.

El volúmen que ocupa éste es de acuerdo al por ciento de concentrado requerido o deseado. La utilidad de este producto es sobretodo en la industria alimenticia, en la cual se utilizan productos sintéticos, como por ejemplo en la producción de jugos, de gelatinas, de helados y nieves, incluso dulces y caramelos.

La importancia del mercado para el concentrado de papaya radica principalmente en los usos en que se puede aprovechar, y por el sabor particular de la papaya, ya que en estas aplicaciones (jugos, gelatinas, helados, etc.), se tiene de por medio el gusto del consumidor, y en el caso de la papaya, dicho sabor no está muy difundido, por lo que cabría hacer promoción a los productos elaborados con concentrado de papaya. Por esta razón la elaboración de concentrado de papaya en la planta en proyecto, se tomará como una alternativa, dependiendo de la aceptación del consumidor al sabor de la papaya, y de su adecuada promoción.

(c) Néctar de papaya

Es un jugo de papaya al cual se le agrega azúcar y que tiene una consistencia un poco espesa.

Casi nunca se elabora solo, sino que acompaña principalmente con frutas cítricas como son la naranja, la piña, la toronja, etc.

Su envase es generalmente en latas de varias capacidades, aunque también se le puede ver en envases de cristal.

Este producto es sustituto de los refrescos embotellados (Gaseosos y hechos con sabores y colores artificiales).

La razón de que este producto se combine con otras frutas es debida al gusto de los consumidores, ya que son más aceptados los jugos y néctares de mango, durazno, manzana y piña; y combinada la papaya con otras frutas la hacen más atractiva al gusto que sola.

También existe en el mercado un producto tipo "conga" y otros tales como el "Acapulco Ponch", los cuales están hechos de varias frutas incluyendo el néctar de papaya, guayaba, piña, etc.

Los principales fabricantes de néctares incluyéndose el de papaya son: Jumex, Del Valle, Del Fuerte y otros - como son Herdez, Loma Linda, Jugal, Pando, Valle Dorado, Empacadora Ejidal.

Las tres primeras empresas: Jumex, Del Valle y Del Fuerte, participan aproximadamente con el 80 % de la producción Nacional, dejando el 20 % a las demás empresas.

El crecimiento del mercado del néctar de papaya, ha idomoderaadamente en aumento, con fluctuaciones debidas a su precio, el cual depende principalmente del costo de las materias primas que intervienen en su elaboración; - de la competencia con los productos sustitutos, que espe

Su envase es generalmente en latas de varias capacidades, aunque también se le puede ver en envases de cristal.

Este producto es sustituto de los refrescos embotellados (Gaseosos y hechos con sabores y colores artificiales).

La razón de que este producto se combine con otras frutas es debida al gusto de los consumidores, ya que son más aceptados los jugos y néctares de mango, durazno, manzana y piña; y combinada la papaya con otras frutas la hacen más atractiva al gusto que sola.

También existe en el mercado un producto tipo "conga" y otros tales como el "Acapulco Ponch", los cuales están hechos de varias frutas incluyendo el néctar de papaya, guayaba, piña, etc.

Los principales fabricantes de néctares incluyéndose el de papaya son: Jumex, Del Valle, Del Fuerte y otros - como son Herdez, Loma Linda, Jugal, Pando, Valle Dorado, Empacadora Ejidal.

Las tres primeras empresas: Jumex, Del Valle y Del Fuerte, participan aproximadamente con el 80 % de la producción Nacional, dejando el 20 % a las demás empresas.

El crecimiento del mercado del néctar de papaya, ha ido moderadamente en aumento, con fluctuaciones debidas a su precio, el cual depende principalmente del costo de las materias primas que intervienen en su elaboración; - de la competencia con los productos sustitutos, que espe

eficazmente se trata de los refrescos embotellados; y de los medios de distribución.

Respecto a los medios o canales de distribución para el néctar de papaya, así como para otros néctares y jugos industrializados, se utilizan los canales comunmente aplicables a este tipo de productos: ventas a compañías distribuidoras que surten a mayoristas; ventas a mayoristas, o ventas a detallistas, o bien, se utiliza el canal directo o mixto.

Debido principalmente a que toda la demanda la cubren las empresas productoras de jugos y néctares, este derivado de la papaya tendría dificultad en cuanto a su colocación en el mercado, y su producción por lo tanto, no sería determinante para los fines que se proponen. Sin embargo, dada la sencillez de su producción podría servir de producto alternativo, previa determinación de una posible apertura de mercado preferentemente de tipo local o regional en un futuro dado, o cuando debido al desarrollo de la empresa se precise de la fabricación de otros productos.

(d) Compota de Papaya o "Chutney"

Originalmente el chutney se fabrica con mango y es este, una salsa parecida a la catsup, cuyo sabor es agri dulce y picante debido a los productos que contiene que son principalmente: vinagre, azúcar, chile, especias, condimentos y mango.

La diferencia de la elaboración del chutney de mango

con el de papaya, es que este último es de menor precio, además de que es más fácil de manejar la papaya por su consistencia, tamaño y forma de semillas.

El uso del chutney es parecido al de puré de papa, - manzana o a las salsas, pues se sirve en compañía de carnes, ya sean frías, de cerdo, de carnero, de pollo, etc.

El principal mercado de este producto viene siendo Estados Unidos y Europa, sobre todo Inglaterra. Y hasta donde se sabe, el único país que lo produce industrialmente es India.

El envase se hace en pomos de cristal con tapa atornillable y según fuentes de información, sería más económico si se hiciera en bolsitas de polietileno.

Este producto es prácticamente desconocido en nuestro país y solo lo produce una persona de origen extranjero en México, de manera casera y cuyos clientes acuden a él para comprarlo, por lo que se considera que la oferta y la demanda nacionales son mínimas.

El chutney de papaya tendría las mismas características que el chutney de mango que se consume en Estados Unidos e Inglaterra, por lo que el mercado a cubrir sería principalmente a estos países, teniendo como principal competidor al chutney de mango producido en la India y que es mundialmente reconocido, no obstante de que este producto se elabore con papaya y no con mango como originalmente se conoce, ya que el sabor y la apariencia es la misma según el productor, y "no se aprecia" la diferencia.

Por lo anteriormente expuesto se concluye que el mercado a cubrir con este producto sería principalmente de exportación, dándolo a conocer quizá en alguna muestra mexicana de productos alimenticios industrializados en aquellos países.

También se podría colocar en mercados nacionales dándole previa promoción y darlo a conocer como una novedad gastronómica, cuyos usos son variados, ya que puede ir acompañado de cualquier tipo de carnes, desplazando a las salsas picante, purés, etc.

(e) Papaya en salmuera.

Es un producto derivado de la papaya, que está --- constituido por trozos pequeños y grandes de papaya, conservados en una solución especial.

Se prepara mediante el corte de la papaya, cuando se encuentra verde sin madurar, para a continuación -- llevarlos a una solución, preparada a base de sal y otros componentes en donde se conserva y adquiere -- las características que necesita para usarla en la -- elaboración de confituras y dulces cristalizados de - papaya.

Su mercado puede ser nacional o internacional, pero hay una tendencia a la exportación debido que en - México se consume poco.

La facilidad de elaboración de este producto, hace conveniente incluirlo en la línea de producción de la planta como un producto de refuerzo en el caso de no

colocar toda la fruta disponible en forma de puré de papaya en los mercados de exportación; aún sin contar con datos cuantitativos acerca de la demanda de otras frutas en salmuera (piña, melón, higo, etc.), se estima que es posible canalizar la papaya en salmuera en sustitución o en competencia con otras frutas preservadas en los mercados internacionales, ya que problemas técnicos de producción no existen y demanda potencial por el producto sí existe, comprobada por las exportaciones que han efectuado algunos productores de Venezuela en forma experimental.

En resumen, y como se menciona en el capítulo anterior, los productos que tienen mayor probabilidad, según un panorama previo al estudio de mercado, son la papaina y el puré de papaya respectivamente. Dichos productos además, representan un buen aprovechamiento de la papaya.

### 3. NORMAS Y CONTROLES OFICIALES

#### 3.1 FEDERALES

Para la fabricación de los productos a obtenerse -- por la planta en proyecto, no existe reglamentación alguna, sin embargo, hay normas y controles oficiales -- que afectan el establecimiento o inicio de operaciones dictándolas las Secretarías de Comercio y Fomento Industrial, Salubridad, Hacienda y Agricultura.

##### 1. Secretaría de Comercio y Fomento Industrial.

Esta dependencia establece a la empresa en proyecto la necesidad de registrarse en el Departamento de Censos de la Dirección General de Estadística, así como -- tramitar los permisos de exportación.

##### 2. Secretaría de Salubridad y Asistencia.

Ante esta Secretaría se realiza el mayor número de trámites a efecto de poder iniciar la instalación de -- la planta. Dichos requisitos se resumen a los siguientes:

a) El registro del producto ante la Dirección General de Control de Alimentos y Bebidas, con el fin de -- que se otorgue un certificado que ampare la calidad y sanidad del producto a ofrecer.

b) El visto bueno de ubicación, así como la aprobación de los planos de la empresa ante los departamentos de Higiene Industrial e Ingeniería Sanitaria res--

pectivamente.

### 3. Secretaría de Hacienda y Crédito Público.

Los trámites que deberán realizarse ante esta Secretaría se resumen en la inscripción en el Registro Federal de Causantes y en la presentación de las declaraciones para el pago de los impuestos correspondientes, así como para gozar de los estímulos fiscales que ofrece esta dependencia.

### 4. Instituto Mexicano de Comercio Exterior.

Este organismo no establece ningún requisito indispensable que deban realizar las empresas exportadoras ante él.

### 5. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos.

En el caso de exportar productos derivados de la pa paya, esta dependencia no requiere de trámites especiales.

## 3.2 ESTATALES Y MUNICIPALES

Por lo que respecta a las normas establecidas tanto por el Estado como por el Municipio en donde se establece la localización de la empresa, pueden resumirse en permisos de tipo local para el abastecimiento de -- agua, luz, licencia para iniciar la construcción de -- las instalaciones de la planta y para la comercialización del producto.

En otras palabras, tanto el Gobierno de la entidad, como el del Municipio, no reglamentan en forma alguna

la elaboración de derivado de papaya, por lo que unicamente deberán solicitarse los permisos respectivos para la venta y distribución.

En resumen, puede señalarse que la entidad veracruzana y específicamente el Municipio de Puente Nacional -lugar de localización de la planta, según la sección 5.6.3.-, no señalan requisitos específicos a cumplir por la planta en proyecto; por el contrario, manifestaron que otorgarán todas las facilidades y ayuda para la mejor implementación y desarrollo del proyecto.

### 3.3 REGIMEN ARANCELARIO MEXICANO.

La exportación de la papaya como fruta fresca, así como los productos industrializados de la misma fruta, se encuentran exentos de pago de los impuestos de exportación específicos y advalorem como se señala en el cuadro siguiente:

#### REGIMEN LEGAL ARANCELARIO DE LA PAPAYA Y SUS DERIVADOS

FRACCION	PRODUCTO	CUOTAS	
		ESPECIFICA	AD-VAL
060-00-19	Papaya (115)	Exento	Exento
060-03-06	Jaleas y mermeladas de frutas	Exento	Exento
060-03-97	Ates y pastas de frutas No especificadas	Exento	Exento
060-03-98	Frutas en almíbar o en su jugo no especificadas	Exento	Exento

062-00-99	Jugo de frutas no especificadas	Exento	Exento
-----------	---------------------------------	--------	--------

Fuente: Tarifa del Impuesto General de Exportación

#### 4. ESTUDIO DE MERCADO

Actualmente el aprovechamiento industrial de la papaya es insignificante en nuestro país, ya que sólo - el 6% máximo de la producción nacional, se le hace al gún proceso industrial, desperdiciándose el 12% y el 82% restante se consume como fruta fresca.

Este 6% lo representan las industrias productoras de jugos y néctares, alimentos infantiles y en pequeña escala en la preparación de cocteles de frutas de quienes proviene el total de la oferta de los derivados industriales de papaya en la actualidad.

No obstante, se tienen antecedentes de la producción de papafna y puré de papaya los cuales se producían hasta hace algún tiempo en el país.

Los productos como son el concentrado, compota o - "chutney" y papaya en salmuera, no han sido producidos industrialmente en México, por lo que su producción requerirá de un análisis previo de su comercialización.

##### 4.1 ANALISIS DE LA OFERTA DE LA PAPAFA.

###### Principales fabricantes y su producción.

La extracción y purificación de la papafna antiguamente se veía limitada por algunos problemas sobre todo en costos y tecnología, por lo que actualmente no existen en el territorio nacional ningún productor de papafna.

Todavía hasta 1980 existían tres empresas que se dedicaban a la producción de dicha enzima, cuyas razones sociales son: Laboratorias Mixim, S.A.; ----- Travenol, S.A. y Signa, S.A., quienes representaban a las firmas norteamericanas Penick & Co. y Wallerstein respectivamente las dos últimas. Estas empresas operaban de una manera muy incipiente y las características de cada una de ellas eran las siguientes:

(a) Mixim, S.A.:

Esta empresa se dedicó a producir papaína hasta hace aproximadamente 4 años, o sea hasta 1980. La papaína era derivada del látex que obtenían a través de sus plantaciones arrendadas en Papantla, Veracruz y los alrededores cercanos al puerto de Veracruz.

La última siembra fué de 90 hectáreas, con aproximadamente 81,000 árboles.

Iniciaron sus operaciones desde 1962, pero a partir de 1970 la producción empieza a ser significativa. Desde 1970 hasta 1980, se mantuvo una siembra -- promedio de 75 hectáreas. Su producción estuvo muy -- por abajo de su capacidad, ya que ésta se estimó en -- 6.5 toneladas anuales de papaína purificada, y la --- siembra máxima fue de 500 hectáreas, que hubieran representado 31.5 toneladas de papaína, tomando como base que cada árbol nos dá un promedio de 70 gramos de -- papaína por año.

La inversión en el campo, estaba condicionada de -- la siguiente manera: El costo de la cosecha es aproximadamente de \$ 540,000 por hectárea, sin incluir el costo de la tierra, o sea, el sembradío y su respectivo peón permanente. En la primera zona de Veracruz

varía de 30 a 50 mil pesos la renta por hectárea y -- los propietarios y ejidatarios por cada 100 hectáreas piden renta de 1'000,000 de pesos. Esto quiere decir que si se mantiene una siembra promedio de 100 hectáreas, se tendrá una inversión de 12'500,000 para producir 6.3 toneladas de papafina.

Según declaraciones de los dirigentes de la propia empresa, las razones por las que dejaron de producir y nunca operaron a mayor capacidad productiva fueron:

1.- En el continente americano se detectó un virus llamado el mosaico, que ataca y destruye a la planta, teniendo como resultado, las pérdidas completas de la siembra, ya que actualmente no existe o no se ha dado a conocer ningún bactericida para combatir este virus

2.- Los costos por mano de obra que imperan en el agro mexicano, son altos en comparación con los salarios que se pagan en Sudáfrica que les permite la extracción rentable del látex, siendo los mayores productores a nivel mundial.

3.- Existe la dificultad de colocar la papaya rayada en los mercados de consumo, como fruta fresca, debido al gran volumen involucrado (7,300 tons/año) y -- por la consistencia del fruto rayado, ya que se acelera su proceso de maduración y requiere de mayor cuidado en su manejo.

La producción de esta planta era de tres toneladas de papafina purificada que puede duplicarse o triplicarse (según declaraciones de la propia empresa), al reducir la potencia y concentración del producto de -

acuerdo al uno que se le aplique en el mercado nacional.

Actualmente importan papaína para satisfacer la demanda de sus clientes del mercado nacional.

(b) Travenol, S.A.:

Esta empresa producía papaína hasta 1981 mediante la compra de látex silvestre proveniente de plantaciones localizadas en el Estado de Yucatán. Adquirían 15 toneladas de este látex, lo que les permitía contar con una capacidad de producción de tres toneladas de papaína cruda al año, que aunado a las importaciones que efectuaban de esta enzima, los colocaba como una de las empresas principales en la oferta del mercado nacional total de papaína. Actualmente esta empresa no produce papaína y ha dejado de hacerlo desde hace dos años, debido a las modificaciones empresariales respecto a los productos a producir. En sí la línea de producción de papaína ha desaparecido por completo de la empresa. Toda la producción de esta empresa era destinada a la industria cervecera, farmacéutica y a la de ablandadores de carne cruda, a un precio promedio internacional de este producto de --- \$ 4,802.70 Kg.

(c) Signa, S.A.:

Empresa que hasta hace dos años suspendió la producción de papaína, siendo que desde 1964 se dedicaba a ello. A lo largo de sus 20 años como productores de papaína incrementaron muy poco su producción, es decir, se puede considerar que se mantenían constantes. Producían anualmente dos toneladas de papaína cruda,

que dependiendo de la calidad y potencia que se le -- fuera a dar a la papaína purificada, se podría duplicar o triplicar. Si consideramos esas dos toneladas a un precio de \$4,802.70 Kg., se estima que la producción anual de esta empresa fue de \$ 9'605,400.

Al igual que Travenol, obtenía su látex para procesar papaína por medio de la compra de este a pequeños sembradores del Estado de Yucatán. Estos contratos de compra del látex con los dueños de las siembras, -- se efectuaban verbalmente, ya que generalmente, estas personas eran amigos o recomendados de los dirigentes empresariales de Signa, S.A..

La empresa dejó de producir papaína por los con--- flictos y problemas similares a los de laboratorios -- Mixim y Travenol, S.A., además de los problemas que se mencionan a continuación:

Los dirigentes empresariales tomaron la decisión -- de no trabajar más los productos orgánicos y desde -- hace dos años los productos de esta empresa son com--- pletamente sintéticos.

El suministro de látex fué inconstante por parte -- de los proveedores, pues no existía ningún contrato -- formal en donde se estipularan las reglas formales -- del suministro de éste, lo que lo hacía variante.

Por otro lado existen empresas que se han dedicado a importar látex o papaína para satisfacer a sus ---- clientes y una parte del mercado nacional. Este es -- el caso de Laboratorios Mixim, Distribuidores de Pa-- papaína, Central de Drogas, Merck de México, Quimorgan, Laboratorios La Campana.

El hecho de no tener productores de papafna en este momento, no limita ni desaparece un mercado potencial nacional. Existe un ejemplo muy significativo, que es el de la industria cervecera, en la que se consumen más de 20 toneladas anuales de papafna para el proceso de clarificación de la cerveza. Con esto nos damos cuenta de que cualquier productor de papafna -- tiene su producción colocada en el mercado automáticamente, con opción a exportar.

Las principales dificultades que se tienen para la producción de la papafna que influyeron para que estas empresas decidieran suspender su producción como son control de plagas, (problema técnico) y costos de mano de obra (problema económico), son de alguna manera superables, ya que por ejemplo para el control de plagas, se tiene que en ciertas regiones papayeras -- del país, las plagas no representan un gran problema y para el costo de mano de obra, comparativamente al que viene implícito con el precio de importación, en la actualidad dada la paridad del peso con el dólar, resulta más atractivo pagar lo nacional que lo importado.

Para el problema de colocación de la papaya rayada en este proyecto se contempla la posibilidad de aprovechar este derivado, elaborando otros como el puré de papaya principalmente, cuya fabricación implica el -- aprovechamiento de volúmenes grandes de fruta.

También se contempla no incurrir a errores como -- son la informalidad en cuanto al suministro de la materia prima, por lo que se tomará en cuenta este aspecto en la sección correspondiente.

Además, como se observa, las empresas Travenol y -

Signa, S.A., dejaron de producir papaína no solamente por problemas técnico-económicos, sino por el cambio en sus líneas de producción, dedicándose a producir otros productos de naturaleza diferente a la elaboración de la papaína.

#### 4.2 CONSUMO PORCENTUAL DE LA PAPAÍNA

El consumo potencial de la papaína para las diferentes aplicaciones son las siguientes en por ciento:

##### CONSUMO POTENCIAL DE LA PAPAÍNA

Industria cervecera	80%
Industria farmacéutica	16%
Ablandadores de carne	4%

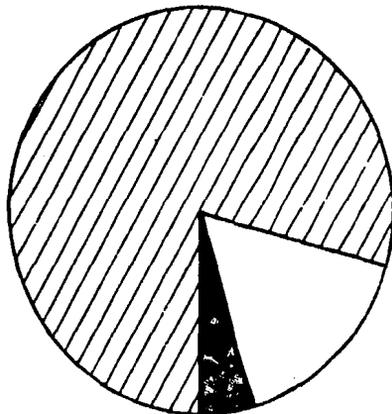
Siendo que para la industria cervecera se utiliza una papaína de baja concentración y para las industrias farmacéutica y de ablandadores de carne se requiere una papaína de alta concentración.

#### 4.3 PROYECCION DE LA PRODUCCION.

La estimación de la oferta nacional de la papaína en los próximos años resulta incierta ya que actualmente no tenemos productores nacionales, y no cuenta con planes específicos para la fabricación de inmediato.

El hecho de producir papaína y poder canalizar los volúmenes de papaya rayada a otros usos representaría suficiente utilidad. Con ello se podrían cubrir los costos de operación que representa la extracción del

**CONSUMO POTENCIAL DE PAPAINA  
POR INDUSTRIA**



**INDUSTRIA CERVECERA**



**INDUSTRIA FARMACEUTICA**



**INDUSTRIA ALIMENTICIA**

látex, a tal grado que, permita adquirir el látex húmedo a un precio redituable para los agricultores y - que estos opten por extraerlo aún a costa de la pérdida de su cosecha de papaya. Aunque es este caso se - pretende aprovechar aún la papaya rayada para producir puré de papaya y garantizar un mejor aprovechamiento del fruto.

#### 4.4 NIVEL DE PRECIOS.

Los precios que alcanza la papafina en el mercado nacional están determinados por la calidad del producto, que es dada por la concentración y poder enzimático del mismo y obviamente por el alto costo de la importación de la papafina cruda o del látex.

Laboratorios Mixim, S.A., ofrece tres calidades de papafina de acuerdo al uso que se le destine. Así por ejemplo, en la industria químico-farmacéutica, se utiliza una papafina con alto grado de pureza para la elaboración de medicamentos, mientras que la papafina que se utiliza en los ablandadores de carne presenta ciertas variedades: algunas empresas utilizan papafina de bajo poder enzimático y otras utilizan un producto de alto contenido enzimático. Actualmente los precios de papafina son muy fluctuantes porque dependen del precio de importación; según la potencia y purificación del producto, llega a variar desde \$ 1,000 a \$ 8,000 por Kg.

Los precios de venta de Mixim, S.A., son los siguientes:

PRECIOS DE PAPAINA MIXIM, S.A.  
1983 - 1984

Tipo de papaina	Rango de precios
Baja potencia	12 Dólares por Kg.
Mediana potencia	20 " " "
Alta potencia	32 " " "

Cabe aclarar que estos precios se manejan en dólares por la situación fluctuante de la paridad dólar - peso en lo que se refiere a la importación.

#### 4.5 CANALES DE DISTRIBUCION.

Los procesadores y distribuidores de papaina en México, operan bajo el sistema de venta directa, evitando cualquier canal de distribución intermedio. No -- obstante, debido a las importaciones que efectúan, se vuelven un medio de distribución de la papaina producida en el extranjero, aunque la sometan a procesos -- de estandarización con o sin adición de sustancias -- que le proporcionen los requerimientos específicos de acuerdo al uso que se le destine.

De esta misma manera, empresas como Merck-Mex, Central de Drogas, Drogas Tacuba, Enmex, Productos Nutricionales, Quimorgan, Charles y Tapie, Compañía Medicinal La Campana, operan como auténticos canales de distribución de la papaina producida en el extranjero importando y distribuyendo a sus clientes nacionales.

Asimismo existen en el mercado nacional empresas -- que operan como intermediarios, adquiriendo papaina --

de algunos importadores nacionales, para canalizar a su vez a sus clientes consumidores, este es el caso de Gorsimex, S.A., que abastece a empresas que fabrican - ablandadores de carne.

#### 4.6 SISTEMAS DE COMERCIALIZACION

Se utiliza un sistema de ventas a crédito con plazos de 30, 60 y 90 días. Aunque lo normal es de 60 días, el plazo de entrega es de una semana generalmente, aunque cuando se tiene el producto en existencia se entrega inmediatamente, lo cual no es normal, por lo que se ven en la necesidad de importar o procesar el producto con un retraso en el plazo de entrega de hasta dos semanas.

#### 4.7 ANALISIS DE LAS IMPORTACIONES

Las importaciones de papaína durante los años 78-83 provinieron en promedio de la siguiente forma: el 81.43% sobre la cantidad y el 82.29% del valor, de los Estados Unidos, siguiendo en orden de importancia Alemania Federal con el 13.89% y el 8.52% sobre los mismos conceptos respectivamente, Bélgica-Luxemburgo con 3.26% y 7.55%. Estos países han mantenido su participación muy constante en el mercado nacional. Otros países que han exportado papaína a México son: India con 100 Kg. anuales, Uruguay con 32 Kg. y Venezuela con 11 Kg. Actualmente no nos exporta Venezuela debido a que sus plantaciones se vieron afectadas por la bacteria "el mosaico".

## IMPORTACIONES PROMEDIO DE 1978 a 1983

PAIS	CANTIDAD (Kg)	PRECIOS (PESOS)
Estados Unidos	20,957	73'349,500
Alemania Federal	3,576	12'516,000
Bélgica-Luxemburgo	840	2'940,000
India	100	350,000
Uruguay	32	112,000
Venezuela	11	38,500
Imp. al Interior	25,516	89'306,000
Perímetros libres	220	770,000
T O T A L	25,736	90'076,000

Fuente: Anuario Estadístico SECOFIN.

Las cifras totales del cuadro anterior, muestran -- una ligera pero franca tendencia a la alza en las im-- portaciones de papaína y esto es debido a que las poc-- cas empresas productoras nacionales de papaína han de-- jado de producir.

Resulta relevante señalar la evidente importancia - de los proveedores norteamericanos en las importacio-- nes nacionales de papaína, afirmando con un 81.43% de participación en la tabla, lo que significa un valor - de \$ 73'349,500.

## 4.8 PRECIOS PROMEDIOS DE IMPORTACION

Existen dos factores fundamentales en este momento, en lo que se refiere a los precios de importación que alcanza la papaína en el mercado nacional: uno es el - deslizamiento de la moneda mexicana con respecto a la

extranjera; el otro es la calidad del producto. Así - se tienen precios muy variables que están determinados por la pureza y el poder de activación enzimática de dicha proteasa. Es posible establecer que durante los últimos años, através de Bélgica-Luxemburgo se introdujo en nuestro país un producto de mayor calidad que de los otros dos países tradicionales en la importación nacional: Estados Unidos y Alemania; el precio -- promedio de estos productos es de \$ 4,802.70 Kg.

La gran diversidad de precios de la papaína de importación, es debida a que se importa papaína en dos - clasificaciones: una papaína con grado farmacéutico y otra excepto grado farmacéutico; con esto se origina - la dificultad de obtener un precio promedio de las importaciones de papaína. Por otro lado, el precio promedio de las importaciones de papaína anual para 1983 por Kg. fue, para papaína excepto grado farmacéutico - de \$ 10,524.96 que corresponde al promedio simple entre el valor importado anual y el volúmen importado -- anual; el precio promedio de la papaína con grado farmacéutico fue de \$ 6,311.25 Kg.

#### IMPORTACIONES DE PAPAÍNA

AÑO	VOL (KG.)	COSTO (DLS)
80	12,409	236,666
81	17,475	503,106
82	9,540	215,555
83	3,866	207,725

Fuente: Canacindra

## 4.9 IMPORTACIONES DE PAPAÑA POR EMPRESA

Siempre resulta significativo analizar las importaciones nacionales de papaña por empresa, ya que de acuerdo a las necesidades de cada compañía, importan diferentes tipos y calidades de dicha enzima, con lo cual se puede establecer una diferenciación en la utilización del producto por rama industrial.

Las empresas que se pueden considerar como las tradicionales en la importación de papaña son: Travenol, Productos Científicos, Merck-Mex, Laboratorios Mixim, y Quimorgan. Estas compañías han realizado importaciones regularmente desde 1970 a la fecha, por lo que es posible establecer que constituyen la oferta nacional de la papaña en México.

IMPORTACIONES DE PAPAÑA POR EMPRESA  
MEXICO 1983

EMPRESA	EXCEPTO GRADO FARMACEUTICO		CON GRADO FARMACEUTICO	
	KGS.	COSTO (\$)	KGS.	COSTO
Lab. Mixim	700	2'441,425		
Quimorgan	200	1'881,000	1,000	9'405,000
La Campana			90	360,000
Cervecería Moctezuma	1000	15'675,000		
Merck-Mex			936	1'245,294
Charles & Tapie			40	150,733

Del cuadro anterior se puede establecer que la Cervecería Moctezuma importó el 25.86% del total nacional.

Laboratorios Mixim, importa a razón de \$ 3,487.75 Kg. con lo que se estima que se trata de papafna de alta -- concentración y refinamiento y que estandariza y disminuye su concentración para colocarla de acuerdo a las - necesidades de sus clientes que son prácticamente la in dustria alimentaria y en poca escala la farmacéutica.

Existen otras empresas como Central de Drogas, que - importan un tipo de papafna no refinado, casi en estado crudo a un precio de \$ 1,330.00 Kg. Esta clase de papafna la destinan principalmente para la elaboración de ablandadores de carne.

Se puede establecer que el mercado atractivo de papafna para el proyecto, es el de las empresas que sur-- ten a la industria cervecera, pero no debe perderse de vista la industria químico-farmacéutica, que utilizan - un producto de muy alto contenido proteínico y con gran concentración de actividad enzimática para la elabora-- ción de medicamentos.

De manera clara se puede apreciar que se maneja una variación en los precios de importación. Esto es debido principalmente a la concentración y pureza que contenga la materia a importar; es decir, una papafna de - muy alta calidad, requiere de un proceso de elaboración más delicada. Este incremento en calidad se ve refleja do indudablemente en el costo de la papafna, es por es- to que un precio de papafna es muy independiente al pre- cio de otras, por ser de diferentes características.

## 4.10 PROYECCION DE LAS IMPORTACIONES

La tendencia histórica seguida por las importaciones nacionales de papaina ha sido errónea, dadas las fluctuaciones que se presentaron entre 1982 y 1983 como se observa en el siguiente cuadro:

IMPORTACIONES NACIONALES DE PAPAINA  
MEXICO 1980 - 1983

AÑO	CANTIDAD (KG)	VALOR (DLS)	PRECIO (DLS KG.)
1980	12,409	236,666	19.07
1981	17,475	503,106	28.79
1982	9,540	215,555	22.59
1983	3,866	207,735	53.73

Fuente: Elaboración propia en base a datos de los anuarios estadísticos de SECOFIN y CANACINTRA.

El período analizado presenta crecimientos absolutos compuestos del orden del 28% anual para los volúmenes importados; del 52.95% anual para el valor y del 33.75% anual para el precio promedio, aunque se puede observar que los datos de 1982 y 1983 en valor varían mucho, esto se debe a que el precio se incrementó y la cantidad de importación disminuyó.

No obstante se presentaron fluctuaciones en la cantidad importada, sobre todo en el año de 1981, donde se incrementó la importación un 28% y en 1982 disminuyó un 45.40%. Las fluctuaciones observadas por los volúmenes importados, se deben principalmente a los diferentes tipos de papaina que se importan en el país, de acuerdo -

al poder enzimático de la misma; por lo tanto, una disminución en los volúmenes importados puede deberse a - que se trata de un producto de gran concentración y pu reza y que equivale a una mayor cantidad proporcional que un producto de una concentración enzimática menor y donde el precio jugó un papel determinante.

Por lo tanto un criterio para establecer una proyec ción de las importaciones sería aventurada, máxime si se consideran las fluctuaciones de la moneda nacional con respecto al dolar.

Para hacer una estimación de la demanda se conside- ra como dato base la cifra de importación para el año de 1983 el cual fué de 3,866 Kg.

De acuerdo con los porcentajes proporcionales a ca- da industria le corresponderán:

Industria cervecera	3,092.80 Kg	80%
Industria farmacéutica	658,56 Kg	16%
Ablandadores de carne	154.64 Kg	4%

Para cada año se considera que las tasas de incre- mento serán:

AÑO	% DE INCREMENTO
1	55
2	50
3	33
4	25

Las tasas irán en decrecimiento considerando que en los primeros años la demanda potencial es mayor que en los siguientes, y que se irán satisfaciendo mercados -- a los cuales van dirigidos los productos, creándose -- también nuevos mercados, siempre considerando creci-- mientos positivos. En base a estas consideraciones, -- la estimación de la demanda de papaína para los prime-- ros cinco años quedará determinada según el siguiente cuadro:

## DEMANDA DE PAPAÍNA

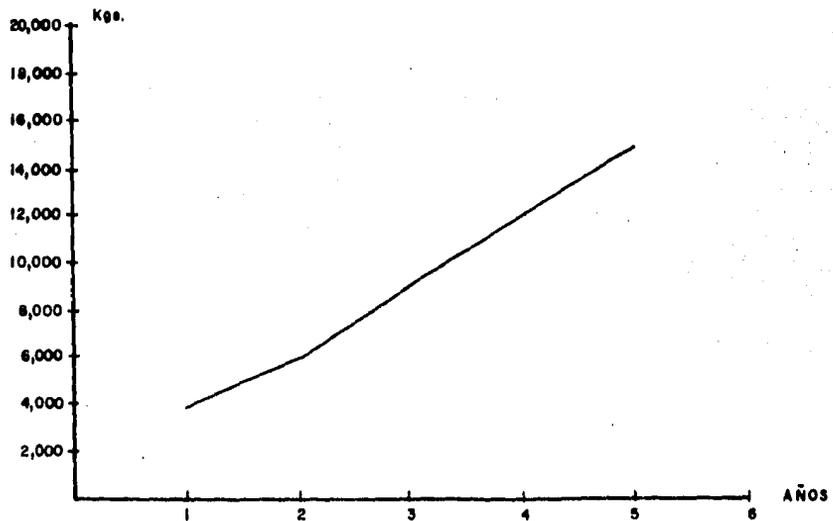
AÑO	PRODUCTO CERVECERO	PRODUCTO FARMACEUTICO	PRODUCTO ABLANDADOR	TOTAL
1	3,092.8	618.6	154.6	3,866
2	4,800	960	240	6,000
3	7,200	1,440	360	9,000
4	9,600	1,920	480	12,000
5	12,000	2,400	600	15,000

Con el objeto de cubrir la demanda de papaína para -- sus múltiples sectores, la planta en proyecto, tendrá -- que producir papaína con una actividad enzimática de -- 500 unidades Wallerstein (actividad normal promedio) y además se considera que para los tres tipos de papaína que se requieren, se debe tener una actividad de:

Producto cervecero	100 unidades Wallerstein
Producto farmacéutico	300 " "
Producto ablandador	10 " "

Por otra parte, el consumo aparente se determina por la suma de la producción nacional más las importaciones;

# ESTIMACION DE DEMANDA DE PAPAINA



como en este caso específico no tenemos producción nacional, el consumo aparente quedará determinado solamente en función de las importaciones, con esto se --- quiere decir que las importaciones son la única oferta y por lo tanto representan la demanda total.

#### 4.11 ANALISIS DE LA DEMANDA

##### Papaína

##### Consumo actual

El consumo de papaína en el mercado nacional está - dado únicamente por las importaciones que se realizan de dicha enzima, por tanto, el consumo nacional aparente está dado únicamente por las importaciones, ya que no se registran exportaciones.

Para los últimos años el consumo de papaína queda - determinado como se muestra en el cuadro de importaciones nacionales de papaína, (Pág. 39)

La tendencia a la baja en el volúmen de consumo de papaína en México durante los últimos dos años se considera aparente respecto a la realidad que guarda el - mercado; para justificar esto se establece lo siguiente:

Los diversos tipos de papaína que existen en el mercado nacional no permiten considerar al volúmen como - un parámetro o referencia acerca del comportamiento de esta enzima; ya que la importación (que es la que de-- termina el consumo) en volúmen anual descendente, probablemente debido a la cantidad y concentración del -- producto, no nos debe significar un decremento en el - consumo, sino al contrario, un aumento en el consumo -

nacional que se ve abastecido por cantidades menores - de un producto con mayor concentración que equivale a aumentos reales en el consumo nacional. Esto se confirma por los aumentos muy significativos en el precio promedio de las importaciones para el ciclo anual ---- 1980-1983, a pesar de no existir aumentos en la misma proporción del precio de la papaína a nivel internacional (se ha mantenido al mismo nivel por los precios casi fijos que mantienen los países sudafricanos, que -- son los mayores productores de látex mundialmente), lo que significa que los aumentos constantes en el valor de las importaciones en el ciclo considerado, en contraposición con los volúmenes fluctuantes importados, se deben a la mayor calidad y concentración del producto importado, dado por el precio promedio obtenido en estos años y debido a la paridad de la moneda nacional ante el dólar, es más conveniente adquirir papaína de alta concentración para después desconcentrarla para - las diversas aplicaciones

En conclusión se estima que el comportamiento del - mercado nacional de papaína muestra una tendencia de - incremento, lo que está respaldado plenamente por el - volumen y valor registrado para el consumo del año --- 1983.

Por otra parte, en el mercado nacional de papaína - existe una gran diversidad de calidades de esta enzima lo que determina una diferenciación en el producto de acuerdo al uso industrial que se le destine.

El principal mercado de la papaína es la industria cervecera, con un consumo del 80% del total de papaína

del mercado nacional.

La utilización de la papaína en esta industria es - como clarificador de la cerveza y se usa en preparados o fórmulas a base de una papaína sin purificar y sin refinamiento (únicamente se trata de látex extraído de la papaya, secado, filtrado y estandarizado con algunos componentes químicos como la fécula de miel). El precio promedio de este producto de importación es de \$ 5,675 Kg.

La utilización de la papaína en la industria alimentaria es para la elaboración de ablandador de carne, - que se utiliza en los restaurantes y que está a la venta en los supermercados para el consumo casero. Este uso de la papaína detectado durante la investigación de mercado (aproximadamente 3,500 Kg de producto de diversa calidad y pureza), permite establecer que el 4% de la papaína existente en el mercado nacional se destina a la industria alimenticia, para la fabricación de ablandadores de carne; los requerimientos de papaína en este producto son de una activación muy baja, -- por lo tanto este segmento de mercado es poco significativo.

Las principales empresas que elaboran este producto son: Mexatlán, S.A. bajo la firma de The R. T. French Company, General Foods con su producto "Rosa Blanca", Herdez con el ablandador Mc. Cormick, etc.

Para la elaboración de los ablandadores de carne, - las diversas empresas utilizan papaína sin purificar - con un precio aproximado por Kg. de \$ 2,076 y hay quienes utilizan un producto de alta concentración y pure-

za con un precio de \$ 5,536 Kg.

Por otro lado, en los laboratorios químico-farmacéuticos, se utiliza papaína para elaborar productos medicinales para facilitar la digestión, vermícidas, etc. El consumo de papaína en esta industria, asciende al 16% del consumo nacional, y se trata de un tipo de papaína sumamente purificada, con alto contenido enzimático.

#### Consumo Potencial

La aplicación tan amplia que tiene la papaína, permite estimar un gran mercado potencial para esta enzima, ya que a pesar de sus aplicaciones, sólo tres ramas la usan industrialmente (cervecera, alimenticia y química-farmacéutica).

Se ha comprobado, por ejemplo, que la papaína se puede utilizar en la elaboración de concentrados solubles de pescado, para lo cual "Productos Pesqueros Mexicanos" representaría un consumidor de papaína en el mercado nacional. Esto representa un panorama al futuro muy alentador del mercado de la papaína, si además se toman en cuenta otras aplicaciones muy importantes como lo son: el desengomado de seda, tratamiento de la lana, fabricación de goma líquida y jabones, etc.

En la investigación realizada se detectó demanda insatisfecha de papaína en algunas empresas que elaboran ablandadores de carne y en algunos laboratorios químico-farmacéuticos, quienes inclusive están dejando de producir aquellos productos que utilizan papaína como materia prima; todo esto se debe a la dificultad en el

abastecimiento y en muchas ocasiones en la inexistencia o los altos precios del producto para su importación.

#### 4.12 FACTORES QUE PUEDEN DETERMINAR LA DEMANDA.

La utilización de papaína se origina por la actividad enzimática en la desintegración de proteínas, por lo que algunos condensados alimenticios, bebidas y medicamentos lo utilizan con tal fin, para facilitar y mejorar la digestión de estos productos.

La demanda de la papaína en el mercado nacional, es ta determinada por la calidad del producto de acuerdo al uso que se le destine. Así por ejemplo, para la industria cervecera se utiliza una papaína de actividad enzimática baja, no refinada; este tipo de papaína no puede ser utilizada en la elaboración de productos quí mico-farmacéuticos en los que se utiliza papaína de alta calidad y pureza. Se puede establecer que la demanda de papaína está determinada en primer término por sus funciones y propiedades proteolíticas y en segundo por su calidad, lo que determina el uso que se le asignará.

#### 4.13 DEMANDA DE PRODUCTOS SUSTITUTOS.

La principal característica de la papaína es su propiedad proteolítica, esto permite tener diversos productos competidores con idénticas características funcionales y aplicaciones, tales productos son la pepsina, fisima, bromelina, taninos, y otras peptonas vegetales además de enzimas bacteriológicas que también actúan en la hidralización y desintegración de las proteínas.

Sin embargo, mediante la investigación de mercado - efectuada, se detectó que ninguno de los consumidores de esta enzima, utilizan o han utilizado algún producto sustituto, es más, en ocasiones que se ven limitados a conseguir papaína prefieren discontinuar el producto que contiene papaína. La explicación de esto es similar al caso de la papaína, es decir, debido a precios altos y a problemas de suministro.

Se puede establecer, que a pesar de existir productos que tienen características similares a la papaína, y con posibles aplicaciones industriales que sustituyan a dicha enzima, la demanda de papaína está asegurada.

La demanda de la papaína en los últimos años se ha visto restringida por la oferta del mercado, ya que no hay productores de papaína, y para poder abastecerse de esta enzima, se recurre a la importación, que es -- verdaderamente incosteable para algunas empresas, no obstante, el consumo nacional de papaína ha observado una tendencia a la alza, influido totalmente por el -- consumo de la industria cervecera, que representa el -- 80% del mercado nacional

#### 4.14 POSIBILIDADES DE EXPORTACION

En la actualidad, la oferta de productos derivados de la papaya a nivel mundial es muy reducida, por lo -- que resulta difícil definir con exactitud las posibilidades de exportación de los productos, sin pensar en -- una intensa promoción que signifique el éxito de las -- operaciones comerciales, ya que el consumidor extranjero en general, desconoce esta fruta tropical, y si la conoce, encuentra que tiene una forma, color y sabor --

raros, y cuando un sector limitado de clientela extranjera conoce y aprecia tales características, su precio en ocasiones, resulta elevado, lo que representa un -- obstáculo para su venta en el extranjero. De aquí el poco interés que existe entre los fabricantes de derivados de frutas tropicales en comercializarlos en el - extranjero.

Por medio de entrevistas a diferentes procesadores de estos productos y a investigaciones se detectaron, sin embargo, algunos indicativos que hacen aumentar -- las esperanzas de llegar a tener mercado extranjero.

A través de los consejeros comerciales del Instituto Mexicano de Comercio Exterior, se establece que --- existen posibilidades de exportar papafna a diferentes países. Se sabe que algunas empresas en estos países, tienen interés por recibir muestras del extranjero y - de ser adecuadas, adquirir el producto normalmente. Estas empresas son:

-Proquim	Venezuela
-Bavaria	Colombia
-Comercial Industrial	
Aport	España
-L'Industrie Biologique	
Francaise	Francia
-Laboratoire Biologique	
Francaise	Francia
-Artiebolaget Astha	Suecia

En los países que no hay producción de papaya, se tienen grandes posibilidades de penetrar; tal es el - caso de los países europeos.

Colombia consume aproximadamente 2.5 Tons. anuales de papafna, y aunque no se determinó el consumo de Venezuela, se puede estimar en un volúmen similar, por lo que existe la posibilidad de que la planta en proyecto pueda exportar papafna a estos países, con el apoyo de preferencias arancelarias y facilidades gráficas de acceso.

También España tiene buenas posibilidades de importar papafna, ya que consume un promedio de 4 Tons. -- anuales y la canaliza para la industria alimenticia y farmacéutica; satisfacen su demanda importando de --- otros países, porque en España no se produce papafna.

Francia importa papafna de Alemania en promedio -- 2.5 tons. en estado líquido y 1.5 tons. de papafna en polvo, por lo que representa también un país importante para exportar papafna.

#### 4.15 ANALISIS DE LA OFERTA DEL PURE DE PAPAYA

##### Principales fabricantes.

Similar a la producción de la papafna, el puré de papaya se producía con éxito hasta hace algún tiempo principalmente por la empresa Congeladora y Empacadora Nacional, S.A. (CENSA), la cual recientemente ha -- dejado de existir, y tenía su planta industrial en -- Morelia Mich. Esta empresa producía puré de papaya, entre otros productos al natural, y por petición del cliente, agregaba azúcar al producto, el cual era envasado en "latas freseras" de 30 lbs. Comenzó a producir puré de papaya en 1964 continuamente hasta 1973

y en forma discontinua hasta su desaparición en 1984. Su principal mercado fue el de exportación a Estados Unidos y Canada.

Los volúmenes de producción de puré de papaya en el país son muy fluctuantes, debido a las variaciones en la demanda de este producto a nivel de exportación, ya que es a los mercados del exterior a donde se dirigía un 90% de la producción nacional; sin embargo, se puede establecer que la oferta podría ascender a 1000 --- tons. anuales que es la producción más o menos regular que CENSA procesaba anualmente.

Existen otras empresas como Del Fuerte, Jumex, ---- Del Valle, Gerber, que producen puré de papaya para -- consumo propio, para venderlo a otras industrias del -- ramo y para exportación.

Los usos que le dan al puré de papaya son para la -- fabricación de jugos y néctares, o para la elaboración de alimentos infantiles como son: papaya y manzana colada o picada, papaya y guayaba, etc.

Gerber ha procesado las siguientes cifras de papaya para la elaboración de alimentos infantiles:

AÑO	TONELADAS
1980	367
1981	482
1982	429
1983	530
1984	600 (estimado)

Fuente: Datos proporcionados por Gerber, S.A.

Las características del mercado de exportación para el puré de papaya son las siguientes:

-Las empresas exportadoras canalizan el puré de papaya al mercado exterior únicamente cuando se les presenta un precio altamente redituable que les motive a programar su producción, o sea, producen solamente cuando tienen una demanda asegurada a precios atractivos.

-Gerber exporta puré de papaya congelado a su misma - empresa de Estados Unidos; la cantidad enviada en 1983 fue de 180,000 libras que son aproximadamente 90 tons. envasadas en botes de 55 lbs.

-Al mercado nacional dirigen la oferta de pulpa de papaya a las industrias jugueras, que en ocasiones no se dan abasto con su producción de este derivado frutal y se ven en la necesidad de abastecerse de los productos nacionales de puré.

Se cree aventurado estimar la producción nacional - de este producto para los próximos años por las si---- guientes razones:

-La producción total nacional es eventual y está sujeta a la demanda proveniente del extranjero y una mínima proporción a la demanda nacional.

-El puré de papaya es un producto poco conocido en -- los principales mercados mundiales, por tratarse de un derivado de una fruta tropical poco difundida en otros países.

En resumen, la oferta nacional del puré de papaya - es mínima y sólo se produce cuando las empresas produc

toras de puré, lo requieren para uso propio, encuentran do la forma de colocar una producción adicional, ya -- sea nacional o de exportación, aunque no sea precisa-- mente una finalidad de mercado de estas empresas.

#### 4.16 ANALISIS DE LA DEMANDA DEL PURE DE PAPAYA

Como se puede apreciar en el análisis de la oferta, ésta estuvo canalizada hacia la exportación cuando --- existía la empresa CENSA, sin embargo, existe un consu mo nacional de este derivado que se autosatisface por aquellas industrias fabricantes de jugos y néctares -- frutales que utilizan el puré de papaya en combinación con otros frutos o como espesante en la elaboración de jugos, para lo cual ellos mismos elaboran el puré de - papaya a partir de las compras de esta fruta en su es- tado original.

#### 4.17 CONSUMO POTENCIAL

Las posibilidades del puré de papaya en el consumo nacional parecen ser muy amplias y están sujetas a la promoción que se realice de las bondades de este pro- ducto, ya que el bajo precio de esta fruta (\$ 20.00 - el kilogramo en promedio, en la zonas papayeras), per- mite esperar un costo reducido para la elaboración -- del puré, que se reflejará también en un precio de -- venta bajo para este derivado. Los posibles usos a - que se le puede destinar, incluyen el de espesante en la elaboración de jugos, como vehículo en cualquier - otro tipo de bebidas refrescantes, como ingrediente - en pastelerías, en la elaboración de otros productos alimenticios como pastas, dulces, etc. Todas estas -

posibles aplicaciones constituyen un vasto mercado potencial del puré de papaya, con el único inconveniente de la conservación y la neutralización del sabor del producto, lo que no reviste gran problema, ya que esto ha sido resuelto por diversas firmas comerciales mediante investigaciones técnicas y pruebas al respecto.

## 5. ESTUDIO TECNICO

### 5.1 SELECCION DE LOS PRODUCTOS A ELABORARSE.

5.1.1. Papaina: Producción de papaina en sus diferentes tipos y calidades para surtir directamente al mercado nacional.

Consiste en instalar una planta que se encargue de abastecer la demanda nacional de dicha enzima en todos los tipos y presentaciones de ella que actualmente se está consumiendo; se necesita de equipo a base de materiales especiales (acero inoxidable, vidrio y plástico) y de una tecnología compleja para instalar una planta refinadora de papaina, no obstante, la maquinaria y --- equipo requerido, casi en su totalidad se producen en el país, así como también existen personas en el territorio nacional, con los conocimientos técnicos precisos para la elaboración de los diferentes tipos de papaina que se consumen en México, por lo que también se cuenta con la tecnología nacional al respecto. Al no existir problemas técnicos o de maquinaria y equipo que imposibiliten el producir papaina de diferentes calidades para surtir la demanda nacional y contando con absoluta disponibilidad de materia prima, contando con los recursos necesarios e infraestructura en la localización a determinar, el enfoque más conveniente a adoptar es sustituir las importaciones nacionales de papaina, por la producción de la planta en proyecto, con lo que se asegura el mercado, ofreciendo a los consumidores nacionales la adquisición de un producto mexicano.

Por lo tanto, el enfoque que se considera más recomendable, es el instalar una planta completa para la ex

tracción y purificación de papaina, con objeto de sustituir las importaciones y abarcar el mercado nacional en sus tres presentaciones:

-Elaborar la papaina que utilizan las industrias cerveceras como clarificador de la cerveza.

-Elaborar el producto de baja concentración que utilizan como materia prima las empresas que fabrican los --ablandadores de carne.

-Elaborar la papaina purificada y de alta concentración que utilizan los laboratorios químico-farmacéuticos para los medicamentos digestivos que producen.

El proyecto presupone el aprovechamiento integral de la papaya, para lo cual se realizará un programa de extracción y purificación de papaina además de la industrialización de la fruta rayada disponible en la zona --de localización de la planta.

5.1.2. Puré de papaya: La industrialización de la --fruta para obtener pulpa o puré de papaya presenta el --siguiente panorama:

La maquinaria y equipo necesario para el proceso de producción resulta versátil, ya que puede ser aprovechado para la elaboración de purés de otros frutos tropicales y exóticos de gran demanda en los mercados europeos y norteamericanos, tales como el mango, piña, mamey, --guanabana, zapote, etc.

La adquisición del equipo no reviste problemas, ya --que existen en el país sucursales de empresas norteamericanas especialistas en la fabricación del equipo, e --

inclusive se podría fabricar el tren de producción con equipo y partes de manufactura nacional.

La demanda de este producto viene principalmente del exterior, de los más importantes países europeos y de Estados Unidos y Canadá. Estos importadores lo requieren para utilizarlo en la elaboración de jugos de frutas, como espesante y como ingrediente en repostería.

Por medio de la investigación realizada, se puede establecer que existe un amplio mercado abierto para este producto, y que inclusive la producción nacional total de papaya no podría cubrir la demanda potencial de dichos mercados extranjeros, por lo que con un programa de promoción efectivo se lograría penetrar en dichos mercados, asegurando la colocación de importantes volúmenes de producción de pulpa de papaya.

Se recalca la versatilidad del equipo de producción de pulpa de papaya, ya que se puede utilizar para el procesamiento de otros frutos tropicales, y esto inyecta una gran dinámica a la planta en proyecto. Por otro lado, el panorama favorable que presenta el mercado de exportación de dicho producto, reafirman la recomendación de incluir dentro de los productos a elaborarse al puré de papaya.

5.1.3. Néctar y jugo de papaya: La alternativa de elaborar este producto en la planta en proyecto, presenta las siguientes características:

-El mercado de jugos y néctares esta dominado por tres grandes industrias y se considera un mercado cerrado con dificultades de penetración.

-El jugo y néctar de papaya en combinación con otros fru

tos, como actualmente se está elaborando, presenta una demanda raquítica por la baja aceptación en el gusto del consumidor, en comparación con otros jugos, como el mango, piña, durazno, etc.

-El crecimiento de la demanda de jugos y néctares elaborados a base de papaya es del 13% anual, mientras que para otros jugos es del 30% anual.

-La utilización de la papaya como base o como espesante en la elaboración de jugos y néctares de frutas combinadas, presenta un gran atractivo, por los costos más bajos con que se operaría, por ser el precio de compra de la papaya menor que el de cualquier otra fruta que se utiliza en la elaboración de jugos y néctares; sin embargo, para poder fabricar un jugo que lleve como base papaya y únicamente agregando algún sabor concentrado de otra fruta, se necesita de complicadas técnicas para neutralizar el sabor y mantener la conservación de la papaya, lo que sólo se puede lograr con investigaciones tecnológicas y experimentos científicos complejos.

Por estas razones la alternativa de elaboración de jugos y néctares de papaya en la planta en proyecto, no presenta ventajas con bases firmes como para ser incluida dentro de la gama de productos que se podrían fabricar, por lo que se tomará como una posibilidad para la expansión en el futuro de la planta. Esta expansión tiene buenas perspectivas, por la variedad de utilización que se le puede dar a la papaya y a la pulpa de ésta y por la amplia disponibilidad de esta fruta en varios Estados.

5.1.4. Chutney de papaya: Este producto presenta muy buenas posibilidades de elaboración debido a la facilidad técnica de producción:

Este producto únicamente requiere de la mezcla de ingredientes de acuerdo a una fórmula casera, adaptándola a la producción en escala más o menos industrial. Además, el equipo principal requerido consiste en vasijas de alta capacidad, lo que no implica mayores problemas.

El mercado de este producto es el de exportación y es en donde se presenta el principal problema, ya que tendría que competir con el producto hindú elaborado -- con mango, ampliamente conocido en el mercado internacional, por lo que se debería establecer un nombre para el producto mexicano e introducirlo mediante programas de promoción en los principales mercados europeos y norteamericanos.

Para efectos de la selección del producto a fabricar en la planta en proyecto, el chutney de papaya se tomará como una alternativa de producción en caso de la imposibilidad, en determinado momento, de industrializar toda la fruta a puré, lo que sería muy accesible dada la sencillez de producción y el equipo necesario para elaborar el chutney de papaya de idénticas características a su similar de mango.

5.1.5. Concentrado de papaya. El concentrado de papaya tiene actualmente cierta demanda potencial como se menciona anteriormente y sus aplicaciones en la industria alimenticia para la elaboración de otros productos es muy variada, sin embargo, debido al desconocimiento de este producto en el ámbito, tendría dificultades para ser colocado de una manera definitiva. Por estas ca

racterísticas, el concentrado de papaya podría figurar entre los productos alternativos para su fabricación -- con la condición de difundirlo en la industria alimenticia.

Realizando un balance de los posibles productos a obtenerse en la planta en proyecto, se tienen los siguientes resultados:

1.- Papaña en sus principales tipos para surtir totalmente al mercado nacional, sustituyendo importaciones:

-Papaña para la industria cervecera

-Papaña para los laboratorios químico-farmacéuticos

-Papaña para ablandadores de carne.

2.- Como alternativa viable para aprovechar la papaya rayada, está en primera instancia el puré de papaya.

3.- Y por último, dentro de las posibilidades de expansión de la planta se tiene la posibilidad de la elaboración de:

-Chutney de papaya

-Néctar y Jugo de papaya

-Concentrado de papaya.

Para los cuales habrá que esperar la consolidación de la planta productora de papaña y de puré de papaya, y establecer en ese momento la factibilidad de producir estos u otros productos.

## 5.2. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN PARA LA PAPAÍNA.

5.2.1. Pasos del proceso de producción de la papaína: El proceso adecuado para la elaboración de la papaína -- utilizada en el mercado nacional, se puede dividir en -- dos fases:

Extracción del látex: La papaína se obtiene por deshidratación del látex que se saca del fruto verde del pa payo entre los 3 y 5 meses de maduración mediante incisiones que deben ser hechas por la mañana, muy temprano, en cuanto haya luz suficiente, antes de la salida total del sol, ya que es el tiempo de mayor obtención en el -- rendimiento de látex del fruto; las incisiones de realizan sobre la corteza de la fruta, a una profundidad no -- mayor de 3 mm. en sentido longitudinal. Se rayan de -- ocho a diez frutos por árbol; se les hacen cuatro incisiones cada vez a cada fruto y el rayado se realiza tres veces, con un lapso de una semana de intervalo entre cada rayado.

Mediante las incisiones al fruto, corre un líquido le choso que se recogerá en una charola en forma de arillo, que permanece fija y rodea al árbol.

Para la extracción del látex se debe seguir un progra ma de rayado lo que permitirá efectuar el rayado de -- acuerdo con la siembra de las plantaciones, operando de una manera coordinada y permitiendo así mismo, que el -- trabajador al término de la sangría de un árbol traslade los arillos a los siguientes árboles que se rayarán inme diatamente.

El látex coagulado recogido en las charolas fijas al árbol, es vaciado en recipientes de vidrio, impermeables

y sin contacto con el aire para evitar oxidación y contaminación, utilizando unas espátulas de plástico; este látex recolectado se llevará a refrigeración inmediata, como medio preservativo, en un refrigerador comercial - que proporcione de  $-5^{\circ}\text{C}$  a  $5^{\circ}\text{C}$  de temperatura.

La obtención del látex por parte de la planta será una simple compra garantizada por un contrato en el que se especificarán las condiciones de ambas partes, así como precio y cantidades, previniendo que siempre le resulte atractivo al productor del látex, este forma de vender su cosecha, ya que como se mencionó anteriormente la fruta rayada también le será comprada para la producción del puré de papaya.

Para el transporte del látex de los plantíos a la fábrica se utilizará un camión de la planta, el cual recogerá los recipientes conteniendo el látex, el cual será llevado inmediatamente a la planta para su refrigeración y subsiguientes procesos industriales.

Tratamiento industrial del látex para la elaboración de papafina:

El primer paso dentro del tratamiento industrial del látex preservado es llevarlo a una concentración de sólidos, mediante un secador al vacío o deshidratador de tipo industrial. Del látex se obtienen 20% de sólidos y éste concentrado contiene de un 85 a 100% de papafina.

Hasta este momento del proceso de producción, se tiene un concentrado seco que contiene papafina no purificada; a partir de aquí se pasa al proceso específico de la elaboración de los diferentes tipos de papafina -- que producirá la planta.

Una vez obtenido el concentrado mediante el secado - al vacío, se mantiene en refrigeración, mientras se determina su actividad enzimática o unidades de digestión proteínica, de acuerdo al método más adecuado de entre los diversos sistemas de análisis que existen.

Producción de papaína para las industrias cerveceras:---

A continuación se formula el concentrado por medio - de la mezcla que se realiza con aditivos como miel de - fécula, cloruro de sodio y otras sustancias, con objeto de elevar su concentración de sólidos y preparar el componente o mezcla que utilizan las industrias cerveceras.

Una vez preparada dicha mezcla se pasa por un filtro prensa, las veces que sea necesario y ya que la solu---ción es clara se lleva a un tanque de almacenamiento y se determina su concentración. Por último se envasa en botellas o bolsas de polietileno, y el producto está -- listo para su distribución a las industrias cerveceras.

Papaína para los mercados de ablandadores de carne y elaboración de medicamentos digestivos, desinflamato---rios y otros.

A partir del concentrado obtenido por medio del seca---do al vacío, el siguiente paso para la elaboración de - este producto es la purificación.

Al concentrado bien seco se le añade un volúmen variable de alcohol en cantidad suficiente, el cual formará un precipitado de papaína, que se separará del líquido restante por decantación; se vuelve a añadir agua -- con el objeto de disolverlo otra vez y se le precipita nuevamente con alcohol. La operación se repite dos o - tres veces, hasta que se considere que toda la papaína

se ha purificado.

Una vez que se llega a este punto, se procede a secar el precipitado en una estufa de tipo industrial, teniendo en cuenta que la temperatura no debe exceder de 35°C.

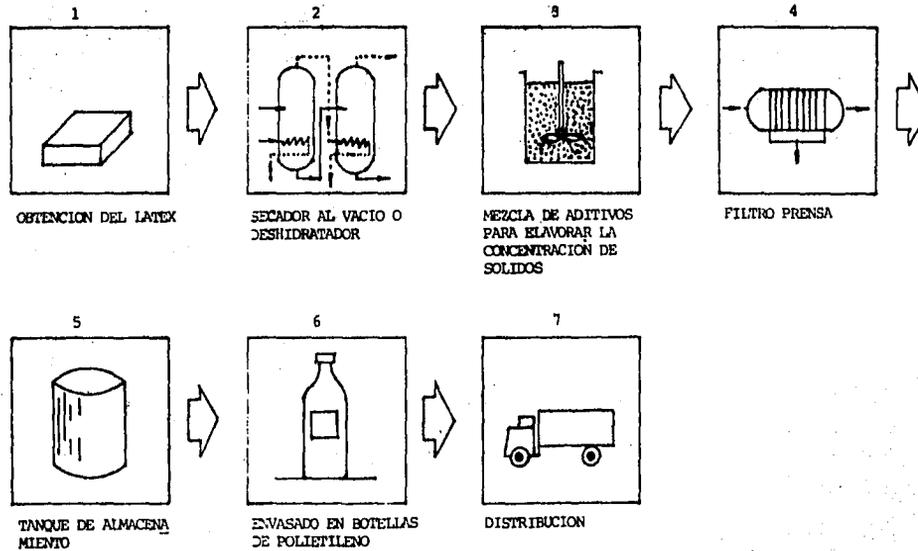
Efectuadas todas las operaciones anteriores, se obtiene como resultado un polvo blanquecino de sabor astringente, soluble en el agua y aproximadamente de -- una pureza de 95%.

El último proceso para la obtención de una papafina refinada es la depuración, y consiste en disolver el polvo en agua, se filtra la solución y se vuelve a -- precipitar en alcohol, repitiendo la operación varias veces. Enseguida se lava el precipitado con alcohol de alta pureza, se disuelve en agua fría y se mezcla con bisulfitos que precipitarán todos los albuminoides y peptonas, sin precipitar la papafina; se filtra varias veces y el bisulfito restante de la solución se elimina con una corriente de ácido sulfhídrico caliente que lo precipita todo en forma de sulfuro; se filtra hasta que el líquido pase totalmente claro, -- se añade alcohol y se decanta el precipitado.

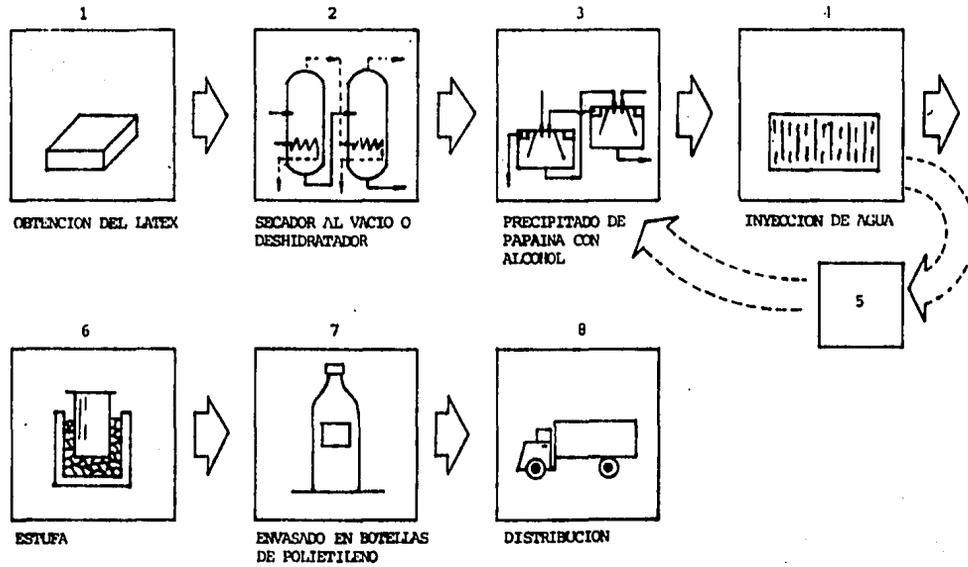
Por último, se seca mediante la estufa y se muele por medio de un molino de martillos y se envasa en -- recipientes herméticos de polietileno. De esta manera se obtiene la papafina en estado puro.

Para incrementar el grado de pureza se repite el ciclo las veces que sea necesario.

PROCESO PARA LA ELABORACION DE PAPAINA  
PARA LA INDUSTRIA CERVECERA



PROCESO PARA LA ELABORACION DE PAPAINA PARA  
LA INDUSTRIA FARMACEUTICA Y DE ABLANDADORES DE CARNE



### 5.3 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DEL PURÉ DE PAPAYA.

5.3.1. Pasos del proceso de producción del puré de papaya: No reviste ningún problema de índole técnico como se podrá observar en la siguiente descripción.

Se realiza un tratamiento inicial a la fruta inmadura o verde, consistiendo en trasladar a la papaya a tanques de agua caliente con una temperatura de 120°F donde se les mantienen durante 20 minutos, con el objeto de evitar todas las pudriciones posibles del almacenaje. A continuación se utilizan los mismos pellets para llevar la fruta a un almacén común y corriente.

La fruta es llevada mediante bandas transportadoras a un vaporizador en donde se le da un tratamiento con vapor; éste tratamiento tiene aproximadamente una duración de dos minutos.

El objeto de esta pasteurización primaria es:

- Eliminar los hongos y bacterias que lleva la fruta.
- Desnaturalizar todo el látex que lleven las partes verdes (10% del fruto máximo).
- Ablandamiento de la cáscara y la pulpa.

Se lleva la fruta mediante un transportador a un rociador de agua con el objeto de enfriar la fruta y lavarla facilitando con ello su manejo.

Se vacía la fruta en tanques que contienen sosa cáustica líquida, a fin de eliminar la cáscara de la fruta; el tiempo de inmersión de la fruta no deberá -

ser superior a 5 minutos. Posteriormente prosigue la fruta por unas bandas transportadoras donde personal de la planta revisa minuciosamente que no existan partículas de la cáscara; en el caso de existir, se eliminan a mano.

Una vez pelada la fruta es enviada a un transportador alambrado en medio, para realizarle un corte longitudinal, terminando con ello esta operación. El transportador conduce a la papaya cortada a una sección de chorros de agua a presión, los cuales eliminan las semillas y películas que las contienen.

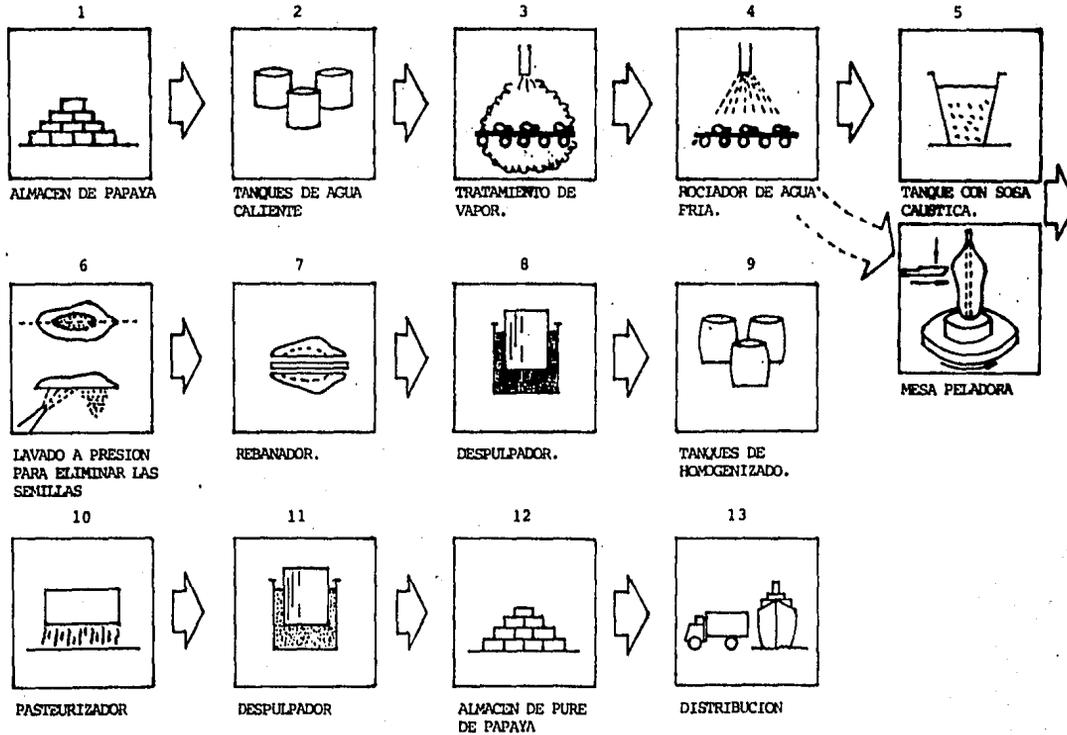
La fruta ya debidamente limpia se envía a un rebanador que tiene por función el cortar en trozos o rebandas la fruta para facilitar las siguientes operaciones para la obtención de la pulpa de papaya.

Los trozos de papaya caen dentro de un despulpador que se encarga de triturarlos hasta obtener una mezcla uniforme, que es propiamente la pulpa de papaya.

La pulpa obtenida es enviada a tanques de homogenizado, que contienen agua y donde además se mezcla ácido cítrico al 50% a fin de regular el PH evitando la gelificación. Antes de iniciarse esta fase, la papaya tiene 5.4 de PH y baja a 3.3 ó 3.5 de PH.

Una vez controlado el PH, se pasa el puré al pasteurizador, donde se eleva la temperatura a 250°F, sosteniéndola por dos minutos y se baja a 85°F, eliminando con ello la pectina estearaza y la catalaza, que son las enzimas que causan malos olores y sabores en la --

PROCESO PARA LA ELABORACION DE PURE DE PAPAYA



pulpa.

Se traslada la pulpa de papaya a otro despulpador, teniendo como resultado homogenizar el puré.

Posteriormente se procede al almacenamiento del puré en tanques, para facilitar su envasado, mismo que se realiza al vacío en latas o en botellas de polietileno.

#### 5.4 FUENTES DE TECNOLOGIA.

5.4.1. Papaina: La tecnología necesaria para la elaboración de los distintos tipos de papaina que se utilizan en el mercado, es de origen nacional.

En el país existen personas con los conocimientos técnicos suficientes dados por los estudios y especializaciones sobre la elaboración de papaina y los han demostrado a nivel de tesis de licenciaturas, maestrías, doctorados y ensayos experimentales, y que están en posibilidad de encargarse de la operación de la planta en proyecto, sin ninguna dificultad para elaborar un tipo de papaina de cualquier calidad, mediante un proceso de estandarización para el cual se tomarán en cuenta dos factores:

- Contenido enzimático (actividad)
- Contenido proteínico.

Existe un método elaborado por un científico mexicano por medio del cual, usando un sustrato sintético y considerando los dos anteriores factores, establece un método sencillo para estandarizar la papaina que se produjera en la planta, evitando la posible y pro-

blemática situación de la adquisición de tecnología ex tranjera.

5.4.2. Puré de papaya. Para elaborar éste derivado también se recurrirá en mayor parte a fuentes de tecnología nacionales, ya que existen en el país diversos procesos de producción adecuados para obtener el puré de papaya con una buena calidad.

El proceso antes descrito ha sido seleccionado entre otros procesos, por diversas personas especializadas de la industria alimenticia que han externado sus opiniones técnicas que sirvieron para afinarlo y con ello asegurar que el producto a ofrecer en el extranjero, cumple con los requisitos de calidad y presentación tan necesarios para conseguir penetrar en nuevos mercados.

Para llevar a cabo dicho proceso ha sido necesario recurrir además a tecnología extranjera, representada por la adquisición de maquinaria de fabricación italiana (pasteurizador, lavadora y engargoladoras); éstas máquinas ofrecen un óptimo rendimiento en lo que se refiere a conservación del puré; sin embargo, en el país se producen máquinas que cada vez dan mejores resultados.

## 5.5 TAMAÑO DE LA PLANTA.

Como principal parámetro para establecer el tamaño o capacidad de la planta se considerará la oferta o consumo nacional aparente, el cual viene dado exclusivamente en la actualidad por las importaciones; no obs

tante que la demanda potencial es mucho mayor a la oferta; esta cifra nos servirá como punto de partida para la producción de papaina en el primer año, y en los años siguientes se producirán las cantidades proyectadas en el cuadro respectivo del estudio de mercado los cuales son:

AÑO	KGS.
1	3856
2	6000
3	9000
4	12000
5	15000

Como se observa, la cantidad máxima es el el quinto año de operación con 15,000 Kgs., cifra que se considerará como capacidad máxima de la planta.

Estas 15 Tons. representan el aprovechamiento de 320 hectáreas de plantaciones de papaya, según el procedimiento de cálculo descrito más adelante, así como de maquinaria, equipo, mano de obra, insumos, etc., los cuales también se cuantifican en la sección correspondiente.

La capacidad de producción de puré de papaya es consecuencia de la producción de papaina, pues se pretende aprovechar el 100% de la papaya rayada para este fin y representa, en el quinto año, 8,522 Tons. de puré de papaya. Específicamente por producto se tiene las siguientes características de capacidad y producción:

5.5.1. Papaina. Mediante una prueba experimental - realizada anteriormente por técnicos agrícolas en la zona de la localización de la planta con objeto de determinar los rendimientos de látex de las plantaciones y las condiciones de rayado más convenientes, se obtuvieron los siguientes resultados:

Se rayaron de 8 a 10 frutos por árbol; no obstante, existen en promedio 15 frutos por árbol al año con posibilidades de rayar para la extracción del látex.

Existen en promedio 700 árboles femeninos y 200 hermafroditas por cada hectárea; el rango de producción de látex por fruto de planta femenina es de 22 a 35 -- gramos anuales, mientras que para frutos de árbol hermafroditas es de 27 a 41 gramos al año; los árboles -- masculinos no dan fruto.

La extracción del látex se realizó a frutas de 3 a 5 meses de vida y el rayado se efectuó a primeras horas de insolación sobre los frutos, que arrojó como resultado un rendimiento promedio de producción por árbol de 300 gramos de látex anual mismo que servirá de base para establecer la capacidad de la planta.

Para calcular el número de hectáreas y por lo tanto de árboles, y la fruta a rayar para obtener cierta cantidad de látex seco, se procede de la siguiente manera:

Se requiere el primer año de 3,866 Kgs. de látex seco (plan de producción cap. 5.11); existe una merma de 12% en la conversión, por lo que la cantidad de látex seco es de:

$$\frac{3,866}{0.88} = 4,393.18 \text{ Kgs.}$$

Este látex seco representa el 20% del peso de látex húmedo para producirlo, por lo tanto se requiere de:

$$\frac{4,393.18}{0.20} = 21,966 \text{ Kgs. de látex húmedo}$$

Cada árbol proporciona 300 grs de látex húmedo; para producir 21,966 Kgs. de látex húmedo se requieren - entonces de:

$$\frac{21,966}{0.30} = 73,200 \text{ árboles}$$

Cada hectárea tiene 900 árboles, se requieren de:

$$\frac{73,200}{900} = 81.3 \quad 6 \quad 82 \text{ hectáreas}$$

Un aspecto fundamental para establecer la capacidad de producción de la planta, es la actividad enzimática o número de unidades de poder desintegrador proteolítico. Esta actividad de la papaína puede ser determinada mediante métodos químicos, usando tres tipos de susstratos: sustrato sintético, hemoglobina y mediante la caseína, medida estándar comúnmente utilizada para indicar el grado de activación de papaína en el mercado nacional.

Por datos proporcionados de fuentes de información, basados en pruebas realizadas en la región, se puede establecer un promedio de activación para la papaína - de la zona objeto de explotación, de 550 unidades ---- Wallerstein, sobre caseína, activación considerada ade más típica para esta enzima.



Las plantas "femeninas" representan en promedio el 70% de las plantaciones.



Las plantas "hermafroditas", cuyos rendimientos de látex crudo son superiores a los que se obtienen en plantas femeninas, representan el 20% de las plantaciones.



Planta con fruto en la que se aprecia el látex crudo escurriendo por los frutos.

De la capacidad máxima de producción de la planta, se sugiere aprovechar una capacidad de producción en base a la participación del mercado estimada para la - planta en proyecto, conforme al siguiente cuadro:

CAPACIDAD DE PRODUCCION DE PAPAINA

AÑO	PLANTACIONES A EXPLOTAR		CANT. LATEX	
	Hectáreas	Arboles	HUMEDO KGS.	SECO KGS.
1	82	73,220	21,966	3,866
2	126	113,636	34,091	6,000
3	184	170,455	51,136	9,000
4	253	227,275	68,182	12,000
5	316	284,091	85,227	15,000

Fuente: Elaboración propia en base a los rendimientos descritos anteriormente.

Las cantidades de látex seco a producir de acuerdo al plan de producción (cap. 5.11).

Los volúmenes de látex húmedo se determinaron en base a un rendimiento conservador de 330 grs. por árbol.

Los volúmenes de látex seco se determinaron en base a un rendimiento del 20% sobre el peso de látex húmedo o a un rendimiento de 54 kgs. por hectárea, restándole una merma del 12% en la conversión de látex húmedo a - seco.

La capacidad de producción de la planta, necesaria para cubrir la participación que tendrá la empresa en el mercado nacional de papaina se establecerá en forma gradual ascendente, iniciando el primer año de operación de la planta con la explotación de 82 hectáreas y

73,598 árboles, con lo que se obtendrán 3,866 kgs. de látex seco o papafna base de una actividad enzimática de 550 unidades Wallerstein, a partir de la cual se elaborarán los diversos tipos de papafna que se destinarán al mercado nacional; con este volúmen de producción se estará aprovechando el 25.77% de la capacidad instalada de la planta.

A partir del segundo año de operación, la capacidad productiva se incrementará en proporción al aumento -- del mercado y a la participación de la empresa en el mismo, hasta el quinto año de operación de la planta, en donde se llegará a la producción de 15,000 kgs. de látex seco.

Para tal efecto no se requerirá aumentar el equipo de producción ya que la maquinaria principal es el secador al vacío, mismo que opera mediante ciclos de secado de 15 a 20 horas, procesando el látex húmedo por lotes de alrededor de una tonelada, conforme al plan de producción.

5.5.2. Puré de papaya. Para establecer la capacidad de producción de puré de papaya, se partirá de la base del aprovechamiento únicamente de la fruta rayada para la extracción del látex, por lo que se rayarán 10 frutos por árbol y cada fruta pesa en promedio 3 kgs., de cada árbol se aprovecharán por lo tanto 30 kgs. de fruta, de la cual se obtiene un 67% en peso de puré de papaya. Se tomarán 5 meses de producción de papaya rayada que son: noviembre, diciembre, enero, febrero y marzo, que es la temporada cuando madura la papaya; la capacidad sugerida de este derivado en la planta está compuesta conforme al siguiente cuadro:

## CAPACIDAD DE PRODUCCION ANUAL DE PURE DE PAPAYA

AÑO	NO. DE ARBOLES RAYADOS	CANTIDAD DE FRUTA Tons.	PRODUCCION DE PU- RE DE PAPAYA Tons.
1	73,220	2,196	1,471
2	113,636	3,409	2,284
3	170,455	5,113	3,426
4	227,273	6,818	4,568
5	284,091	8,522	5,710

Fuente: Elaboración en base a los rendimientos descritos anteriormente.

La capacidad de producción sugerida durante los primeros cinco años de operación de la planta (volúmenes factibles de colocarse en los mercados de explotación, como fué establecido anteriormente), podrán cubrirse mediante la instalación de una maquinaria y equipo con capacidad de 4 Tons. por hora (3,520 Tons. en 5 meses, trabajando 22 días y 8 horas diarias de lunes a viernes), misma que podrá procesar los volúmenes establecidos anteriormente, para lo cual utilizará la siguiente capacidad instalada, para una jornada de trabajo.

AÑO	CAPACIDAD UTILIZADA (%)
1	42
2	64
3	97
4	129
5	162

Se advierte que a partir del cuarto año de operación de la planta se necesitará aumentar la jornada de trabajo, ya que trabajando 8 horas diarias durante 22 días del mes, sin contar sábados y domingos, por 5 meses (periodo de producción de las plantaciones), no se cubren los volúmenes necesarios de producción, por lo tanto se trabajarán los sábados o se establecerán jornadas de más de 8 horas diarias o se optará por la adquisición de un equipo de despulpado adicional, que proporcione la capacidad suficiente para procesar los volúmenes necesarios de producción, alternativa que se considera más conveniente y que se establecerá más adelante.

## 5.6 LOCALIZACION DE LA PLANTA.

5.6.1. Macrolocalización. Establecimiento de los factores locacionales:

-Materia prima: Este factor determinará en gran medida la localización de la planta, ya que siendo el objetivo de este proyecto el aprovechamiento industrial de la papaya, es de principal importancia tener acceso a este fruto, principalmente para evitar los costos por fletes y por las características perecederas de la papaya. Por estos motivos, la localización de la planta estará dirigida a la materia prima, y estará ubicada en las cercanías de los plantíos de la papaya que aseguren la producción de la planta en proyecto.

-Infraestructura: Para el establecimiento de una planta industrial cualquiera, se requiere de infraestructura adecuada (carreteras, servicios de energía eléctrica, teléfono, agua, etc.).

En el caso de una planta que necesite localizarse -

en un lugar de características agrícolas, estos aspectos de infraestructura se limitan, ya que las condiciones en el campo no permiten tener todas las ventajas de la ciudad en cuanto a infraestructura y servicios; por este motivo, pondremos mayor atención a aquellas alternativas en las que se pueda aprovechar la infraestructura existente independientemente de que la instalación de una planta industrial provoca un cambio al crearse por ejemplo nuevas vías de comunicación, instalación de servicios como teléfono, agua, etc.

Otro aspecto importante en cuanto a infraestructura radica en el hecho de que influirá en la distribución del producto a los mercados a cubrir, teniendo mayor posibilidad de que el producto llegue a su destino en aquella localización de planta que cuente con los medios de comunicación adecuados; es decir, ya que la localización estará determinada principalmente por la materia prima -fruto del papayo sin cosechar, para obtención del látex-, se debe tener en cuenta la facilidad de colocar el producto en el mercado sin elevar excesivamente los costos por este concepto.

-Mano de obra: Se debe tener mano de obra disponible, es este caso la mayor parte de la mano de obra -- que se necesita es en el rayado de la papaya y la recolección del látex; dicho trabajo que requiere de cierto cuidado lo puede efectuar la misma población campesina acostumbrada a las faenas del campo, trabajando los mismos plantíos que ellos cuidaron, y así obtener ingresos adicionales a los que comunmente obtendrían.

-Otros factores y propósitos a cubrir con la localización de la planta: Se pretende también mediante la

localización de la planta, estar dentro de las condiciones de desarrollo actuales en nuestro país: aprovechamiento de los recursos naturales en general, creación de empleos directos e indirectos en las zonas más necesitadas, mejorar las condiciones de vida locales y regionales, principalmente.

También influirá en la localización, los estímulos y facilidades que ofrezcan tanto el gobierno federal, como el estatal, los cuales están fundamentados en -- las políticas y a los aspectos arriba señalados.

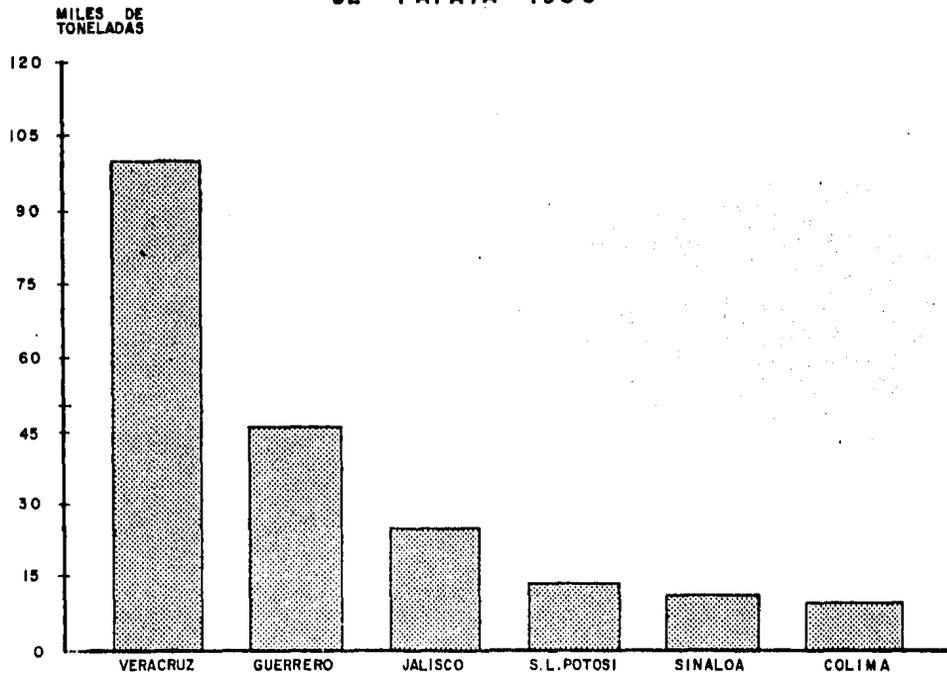
5.6.2. Comparación de los estados alternativos: En base a los factores locacionales descritos, que son en orden de importancia: materia prima y infraestructura principalmente, se buscará aquella macrolocalización -- que reúna los requisitos para cubrir estos factores.

Dado la importancia que tiene la materia prima para la adecuada macrolocalización, se analizarán los tres primeros estados de la República productores de papaya, los cuales son: Veracruz, Guerrero y Jalisco, los cuales cubren un 80% de la superficie dedicada a este cultivo a nivel nacional, destacándose el estado de Veracruz, al que le corresponde el 55% del área, y el -- 63% de la producción nacional.

PRINCIPALES ESTADOS PRODUCTORES DE PAPAYA  
1983

	SUPERFICIE SEMBRADA (Ha.)	SUPERFICIE COSECHADA (Ha.)	PRODUCCION (Tons.)
VERACRUZ	5,050	4,814	99,132
GUERRERO	2,123	1,976	43,092
JALISCO	850	745	17,570

PRINCIPALES ESTADOS PRODUCTORES  
DE PAPAÑA 1983



## CUADRO COMPARATIVO DE LA LOCALIZACION

	VERACRUZ	GUERRERO	JALISCO	REP. MEX.
<b>I INDICADORES FISICOS</b>				
Superficie (km <sup>2</sup> )	71,699	64,282	80,836	1'969,269
No. de municipios	203	75	124	2,394
<b>II INDICADORES DEMOGRAFICOS</b>				
Población total (miles)	5,264.6	2,174.2	4,293.5	67,382.5
Hombres	2,606.6	1,083.7	2,109.1	33,295.2
Mujeres	2,658.0	1,090.5	2,184.4	34,087.3
Densidad de población (hab/km <sup>2</sup> )	73.4	34.0	53.0	34.0
Tasa de natalidad (por mil hab.)	34.7	44.4	36.8	35.6
Tasa de mortalidad (por mil hab.)	6.0	6.1	6.4	6.4
<b>III INFRAESTRUCTURA</b>				
Comunicaciones				
a) Longitud de caminos - (km)	11,246	11,971	11,916	211,246
Terracería	3,346	3,410	1,427	60,011
Revestidos	4,498	3,525	7,250	85,447
Pavimentados	3,402	5,036	3,239	65,788
b) Longitud de las vías férreas (km)	1,765	104	1,064	25,314
c) Longitud de las líneas telefónicas (km)	919,788	438,987	1'919,907	26'786,600
d) Oficinas de correos	839	383	1,478	13,252
Energía Eléctrica				
a) Plantas en servicio	327	131	255	3,928
b) Generación total (KWH)	1'366,694	3'032,838	1'203,908	50'953,145
Irrigación				
Superficie beneficiada - por obras de irrigación (hectáreas)	78,654	82,818	137,291	3'765,861

-Marco industrial del estado de Guerrero: La industria en este Estado no representa una importancia relevante como actividad económica. La falta de infraestructura y la insuficiente producción agropecuaria, --han obstaculizado la evolución de esta actividad, además los inversionistas canalizan sus recursos económicos a otras actividades cuyos márgenes de utilidad --son más atractivos. Si ha ello agregamos que el sector público no canaliza los suficientes recursos financieros a esta actividad, encontramos que el desarrollo industrial en este Estado se ha visto estancado. Guerrero presenta una estructura industrial en la que predominan las empresas artesanales y pequeñas. Para ---1975 la entidad contaba con 2280 establecimientos industriales, de los cuales el 81% era artesanal, 18.4% considerados pequeños y sólo 0.6% medianos. El proceso de industrialización en el estado de Guerrero, se ha orientado principalmente a satisfacer la demanda que crea - el turismo.

-Marco industrial del estado de Jalisco: El estado de Jalisco ocupa una de los primeros lugares en cuanto a desarrollo industrial, debido principalmente a la infraestructura y a la canalización de los recursos para este fin. La producción manufacturera de este estado comprende: fabricación de calzado, industria del cuero, elaboración de bebidas, producción de lácteos, fabricación de productos a base de harinas, preparación y conservación del azúcar, destilación del alcohol etilico, fabricación de papel y celulosa. El establecimiento de una empresa en este estado, cuenta con algunas ventajas que ofrecen la infraestructura, las adecuadas comunicaciones y transportes, etc.

-Marco industrial del estado de Veracruz: Veracruz es uno de los estados más industrializados de la Repú-

blica; es en esta entidad donde se extrae casi la mitad del petróleo del país, principalmente en cuatro zonas: la riquísima Faja de Oro, a la que pertenecen las poblaciones de Tuxpan y Poza Rica; la Nueva Faja de Oro, vecina de la anterior; la Cuenca del Papaloapan y el Istmo de Tehuantepec. La industrialización del petróleo se realiza a través de refinerías y plantas petroquímicas; las refinerías de esta zona se encuentran en Poza Rica y Minatitlán y las plantas petroquímicas, en esas dos mismas poblaciones, en Pajaritos (cerca de Coatzacoalcos) y en Cosoleacaque.

Cerca de Minatitlán se utiliza el azufre y el amoníaco para la fabricación de fertilizantes.

La petroquímica está desarrollándose en esta región con gran rapidez y una industria da origen a otras u otras más, lo que ha convertido a esta comarca en una de las más industriales del país.

Funcionan en la entidad más de veinte ingenios azucareros en los que se industrializa el jugo de caña. En su mayoría se encuentran en la Cuenca del Papaloapan; destaca el de San Cristóbal, uno de los más grandes del mundo.

En la región de Córdoba-Fortín-Orizaba existen multitud de industrias: textiles, de alimentos, cerveceras, de cemento, peletera, de beneficio de café y de arroz; de elaboración de ron y muchas más. Hay también industrias en la zona de Jalapa-Coatepec, así como en Veracruz y sus alrededores.

## SELECCION DEL ESTADO EN EL QUE SE INSTALARA LA EMPRESA

	BASE DE CA- LIFICACION	ESTADOS ALTERNA- TIVOS		
		VER	GRO	JAL
MATERIA PRIMA	50	50	48	46
INFRAESTRUCTURA	42	41	35	41
MANO DE OBRA	8	8	8	8
TOTAL	100	99	91	95

Elaboración en base a la ponderación para la macro-localización de la planta.

Del anterior análisis de los tres primeros estados productores de papaya, se observan las ventajas que -- ofrece el estado de Veracruz para el establecimiento -- de la planta, principalmente por las siguientes razo-- nes:

-Por la materia prima: Siendo el primer productor -- de papaya en el país y dado que este factor locacional es el más importante.

-Por su infraestructura y situación geográfica: Ya que cuenta con diversificadas vías de comunicación: te rrestres, aéreas y marítimas, servicios como teléfono, correo, etc., y una importante generación de energía -- eléctrica. Su situación geográfica es privilegiada ya que colinda con los estados de Tamaulipas, San Luis Po tosí, Hidalgo, Puebla, Oaxaca, Tabasco y Chiapas, y -- cuenta con 700 km. de litoral rico en innumerables re- cursos naturales; ofrece un clima adecuado para las ac tividades agropecuarias y organización política esta- ble..

Por las razones anteriores, el estado seleccionado - para el establecimiento de la planta es el estado de Veracruz.

5.6.3. Microlocalización: En esta sección se determinará el lugar físico en el cual se localizará la planta industrial definiéndose en un radio de 2.5 km. aproximadamente.

Los principales aspectos que intervendrán para esta localización son los siguientes:

-Materia prima: La planta industrial se establecerá en las limitaciones o cercanías de un plantío de papayas.

-Deberá estar situada en las cercanías de una carretera para su fácil acceso.

-En un lugar con servicios de energía eléctrica y agua suficiente.

-Cerca de un poblado importante en donde se cuente con servicios públicos suficientes (escuelas, hospitales, oficinas de gobierno, etc.).

Análisis de los factores y alternativas:

Materia Prima:

En el estado de Veracruz, los principales municipios productores de papaya se encuentran entre Jalapa, capital del estado, y el puerto de Veracruz; tales municipios son en orden de importancia por producción de papaya: Emiliano Zapata (El Carrizal), Tierra Blanca, Paso

de Ovejas y Puente Nacional.

Con ayuda de un mapa de la región (pag. 93 ) se observa que los municipios de Emiliano Zapata (El Carrizal), Paso de Ovejas y Puente Nacional se encuentran próximos entre sí, y situados en las cercanías de la carretera federal 140 México-Jalapa-Veracruz; tal región compendida entre las ciudades de Jalapa y Veracruz. Cabe mencionar que en esta zona se obtiene el 70% de la papaya del estado de Veracruz y el 44% del total del país, (fuente estimación propia con datos obtenidos de Conafrut.).

#### Infraestructura y situación geográfica.

En el mapa de la zona se observan algunas ventajas en cuanto a situación geográfica e infraestructura que ofrece la cabecera municipal de Puente Nacional:

Se encuentra a 59 km. de la capital del estado y a 60 km. del puerto de Veracruz, es decir en un punto intermedio sobre la misma carretera de las dos ciudades más importantes del estado. Cuenta con paso de ferrocarril, ya que a 3 km. de la cabecera municipal está la estación Tamarindo en donde hace alto el ferrocarril; se comunica por la misma carretera federal 140 con el municipio de Emiliano Zapata y el municipio de Paso de Ovejas, que ocupan el primer y tercer lugar respectivamente en cuanto a producción de papaya en el estado, con la ventaja que tiene Puente Nacional sobre el municipio de Emiliano Zapata de que cuenta con suficiente agua, ya que está próximo el Río Chico, y con respecto a Paso de Ovejas de que tiene más próxima la estación de ferrocarril.

También se comunica por carretera con la población de José Cardel (13 km.), y en sus cercanías existe una

pista de corto alcance en el poblado llamado Paso de la Venta (a unos 5 km.).

La zona está debidamente electrificada ya que por la misma carretera federal 140 se observan las líneas eléctricas de distribución, que suministran energía a estas poblaciones.

El hecho de estar en un lugar intermedio entre la capital del estado y el primer puerto de altura del país, ofrece ventajas como lo son: agilización para cualquier tipo de trámite en Jalapa, comunicación simultánea con Jalapa y Veracruz por la misma carretera, además el puerto de Veracruz cuenta con las instalaciones portuarias suficientes como lo son: 2 rompeolas, 6 muelles, 1 muelle fiscal de cabotaje, 23 bodegas, 1 muelle de Petróleos Mexicanos, servicios como alumbrado, agua potable, combustibles, equipo de maniobra, y grandes facilidades de acceso por carretera, ya que fluyen 4 de estas al puerto, 3 vías férreas y cuenta con un aeropuerto internacional.

Tanto Jalapa como Veracruz cuentan con todas las ventajas de las ciudades como son: hospitales, oficinas de gobierno, bancos, escuelas y universidades, centros culturales y de recreación, etc.

En el siguiente cuadro se establece la comparación por calificación, considerando los aspectos más importantes de materia prima, infraestructura y mano de obra. De esta forma, el municipio que obtiene la mayor calificación es Puente Nacional, el que se tomará como óptimo para el establecimiento de la planta.

## LUGAR FISICO DE LA LOCALIZACION DE LA PLANTA

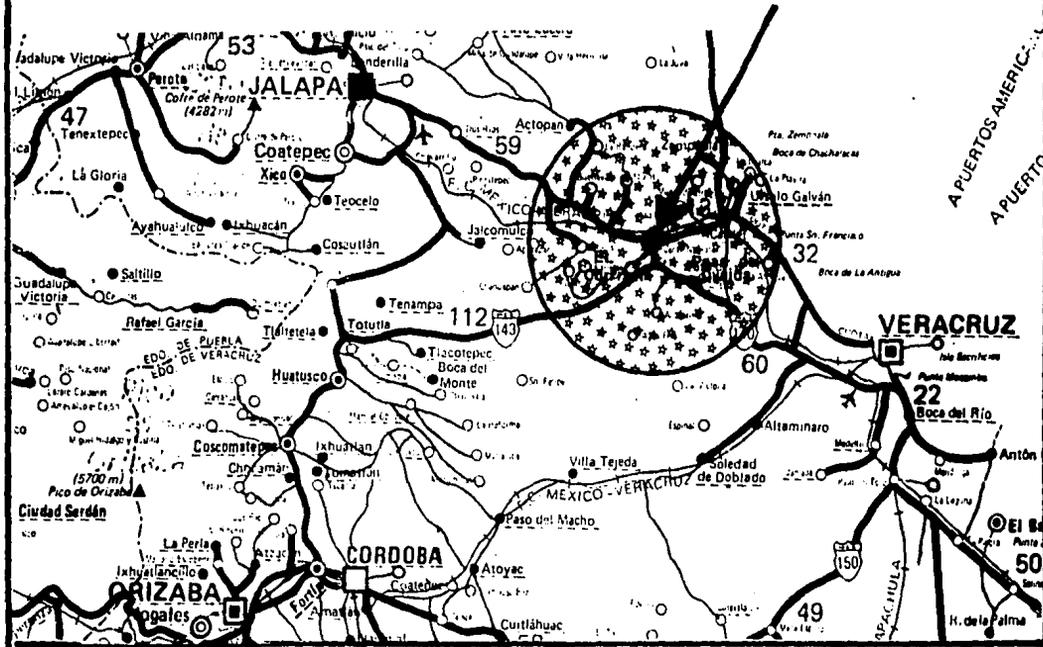
	BASE DE CALIF.	MUNICIPIOS			
		I	II	III	IV
<b>MATERIA PRIMA</b>					
Papaya	45	45	45	45	45
Otros materles.	5	5	5	5	5
<b>INFRAESTRUCTURA</b>					
Carreteras	7	7	6	6	7
Ferrocarril	7	5	6	7	7
Teléfono	7	6	6	6	6
Agua	7	4	6	6	7
Ener. eléc.	7	6	6	6	6
Cercanía a cds. importantes	7	7	6	5	7
<b>MANO DE OBRA</b>					
Calificada	4	3	3	3	3
No calificada	4	4	4	4	4
	100	92	93	93	97

Municipios: I Emiliano Zapata (El Carrizal)  
 II Paso de Ovejas  
 III Tierra Blanca  
 IV Puente Nacional

Elaboración en base a la ponderación para la microlocalización.

MICROLOCALIZACION

UBICACION DEL MUNICIPIO  
PUENTE NACIONAL VER.





Fachada del Palacio Municipal de Puente Nacional, Ver.



Aspectos del potencial en el cultivo de la papaya con que se dispone en los predios del municipio de Puente Nacional, Ver.





Vistas panorámicas del potencial en el cultivo de la papaya con que se dispone en los predios del Municipio de Puente Nacional, Ver.





Parte de la infraestructura y recursos naturales --  
con que se dispone en la región de Puente Nacional,  
Ver.





Aspectos de la infraestructura con que se cuenta en el Municipio de Puente Nacional, Ver.





En esta foto se aprecia la bomba que pertenece al sistema de riego con que cuentan algunos predios

## 5.7 REQUERIMIENTOS Y COSTOS DE MAQUINARIA Y EQUIPO

5.7.1. Papaína. La maquinaria y equipo requeridos para el proceso de obtención de papaína, es relativamente sencillo y puede ser provisto por una empresa mexicana llamada Poli-ingenieros, S. A. en su mayor parte.

Los costos de la maquinaria y equipo requeridos para la obtención de papaína son los siguientes:

EQUIPO	COSTO	
Cámara refrigerante	\$ 863,255.00	
Secador al vacío	7'100,000.00	
Secador por aspersion	1'400,000.00	
Equipo de laboratorio	1'009,802.00	
Tanques de almacenamiento	1'017,110.00	
Caldera de vapor	1'206,107.00	
Tanque de gas estacionario y gasoductos	113,097.00	
Filtro prensa	529,316.00	
Filtros Millipore	39,737.00	
Molino de martillos	879,369.00	
Arillos para recolección de látex (280 juegos)	1'060,292.00	*
Equipo e instrumentos para el rayado	215,960.00	*
Recipientes de vidrio	367,218.00	*
Imprevistos (10%)	1'580,126.00	
	=====	
Subtotal	\$ 17'381,389.00	

\* Serán proporcionados a los recolectores de látex.

Estos costos incluyen pago de impuestos y fletes.

5.7.2 Puré de papaya. El equipo utilizado para elaborar puré de papaya puede utilizarse para procesar -- otras frutas tales como: guanabana, duraznos, piña, -- mango, tamarindo, fresas, naranja, etc.

El equipo puede ser proporcionado por Poli-ingenieros, S. A., por ejemplo, y consiste en:

EQUIPO	COSTO
Transportador para vaporizado	\$ 897,500.00
Transportador elevador	398,500.00
Cortador para papaya en tiras	450,000.00
Despulpador	987,500.00
Tanque cilíndrico vertical	175,000.00
Bomba de desplazamiento positivo	447,500.00
Tanque para mezclado	231,500.00
Bomba de desplazamiento positivo	447,500.00
Tunel precalentador	975,000.00
Refinador marca polinox	987,500.00
Bomba de desplazamiento positivo	447,500.00
Tanques para balance	224,000.00
Evaporador-concentrador-cocedor al vacío	6'985,000.00
Agitadores portátiles	279,000.00
Bomba de desplazamiento positivo	447,500.00
Pasteurizador tubular	1'978,500.00
Máquina llenadora de pistón	684,500.00
Transportador con banda y mesas laterales	425,000.00
Máquina ajustadora taponadora	298,500.00
Máquina engomadora de etiquetas	150,000.00
Máquina lavadora limpiadora con aire a presión	198,500.00
	<hr/>
	\$ 18'124,500.00

La inversión requerida para maquinaria y equipo para la planta será de:

Maquinaria y equipo de papafna	\$ 17'381,389.00
Gastos de instalación	<u>1'738,139.00</u>
SUBTOTAL	\$ 19'119,528.00

Maquinaria y equipo para puré	\$ 18'124,500.00
Gastos de instalación	<u>1'812,450.00</u>
	\$ 19'936,950.00

T O T A L :	\$ 39'056,478.00
-------------	------------------

Costo de instalaciones eléctricas sanitarias e hidráulicas	\$ 2'215,373.00
Costo de equipo de oficina	3'366,006.00
Costo de dos unidades móviles	2'816,755.00
Gastos de diseño e ingeniería de detalle	<u>1'939,100.00</u>
	\$ 10'337,234.00

Inversión total en maquinaria y  
equipo e instalación \$ 39'054,478.00

T O T A L : \$ 49'393,712.00

#### 5.8 REQUERIMIENTOS DE RECURSOS HUMANOS

5.8.1. Personal que interviene directamente en el -  
proceso de fabricación de papafina.

En el proceso de fabricación de papafina se requie--  
ren unicamente tres obreros que intervienen directamen  
te en la producción, por lo que considerando que el ci  
clo de producción de papafina es de siete meses, el sa-  
lario de estos trabajadores será de \$ 346,500.00 más -  
el 25% de prestaciones señaladas por la ley, dá como -  
resultado un costo de mano de obra para procesar papaf  
na de:

\$ 433,125.00

5.8.2. Personal que interviene directamente en el -  
proceso de fabricación de puré de papaya.

Durante el primer año de operación se necesitan 25  
trabajadores trabajando 8 horas diarias, que estarán --  
distribuidos de la siguiente forma:

-Cinco trabajadores se harán cargo de transportar -  
la papaya desde los camiones hasta el almacén de -  
materia prima, además de distribuir la fruta den--  
tro de la planta y del manejo de materiales requere-

ridos en el proceso de producción.

-Quince obreros se encargarán del pelado y revisión de la fruta.

-Cinco trabajadores se encargarán de colocar en el almacén las cajas que contienen el producto final y ayudarán a cargar las cajas vendidas.

Considerando que el salario mínimo de la zona es de \$ 550.00 por día (marzo 1984), se calcularon los salarios para cinco meses de operación de la planta. El costo calculado es de \$ 2'062,500.00 que se incrementarán en un 25% más por concepto de prestaciones señaladas por la ley, por lo que el costo de mano de obra necesaria para procesar puré de papaya es de ----- \$ 2'578,125.00, durante cinco meses de operación de la planta.

Resumiendo lo anterior, el costo de mano de obra directa requerida en la producción de puré de papaya y papaina es el siguiente:

Costo de mano de obra para producir puré de papaya:	\$ 2'578,125.00
---	-----------------

Costo de mano de obra para producir papaina:	<u>\$ 433,125.00</u>
	\$ 3'011,250.00

Costo total de mano de obra directa	<u><u>\$ 3'011,250.00</u></u>
-------------------------------------	-------------------------------

## 5.8.3. Personal indirecto.

El personal indirecto requerido en la fabricación - de puré de papaya es el siguiente:

	Sueldo mensual	Sueldo de cinco meses de operación
Gerente de planta	\$ 175,000.00	\$ 875,000.00
Tres supervisores de producción	100,000.00	1'500,000.00
Dos choferes	21,000.00	<u>210,000.00</u>
		2'585,000.00

Más el 25% de prestaciones señaladas por la ley, resulta un costo por mano de obra indirecta de:

\$ 3'231,250.00

El personal indirecto requerido en la fabricación - de papaína es:

	Sueldo mensual	Sueldo de siete meses de operación
Un supervisor de producción	\$ 110,000.00	\$ 770,000.00
Persona para control de calidad	85,000.00	595,000.00
Dos laboratoristas nivel medio	65,000.00	<u>910,000.00</u>
		\$ 2'275,000.00

Más el 25% de prestaciones señaladas por la ley, resulta un costo por mano de obra indirecta de:

\$ 2'843,750.00

Resumiendo lo anterior, el costo de mano de obra indirecta requerida en la producción de puré de papaya y papafina es el siguiente:

Costo de mano de obra indirecta  
para producir puré de papaya: \$ 3'231,250.00

Costo de mano de obra indirecta  
para producir papafina: \$ 2'843,750.00  
\$ 6'075,000.00

Costo total de mano de obra indirecta: \$ 6'075,000.00

#### 5.8.4. Personal Administrativo.

El personal encargado de la dirección, coordinación, planeación, organización y control de todas las actividades de la empresa es el siguiente:

	Sueldo mensual	Sueldo de doce meses de operación
Gerente general	\$ 175,000.00	\$ 2'100,000.00
Gerente de operación (compra-venta)	175,000.00	2'100,000.00
Contador	100,000.00	1'200,000.00
Dos auxiliares de contabilidad	45,000.00	1'080,000.00
Tres secretarias	30,000.00	<u>1'080,000.00</u>
		\$ 7'560,000.00

Más el 25% de prestaciones señaladas por la ley, resulta un costo anual por personal administrativo de:

\$ 9'450,000.00

Costo de personal administrativo: \$ 9'450,000.00

#### 5.8.5. Fuerza de ventas.

La fuerza de ventas para abarcar el mercado nacional de papaína estará constituida por dos vendedores con un sueldo base de \$ 100,000.00 c/u., por lo que el costo - anual será de \$ 2'400,000.00 más los gastos de representación de \$ 20,000.00 mensuales para cada uno. El costo total asciende a \$ 2'880,000.00 anuales, además de - considerar el 25% correspondiente a prestaciones con lo que se incrementa el monto a \$ 3'600,000.00.

Costo de personal de ventas: \$ 3'600,000.00

El costo total de personal es:

Mano de obra directa:	\$ 3'011,250.00
Mano de obra indirecta:	6'075,000.00
Personal administrativo:	9'450,000.00
Personal de ventas	<u>3'600,000.00</u>
	\$ 22'136,250.00

T O T A L : \$ 22'136,250.00

Para el primer año de operación.

Es preciso hacer la aclaración que los gastos de -- personal en la planta, han sido calculados considerando unicamente siete meses de operación de la planta de papaina y cinco meses de la planta de puré de papaya y no se consideró el ciclo anual por las siguientes razones:

Aún cuando la planta en proyecto está diseñada para operar todo el año procesando otras frutas con amplia disponibilidad en la zona, para efectos del desarrollo de este estudio se considerará el procesamiento de la materia prima con disponibilidad inmediata (papaya rayada), por lo que para efectos de cálculo de costos só lo se incluye la temporada requerida para cumplir con el volúmen de producción necesario.

Esto significa un análisis más real de la factibilidad del proyecto que inclusive se someterá a una prueba más rígida al cargarle todos los conceptos por depreciación, amortización, etc., que sí se considerarán por todo un ejercicio anual abarcando otros productos procesados.

## 5.9 REQUERIMIENTOS Y COSTOS DE INSUMOS.

### 5.9.1. Materia prima

#### A. Papafina.

La principal materia prima para producir papafina es el látex húmedo extraído de la papaya.

Los volúmenes de látex húmedo requeridos, según el plan de producción (sección 5.11), y sus costos, según la fijación de precios (sección 5.12) son los siguientes:

AÑO	LATEX HUMEDO (KG)	COSTO POR KG	COSTO TOTAL
1	21,966	\$ 500.00	\$ 10'983,000.00
2	34,091	500.00	17'045,500.00
3	51,136	500.00	25'568,000.00
4	68,182	500.00	34'091,000.00
5	85,227	500.00	42'613,500.00

Fuente de información: Elaboración propia en base a los requerimientos de materia prima y estimación del costo por Kg. de productores de Mixim, S. A.

#### B. Puré de papaya.

Los requerimientos de papaya rayada de la planta, - estarán en función de la producción de látex húmedo en las plantaciones; durante los primeros cinco años de - operación son:

AÑO	PAPAYA RAYADA REQUERIDA	COSTO POR TON.	COSTO TOTAL
1	\$ 2,196	\$ 12,000	\$ 26'352,000.00
2	3,409	12,000	40'908,000.00
3	5,113	12,000	61'356,000.00
4	6,818	12,000	81'816,000.00
5	8,522	12,000	102'264,000.00

Elaboración propia en base a los requerimientos de materia prima y costos de adquisición, según fijación de precios (sección 5.12).

#### 5.9.2. Materiales indirectos.

##### A. Papaína

Los materiales indirectos requeridos para el proceso de producción de la papaína son:

- Miel de fécula
- Cloruro de sodio
- Alcohol
- Bisulfitos
- Acido sulfhídrico

Estos materiales ascienden al 20% del costo de producción de la papaína, según datos proporcionados por productores nacionales de papaína en México.

COSTOS DE OTRAS MATERIAS PRIMAS PARA LA PAPAÑA  
(PESOS)

AÑO	PRODUCTO CERVECERO.	PRODUCTO DE LA CARNE	PRODCUTO FARMACEUTICO	COSTO TOTAL
1	1'822,557.00	911'279.00	303,760.00	3'037,595.00
2	2'793,751.00	1'396,876.00	465,625.00	4'656,252.00
3	4'159,014.00	2'079,507.00	693,169.00	6'931,690.00
4	5'524,382.00	2'762,191.00	920,730.00	9'207,303.00
5	6'889,667.00	3'444,834.00	1'148,278.00	11'482,779.00

III

Producto cervecero 60%  
 Producto de la carne 30%  
 Producto farmacéutico 10%

Fuente de información: Exfabricantes de papaína en México.

ENVASES PARA EL PRODUCTO  
CERVECERO

Para envasar la papafina destinada al producto cerve  
cero, se requiere de un envase de plástico de 4 litros  
de capacidad, con tapa de rosca, cuyo costo aproximado  
será de \$ 60.00 c/u.

COSTO DEL ENVASE PARA EL PRODUCTO  
CERVECERO

ANO	PRODUCCION DEL PRO- DUCTO CERVECERO KG	NO. DE ENVA- SES REQUERI- DOS	COSTO (PESOS)
1	17,010.4	3,544	212,640.00
2	26,400.00	5,500	330,000.00
3	39,600.00	8,250	495,000.00
4	52,800.00	11,000	660,000.00
5	66,000.00	13,750	825,000.00

Elaboración propia en base a la capacidad de los enva-  
ses. (4.8 Kg. por envase de 4 litros).

Cantidades a producir según el plan de producción -  
(sección 5.11).

Otro tipo de envase para la papafina lo constituyen  
las cajas de cartón, en donde se empacará el producto  
ya envasado.

## CAJAS PARA EL PRODUCTO CERVECERO

Cada caja contendrá 6 envases del producto y su costo será de \$ 50.00 c/u.

AÑO	NO. DE ENVASES REQUERIDOS	CAJAS REQUERIDAS	COSTO
1	3,544	591	\$ 29,550.00
2	5,500	917	45,850.00
3	8,250	1,375	68,750.00
4	11,000	1,833	91,650.00
5	13,750	2,292	114,600.00

Elaboración propia en base a cotizaciones de casas especializadas.

Para envasar la papafna destinada a los productos de la carne y farmacéutico se requiere de un envase de plástico de medio litro de capacidad, cuyo costo aproximado será de: \$ 22.00 c/u., y contendrá medio kilogramo de papafna aproximadamente.

ENVASES PARA EL PRODUCTO  
FARMACEUTICO Y PARA EL DE LA CARNE

AÑO	PRODUCCION KG	NO. DE ENVASES REQUERIDOS.	COSTO
1	9,639	19,278	\$ 424,116.00
2	14,960	29,920	658,240.00
3	22,440	44,880	987,360.00
4	29,920	59,840	1'316,480.00
5	37,400	74,800	1'645,600.00

CAJAS PARA EL PRODUCTO DE LA  
CARNE Y FARMACEUTICO

AÑO	NO. DE ENVASES REQUERIDOS	CAJAS REQUERIDAS	COSTO (PESOS)
1	19,278	1,607	\$ 80,325.00
2	29,920	2,493	124,667.00
3	44,880	3,740	187,000.00
4	59,840	4,987	249,333.00
5	74,800	6,233	311,667.00

Cada caja contendrá 12 envases del producto y su -- costo será de \$ 50.00 c/u.

ENERGIA ELECTRICA REQUERIDA PARA  
LA PLANTA DE PAPAINA

Otro gasto indirecto en que incurrirá la planta de papafna es el de la energía eléctrica y gas requeridos; según estimación de exproductores de papafna, el costo por este concepto es de aproximadamente \$ 420,750.00 - en el primer año de operación de la planta.

COSTODE ENERGIA ELECTRICA Y  
GAS PARA LA PLANTA DE PAPAINA

AÑO	COSTO
1	\$ 420,750.00
2	420,750.00
3	420,750.00
4	420,750.00
5	420,750.00

### B. PURE DE PAPAYA

Los materiales indirectos para el puré de papaya lo constituyen los envases, cajas, energía eléctrica y -- agua principalmente:

El puré de papaya puede envasarse en latas; cada lata puede recibir una cantidad de 3 Kgs. La cantidad de envases que se requieren según el plan de producción -- para el puré de papaya (sección 5.11) se numeran a continuación, considerando un costo de \$ 30.00 c/u:

#### ENVASES METALICOS

AÑO	PRODUCCION DE PURE DE PAPAYA KG	NUMERO DE LATAS	COSTO
1	1'471,722	490,574	\$ 14,717,220
2	2'284,084	761,361	22,840,830
3	3'426,146	1'142,048	34'261,440
4	4'568,187	1'522,729	45'681,870
5	5'710,229	1'903,410	57'102,300

Elaboración propia en base a cotizaciones de casas especializadas.

Además de envasar el puré en latas, es necesario empacar las latas en cajas de cartón; cada caja contendrá 6 latas y su costo será de \$ 35.00.

REQUERIMIENTOS DE CAJAS DE  
CARTON DE PURE DE PAPAYA

ANO	NUMERO DE ENVASES	NUMERO DE CAJAS	
1	490,574	81,763	\$ 2'861,705.00
2	761,361	126,894	4'441,290.00
3	1'142,049	190,342	6'661,970.00
4	1'522,729	253,788	8'882,580.00
5	1'903,410	317,235	11'103,225.00

Nota: El costo de cada caja incluye impuestos sobre ingresos mercantiles y fletes.

Elaboración propia en base a cotización de casas especializadas.

REQUERIMIENTOS DE AGUA

El proceso de producción del puré de papaya requiere de grandes volúmenes de agua, para lo que hay que pre-  
ver instalaciones hidráulicas adecuadas.

Aproximadamente son requeridos 10 litros de agua por cada lata a procesar.

Por lo tanto, los requerimientos de agua son los si-  
guientes:

## REQUERIMIENTOS DE AGUA

ANO	NUMERO DE ENVASES	VOLUMEN DE AGUA REQUERIDA (LITROS)	
1	490,574	4'905,740	44,152
2	761,333	7'613,330	68,520
3	1'142,000	11'420,000	102,780
4	1'522,667	15'226,670	137,040
5	1'903,333	19'033,330	171,300

Elaboración propia en base a un costo inicial de ---  
\$ 9.00 por metro cúbico de agua.

Dentro de los gastos de instalación está considera-  
da una bomba para abastecimiento de agua a la planta.

ENERGIA ELECTRICA REQUERIDA PARA  
LA PLANTA DE PURE DE PAPAYA

La energía eléctrica para la maquinaria y equipo --  
puede ser suministrada sin ningún problema, ya que en  
la localización de la planta se dispone con este servi-  
cio.

Basándose en datos históricos, se estima que el cos  
to anual por este concepto asciende a \$ 420,750.00.

**COSTO DE ENERGIA ELECTRICA  
PLANTA DE PURE DE PAPAYA**

<b>AÑO</b>	<b>COSTO</b>
1	\$ 420,750.00
2	420,750.00
3	420,750.00
4	420,750.00
5	420,750.00

**Nota: Este costo se está considerando a valor presente**

**COSTO DE MATERIAS PRIMAS Y MATERIALES  
PARA PRODUCIR PAPAÍNA**

ANO	1	2	3	4	5
Latex húmedo	10'983,000	17'045,500	25,568,000	34'091,000	42'613,500
Otras Materias primas *	3'037,595	4'656,252	6'931,690	9'207,303	11'482,779
Envase Producto cervecero	212,640	330,000	495,000	660,000	825,000
Envases Productos farmacéuticos y carne	424,116	658,240	987,260	1'316,480	1'645,600
Cajas producto cervecero	29,550	45,850	68,750	91,650	114,600
Cajas productos farmacéuticos y carne	80,325	124,667	187,000	249,333	311,667
Energía eléctrica y gas	420,750	420,750	420,750	420,750	420,750
<b>T O T A L</b>	<b>15'187,976</b>	<b>23'281,259</b>	<b>34'658,450</b>	<b>46'036,516</b>	<b>57'413,896</b>

\* Estos materiales ascienden al 20% del costo total de la papaina.

**COSTOS DE MATERIAS PRIMAS Y MATERIALES  
DEL PURE DE PAPAYA**

<b>AÑO</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>Papaya rayada</b>	26'352,000	40'908,000	61'356,000	81'816,000	102'264,000
<b>Envases meta- licos</b>	14'717,220	22'840,830	34'261,440	45'681,870	57'102,300
<b>Cajas de car- ton</b>	2'861,705	4'441,290	6'661,970	8'882,580	11'103,225
<b>Agua</b>	44,152	68,520	102,780	137,040	171,300
<b>Energía elec- trica</b>	420,750 "	420,750	420,750	420,750	420,750
<b>T O T A L</b>	44'971,915	68'679,390	102'802,940	136'938,240	171'061,580

## 5.10 REQUERIMIENTOS DE TERRENO Y EDIFICIO

En la planta se tendrán como base los procesos de producción de papaina y de puré de papaya. Debemos considerar la cantidad de materia prima que se va a procesar, ya que ésta ocupa volúmenes bastante grandes, sobre todo en el proceso del puré. Además se requieren espacios amplios para instalar la maquinaria, el manejo de materiales y el acceso de los camiones de carga y descarga.

Según la opinión de los distribuidores de la maquinaria, se requiere un terreno de aproximadamente 2,680 metros cuadrados, de los cuales se construirán 1,800 metros cuadrados, con un costo de construcción de \$ 20,000 por lo que el costo total de construcción será de \$ 36'000,000 incluyendo áreas de producción y administrativas.

## 5.11 PLAN DE PRODUCCION

### A. Papaina

El plan de producción de papaina se hará en función de la demanda estimada en el mercado. Para determinar la demanda estimada se consideraron sólo las importaciones de papaina en México, ya que no existe en este momento producción nacional.

Las importaciones de papaina en los últimos años son las siguientes:

## PAPAINA IMPORTADA

AÑO.	KG.
1980	12,409
1981	17,475
1982	9,540
1983	3,866

En la tabla podemos observar que las importaciones tienden a bajar rápidamente, esto se debe a las grandes fluctuaciones económicas que ha existido en los últimos años en nuestro país, que han ocasionado que cada vez sea más difícil importar papaina, por lo que algunas industrias que utilizaban la papaina como materia prima en sus procesos de producción, han tenido que sustituirla en pocos casos por otras materias primas e inclusive han desaparecido algunos procesos o definitivamente han cambiado de línea de producción, como se explica en el estudio de mercado.

Es por esto que se ha considerado que instalando esta planta industrial, se haría más accesible la papaina al consumidor, y cada vez se irían abriendo más mercados, por lo que en la planeación de la producción, en lugar de considerar que la demanda tiende a caer -como se comportan las importaciones-, se ha considerado que aumentará proporcionalmente como se muestra en la tabla:

PRONOSTICO DE DEMANDA  
DE PAPAÑA EN MEXICO

AÑO	KG
1	3,866
2	6,000
3	9,000
4	12,000
5	15,000

La papaña que se importa está en estado crudo, y es importada por empresas como Travenol y Mixim, que le hacen un proceso de refinamiento y la distribuyen a las industrias cerveceras, farmacéuticas y ablandadora de la carne.

Estas empresas estiman que el 80% de la papaña en estado crudo se destina a la fabricación de papaña para la industria cervecera, el 16% a la industria farmacéutica y el 4% a la industria de ablandadores de carne según se muestra en el estudio de mercado.

En base a estos porcentajes calcularemos la papaña requerida para satisfacer la demanda estimada:

El programa anual de producción de papaña consistirá únicamente 7 meses de producción, porque el rayado de las frutas para la extracción del látex puede realizarse entre los tres y los cinco meses de vida del fruto, sin embargo en los periodos en que no se produzca papaña, se podrían procesar otras frutas como piña, mango, guanabana, tamarindo, etc., cuyos resultados económicos serán independientes de la utiliza

ción de la papaya.

La papaína que se importa está en estado crudo, además se conocen los porcentajes de papaína destinados a cada industria, entonces podemos calcular la papaína requerida en estado de refinamiento para cada industria y ésta sería la producción deseada por la planta.

Para el primer año las importaciones de papaína en estado crudo fueron de 3866 Kg. El 80% se destinó a la producción de papaína para la industria cervecera; es decir, se destinaron 3,092.8 Kgs. El 16% se destinó a la producción de papaína para la industria farmacéutica, es decir, se destinaron 618.56 Kg. y el 4% se destinó a la producción de papaína para la industria de la carne, es decir, se destinaron 154.6 Kg.

Procedimiento para calcular la producción de papaína refinada para cada producto:

El siguiente método muestra la forma de obtener la cantidad de papaína refinada, teniendo como parámetros:

- A: Papaína en estado crudo
- B: Unidades de activación enzimática de la papaína obtenida.
- C: Unidades de contenido enzimático del producto -- que se trate.

Para el producto cervecero:

El volúmen del producto final será:

$$\frac{A \times B}{C} = \frac{3092.8 \times 550}{100} = 17,010.4 \text{ Kgs.}$$

Para el producto farmacéutico:

$$\frac{A \times B}{C} = \frac{618.56 \times 550}{300} = 1,134 \text{ Kgs.}$$

Para el producto para la carne:

$$\frac{A \times B}{C} = \frac{154.64 \times 550}{10} = 8,505.2$$

De igual manera se calcula para los demás años, obteniéndose las siguientes cifras:

PRODUCCION DE PAPAINA REFINADA  
POR PRODUCTO

AÑO	PRODUCTO CERVECERO KG	PRODUCTO FARMACEUTICO KG	PRODUCTO PARA CARNE KG
1	17,010	1,134	8,505
2	26,400	1,760	13,200
3	39,600	2,640	19,800
4	52,800	3,520	26,400
5	66,000	4,400	33,000

Elaboración propia en base a información y fórmulas -- proporcionadas por Mixim S.A.

Si se requieren 3,866 Kg de papafna en estado crudo, el número de hectáreas que se tienen que cultivar en - el primer año, se calcula en función de los siguientes rendimientos:

$$\frac{\text{Látex seco}}{0.176} = \text{Látex húmedo}$$

$$\frac{\text{Látex húmedo}}{0.3} = \text{No. de árboles}$$

$$\frac{\text{No. de árboles}}{900} = \text{No. de hectáreas}$$

Como se vió en la sección 5.5.1.

Las anteriores relaciones indican lo siguiente:

-El 17.6% del látex húmedo es transformado en látex seco.

-El rendimiento de látex húmedo promedio por árbol al año es de 0.3 Kg.

-En una hectárea se cultivan aproximadamente 900 árboles.

De esta manera, si el látex seco requerido en el primer año es de 3,866 Kg., se tienen:

$$\frac{3,866 \text{ Kg.}}{0.176} = 21,966 \text{ Kg. de látex húmedo}$$

$$\frac{21,966 \text{ Kg.}}{0.3} = 73,220 \text{ árboles}$$

$$\frac{73,220}{900} = 81.3 \text{ hectáreas}$$

Haciendo cálculos similares para los primeros 5 -- años de operación de la planta, tomando en cuenta los volúmenes de producción requeridos para satisfacer la demanda estimada, el plan de producción de papafna en estado crudo será como se muestra en el cuadro de la - página siguiente.

PLAN DE PRODUCCION ANUAL DE PAPAINA CRUDA

ANO	LATEX SECO KG	LATEX HUMEDO. KG	No. DE ARBOLES.	HECTAREAS	PARA EL PRODUCTO FARMACEUTICO KG	PARA EL PRODUCTO CERVECERO KG	PARA EL PRODUCTO DE LA CARNE KG
1	3,866	21,966	73,220	82	618.56	3,092.80	154.64
2	6,000	34,091	113,636	126	960.00	4,800.00	240.00
3	9,000	51,136	170,455	189	1,440.00	7,200.00	360.00
4	12,000	68,182	227,273	253	1,920.00	9,600.00	480.00
5	15,000	85,227	284,091	316	2,400.00	12,000.00	600.00

B. Puré de papaya.

La capacidad de la planta para procesar puré de papaya se determinó en función de la fruta rayada para la extracción del látex. Se rayarán 10 frutos por árbol y cada fruto pesa 3 Kgs. en promedio, o sea que de cada árbol rayado se aprovecharán 30 Kgs. de fruta para la elaboración del puré de papaya.

CAPACIDAD DE PRODUCCION ANUAL  
DE PURE DE PAPAYA

AÑO	No. DE ARBOLES RAYADOS	CANTIDAD DE FRUTA KG	PRODUCCION DE PURE KG
1	73,220	2'196,600	1'471,722
2	113,636	3'409,080	2'284,084
3	170,455	5'113,650	3'426,146
4	227,273	6'818,190	4'568,187
5	284,091	8'522,730	5'710,229

El plan de producción del puré de papaya estará basado en los volúmenes de papaya necesarios para la extracción del látex.

**PLAN DE PRODUCCION ANUAL  
DE PURE DE PAPAYA**

AÑO	CANTIDAD DE FRUTA A PROCESAR KG	PRODUCCION DE PURE DE PAPAYA. KG
1	2,196,600	1'471,722
2	3'409,080	2'284,084
3	5'113,650	3'426,146
4	6'818,190	4'568,187
5	8'522,730	5'710,229

Nota: De cada Kg. de fruta se obtienen 670 grs. de puré.

Requerimientos de papaya a rayar, para producir la papaina necesaria para satisfacer la demanda.

AÑO	PAPAINA A PRODUCIR KG	PAPAYA A RAYAR KG
1	3,866	2,196,600
2	6,000	3'409,080
3	9,000	5'113,650
4	12,000	6'818,190
5	15,000	8'522,730

En primera instancia, sólo se utilizará la papaya rayada para la elaboración del puré.

Los volúmenes de producción de puré para la venta son los siguientes:

PROGRAMA DE VENTAS  
DE PURE DE PAPAYA

AÑO	VENTAS EN TONEELADAS	DEMANDA INSATISFECHA TONEELADAS	% DE LA DEMANDA A CUBRIR
1	1,471	11,970	12
2	2'284	12,570	18
3	3'426	13,200	26
4	4'568	13,860	33
5	5'710	14,550	39

#### 5.12 FIJACION DE PRECIOS

##### Precios de compra del látex.

La empresa se abastecerá de la materia prima principal (látex húmedo) a través de la compra directa a los propietarios de las plantaciones, quienes se encargarán de rayar los frutos, recoger el látex húmedo y de llevarlo a pie de carretera, en donde 2 unidades móviles se encargarán de transportarlos hasta la planta.

Se estima que el precio del látex húmedo será de \$ 500.00 Kg; dicha estimación basada en precios anteriores del mismo, según exfabricantes de papaina en México, y de un análisis para determinar un precio atractivo tanto a la empresa como a los recolectores del látex.

##### Precio de compra de la fruta rayada.

La empresa comprará los volúmenes de fruta rayada a los productores, garantizándoles así la comerciali

ción de su fruta. El precio que pagará en el primer año de operación por la fruta, sera de \$ 12,000.00 por tonelada.

**Precio de venta de la papaína.**

Como en el caso del látex, los precios que se establecen para la papaína están basados en precios anteriores del mismo, según exfabricantes de papaína en México (Mixim, S.A.), y de un análisis para determinar un precio atractivo tanto a la empresa como a los posibles clientes:

Producto para la industria cervecera:

\$ 2,091.55 Kg

Producto farmacéutico:

6,311.25 Kg

Producto ablandador de carne

2,788.75 Kg

Debido a que los consumidores requieren de diferentes calidades de papaína, que están en función de la concentración enzimática, el precio puede variar dentro de un amplio rango, pero para efecto de este estudio, se tomarán los promedios y además se considerarán como estables para los cinco primeros años de operación de la planta, lo que es una política conservadora pero recomendable para un proyecto nuevo.

VENTAS DE PAPAINA REFINADA

AÑO	PRODUCTO CERVECERO. KG	PRODUCTO FARMACEUTICO KG	PRODUCTO CARNE. KG	VALOR PRODUCTO CERVECERO	VALOR PRODUCTO FARMACEUTICO	VALOR PRODUCTO CARNE	VALOR TOTAL
1	17,010.	1,134	8,505.	35'567,910	7'156,674	23'720,445	66'445,029
2	26,400	1,760	13,200	55'202,400	11'107,370	36'814,800	103'124,560
3	39,600	2,640	19,800	82'803,600	16'661,040	55'222,200	154'686,840
4	52,800	3,520	26,400	110'404,800	22'214,720	73'629,600	206'249,120
5	66,000	4,400	33,000	138'006,000	27'768,400	92'037,000	257'811,400

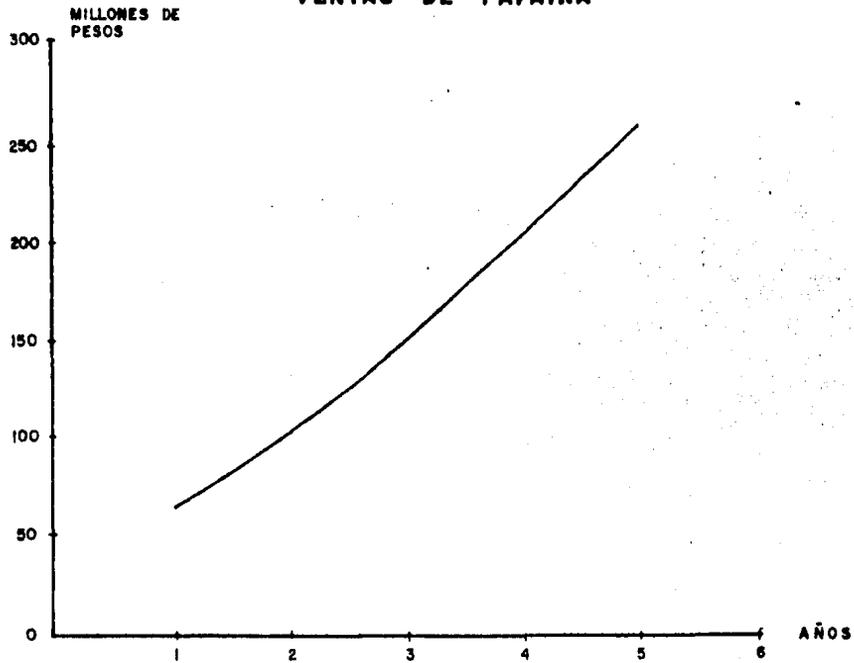
Precio de venta para el puré de papaya.

El precio que fijará la planta para el puré de papaya será de \$ 50.00 por Kg. al distribuidor.

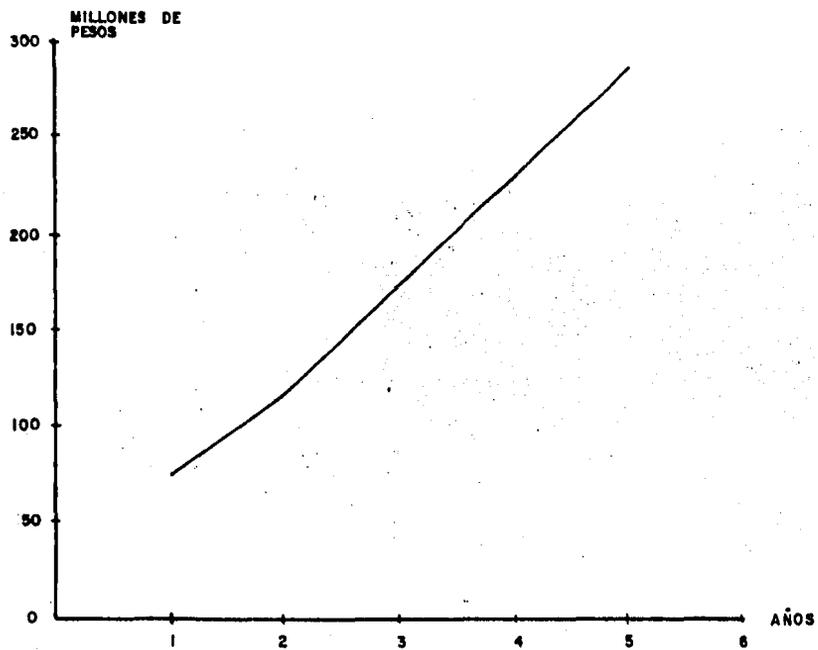
VALOR DE LAS VENTAS DE  
PURE DE PAPAYA

AÑO	PRODUCCION DE PURE DE PAPAYA KG	VENTAS (PESOS)
1	1'471,722	73'586,100
2	2'284,084	114'204,200
3	3'426,146	171'307,300
4	4'568,187	228'409,350
5	5'710,229	285'511,450--

# VENTAS DE PAPAINA

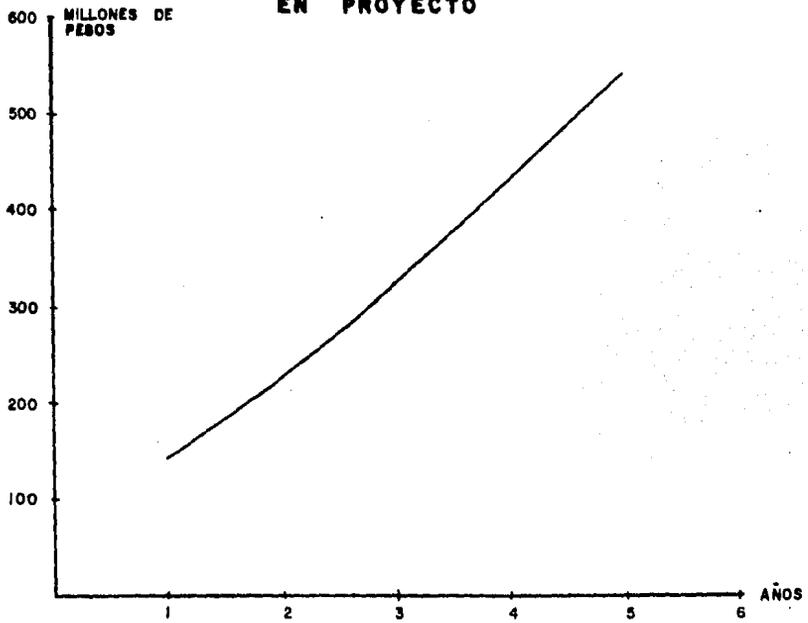


### VENTAS DE PURE DE PAPAYA



# VENTAS TOTALES DE LA EMPRESA EN PROYECTO

MILLONES DE  
PESOS



6. ASPECTOS FINANCIEROS

## 6.1 RESUMEN DE VENTAS

Tomando en cuenta los programas de ventas anteriormente analizados para los primeros cinco años de operación de la planta, los volúmenes de venta que se registrarán serán los siguientes:

VENTA DE LA PLANTA EN PROYECTO DURANTE LOS PRIMEROS CINCO AÑOS DE OPERACION			
AÑO	PAPAINA (PESOS)	PURE DE PAPAYA	TOTAL (PESOS)
1	66'445,029	73'586,100	140'031,130
2	103'124,560	114'204,200	217'328,760
3	154'686,840	171'307,300	325'994,140
4	206'249,120	228'409,350	434'658,470
5	257'811,400	285'511,450	543'322,850

Estimación propia en base a los programas de ventas

## 6.2 INVERSION MINIMA

## Activo fijo

La inversión en activo fijo de la empresa está constituida por los costos en maquinaria y equipo de la planta de papaina, de la planta de puré de papaya, equipo de oficina, dos unidades móviles y el edificio de la planta.

Maquinaria y equipo de la planta de papaina	\$ 17'381,389
Maquinaria y equipo de la planta de puré de papaya	18'124,500
Equipo de oficina	3'366,006
Dos unidades móviles	2'816,755
Edificio	<u>36'000,000</u>
	\$ 77'688,650
<b>TOTAL ACTIVO FIJO</b>	<b><u><u>\$ 77'688,650</u></u></b>

## Capital de trabajo

El capital de trabajo necesario para que la empresa comience a operar, está determinado, al menos, por los costos de dos meses de operación, estimando un mes para inicio de la producción y ventas y un mes para el cobro. Por lo tanto los requerimientos son los siguientes:

## Puré de papaya

Materia prima	\$ 10'540,800
Mano de obra directa	1'031,250
Mano de obra indirecta	1'292,500
Materiales indirectos	7'217,531

## Papafina

Materia prima	3'138,000
Mano de obra directa	123,750
Mano de obra indirecta	812,500
Materiales indirectos	1'201,422

Gastos de administración (2 meses)	1'575,000
------------------------------------	-----------

Gastos de ventas	600,000
------------------	---------

Gastos financieros	<u>2'500,000</u>
--------------------	------------------

	\$ 30'032,753
--	---------------

TOTAL DE CAPITAL DE TRABAJO

\$ 30,032,753

Procedimiento de cálculo para el capital de trabajo:

Papaina:

Mano de obra directa, para dos mese de trabajo, --  
considerando un ciclo anual de siete meses:

Costo de mano de obra directa anual:

\$ 433,125

$$\frac{\$ 433,125}{7} \times 2 = \$ 123,750$$

Costo de mano de obra directa de --

dos meses de operación:

\$ 123,750

Puré de papaya:

Mano de obra directa para dos meses de trabajo, --  
considerando un ciclo anual de cinco meses:

Costo de mano de obra directa anual:

\$ 2'578,125

$$\frac{\$ 2'578,125}{5} \times 2 = \$ 1'031,250$$

Costo de mano de obra directa de

dos meses de operación

\$ 1'031,250

Utilizando el mismo procedimiento para todos los --  
costos, se obtuvo el capital de trabajo requerido por  
la empresa.

## Otros activos

Dentro de este concepto, se contemplan los gastos - de instalación y los de organización:

Gastos de instalación de la planta de papaína:	\$ 1'738,139
Gastos de instalación de la planta de puré de papaya:	1'812,450
Gastos de instalaciones --- eléctricas, sanitarias e hidráulicas	2'215,373
Gastos de diseño e ingeniería de detalle:	1'939,100
Gastos de Organización:	<u>2'269,024</u>
	\$ 9'974,086
TOTAL DE OTROS ACTIVOS	<u>\$ 9'974,086</u>

La inversión mínima para iniciar la operación de la planta será de:

Activo fijo	\$ 77'688,650
Capital de trabajo	30'032,753
Otros activos	<u>9'974,086</u>
	\$ 117'695,489
TOTAL INVERSION MINIMA	<u>\$ 117'695,489</u>

### 6.3 RECURSOS FINANCIEROS PARA LA INVERSION

Es posible adquirir crédito de Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura (FIRA), por medio de alguna institución bancaria como Banrural, Nacional Financiera, etc.

Dichos créditos bajo el tipo de "créditos refaccionarios", dentro del programa llamado "otro tipo de productores", cuyo monto de crédito se asumirá que será del 49% con un interés anual de 50%.

El requisito principal para el otorgamiento de estos créditos es que el proyecto sea de interés socioeconómico dentro de los lineamientos establecidos en los planes de desarrollo formados por el Gobierno Federal.

Por otra parte, también existe la posibilidad de adquirir préstamo de FOMIN y FOGAIN, organismos de Nacional Financiera, contribuyendo respectivamente al capital global requerido para el proyecto y al capital de trabajo, ya que actualmente existe apoyo a la industria mediana y pequeña; las tasas de interés y monto del préstamo son similares a las ofrecidas por el FIRA para el caso del FOMIN, y el FOGAIN puede prestar hasta treinta millones para compra de materia prima, maquinaria, capital de trabajo, etc.

## TABLA DE DEPRECIACION DE ACTIVOS

CONCEPTO	TASA ANUAL DE DEPRECIACION Y AMORTIZACION	TOTAL ANUAL
Maquinaria y Equipo	10%	3'550,589
Equipo de Oficina,	10%	336,600
Equipo de transporte	20%	563,351
Instalaciones	5%	385,253
Organización	5%	113,451
Edificio	3%	1'080,000
	TOTAL	6'029,244

Las tasas que se consideraron para depreciaciones son las máximas que permite la ley del Impuesto sobre la Renta.

COSTOS DE PRODUCCION DE PAPAINA  
Y PURE DE PAPAYA

CONCEPTO	1	2	3	4	5
Materia prima y materiales	59'583,803	91'960,649	137'461,390	182'974,760	228'475,480
Mano de obra directa	3'011,250	3'011,250	3'011,250	3'011,250	3'011,250
Mano de obra indirecta	6'075,000	6'075,000	6'075,000	6'075,000	6'075,000
Mantenimiento	482,340	482,340	482,340	482,340	482,340
Depreciaciones	6'029,244	6'029,244	6'029,244	6'029,244	6'029,244

Nota: El mantenimiento se calcula como el 8% de las depreciaciones.

COSTOS DE PRODUCCION, VENTAS ADMINISTRACION  
Y FINANCIEROS PARA LA EMPRESA EN PROYECTO

	1	2	3	4	5
<u>Costos variables</u>					
-Materia prima y materiales	59'583,803	91'960,649	137'461,390	182'974,760	228'475,480
-Mano de obra directa	3'011,250	3'011,250	3'011,250	3'011,250	3'011,250
	62'595,053	94'971,899	140'472,640	185'986,010	231'486,730
<u>Costos fijos</u>					
-Costos de administración	9'450,000	9'450,000	9'450,000	9'450,000	9'450,000
-Mano de obra indirecta	6'075,000	6'075,000	6'075,000	6'075,000	6'075,000
-Gastos financieros	15'000,000	12'000,000	9'000,000	6'000,000	3'000,000
-Mantenimiento	482,340	482,340	482,340	482,340	482,340
-Depreciaciones y amortizaciones	12'029,244	12,029,244	12'029,244	12'029,244	12'029,244
-Gastos de ventas	3'600,000	3'600,000	3'600,000	3'600,000	3'600,000
	46'636,584	43'636,584	40'636,584	37'636,584	34'636,584

## 6.4 PUNTO DE EQUILIBRIO

El punto de equilibrio es el punto en el que no se registran pérdidas ni utilidades en la operación de la empresa. La manera convencional para calcularlo es la siguiente:

$$P.E. = \frac{\text{Costos fijos}}{1 - \frac{\text{Costos variables}}{\text{Ventas}}}$$

De acuerdo a los estados financieros proyectados, - el cálculo del punto de equilibrio para los primeros - cinco años de operación de la empresa es el siguiente:

Primer año:

$$P.E. = \frac{46'636,584}{1 - \frac{62'595,053}{140'031,130}} = 84'335,026$$

Segundo año:

$$P.E. = \frac{43'636,584}{1 - \frac{94'971,899}{217'328,760}} = 77'506,767$$

Tercer año:

$$P.E. = \frac{40'636,584}{1 - \frac{140'472,640}{325'994,140}} = 71'405,677$$

Cuarto año:

$$\begin{array}{r} \text{P.E.} = \frac{37'636,584}{1 - \frac{185'986,010}{43'658,470}} = \$ 65'785,572 \end{array}$$

Quinto año:

$$\begin{array}{r} \text{P.E.} = \frac{34'636,584}{1 - \frac{231'486,730}{543'332,850}} = \$ 60'347,693 \end{array}$$

Al analizar los valores de los puntos de equilibrio de los primeros cinco primeros años de operación de la planta en proyecto, se puede observar que la planta podrá operar con un amplio margen de seguridad porque -- los puntos de equilibrio quedan muy por abajo de los programas de ventas.

El análisis de los estados financieros de la empresa, completará el estudio de la situación económica de la empresa.

## ESTADO DE RESULTADOS

	1	2	3	4	5
<u>VENTAS TOTALES</u>					
-Puré	73'586,100	114'204,200	171'307,300	228'409,350	285'511,450
-Papafina	66'445,029	103'124,560	154'686,840	206'249,120	257'811,400
	140'031,130	217'328,760	325'994,140	434'658,470	543'322,850
<u>COSTOS DE PRODUCCION</u>					
	75'181,637	107'558,480	153'059,220	198'572,590	244'073,310
UTILIDAD BRUTA					
	64'849,493	109'770,280	172'934,920	236'085,880	299'249,540
GASTOS DE OPERACION					
-Administración	9'450,000	9'450,000	9'450,000	9'450,000	9'450,000
-Ventas	3'600,000	3'600,000	3'600,000	3'600,000	3'600,000
-Financieros	15'000,000	12'000,000	9'000,000	6'000,000	3'000,000
	28'050,000	25'050,000	22'050,000	19'050,000	16'050,000
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS					
	36'799,493	84'720,280	150'884,920	217'035,880	283'199,540
REPARTO DE UTILIDADES 8%					
	2'943,959	6'777,622	12'070,794	17'362,870	22'655,963
I.S.R. (42%)					
	15'455,787	35'582,518	63'371,666	91'155,070	118'943,810
	18'399,746	42'360,140	75'442,460	108'517,940	141'599,770
UTILIDAD NETA					
	18'399,746	42'360,140	75'442,460	108'517,940	141'599,770

FLUJO DE EFECTIVO PROFORMA

	1	2	3	4	5
SALDO INICIAL	30'032,753	41'460,181	72'983,160	132'155,150	218'969,410
INGRESOS:					
Cobro de ventas	133'029,570	206'462,320	309'694,430	412'925,550	516'156,710
	163'062,320	247'922,540	382'677,590	545'080,700	735'126,120
EGRESOS:					
Mat. Prima	59'583,803	91'960,649	137'461,390	182,974,760	228'475,480
M.O.D.	3'011,250	3'011,250	3'011,250	3'011,250	3'011,250
M.O.I.	6'075,000	6'075,000	6'075,000	6'075,000	6'075,000
Administración	9'450,000	9'450,000	9'450,000	9'450,000	9'450,000
Ventas	3'600,000	3'600,000	3'600,000	3'600,000	3'600,000
Gastos Financieros	15'000,000	12'000,000	9'000,000	6'000,000	3'000,000
Mantenimiento	482,340	482,340	482,340	482,340	482,340
Pago de pasivos	6'000,000	6'000,000	6'000,000	6'000,000	6'000,000
R. UT. 8%	2'943,959	6'777,622	12'070,794	17'362,870	22'655,963
I.S.R. 42%	15'455,787	35'582,518	63'371,666	91'155,070	118'943,810
TOTAL EGRESOS	121'602,140	174'939,380	250'522,440	326'111,290	401'693,840
SALDO FINAL	41'460,181	72'983,160	132'155,150	218'969,410	333'432,280

BALANCE GENERAL PRO-FORMA

	0	1	2	3	4	5
<u>ACTIVO CIRCULANTE</u>						
Caja y bancos	30'032,753	41'460,181	72'983,160	132'155,150	218'969,410	333'432,280
Doc. por cobrar	0	7'001,557	10'866,438	16'299,707	21'732,924	27'166,143
	30'032,753	48'461,738	83'849,598	148'454,860	240'702,334	360'598,423
<u>ACTIVO FIJO</u>						
Edificios	36'000,000	34'920,000	33'840,000	32'760,000	31'680,000	30'600,000
Maquinaria	35'505,889	31'945,300	28'394,711	24'844,122	21'293,533	17'742,944
Eq. de transp.	2'816,755	2'253,404	1'690,053	1'126,702	563,351	0
Ep. de oficina	3'366,006	3'029,406	2'692,860	2'356,206	2'019,606	1'683,006
	77'688,650	72'148,110	66'617,570	61'087,030	55'556,550	50'025,950
<u>ACTIVO DIFERIDO</u>						
Gastos insta- lación	7'705,062	7'319,809	6'934,556	6'549,303	6'164,050	5'778,797
Gastos de or- ganización	2'269,024	2'155,573	2'042,122	1'928,671	1'815,220	1'701,769
	9'974,086	9'475,382	8'976,678	8'477,974	7'979,270	7'480,566
<u>SUMA DE ACTIVO</u>	117'695,489	130'085,230	159'443,850	218'019,860	304'238,154	418'104,939

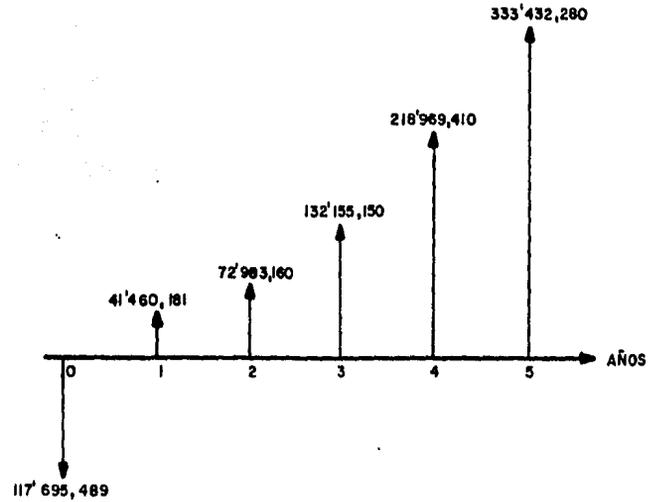
ORIGEN Y APLICACION DE RECURSOS

AÑO	1	2	3	4	5
<b>ORIGENES:</b>					
Provenientes de las operaciones Ut. neta (antes de I.S.R.)	36'799,493	84'720,280	150'884,920	217'035,880	283'199,540
Dep. y Amort.	12'029,244	12'029,244	12'029,244	12'029,244	12'029,244
	48'828,737	96'749,524	162'914,160	229'065,120	295'228,780
<b>EGRESOS:</b>					
Dism. de pasivo	6'000,000	6'000,000	6'000,000	6'000,000	6'000,000
R. UT. 8%	2'943,959	6'777,622	12'070,794	17'362,870	22'655,963
I.S.R. 42%	15'455,761	35'582,518	63'371,666	91'155,070	118'943,810
Aumento en el capital de trabajo	24'379,017	48'389,384	81'471,700	114'547,180	147'629,010
	48'828,737	96'749,524	162'914,160	229'065,120	295'228,780

**BALANCE GENERAL**

	INICIAL	1	2	3	4	5
<b>PASIVO:</b>						
Corto plazo	6'000,000	6'000,000	6'000,000	6'000,000	6'000,000	0
Largo plazo	24'000,000	18'000,000	12'000,000	6'000,000	0	0
	30'000,000	24'000,000	18'000,000	12'000,000	6'000,000	0
Ut. Ejercicio	0	36'799,493	84'720,280	150'884,920	217'035,880	283'199,540
Ut. y reser- vas acumuladas	87'695,489	69'285,776	56'723,570	55'134,940	81'202,274	134'905,399
<b>Pasivo + Capi- tal</b>	<b>117'695,489</b>	<b>130'085,269</b>	<b>159'443,850</b>	<b>218'019,860</b>	<b>304'238,154</b>	<b>418'104,939</b>

# FLUJO DE CAJA



## 6.6 INDICES FINANCIEROS

**Rentabilidad:**

Este criterio se define como la utilidad producida por unidad de capital invertido:

$$R = \frac{\text{Utilidad}}{\text{Inversión}}$$

Para el primer año, la rentabilidad es la siguiente:

$$R_1 = \frac{36'799,493}{117'695,489} = 0.31$$

Es decir, por cada peso invertido, se genera una utilidad de 0.31 durante el primer año.

Para el segundo año, la rentabilidad será:

$$R_2 = \frac{84'720,280}{130'085,269} = 0.65$$

Para el tercer año:

$$R_3 = \frac{150'884,920}{159'443,850} = 0.95$$

Para el cuarto año:

$$R_4 = \frac{217'035,880}{218'019,860} = 0.99$$

Para el quinto año:

$$R_5 = \frac{283'199,540}{304'238,154} = 0.93$$

**Valor agregado:**

Se llama valor agregado a la diferencia entre el valor de venta de la producción estimada en el proyecto y el valor de los insumos, materias primas, energéticos y materiales indirectos.

Es decir, el valor agregado es numéricamente igual a la suma de sueldos, salarios, prestaciones, intereses, utilidades y regalías, por lo que el valor agregado de este estudio es el siguiente:

Sueldos y salarios	\$ 22'136,250
Intereses	15'000,000
Utilidades	<u>36'799,493</u>
Valor Agregado:	\$ 73'935,743

**Valor Presente Neto:**

Consiste en actualizar los flujos financieros --- anuales y después acumular dichos flujos en un único indicador.

La metodología que se asumirá para este estudio - consiste en tomar la tasa de interés ofrecida por la banca de 50% anual (máxima), como tasa de actualización; también se considerará una tasa del 60% como - prueba de sensibilidad, en caso de existir otra alternativa de inversión como podrían ser los CETES -- que brindan mayores rendimientos que los que ofrece - la inversión a plazo fijo, en los bancos.

$$VPN = \sum_{t=0}^n (P/F, 50\%, n) - I$$

$$VPN_{50\%} = \$ 68'696,790$$

$$\text{VPN}_{60\%} = \$ 34'152,349$$

El criterio de selección para proyectos únicos, según el Valor presente neto, establece que éste debe ser mayor a cero; en ambos casos se cumple; por lo tanto, según este indicador, el proyecto es conveniente.

#### Tasa Interna de Retorno:

Consiste en encontrar la tasa de actualización que haría equilibrar el flujo de fondos actualizados, es decir, se hace el VPN = cero, y se encuentra la TIR:

Siguiendo esta metodología, y después de varias -- iteraciones tenemos que: TIR = 74%.

Esta es la tasa de interés máxima que el proyecto puede aportar.

El criterio de selección para este índice indica que si la TIR es mayor que la tasa de interés bancaria, el proyecto puede ser financieramente conveniente.

Actualmente el interés bancario anual a plazo fijo es de 50% (máximo); por lo tanto, según el criterio para la TIR, el proyecto es conveniente.

#### Relación producto capital:

Este índice indica que por cada peso invertido se genera un porcentaje de valor agregado:

$$RPC = \frac{\text{Valor agregado}}{\text{Capital invertido}}$$

$$RPC = \frac{73'935,743}{117'695,489} = 0.63$$

Intensidad de Capital:

$$IC = \frac{\text{Capital invertido}}{\text{No. de empleados}}$$

$$IC = \frac{117'695,489}{45} =$$

$$= \$ 2'615,455$$

Indica que por cada individuo contratado se han invertido \$ 2'615,455

Productividad de la mano de obra:

$$PMO = \frac{\text{Valor agregado}}{\text{No. de obreros y empleados}}$$

$$PMO = \frac{73'935,743}{45} =$$

$$= \$ 1'643,017$$

Este indice indica que cada individuo empleado --- agrega \$ 1'643,017 como valor al producto final.

## 7. EVALUACION ECONOMICA Y SOCIAL

Los beneficios que se obtienen de la implantación de una empresa industrial pueden estar dirigidos a diferentes objetivos.

No obstante, la motivación principal de realizar este estudio, es el aprovechamiento de un recursos - particular, repercutiendo en el medio económico y social tanto a nivel local como general.

Al crearse una empresa industrial se tienen muchas consecuencias: algunas tangibles u obvias como lo es la generación de un producto; otras intangibles o no tan directas como puede ser la modificación de alguna actividad económica o social.

Los resultados y factores económicos y sociales - que intervienen por la creación de la planta industrializadora de papaya son de diferente índole e importancia.

Se propone la ocupación directa de 45 personas e indirectamente se estima que el beneficio alcanzará a unas 200 familias, distribuyéndose el ingreso a diferentes sectores o niveles, principalmente beneficiando al medio rural de la zona.

Se contribuye a la actividad económica de la región, ya que se crea una empresa cuyo funcionamiento obliga al medio en que se encuentra a relacionarse - con ella, creándose actividades de tipo mercantil, - transportes, servicios, etc.

Se mejora el nivel de vida de la comunidad ya sea por la obtención de un ingreso producto del trabajo, o por el incremento y mejora de los servicios públicos, provocándose asimismo el mejor aprovechamiento de los recursos ya existentes.

Asimismo se fomenta la mejor organización y participación de la comunidad creándose diversos tipos de organizaciones como los son las cooperativas, sociedades de producción rural, unión de ejidos, etc., motivándose con ello la mayor y mejor producción agro-industrial.

El impacto que tendrá esta empresa sobre el medio ambiente es muy importante, ya que el fin principal de ésta será la de aprovechar este medio, no como -- una empresa explotadora de recursos no renovables, -- sino como un aparato productivo que contribuye a la preservación de los recursos naturales sin alterar -- las condiciones ecológicas y naturales.

A nivel general el beneficio radica en la cooperación a la independencia técnico-económica y a la productividad, introduciendo al mercado productos útiles que benefician tanto al consumidor como al productor. Se contribuye al incremento de la planta industrial de la región, del Estado de Veracruz, y del país, en épocas y lugares que es necesario hacerlo, no obstante las dificultades que existen en este momento, atendiendo las prioridades nacionales de --- acuerdo a los planes de desarrollo y desconcentra--- ción industrial.

Una característica muy importante explícita en el contenido de este estudio es su impacto en la balan-

za de pagos, independencia económica, generación de divisas, sustitución de importaciones, etc., ya que todos estos conceptos serían de relación benéfica, de establecerse la planta.

En general se aprecia que económica y socialmente el proyecto de industrializar papaya con características tales es benéfico y por lo tanto aconsejable.

## CONCLUSIONES

Haciendo un análisis de los resultados de los aspectos de mercado, técnicos, financieros, económicos y sociales, se observa que el proyecto de industrializar la papaya tiene características que lo hacen particularmente atractivo tanto para la inversión pública, como para la inversión privada, ya que cumple con los requisitos u objetivos de cada uno de estos.

Por una parte, el proyecto satisface el objetivo de aprovechamiento de la papaya creando una empresa industrial, produciendo derivados de la papaya que son útiles, que tienen demanda tanto a nivel nacional como internacional, cuya fabricación implica la utilización de tecnología, maquinaria y equipo, materiales de fabricación nacionales, usando mano de obra especializada egresada de Universidades o Escuelas tecnológicas del país, creándose también fuentes de trabajo para personas que de alguna forma el establecimiento de esta planta, implique la oportunidad de mejorar su nivel de vida. Además se aprovecha la infraestructura existente en el lugar propuesto en la localización de la planta. Sin embargo se fomenta al establecimiento de más y mejores servicios públicos.

Asímismo se crea una planta industrial cuyos niveles de productividad, inversión y utilidad la colocan dentro de un plano privilegiado entre las empresas a las cuales el inversionista pueda estar interesado.

Además, en el caso de la papafna, se produce una materia prima para la fabricación de otros productos, es decir, se va a producir un bien intermedio importante, que no tiene prácticamente sustituto y que por no haber producción actualmente en el país, el Estado autoriza su importación a precios que contribuyen a lesionar la economía del país; se podría pensar incluso, sin haber debidamente estudiado la situación, que producir la papafna en el país resulte más caro que importarlo, fundamentados en experiencias de algunos años atrás, pero que en la actualidad y debido al ritmo de cambio de la paridad peso-dólar, este argumento resultaría obsoleto. Cabe recomendar incluso que, una vez satisfecha la demanda de papafna que actualmente se importa, el Estado aplique las restricciones pertinentes para importar la papafna, para así resolver la fuga de divisas que existe por este concepto.

No es intención de este proyecto señalar solo aspectos positivos, omitiendo los negativos o contraproducentes para el establecimiento de esta planta, sino por el contrario, se pretende, en cada parte del trabajo señalar las dificultades, sobre todo las de tipo técnico, que fueron las causantes de que se dejara de producir papafna y en parte puré de papaya. Se establecieron, así mismo, las características actuales que mitigan o hacen menos relevantes estos aspectos negativos, de una manera lo más veráz posible.

En resumen, el establecimiento de una planta industrial para el aprovechamiento de la papaya de características mencionadas, es recomendable porque son significativos los beneficios que ocasiona y los riesgos son superables porque se cuenta con recursos suficientes para hacerlo.

## BIBLIOGRAFIA

- A. Ortiz Alvaro. "Estudio Agroindustrial de la Papaya" Chapingo, Mex. 1971
- CONAFRUT. "Número dedicado a la papaya y cualidades que le acompañan" México, 1973
- Comisión Panamericana de Normas Técnicas. "Néctar de Papaya" SPI 1972
- G. Moctezuma López. "Diagramas de flujo de procesos - agroindustriales". Chapingo, Mex. 1977
- S. Sánchez Colín. "Las agroindustrias como instrumento de capitalización del sector rural" Mexico
- "Frutas Industrialización Equipo y accesorios" Folleto 1,224. Chapingo. México.
- SARH, Dirección general de desarrollo agroindustrial. Guía para la formulación, evaluación y presentación de proyectos agroindustriales.
- F. Castañeda Celis. "Las inversiones en el proyecto, presupuesto de ingresos y gastos, ordenación de los datos básicos para la evaluación". Chapingo. México
- L. Mendez, M. Rivas. "Caracterización y comparación de dos tipos locales mexicanas de papaya (cera y mamey) con dos variedades cubanas (maradol roja y maradol amarilla)". México. Fac. de Química UNAM.
- "Guía para la presentación de proyectos" Ilpes, México 1979.
- Ch. D. French. "La papaya, el fruto de la salud". México 1981.